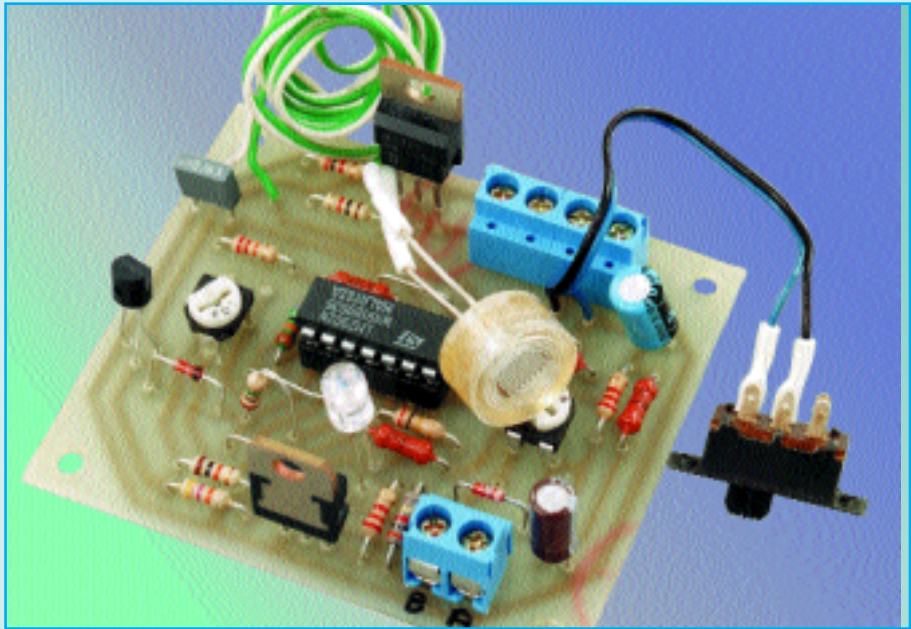




Do czego to służy?

To już drugi projekt, jaki chciałbym zaproponować użytkownikom jednostek pływających, tym razem jachtów, mających krytą kabinę. Przyjemnie jest spędzać wolny czas nad wodą i na wodzie, jednak nie wszyscy lubią chodzić spać z kurami. Siedzieć po ciemku w kabinie łodzi lub w namiocie też chyba nikt nie ma ochoty, a o latarce nie zawsze się pamięta. Dlatego opracowałem urządzenie reagujące na światło zewnętrzne, które w razie potrzeby, gdy zacznie zapadać zmrok, samo będzie zapalać w wyznaczonym miejscu oświetlenie i gasić je wraz z nadejściem świtu. A po wyczerpaniu głównego źródła zasilania, załączone będzie oświetlenie zapasowe (awaryjne), co zwiększy uczucie komfortu u użytkownika tego urządzenia.



Automat oświetleniowy “Świetlik”

Jak to działa?

Sercem urządzenia jest poczwórny wzmacniacz operacyjny LM2902N, który jest lepszą wersją popularnej kostki LM324 (zakres temperatur pracy LM2902N: -40°C ... $+105^{\circ}\text{C}$). Wzmacniacz oznaczony literą B pracuje w układzie generatora, będącego źródłem fali trójkątnej, która zostaje podana na wejście odwracające komparatora C. Na wejściu “+” komparatora C obecne jest napięcie, którego poziom zależy od rezystancji fotorezystora, a ta od ilości światła w jego otoczeniu. Komparator porównuje napięcia na obu wejściach, a na jego wyjściu pojawia się fala prostokątna o zmiennym wypełnieniu, sterująca pracą tranzystora T2. Im mniej światła dociera do fotorezystora, tym wyższe występuje na nim napięcie, a co za tym idzie, większe jest wypełnienie przebiegu prostokątnego i tym jaśniej świeci żarówka oświetlenia głównego. Gdy napięcie na fotorezystorze będzie większe niż amplituda sygnału trójkątnego, żarówka będzie zasilana w sposób ciągły, osiągając maksimum jasności. Komparator A pozwala automatycznie wyłączyć oświetlenie główne i zapalić zapasowe, jeśli napięcie na jego wejściu odwracającym (zależne od napięcia zasilania) spadnie poniżej potencjału ustawionego za pomocą potencjometru PR1 (zabezpiecza to akumulator przed nadmiernym rozładowaniem). Stan wysoki

