



Najwygodniejszy timer kuchenny

Funkcjonalny, sprawdzony w praktyce kuchenny minutnik z funkcją licznika czasu. Liczne przyciski pozwalają szybko i wygodnie ustawić lub przedłużyć zadany czas, widoczny na dużych i wyraźnych wyświetlaczach.

Do czego to służy?

Na łamach Czasopisma prezentowanych było już wiele minutników, w tym również jeden mojego autorstwa. Chyba wszystkie miały jedną, wspólną cechę, która ostatnimi czasy bardzo zaczęła mi przeszkadzać – ustawiało się je przyciskami +/- OK. Moim zdaniem takie rozwiązanie nie sprawdza się w kuchni, ponieważ „wystukiwanie” w ten sposób interesujących nas wartości nie jest zbyt wygodne i szybkie. Wszak do gotowania nie potrzeba dokładnego ustawiania (zwłaszcza) sekund! Niniejszy projekt rozwiązuje powyższe problemy – jest to minutnik wyposażony w 9-przyciskową klawiaturę, dzięki której możemy natychmiastowo ustawić czas – 0:30, 1:00, 2:00, 3:00, 5:00, 8:00, 10:00, 15:00, z możliwością sumowania: wciskamy 1:00, potem 3:00 – mamy 4 minuty. W identyczny sposób można przedłużyć



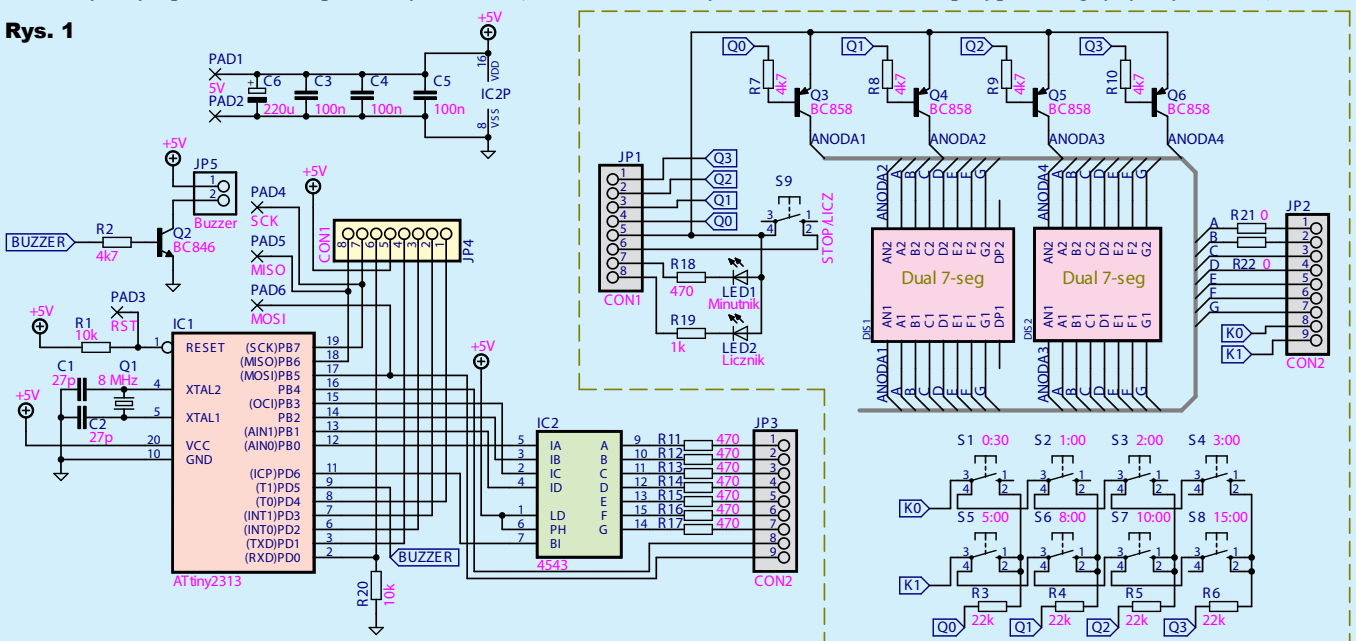
czas pod koniec gotowania. W związku z własnymi kuchennymi doświadczeniami postanowiłem wyposażać układ w funkcję licznika czasu od zera w górę, przydatną podczas pieczenia czy oczekiwania na wyrośnięcie ciasta.

