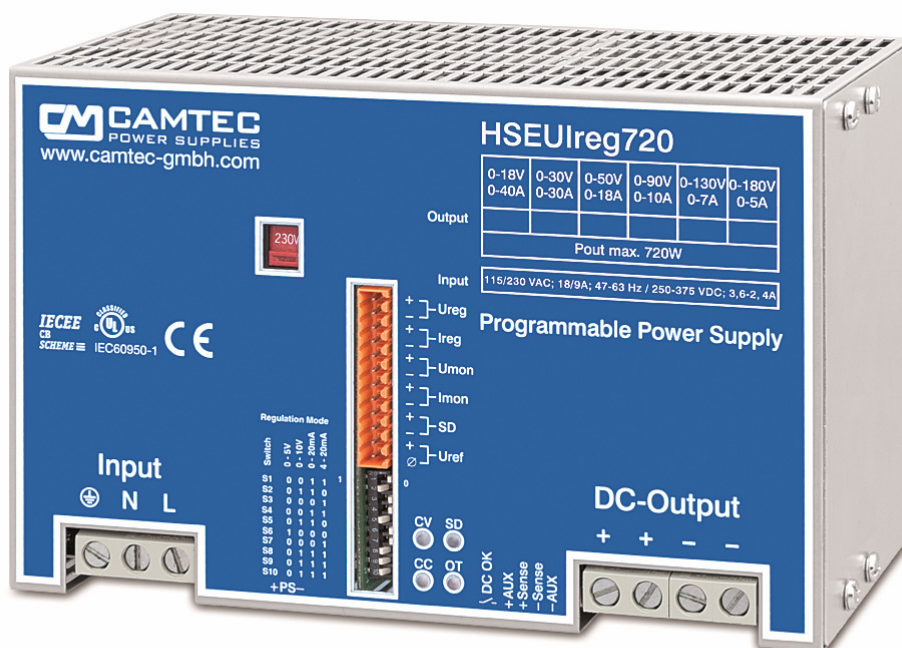


U/I frei programmierbare Hut- schienen-Netzteile für die Auto- mation als kostengünstige Alter- native zum Labornetzteil

(Whitepaper June 2011)



U/I frei programmierbare Hutschienen-Netzteile für die Automation als kostengünstige Alternative

Kostendruck, ungünstige Betriebsbedingungen und neue Normenforderungen verändern den Anspruch an automatisierte Testsysteme. Die klassische Laborstromversorgung wird diesen Anforderungen nicht immer gerecht. Dieses Whitepaper erläutert den Einsatz von programmierbaren Tragschienen-Netzteilen in kostenorientierten DC-Testsystemen.

Inhalt

Einleitung	3
Fallstudie Bosch ATMO	7
Technische Produktbeschreibung.....	8
Fazit	14
Über Camtec	15

Einleitung

In Testsystemen für Baugruppen und Komponenten aller Art laufen in der Regel programmierte Testsequenzen ab. Oft werden dabei verschiedene Betriebszustände der DC-Versorgung des Verbrauchers simuliert; z.B. obere und untere Spannungsgrenze für den Betrieb eines Elektromotors oder auch dessen Verhalten bei sprunghaften Lastwechseln und Bremsvorgängen. Solche Abläufe sind meist zyklisch ablaufende Programme, die auf Industrierechnern oder in einer SPS (Speicher-Programmierbare Steuerung) abgelegt werden. Häufig sind diese Steuereinheiten auch für die Aufzeichnung und Auswertung der Testergebnisse zuständig. In vielen Fällen werden von den Controllern gleich mehrere Netzteile gesteuert.

Oft werden beim Aufbau von Testsystemen Labornetzteile eingesetzt. Das treibt allerdings die Kosten in die Höhe. Denn viele Funktionen dieser komplexen Labornetzteile sind zwar für den Labortisch wünschenswert, werden jedoch in der Test-Automation weniger oder gar nicht benötigt. Auf zwei Eigenschaften soll hier besonders eingegangen werden:

Herkömmliche 19“ Labornetzteile verlangen teure Schranksysteme für ihren Einbau. Allein die Aufbautechnik verschlingt schon einen größeren Betrag, bevor auch nur eine einzige Hardware-Komponente verbaut wurde. Die in solchen 19“-Racks notwendige Kühlung und die EMV-Maßnahmen treiben den Preis zusätzlich in die Höhe. Unter anderem aus Kostengründen würden viele Hersteller von Anlagen und Maschinen gerne auf die billigeren Schaltschränke umsteigen.

Labornetzgeräte verfügen meist über eine interne Steuerung auf der Basis von Digitalen Signalprozessoren, DSP. Diese parametrieren den Leistungsteil der Stromversorgung und überwachen die Abläufe. Über Schnittstellen sind diese Geräte in der Lage, mit anderen Geräten zu kommunizieren. Betrachtet man ein solches Testsystem jedoch ganzheitlich, fällt auf, dass man gerade auf die interne Steuerung verzichten kann, da Intelligenz zum Steuern der Abläufe ohnehin meist in Form von SPSen vorhanden ist.

