

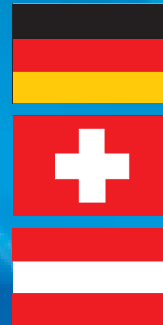
ELEKTRONIK PRAXIS

23 B19126

1. Dezember 2006

€ 9,00

 VOGEL



Seite 18 Titelstory: HF-Messtechnik

Nachbarkanäle genau messen



Leistungssteller

Seite 24

Energie automatisch nachregeln

Land-Grid-Array-Kondensatoren

Seite 30

Betriebsspannung entkoppeln

Multi-Core-Architekturen

Seite 44

Vier Kerne für hohe Leistung

Domain Specific Modelling

Seite 50

Codegeneratoren selber bauen

Wärmemanagement

Seite 56

Kontaktflächen optimieren



Energie exakt dosiert

Automatisches Nachregeln der Energie durch neue Leistungssteller mit Lastspannungsmessung

Für reproduzierbare Prozessergebnisse in der Automatisierungstechnik ist das exakte Einhalten von festgelegten Parametern unerlässlich. Besonders beim Dosieren der Energie in thermischen Prozessen. Zur Steuerung der Leistung zwischen 0 und 100% kommen bisher konventionelle Thyristorsteller ohne integrierte Nachregelung zum Einsatz. Aktuelle Verfahren zur Überprüfung der Prozessparameter (entweder über die Messung der Ist-Parameter oder die Messung der Versorgungsspannung) erfüllen die Anforderungen weder qualitativ noch sind sie besonders kostengünstig. Abhilfe schafft jetzt eine neue Generation von Leistungsstellern, die mittels Effektivwertmessung an der Last kleinste Abweichungen von Prozessbedingungen erkennen und sofort automatisch nachregeln.

Olaf Kammerer*

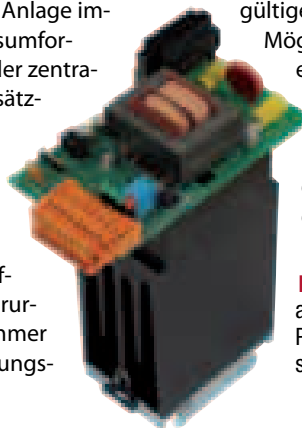
Das Trocknen von Materialien mittels thermischer Behandlung kommt quer durch alle Branchen und bei einer Vielzahl von Produkten zum Einsatz. Typische Beispiele sind Lacktrocknungsstationen in der Automobilindustrie, Trocknungsanlagen in der Papier- und Druckindustrie oder Temperaturprofile von Extrudern in der Kunststoffindustrie. Allen Prozessen ist gemeinsam, dass definierte Parameter penibel genau eingehalten werden müssen, um reproduzierbar das gewünschte Ergebnis zu erhalten. Thyristorsteller im Phasenanschnitt stellen elektrische Energie von 0 bis 100% in die Last. Die Last wandelt diese Energie in nutzbare Prozessenergie um, zum Beispiel Wärme, IR (Infrarot), NIR (Near Infrared), UV (Ultraviolett) oder Licht. Während der Inbetriebnahme einer solchen Anlage werden für jede Rezeptur für jeden einzelnen Strahler die Stellwerte ermittelt und als Betriebsparameter gespeichert. So lange die während

der Inbetriebnahme herrschenden Umgebungsbedingungen gleich bleiben, lassen sich somit auch konstante Ergebnisse erzielen. Sollte sich jedoch an den Umgebungsbedingungen etwas ändern, z.B. Änderung der Versorgungsspannung, führt dies unweigerlich auch zu veränderten Prozessparametern: 10% mehr Spannung führt in der Regel auch zu 10% mehr Strom und damit zu 20% mehr Leistung – spricht Energie. Eine vorbeugende Möglichkeit der Kompensation ist die Regelung der Prozessenergie. Dazu benötigt man jedoch Messfühler, die in die Anlage implementiert, mit Messumformern versehen, von der zentralen Steuerung mit zusätzlichen analogen Eingängen erfasst und in der Software verarbeitet werden müssen. Diese Lösung ist teuer und aufwändig. Zusätzlich verursacht diese Lösung immer eine Prozessverzögerungs-

