

Sterownik akwariowy,

część 2

AVT-980

Słowo „sterownik” jest jednym z częściej pojawiających się w tytułach projektów zamieszczanych na łamach EP. Prezentowaliśmy już sterowniki motoryzacyjne, muzyczne, różne odmiany sterowników sieciowych, sterowniki dzwonek, świateł i nie wiadomo jeszcze czego. Tak oczywistego pomysłu, jak sterownik akwariowy chyba jeszcze jednak nie było. Nadrabiamy więc zaległości.

Rekomendacje:

sterownik dedykujemy akwarystom, którzy chcą zautomatyzować obsługę akwarium, pytanie tylko, czy jego stosowanie nie osłabi emocjonalnej więzi z rybkami.

PODSTAWOWE PARAMETRY

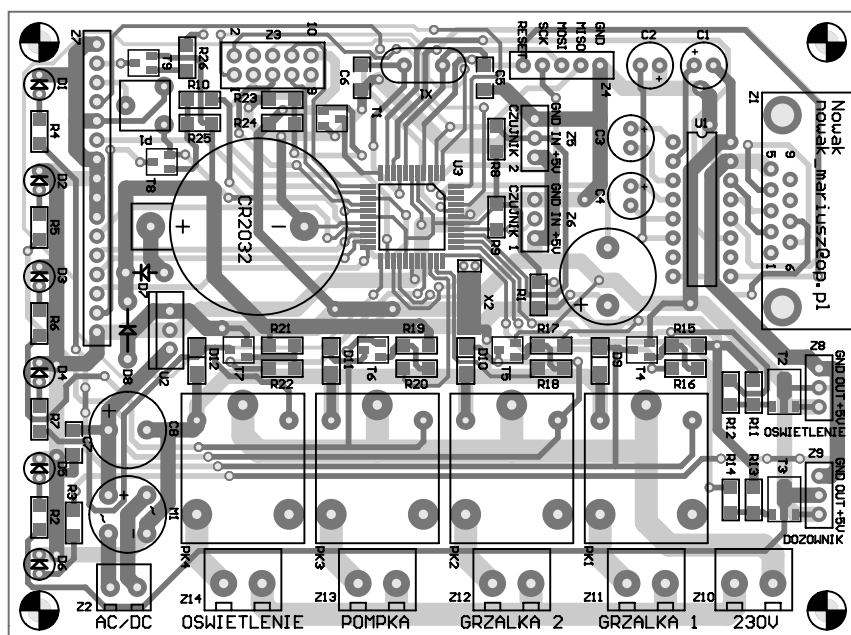
- Płytki o wymiarach: 83x112 mm (sterownik), 41x51 mm (klawiatura), 30x38 mm (pilot)
- Zasilanie: 7...9 VAC/1,5 A (sterownik), bateria 12 V (pilot)
- Zasilanie awaryjne zegara RTC: bateria litowa CR2032
- Sterowanie dołączonymi urządzeniami w trybie 24-godzinny
- Dokładność włączania i wyłączenia: 1 sekunda
- Liczba sterowanych grzałek: 2 (dwa niezależne termostaty)
- Obciążalność wyjść przekaźnikowych: 7 A/240 V
- Obciążalność wyjść niskonapięciowych: 1 A
- Rozdzielczość pomiaru temperatur: 1°C
- Automatyczne odłączenie dowolnej grzałki w przypadku wykrycia jej uszkodzenia
- Sterowanie wyjściami za pomocą pilota IR
- Zachowywanie parametrów w pamięci EEPROM
- Funkcje:
 - automatyczne/ręczne sterowanie karmieniem
 - automatyczne/ręczne sterowanie oświetleniem
 - automatyczne/ręczne sterowanie oświetleniem nocnym
 - automatyczne/ręczne sterowanie napowietrzeniem w trybach „z grzałką” i „automat”