Dies veranlasste uns dazu, eine Serie programmierbarer OEM-Netzteile zu entwickeln. Die Vorgabe war, die Netzteile so kosteneffizient wie möglich zu gestalten, ohne den effektiven Nutzen einzuschränken. Das Ergebnis sind programmierbare Hutschienen-Netzteile der Serien „HSEUreg“ und „HSEUreg“. Sie sind exakt auf die Bedürfnisse von Produktionstestsystemen abgestimmt, wie sie in der Qualitätssicherung oder in der Serienfertigung benötigt werden.

Die neuen, programmierbaren Stromversorgungen wurden aus einer Serie bewährter Festspannungsgeräte heraus entwickelt. In den Lastenheften galten dieselben Vorgaben an Effizienz und Stressfestigkeit. Sie sind kompakt, haben einen besonders hohen Wirkungsgrad und entwickeln deshalb wenig Verlustwärme. Auch erreichen sie die im Hause Camtec typischen Anforderungen an Vibrations- und Rüttelfestigkeit. Im Gegensatz zum Labornetzteil arbeiten sie einwandfrei im erweiterten Temperaturbereich von -25°C...+70°C. Die Modelle

bis einschließlich 720 W kommen völlig ohne Lüfter aus – ab 1000 W werden temperaturregesteuerte Lüfter von EBM-Papst verwendet.

Eine weitere Designvorgabe im Lastenheft war der Einsatz von extra langlebigen Elektrolytkondensatoren bis 125°C Temperaturfestigkeit an exponierten Stellen. Es sind nämlich die Elektrolytkondensatoren, die zum überwiegenden Teil über die Lebensdauer eines getakten Netzteils bestimmen. Die neuen Geräte empfehlen sich für den Einsatz in hochverfügbaren Systemen.

Die Frage der Ausstattung von Netzteilen mit Prozessoren ist nicht nur aus Kostengründen relevant. Sind die Prozessoren nicht ausreichend leistungsfähig, können die Netzteile bei starken Lastsprüngen in Verbindung mit schnellen Sollwertänderungen nicht schnell genug nachregeln. Dadurch kann es zu unerwünschten Spannungsspitzen kommen, eine Gefahr für den Prüfling. Hier punktet die HSEUreg- und die HSEUIreg-Serie. Da die Camtec-Netzteile einen rein analogen und sehr präzisen Regelkreis nutzen, können diese Geräte deutlich schneller ausregeln. Ein Überschwingen der Spannung bei plötzlichen Lastsprüngen ist nahezu nicht messbar. Die Restwelligkeit, das Regelverhalten und die Sprungantwort liegen auf dem technischen Niveau anspruchsvoller Labornetzteile, welche mit sehr schnellen, allerdings auch kostenintensiven DSPs ausgestattet sind.

Die Schaltung der HSEUreg- und HSEUIreg-Netzteile ist dahingehend ausgelegt, komplexe Lasten zu treiben. Dazu gehören Antriebe, LED-Technik, USV-Lösungen und auch sensible Verbraucher. Beide Serien gibt es in den Leistungsklassen von 480 W, 720 W und 1000 W. Es stehen ausreichende Leistungsreserven zur Verfügung, um den Betrieb an induktiven und unendlichen kapazitiven Lasten zu gewährleisten. Bei der HSEUreg-Serie kann die Ausgangsspannung stufenlos von 0V bis Maximalwert ferngesteuert werden. Die Programmierung erfolgt wahlweise über ein analoges Signal von 0-10 VDC oder von 0-20 mA. Die Veränderung der Ausgangsspannung des Netzteils erfolgt proportional zum Eingangssignal. Die Geräte bieten neben einer Shutdown-Funktion (Fernabschaltung des Gerätes durch ein externes Steuersignal) auch den Sensebetrieb. Eine Schaltung kompensiert den Spannungsabfall beim Einsatz langer Leitungen zum Verbraucher. Aus Kostengründen wurde auf ein Monitoring des eingestellten Wertes verzichtet.

Die HSEUIreg-Netzteile hingegen bieten erheblich mehr Funktionen. Zusätzlich zur Ausgangsspannung lässt sich hier auch der Ausgangsstrom regeln. Auch hier kann der Nutzer standardmäßig für beide Werte zwischen verschiedenen Ansteuersignalen wählen: 0-5 VDC, 0-10 VDC, 0-20 mA und 4-20 mA sind in jedem Gerät Standard. Die HSEUIreg-Serie verfügt ebenfalls über eine Shutdown- und Sensefunktion. Zusätzlich wird der am Verbraucher tatsächlich eingestellte Sollwert über eine gleichfalls analoge Schnittstelle dargestellt. Eine interne Referenzspannung für das Einstellen des Gerätes mittels handelsüblicher Potentiometer ist serienmäßig vorhanden. Bei dieser manuellen Betriebsart kann eine externe Steuerung komplett entfallen.

