

Bild 1: In einigen Gatetreibern von Motorregelungs-Systemen sind bereits Stromerfassungs-Verstärker integriert. © STMicroelectronics

MESSUNG DER PHASENSTRÖME

Stromerfassungs-Verstärker für 48-V-Systeme

Eine neue Familie bidirektionaler Stromerfassungs-Verstärker von STMicroelectronics umfasst drei Produkte mit fest eingestellter Verstärkung. Neben Redundanz und Diversität für Systeme, die funktionale Sicherheit erfordern, bieten diese diskreten Lösungen auch eine genauere Stromerfassung als mit einer integrierten Lösung.

u den typischen 48-Volt-Anwendungen gehören etwa aktive Dämpfer-Systeme, die viel Leistung benötigen oder solche, die nach kurzen Reaktionszeiten verlangen wie z. B. Scheiben-, Sitzheizungs oder Klimatisierungssysteme. Bei einigen Verbrauchern wird die 48-V-Versorgung gewählt, um bei gleicher Leistung die Stromaufnahme zu reduzieren und geringere Leiterquerschnitte verwenden zu können. Dies senkt das Gesamtgewicht der Verkabelung und vereinfacht die Montage. Nicht zuletzt entscheidet man sich auch bei manchen sicherheitsrelevanten Sys-

temen für 48 V, um über eine redundante Stromversorgung zu verfügen und die Funktionsfähigkeit auch für den Fall aufrecht zu erhalten, dass eine der Stromversorgungen ausfällt.

Neben den erwähnten Anwendungen gehören riemengetriebene Starter-Generatoren, Turbolader, elektrische Servolenkungen, Batteriemangement-Systeme, Lüfter und Pumpen, aber auch Schiebedächer und Heckklappen zu den Anwendungen, in denen man die Vorteile der 48-V-Versorgung nutzt, denn auf diese Weise können mehrere Ausstattungsmerkmale und Systeme mit hoher

Stromaufnahme effizienter arbeiten. Selbstverständlich wird auch der 48-V/12-V-Gleichspannungswandler, der zu den zentralen Komponenten von Mild Hybriden gehört, an die 48-V-Batterie angeschlossen.

Diskrete Lösung

Alle diese Systeme benötigen einen oder mehrere Stromerfassungs-Verstärker. Zum Beispiel erfolgt die hocheffiziente Motorkommutierung bei bürstenlosen Gleichstrommotoren in der Regel mit Vektorregelungs-Algorithmen, die ei-

ne sehr genaue Messung der Phasenströme voraussetzen. In einigen Gate-Treibern von Motorregelungs-Systemen sind bereits Stromerfassungs-Verstärker integriert (siehe Bild 1). Dies gilt beispielsweise für die Gatetreiber L9907 und L9908 von STMicroelectronics, die zwei bzw. drei Stromerfassungs-Verstärker enthalten.

Bei Gatetreibern allerdings, in die keine Stromerfassungs-Verstärker integriert sind oder die nicht genug Kanäle bieten, kann eine diskrete Lösung erforderlich sein. In einigen Fällen kann mit einer diskreten, präziseren Lösung eine genauere Stromerfassung erreicht werden als mit der integrierten Lösung einiger Gatetreiber. Schließlich sollte nicht unerwähnt bleiben, dass ein diskreter Stromerfassungs-Verstärker auch Redundanz und Diversität bieten kann, damit Systeme, die funktionale Sicherheit erfordern, auch im Fehlerfall funktionsfähig bleiben.

Neue Familie

Die 3 neuen bidirektionalen Stromerfassungs-Verstärker von STMicroelectronics kommen mit fest eingestellter Verstärkung, der TSC2010IYx mit 20 V/V, der TSC2011IYx mit 60 V/V und der TSC2012IYx mit 100 V/V. Es stehen zwei Gehäusebauformen zur Auswahl. Während die xDT-Versionen ein 4,9 mm x 6,0 mm großes SO8-Gehäuse besitzen, werden die xST-Versionen im kleineren MiniSO8-Gehäuse (3,0 mm x 4,9 mm) angeboten.

Die Bausteine werden an einen externen Shunt-Widerstand angeschlossen. Die an diesem Widerstand abfallende Spannung wird vom Stromerfassungs-Verstärker verstärkt, und das daraus resultierende Signal wird einem diskreten oder in einen Mikrocontroller integrierten AD-Wandler zugeführt (Bild 2). Der Mikrocontroller kann somit den im Shunt-Widerstand fließenden Strom berechnen. Alternativ lassen sich die Verstärker mit einem schnellen Komparator wie dem TS3021IYLT von STMicroelectronics kombinieren, um einen sehr schnell ansprechenden Überstromschutz zu implementieren.