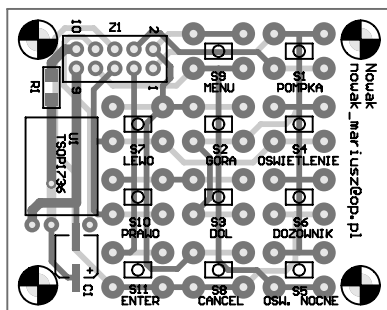
Montaż i uruchomienie

Sterownik należy zmontować na płytkach drukowanych przedstawionych na rys. 4...6. Montaż należy rozpocząć od lutowania elementów SMD, na końcu montuje się elementy największe. Przy montażu płytki klawiatury (rys. 5) należy zwrócić uwagę na to, iż złącze powinno być przylutowane od strony druku, a odbiornik TSOP1736 należy przylutować w pozycji leżącej. Do połączenia dwóch płytek należy użyć taśmy 10-przewodowej. Wyświetlacz

LCD można przylutować do płytki sterownika bezpośrednio za pomocą kabelków lub gniazd i listw typu goldpin połączonych przewodami. Ułatwi to później ewentualną wymianę wyświetlacza na inny. Płytki zostały zwymiarowane pod obudowę typu KM60. Na samym końcu montujemy diody LED, zwracając uwagę na ich odpowiednią odległość od płytki, aby później weszły w otwory w obudowie. Można wcześniej przygotować sobie płytę czołową obudowy, wycinając i wier-



Rys. 4. Płytki drukowane układu sterującego



Rys. 5. Płytkę drukowaną klawiatury

ciąg w niej otwory. Następnie wkładamy dwie skrajne diody do płytki drukowanej, a płytkę wkładamy do obudowy. Wsuwamy teraz diody w odpowiednie otwory płyty czołowej i je lutujemy. Z każdą diodą postępujemy tak samo. W ten sposób montowane diody będą idealnie pasować do otworów płyty czołowej obudowy. Płytkę należy przykręcić do obudowy przy pomocy tulejek dystansowych o długości 10 mm, gdyż na tej wysokości zostały rozmieszczone otwory na diody na płycie czołowej. Płytkę klawiatury do przedniego panelu przykręcamy natomiast poprzez tulejki o długości 6 mm. Dzięki temu mikrostryki o wysokości 9,5 mm będą minimalnie wystawać poza obudowę. Do stabilizatora na płycie głównej należy przykręcić niewielki radiator. Jako źródła zasilania należy użyć transformatora o napięciu 7...9 V i wydajności prądowej 1,5 A, np. TS20/024 (7,5 V/1,4 A) lub oddzielnego zasilacza 9 V o wydajności prądowej 1,5 A. Po zmontowaniu płytek i włączeniu zasilania, układ powinien od razu działać poprawnie. Jediną regulacją, jaką należy przeprowadzić jest ustawienie kontrastu wyświetlacza za pomocą potencjometru P1. Jeżeli układ działa prawidłowo, można przystąpić do umieszczenia go w obudowie KM-60. Do wywiercenia i wycięcia otworów w płycie czołowej obudowy można się posłużyć szablonem przedstawionym na rys. 7. Należy jednak zwrócić uwagę na wielkość otworu pod wyświetlacz LCD, gdyż wyświetlacze różnych producentów mogą różnić się wymiarami. Na bazie szablonu można również wykonać ładny front foliowy do przyklejenia na panel przedni. Trzeba przy tym zmniejszyć odpowiednio wymiar otworu na wyświetlacz LCD. Z tyłu obudowy można zamontować gniazdo bezpiecznika i wyłącznik

zasilania. Przewód zasilający 230 V, jak również przewody do podłączenia urządzeń należy przeprowadzić przez tylną ściankę obudowy za pomocą gumowych przepustów i zabezpieczyć je dobrze przed wyrwaniem.

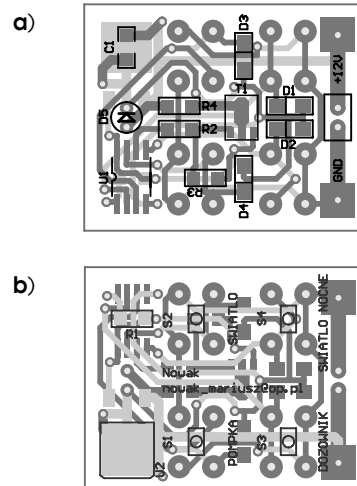
Do wykonania czujników temperatury będzie potrzebny kawałek rurki metalowej o długości około 4 cm i średnicy wewnętrznej 5 mm. Do rurki należy włożyć czujnik, a następnie zalać go np. dwuskładnikowym klejem, uszczelniając w ten sposób rurkę. Tak przygotowany czujnik jest gotowy do pracy. Po podłączeniu go warto sprawdzić, czy jest on szczelny i nie powoduje zwarcia po zetknięciu z wodą.