Auf Wunsch können die HSEUIreg-Netzteile auch mit einer Stromsenke geliefert werden. Beispielsweise lassen sich so rückeingespeiste Leistungen von kurzzeitig bis zu 10 W bei Bremsvorgängen von Antrieben blitzschnell abbauen, um das Gerät gleichzeitig auf einen niedrigeren Ausgangswert einzustellen. Die Stromsenke sorgt auch dafür, dass das Gerät auch sehr schnell auf einen anderen Spannungswert eingestellt werden kann, wenn es sich im Leerlauf befindet. So werden Prüfzeiten reduziert und sensible Testobjekte vor Spannungsspitzen geschützt. Für den Abbau großer rückeingespeicherter Energie kann auch eine optionale externe Stromsenke angeschlossen werden.

Das Prinzip der analog programmierbaren Netzteile basiert auch auf der Philosophie, dass eine Ethernet-, CAN- oder RS-Schnittstelle entweder in der angeschlossenen SPS oder im Industrierechner ohnehin vorhanden ist. Durch den Verzicht, in jedes Netzteil eine weitere digitale Schnittstelle zu integrieren, werden die Hardwarekosten zusätzlich gesenkt. Für einfachere Systeme ist für die Zukunft eine optional erhältliche RS-Schnittstelle geplant.

Alle Geräte können optional auch mit schutzlackierter Leiterplatte geliefert werden. Damit ist ihr Einsatz auch in kritischen Umgebungen möglich.

Vorteile gegenüber Labornetzteil	Nachteile gegenüber Labornetzteil
Geringerer Preis (ca. 40% - 60%)	Keine internen Anzeigeeinstrumente
Geringe Systemintegrationskosten durch Hut-schienenbefestigung statt 19"-Subframe	Keine internen Schnittstellen wie Ethernet, USB, etc., auch optional nicht verfügbar
Geringerer Preis für optionales internes Power-sink (auch externes steuerbar)	Programmbetriebe nur mit externer SPS oder Zusatzkarte im PC möglich
Deutlich kleinere Bauform	Etwas höhere Restwelligkeiten, daher nicht für absolute Präzisionsmessungen geeignet
Breiter Betriebstemperaturbereich -25°C...+70°C	
Einfacher Parallelbetrieb	
Rüttelfester und industriegerechter Aufbau	
Schnelle Ausregelzeiten durch präzise Analog-schaltkreise	

Verfügbare Ausführungen HSEUreg und HSEUIreg

Leistung in W	480W 720W 1000W	480W 720W 1000W	480W 720W 1000W	480W 720W 1000W	480W 720W 1000W	480W 720W 1000W
HSEUreg , U regelbar	0-15V	0-30V	0-50V	0-90V	0-130V	0-180V
HSEUIreg, U&I regelbar	0-18V 0-max A	0-30V 0-max A	0-50V 0-max A	0-90V 0-max A	0-130V 0-max A	0-180V 0-max A

Fallstudie

Anwendungsstudie zum Camtec HSEUreg04801.30T mit 0...30Vdc und 480W für Bosch ATMO aus Stuttgart. Die Bosch ATMO GmbH ist der interne Maschinenbauer und Service Provider der Robert Bosch GmbH, weltweit. Das Unternehmen bietet Lösungen für die komplette Prozesskette an: von der Produktionsplanung, über den Maschinenbau, den Ramp-Up Support bis hin zum After-Sales Service.

Die Firma Bosch ATMO in Stuttgart plante den Einsatz eines programmierbaren Netzteils in einem automatisierten Testsystem. Die Netzteile sollten möglichst kompakt sein und eine Ausgangsleistung von ca. 300 W haben. Als nominelle Ausgangsspannung war, je nach Prüfling, 12VDC oder 24VDC vorgegeben. Das Testsystem sollte Tests der Unter- und Überspannungen simulieren. Dazu musste die Ausgangsspannung per Programmierung in einem Bereich von 8Vdc bis 30Vdc einstellbar sein.

Zunächst fiel die Wahl auf programmierbare Labornetzteile eines im Unternehmen bereits gut eingeführten Herstellers. Das ursprünglich ausgewählte Netzteil besaß jedoch Funktionen, die überflüssig für die Anwendung waren, wie z.B. Stromregelung, Spannungs- und Strommonitor. Der Preis des Labornetzteils war im Hinblick auf die Applikation zu hoch.

