

SAM, Simple Aurora Monitor

Technisches SAM...

Im SAM-Forum und auf den URL-Seiten der Nutzer von SAM sind viele Informationen über die Beschaltung der Sensoren zu finden.

Die Änderungen, die ich davon übernommen habe, sind die Elkos an den 5 Volt Spannungsreglern IC3 und IC5. C6 und C15 wurden jeweils um $47\mu\text{F}/25\text{V}$ und C7, C16 um $10\mu\text{F}/16\text{V}$ erhöht. Die Kondensatoren wurden unter die vorhandenen 100 nF Keramikkondensatoren, die sich auf der Leiterplatte befinden, gelötet (Polarität beachten).

Zudem kommen noch zwei Widerstände von 4,7 K Ω m an den Pin 13 (für Sensor 1) und Pin 2 (für Sensor 2) am IC4, die an GND gelötet werden. Dies kann direkt an der 6 pol. Buchse durchgeführt werden. Bei meiner Leiterplatte waren die Durchführungen für die Widerstände direkt an der DIN-Buchse bereits vorhanden.

Die letzte Änderung auf der SAM-Leiterplatte ist für die Temperaturmessung notwendig. Ein Widerstand von 3,3 K Ω m wird mit einem Beinchen jeweils an Pin 6 des IC9 (Mikrocontroller PIC16F877) und mit dem anderen Beinchen an Pin 11 oder 32 (beide GND) angelötet. Als letztes wird noch ein Kabel von Pin 6 (IC9) an einen freien Anschluss der 6 pol. DIN-Buchse gelötet (z.B. Pin 1). Sollte jemand, wie in meinem Fall, zwei Temperatursensoren verwenden, kann dies über einen im SAM eingebauten Schalter und einen weiteren freien Pin (2) an der DIN-Buchse verdrahtet werden.

Sensoren... Technik...

Die Beschaltung der Sensoren ist von mir bei CS1 auf $47\mu\text{F}/25\text{V}$, CS2 $470\mu\text{F}/25\text{V}$ und CS3 auf 100nF gesetzt worden. Der relativ große Kondensator von CS2 beruhigt die Versorgungsspannung des Temperatursensors um ein Vielfaches. Zudem ist ein weiterer 10 K Ω m Widerstand als Pullup-Funktion eingesetzt worden. Bei den Messungen mit einem Oszilloskop ist mir aufgefallen, dass, wenn der Ausgang des Temperatursensors (DS18B20) offen liegt, dieser extrem schwingt und die Umgebung in Unruhe versetzt.

Diese Beschaltung ist nur dann vorzunehmen, wenn zwei Temperatursensoren eingesetzt werden. Bei einem liegt der Ausgang immer an dem Widerstand von 3,3 K Ω m, der im SAM selbst angelötet ist.

Sensoren... Mechanik...

Die beiden FGM-3 Sensoren (Magnetic Field Sensors) und Temperatur-Sensoren (DS18B20) wurden in Überschiebemuffen Typ DN 75 HTU (Baumarkt) eingebaut, pro Muffe gehören noch zwei Muffen Stopfen Typ DN 75 HTM dazu, anschließend habe ich die Muffen mit SF6 Gas (Schwefelhexafluorid) befüllt. SF6 wird unter anderem in Schaltanlagen und -Geräten zur Lichtbogenlöschung und Isolierung, in Schallschutzscheiben und bei Kraftfahrzeugen an Stelle von Luft zur Reifenfüllung eingesetzt.

Die SF6-Moleküle sind im Vergleich zur Luft größer und beinhalten zudem keine Feuchtigkeit, was sich positiv auf die Sensoren auswirkt, die im Erdreich eingegraben werden, da weder Korrosion noch Schwitzwasserbildung entstehen. Die relative Dichte von SF6 liegt bei 5,11 und ist somit über das Fünffache schwerer als Luft. Da SF6 mittlerweile sehr schwer zu beschaffen ist, kann das Schutzgas ARGON verwendet werden. Metallbauunternehmen arbeiten mit ARGON, dieses lässt sich mittels eines mitgebrachten Luftballons abfüllen und dann langsam in die Muffen einfüllen. Die Dichte von ARGON liegt bei 1,784 kg/m³.

Mit SF6 muss man sehr vorsichtig umgehen, da es zu einem der 6 Treibhausgase zählt, die gemäß Kyoto Protokoll (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen) reduziert werden müssen. Es hat ein GWP (Global Warming Potential) von 23900 (bezogen auf 100 Jahre). Damit hat SF6 innerhalb der Gruppe der klimawirksamen Gase das mit Abstand höchste Treibhauspotenzial. Bereits eine Tonne SF6 belastet die Atmosphäre in einer Größenordnung, die ca. 23900 t Kohlendioxid (CO2) entspricht.

Kabellängen...

Die Kabellängen von den Sensoren bis zu meinem SAM betragen ca. 15 Meter, dafür wurde ein CAT 6 Netzwerkkabel verwendet das im Erdreich zusätzlich mit einem Schutzschlauch versehen wurde.

Weiteres...

Die Sensoren liegen einen Meter unter der Erde.

