

# Zegar odliczający

Opisywane urządzenie to projekt zegara odmierzającego czas od zadanej wartości do zera. Dzięki temu, że wskazania są pokazywane na dużym, czytelnym wyświetlaczu LED może on być elementem tablicy ogłoszeniowej podając informację, że „do końca pozostało...”. Może też odmierzać czas do końca pracy lub przydzielony na korzystanie z jakiegoś urządzenia. Zastosowań może być naprawdę wiele, zwłaszcza że zakres odliczania sięga 100 dni.

**Rekomendacje:** zegar przyda się do różnych zastosowań, nie tylko w domu, ale również w zakładach czy agencjach reklamowych.

Urządzenie służy do odliczania czasu od zadanej wartości do zera z rozdzielczością 1 sekundy. Aktualna wartość czasu pozostałego do końca odliczania jest wyświetlana na 6-cyfrowym wyświetlaczu LED. Za pomocą sześciu cyfr nie sposób przedstawić wartości zawierającej cztery dwucyfrowe parametry – dni, godziny, minuty i sekundy, dlatego urządzenie prezentuje wartość czasu na dwa sposoby, w zależności od aktualnej wartości. Gdy wartość czasu nie przekracza doby, to wyświetlane są godziny, minuty i sekundy oddzielone migającymi dwukropkami. Gdy wartość przekracza dobę i liczba

dni jest większa od zera, to wyświetlane są dni, godziny i minuty, a pominięte są sekundy. Poszczególne wartości również oddzielone są migającymi dwukropkami, ale wartość dni ma stale zaświeconą u dołu kropkę – zilustrowano to na **rysunku 1**. W obu trybach dwukropki migają, jeśli odliczanie trwa i przestają migać, jeśli odliczanie zostanie zatrzymane lub gdy dojdzie do zera. W takim wypadku dodatkowo wyświetlacze zamigają i rozlegnie się krótki sygnał dźwiękowy. Po kilku sekundach po zakończeniu odliczania na wyświetlacz powróci wartość początkowa czasu, ale pozostanie zatrzymana.



czas: 5 godzin, 30 minut, 0 sekund



czas: 3 dni, 8 godzin, 0 minut

**Rysunek 1.** Dwa sposoby prezentowania czasu

## DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:

[www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\***  
**AVT-5622**

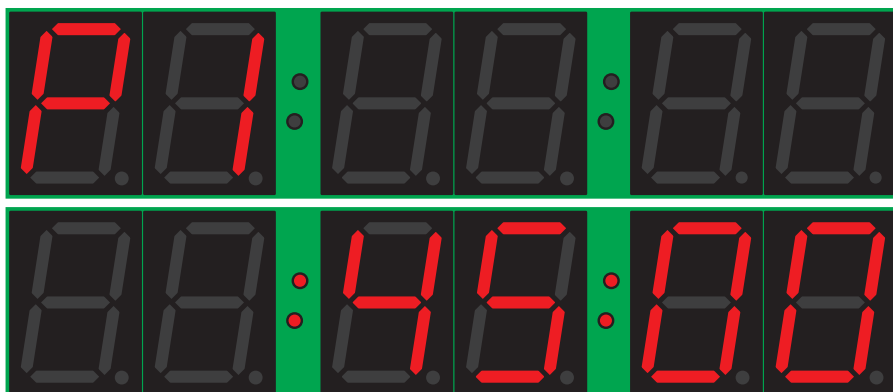
### Podstawowe informacje:

- Omierzenie czasu wstecz od zadanej wartości do 0.
- Zakres ustawiania czasu od 99 dni 23 godzin 59 minut 59 sekund do 1 sekundy.
- Pamięć pięciu ustawień czasu.
- Dźwiękowa sygnalizacja zakończenia odliczania.
- Czas wyświetlany na 6-cyfrowym wyświetlaczu LED o wysokości znaku 6 cm.
- Sterowanie za pomocą 4-przyciskowej klawiatury.
- Opcjonalne sterowanie poprzez pilot na podczerwień.
- Wymiary 307 mm×71 mm.
- Zasilanie 12 V, min. 0,5 A.