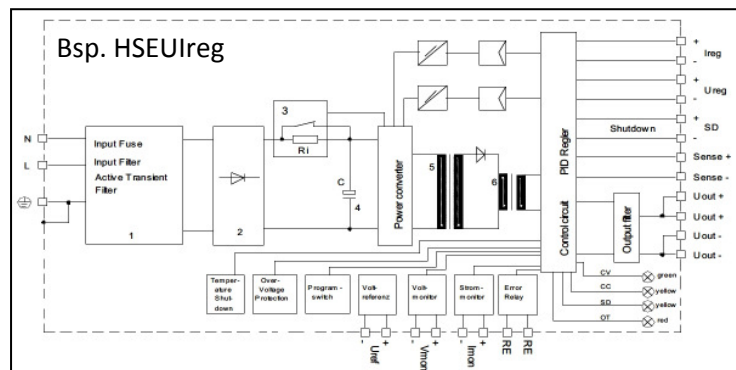
Die Überwachung der Parameter sollte aus Qualitätsgründen über externe kalibrierte Messmittel erfolgen. Insgesamt mussten 30 Kanäle, also 30 Netzteile, in einem Prüfschrank integriert werden. Dadurch wurde auch die Bauform mitentscheidend. Beim Labornetzteil konnten zwar über Adapter zwei Netzteile auf 19" Rack-Maß gebracht werden, was aber gleichwohl einem Platzbedarf von immerhin 30HE entsprach. Durch ihre kompakte Bauform und die Einbaumöglichkeit des HSEUreg04801.30T auf einer 35mm DIN-Hutschiene konnte der Platzbedarf auf ein Minimum reduziert werden. Auch auf ein teures 19" Schranksystem konnte verzichtet werden. Unter dem Strich wurden die Kosten gegenüber dem ursprünglich favorisierten Produkt nahezu halbiert.

Technische Produktbeschreibung

Die technische Produktbeschreibung enthält Angaben zur Funktion der Geräte und Ihre Ausstattung. Es werden Tipps für das Design-In gegeben.

Funktionsweise

Die Einbaugeräteserien HSEUreg und HSEUIreg sind programmierbare DC-Stromversorgungen. Sie sind in den Leitungsklassen 480 W, 720 W und 1000 W erhältlich. Der vorgesehene Einsatz erstreckt sich über allgemeine Elektronik, Anlagenbau, Bahnanwendungen, Maschinenbau und DC-Motorantriebe. Die kompakten Abmessungen erlauben einen platzsparenden Einbau.



Die geregelte Ausgangsspannung besitzt eine geringe Restwelligkeit (z.B. 1000 W 0...30 VDC 50 mVpp bei 20 MHz Bandbreite). Die Geräte erreichen einen Wirkungsgrad von >90 %. Großzügig dimensionierte Longlife-Kondensatoren garantieren eine lange Lebenszeit und eine lange Netzausfallüberbrückung. Durch die U/I-Kennlinie arbeitet die Geräteserie an komplexen Lasten problemlos. Eine präventive Funktionsüberwachung diagnostiziert unzulässige Betriebszustände und minimiert Stillstandzeiten Ihrer Anlage. Alle Zustände werden auch über LED-Anzeigen an der Frontplatte signalisiert. Eine galvanisch getrennte Fernüberwachung gehört zur Serienausstattung. Alle Geräte sind leerlaufsicher und kurzschlussfest.

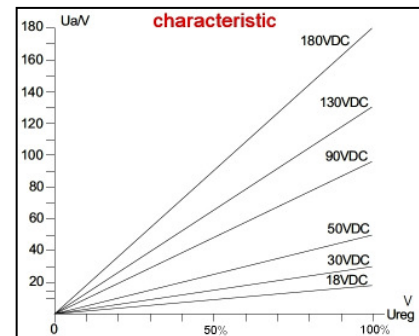
Durch Reihenschaltung mehrerer Netzgeräte mit gleicher Leistung können hohe Ausgangsspannungen erzeugt werden. Bei Reihenschaltung ist zu beachten, dass die Ausgangsspannung nicht gefährliche Werte annimmt (siehe VDE Bestimmungen). Durch Parallelschaltung gleicher Geräte kann die Ausgangsleistung vergrößert werden. Bei dieser Geräteserie wurde besonderer Wert auf Sicherheit und Störfestigkeit gelegt. Der Eingang ist gegen hohe Eingangsspitzen abgesichert (Transienten Filter).

Aufbau und Ausführung entsprechen EN60950. Die Stromversorgung erfüllt EN 55022 Class B. Im Gegensatz zur HSEUreg-Serie, verfügen die Geräte der HSEUIreg-Serie über eine elektronische Einschaltstrombegrenzung. Nach Einschalten der Netzspannung wird der Einschaltspitzenstrom auf <13,8A begrenzt (Tipp zur Auslegung der vorgeschalteten LS: der rechnerische Effektivwert des Einschaltstromes liegt darunter). Die Ladekondensatoren sind nach 400ms geladen und der Startzyklus der Stromversorgung beginnt. Nach einer Zeit von insgesamt 500ms, inklusive Anlaufzeit, ist die Stromversorgung aktiv. Alle HSEUIreg- und HSEUreg-Geräte besitzen eine charakteristische UI-Kennlinie.