Najprostszą czynnością jest zmontowanie pilota. Jego płytkę została zwymiarowana pod obudowę ABS-102. Wystarczy wywiercić w niej tylko otwór o średnicy 3 mm pod diodę IR i umieścić płytkę w obudowie. Przy programowaniu mikrokontrolera ATtiny13, należy zmienić w Fusebit wartość wewnętrznego generatora z 9,6 MHz (taka wartość jest ustawiona domyślnie), na 4,8 MHz. Należy również wyłączyć prescaler.

Sterownika można użyć do nadzorowania dwóch akwariów. Wówczas urządzenia takie jak: oświetlenie, oświetlenie nocne itd., podłączamy do wyjść równolegle, pamiętając o zachowaniu dopuszczalnego obciążenia styków przekaźnika. Jedyne dwie grzałki podłączamy do oddzielnych wyjść termostatów, a czujniki temperatury umieszczamy w dwóch oddzielnych akwariach.

Obsługa sterownika

Zaprogramowanie sterownika i ustawienie poszczególnych funkcji nie jest czynnością skomplikowaną. Podczas pracy sterownika, na wyświetlaczu wyświetlane są wartości dwóch temperatur i aktualny czas. Dołączona 11-przyciskowa klawiatura sprawia, iż obsługa sterownika jest bardzo prosta. Ustawień funkcji dokonujemy w menu obsługi sterownika, do którego wchodzimy poprzez naciśnięcie przycisku MENU. Po pozycjach menu, jak również po pozycjach wartości ustawianych, poruszmy się klawiszami oznaczonymi strzałkami, a do ustawień danej funkcji wchodzimy przez naciśnięcie klawisza ENTER. Wyjście z menu następuje po wciśnięciu klawisza CANCEL. W trakcie, kiedy sterownik

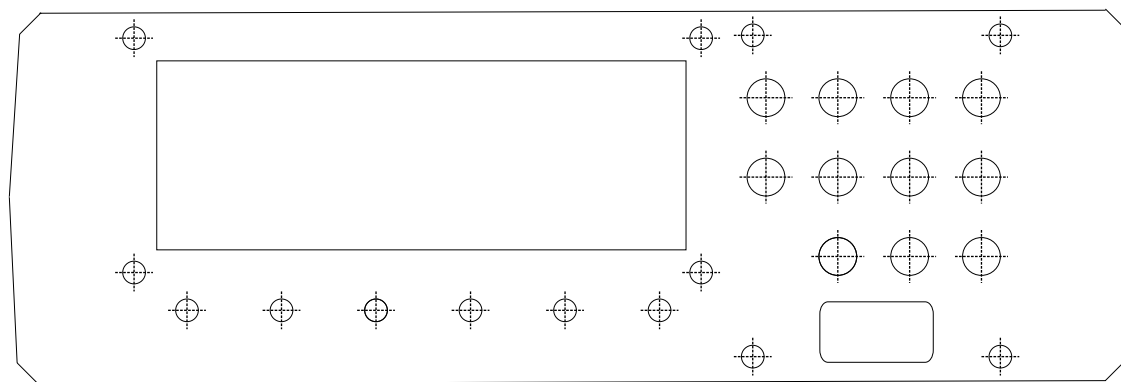


Rys. 6. Płytkę drukowaną pilota, a) widok od góry, b) widok od dołu

znajduje się w jego menu obsługi, nie wykonuje on procedur sterujących. Powtórne zainicjowanie procedur następuje po wyjściu z menu.