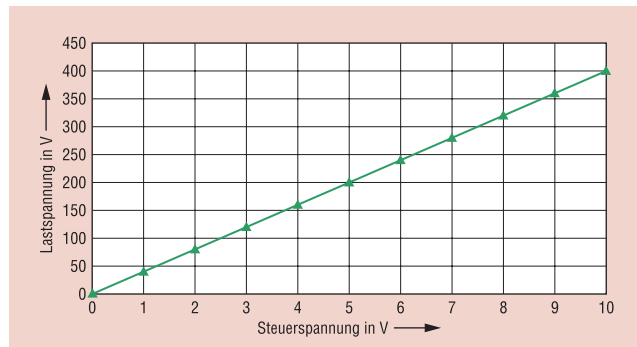
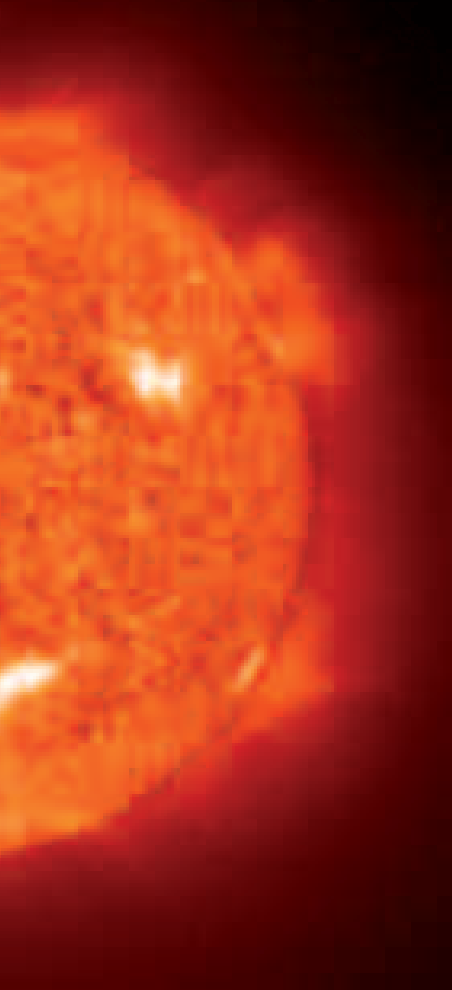
zeit durch die Wärmeträgheit der Messfühler von einigen Sekunden. Bei der Mehrzahl an Prozessen ist jedoch eine solche Verzögerungszeit nicht akzeptabel.

Eine weitere vorbeugende Möglichkeit ist die Erfassung der Versorgungsspannung und die damit verbundene Kompensation der Stellwerte. Dazu wird zentral die Versorgungsspannung je Strang gemessen und als Störgröße in der Software verarbeitet. So lange nur gleichartige Strahler eingesetzt werden, ist dies eine preiswerte Lösungsvariante. Es wird lediglich einmal eine Korrekturkennlinie aufgezeichnet und in der Software hinterlegt. Meist scheitert ein solcher Lösungsversuch jedoch an den praktischen Gegebenheiten, da sich die Verhältnisse am Einsatzort der Anlagen unterscheiden (z.B. andere Zuleitungen, Leitungsquerschnitte oder Transformatoren). Am endgültigen Ort sind dann auch meist keine Möglichkeiten mehr vorhanden, eine endgültige Kennlinie aufzunehmen – welcher Endkunde hat denn schon die Möglichkeit, die Versorgungsspannung mal eben kurz um 5% abzusenken oder anzuheben.

■ Die neue Steller-Generation wird vor allem zum Steuern von thermischen Prozessen eingesetzt (Ausführungsbeispiel PR4850-MS2-3801-400V)



*Olaf Kammerer ist verantwortlich für Marketing bei Systemtechnik LEBER GmbH & Co. KG, Schwaig bei Nürnberg.