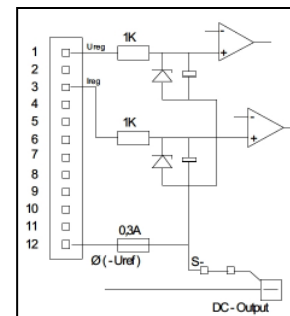
Um das Gerät vor thermischer Überlastung zu schützen, ist jedes Gerät mit einer thermischen Überwachungsschaltung ausgerüstet. Sollte das Gerät bei unzureichender Kühlung überhitzen, schaltet es ab. Nach dem Abkühlen schaltet sich das Gerät selbstständig wieder ein. Auch bei kleinen Ausgangsspannungen 0V arbeiten die Geräte störungsfrei und auch der Frequenzbereich arbeitet stabil.

Programmierung

Bei den HSEUreg-Netzteile können Ausgangsspannung und Ausgangsstrom mittels Spannung oder Strom programmiert werden. Die Analogprogrammierung ist sehr genau und linear. Die Pegelbereiche sind durch einen Programmierschalter (DIP-Switch) an der Frontseite wählbar: 0-5 VDC, 0-10 VDC oder 0-20 mA und 4-20 mA. Für die HSEUreg-Serie, bei der nur die Ausgangsspannung programmiert werden kann, stehen nur 0-10 VDC und 0-20 mA zur Verfügung.



Bei den neuen HSEUreg besitzen die Eingänge eine Schutzbeschaltung, die aus einem Reihen-Widerstand und einer parallelen Z-Diode besteht. Der Kondensator begrenzt die Anstiegsgeschwindigkeit auf einen sicheren Wert. Beachten Sie, dass die analogen Eingänge und Ausgänge bei beiden Geräteserien nicht Masse-potentialfrei sind. Die Masse ist mit der negativen Ausgangsklemme verbunden. Ein falscher Anschluss der Masse kann eine interne Sicherung auslösen. Nach Beseitigung des Fehlers wird die Sicherung automatisch zurückgesetzt (PTC-Sicherung).



Spannungsprogrammierung 0-5 V oder 0-10 V

Bei dieser Betriebsart ist der Ausgangsstrom und die Ausgangsspannung mit einer externen Programmierspannung von 0-5V oder 0-10V steuerbar. Der Ausgangsstrom ist linear proportional zur Programmierspannung. Die Eingangsimpedanz beträgt bei den HSEUreg 1 MΩ und bei den HSEUreg 500 Ω. Im Gegensatz zu den HSEUreg kann die HSEUreg-Serie nur mit einer Spannung von 0-10 VDC geregelt werden.

Stromprogrammierung 0-20 mA oder 4-20 mA

Bei dieser Betriebsart ist die Ausgangsspannung mit einem externen Programmierstrom von 0-20 mA oder 4-20 mA steuerbar. Die Ausgangsspannung ist zum Programmierstrom linear proportional. Die Eingangsimpedanz beträgt 500 Ω.

Bei den HSEUreg-Netzteilen steht serienmäßig nur eine 0-20 mA Schnittstelle zur Verfügung. Optional können die Geräte jedoch auch mit 4-20 mA geordert werden, dann entfällt allerdings die 0-10 V-Programmierung als Alternative.

Der Strombereich von 0-4 mA ist für den Fehlerfall gedacht. Findet zum Beispiel an der Steuerleitung ein Drahtbruch statt, kommt es zu keiner Ausgangsspannung. Der Fehler kann dann messtechnisch ausgewertet werden.

Manuelle Ausgangsprogrammierung durch Potentiometer (nur HSEUreg)

Bei dieser Betriebsart, werden Ausgangsspannung und Ausgangsstrom über einen veränderbaren Widerstand, z.B. Potentiometer eingestellt. Das Gerät stellt dazu eine Referenzspannung U_{ref} von 5,2 V oder 10,4 V zur Verfügung. Die U_{ref} kann an der Frontseite (Programmierschalter) gewählt werden.

Monitoring

Die Monitor-Ausgänge der HSEUreg sind durch Operations-Verstärker gepuffert und durch Vorwiderstände und parallel geschaltete Zehner-Dioden geschützt. Die Monitorausgänge geben eine Spannung von 0-5V oder 0-10V proportional zum Ausgangsstrom und zur Ausgangsspannung aus.

Shutdown

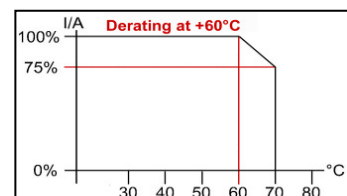
Die Geräte können von außen ein- und ausgeschaltet werden. Shutdown (open collector) GERÄT EIN unbeschaltet oder offener Kontakt, GERÄT AUS <1V oder geschlossener Kontakt. Im Gerät ist ein Pullup-Widerstand von 6,8 K am Shutdown Eingang (+) gegen + 15 V U_{ref} geschaltet.

Fernüberwachung (Powergood)

Über einen potentialfreies Relais lassen sich Temperatur und Ausgangsspannung überwachen. Bei fehlerfreiem Betrieb ist das Relais geschlossen, im Fehlerfall geöffnet. Durch den Öffner-Betrieb lassen sich Kabelbrüche erfassen.

