

# Dozownik cieczy

## Kit AVT-5044



*Prezentowany układ dozownika może być zastosowany wszędzie tam, gdzie chcemy oszczędzić trochę wody. Jest to więc urządzenie proekologiczne przyczyniające się, co prawda w niewielkim stopniu, do ochrony naszego środowiska naturalnego i - co nie mniej ważne - do poprawienia kondycji naszego portfela.*

Gdzie taki układ dozownika można zastosować? Na przykład może to być automatyczny kran, dozujący określoną ilość wody po przecięciu bariery podczerwieni. Można go zastosować także do automatycznego napełniania zbiornika na wodę na działce lub w ręcznych myjniach samochodowych.

Oczywiście, dozownik można wykorzystać do sterowania przepływem również innych cieczy. Dzięki prostej budowie nie powinien on stwarzać kłopotów przy montażu i uruchamianiu. W egzemplarzu modelowym zastosowano jako element regulacyjny elektromagnetyczny zawór wyjęty ze starej pralki automatycznej. Zamiast niego można zastosować dowolny inny element wykonawczy o podobnych własnościach.

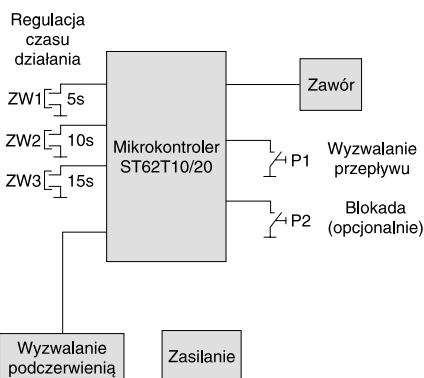
czy „zarządza“ mikrokontroler ST62T10/20, będący „sercem“ urządzenia.

Użyty w układzie zawór elektromagnetyczny typu 319 jest zasilany z sieci energetycznej 220V/50Hz. Może on pracować przy ciśnieniu wody od 0,02 do 1MPa. Taki zawór można bez większego trudu nabyć w sklepach z artykułami serwisowymi AGD.

Sterowanie zaworem odbywa się z wyprowadzenia PA2 skonfigurowanego jako wyjście *Push-pull Output*. W dozowniku mamy możliwość opcjonalnego zastosowania dodatkowego zabezpieczenia w postaci pływaka sprzęgniętego z mikrowyłącznikiem dołączonym do wejścia PB4 *Input with pull-up*.

Dozowanie jest inicjowane w wyniku przerwania wiązki promieniowania podczerwonego (bariery podczerwieni) lub przez naciśnięcie przycisku P1, który jest dołączony do wyprowadzenia PB6 *Input with pull-up*.

Układ bariery podczerwieni składa się z dwóch części: toru nadawczego i odbiorczego. Tor nadawczy wykonano w oparciu o układ NE555 pracujący jako generator astabilny (wyzwalany przez procesor wyprowadzenie PB7 mikrokontrolera) sterujący