■ Linearer Zusammenhang zwischen Steuerspannung und Lastspannung

Gelöst wird diese Problematik durch eine neue Generation von Stellern des Leistungselektronikspezialisten Systemtechnik LEBER. Sie besitzen einen zusätzlichen Messkanal zur Beobachtung der Last. Dabei wird der Stellwert nicht als Zündsignal von 0 bis 100% gelesen, sondern als effektive Lastspannung von 0 bis 400 V_{eff}. Ein Stellsignal von z.B. 5 V führt zu einer effektiven Spannung von 200 V_{eff}.

Eine sehr schnelle Effektivwertmessung

Durch den integrierten Sanftanlauf werden die Strahler geschont und die Lebensdauer signifikant erhöht. Eine sehr schnelle Effektivwertmessung erfasst ständig den aktuellen Betriebszustand und leitet unmittelbar in der nächsten Halbwelle Korrekturen ein, sollten sich Abweichungen ergeben. Mit einer Zeitkonstante von 50 ms erreicht das Modul eine Regelgenauigkeit von 0,5%. Damit werden die Parameter für die Prozessenergie unabhängig von den äußeren Gegebenheiten sehr



IPM Module



IGBT Module

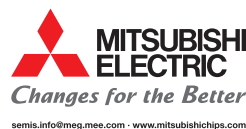


DIP-CIB Module



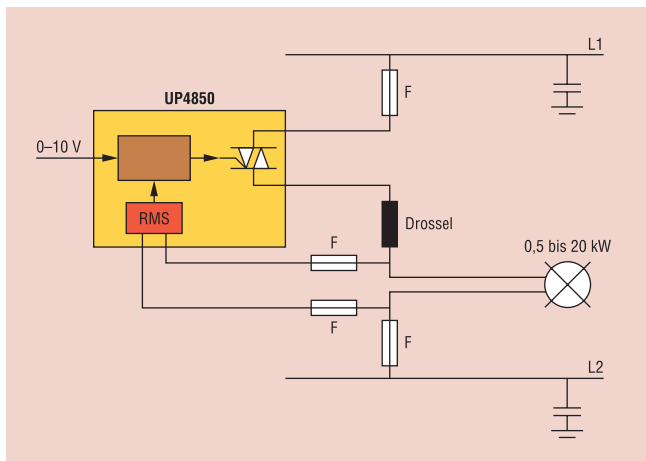
Mitsubishis bewährte Produktfamilien mit neuesten Chip- und Fertigungstechnologien für einen hohen Wirkungsgrad, äußerste Zuverlässigkeit und selbstverständlich auch Umweltverträglichkeit.

Mitsubishi bietet eine breite Palette von RoHS konformen Baureihen für Ihre industrielle Anwendung. Eine Rückwärtskompatibilität ist dabei stets gewährleistet.

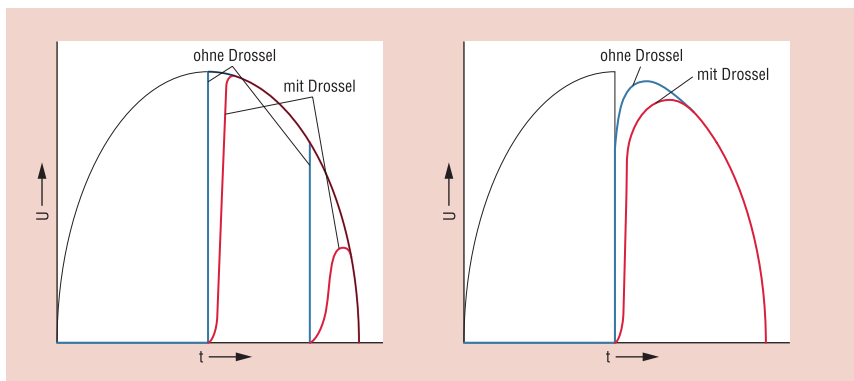


semis.info@meg.mee.com · www.mitsubishichips.com

Norm	Inhalt
EN 55015	Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten
EN 50370-1	Produktfamiliennorm für Werkzeugmaschinen Teil 1: Störaussendung
EN 61000-6-3	Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe
EN 61000-6-4	Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich



■ **Prinzipschaltbild Steller der UP-Serie** – eine Effektivwertmessung mittels RMS ermöglicht eine Regelgenauigkeit von 0,5%