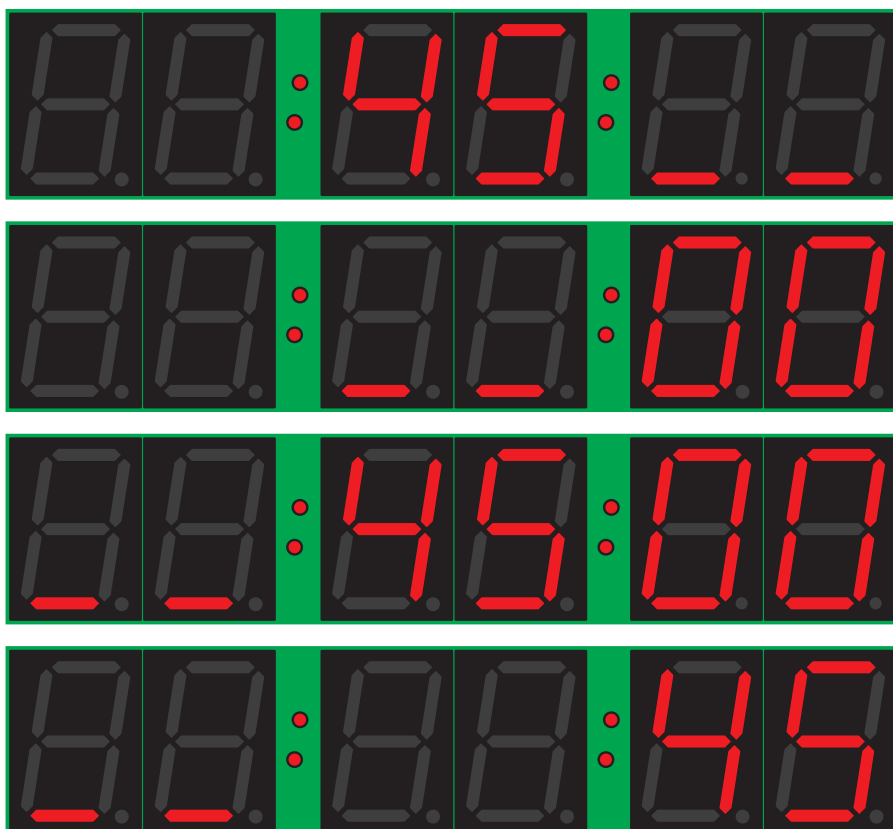
### Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):

AVT-5521	Miniaturowy licznik czasu pracy (EP 12/2015)
AVT-5475	Licznik czasu pracy (EP 11/2014)
AVT-1824	Programowany licznik zdarzeń (EP 8/2014)
AVT-1810	Licznik uniwersalny (EP 8/2014)
AVT-5428	Zegar odliczający (EP 12/2013)
AVT-1750	Licznik impulsów (EP 8/2013)
AVT-5377	Megastoper – wielofunkcyjny licznik, nie tylko czasu (EP 12/2012)
AVT-465	Zegar millenijny (EP 9/1998)

\* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!  
Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:  
■ wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)  
■ wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacja  
Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
■ wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja  
■ wersja [UK] zaprogramowany układ  
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 2. Migające na zmianę informacje oznaczają ustawiony czas pierwszy o wartości 45 minut



Rysunek 3. Kolejne etapy trybu edycji wartości

## Obsługa

Urządzenie pozwala na ustawienie i zapamiętanie pięciu wartości początkowych czasu. Taką zapamiętaną wartość można szybko przywołać i rozpocząć odliczanie. Do sterowania urządzeniem służą cztery przyciski. Przyciśnięcie w dowolnej chwili przycisku „UP”, spowoduje wyświetlenie komunikatu „P1” migającego na zmianę z wartością czasu – przykład pokazano na **rysunku 2**. Oznacza to, że jest wybrany pierwszy spośród ustawionych czasów początkowych i prezentowana jego wartość. Przyciskami „UP” i „DN” można sprawdzić pozostałe wartości aż do P5, natomiast wyjście poza ten zakres powoduje powrót do ekranu odliczania czasu.

