

# DESIGN SHOWCASE

## パルスセンサによる バッテリーの長寿命化

図1のセンサ回路を30分ごとに1秒間動作させると、20mAの電流源からの電流を、平均で70 $\mu$ Aほど減少させることができます。ここではバッテリーとしてDuracellの単三電池3本を使用していますが、これらの寿命をパルス動作させることで数年使用できるよう延長することができます。

図中のセンサは、フォトカプラと赤外線センサを用いています。この回路は軟水剤の塩結晶レベルをモニターするために設計されたもので、結晶からの反射光でフォトトランジスタ(Q3)のエミッタ電流によって、塩結晶レベルに問題がなければ「非警告」の状態になります。塩結晶レベルが下がりセンサで検出されると、電流値が下がります。

R7両端の電圧がコンパレータ/リファレンスIC(IC2)の基準電圧と等しい場合は、コンパレータBの出力はハイとなり、電圧モニタ(IC3)のマニュアルリセットがリリースされます。最小遅延時間の140ms経過後、Q4がオンになりブザーが鳴ります。コンパレータAはR1とR2を用いてバッテリー電圧を監視しています。3V以上の場合はコンパレータAでIRエミッタダイオード(D3)をオンとし、よってQ2及び関連部品で構成する定電流シンク回路をオンとします。このように動作するため、電圧が3V以下となったり、塩結晶レベルが下がるとブザーが30分に1秒間の間隔で鳴り続けます。

センサへの電源電圧は、Q1がオンとなった時のみ与えられます。Q1の制御はIC1、すなわち監視用ICで、タイムベース・ジェネレータとして使われているマイクロプロセッサによって行われます。(IC1は同等品の5556タイマIC、あるいはマルチステージ・カウンタ内臓の555タイマICと比較すると、消費電力、占有面積とも小さくなっています。よってこれらに使用していた大容量コンデンサは不要です。) IC1はバッテリーに直接接続でき、消費電流は4.5Vでわずか60 $\mu$ A、3.0Vで40 $\mu$ Aとなっています。

IC1に部品を外付けすることにより、IC1内部のウォッチドッグタイマサイクルの繰返しが可能となります。回路図の示すようにC2=1.5 $\mu$ Fとした場合、内部のタイムアウトは3.6秒となります。WDS端子をハイに接続すると、この値は500倍となり目的の30分に延長されます。またタイムアウトごとにリセットパルスが発生され、これによりQ1が約1秒の間隔でオンすることにより他の回路に電源が供給されます。MAX6304のデータシートから、各時間は以下のように算出できます。

$$t_{\text{RESET}} = (2.67)(C1) (\text{単位}\mu\text{F}) = 1.25 \text{秒}$$

$$t_{\text{WATCHDOG}} = (2.67)(C2) (\text{単位}\mu\text{F})(500) = 30 \text{分}$$

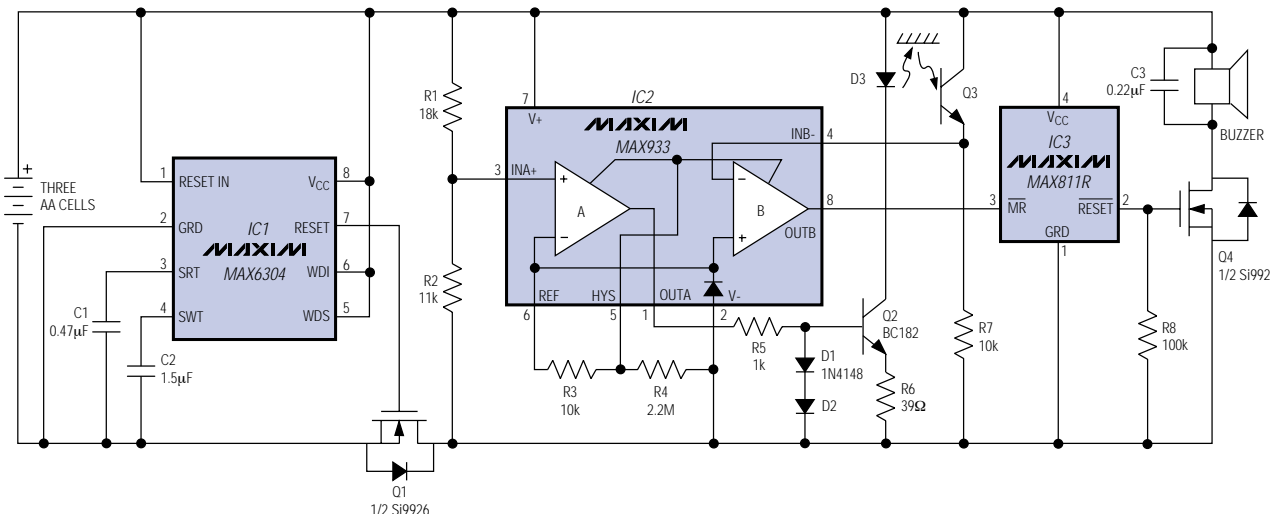


図1. 単三電池3個によるドライブ。光電センサの採用でバッテリー寿命は数年に延長可能。