

Elektroniczna konewka

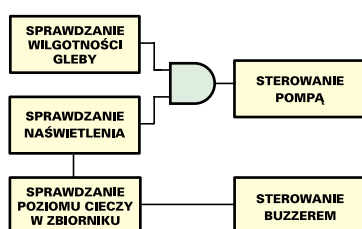
Jak każdy wie, kwiaty doniczkowe wymagają stałej opieki. Przyznam się szczerze, że do tych, którzy o podlewaniu zapominają, należą także ja. Nie to, żebym był aż tak leniwy, ale zawsze jakoś obowiązek ten mi umyka, co kończy się często niezbyt szczęśliwie dla kwiatów (na szczęście uprawiam tylko kaktusy). Po srogiej suszy roślinki spotyka niespodziewana ulewa, co tym razem może kończyć się ich gniciem. Jednak nie tylko zapominalstwo jest powodem, przez które kwiatki doniczkowe mogą zależeć nam za skórę.

Na nasze szczęście opiekę nad kwiatkami można zautomatyzować. W końcu to nie takie trudne, wystarczy zrobić urządzenie, które potrafiłoby sprawdzać wilgotność gleby, nasłonecznienie, poziom wody w zbiorniku i oczywiście sterować pompą. Do wprowadzenia tego niekonwencjonalnego pomysłu w życie zainspirował mnie „Sygnalizator suchego kwiatka” autorstwa Piotra Góreckiego, przedstawiony niegdyś na łamach EdW. Pomyślałem, że od wykonywania układu, który sygnalizuje potrzebę podlania, niewiele trudniejsza jest budowa urządzenia, które potrafiłoby samo podlewać!

Opis układu

Schemat blokowy mojego urządzenia przedstawiony został na **rysunku 1**. Sprawdza on wilgotność gleby i nasłwienienie. Spełnienie warunku jednoczesnego braku światła

Rys. 1



i suchej gleby powoduje chwilowe włączenie pompy. Układ sprawdzający nasłwienienie spełnia bardzo ważną funkcję przy pomiarze ilości wody w zbiorniku. Przypuśćmy, że po nocnym podlaniu, wody nie ma już zupełnie. Co wtedy? Gdyby nie było układu sprawdzającego oświetlenie, część kontrolująca ilość wody w zbiorniku uaktywniłaby się, co spowodowałoby włączenie buzzera. W moim układzie buzzer zadziała tylko wtedy, gdy nastąpi zmiana pory z dnia na noc. Takie rozwiązanie wydaje się być najbardziej sensownym, ponieważ o tej porze są już w mieszkaniu zwykle wszyscy domownicy.

Schemat ideowy przedstawiony został na **rysunku 2**. Sygnały z czujnika wilgotności (W1) i fotoopornika (R6) poddawane są filtracji dolnoprzepustowej, niwelującej wpływ zakłóceń wywołanych przez sieć oświetleniową. Sygnały te są następnie podawane na wejścia odwracające wzmacniaczy operacyjnych (U1) wykorzystywanych jako komparatory, których wejścia nieodwracające spolaryzowane są za pomocą potencjometrów montażowych. Wyjścia układu połączone są z kolejnymi filtrami dolnoprzepustowymi, które uniemożliwiają wielokrotne przerzucanie i wpływ zakłóceń wprowadzanych na przykład przez muchę, której spodobał się fotoopornik (mnie też by się spodobał) i która uległa chęci wyczyszczenia sobie na nim skrzydełek. Odfiltrowane, pewne sygnały po przejściu przez cyfrowe inwertery z histerezą ulegają nieskomplikowanej operacji dodawania na bramce OR, wykonanej przy pomocy diod D1 i D3 oraz rezystora R13. Otrzymany sygnał powoduje zadziałanie generatora monostabilnego, zbudowanego przy pomocy tranzystorów T5 i T6. Wyjściowy impuls jest wzmacniany pod względem wydajności prądowej przez tranzystor polowy T8, a następnie uruchamia on silnik pompy. Pozostał jeszcze do omówienia blok sprawdzający po-

ziom wody w zbiorniku. Tak jak w poprzednich przypadkach, sygnał z czujnika zostaje odfiltrowany, a następnie podany na wejście inwertera. Tutaj również zastosowana została bramka OR, jednak jest ona trochę inna. Mianowicie układ sprawdzający nasłwienienie podczas przechodzenia w „stan nocny” powoduje rozładowanie kondensatora C5 pod warunkiem, że w zbiorniku brakuje wody. Kiedy to się stanie, układ załącza buzzer, informując tym samym o potrzebie uzupełnienia zbiornika (buzzer piszczy przez czas określony z dużym przybliżeniem przez stałą RC elementów R10 i C5). Jeśli jednak wody nie brakuje, kondensator nie rozładowuje się, ponieważ jest bez przerwy doładowywany przez diodę D5, dzięki czemu buzzer nie załącza się. Poza omówionymi blokami, układ zawiera także sterowanie diod wskaźnikowych LED, które są szczególnie przydatne podczas regulacji. Oprócz tego w układzie zamieszczone są jeszcze dwa przyciski. Przycisk S1 powoduje wyłączenie buzzera, a przycisk S2 służy do manualnego włączenia podlewania bez względu na panującą sytuację (przycisk ten jest również pomocny podczas regulacji).