Po zaprogramowaniu mikrokontrolera, sterownik przyjmuje wartości domyślne dla poszczególnych funkcji. Wszystkie czasy są ustawione na 00:00:00, termostaty ustawione na 25°C i tryb automatyczny dla wszystkich funkcji jest wyłączony. Możliwe jest tylko ręczne załączanie oświetlenia, oświetlenia nocnego, pompki i dozownika przy pomocy przycisków: POMPKA, OŚWIETLENIE, DOZOWNIK i OŚWIETLENIE NOCNE. Przy pierwszym uruchomieniu sterownika należy więc zaprogramować sterownik i dostosować wszystkie funkcje do swoich potrzeb. Sposób wejścia do ustawień danej funkcji został opisany wyżej. Dalej zostaną omówione poszczególne funkcje sterownika i sposób ich ustawiania.

Funkcja ustaw zegar. Funkcja ta, jak sama nazwa wskazuje służy do ustawienia poprawnego czasu. Po wejściu do niej na wyświetlaczu ukazuje się napis zegar i wyświetlony jest aktualny czas. Pozycja godzin miga, co oznacza, że jest aktualnie ustawianą wartością. Korekcji dokonujemy przyciskami strzałek: góra i dół. Po naciśnięciu i przytrzymaniu strzałki wartości będą się zmieniać same. Po ustawieniu żądanej godziny wciskamy klawisz oznaczony strzałką w prawo i przechodzimy do pozycji minut, które teraz ustawiamy. Czynność powtarzamy też dla pozycji sekund. Strzałką w lewo można wracać do poprzednio ustawianych wartości minut czy godzin. Po ustawieniu wszystkich pozycji i zaakceptowaniu klawiszem



Rys. 7. Szablon do wykonania otworów w płycie czołowej

ENTER, program powraca do menu głównego. Jeśli zamiast klawisza ENTER wciśniemy klawisz CANCEL, ustawione wartości nie zostaną zapamiętane. Opisana powyżej procedura ustawiania czasu będzie taka sama dla ustawiania czasów w następnych funkcjach.

Funkcja oświetlenie. Funkcja ta służy do ustawiania czasu włączenia i wyłączenia oświetlenia. Po wejściu do niej programujemy najpierw czas włączenia, np. 18:00:00. Po zaakceptowaniu tej wartości przechodzimy do ustawiania czasu wyłączenia, np. 23:00:00. Po naciśnięciu ENTER program wychodzi do menu głównego. Należy pamiętać, że domyślnie tryb automatyczny jest wyłączony i należy go teraz włączyć. Włączenie trybu automatycznego funkcji oświetlenia dokonujemy przyciskiem OŚWIETLENIE, w momencie, gdy na wyświetlaczu jest wyświetlana funkcja 2 OŚWIETLENIE. Ukaze się wtedy komunikat, że tryb automatyczny został włączony. Wyłączenie tego trybu następuje po powtórnym wciśnięciu klawisza OŚWIETLENIE. Włączenia i wyłączenia trybu automatycznego dla pozostałych funkcji: oświetlenia nocnego, napowietrzania i karmienia dokonujemy w ten sam sposób, tylko odpowiednim klawiszem dla danego trybu przy wyświetleniu danej funkcji.

Funkcja oświetlenie nocne. Funkcja ta służy do ustawień czasu włączenia i wyłączenia oświetlenia nocnego, np. diod LED podłączonych do wyjścia niskonapięciowego. Czas włączenia można ustawić np. na 23:00:00, a czas wyłączenia na 06:00:00. Ustawień dokonujemy analogicznie jak w poprzedniej funkcji.

Funkcja napowietrzenie. Jest to najbardziej rozbudowana funkcja i służy do ustawiania parametrów napowietrzania. Po wejściu do ustawień tej funkcji, na wyświetlaczu zostaną wy-