Gdy jest wybrana jedna z wartości początkowych P1...P5, to przyciskając przycisk „ST”, można natychmiast rozpocząć odliczanie od tej

wartości, co powoduje automatyczne przywrócenie ekranu odliczania. Wtedy ponowne przyciśnięcie przycisku „ST” umożliwi zatrzymanie i wznowienie odliczania. Natomiast jeśli jest wybrana jedna z wartości początkowych i zostanie przyciśnięty przycisk „EN”, to jest uruchamiany tryb edytowania wartości. W tym trybie wartość sekund zacznie migać na przemian z symbolem podkreślenia. Każde kolejne przyciśnięcie przycisku „EN” spowoduje miganie kolejnych wartości: minut, godzin i na koniec dni (**rysunek 3**).

Wartość, która w danej chwili miga, może być zmieniona za pomocą przycisków „UP” i „DN”. Po przejściu przez wszystkie wartości następuje zakończenie trybu edycji i powrót do wyświetlania wartości początkowych. Po około trzech sekundach od zakończenia edycji nowa wartość zostaje zapisana

## Wykaz elementów:

### Rezystory:

R1...R4, R6...R11: 10 kΩ

R5, R12...R19: 100 Ω

R20, R21: 1 kΩ

### Kondensatory:

C1: 1000 μF/25 V

C2...C4, C6, C8...C11: 100 nF

C5, C7: 220 μF/16 V

### Półprzewodniki:

D1, D3: 1N4007

D2: dioda Zenera 5,1 V

T1: IRF540

LED1...LED4: LED 5 mm

LED\_W1...LED\_W6: wyświetlacz LED typu

AS23011

IC1: 7805

IC2: LM2940-12

IC3: generator 10 MHz

IC4: ATmega16 (zaprogramowany)

IC5: ULN2803

IC6: UDN2983 (lub odpowiednik)

IC7: TSOP4836

### Inne:

S1...S4: przycisk miniaturowy, kątowny

UP, DN, EN, ST, SIR: złącze DG301-5.0/2

ZAS: gniazdo zasilania 2.1/5.5

ISP: wtyk Z-WS10

w pamięci EEPROM, gdzie pozostanie nawet po zaniku zasilania. W pamięci nieulotnej równieź przechowywana ostatnio wybrana wartość początkowa. Po włączeniu zasilania urządzenie automatycznie wczytuje tę wartość czasu i rozpoczyna odliczanie. **Urządzenie nie zapamiętuje aktualnego stanu przy odłączeniu zasilania oraz nie kontynuuje odliczania przy braku zasilania. Po każdym włączeniu rozpoczyna odliczanie od początku.**

Urządzenie ma dodatkową funkcjonalność – może być sterowane pilotem na podczerwień. Nie ma pilota, ponieważ potrafi „nauczyć się” sygnałów z pilotów od różnego sprzętu RTV. Dla dwóch przycisków pilota przypisywane są funkcje dwóch przycisków urządzenia – przycisku „UP”, który pozwala na wybranie jednej z ustawionych wartości początkowych oraz przycisku „ST”, który pozwala rozpocząć lub zatrzymać odliczanie. Zatem tylko zmiana wartości początkowych wymaga dostępu do klawiatury lokalnej urządzenia. Procedura programowania pilota zostanie dokładnie opisana w dalszej części.