Arbeitsbereich Temperatur

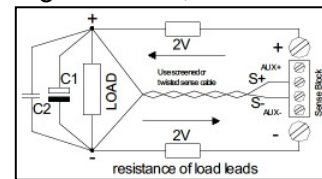
Alle HSEUreg-Geräte besitzen eine charakteristische U/I-Kennlinie. Um das Gerät vor thermischer Überlastung zu schützen, ist jedes Gerät mit einer thermischen Überwachungsschaltung ausgerüstet. Sollte das Gerät bei unzureichender Kühlung überhitzen, schaltet es ab. Nach dem Abkühlen schaltet sich das Gerät selbstständig wieder ein. Auch bei kleinen Ausgangsspannungen herunter bis 0 V arbeiten die Geräte störungsfrei Die Schaltfrequenz arbeitet stabil. Die HSEUreg und die HSEUreg sind für einen Betrieb von -25 °C...+70 °C ausgelegt. Allerdings setzt ab +60 °C ein Derating von 2.5 %/°C ein.



Remote Sensing

Mit Remote Sensing kann die Lastspannung konstant gehalten werden. Der Spannungsabfall an den z.B. langen Lastleitungen wird entsprechend kompensiert (bei HSEUreg muss die Verbindung zu AUX gelöst werden, s. Datenblatt). Es können maximal 2 V je Lastleitung kompensiert werden. Beachten Sie, dass der Spannungsabfall in den Zuleitungen die Ausgangsspannung an der Last verringert. Zum Beispiel bei einem Netzteil mit maximal 15 VDC ist die Spannung an der Last nur noch 11V, wenn eine Kompensation mit 2x 2V erfolgt. Der Spannungsabfall an den Lastleitungen subtrahiert sich dann von der maximalen Ausgangsspannung.

Um Störungen zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Sense-Leitungen zu verdrehen oder abzuschirmen. Um die Induktivität in den Lastleitungen möglichst gering zu halten, sind die Leitungen eng aneinander zu führen. Als Fühlerleitung hat sich eine geschirmte Doppelleitung als praktisch erwiesen. So lassen sich induktive Einkopplungen vermeiden. Der Schirm dieser Leitung sollte an den Erdungsanschluss gelegt werden. Über die Fühlerleitungen darf kein Laststrom fließen. Beim Beschalten sollte deshalb immer erst die Lastleitung und danach die Fühlerleitung angeschlossen werden.



Die Leitungsinduktivität kann Probleme bei pulsierenden Lasten hervorrufen. In diesem Fall muss ein großer Elektrolytkondensator und ein Keramikkondensator parallel zur Last angeschlossen werden. Achten Sie darauf, dass die Kondensatoren in Kombination mit den Lastleitungen keinen Schwingkreis bilden, sonst kommt es zu Wechselstromüberlagerungen in den Leitungen. Kommt es zu HF-Schwingungen am Ausgang bei Sense Betrieb, so kann diese durch Zuschalten von Abblockkondensatoren an die Fühlerklemmen oder zwischen den Fühlerklemmen und den Erdanschluss (s+ zu Plus und S- zu Minus), unterdrückt werden. Es empfiehlt sich der Einsatz der kleinstmöglichen Kapazitäten um die Ausregelzeiten nicht unnötig zu verlängern. Als praktisch erwiesen haben sich ein 100µF Tantal-Kondensator sowie ein 100 nF Keramik-Kondensator in Parallelschaltung am Ende der Sense-Leitung. Dadurch kann die Stabilität des Systems verbessert werden.

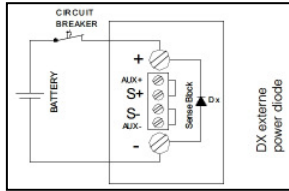
Der interne Überspannungsschutz misst die Spannung an den Ausgangsklemmen der Stromversorgung und erzeugt im Fehlerfall einen totalen Spannungsabfall an den Lastleitungen. Der Sensebetrieb erfordert also einige Optimierung. Es kommt sehr darauf an, wo genau die Block-Kondensatoren angeschlossen werden. Für den einfachen Anwendungsfall kann daher auch ein Sensing über die SPS in Betracht gezogen werden.

Sonderbetriebsart Batterieladegerät für DC-USV

Die CV/CC - geregelten HSEUreg-Stromversorgungen sind ideale Ladegeräte. Sobald der Ausgang auf die richtige Spannung eingestellt ist, wird die Batterie konstant geladen. Eine Überladung ist hierbei nicht möglich. Verwenden Sie einen Unterbrechungsschalter in der Lastzuleitung, um die Stromversorgung vor Verpolung zu schützen. Der Schalter sollte für eine DC-Spannung in Höhe der doppelten Batteriespannung ausgelegt sein. Verwenden Sie einen sehr schnellen Schalter (z.B. Typ Z), speziell ausgelegt zum Schutz von Halbleitern.