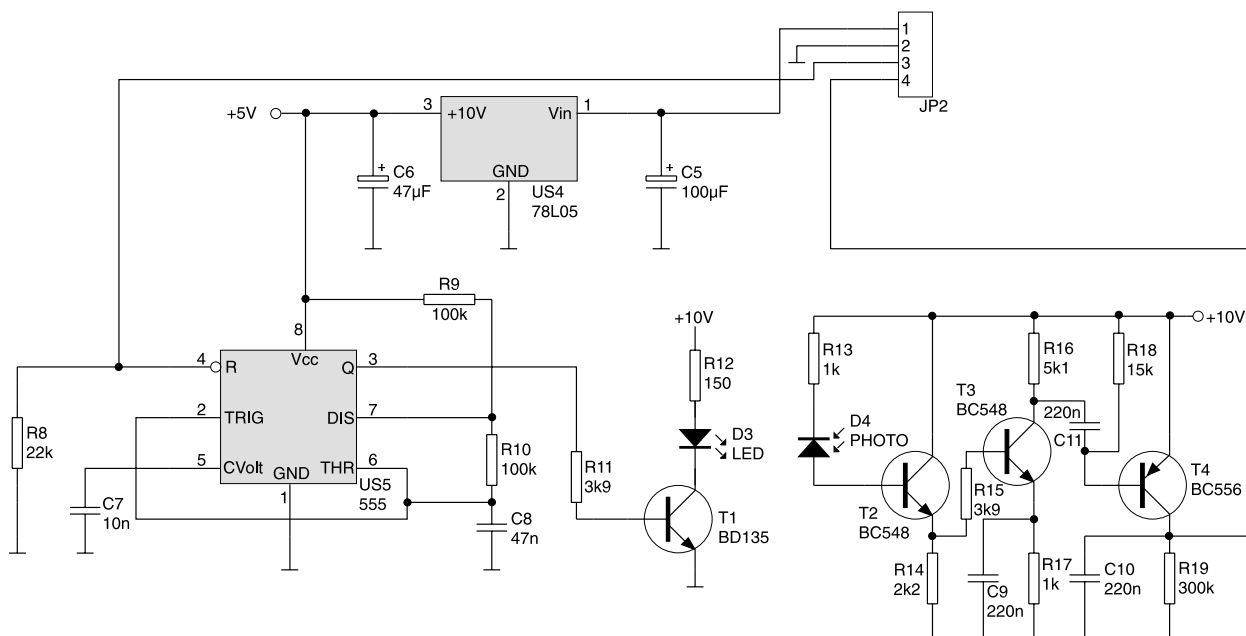
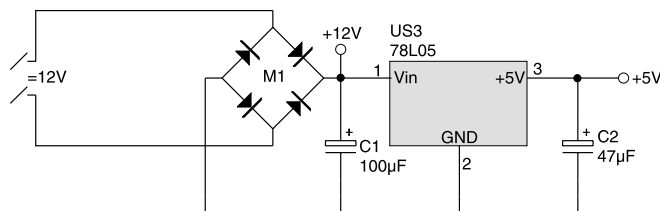
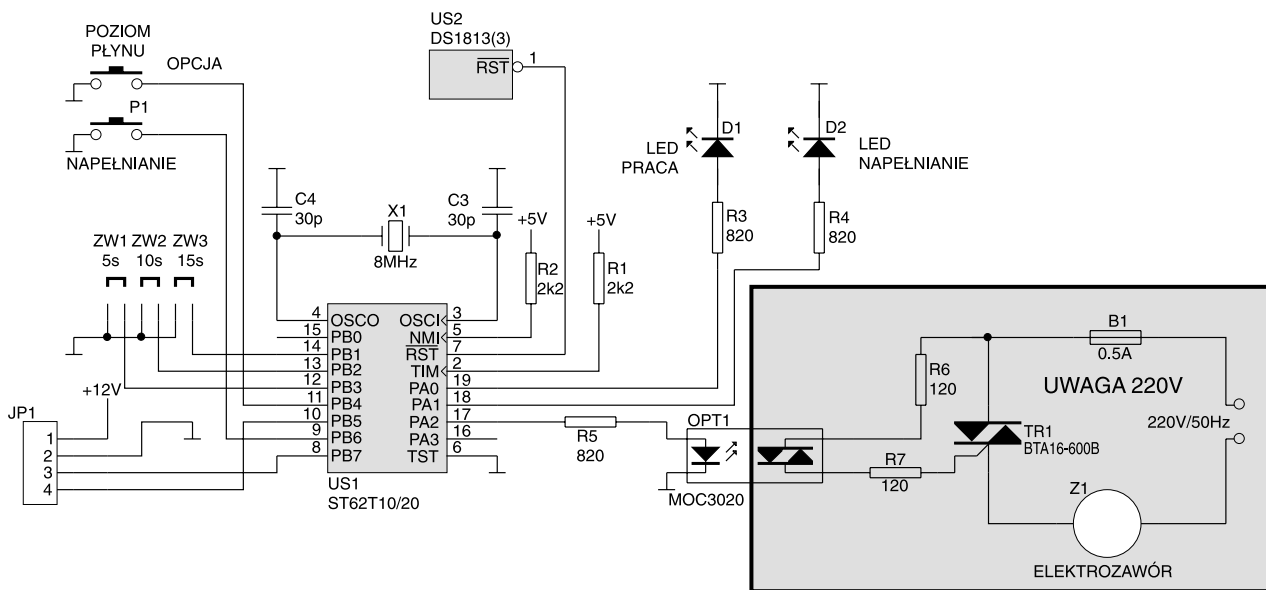
Rys. 1. Schemat blokowy dozownika cieczy.

### Opis układu

W dozowniku możemy wyodrębnić następujące bloki funkcjonalne (schemat blokowy pokazano na **rys. 1**):

- mikrokontroler,
- element wykonawczy (zawór),
- czujnik do pomiaru poziomu cieczy (opcjonalny),
- sterownik elementu wykonawczego,
- nastawnik czasu działania.

