

Индикатор мощности и КСВ для ВЧ усилителя мощности

Д.А. Коновалов, н.с. лаб. ФПС КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН

В состав ВЧ усилителя мощности, для которого был разработан [ВЧ предусилитель мощности на частоту 18.5 МГц](#), входит модуль направленного ответвителя Tandem Match. На выходе этого модуля формируются два постоянных напряжения, пропорциональные мощности прямой (F_SWR) и отраженной (R_SWR) волны:

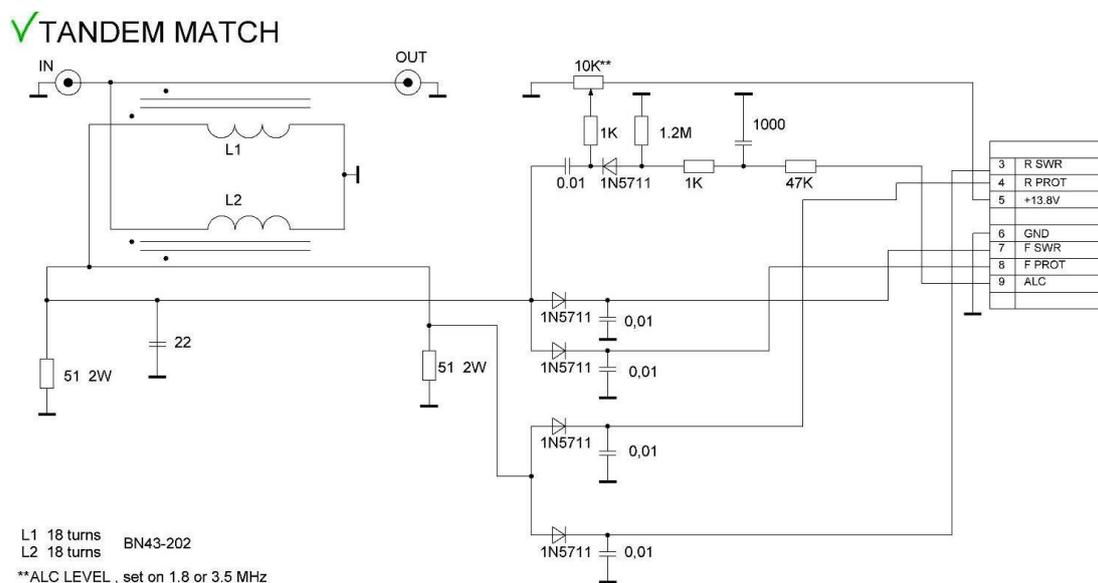


Рис. 1 Принципиальная электрическая схема модуля Tandem Match.

Зная эти напряжения легко рассчитать коэффициент стоячей волны (КСВ) по формуле:

$$\text{КСВ} = \frac{U(F_{\text{SWR}}) + U(R_{\text{SWR}})}{U(F_{\text{SWR}}) - U(R_{\text{SWR}})}$$

На Рис. 2 приведена принципиальная электрическая схема, разработанного индикатора мощности и КСВ. В качестве дисплея использован 2-х строчный текстовый LCD индикатор. Измерением напряжений, вычислением КСВ и управлением LCD индикатором занимается микроконтроллер ATmega-8. Элементы D1 и D2 защищают входы микроконтроллера. В качестве опорного напряжения для АЦП микроконтроллера используется напряжение питания, отфильтрованное фильтром на элементах C1L1C2. Индикатор DS1 подключен по 4-х битной схеме управления.

Максимальная выходная мощность ВЧ усилителя, для которого был разработан описываемый индикатор КСВ, составляет 1000 Вт. Разрядность АЦП микроконтроллера U1 – 10 бит, что соответствует десятичному числу 1024. Опорное напряжение АЦП равно 5 В. Таким образом, калибровка индикатора сводится к установке подстроечных резисторов R1, R2 в положение, при котором мощности 500 Вт будет соответствовать напряжению 2.5 В на входах АЦП микроконтроллера U1.

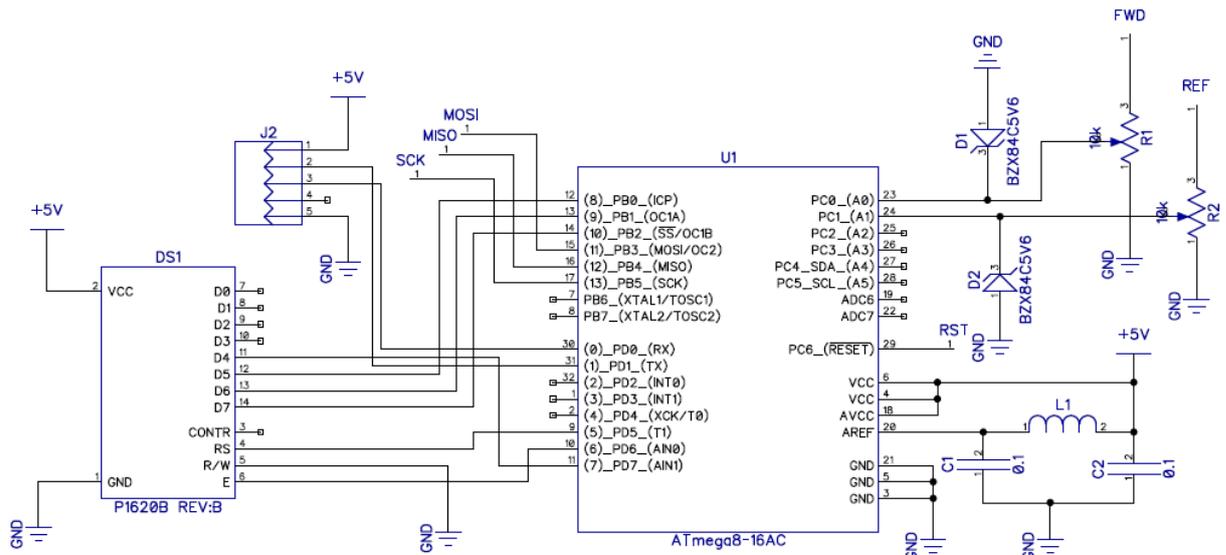


рис. 2 Принципиальная электрическая схема индикатор мощности и КСВ

Специальное программное обеспечение (СПО) для микроконтроллера создано и скомпилировано в среде Arduino. Прошивка загружена в микроконтроллер по интерфейсу SPI.

Использование готовых библиотек среды Arduino позволяет создавать компактные легко читаемые исходные тексты:

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(5, 6, 7, 8, 9, 10); // (RS, E, DB4, DB5, DB6, DB7)
long FWD, REF;
int i;

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  analogReference(EXTERNAL);
  lcd.setCursor(0,0);
}

void loop() {
  FWD=0;
  REF=0;
  for (i = 0; i <= 1000; i++) {
    FWD += analogRead(0);
    REF += analogRead(1);
  }
  FWD /= 1000;
  REF /= 1000;
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.write("FWD:");
  lcd.print(FWD);
  lcd.write(" ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.write("REF:");
  lcd.print(REF);
  lcd.write(" ");
  lcd.setCursor(8,0);
  lcd.write("SWR:");
  lcd.print(String(((float)(FWD+REF)/(FWD-REF),1)));
  lcd.write(" ");
}
```