## Budowa

Schemat ideowy urządzenia pokazano na **rysunku 4**. Blok zasilania dostarcza dwóch napięć stabilizowanych: 5 V ze stabilizatora IC1 do zasilania mikrokontrolera i elementów z nim współpracujących oraz 12 V ze stabilizatora IC2, które służy do zasilania wyświetlaczy. Dzięki zastosowaniu stabilizatora o bardzo małym spadku napięcia wyświetlacz pracuje prawidłowo już przy zasilaniu urządzenia napięciem 12 V. Blok sterowania wyświetlaczy składa się z dwóch driverów: układu IC5 (ULN2803) dołączającego katody oraz układu IC6 (UDN2983 lub odpowiednika) załączającego zasilanie anod

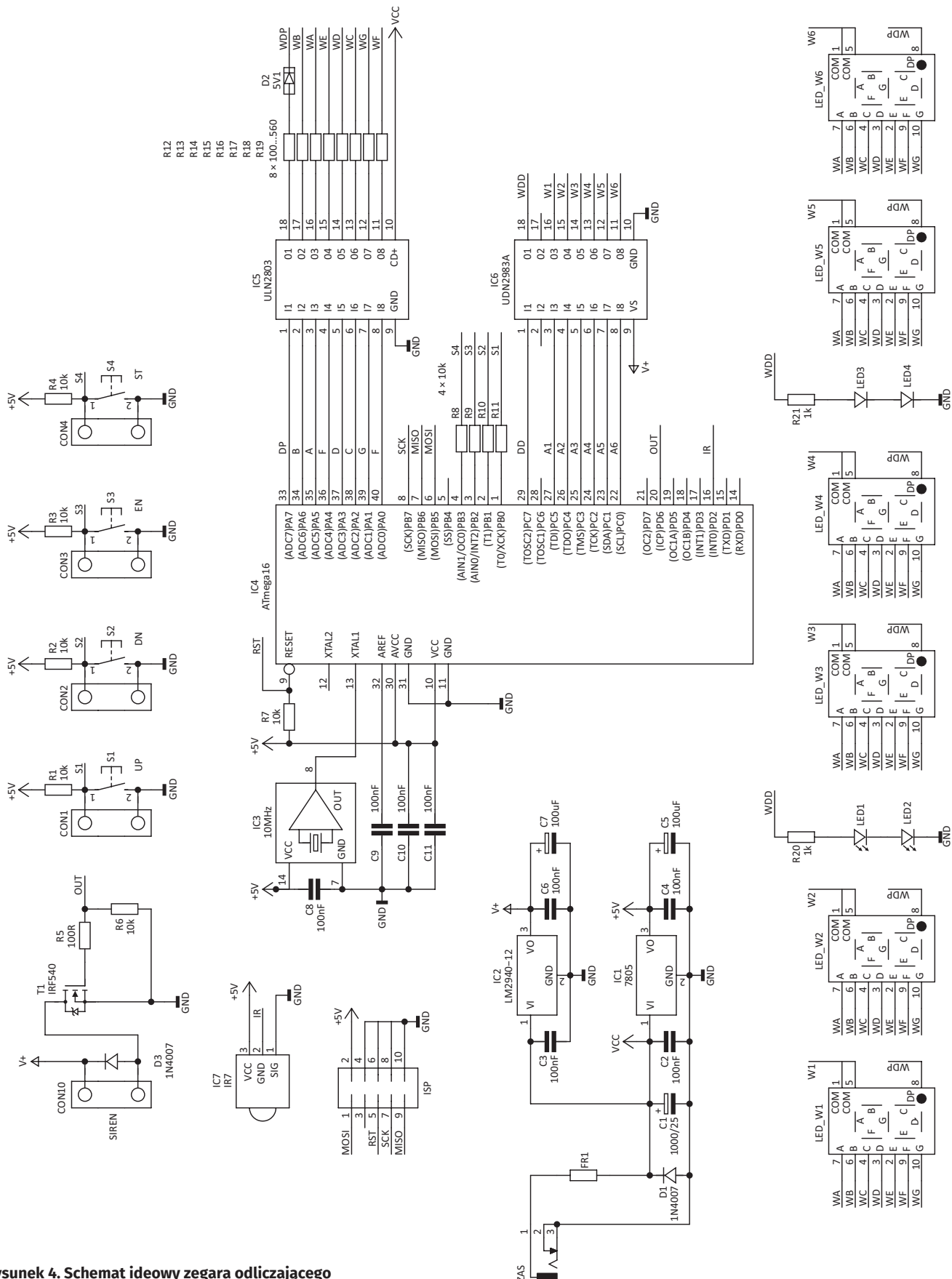
wyświetlaczy. Wyświetlacze są sterowane z użyciem techniki multipleksowania.