Montaż i uruchomienie

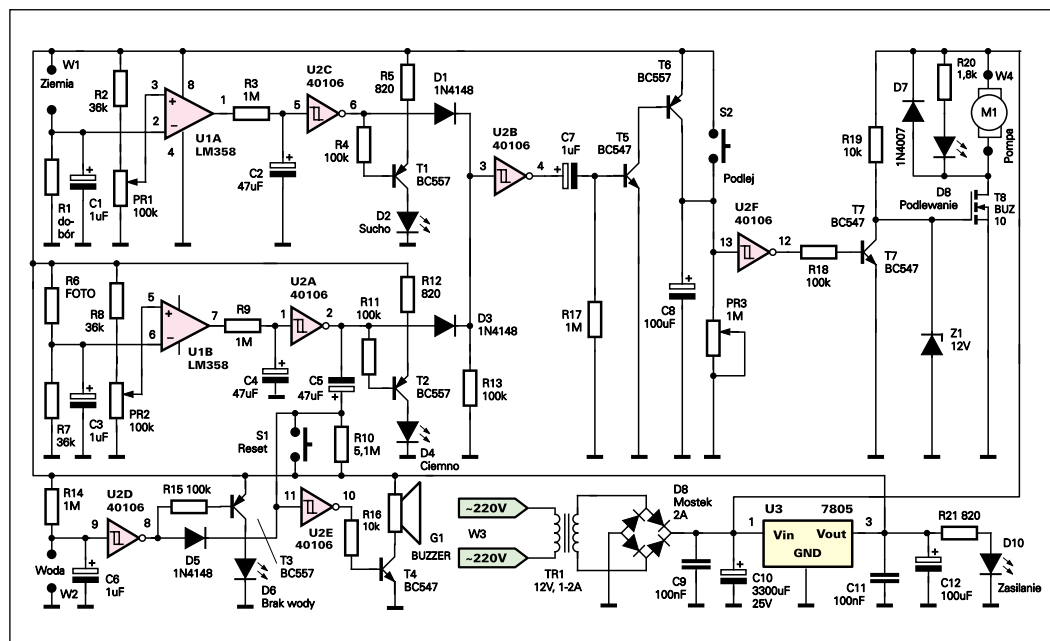
Układ nie jest zbyt skomplikowany, więc montażu mogą podjąć się nawet całkiem początkujący. Mozaika ścieżek obwodu drukowanego przedstawiona została na **rysunku 3**. Jak zwykle lutowanie zacząć należy od elementów najmniejszych, kończąc na największych.

Sam układ to jednak nie wszystko. Urządzenie bez peryferii w postaci pompy i czujników jest całkowicie bezużyteczne. Idealną wydaje się być pompka do spryskiwaczy samochodowych. Jest „zintegrowana” z małym pojemnikiem, co bardzo sprzyja szczelności instalacji. Pompka taka pobiera około 1A prądu, więc tranzystor T8 (kluczujący jej

pracą) nie będzie potrzebował nawet najmniejszego radiatora. Pojemnik, do którego przymocowana jest pompka, połączyć można z dużą butlą (np. pięciolitrową po wodzie mineralnej) przy pomocy węża gumowego na zasadzie naczyń połączonych. Cała instalacja rurowa pokazana została na **rysunku 4**. Do omówienia pozostały jeszcze czujniki. Najlepiej do tego celu nadają się pręciki grafitowe, wyciągnięte z baterii cynkowo-węglowych. Należy pamiętać jednak, żeby wyczyścić je z dwutlenku manganu nasączonego salmakiem, w którym były zanurzone. Grafit jak wiadomo nie ulega zużyciu podczas elektrolizy, dlatego takie pręciki doskonale nadają się zarówno jako czujnik wilgotności, jak i czujnik poziomu wody w butli. Poza tym pręciki z baterii są połączone fabrycznie z kawałkiem blachy, dzięki czemu bez problemu można do nich przylutować przewody. Jeśli chodzi o czujnik wilgotności, dobrze byłoby skrócić pręciki od półtora do dwóch centymetrów, ponieważ oryginalnie są one trochę za długie. W zależności od długości pręcików i ich wzajemnej odległości należy dobrać rezystor R1. Jego wartość zależy również od typu gleby. Trzeba dobrać go tak, aby jego rezystancja była w przybliżeniu równa rezystancji czujnika włożonego w glebę, która wymaga podlania. Potencjometrem PR1 reguluje się próg wilgotności, przy którym układ wykrywa potrzebę podlania. Potencjometr PR2 odpowiada za granice pomiędzy dniem a nocą, zaś ustawienie potencjometru PR3 określa czas działania pompy. Wszystkie ustawienia przeprowadzać należy eksperymentalnie, pamiętając, że w układzie wprowadzone są dość duże opóźnienia.