Im Batterieladebetrieb müssen für ein Remote-Sensing wichtige Punkte beachtet werden. Bei einem verpolten Anschluss von Batterien, z.B. nach Wartungsarbeiten, kann das Lade-

netzteil über die Senseleitungen leicht beschädigt werden. Wenn Sie im Ladebetrieb nicht auf Remote-Sensing verzichten möchten, benutzen Sie bitte die Schaltung des Datenblattes



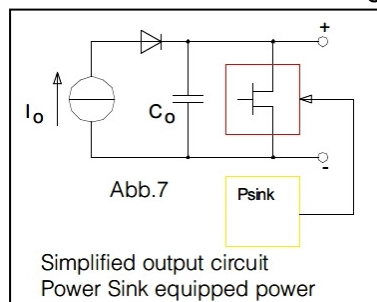
HSEUIreg. Die interne Schaltung der Stromversorgung kann durch relativ kleine antiparallel geschaltete Dioden geschützt werden. Um diese antiparallel geschalteten Dioden zu schützen, schalten Sie Sicherungen in Reihe zu den Sense-Leitungen, wie im Datenblatt gezeigt. Ein praktischer Wert für die Sicherungen ist 250mA, für die Dioden können handelsübliche Typen zwischen 3A und 5A verwendet werden.

Überspannungsschutz (OVP)

Alle Geräte besitzen serienmäßig einen Überspannungsschutz. Der OVP Spannungswert wird im Werk eingestellt (siehe Tabelle im Datenblatt). Wird der Maximalwert aus irgendeinem Grund, sei es durch einen internen Defekt oder durch Fremdspannung überschritten, schaltet das Gerät die Ausgangsspannung ab. Nach Beseitigung des Fehlers wird das Gerät automatisch neu gestartet (Auto Recovery).

Betrieb mit Stromsenke (interne Power-Sink als Option nur für HSEUIreg)

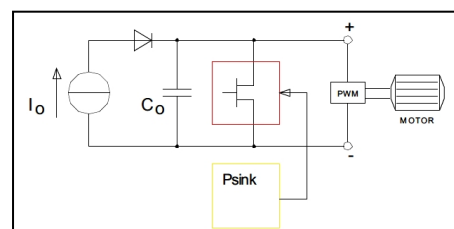
Eine PowerSink (PS) ermöglicht es der Stromversorgung die Rückspeiseenergie des angeschlossenen Verbrauchers aufzunehmen und diese abzubauen. Ein internes PS-Modul prüft den Status der Stromversorgung und senkt den Strom über die Ausgangsklemmen. Daraus resultiert eine konstante Ausgangsspannung am Verbraucher. Die PowerSink Option ermöglicht außerdem einen schnelleren Spannungsabbau, wenn die Stromversorgung auf eine niedrige Ausgangsspannung programmiert wird (extra schnelle Ansprechzeit).



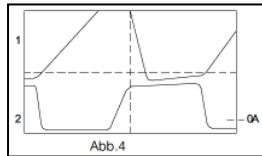
Im folgenden Beispiel wird dies deutlich. DC-Motoren werden mehr und mehr mittels PWM (Puls Weiten Modulation) gesteuert. Der Vorteil ist eine flexible Regelung der Motordrehzahl bei kleineren Verlusten. Die spezielle

Eigenschaft eines PWM-gesteuerten Motors ist die Rücklieferung von Energie während des Bremsvorganges. Normalerweise ist die Ausgangsstufe einer Stromversorgung nicht dafür ausgelegt, zurückgelieferten Strom von der angeschlossenen Last aufzunehmen. Der einzig verbleibende Weg für den rückeingespeisten negativen Laststrom führt durch die Ausgangs-Elkos der angeschlossenen Netzteile. Somit werden diese weiter aufgeladen und die Spannung in den Lastleitungen steigt, ohne dass die Stromversorgung dies beeinflussen kann. Der Bremsvorgang des Motors wird dadurch verlangsamt und eine schnelle Abwärts-Programmierung wird sehr träge. Im schlimmsten Fall kann das Netzteil in die Überspannungsabschaltung geraten. Es gilt die Formel $dv/dt = i/C$.

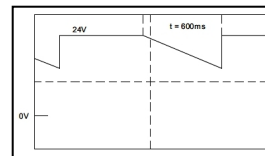
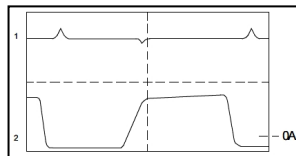
Zur Lösung des Problems wurde ein Power Sink für die HSEUIreg-Serie entwickelt. Die Ausgangsspannung wird jederzeit auf dem gewünschten Spannungsniveau gehalten. Das System reagiert dynamisch und extrem schnell. Bei der Ausgangsspannung tritt nur eine geringfügige Abweichung auf. In vielen Testsystemen ist es erforder-



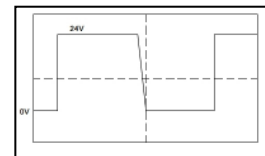
lich, für jeden neu zu testenden Prüfling die Spannung auf 0 V zurückzuführen. Eine Stromversorgung ohne Power Sink hat damit ein Problem, denn es kann den Ausgangskondensator schnell genug entladen. Mit dem Powersink lassen sich Prüfzeiten senken; Verbraucher werden gegen ungewollte Spannungen geschützt. Neben dem internen Powersink, lassen sich auch bestimmte externe Stromsenken für große Energien an das Gerät anschließen.