Jak to działa?

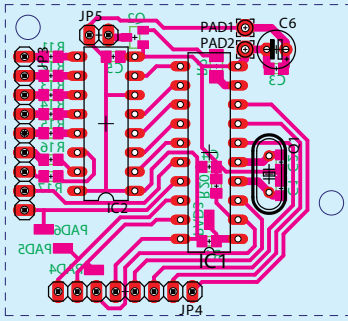
Schemat czasomierza można zobaczyć na rysunku 1. Jak widać, został on podzielony na dwie odrębne sekcje, każda montowana na osobnej płytce. Timer został zbudowany w oparciu na mikrokontrolerze ATtiny2313. Jest on taktowany rezonatorem kwarcowym 8 MHz, zapewniającym odpowiednią dokładność odliczanego czasu. Do zbudowania układu postanowiłem wykorzystać dwa podwójne diodowe wyświetlacze 7-segmentowe o różnych rozmiarach (większe do minut) i jest sterowane przez tranzystor Q2. W układzie znajdziemy 9 przycisków: 8 z nich służy do wygodnego ustawiania czasu i jest ułożone w matrycę multipleksowaną razem z wyświetlaczami. Rezystory R3–R6 zabezpieczają porty mikrokontrolera przed dużym prądem zwarciovym w przypadku, gdybyśmy nacisnęli kilka

nie ma zbyt wielu wyprowadzeń, postanowiłem wykorzystać sterownik-dekoder dla takich wyświetlaczy do sterowania katodami. Poprzez tranzystory PNP Q3–Q6 IC1 steruje anodami tychże wyświetlaczy, umożliwiając ich multipleksowanie. Nóżka 7 (BL – blanking) układu IC2 służy do wygaszania obsługiwanej wyświetlacza – jest to wykorzystywane do likwidowania duchów. Gniazdo JP5 służy do podłączenia buzzera z generatorem (na napięcie 5–9V w zależności od tego, jak głośny ma być dźwięk) i jest sterowane przez tranzystor Q2. W układzie znajdziemy 9 przycisków: 8 z nich służy do wygodnego ustawiania czasu i jest ułożone w matrycę multipleksowaną razem z wyświetlaczami. Rezystory R3–R6 zabezpieczają porty mikrokontrolera przed dużym prądem zwarciovym w przypadku, gdybyśmy nacisnęli kilka

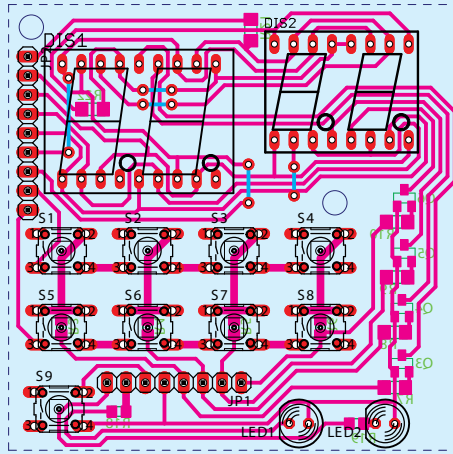
Rys. 1



przycisków naraz, poza tym nie wpływają na normalną pracę urządzenia. Ostatni, jedenasty przycisk służy do powrotu do trybu bezczynności (zatrzymywanie licznika/minutnika), a jeśli już w tym trybie jesteśmy, włączany jest licznik czasu od zera. Dwie diody na płycie wyświetlaczy sygnalizują obecny tryb pracy (świeci jedna z nich lub żadna). Obie części łączą się ze sobą za pomocą listw goldpinów (pary CON1, CON2). Do zasilania urządzenia przewidziałem napięcie 5V, w układzie nie zastosowałem stabilizatora. Zrobiłem tak, ponieważ chciałem wykorzystać elektronikę z jakiejś impulsowej ładowarki gadżetów USB, którą można kupić za niewielkie pieniądze. Nie zapomniałem o kondensatorach filtrujących: C3, C4, C6.



Rys. 2



Rys. 3

Pod mikrokontroler i układ 4543 wskazane jest zastosowanie podstawek. Na mniejszej płytce (z układami scalonymi) montujemy żeńską listwę goldpin (9-pinową). Natomiast na płycie wyświetlaczy, kiedy wszystkie pozostałe elementy będą już na miejscu, lutujemy po stronie ścieżek odpowiadającą jej męską listwę. Najlepiej umieścić je „dłuższą” częścią do płytki, przylutować i zsunąć do oporu plastikowy wspornik. Drugi komplet połączeń (8-pinowy) wykonujemy przewodami. Uważnie sprawdzamy dokładność montażu i szukamy ewentualnych błędów. **Fotografia 1** pokazuje zmontowaną elektronikę.