Po tych wszystkich mękach pozostaje nam już tylko jedno: tryumfalne włączenie

Rys. 2

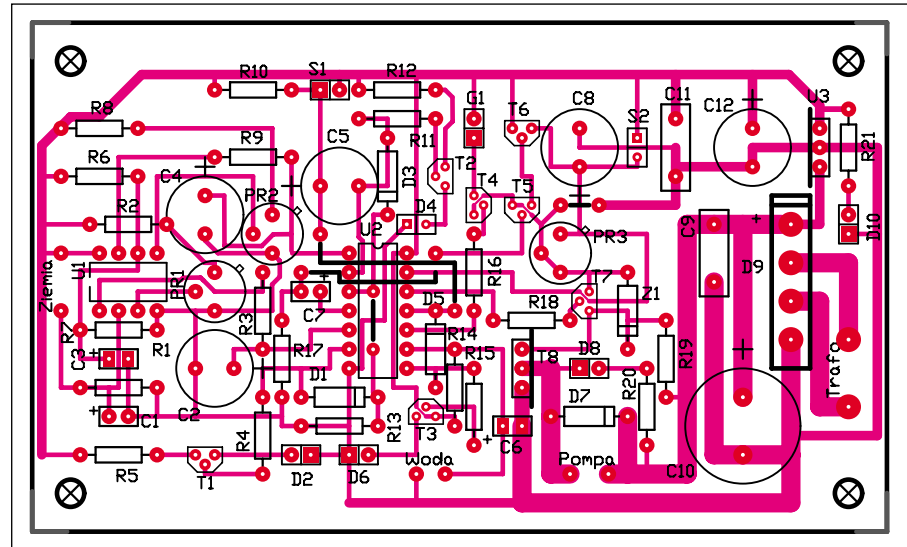


urządzenia do sieci i oglądanie z poziomu fotela, jak nasz wynalazek za nas pracuje. Teraz jedyną czynnością wykonywaną przy kwiatkach jest uzupełnianie wody w zbiorniku raz na dłuższy czas, o konieczności czego jesteśmy zresztą informowani.

Tak oto potwierdziło się stare jak świat przysłowie mówiące, że potrzeba jest matką wynalazku.

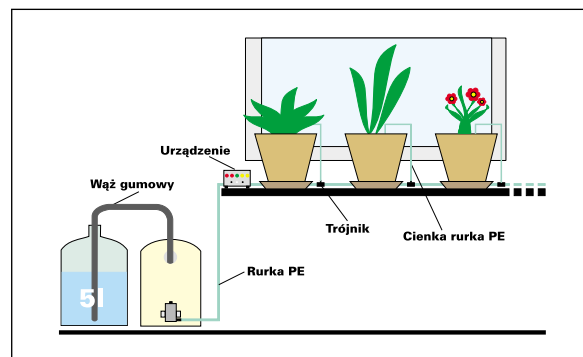
Rafał Baranowski

e-mail: Rafal.Baranowski@bloknet.pl



Rys. 3 Schemat montażowy

Rys. 4 Schemat instalacji



Wykaz elementów

- R1dobierany
- R2,R7,R836kΩ
- R3,R9,R14,R171MΩ
- R4,R11,R13,R15,R18100kΩ
- R5,R12,R21820Ω
- R6fotorezystor
- R105,1MΩ
- R16,R1910kΩ
- R201,8kΩ
- C1,C3,C6,C71μF
- C2,C4,C547μF
- C8,C12100μF
- C9,C11100nF
- C103300μF, 25V
- U1LM358
- U240106B
- U37805
- T1-T3,T6BC557
- T4,T5,T7BC547
- T8BUZ10
- D1,D3,D51N4148
- D2LED czerwona
- D4LED zielona
- D6LED czerwona mig.
- D71N4007
- D8,D10LED żółta
- D9mostek prostowniczy 2A
- Z1dioda Zenera 12V
- PR1,PR2potencjometr montażowy 100kΩ
- PR3potencjometr montażowy 1MΩ
- W1-W4złącze ARK2, 5mm
- S1,S2mikrosวิตช์
- G1buzzer 5V
- M1pompa
- TR1transformator sieciowy 12V, 1-2A