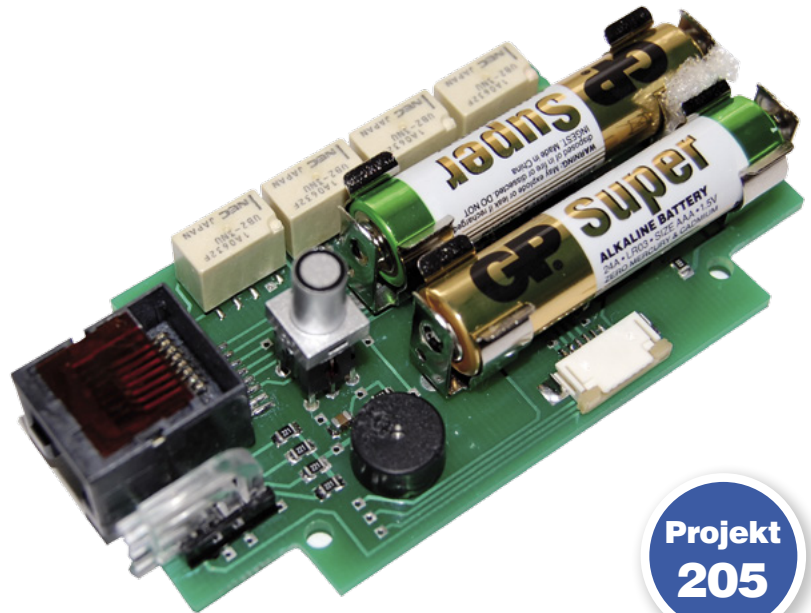


Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Tester złączy RJ45 (One-Sided)

Prezentowany tester umożliwia sprawdzenie czy prawidłowo zaciśnięte są piny gniazda patchcordu RJ45 bez potrzeby stosowania zdalnego modułu, podłączanego najczęściej kilkadziesiąt metrów dalej. Oszczędza to czas oraz natychmiastową lokalizację, umożliwia po której stronie kabla jest niewłaściwy styk. Tego nie sprawdza żaden z popularnych testerów LAN dostępnych w handlu.