Schemat elektryczny dozownika przedstawiono na **rys. 2**. Dozownikiem lub przepływem cie-

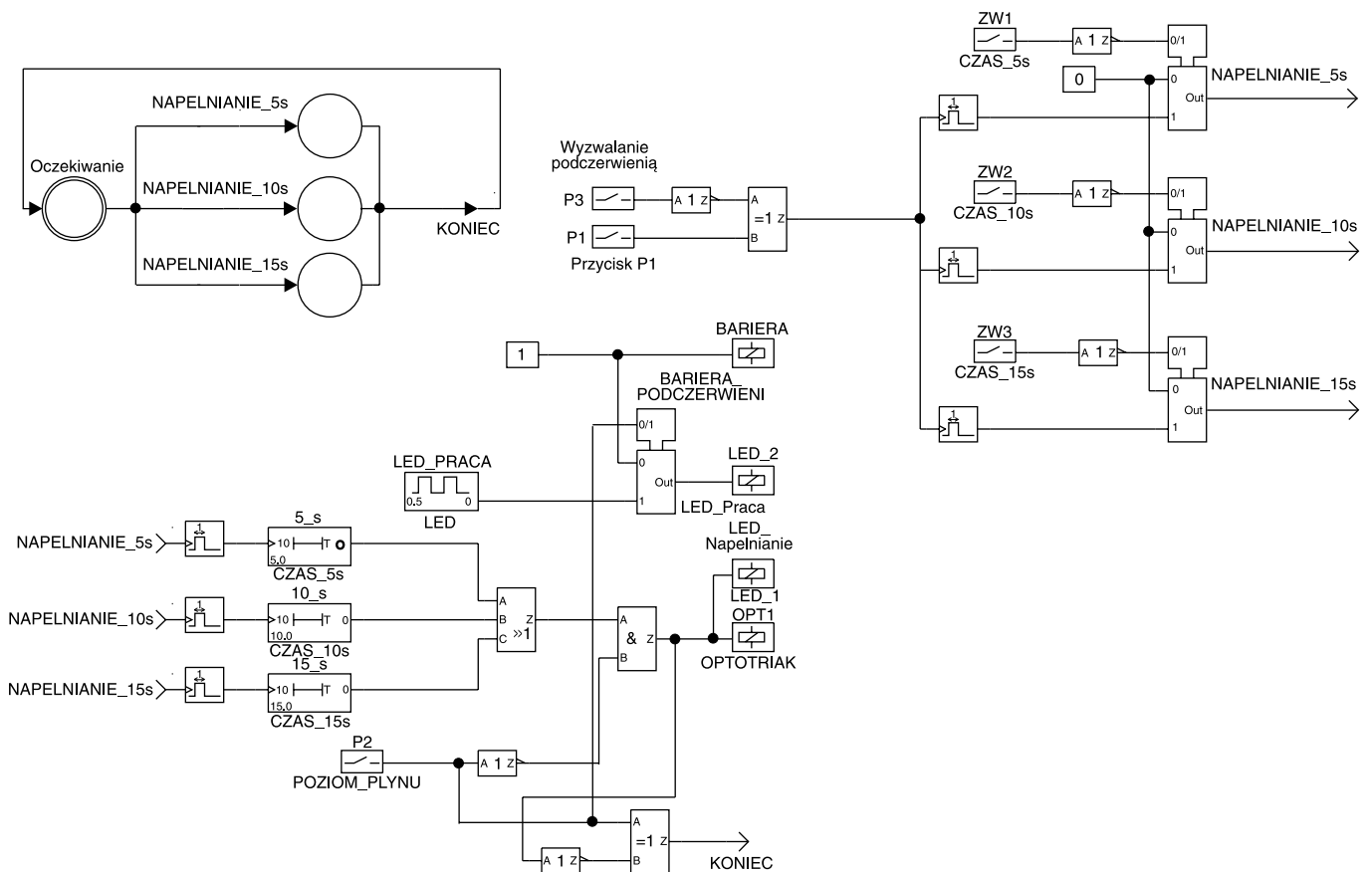


Rys. 2. Schemat elektryczny dozownika cieczy.