Effizienz

Infolge der geringen Offsetspannung der neuen Stromerfassungs-Verstärker kann ein Shunt mit einem kleinen Widerstandswert gewählt werden, was die Verlustleistung minimiert und das System auch hinsichtlich des Energiebedarfs effizient macht. Der geringe Offset und die hohe Temperaturstabilität (maximale Drift: 5 µV/°C) machen außerdem eine End-of-Line-Kalibrierung des Systems entbehrlich.

Ein wichtiges Merkmal der Bausteine TSC2010, TSC2011 und TSC2012, das die Energiebilanz des Systems weiter verbessert, ist die Verfügbarkeit eines Shutdown-Modus. Wird der Shutdown-Pin (Pin 4: SHDN) auf High gesetzt, wechselt der TSC201x in den Shutdown-Status mit einer Ruhestromaufnahme von nur 20 µA, während die Stromauf-

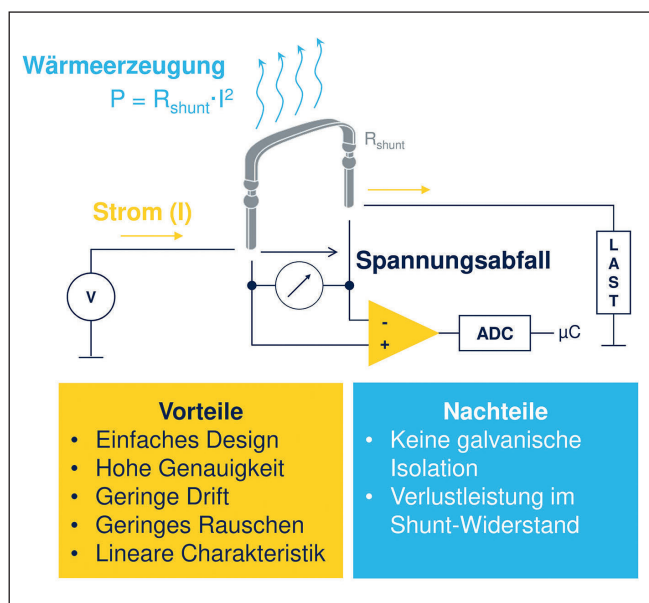


Bild 2: Vor- und Nachteile der Strommessung mit Shunt-Widerstand.
© STMicroelectronics

Labornetzgeräte

direkt vom Hersteller

made in Baden-Württemberg

Unser Fachpersonal berät Sie gerne über:

- AC- und DC-Quellen
- Bidirektionale Hochleistungs DC-Quellen
- DC-Quellen mit integrierter Last
- Elektronische Lasten

Hochleistungs DC-Quellen



22,5 kW in 3 HE

- 750 W – 1,4 MW, Ausgangsspannungen bis 2.000 VDC
- Maximaler Ausgangsstrom bis 50.000 A

Kontaktieren Sie uns:
Unser Team berät Sie gerne.

ENTWICKLUNG
PRODUKTION
VERTRIEB



Besuchen Sie unseren digitalen Messestand unter:
www.et-system.de



ET SYSTEM®
Solutions with system.

ET System electronic GmbH
Hauptstraße 119 - 121
68804 Altlußheim
Telefon: 06205 / 3 94 80
E-Mail: info@et-system.de

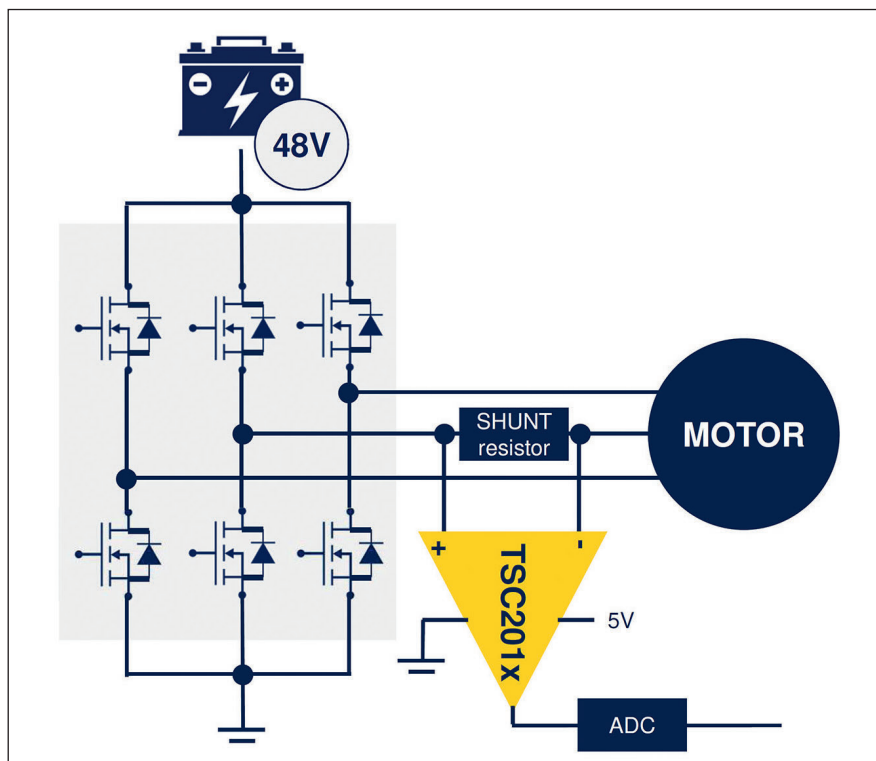


Bild 3: Diese Konfiguration zum Ansteuern von Motoren oder Elektromagneten ermöglicht eine genaue Stromerfassung. © STMicroelectronics

nahme im regulären Betrieb typisch 1,5 mA bis 1,6 mA beträgt (bei $V_{CC} = 2,7\text{ V}$ bzw. 5 V).