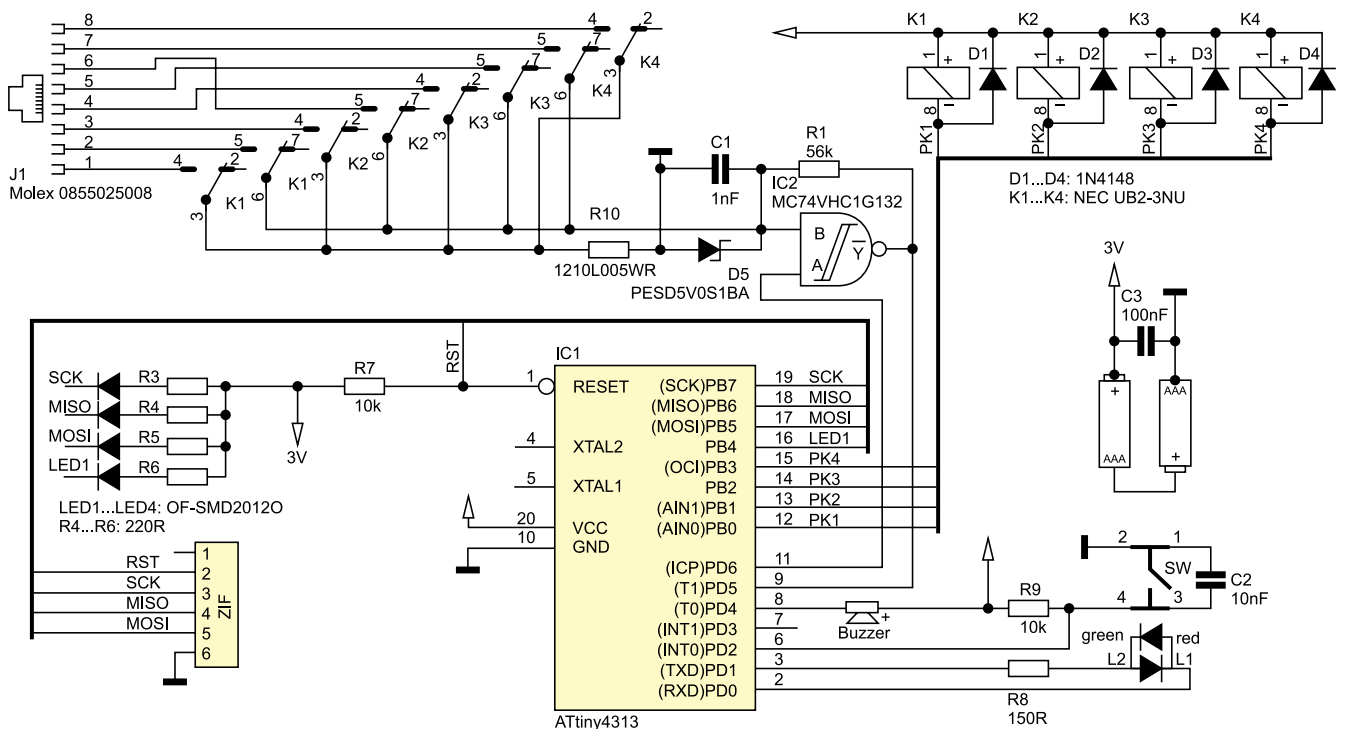


Większość awarii w sieciach LAN, budowanych i tych będących w użytkowaniu, jest związana z brakiem kontaktu w gniazdach abonenckich RJ45 lub patch panelach. Doświadczony monter sieci LAN rzadko myli kolory przewodów skrętki komputerowej i wbrew pozorom błąd montażu z jego strony jest najmniej prawdopodobny. Bardzo duży wpływ na błędy montażu sieci LAN ma natomiast stosowanie niesprawnych narzędzi i niewłaściwych złączy RJ45, innych dla kabla złożonego z linek, innych dla drutów.

Opisywany tester sprawdza złącza RJ45 połączone zgodnie z normą TIA/EIA-568A lub TIA/EIA-568B, wskazując, która z czterech par przewodów stanowi problem. W urządzeniu dla pierwszej pary przewodów przyporządkowano piny 1-2, dla kolejnych par piny 3-6, 4-5, 7-8. Tester sprawdza

czy pary skrętki komputerowej połączone są elektrycznie z wyżej wymienionymi pinami gniazda RJ45. Taki tryb testowania bezpośrednio wskazuje miejsce wystąpienia złego styku.

Moim zdaniem zwykle testery sprawdzające topologię okablowania sieci Ethernet są



Rysunek 1. Schemat ideowy testera kabla RJ45

Wykaz elementów

Rezystory: (SMD 0805)
 R1: 56 kΩ
 R3...R6: 220 Ω
 R7, R9: 10 kΩ
 R8: 150 Ω
Kondensatory: (SMD 0805)
 C1: 1 nF
 C2: 10 nF
 C3: 100 nF
Półprzewodniki:
 IC1: ATtiny4313-SU
 IC2: MC74VHC1G132DTT1G
 D1...D4: 1N4148 (SMD)
 D5: PESD5V0S1BA (dioda Transil 5 V/130 W)
 LED1...LED4: np. OF-SMD2012OLe
Inne:
 R10: 1210L005WR (bezpiecznik PTC 50 mA)
 K1...K4: NEC UB2-3NU (przełącznik z cewką na 3 V DC)
 J1: gniazdo RJ45 np. Molex 0855025008
 SW: przycisk z diodami LED np. PB6149L-13-102
 Buzzer: głośnik piezo z generatorem np. Bestar BMT0905XH05
 Uchwyt AAA np. BC-0401
 ZIF: gniazdo taśmy ZIF np. Molex 0522070685
 Obudowa: ABS Minitools SEP-A-OBD-A

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym



bezużyteczne dla zawodowego instalatora, gdyż w wypadku sygnalizowania błędów zmuszają do ponownego rozebrania gniazda abonentkiego lub co gorsze – ponownego rozebrania właśnie ukończonego *patch panela*. A zgodnie z Prawem Murphy'ego, instalator zapewne najpierw zacznie sprawdzać prawidłowo połączone gniazda...

