

最近便利だった IC TPS3700 ウインドコンパレーター

木下@木下電機

「マイコン使わないでアナログで温度判定しなさい。」

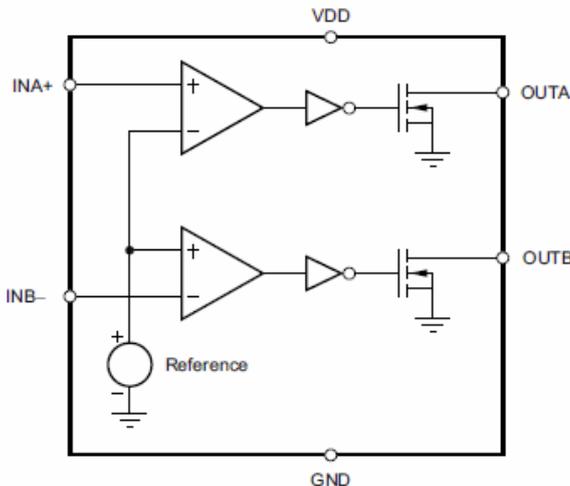
との指示だったので探してみたら、コンパレータ 2 個搭載リファレンスまで入って SOT23 の 6 ピンパッケージに入ったデバイスがあったので使ってみました。

TI の TPS3700 で SOT23-6 と 1.5mm 角の DFN6 パッケージがあります。

PIN ASSIGNMENTS

PIN NAME	PIN NO.		DESCRIPTION
	DDC	DSE	
GND	2	5	Ground
INA+	3	4	This pin is connected to the voltage to be monitored with the use of an external resistor divider. When the voltage at this terminal drops below the threshold voltage ($V_{ITP} - V_{HYS}$), OUTA is driven low.
INB-	4	3	This pin is connected to the voltage to be monitored with the use of an external resistor divider. When the voltage at this terminal exceeds the threshold voltage (V_{ITP}), OUTB is driven low.
OUTA	1	6	INA+ comparator open-drain output. OUTA is driven low when the voltage at this comparator is below ($V_{ITP} - V_{HYS}$). The output goes high when the sense voltage returns above the respective threshold (V_{ITP}).
OUTB	6	1	INB- comparator open-drain output. OUTB is driven low when the voltage at this comparator exceeds V_{ITP} . The output goes high when the sense voltage returns below the respective threshold ($V_{ITP} - V_{HYS}$).
VDD	5	2	Supply voltage input. Connect a 1.8-V to 18-V supply to VDD to power the device. It is good analog design practice to place a 0.1- μ F ceramic capacitor close to this pin.

BLOCK DIAGRAM



リファレンスは 400mV で電源電圧が 1.8V 以上 18V まで 1%の確度です。

これなら抵抗3本加えるだけでウインドコンパレーターを構成できます。

注意点としては 300Gy ほどの γ 線を当てると出力オープンドレインの OFF 抵抗が小さめになりました。なので放射線環境で使うときにはプルアップ抵抗を数 k Ω 程度の小さな値で使うのが無難だと思います。リファレンスやコンパレーターに大きな変化はなかったです。

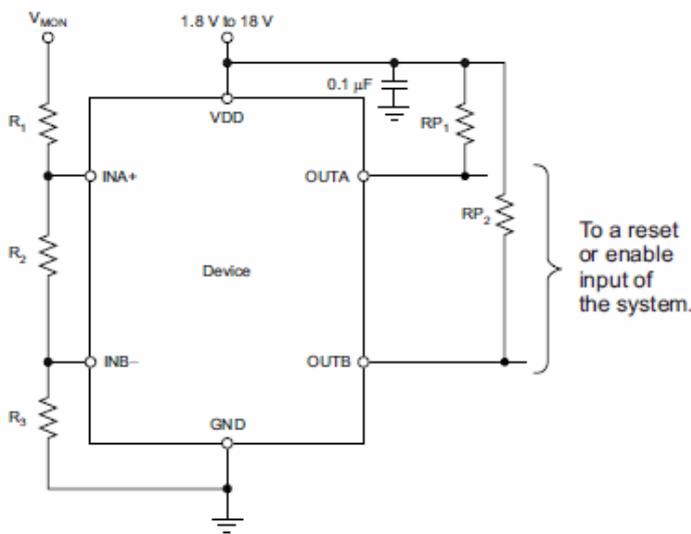


Figure 1. TPS3700 Typical Application

基本的な使い方としてはこんな感じです。
抵抗値の計算がちょっと面倒ですが、ウィンドウの上と下の電圧をVaとVbとすれば
 $Va \cdot (R2+R3) \cdot (R1+R2+R3)^{-1} = Vref$
 $Vb \cdot R3 \cdot (R1+R2+R3)^{-1} = Vref$
 の連立方程式になるので
 $Va \cdot Vref^{-1} - 1 = A1$
 $Vb \cdot Vref^{-1} - 1 = A2$
 とおいて R3 をあらかじめ決めると R2 が決まり
 $R2 = R3 \cdot (A2 - A1) \cdot (A1 + 1)^{-1}$
 ついで R1 も求められます
 $R1 = A1 \cdot (R2 + R3)$

簡単な四則演算になるので EXCEL シートに入れると便利です。

TPS3700のスレッシュホールド設定						
上からR1,R2,R3 太枠内にだけ数値セットする。						
R3	16000	Ω	計算内部パラメーターなのでいじらない	リファレンス	0.4	V
window下側スレッシュホールド V1	2.50	V	A1		5.25	
window上側スレッシュホールド V2	4.50	V	A2		10.25	
	算出値			実際の抵抗値をセットする		
R1	151200	Ω			150000	Ω
R2	12800	Ω			13000	Ω
R3	16000	Ω			16000	Ω
テスト						
入力電圧	2.5	4.5	V	2.50	4.50	V
V1[INA+]	0.400	0.720	V	0.405	0.729	V
V2[INB-]	0.222	0.400	V	0.223	0.402	V
黄色枠が0.4Vになっていればok						
				V1[INA+]	2.469	V
				V2[INB-]	4.475	V
がそれぞれ0.4Vになる電圧						
BLOCK DIAGRAM						

今回は TPS3700 を 2 個と 4011 を 1 個使って高温と低温のアラームを出す回路に使用しました。(右図)

高精度の抵抗を使えば無調整で使えるので便利でした。