tranzystorem T1 i diodą nadawczą D3. W torze odbiorczym zastosowano wzmacniacz na trzech tranzystorach. Wyjście wzmacniacza jest dołączone do wejścia PB5 *Input no pull-up* mikrokontrolera. Do zerowania mikrokontrolera za-

stosowano specjalizowany układ DS1813 wytwarzający (poziom niski) impuls zerujący po włączeniu zasilania i zawsze wtedy, gdy napięcie zasilające jest za niskie. W układzie zastosowano dozowanie czasowe polegające na tym,

że zawór lub pompa działa w określonym przedziale czasu. Czas działania zaworu dobierany jest skokowo przez odpowiednie ustawienie zwerek regulacyjnych ZW1...ZW3. Podczas pisania programu przyjęto, że czas działania



Rys. 3. Schemat działania programu.

będzie wynosił dla zworki ZW1 - 5s, ZW2 - 10s, ZW3 - 15s. Oczywiście, nic nie stoi na przeszkodzie aby dokonać w programie zmiany tych czasów stosownie do potrzeb. Praca dozownika sygnalizowana jest za pomocą diod LED (D1 - PRACA i D2 - NAPEŁNIANIE), dołączonych do wyprowadzeń PA0 i PA2 skonfigurowanych jako wyjścia *Push-pull Output*.

Zworki dołączane są między masę układu a wyprowadzenia PB1, PB2, PB3 skonfigurowane jako wejścia *Input with pull-up*. Na naszej stronie internetowej (w dziale *Download>Dokumentacje*) znajduje się plik źródłowy kompletnego programu, który został napisany za pomocą znanego czytelnikom Realizera.

Na rys. 3 przedstawiony jest schemat blokowy programu, w oparciu o który przeanalizujemy działanie układu. Rozpoczęcie pracy układu jest ściśle powiązane z pracą mikrokontrolera i rozpoczyna się od restartu procesora na chwilę po włączeniu zasilania. Po tej operacji program mikrokontrolera wchodzi w stan OCZEKIWANIE. W tym stanie świeci dioda PRACA, na wyj-

ściu PB7 pojawia się wysoki poziom napięcia uruchamiający nadajnik podczerwieni.

Wyprowadzenie mikrokontrolera ze stanu OCZEKIWANIE może nastąpić dwoma sposobami: za pomocą przycisku P1 lub przez przyłożenie ręki do układu wyzwalania podczerwienią. Promieniowanie podczerwone, emitowane przez diodę D3, po odbiciu od zbliżającego się obiektu (w tym przypadku ręki) oświetla diodę odbiorczą D4. Powoduje to pojawienie się wysokiego poziomu napięcia na wyjściu toru odbiorczego, a więc i na wejście PB5 mikrokontrolera. Wysoki poziom na wejściu PB5 lub PB6 umożliwia spełnienie jednego z warunków: NAPELNIANIE\_5s, NAPELNIANIE\_10s lub NAPELNIANIE\_15s. Aby jednak mógł zostać spełniony jeden z powyższych warunków należy zewrzeć jedną ze zwork ZW1...ZW3 do masy. Zworki są dołączone do wejść sterujących (1/0) multiplekserów MUX1.

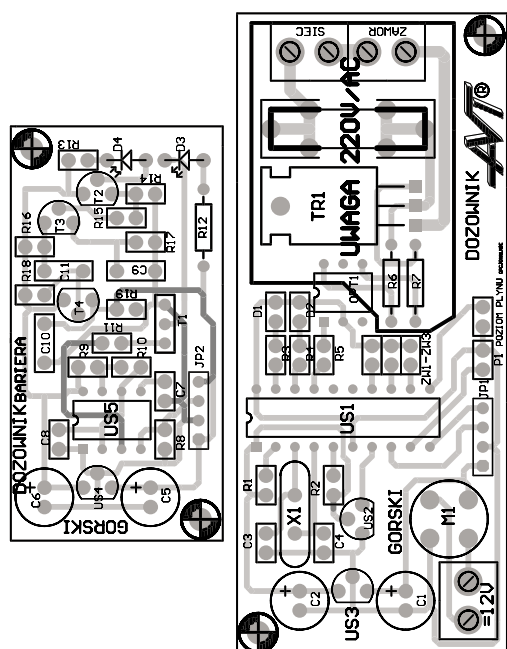
Spełnienie jednego z warunków: NAPELNIANIE\_5s, NAPELNIANIE\_10s lub NAPELNIANIE\_15s powoduje przejście mik-

rokontrolera w jeden z trzech stanów NAPEŁNIANIE\_5s/10s/15s.