■ **Abflachung der Schaltflanken mit und ohne Drossel je nach Zündwinkel**

■ **Spannungseinbruch durch Zuleitungsinduktivitäten bei gleichzeitiger Zündung**

Vorteile durch direkte Lastspannungsmessung

Diese neue Generation von Stellern wird vor allem zum Steuern von thermischen Prozessen eingesetzt. Typische Anwendungsfelder gibt es etwa in der Automobilindustrie (Hohlraumkonservierung, Lackierung), der Papierindustrie, der Keramikindustrie (Brennöfen) oder der Kunststoff verarbeitenden Industrie (Extrusion, Tiefziehen und Styroporschneiden). Gegenüber den herkömmlichen Verfahren zur Prozessenergiesteuerung besitzen die Steller der UP-Serie folgende Vorteile: hohe Regelgenauigkeit von 0,5%, schnelle Korrektur von Abweichungen bereits in der nächsten Halbwelle, einfache Integration von

EMV-Entstörmaßnahmen, keine zusätzlichen Messfühler zur Erfassung von Prozessparametern (Temperatur, Versorgungsspannung etc.) notwendig, zudem entfallen die Messumformer, eine Installation/Verkabelung/Entwicklung des Messsystems ist überflüssig, keine zusätzlichen (teuren) analogen I/O-Baugruppen für die SPS, keine Anpassung der Steuerungssoftware nötig, wartungsfreie Halbleitertechnik sowie hochintegrierte Prozessortechnik, einfache Installation und Inbetriebnahme (vorbereitet zum Aufschnappen auf DIN-Hutschienen), alle Funktionen sind softwareseitig implementiert.

genau eingehalten. Außerdem entfallen kostspielige und aufwändige Einbauten wie Messfühler, Messumformer inklusive der benötigten Verkabelung sowie die entsprechenden analogen Eingänge bei der SPS und die Implementierung in der Steuerungssoftware. Darüber hinaus wird nie mehr als die benötigte Energie in den Prozess hineingegeben, was neben der konstanten Prozessqualität auch zu erheblichen Einspareffekten bei den Stromkosten führen kann.

Zwei in der Praxis bewährte Entstörmaßnahmen

Ein weiterer Vorteil dieser Steller ist die Möglichkeit, Entstörmaßnahmen ohne Einbußen in der Prozessqualität einzuführen. Die einschlägigen Normen sind in der Regel ohne zusätzliche Entstöreinrichtungen nicht einzuhalten. In der Praxis haben sich zwei Maßnahmen bewährt:

- Einbau einer Drossel in Reihe eines jeden Lastkreises. Sie entstört die steilen Flanken beim Zünden. Je nach Ausführung hat sich ein Wert von 20 bis 50 $\mu\text{H/A}$ bewährt. Erfahrungen können nur durch Messungen an einigen Ausführungsbeispielen gesammelt werden.

- Einbau von Y-Entstörkondensatoren direkt an der Einspeisung der Anlage. Je nach Nennstrom der Anlage sind Werte von 10 nF bis 2 μF nötig. Auch hier können Erfahrungen nur durch Messungen an Beispielen gesammelt werden. Die Abflachung hat je nach Zündwinkel unterschiedliche Flankensteilheiten. Wenn viele oder alle Lasten mit gleichem Stellwert gefahren werden, hat dies zur Folge, dass diese Steller auch alle zum gleichen Zeitpunkt zünden. Dies führt, bedingt durch die Induktivitäten der Zuleitung, zu einem erheblichen Spannungseinbruch zum Zündzeitpunkt. Dieser Spannungseinbruch wiederum verändert die Flankensteilheit noch einmal erheblich. Somit scheidet eine einfache Korrektur mittels einer Konstanten in der Software aus. Eine genaue Aussage der tatsächlichen Lastspannung ist nur mittels echter Effektivwertmessung möglich. (ku)

Systemtechnik LEBER
Tel. +49(0)911 5406471

www.elektronikpraxis.de

Variable Leistungssteuerung mit Komponenten von Systemtechnik LEBER

InfoClick

187193