Zasada działania

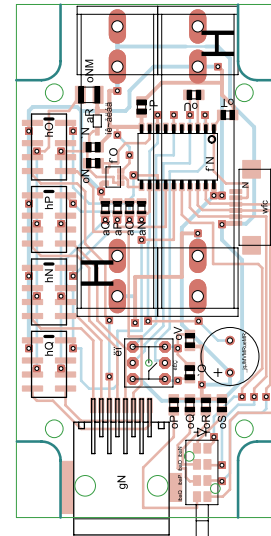
Zasada działania układu opiera się na badaniu czy po podłączeniu badanego kabla sieci LAN pojawiła się dodatkowa pojemność na odpowiednich stykach złącza RJ45. Badany

jest układ pary przewodów na pinach 1-2, 3-6, 4-5, 7-8 tak jak specyfikuje to norma TIA/EIA-568A lub TIA/EIA-568B. Badając naścienne gniazda abonentkie można skorzystać z dodatkowego patchcordu. Tester skalibrowano na pomiar skrętki o długości co najmniej 4 metrów. Oczywiście, można samemu ustawić czułość testera wg informacji zamieszczonych w dalszej części artykułu.

Schemat ideowy testera przedstawia **rysunek 1** W urządzeniu zastosowano mikrokontroler ATtiny4313 taktowany z wewnętrznego generatora o częstotliwości 1 MHz. Do pomiaru dołączanej pojemności badanej pary skrętki komputerowej zastosowano generator zbudowany na bramce Schmitta. Kondensator C1 i rezystor R1 decydują o częstotliwości sygnału generowanego na wyjściu bramki NAND. Dołączając poprzez styki przełącznika K1-4 pojemność mierzonej pary kablowej do pojemności kondensatora C1 powodujemy zmianę częstotliwości generowanej na wyjściu bramki NAND. Brak zmiany częstotliwości o ustaloną wcześniej wartość mikrokontroler interpretuje jako błąd połączenia mierzonej pary kablowej w gnieździe RJ45. Błędy połączenia sygnalizowane są migającymi diodami LED, zgodnie z następującym schematem:

- LED1 -> para 1-2.
- LED2 -> para 3-6.
- LED3 -> para 4-5.
- LED4 -> para 7-8.

Dodatkowo jest załączana sygnalizacja akustyczna – krótkie i długie sygnały generowane przez brzęczyk piezoelektryczny (buzzer). Prawidłowy pomiar (zmiana częstotliwości generatora zbudowanego z bramek NAND o określonej wartości) na każdej z mierzonych par jest sygnalizowana trzema krótkimi dźwię-



Rysunek 2. Schemat montażowy testera kabla RJ45

kami buzzera oraz optycznie zieloną diodą LED w przycisku SW.

Po wykonaniu testu mikrokontroler przechodzi do trybu wyłączenia *Power Down*, minimalizując tym samym pobór prądu z baterii zasilającej. Pomiary natężenia pobieranego prądu wykonane przez mnie dały wynik 12 μA, co umożliwiło rezygnację z mechanicznego wyłącznika zasilania.

