

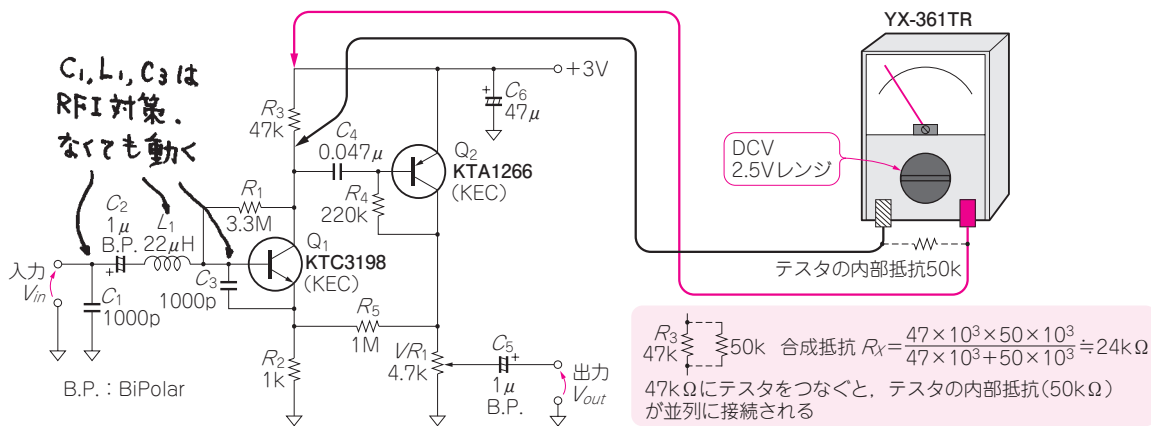
テストで作る私のIoT実験ワークベンチ

ワークベンチ
製作①

第3章

100 kHzまでのアナログ信号
を高精度にキャッチできる

最大の弱点克服！ 高入力抵抗プリアンプ



● アナログ・テストは入力抵抗が低く、電圧の測定精度がいまいち

アナログ・メータ式のテストは、直感的に値の変化が把握できてよいのですが弱点もあります。それは、よく使う電圧測定レンジのときの内部抵抗が20 kΩ/V程度と低いことです。

よく利用する電圧レンジは数Vです。YX-361TRでよく使う直流電圧レンジは2.5Vや10Vです。このときの入力抵抗は、50 kΩまたは200 kΩと決して高いとはいえません。図1のように、47 kΩ両端の電圧を調べようとテストをあてると、ターゲット回路の動作条件が変わってしまいます。

そこで、テストの入力抵抗を10 MΩに上げるアシスト・アダプタ「高入力抵抗プリアンプ(写真1)」を製作しました。デジタル・テスト並みの入力抵抗になります。

高入力抵抗でアナログ・センサから電位差を取り出す技術は重要です。例えば、重さや機械的なひずみを測定できる「ロードセル」はホイートストンブリッジの抵抗比変化を検出して差動電圧を出力します。この差動電圧を取り出すには、高入力抵抗の差動アンプが必須です。小型マイクロフォンで受信した音声信号の振幅パワー(実効値)を検出したいといった用途や、空間に電波が飛んでいるかを検出したいといったこともあるでしょう。

● 仕様

次に示します。

- 入力インピーダンス：10 MΩ
- 同相入力電圧範囲：±10 V
- ゲイン：1倍/10倍切り換え
- ゲイン-周波数特性：DC～100 kHz
- 電源：006P型9 V電池1個
- 消費電流：65 mA

電池の9 V入力をDC-DCコンバータLM2733XMFを使っていったん17.6 Vに昇圧し、LDOレギュレータを内蔵したチャージポンプIC LTC3260EMSEで±14 Vを作っています。電源が2段シリーズになっているので、消費電流が65 mAと大きいです。

図2に示すのは、使用したアルカリ9 V角形乾電池6LR61Y(XJ) (パナソニック製)の定電流連続放電特性です。消費電流が65 mAのとき、本器の連続稼働時間は約6時間ですから、こまめに電源を切ります。6LR61Y(XJ)以外に写真2に示す電池がおすすめです。

ゲインは、1倍と10倍をタクト・スイッチで切り替えられます。YX-361TRと組み合わせてゲイン10倍にすると、直流電圧の最小測定値は10 mVなので、OPアンプのオフセット電圧の調整などにも使えます。

測定帯域は周波数100 kHzまでです。ゲイン10倍でAC2.5 Vレンジとすれば、250 mVフルスケールで交流電圧を測定できます。アンプの周波数特性も測定