Montaż i uruchomienie

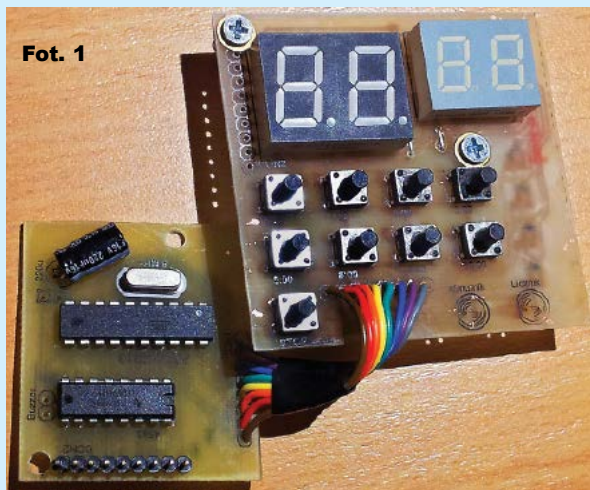
Na **rysunku 2 i 3** ukazane zostały jednostronne płytki drukowane do zmontowania minutnika. Można je z łatwością wykonać domowymi metodami. Zaczynamy od elementów powierzchniowych: rezystorów, kondensatorów i tranzystorów na obu płytkach, po czym przechodzimy do elementów przewlekanych: najpierw zwór, potem pozostałych elementów. Kondensator elektrolityczny montujemy poziomo.

uwaga na polaryzację!) i ładujemy wsad. Trzeba jeszcze zmienić dwa ustawienia fusebitów: źródło zegara ustawiamy na zewnętrzny kwarc 0,3–8 MHz i wyłączamy też dzielenie go przez osiem (CKDIV8).

Jeśli jeszcze tego nie zrobiliśmy, lutujemy dwa krótkie kabelki do JP5, a do drugiego końca

buzzer z generatorem. Jak wspomniałem wcześniej, niekoniecznie trzeba dać coś na 5V – będzie przeraźliwie głośny. Ja wybrałem model dostosowany na 9V.

Składamy płytki w kanapkę. Dwie pary otworów M3 umożliwiają solidne skręcenie płytek ze sobą, warto z tego skorzystać. Całość bez problemu zmieści się w popularnych obudowach z plastiku, warto wybrać jakąś z elementami do mocowania na ścianie. W obudowie, oprócz otworów na wyświetlacze, przyciski i diody, trzeba jeszcze wywiercić mały otwór na buzzer i doprowadzenie zasilania. Jeśli chodzi o to pierwsze, wystarczy średnica 2–3mm (taka jak w otworze roboczym piszczałki), a jego zalać klejem termotopliwym i wycentrować, zanim wystygnie. Pod zasilanie odradzam przepuszczanie kabla (może się zerwać lub przypadkowo uciąć



Fot. 1



Fot. 2

R E K L A M A



Fot. 3

w kuchni i trzeba rozkręcać obudowę), lepiej natomiast przykręcić do obudowy jakieś standardowe gniazdo DC-Jack, aby z pudełka nie odstawało nic przytwierdzonego na dobre i narażone na uszkodzenia. Elektronikę w obudowie również mocujemy klejem z pistoletu. Wnętrze obudowy mojego czasomierza można zobaczyć na **fotografii 2**.

Zwróciłem wcześniej uwagę na zasilanie: timer należy podłączyć do 5-woltowego źródła, zwracając uwagę na polaryzację. Nic jednak nie stoi na przeszkodzie, aby umieścić diodę i jakiś stabilizator między gniazdem zasilania a płytką. Pamiętajmy jednak w takiej sytuacji o kondensatorach filtrujących zasilanie przed stabilizacją. Ja tego nie zrobiłem i planuję się trzymać wersji z wymontowanym zasilaczem z taniej ładowarki USB. Warto zadbać o środowisko (i zawartość portfela) i uniknąć zasilania stand-by. Najlepiej zastosować jakiś przełącznik, odłączający całość od sieci energetycznej. Pierwotnie planowałem zbudować konstrukcję zwartą, z elektroniką umieszczoną w obudowie z wtyczką (tak jak przy wyłącznikach czasowych/licznikach zużytej energii), jednak przemyślałem sprawę i teraz zdecydowanie odradzam takie rozwiązanie – w kuchni nieraz musimy ustawić czas mokrymi rękami, co narażałoby nas na stres i niebezpieczeństwo. Dlatego miejcie to na uwadze i dobrze przemyślcie sposób zasilania czasomierza. Ale zawsze też można spróbować

z trzema bateriami alkalicznymi lub kablem zakończonym wtykiem USB.