Die bidirektionalen Stromerfassungsverstärker TSC2010, TSC2011 und TSC2012 eignen sich zum Messen von Strömen von wenigen Mikroampere bis 100 A. Müssen höhere Ströme gemessen werden, sind Lösungen auf der Basis von Hall-Sensoren möglicherweise die bessere Wahl, zumal diese prinzipbedingt eine galvanische Isolation bieten.

Uni- und bidirektionale Strommessung

Die Bausteine können als unidirektionale und bidirektionale Stromerfassungsverstärker verwendet werden und lassen sich über die Pins V_{ref1} und V_{ref2}

(an GND oder V_{CC}) extern konfigurieren. Ebenso kann für bidirektionale Messungen und zur asymmetrischen Aufteilung des Strombereichs eine externe Spannungsreferenz zum Einsatz kommen. Werden sie bidirektional konfiguriert, können die Bauelemente Ströme in beiden Richtungen erfassen. Sie lassen sich folglich nicht nur high- oder low-seitig nutzen, sondern auch zum Messen von Phasenströmen verwenden, die bekanntlich in beide Richtungen fließen können (Bild 3). Es handelt sich hier um eine typische Konfiguration zum Ansteuern von Motoren oder Elektromagneten, die eine genaue Stromerfassung erlaubt. Die Flexibilität für den Einsatz in high-seitigen, low-seitigen und In-Line-Konfigurationen macht die Bauelemente für vielfältige Projekte geeignet.

Weitere typische Beispiele, in denen Bidirektionalität gefragt ist, sind Batteriemangement-Systeme, Gleichspannungswandler und Bordladegeräte. Eine Batterie etwa wird abwechselnd geladen und entladen, sodass der Strom hier ebenfalls in beiden Richtungen fließt.

Ein weiteres wichtiges Thema bei typischen 48-V-Anwendungen sind die steilen Spannungsspitzen infolge von Schaltvorgängen, zum Beispiel in H-Brücken-Treibern. Die TSC201x-Reihe wurde deshalb für Robustheit gegen steile Gleichtakt-Transienten ausgelegt. Für die Erholung nach einem 12-V-Sprung der Gleichtaktspannung werden deshalb weniger als 5 μs benötigt.

Auch zum Ansteuern von kapazitiven Lasten sind die Bausteine geeignet. Die Verstärker TSC2010, TSC2011 und TSC2012 können auch in 12-V-Architekturen zum Einsatz kommen. Mit ihrer Gleichtaktspannungs-Beständigkeit von mindestens -20 V (absoluter Maximalwert: -25 V) sind sie gegen verpolte Batteriespannungen geschützt, ohne dass externe Bauelemente wie etwa TVS-Dioden erforderlich sind.

Die Einführung der kompletten Familie wurde im Januar 2021 abgeschlossen. Das Datenblatt enthält unter anderem auch Hinweise für das Design von Applikationsschaltungen, darunter auch Empfehlungen zur Stromversorgung und zur Leiterplatte sowie Anwendungsbeispiele. Weitere Dokumente, Applikationsschriften und Tools, wie etwa Evaluation Kits, findet man auf der Produktseite. ■ (oe)

www.st.com/current-sense-amplifiers

Llorenç Vallmajo Ribas ist Senior Product Marketing Manager bei STMicroelectronics.

Siliziumkarbid-Power-Modul

Cree gab die Einführung seiner Wolfspeed WolfPACK-Power-Module bekannt. Die neuen Module nutzen die 1200-V-MOSFET-Technologie von Wolfspeed und bieten hohe Effizienz in einfach einsetzbaren Gehäusen. Das Angebot von Cree schließt die Lücke zwischen diskreten Ein-Chip-Bausteinen und Modul-Lösungen mit hoher Strombelastbarkeit. Die neuen Siliziumkarbid-Module von Cree steigern die Leis-

tungsdichte und vereinfachen gleichzeitig die Designs in standardisierten Formfaktoren. Dadurch wird die Herstellung sowie die Markteinführung von Technologie der nächsten Generation für eine breite Palette rasch wachsender Märkte, zu denen vor allem auch das Off-Board-Laden sowie Solarenergielösungen zählen, wesentlich beschleunigt.

www.cree.com