na jego wyjściu zapala diodę LED D1 oraz załącza jednocześnie tranzystor T1, który uruchamia światło awaryjne, i T3, który zwiera rezystor R16 wyłączając T2. Znaczna oporność szeregowo połączonych R1 i R2, podyktowana chęcią zmniejszenia poboru prądu, wymusiła konieczność zastosowania superjasnej diody LED. Aby uwolnić wejście “-” komparatora A od zakłóceń pochodzących z generatora, wyposażyłem obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego tego generatora w rezystory o znacznej oporności - R8 i R10. Jednak nawet przez tak duże rezystancje na pewno przenikają jakieś pulsacje prądowo-napięciowe, konieczne więc było ich dodatkowe “utopienie” w pojemności elektrolita C1. Komparator D automatycznie wyłącza oświetlenie główne jak i zapasowe, gdy napięcie na fotorezystorze spadnie poniżej poziomu napięcia ustawionego na suwaku potencjometru PR2. Od ustawionego napięcia zależy również jaka będzie jasność oświetlenia głównego zaraz po jego załączeniu. “Zwarcie” rezystora R2 przez diodę D2 zwiększa jasność świecenia diody LED, dzięki czemu będzie ona za dnia lepiej widoczna.

Montaż i uruchomienie

Montaż jak zwykle rozpoczynamy od elementów biernych i zworek. Urządzenie powinno działać od razu po włączeniu zasilania przełącznikiem P1 (ładowanie C1 wy-

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R6	.....	.2,2k Ω
R2	.....	.3k Ω
R3	.....	.200k Ω
R4, R12	.....	.47k Ω
R5, R7	.....	.20k Ω
R8	.....	.750k Ω
R9	.....	.10k Ω
R10	.....	.510k Ω
R11	.....	.22k Ω
R13	.....	.56k Ω
R14	.....	.1M Ω
R15	.....	.1k Ω
R16	.....	.2k Ω
PR1, PR2	.....	.10k Ω miniaturowy
FR1	.....	.fotorezystor RPP130

Kondensatory

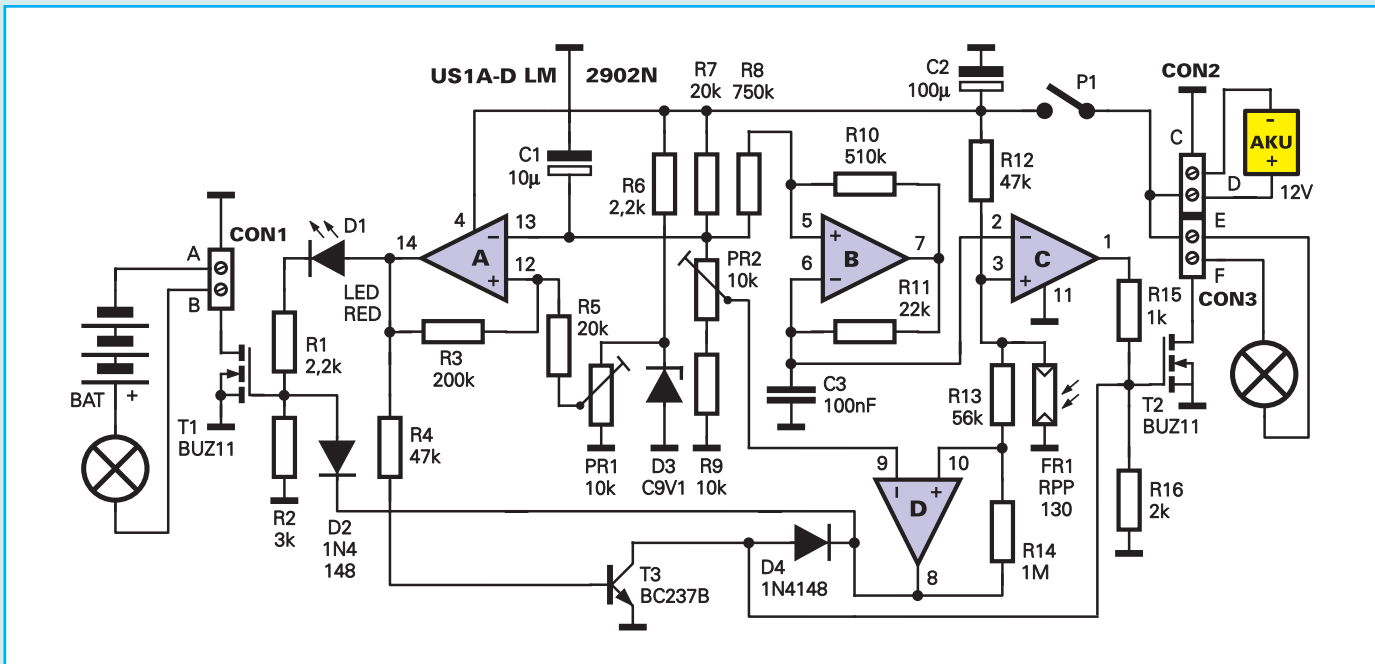
C1	.....	.10 μF /16V
C2	.....	.100 μF /16V
C3	.....	.100nF