Obsługa urządzenia jest prosta i szybka. Po włączeniu zasilania na wyświetlaczach są same zera i nic się nie dzieje – urządzenie jest w trybie bezczynności. Naciskając dowolny klawisz z tych 8 na górze, włączamy minutnik ustawiony na czas odpowiadający przyciskowi, zaświeca się odpowiednia dioda w dolnym prawym rogu. W dowolnej chwili możemy przedłużyć czas, naciskając kolejny przycisk. Wówczas stan licznika zostanie zwiększony o wybraną wartość. Maksymalna wartość czasu to 99:59, tyle też jest ustawiane, gdyby to miało zostać przekroczone nadmiernym klikaniem. Po odliczeniu układ wydaje przez jakiś czas przerywane piski i miga zerami. Po naciśnięciu czegokolwiek lub odczekaniu paru sekund wracamy do trybu bezczynności. Możemy w dowolnym momencie przerwać odliczanie, naciskając przycisk w dolnym lewym rogu – wrócimy oczywiście do trybu bezczynności. Na **fotografii 3** możemy zobaczyć urządzenie podczas pracy w trybie minutnika.

Funkcję licznika czasu włączamy, naciskając przycisk w dolnym lewym rogu w trybie bezczynności. Urządzenie zacznie naliczać czas od zera, zaświecając przy tym drugą diodę LED. Nic się poza tym nie dzieje aż do



Wykaz elementów

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| R1, R20 | 10kΩ SMD 0805 |
| R2, R7-R10 | 4,7kΩ SMD 1206 |
| R3-R6 | 22kΩ SMD 0805 |
| R11-R18 | 470Ω SMD 0805 |
| R19 | 1kΩ SMD 0805 |
| R21, R22 | Zwora „0 Ω” SMD 1206 |
| C1, C2 | 27pF SMD 0805 |
| C3-C5 | 100nF SMD 0805 |
| C6 | 220μF elektrolityczny 16V |
| Q2 | BC846 |
| Q3-Q6 | BC858 |
| LED1, LED2 | dioda LED 5mm |
| DIS1 | wyśw. 2 x 7-seg czerwony WA 14.2mm |
| DIS2 | wyśw. 2 x 7-seg czerwony WA 10mm |
| IC1 | ATtiny2313 |
| IC2 | 4543 |
| Q1 | rezonator kwarcowy 8 MHz niski |
| JP2 | męska prosta listwa goldpin 9 pinów |
| JP3 | żeńska prosta listwa goldpin 9 pinów |
| JP5 | buzzer z generatorem 9V |
| S1-S9 | microswitch, ośka 6mm |
| Podstawka pod układ scalony DIP20 | |
| Podstawka pod układ scalony DIP16 | |
| Gniazdo DC-Jack 5,5/2,1mm przykręcane | |

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-3119

przepełnienia, czyli naliczenia 99:59 – wtedy układ zachowa się tak samo, jak przy zliczeniu do zera w trybie minutnika, z tą tylko różnicą, że migać nie będą zera, a zapelniony licznik.

Prezentowany timer kuchenny zbudowałem w oparciu o swoje jak najbardziej realne potrzeby, jednak jestem przekonany, że przyda się wielu osobom – czy to elektronikowi, który lubi pokręcić się w kuchni, czy też komuś z rodziny. Wspomniałem wcześniej o obudowie ze skrzydełkami mocującymi na śruby – wiadomo, że dla minutnika raczej niewiele osób chciałoby wchodzić z wiertarką do kuchni.

Dlatego proponuję do tych elementów na obudowie przymocować magnesy, z drugiej strony cienkie gumowe podkładki zapobiegające ślizganiu się i można całość przyczepić np. do ściany lodówki lub czegokolwiek metalowego w kuchni.

Michał Pędzimaj
mpedzimaj@gmail.com