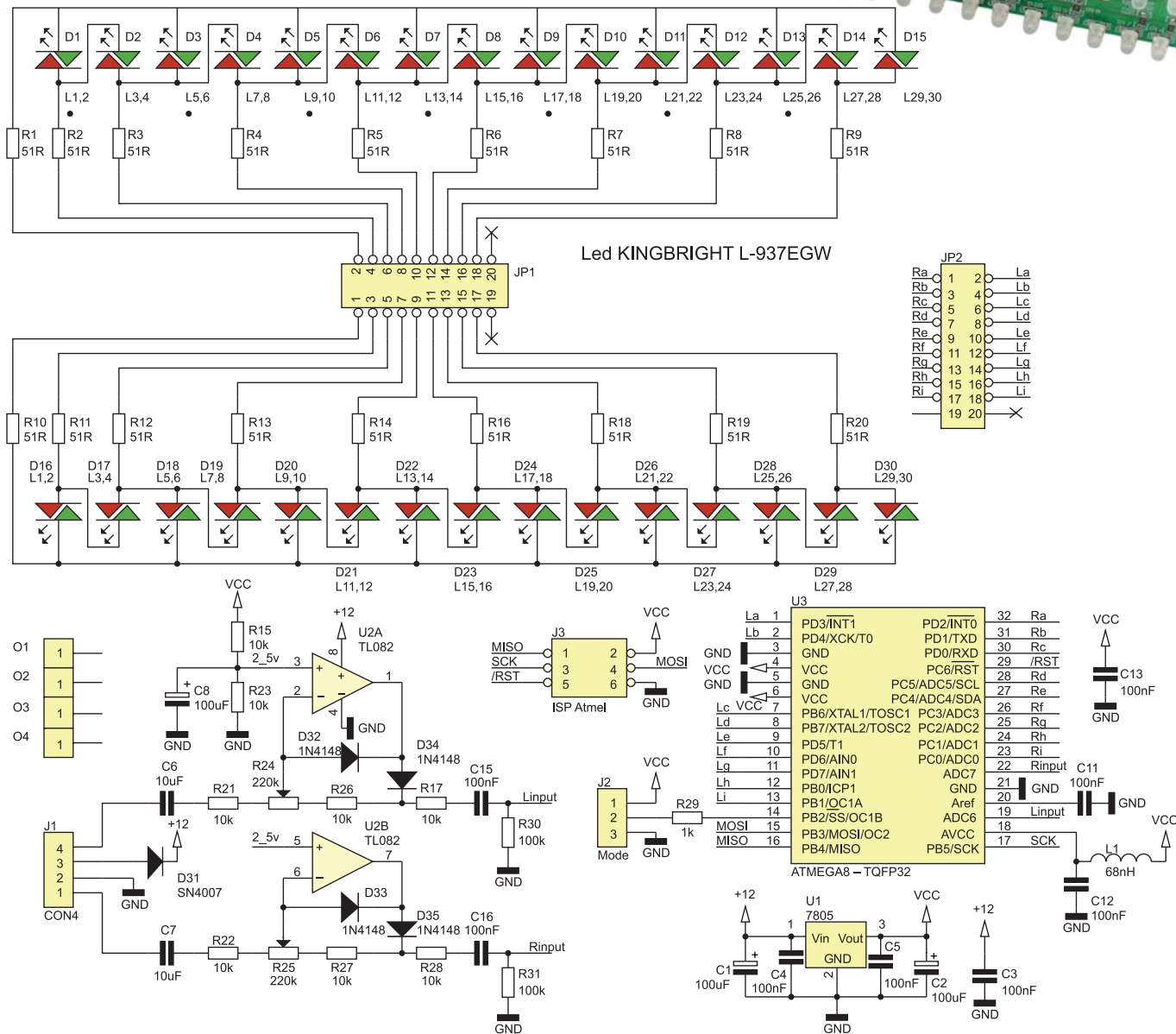
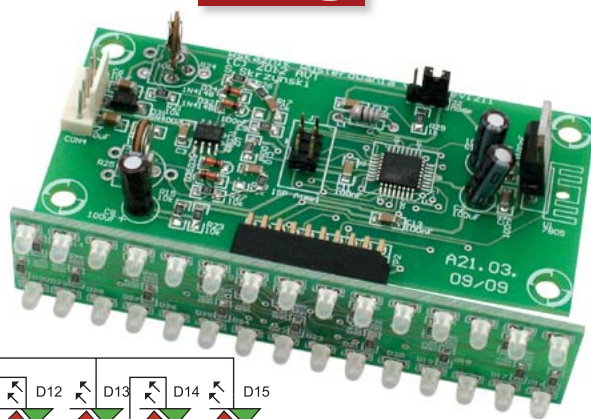


Wskaźnik wysterowania z pamięcią



Na łamach EP opublikowano wiele projektów wskaźników wysterowania. Szczególnie zaciekał mnie projekt wskaźnika z pamięcią wartości szczytowej. Niestety, mógł pracować tylko w jednym trybie i sterował tylko diodami jednokolorowymi. Zaprezentowany w artykule wskaźnik może pracować w kilku trybach, ma pamięć wartości szczytowej, dwukolorowe diody LED oraz możliwość pracy w różnych trybach.