Tester jest zasilany jest dwoma bateriami AAA i został umieszczony w poręcznej obudowie z ABS. Po naciśnięciu przycisku SW, tester wykonuje sprawdzenie czy kolejne z par przewodów skrętki komputerowej połączone są elektrycznie z odpowiednimi pinami złącza RJ45. Ponieważ istnieje duże prawdopodobieństwo, że tester włączony zostanie do czynnego okablowania w budynku, układ wejściowy zabezpieczono za pomocą bezpiecznika polimero-

REKLAMA

Handscope HS3 – przystawka oscyloskopowa z generatorem na USB

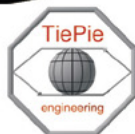


Moduł był testowany i został opisany w *Elektronice Praktycznej* 11/2010

- 2 wejścia BNC (DSO)
- maksymalne próbkowanie do 100MS/s/kanal
- pasmo DC –50MHz (–3dB)
- rozdzielczość 8, 12, 14 lub 16 bitów
- zakresy napięć 200mV...80V
- sprzężenie wejścia AC, DC
- impedancja wejściowa 1MΩ / 30pF
- zabezpieczenie wejść ±200V
- pamięć 128kS/kanal
- rozbudowany układ wyzwalania
- interfejs USB 2.0 High Speed
- funkcje: oscyloskop cyfrowy (DSO), generator przebiegów (AWG), analizator widma, woltomierz, rejestrator
- praca synchroniczna wielu modułów
- 1 wyjście BNC – generator sygnałowy (AWG)
- maksymalne próbkowanie 50MS/s
- pasmo DC –2MHz
- rozdzielczość 14 bitów dla 50MS/s
- pamięć: 1kS DDS, 128KS liniowo
- przebiegi: sinus, trójkąt, prostokąt, DC, szumy, zdefiniowany



Egmont



Egmont Instruments, ul. Chłodna 39, pawilon 11, 00-867 Warszawa
 tel. 228506205, 692501750, faks 226540248
 e-mail tiepie@egmont.com.pl, <http://www.egmont.com.pl/tiepie>

Listing 1. Fragment programu obsługi testera odpowiadający za pomiar pośredni napięcia baterii zasilających

```

If Timer1 < 6500 Then ,Jeśli Timer1 zliczył mniej niż 6500, to
  Bateria = 0
  Call Low_battery
Else
  Bateria = 1
C = Timer1 - 1000 ,odejmowana wartość ustala czułość testera

```

wego 50 mA (R10) oraz diodą transil na napięcie znamionowe 5 V (D5).

Przed wykonaniem właściwego testu złącza RJ45, oprogramowanie mikrokontrolera mierzy wartość napięcia zasilającego. Po obniżeniu się napięcia baterii do 2,5 V, zamiast wykonania testu układ generuje za pomocą buzzera sygnał SOS w alfabecie Morse'a oraz miga czerwona dioda LED wbudowaną w przycisk S1. Pomiar napięcia jest wykonany w sposób pośredni. Wykorzystano przy nim silną zależność generowanej częstotliwości na wyjściu bramki NAND od napięcia zasilającego układ generatora.

Kontrola napięcia zasilającego jest wykonywana tuż po naciśnięciu przycisku S1. Wówczas zaświecą się wszystkie diody LED obciążając przez chwilę baterie zasilające. Zmierzona w tym czasie częstotliwość sygnału z generatora staje się częstotliwością referencyjną, do której porównywane są częstotliwości w czasie dalszych pomiarów. Na przedstawionym fragmencie programu zamieszczonym na **listingu 1** pokazano między innymi stałą liczbą 6500, do której jest porównywana wartość licznika

Timer1 układu mikrokontrolera. Wykonałem pomiary, z których wynikało, że przy napięciu 2,5 V generator złożony z bramek NAND generuje sygnał o częstotliwości 13 kHz, co daje 6500 impulsów zliczonych w czasie pomiaru trwającego 500 ms. Mniejsza liczba impulsów w fazie pomiaru napięcia świadczy o obniżeniu się napięcia zasilania poniżej dopuszczalnej wartości 2,5 V. Dalej, na listingu pokazano linię $C = \text{Timer1} - 1000$, za pomocą której można regulować (poprzez zmianę stałej, tu 1000) czułość testera.