Głównym elementem sterującym urządzenia jest mikrokontroler IC4 typu ATmega16 z zawartym w pamięci programem. Jego podstawowe zadania to odmierzenie czasu,

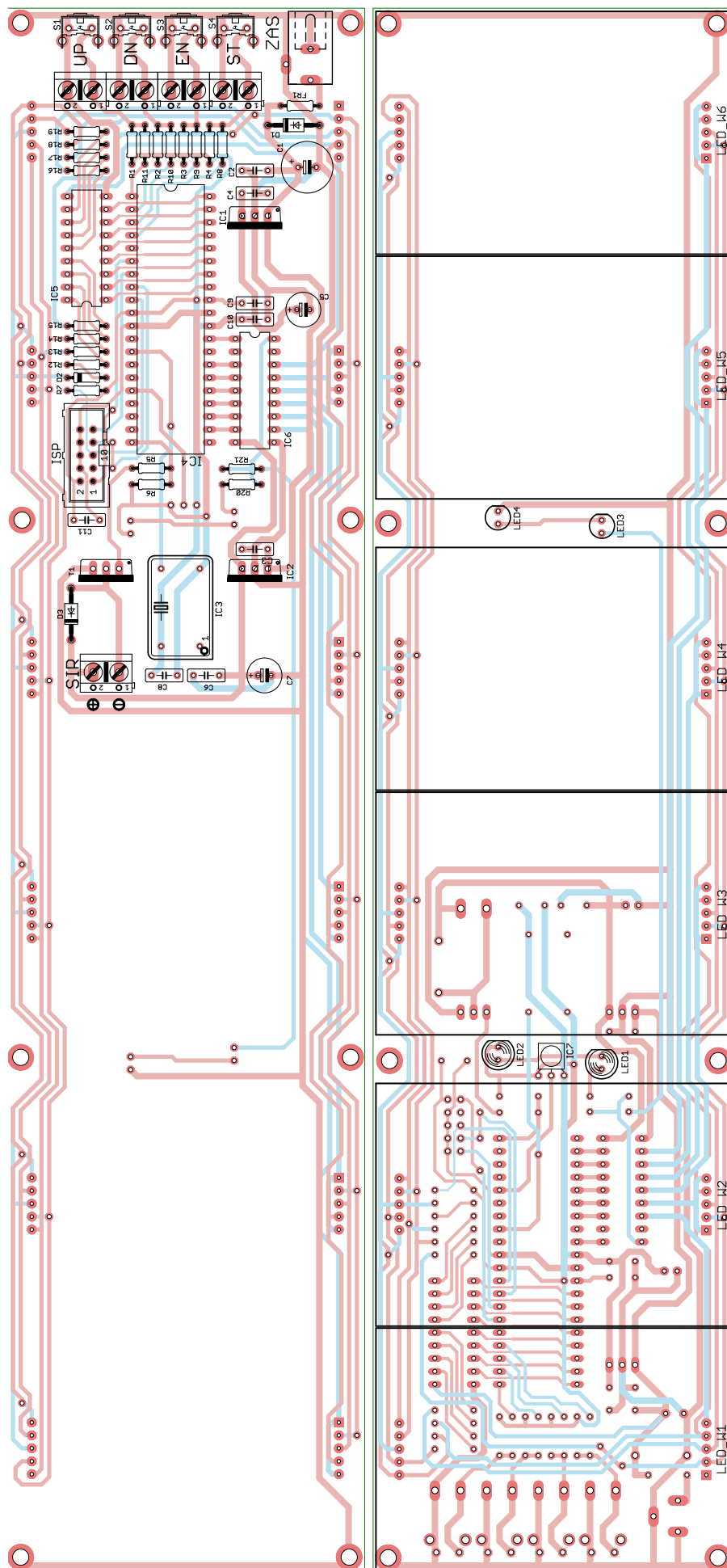
odbiór sygnałów z przycisków i odbiornika podczerwieni oraz realizacja sterowania wyświetlaczami. Aby możliwe było precyzyjne odmierzenie czasu, mikrokontroler jest tak-  
towany z precyzyjnego generatora IC3 przebiegiem o częstotliwości 10 MHz.

