

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.

Termometr pokojowy z lampami Nixie



Pierwsze lampy Nixie zaczęto stosować już w połowie dwudziestego wieku. Używane przez wiele lat w rozmaitych urządzeniach zostały niemal całkowicie wyparte przez nowsze wyświetlacze VFD oraz LED. Zapomniane przez kilkadziesiąt lat, powtórnie wróciły do wykorzystania w projektach retro tworzonych przez elektroników hobbystów oraz dla szerszego grona odbiorców, dzięki pojawiającym się coraz częściej projektom komercyjnym.



Wykaz elementów

- Rezystory:**
 R1: 0,68 Ω
 R2: 180 Ω
 R3: 330 Ω
 R4: 150 kΩ
 R5: 1 kΩ
 R6: 10 kΩ
 R7: 4,7 kΩ
 R8, R9: 33 kΩ
- Kondensatory:**
 C1: 100 μF/25 V
 C2, C3, C5, C9...C11: 100 nF
 C4, C8: 10 μF/16 V
 C6: 1 nF
 C7: 4,7 μF/250 V
- Półprzewodniki:**
 D1: UF4007
 U1: LM78L05
 U2: MC34063
 U3: ATmega8A TQFP32
 U4, U5: 74141 lub K155ID1
 U6: DS18B20
 T1: IRF740
- Inne:**
 CON1: złącze śrubowe ARK500/2
 L1: 100 μH/0,5 A
 V1, V2: IN14

Zaprojektowane urządzenie pełni rolę pokojowego termometru retro, który może ozdobić każde wnętrze. Użycie dwóch lamp pozwoliło zmniejszyć koszt wykonania projektu oraz daje możliwość wykorzystania mniejsze ilości lamp. Termometr został zaprojektowany na małej płytce, może być zasilany wtyczkowym zasilaczem 12 V o wydajności prądowej minimum 150 mA.

Lampy Nixie

Lampy nixie należą do grupy lamp gazowych wypełnionych gazem szlachetnym zazwyczaj neonem. Najczęściej w ich skład wchodzi 10 katod w kształcie cyfr od 0 do 9 oraz anoda. Istnieją również lampy umożliwiające wyświetlanie liter oraz znaków. Pojawienie się odpowiednio

dużego napięcia między anodą i jedną z katod powoduje zapłon wyładowania jarzeniowego i pojawienie się poświaty w pobliżu katody odwzorowującej jej kształt.

Po zjonizowaniu gazu napięcie między anodą i katodą spada do nieco niższej wartości zwanej napięciem pracy, dlatego w szeregu z anodą włącza się rezystor ograniczający prąd. Zbyt duży prąd anodowy może znacznie zmniejszyć żywotność a nawet uszkodzić lampę. Po obniżeniu napięcia poniżej napięcia gaśnięcia gaz zostaje zdejonizowany i znika poświata przy katodzie. Wyróżnia się lampy z odczytem czołowym, w których katody są ustawione równolegle do cokołu lampy oraz lampy z odczytem bocznym, w których katody są

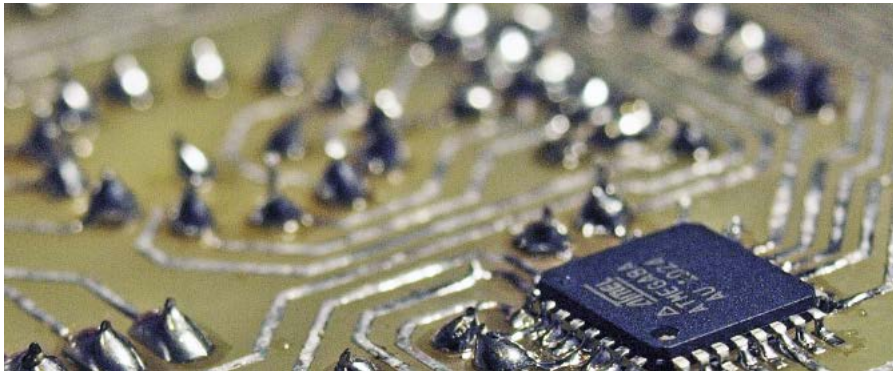
ustawione prostopadle do cokołu. Żywotność lamp Nixie mieści się w przedziale od 5...100 tys. godzin zależnie od producenta.