Pojawienie się impulsu sterującego na *Stateout* danego stanu pracy powoduje wygenerowanie przez *Deloff CZAS\_5\_10\_15s* impulsu o czasie trwania odpowiednio 5s, 10s, 15s. Impuls ten jest skierowany na wyjścia cyfrowe (wyprowadzenia mikrokontrolera PA1, PA2) sterujące pracą diody sygnalizacyjnej (*LED\_Napełnianie*) oraz optotriaka (OPT1). Z chwilą zaniku generowanego przez *Deloff* wysokiego poziomu napięcia zostaje spełniony warunek KONIEC powodujący przejście programu w stan początkowy OCZEKIWANIE.

Zakończenie pracy programu możliwe jest również w przypadku zadziałania opcjonalnego zabezpieczenia przed przelaniem pojemnika.

Pojawienie się wysokiego poziomu na wejściu cyfrowym P2 POZIOM\_PLYNU (w wyniku zadziałania czujnika poziomu) - rys. 3 - jest traktowane jak spełnienie warunku KONIEC i przejście programu w stan OCZEKIWANIE. Świecąca światłem ciągłym dioda PRACA zaczyna pulsować - jest



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanych.

to informacja o napełnieniu zbiornika. Dopóki na wejściu POZIOM\_PLYNU jest wysoki poziom napięcia, ponowne uruchomienie zaworu jest niemożliwe.

### Montaż i uruchomienie

Dozownik zmontowano na dwóch płytkach drukowanych, z których jedna jest dwustronna, druga jednostronna. Na rys. 4 pokazano ich schematy montażowe, a wzór mozaiki ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz numeru oraz na naszej stronie internetowej w dziale PCB.

Szczególną uwagę podczas montażu należy zwrócić na diody podczerwieni: nadawczą i odbiorczą. W związku z tym, że pracują one w niewielkiej odległości od siebie,

dioda nadawcza może zakłócać (w stanie spoczynku) pracę odbiornika. Może to powodować niekontrolowane zainicjowanie pracy mikrokontrolera i włączenie zaworu. Aby temu zapobiec należy boczne części obudowy diody nadawczej zamalować farbą zostawiając odsłoniętą tylko soczewkę. Dodatkowo możemy przesłonić diody filtrem wyjętym ze starego pilota telewizyjnego.

W związku z tym, że układ może zostać wykorzystany w warunkach dużej wilgotności, płytce warto zabezpieczyć przed kontaktem z wilgocią. Najlepiej zastosować wodoszczelne obudowy, a przede wszystkim zabezpieczyć ścieżki i punkty lutownicze stosując specjalny lakier bezbarwny, dostępny w postaci aerozolu.

Uruchomienie układu dozownika wymaga odpowiedniego ustawienia czułości układu wyzwala podczerwienią tak, aby zbliżenie ręki powodowało zadziałanie dozownika. Nie należy układu wyzwala podczerwienią oświetlać bezpośrednio światłem, bo może to spowodować zakłócenia w pracy dozownika. Układ wyzwala podczerwienią skierowanymi ku dołowi. Takie ustawienie zapewnia dość dobre warunki pracy odbiornika podczerwieni.

**Zwracamy uwagę na zachowanie szczególnej ostrożności przy uruchamianiu urządzenia ze względu na zasilanie elektroza-**

**woru napięciem z sieci 220V.**  
**Krzysztof Górski, AVT**  
**krzysztof.gorski@ep.com.pl**

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

- R1, R2, R11, R14, R15: 3,9kΩ
- R3...R5, R12: 820Ω
- R6, R7: 120Ω
- R8: 22kΩ
- R9, R10: 100kΩ
- R13, R17: 1kΩ
- R16: 5,1kΩ
- R18: 15kΩ
- R19: 300kΩ

#### Kondensatory

- C1, C5: 100μF/25V
- C2, C6: 47μF/16V
- C3, C4: 30pF
- C7: 10nF
- C8: 47nF
- C9...C11: 220nF

#### Półprzewodniki

- T1: BD135
- T2, T3: BC548
- T4: BC556
- D1, D2: LED
- D3: LED nad.
- D4: LED odb.
- TR1: BTA16-600B
- M1: mostek
- OPT1: MOC3020
- US1: ST62T20/10
- US2: DS1813
- US3, US4: 78L05
- US5: NE555

#### Różne

- B1: bezpiecznik 0,5A + oprawka ARK2/500 3 szt.
- Listwa goldpin 1x18
- Przycisk reset φ5

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/grudzien01.htm>.