### Montaż i uruchomienie

Urządzenie zmontowano na płytce dwustronnej o wymiarach 307 mm×71 mm, pokazanej na rysunku 5. Montaż należy przeprowadzić w dwóch etapach. Najpierw powinny zostać zamontowane wszystkie elementy poza



Rysunek 4. Schemat ideowy zegara odliczającego



Rysunek 5. Schemat montażowy zegara odliczającego

wyświetlaczami. Diody LED stanowiące dwukropki pomiędzy sekcjami wyświetlacza oraz odbiornik podczerwiieni należy zamontować po stronie lutowania (strona wyświetlaczy). Następnie, płytkę należy umyć i skontrolować poprawność montażu. Warto też dołączyć zasilanie i skontrolować wartości napięcia w różnych, kluczowych punktach jeszcze przed umieszczeniem układów scalonych w podstawkach. Po zamontowaniu wyświetlaczy jedną stroną płytki, strona lutowania, zostanie niemal całkowicie zasłonięta i odszukanie błędów montażowych będzie bardzo utrudnione. Należy też zadbać o to, aby po stronie lutowania wystające wyprowadzenia elementów były ucięte możliwie nisko, w przeciwnym wypadku może być problem z równym ułożeniem wyświetlaczy. Dopiero teraz można zamontować wyświetlacze na płytce, po stronie lutowania.

Po zmontowaniu urządzenie jest od razu gotowe do pracy, wymaga tylko dołączenia zasilacza o napięciu 12...15 V i wydajności min. 0,5 A. Zasilacz powinien być zakończony wtykiem popularnego typu 2.1/5.5.

Urządzenie może współpracować praktycznie z dowolnym pilotem zdalnego sterowania na podczerwień, gdy zostanie przeprowadzona procedura „nauki”. W tym celu należy odłączyć zasilanie urządzenia, następnie nacisnąć i trzymać przycisk „UP” i wtedy dołączyć zasilanie urządzenia (trzymając przycisk jeszcze przez ok. 3 s). Teraz w stronę urządzenia należy skierować pilot i nacisnąć przycisk, który ma odpowiadać przyciskowi „UP” urządzenia. Po chwili należy przycisnąć ten sam przycisk ponownie – urządzenie zapamięta kod przycisku i przejdzie do normalnej pracy. Analogiczną procedurę należy przeprowadzić dla przycisku „ST”. Urządzenie współpracuje z pilotami od sprzętu RTV pracującymi np. w standardzie RC5, natomiast może nie współpracować z pilotami od nowoczesnych urządzeń, typu SmartTV.

Na płytce znajduje się opcjonalne złącze ISP typu Kanda dające możliwość dołączenia programatora. Nie jest ono wymagane do użytkowania urządzenia, ale przyda się w czasie ewentualnych modyfikacji programu.

Zakończenie odliczania urządzenie sygnalizuje kilkakrotnym mignięciem wyświetlacza oraz krótkim sygnałem dźwiękowym. Aby ta druga funkcja była realizowana, należy do złącza oznaczonego SIR dołączyć sygnalizator dźwiękowy o napięciu znamionowym 12 V i poborze prądu nieprzekraczającym 0,4 A. Zamiast sygnalizatora można zastosować przełącznik i za jego pośrednictwem sterować np. innym urządzeniem.

Przyciski sterujące pracą urządzenia umieszczone zostały na bocznej krawędzi płytki, ale równoległe do nich zastosowano złącza, które umożliwiają dołączenie zewnętrznych przycisków. Takie rozwiązanie może być przydatne w przypadku umieszczenia urządzenia w obudowie.