świetlone dwie podfunkcje: „z grzałką” oraz „automat” z opcjami „OFF/ON” każda. Miganie określonej funkcji oznacza, że jest ona aktualnie ustawiana, miganie parametru OFF lub ON określa czy dana funkcja jest włączona, czy wyłączona. Włączenia danej funkcji dokonujemy strzałką w prawo, a wyłączenia klawiszem oznaczonym strzałką w lewo. Założmy, że pierwszą podfunkcją „z grzałką” pozostawimy bez zmian, czyli wyłączoną. Po naciśnięciu strzałki w dół przechodzimy do ustawiania drugiej opcji „automat”. Jeżeli funkcja ta jest wyłączona, to po naciśnięciu przycisku ENTER program wyjdzie do menu głównego. Wyjścia można dokonać również poprzez naciśnięcie klawisza CANCEL. Jeżeli natomiast włączymy drugą podfunkcję, to po naciśnięciu klawisza ENTER, program przejdzie do ustawiania czasów tej funkcji. Wówczas ustawiamy okres pracy pompki, czyli przedział czasu, w jakim ma być włączane napowietrzenie, np. od 08:00:00 do 20:00:00. Następnie ustawiamy, co jaki czas pompka ma być włączana, np. co 01:00:00 i na jak długo np. na 00:00:10. Po zaakceptowaniu ustawionych parametrów program wychodzi do menu głównego, należy wówczas wcisnąć klawisz POMPKA, aby włączyć tryb automatyczny. Po takim zaprogramowaniu funkcji napowietrzenie będzie włączane co godzinę na 10 minut w przedziale czasu od 08:00:00 do 20:00:00. Po włączeniu funkcji „z grzałką”, pompka będzie również włączona razem z grzałką. Ta funkcja jest przypisana jednak tylko do termostatu 1 i pompka będzie tylko włączana razem z grzałką 1. Takie rozwiązanie wydało się najbardziej uniwersalne, gdyż sterownika można użyć do nadzorowania dwóch akwariów. Wówczas drugą grzałkę umieszczamy w drugim akwarium i urządzenie dba o zachowanie stałej temperatury w dwóch

zbiornikach. Wtedy najlepiej wyłączyć funkcję „z grzałką”. Jeżeli dwie grzałki umieścimy w jednym akwarium i użyjemy dwóch termostatów, a jest to wskazane przy dużych zbiornikach, to funkcja ta może być włączona, co zapewni dobrą cyrkulację

wody podczas jej nagrzewania.

Funkcja termostat 1 i termostat 2. Funkcje te służą do ustawiania żądanej temperatury dla dwóch oddzielnych termostatów. Po wejściu do jednej z tych funkcji należy ustawić temperaturę, jaka ma być utrzymywana w akwarium. Założmy, że ustawimy optymalną temperaturę 25°C i naciśniemy ENTER. Program wyjdzie wówczas do menu głównego. Tak samo dokonujemy ustawień dla drugiego termostatu. Temperatura jest utrzymywana z histerezą 1°C. Jeśli ustawimy temperaturę na 25°C, to będzie ona utrzymywana w zakresie od 24°C do 26°C. Są to wartości najbardziej optymalne, a minimalne wahania temperatury będą tylko wierznię naśladować naturalne środowisko wodne rybek, o co w akwarystyce przecież chodzi.

Funkcja karmienie. Funkcja ta służy do ustawiania czasów karmienia. Po wejściu do niej ustawiamy najpierw pierwszą porę karmienia, np. 09:00:00, a następnie drugą porę karmienia, np. 18:00:00. Jeżeli chcemy, aby dozownik podawał pokarm tylko raz dziennie, należy wówczas ustawić dwa identyczne czasy. Po dokonaniu tych ustawień należy określić wielkość dawki. Trzeba wybrać jeden z dziesięciu możliwych poziomów, przy czym wyższy poziom oznacza zwiększenie dawki, a niższy zmniejszenie. Poszczególne poziomy określają następujące czasy, przez jakie podawane jest napięcie na wyjściu sterowania dozownikiem: 1 – 1 s, 2 – 1,3 s, 3 – 1,6 s, 4 – 1,9 s, 5 – 2,2 s, 6 – 2,5 s, 7 – 2,8 s, 8 – 3,1 s, 9 – 3,4 s, 10 – 3,7 s. Ustawienie wszystkich parametrów potwierdzamy klawiszem ENTER. Program przejdzie do menu głównego, wówczas włączamy tryb automatyczny przyciskiem DOZOWNIK.

Mariusz Nowak
nowak_mariusz@poczta.fm