Rysunek 1. Schemat ideowy wskaźnika wysterowania

Schemat wskaźnika pokazano na **ry-sunku 1**. Napięcie zasilające oraz sygnał mierzony są podawane na złącze J1. Rolę stabilizatora zasilającego pełni układ U1. Dioda D31 zabezpiecza go przed odwrotną polaryzacją. Sygnał wejściowy trafia na prostownik półokresowy ze wzmacniaczem operacyjnym, dzięki czemu nie ma problemów z sygnałami o napięciu niższym niż 0,6 V.

W praktyce prostownik można by pominąć, ale umożliwia on także regulację czułości, dzięki potencjometrom R24 i R25. Rezystory R15, R23 i kondensator C8 ustalają napięcie 2,5 V na wejściach wzmacniaczy operacyjnych (sztuczna masa). Rezystory R17 i R28 zabezpieczają wejście mikrokontrolera przed uszkodzeniem zbyt wysokim sygnałem. Kondensatory C15 i C16 odcinają składową stałą.

Rezystory R30, R31 wymuszają napięcie 0 V na wejściach przetworników A/D mikrokontrolera przy braku sygnału wejściowego.

Sygnał z przetworników A/D po odpowiedniej obróbce steruje 30 dwukolorowymi diodami LED. Standardowo do ich wysterowania należałoby połączyć je w matrycę 6x5, czyli potrzeba 11 przewodów. Gdy przyjrzymy się schematowi zobaczymy, że 30 diod

jest sterowanych z 9 przewodów. Jak to może być? Dzięki temu, że wyprowadzenia mikrokontrolera mogą przyjąć trzy stany (niski, wysoki, wejście bez podciągania) zachowują się jak wyjścia trójstanowe. Aby zaświecić zieloną diodę D1 należy podać na pin 2 JP1 poziom wysoki, 4 JP1 niski, natomiast na pozostałe stan trzeci. Aby zaświecić czerwoną D1 należy zamienić polaryzację sygnałów. Zielona D2 zaświeci gdy 4 JP1 wysoki, 6 JP1 niski, pozostałe stan trzeci. Zielona D3, 2 wysoki, 6 niski, itd. Taki system sterowania nosi nazwę TELEPAREL.

Program

Opisana wcześniej zasada sterowania umożliwia zaświecenie pojedynczej, zaadresowanej diody. Aby wyświetlić linijkę trzeba zastosować multipleksowanie. Obsługą wyświetlacza zajmuje się procedura przerwania od timera 0 wywoływana co 0,3 ms, co daje czas świecenia jednej diody 9 ms ($0,3 \text{ ms} \times 30$ diod). Wyświetlacz jest odświeżany ponad 100 razy na sekundę, co likwiduje efekt migotania.

Napięcie przetworzone przez przetwornik A/D jest konwertowane w procedurze skalowania(). Logarytmuje ona wartość na pięć, dzięki czemu dynamikę 40 dB można przedstawić za pomocą 15 diod. Aby uniknąć czasochłonnych obliczeń konwersja jest wykonywana dzięki tablicy.

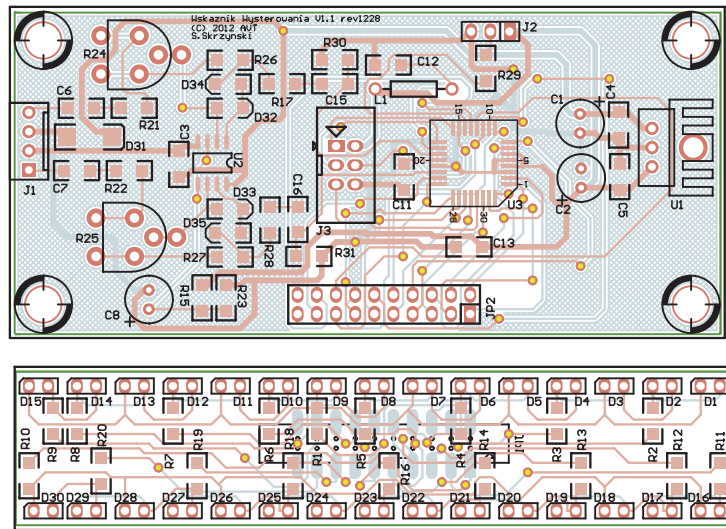
Wyświetlacz może pracować w jednym z pięciu trybów:

- Tryb 1 (LINIJKKA): zielona linijka z czerwonym punktem pamięci.
- Tryb 2 (PUNKT): zielony punkt z czerwonym punktem pamięci.
- Tryb 3 (MULTIKOLOR): zielono/czerwona linijka z czerwonym punktem pamięci w obszarze przesterowania.
- Tryb 4 (MULTIKOLOR_G): zielono/czerwona linijka z zielono/czerwonym punktem pamięci.
- Tryb 5 (MULTIKOLOR_R): zielono/czerwona linijka z czerwonym punktem pamięci.

