

時計の微調整，湿度センサのリニアライズのテクニック

換気扇コントローラの製作

見
本

中林 歩

本章では，換気扇コントローラを製作します(写真14-1)．換気扇コントローラは，次の条件でAC出力(すなわち換気扇)をON/OFFします．

- (1) 温度上昇によりスイッチON
- (2) 湿度上昇によりスイッチON
- (3) 決められた時間にスイッチON
- (4) 決められた時間にスイッチOFF

(4)の条件は，ほかの条件に優先し，深夜などの動作を防ぐことができます．

また，温度や湿度の状況をあとで確認できるよう，データ・ロガーの機能も付けることにします．温度は0.5 単位で，湿度は%単位で表示することにします．

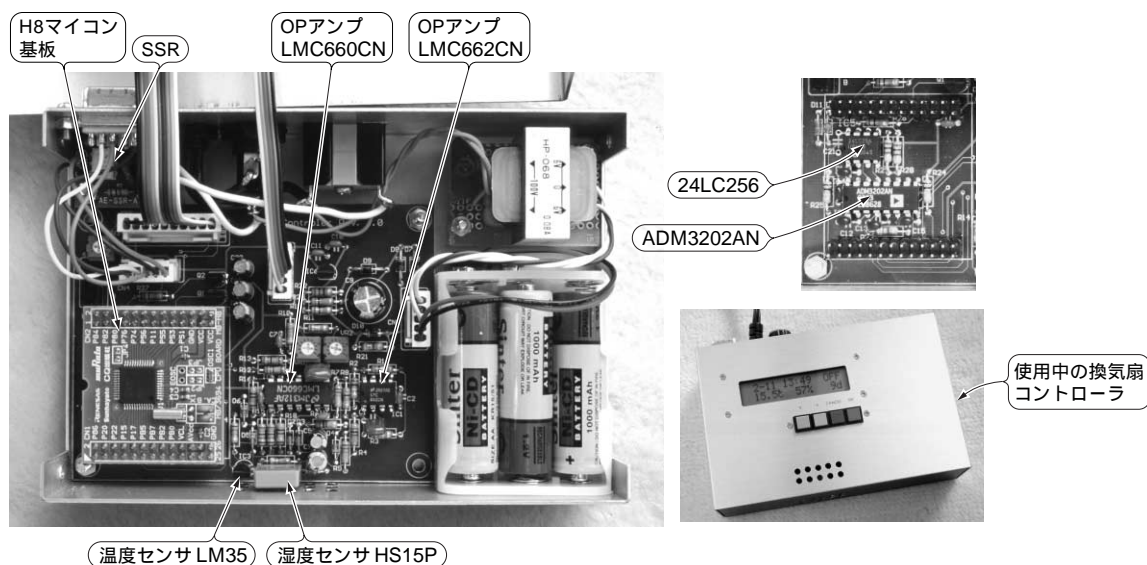


写真14-1 製作した換気扇コントローラ

14-1 換気扇コントローラの概要

本機のブロック図を図14-1に示します。H8/3694Fのサブクロック(32.768 kHz)を使い、タイマAの割り込みによって時計の機能を実現します。

温度センサにはLM35を使用します。湿度センサはHS15P(入手先:秋月電子通商)を使います。HS15Pの特性を図14-2に示します。HS15Pは、相対湿度に対してインピーダンスが対数的に変化します。

このように広い範囲の変化を直接A-D変換しても精度を確保できないので、A-D変換の前にログ・アンプを入れ、できるだけニアライズしておきます。

データ・ロガーの機能には、I²Cバス接続のEEPROM 24LC256(マイクロチップ・テクノロジーなど)を使用します。また、停電時にも時計が停止しないように、バックアップ電池として単3型のニカド電池を6本使用します。AC出力のON/OFFは、SSR(Solid State Relay)を使います。

14-2 ハードウェアの設計

温度センサと湿度センサ

本機の回路図を図14-3に示します。LM35は、摂氏に比例した電圧を出力します。単電源でGND端子を接地すると氷点下を計測できないので、データシートの応用例に従い、ダイオード2本を介して接地し、GND端子とV_{out}端子の電位差をゲイン4倍の差動アンプ(IC_{2c})で増幅します。

LM35の出力は10 mV/°Cなので、IC_{2c}の出力電圧V_Tは、温度をT[°C]とすると、

$$V_T = 0.04T + 2.5 \quad \dots\dots\dots(14-1)$$

で求めることができます。これで、-50 ~ +50 °Cの温度に対して0.5 ~ 4.5 Vの出力が得られます。また、無調整化するために精度が1%の抵抗を使用しています。

湿度センサHS15Pには、IC₁で発生させた約890 Hz、3 V_{P-P}の三角波を与え、センサに流れた電流をIC_{2d}によるログ・アンプ兼ピーク・ホールド回路で対数圧縮し、D₄による温度補償用電圧を加えて、IC_{2a}の積分器でリップルを取り除きます。

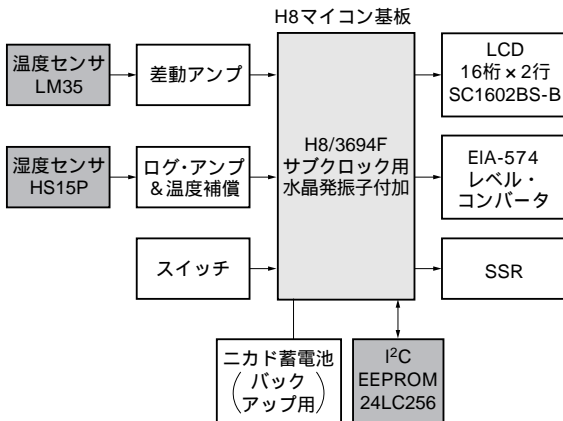


図14-1 換気扇コントローラのブロック図

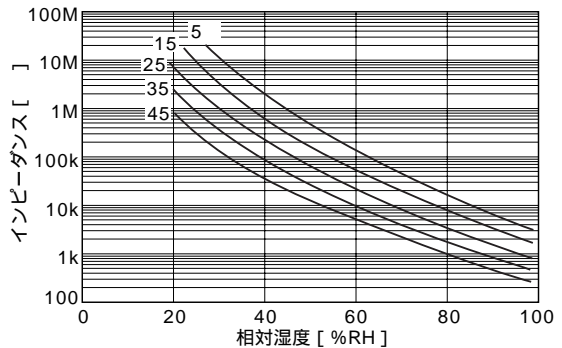


図14-2(1) 湿度センサHS15Pの特性(1 kHz, 1 Vrms)