

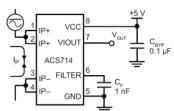
ACS714: ±20A Hall-Effekt Stromsensor IC

Geschrieben von: Malte

Samstag, den 16. März 2013 um 14:49 Uhr - Aktualisiert Samstag, den 16. März 2013 um 18:57 Uhr

Als ich vor einiger Zeit eine Lieferung Samples von ST öffnete, waren in der silbrigen Tüte andere Bauteile als das Etikett vorgab. Das rief lautstarkes Fluchen bei mir hervor, weil ich schon einige Wochen auf die Komponenten gewartet hatte. Erst nachdem der Ärger darüber etwas verflogen war, habe ich mal nachgesehen, was mir der Zufall da zugedacht hatte. Tatsächlich waren es nicht einmal Bauteile von ST. Es waren drei Exemplare des ACS714 von Allegro, einem Hall-Effekt Stromsensor. Ich habe nun mal einen Abend darauf verwendet, eine kleine Testschaltung mit einem dieser Sensoren aufzubauen, um die Funktionsweise ein wenig zu erkunden.

Stromsensoren basieren oft auf Shunt-Widerständen, an denen der fließende Strom als proportionaler Spannungsabfall gemessen werden kann. Beim ACS714 kommt ein anderes Prinzip zum Einsatz. Hier wird der Hall-Effekt verwendet, um eine zum fließenden Strom proportionale Spannung zu erzeugen. Das hat zum einen den Vorteil, dass der Meßkreis elektrisch isoliert von der Auswertungsschaltung ist. Bei einem Shunt-Widerstand ist das nicht der Fall bzw. kann nur durch zusätzlichen Schaltungsaufwand (z. B. Optoisolation) erreicht werden. Wenn wie beim ACS714 kein Shunt-Widerstand eingesetzt werden muss, ist außerdem der elektrische Widerstand, der durch den Sensor im Meßkreis wirkt, deutlich geringer. Beim ACS714 ist dieser mit $1.2\text{ m}\Omega$ angegeben. Bei Shunt-Widerständen zur Strommessung sind durchaus zwei Größenordnungen höhere Werte üblich. Der geringe Widerstand führt zu geringen Verlustleistungen im Sensor, wodurch relativ hohe Ströme messbar sind. Der ACS714 ist mit verschiedenen Empfindlichkeiten erhältlich, der ACS714LLCTR-50A-T ist mit 40 mV/A für einen Meßbereich von immerhin $\pm 50\text{ A}$ optimiert. In diesem Fall wäre die Verlustleistung im Sensor aber schon nichtmehr ganz unerheblich, es wären $50\text{ A}^2 \cdot 1.2\text{ m}\Omega = 3\text{ W}$. In meiner Samples-Lieferung befand sich ein ACS714ELCTR-20A-T der mit einer Empfindlichkeit von 100 mV/A für $\pm 20\text{ A}$ vorgesehen ist.



Die Beschaltung des Sensors ist simpel, wie die nebenstehende Abbildung der "typical application" aus dem Datenblatt des Sensors zeigt. Pin 1 und 2 des 8 Pin SOIC Gehäuses bilden den positiven Eingang für die Messung des Stroms I_P , Pin 3 und 4 den negativen. Die 5 V Versorgung des Bausteins erfolgt über Pin 8 (+) und 5 (GND). Die Kapazität C

F an Pin 6 bildet mit einem internen Widerstand einen RC-Teifpass zur Einstellung der Bandbreite des Sensors. Genauso habe ich meine kleine Testschaltung aufgebaut.

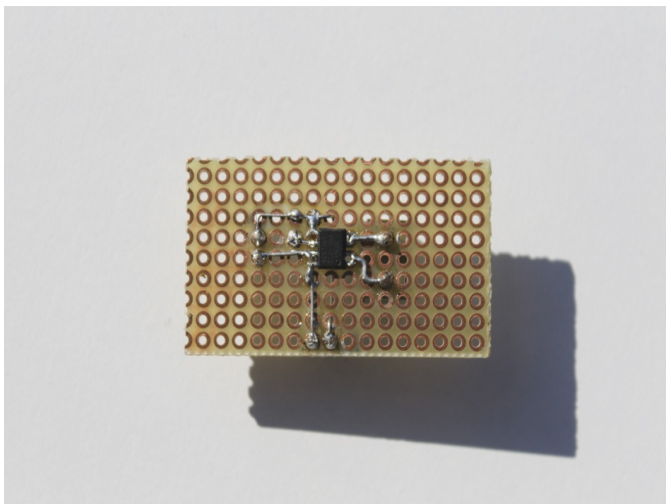
ACS714: $\pm 20A$ Hall-Effekt Stromsensor IC

Geschrieben von: Malte

Samstag, den 16. März 2013 um 14:49 Uhr - Aktualisiert Samstag, den 16. März 2013 um 18:57 Uhr

Bei ICs in SOIC Bauform beträgt der Pinabstand 1.27 mm, sie lassen sich mit einem kleinen Trick noch einigermaßen gut auf Lochrasterkarten verwenden. Man halbiert dazu die entsprechenden Lötäugen mit einem scharfen Messer, auf die halben Pads werden die IC-Beinchen dann gelötet. Schlechte Erfahrungen habe ich dabei allerdings mit billigen Hartpapier Platinen gemacht, da passiert es schnell, dass die halben Lötäugen sich beim Erhitzen von der Platine lösen. Bei höherwertigen Epoxidharz Platinen hatte ich das Problem nicht.

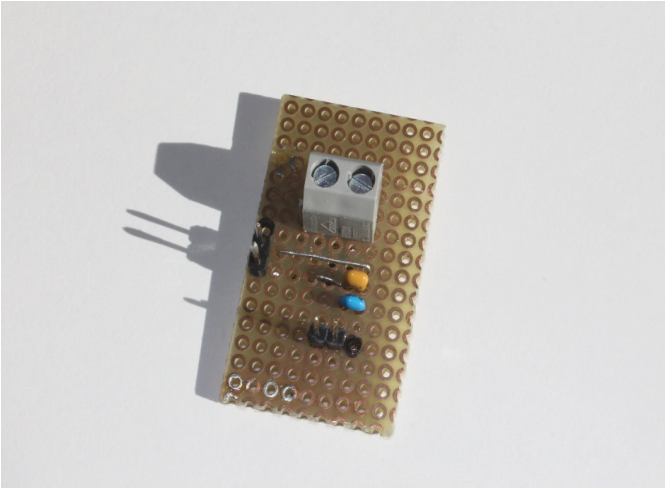
Somit ist der Aufbau "straightforward" und kann dann z. B. so aussehen, wie auf den folgenden Bildern dargestellt. Über die Schraubklemmen wird der Sensor in den Meßkreis geschaltet, die Stromversorgung des Sensors und das Ausgabesignal stehen an den Pfostensteckern zur Verfügung.



ACS714: $\pm 20A$ Hall-Effekt Stromsensor IC

Geschrieben von: Malte

Samstag, den 16. März 2013 um 14:49 Uhr - Aktualisiert Samstag, den 16. März 2013 um 18:57 Uhr



5V 10k 100nF ACS714