

Ruisarme ADC-kalibrator voor moderne microcontrollers

Giovanni Carrera (Italië)

Wilt u het bereik en de lineariteit van de ADC-omzetter van een microcontroller controleren? Deze zelfbouwschakeling vereenvoudigt de kalibratie.

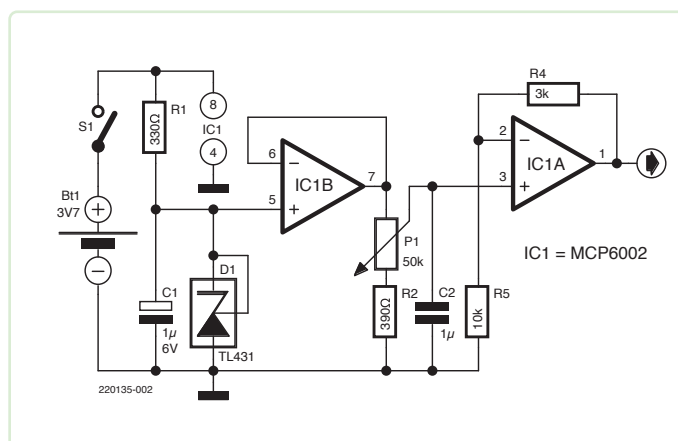
Vaak willen we het bereik en de lineariteit van de ADC van een microcontroller (MCU) controleren. Deze schakeling is een regelbare en vooral ruisarme spanningsbron. Hij moet worden gecombineerd met een nauwkeurige digitale voltmeter. De schakeling levert een uitgangsspanning van ongeveer 0,025...3,3 V om beschadiging van microcontrollers te voorkomen die geen hogere spanningen verdragen.

De kalibrator heeft weinig ruis en een hoge stabiliteit en moet worden gevoed door een accu – niet door een schakelende voeding waar altijd veel ruis op de uitgangsspanning is gesuperponeerd. Om de alomtegenwoordige ruis van het lichtnet te verminderen, is het geen gek idee om het te testen systeem ook via dezelfde of een andere accu te voeden.

De schakeling is eenvoudig. Er moet een zeer stabiele en ruisarme referentie-spanningsbron met kleine temperatuurcoëfficiënt worden gebruikt. Een gewone zenerdiode valt om deze redenen af; daarom hebben we een TL431 gebruikt met een spanning van ongeveer 2,5 V. Om op 3,3 V te komen, gebruiken we een niet-inverterende opamp met een versterking van 1,3 maal.

Operationele versterker IC1B doet dienst als éénmaal versterkende buffer; aan zijn uitgang hangt een spanningsdeeler, gevormd door weerstand R2 en potmeter P1. R2 voorkomt dat de uitgang van IC1B naar massa kan worden kortgesloten en dat de opamp IC1A met zijn versterking van 1,3 in verzadiging komt. Voor voldoende resolutie is een tienslagen-potmeter gebruikt. In deze toepassing is het niet mogelijk een standaard dual opamp zoals de LM358 te gebruiken, omdat deze niet met spanningen in de buurt van de voedingsspanning kan omgaan. Daarom wordt een rail-to-rail opamp zoals de MCP6002 of equivalent gebruikt.

Er zijn weinig aanpassingen nodig om een maximale uitgangsspanning van ongeveer 5 V te krijgen. In dat geval moet de schakeling worden gevoed met vier 1,5V-batterijen en wordt de versterking van IC1A ingesteld op 2 maal met $R4 = 10\text{ k}\Omega$. 



Onderdelenlijst

Weerstanden:

 $R1 = 330\ \Omega, \pm 5\%$ $R_2 = 390 \, \Omega, \pm 1\%$

R4 = 3 k. $\pm 1\%$

 $R5 = 10 \text{ k. } \pm 1\%$

P1 = 50 k, tienslagen

Condensatoren:

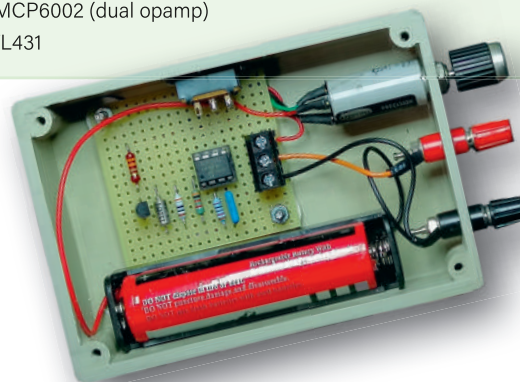
C1 = 1 μ /6 V elco

C2 = 1 μ /25 V keramisch AVX

Halbleiters:

IC1 = MCP6002 (dual opamp)

D1 = TL431



220135-03