Wyboru trybu dokonujemy zworką J2. Po zwarciu zworki J2 z masą na minimum 100 ms tryby są przełączane w kolejności: LINIJKKA, PUNKT, MULTIKOLOR, MULTIKOLOR_G, MULTIKOLOR_R. Na wyświetlaczu zaświecają się czerwone diody w obu kanałach informując o wybranym trybie. Wyboru trybu dokonuje się poprzez zdjęcie zworki, gdy na wyświetlaczu jest wskazywany pożądanym tryb. Po czasie 800 ms od zdjęcia zworki, mikrokontroler przechodzi do pracy w wybranym trybie, a nastawa jest zapamiętywana w pamięci EEPROM.

W programie jest kilka stałych, które można modyfikować:

- CZASMAX // Czas wyświetlania wartości szczytowej w ms



Rysunek 2. Schemat montażowy wskaźnikaysterowania

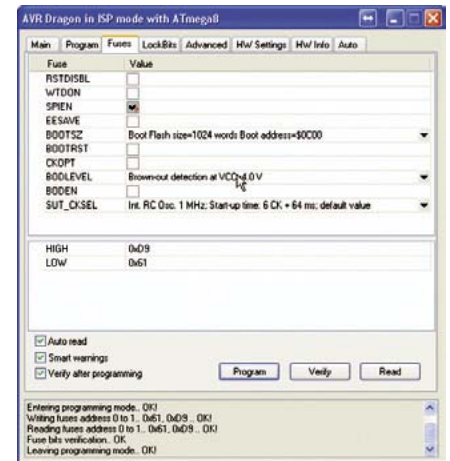
- CZASSRE // czas pomiaru (częstotliwość odświeżania) wartości średniej w ms
- TIMOPADANIA // Czas „opadania” wartości maksymalnej do zera w ms

Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy wskaźnika pokazano na **rysunku 2**. Montaż jest typowy i nie wymaga szczegółowego omawiania. Uruchomienie należy rozpocząć od sprawdzenia napięcia zasilającego (5 V). Jeśli napięcie jest poprawne a mikrokontroler zaprogramowany, to po załączeniu zasilania przeprowadzany jest test wyświetlacza, po czym przez 800 ms jest wyświetlany wybrany tryb pracy. Po tej operacji wyświetlacz podejmuje normalną pracę.

Mikrokontroler programuje się poprzez złącze J3. Ustawienie bitów konfiguracyjnych pokazano na **rysunku 3**, ale do zaprogramowania lepiej jest użyć pliku z rozszerzeniem *.ELF, dzięki czemu bity konfiguracyjne zostaną ustawione automatycznie. Potencjometry w obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniaczy operacyjnych, umożliwiają zarówno wzmocnienie jak i tłumienie sygnału wejściowego. Niewykluczone, że gdy wskaźnik dołączymy do wyjścia wzmacniacza mocy, konieczne będzie zastosowanie dodatkowego tłumika. Przy jego doborze warto pamiętać, że rezystancja wejściowa wskaźnika zależy od ustawionego wzmocnienia (tłumienia) i może zmieniać się w zakresie 10...230 kΩ. Wskaźnik należy wyskalować, tak aby poziom 0 dB odpowiadał maksymalnej, dopuszczalnej mocy wzmacniacza. Jeśli wskaźnik będzie wykorzystany jako wskaźnik poziomu sygnału liniowego (VU-meter) należy go skalibrować w inny sposób. Na wejście wskaźnika doprowadzamy przebieg sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz i poziomie 0 dB, następnie regulujemy potencjometrem, tak aby na wskaźniku zaświeciła się dioda 0 dB.

Sławomir Skrzyński, EP



Rysunek 3. Ustawienie fusebits mikrokontrolera ATmega8

W ofercie AVT*

AVT-1716 A **AVT-1716 UK**

Dodatkowe materiały na CD/FTP:
[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl), user: 13621, pass: 175brjf7

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:
(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

- AVT-5318 Miernik mocy skutecznej wzmacniacza audio (EP 11/2011)
- AVT-5219 Wizualizator do Winampa na USB (EP 1/2010)
- AVT-5210 Analizator widma sygnału audio (EP 11/2009)
- AVT-2864 Analogowo-cyfrowy analizator widma (EdW 5/2008)
- AVT-580 Procesor audio z equalizem i analizatorem widma (EP 6-7/2004)
- AVT-2375 Wskaźnikysterowania 2x5 LED (EdW 9/1999)
- AVT-2353 Pseudoanalogowy VU-metr (EdW 4/1999)
- AVT-1190 Wskaźnikysterowania (EP 8/1998)
- AVT-258 Moduł analizatora audio (EP 10/1997)

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf
to nie linie, jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>