

Strommessungen im Gleichtaktbereich von -270 bis +270 V

CHAU TRAN *

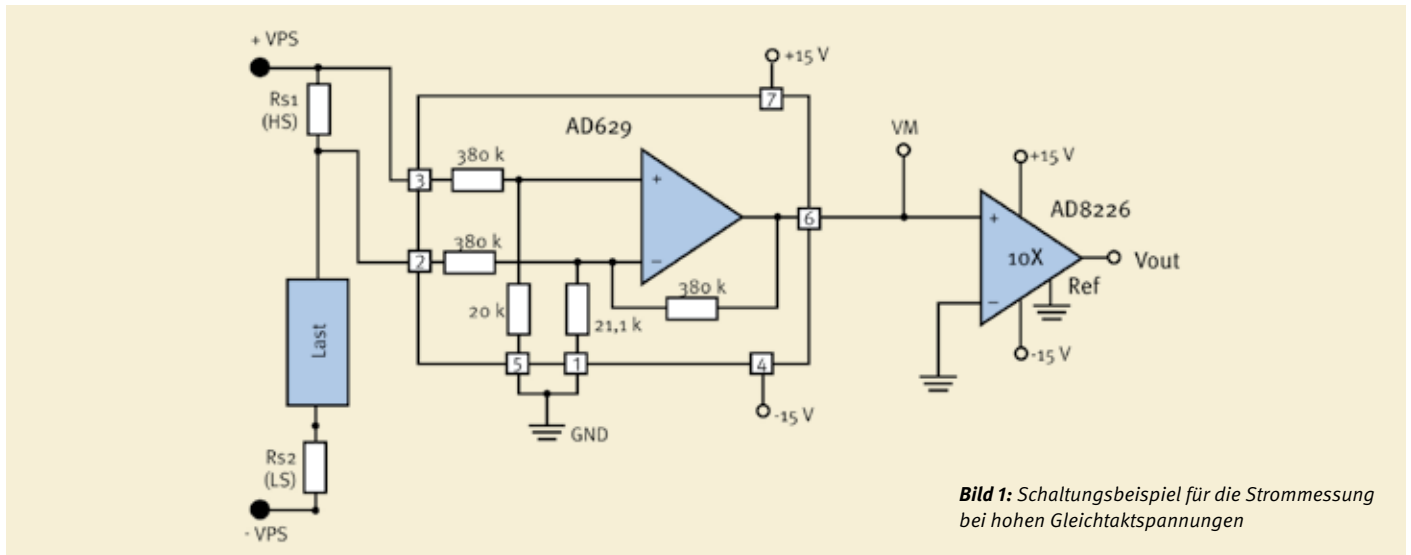


Bild 1: Schaltungsbeispiel für die Strommessung bei hohen Gleichtaktspannungen

Zur Laststromerfassung werden Widerstände sowohl in High-Side- als auch in Low-Side-Applikationen gemessen. Üblicherweise wird dabei ein Messwiderstand (R_s) in Reihe mit der Last geschaltet, durch welche der zu messende Strom fließt. Der fließende Strom generiert über dem Widerstand einen messbaren Spannungsabfall (V_s). Der Wert des Shunt-Widerstands hängt vom Bereich des zu messenden Laststromes ab. Der Wahl des Widerstandswertes wird durch die erforderliche Kleinsignalgenauigkeit und den maximal zulässigen Spannungsabfall eingegrenzt. Hohe Werte für R_s liefern eine höhere Genauigkeit bei niedrigeren Strömen. Niedrige Werte für R_s minimieren den Spannungsverlust auf der Lastversorgung.

Eine der größten Herausforderungen bei der Strommessung ist, dass der gemessenen Spannung (V_s) eine wesentlich höhere Spannung auf der Versorgungsleitung gegenübersteht. Dem Entwickler steht heute eine größere Auswahl an Schaltkreisen für High-Side- oder Low-Side-Strommessungen mit Gleichtaktbereichen bis über 65 V zur Verfügung. Eine einfache Schaltung mit dem Spe-

zialbaustein AD629 ermöglicht die genaue Messung kleiner differentieller Signale in Anwesenheit besonders hoher Gleichtaktspannungen von bis zu ± 270 V. Aufgabe der Schaltung in Bild 1 ist die Strommessung bei hohen Gleichtaktspannungen sowie die nachfolgende Pegelanpassung an einen massebezogenen Ausgang.

Diese Schaltung lässt sich sowohl für High-Side- als auch für Low-Side-Strommessungen verwenden. Der erste Schaltungsblock ist ein Differenzverstärker (hier mit dem AD629 realisiert) mit sehr hohem Gleichtaktspannungsbereich am Eingang. Die Pegelanpassung wird mit dem AD8226 vorgenommen, einem präzisen Operationsverstärker für Versorgungsspannungen von ± 15 V.

Die Schaltung kann an R_{s1} oder an R_{s2} angebunden werden. R_{s1} wird für High-Side- und R_{s2} für Low-Side-Strommessungen verwendet. Ein Shunt-Widerstand von $R_s = 0,1 \Omega$ generiert bei einem Laststrom von 5 A eine Spannung von 0,5 V am Eingang des Differenzverstärkers. Der Ausgangsverstärker wird für eine geeignete massebezogene Ausgangsspannung beschaltet.

Mit der im Beispiel verwendeten Eingangsspannung von 500 mV bei einer Gleichtaktspannung von -270 bis +270 V und der Konfiguration des Folgeverstärkers auf einen Verstärkungsfaktor von 10 V/V erhält der

Anwender eine auf Masse bezogene Ausgangsspannung von 5 V. Damit lassen sich A/D-Wandler mit passendem Eingangsspannungsbereich direkt treiben.

Shunt-Widerstände zur Strommessung müssen speziell für diese Anwendung entwickelt sein. Dabei kommt es besonders auf die Belastbarkeit, geringe Temperaturkoeffizienten und Langzeitstabilität an. Aber auch thermisches Einschwingverhalten, Hot Spots und andere unerwünschte physikalische Effekte können Messwerte verfälschen. Aus diesen Gründen sind Standard-Widerstände für präzise Laststrommessungen ungeeignet.

Für eine unipolare Versorgungsspannung von 5 V kann ein Spannungsteiler auf Widerstandsbasis verwendet werden, um die mittlere Versorgungsspannungsreferenz für das System bereitzustellen. Der Ausgang des Systems kann auf GND für unipolaren Betrieb oder auf mittlere Versorgungsspannung für bipolaren Betrieb bezogen werden. Man beachte, dass mit Ref an +2,5 V die Gleichtaktspannung der Schaltung -27,5 bis +32,5 V beträgt. Mit Ref an GND beträgt der Gleichtaktbereich +20 bis +80 V (nur High-Side Strommessung). // KR

Analog Devices +49(0)89 769030
InfoClick 2834862

* Chau Tran
... ist Applikationsingenieur bei Analog Devices in Norwood.