Ze względu na tolerancję wykonania, budując urządzenie można trafić na rezystor R1 i kondensator C1 o nieco innych wartościach rezystancji oraz pojemności. Wówczas można albo dobierać elementy, tak aby ich parametry jak najmniej odbierały od tych podanych na schemacie czy w wykazie elementów lub zmienić stałą ustalającą czułość. Im większa wartość, tym mniejsza będzie czułość testera. Należy przy tym zachować pewien margines bezpieczeństwa potrzebny po to, aby było możliwe używanie pomocniczego patchcordu do ba-

dania gniazd RJ45. Gdyby czułość testera była maksymalna, już samo dołączenie krótkiego patchcordu dawałoby pozytywny wynik testu.

Montaż

Schemat montażowy testera zaprezentowano na **rysunku 2**. Montaż należy rozpocząć od elementów o najmniejszych gabarytach, na koszykach baterii AAA kończąc. Z uwagi na to, że większość elementów jest przeznaczona do montażu powierzchniowego, a część z nich jest w obudowach 0805, lutowaniu należy poświęcić sporo uwagi. Osoby bez żadnego doświadczenia w lutowaniu mogą mieć spore trudności z montażem płytki.

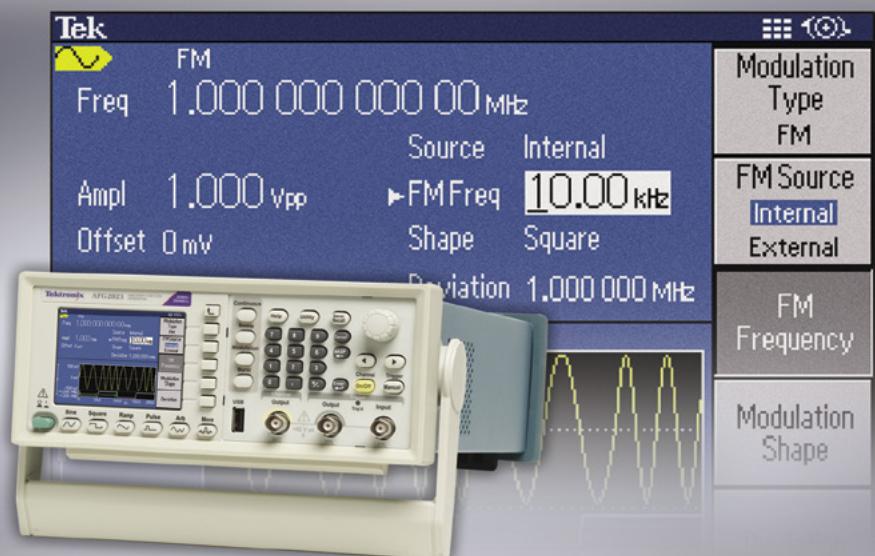
Po zamontowaniu elementów i gniazda ZIFF można przystąpić do programowania mikrokontrolera. Posługiwałem się pakietem Bascom AVR, w którym utworzyłem oprogramowanie i za pomocą którego łatwo można zaprogramować mikrokontroler. ATtiny4313 nie potrzebuje zmiany fusbitów – dla testera odpowiednie są ustawienia fabryczne, ponieważ generator RC jest załączony i pracuje z domyślną częstotliwością 1 MHz. Kod wynikowy programu ma po skompilowaniu ok. 1,45 kB, więc można z powodzeniem zastosować nieco tańszy mikrokontroler ATtiny2313.

Paweł Gołębiwski
info@elpag.com.pl

REKLAMA

AFG2000 – nowy generator arbitralny firmy Tektronix

- 1 kanał wyjściowy
10 Vpp na 50 Ω
- Pasma 20 MHz
- Próbkowanie 250 MS/s,
przetwornik 14 bit,
stabilność 1 ppm
- Interfejs USB, GPIB, LAN
- Oprogramowanie ArbExpress
w standardzie
- 3 lata gwarancji



Tektronix

Siedziba Firmy: 54-413 Wrocław, ul. Klecińska 125, tel. 71 783 63 60, fax 71 783 63 61
Biuro Handlowe: 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 74, tel. 22 675 75 42

tespol@tespol.com.pl • www.tespol.com.pl