Półprzewodniki

D1	.....	.LED superjasna, np. L-53SRC/D/U RED
D2, D4	.....	.1N4148
D3	.....	.Zenera C9V1
T1, T2	.....	.BUZ11 (BUZ 10, BUZ71)
T3	.....	.BC237B
US1	.....	.LM2902N

Pozostałe

CON1-CON3Q	.....	.ARK2
P1	.....	.przełącznik mechaniczny



Rys. 1. Schemat ideowy

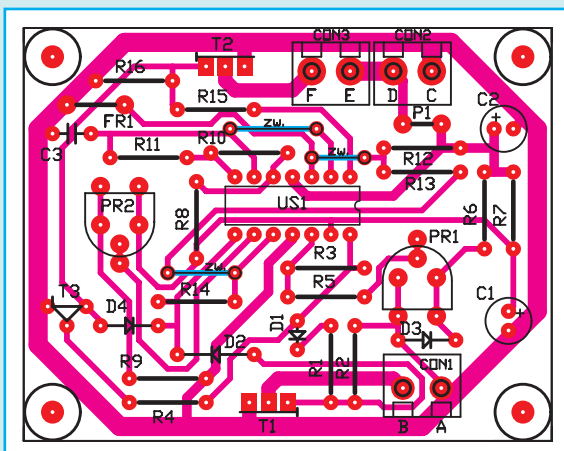
woluje wtedy krótkotrwale zaświecenie diody LED i oświetlenia zapasowego), regulacji będą wymagać jedynie ustawienia suwaków potencjometrów. Fotorezystor RPP130 można zastąpić innym fotorezystorem, w ostateczności nawet fototranzystorem, ale w każdym przypadku trzeba będzie skorygować wartość oporności rezystora R12. Element reagujący na światło powinien być umieszczony poza kabiną, tak by nie było światelnego sprzężenia między nim a żarówkami. Podstawowym źródłem zasilania powinien być akumulator 12V o jak największej pojemności, aby po wyłączeniu głównego oświetlenia mógł jeszcze przez długi czas zasilać całą elektronikę. Zasilanie awaryjne można zrealizować na bazie baterii alkalicznych. Oświetlenie zapasowe może się składać z co najmniej dwóch małych żarówek od latarki umieszczonych w najbardziej oddalonych od siebie miejscach kabiny. Moc tego oświetlenia będzie niewielka, więc zastosowanie automatycznej regulacji jego wydajności świetlnej raczej nie miałyby sen-

su. Opisany w artykule automat mógłby posłużyć do jednoczesnego sterowania oświetleniem kabiny jak i światła sygnalizującego na szczycie masztu. Jednak światło w kabinie, w przeciwieństwie do światła masztowego, nie musi palić się całą noc, więc potrzebny byłby dodatkowo (najlepiej podwójny) mechaniczny wyłącznik oświetlenia kabiny, połączony szeregowo z żarówkami.

Choć poziom wilgotności we wnętrzu jachtu jest przeważnie niski, cała elektronika oraz instalacja elektryczna powinny być zabezpieczone przed wilgocią. Na koniec chciałbym wspomnieć o możliwości wykorzystania tego urządzenia do automatycznego stero-

wania światłami przednimi w samochodzie, jednak ewentualne sprawdzenie użyteczności tej konstrukcji w tym zakresie pozostawiam Czytelnikom.

Adam Sieńko



Rys. 2. Schemat montażowy