Zasada działania

Schemat ideowy termometru przedstawiono na rysunku 1. Sercem układu jest mikrokontroler ATmega8A pracujący na wewnętrznym oscylatorze RC o częstotliwości 1 MHz. Do pomiaru temperatury zastosowano cyfrowy czujnik DS18B20 zapewniającym pomiar w zakresie od -55 do 125°C z maksymalną rozdzielczością 12 bit. Układ U1 wraz z zestawem elementów zewnętrznymi stabilizuje napięcie 5 V do zasilania części cyfrowej termometru. Ze względu na wysokie napięcie zapłonu lamp nixie zastosowano przetwornice

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





Fotografia 3. Zmontowaną płytkę od strony ścieżek



Fotografia 4. Lampa w podstawie

bitowych. Część ułamkowa jest pozyskiwana w operacji reszty z dzielenia i jest zaokrąglana według obowiązujących zasad matematycznych.

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 2 przedstawiono schemat montażowy układu. W projekcie zastosowano mikrokontroler ATmega8 w obudowie TQFP32, dlatego najlepiej przed wlutowaniem zaprogramować go w odpowiedniej podstawie. Bitów konfiguracyjnych nie należy ustawiać, ponieważ program opiera się o ustawienia fabryczne. Istnieje kilka technik montażu powierzchniowego układów w obudowach TQFP. Jedną z nich jest użycie stacji na go-

rażące powietrze oraz odpowiedniego topnika. Montażu można dokonać również zwykłą stacją lutowniczą wyposażoną w specjalny grot minifala lub zwykły grot szpilkowy stosując cynę o niewielkiej średnicy.

Na fotografii 3 przedstawiono zmontowaną płytkę od strony ścieżek. Przy montażu należy zwrócić uwagę, aby nie zrobić zwarcia między wyprowadzeniami oraz aby nie uszkodzić termicznie układu. Po wlutowaniu mikrokontrolera należy wlutować wszystkie zworki oraz kolejne elementy w kolejności od najmniejszych po największe. Należy pamiętać, aby użyć metalizowanego rezystora jako zabezpieczenia przed przekroczeniem prądu szczytowego I_{pk} przetwornicy (tj. rezystor R1). Kondensator C1 najlepiej wlutować „na leżąco”, aby wysokość elementów mieściła się poniżej cyfr lamp nixie.

Czujnik temperatury DS18B20 charakteryzuje się bardzo dużą czułością, dlatego jego pomiar może zostać zafałszowany poprzez grzejące się elementy. Aby uniknąć tego efektu najlepiej podłączyć go na zewnętrznym przewodzie wlutowując specjalne gniazdo z tyłu układu. Zamiast układu 74141 można wlutować łatwiej dostępny radziecki odpowiednik K155ID1 (ros. К155ИД1). Na samym końcu należy wlutować lampy. Najlepiej umieścić je na specjalnych podstawkach, z którymi były produkowane (fotografia 4). W prezentowanym układzie użyto nowych lamp nixie (tzn. NOS – New Old Stock), dlatego prąd, jaki jest potrzeby do zaświecenia lampy jest mniejszy. Stosując używane lampy można zauważyć efekt „zatrucia” katody (fotografia 5), który jest spo-



Fotografia 5. Efekt „zatrucia” katody spowodowany zużyciem się lampy

wodowany zużyciem lamp. Aby zniwelować ten efekt wystarczy zwiększyć prąd anodowy zmniejszając rezystancję rezystorów anodowych. Układ po złożeniu nie wymaga kalibracji i jest gotowy do pracy. Powinien być zasilany stałym napięciem 12 V, choć małe różnice napięcia nie wpłyną negatywnie na jego działanie. Nie podłączając czujnika lampy nie zostaną włączone, a jeśli w trakcie pracy z jakiś powodów zerwie się połączenie z czujnikiem na wyświetlacza pozostanie wcześniejsza wartość. Ze względów bezpieczeństwa a także walorów estetycznych termometr najlepiej umieścić w drewnianej obudowie. Na fotografii 6 przedstawiono przykładową obudowę wykonaną z drewna.

Krzysztof Gońka
krzysztof.gonka@interia.pl



Fotografia 6. Przykładowa obudowa wykonana z drewna

REKLAMA

Projekty na...

www.stm32.eu
 
 life.augmented