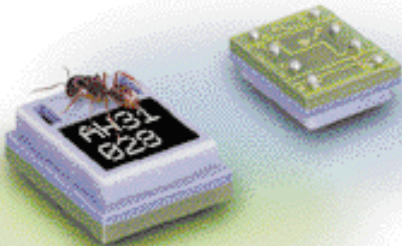


CMOS-Sensoren:

Zwei Fliegen mit einer Klappe

Seit sich Sensorelemente zusammen mit der zugehörigen Auswerteschaltung auf einem Chip integrieren lassen, hat sich die Messwerterfassung spürbar vereinfacht. Ein neuartiger Baustein vereinigt jetzt gleich zwei Sensoren für verschiedene Größen, die gemeinsam erfasst werden sollen, und gibt beide Messsignale digital aus.

Mehrere Sensoren für unterschiedliche Größen an ein Messsystem anzuschließen, kann manchmal Kopfzerbrechen bereiten. In herkömmlicher Bauweise geben sie meist stark differierende Signale ab, man braucht dann für jedes eine eigens angepasste Aufbereitung (Vorverstärkung, ggf. Temperaturkompensation, Kennlinien-Linearisierung, Digitalisierung usw.), bis es für die Verarbeitung mit



einem Rechner die passende Form hat.

Der Entwicklungsaufwand macht solche Lösungen unbeliebt. Weitaus bequemer sind Sensoren zu handhaben, bei denen die Signalaufbereitung schon eingebaut ist. Einfach anschließen und es läuft – auf Neudeutsch „Mount & Sense“. In vielen Fällen lässt sich heute das ganze System monolithisch auf einem Chip integrieren. Gleichzeitig ist damit die Störempfindlichkeit wesentlich verringert, weil es zwischen beiden Teilen keine langen Leitungen mehr gibt.

Jetzt steigert ein neuartiger Baustein der Schweizer Sensirion AG (www.sensirion.com) die Anwenderfreundlichkeit noch weiter. Er birgt gleich zwei Sensorelemente für verschiedene Messgrößen auf demselben Chip – jedes mitsamt seiner Signalverarbeitung. Sensirion sieht hierfür hervorragende Marktchancen. Es sind zwei Messgrößen miteinander kombiniert, die in der Praxis sowieso oft gleichzeitig gemessen werden: Feuchte und Temperatur. Denn bei jeder Feuchtemessung muss man immer die Temperatur mit erfassen, damit man zwischen absoluter und relativer Feuchte unterscheiden kann. Das erforderte bisher immer zwei getrennte Sensoren und für jeden eine eigene Anpassungselektronik – in der Praxis aufwendig.

Der neuartige Sensor, genannt AH31, hat ein nur $11 \times 8 \times 3 \text{ mm}^3$ großes, achtpoliges BGA-Gehäuse (Raster 2,54 mm), das sich mit Standard-SMD-Bestückungsanlagen verarbeiten lässt. Der Chip ist in einer um eine spezielle Zusatzbehandlung ergänzten CMOS-Technologie aufgebaut, damit bietet er bei niedrigen Kosten hohe Zuverlässigkeit und ausgezeichnete Langzeitstabilität. Auch nach Kondensation oder Eintauchen erholt er sich wieder schnell zu präziser Messung. Jedes Exemplar ist bei Auslieferung voll kalibriert. Weitere externe Bauelemente sind ebenfalls nicht nötig.

Die Messwerte werden auf dem Chip digitalisiert; die Bits werden dann für beide Messgrößen abwechselnd über den Ausgang (serielle SPI-Schnittstelle) zu einem Mikroprozessor übertragen, der sie seinerseits über eine RS-232-Schnittstelle an einen PC weiterleitet.

Die Auflösung der internen A/D-Wandler ist 8 bit. Die Sensorelemente selbst arbeiten analog, könnten also im Prinzip eine weitaus feinere Auflösung bieten. Hier lässt sich mit einem kleinen Trick nachhelfen: Durch Mittelung über mehrere Messungen – z.B. zehn – lässt sich eine effektive Auflösung entsprechend 10 bit erhalten. Der AH31 misst die relative Feuchte im Bereich 10 bis 90 % mit einer Genauigkeit von $\pm 2 \%$ und hat eine Ansprechzeit unter 10 s. Temperaturen erfasst er zwischen -20 und $+80 \text{ }^\circ\text{C}$ mit einer Auflösung von 0,1 K. Im aktiven Betrieb nimmt er eine Leistung von 5 mW auf, im Power-down-Betrieb nur 5 μW . Das Evaluation Kit enthält drei Muster, ein Sensor-Anschlusskabel, eine Mikroprozessor-Karte ASD11 (mit LCD), ein serielles Verbindungskabel für die Kopplung mit einem PC und die Stromversorgung. Dazu gehört die Software „HumiViewer V.12“ (für Windows 95/98/2000/NT), die denkbar einfach zu bedienen ist: Mit einem Klick auf den START-Knopf beginnt die Messung, über den STOP-Knopf wird sie beendet. Die Geschwindigkeit der Datenerfassung ist über „X-RANGE“ wählbar. Die Messwerte lassen sich in einer Textdatei abspeichern. An Anwendungen wird es nicht mangeln: von Kleinmessgeräten über medizinische Instrumente bis zu geregelten Klimaanlagen in Gebäuden und Fahrzeugen – ein weiterer Schritt zu besserem Raumklima zu gesenkten Kosten.

Helmut Lemme/ro

Ein Sensor im Ameisenformat misst gleichzeitig Temperatur und Feuchte, digitalisiert die Messwerte und gibt sie über eine serielle Schnittstelle an einen Rechner weiter.

(Foto: Sensirion AG)