Dynamik links ohne, rechts mit Powersink



Entladekurve links ohne, rechts mit Powersink



Schutzlackierung (Option)

Die Netzteile der HSEUreg- und HSEUIreg-Serie können mit schutzlackierter Ausführung geordert werden. Sie eignen sich dann für einen Einsatz in kritischen Umgebungen. Zur Verwendung kommen spezielle Schutzlacke von der Firma Peters mit UL-Zulassung. Bevor man aber aus reinem Grundsatz eine Schutzlack-Option ordert, sollte man bedenken, dass bei einem möglichen Defekt des Netzteils eine Reparatur sehr kostenintensiv werden kann. Die Fehlersuche auf einer derart lackierten Baugruppe ist technisch unmöglich, weil die Lacke mit Messmitteln praktisch nicht zu durchdringen sind. Es bleibt nur der komplette Austausch einer Baugruppe.

Fazit:

Die analog programmierbaren Netzteile der HSEUreg und HSEUIreg-Serie eignen sich in automatisierten Testsystemen als Ersatz für konventionelle Laborstromversorgungen. Überdies bietet sich die Verwendung als programmierbarer Laderichter für unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) an. Der wesentliche Vorteil der Netzteile sind die deutlich geringeren Anschaffungskosten. Durch Ihre bauartbedingte Installation auf der DIN-Hutschiene lassen sich statt dem 19“-Schrank die günstigeren Normschaltschränke verwenden.

Die Netzteile sind robust aufgebaut und erfüllen hohe Ansprüche an Rüttelfestigkeit und Vibration. Sie bieten einen viel breiteren Betriebstemperaturbereich als die meisten Labornetzteile. Die intern analog ausgeführten Regelkreise bieten Vorteile durch kurze Ausregelzeiten, auch bei großen Lastsprüngen. Die Regelkreise arbeiten präzise und verhindern zuverlässig Spannungs-Überschwingungen selbst im extremen Betrieb.

Die Restwelligkeiten liegen im Bereich der meisten am Markt befindlichen Labornetzteile. Die Programmierung der Camtec-Netzteile ist jedoch nur mittels einer externen Quelle (SPS oder PC) möglich. Ethernet, USB oder CAN werden vermisst.

Wer gesteigerten Wert auf Schnittstellenintegrität legt oder hochpräzise Messungen mit geringsten Restwelligkeiten durchführen möchte, wird auch in Zukunft nicht um die kostenintensive Laborstromversorgung umhinkommen. Für alle anderen Anwendungen sind die HSEUreg und HSEUIreg-Geräte eine echte Alternative, erst recht, wenn es um die Konzeption von Multitestsystemen geht.

Über Camtec:

Die Firma Camtec Systemelektronik GmbH wurde im Jahr 1995 in Pfinztal bei Karlsruhe gegründet. Seither konnte sich das Unternehmen als Hersteller von getakteten Netzteilen einen Namen machen. Von Anfang an hat Camtec auf eine hauseigene Fertigung am Standort Deutschland gesetzt. Die Flexibilität einer schnellen Produktionsplanung, die Möglichkeit Kundenwünsche kurzfristig umsetzen zu können und die stetige Kontrolle der Qualität gaben hierfür den Ausschlag. Das Unternehmen liefert Stromversorgungen von 10 W bis 3.000 W in nahezu alle Branchen, wobei der Einsatz in hochverfügbaren Systemen beim Militär, bei der Bahn, in der Verkehrsleittechnik, in erneuerbaren Energien, in der Chemie, in der Schwerindustrie und im anspruchsvollen Maschinenbau, den Schwerpunkt bildet. Neben einem breit aufgestellten Standardprogramm bietet das Unternehmen dem Kunden eine Applikationsanpassung der Produkte, bis hin zur kundenspezifischen Sonderstromversorgung an.

Kontaktdaten:

Camtec Systemelektronik GmbH Gewerbestraße 30 DE 76327 Pfinztal, Germany Tel.: +49 721 46 596 - 0 Fax: +49 721 46 596 - 77	Email: sales@camtec-gmbh.com Internet: www.camtec-gmbh.com
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vertrieb programmierbare Netzteile in D, A, CH über:

Schulz Electronic GmbH Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2 DE 76534 Baden-Baden Tel.: +49 7223 96 36 - 0 Fax: +49 7223 96 36 - 90	Email: info@schulz-electronic.de Internet: www.schulz-electronic.de
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------