

Bezprzewodowy włącznik oświetlenia

Nie trzeba nikogo przekonywać, że dobre oświetlenie to podstawa komfortu oraz bezpieczeństwa. Jednak jest ono bezużyteczne, kiedy jego załączanie to kłopot. Przedstawiony układ umożliwi zdalne załączanie oświetlenia drogą radiową.

Prezentowany układ składa się z dwóch modułów: nadajnika i odbiornika. Jedyną funkcją nadajnika jest ciągle wysyłanie specjalnie przygotowanych pakietów danych drogą radiową. Transmisja rozpoczyna się po wciśnięciu przycisku, który doprowadza zasilanie do znajdujących się na płytce obwodów.

Odbiornik jest wyczulony na wychwytywanie tego sygnału – po odebraniu nawet jednego, podejmuje działanie. Przy użyciu zworki można wybrać jeden z dwóch trybów pracy:

- monostabilny – wyjście jest załączane na określony czas, po czym samoczynnie się rozłącza,
- bistabilny – stan wyjścia jest zmieniany na przeciwny po wciśnięciu przycisku.

Wyjście odbiornika jest typu otwarty kolektor, co oznacza, że może sterować m.in. krótkim paskiem diod LED i przekaźnikiem.

Budowa i działanie

Schemat ideowy układu nadajnika pokazano na **rysunku 1**. Jako blok nadawczy zastosowano gotowy moduł transeivera typu RFM12B firmy HopeRF. Ma ważną zaletę: pracuje w paśmie 868 MHz, nadając z odpowiednio niewielką mocą – do jego eksploatacji nie są wymagane jakiegokolwiek zezwolenia. Do pola lutowniczego PAD1 należy przylutować antenę, wykonaną np. z odcinka cienkiego przewodu.

Pracą tego modułu, który komunikuje się poprzez interfejs SPI, zarządza popularny mikrokontroler typu ATtiny24A. Do programowania zostało przewidziane pięciopinowe złącze J1, które zawiera wyprowadzenia niezbędne do ISP – programowania mikrokontrolera R2 blokuje komunikację modułu RFM12B na czas programowania, zaś mikrokontroler – po rozpoczęciu pracy – uaktywnia ją, wystawiając stan niski na odpowiednie wyjście.

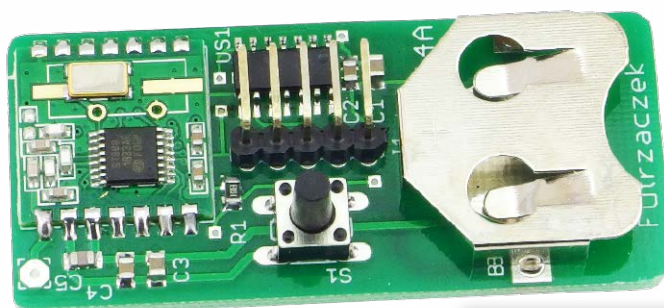
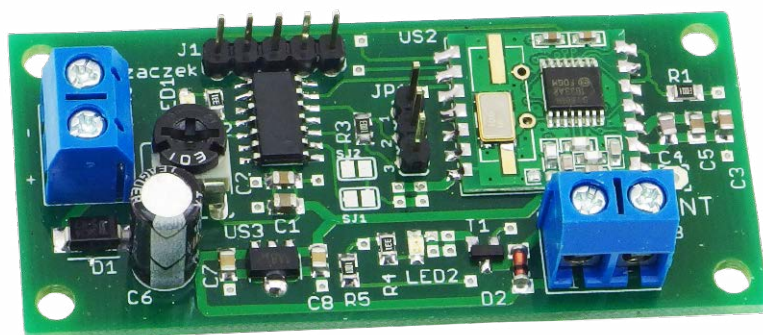
Zasilanie pochodzi z baterii typu CR2032. Aby ograniczyć pobór prądu, jej połączenie

z pozostałymi obwodami jest odcinane za pomocą przycisku S1. Źródłem zegara taktującego dla mikrokontrolera jest wewnętrzny oscylator RC, o nominalnej częstotliwości pracy 8 MHz, po wyłączeniu preskalera. Układ nie wykonuje żadnych zadań krytycznych czasowo, wobec czego stabilizacja tej częstotliwości nie jest potrzebna.

Na niewielkiej płytce znalazły się dwie zworki – SJ1 i SJ2 – służące ustaleniu adresu. Dzięki nim, w bezpośrednim sąsiedztwie mogą pracować cztery identyczne systemy, bez wzajemnego oddziaływania na siebie.

Odbiornik jest niewiele bardziej złożony, jego schemat pokazuje **rysunek 2**. Użyty w nim moduł radiowy oraz mikrokontroler są takie same. Również sposób ich podłączenia nie uległ zmianie. Dodano diodę LED1, informującą o statusie komunikacji bezprzewodowej, oraz LED2, sygnalizującą załączenie wyjścia. Ponadto na płytce znalazła się zworka JP1 umożliwiająca wybór trybu pracy modułu odbiorczego oraz potencjometr P1, będący dzielnikiem napięcia zasilającego. Ustalone jego ślizgaczem napięcie jest mierzone przez przetwornik analogowo-cyfrowy mikrokontrolera, co służy ustaleniu czasu załączenia wyjścia w trybie monostabilnym.

Na płytce znalazło się miejsce dla małego stabilizatora o napięciu wyjściowym 3,3 V, przez co napięcie wejściowe może zawierać



Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-5764

Podstawowe parametry:

- załączanie wyjścia pod wpływem wciśnięcia przycisku na pilocie,
- wyjście w odbiorniku typu „open collector”,
- dwa tryby pracy: monostabilna lub bistabilna,
- zakres regulacji pracy monostabilnej: od 5 s do 9 min,
- praca w paśmie 868 MHz,
- zasilanie nadajnika: bateria CR2032, pobór prądu ok. 23 mA (w czasie pracy),
- zasilanie odbiornika: napięcie 8...24 V DC, pobór prądu do 24 mA.

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

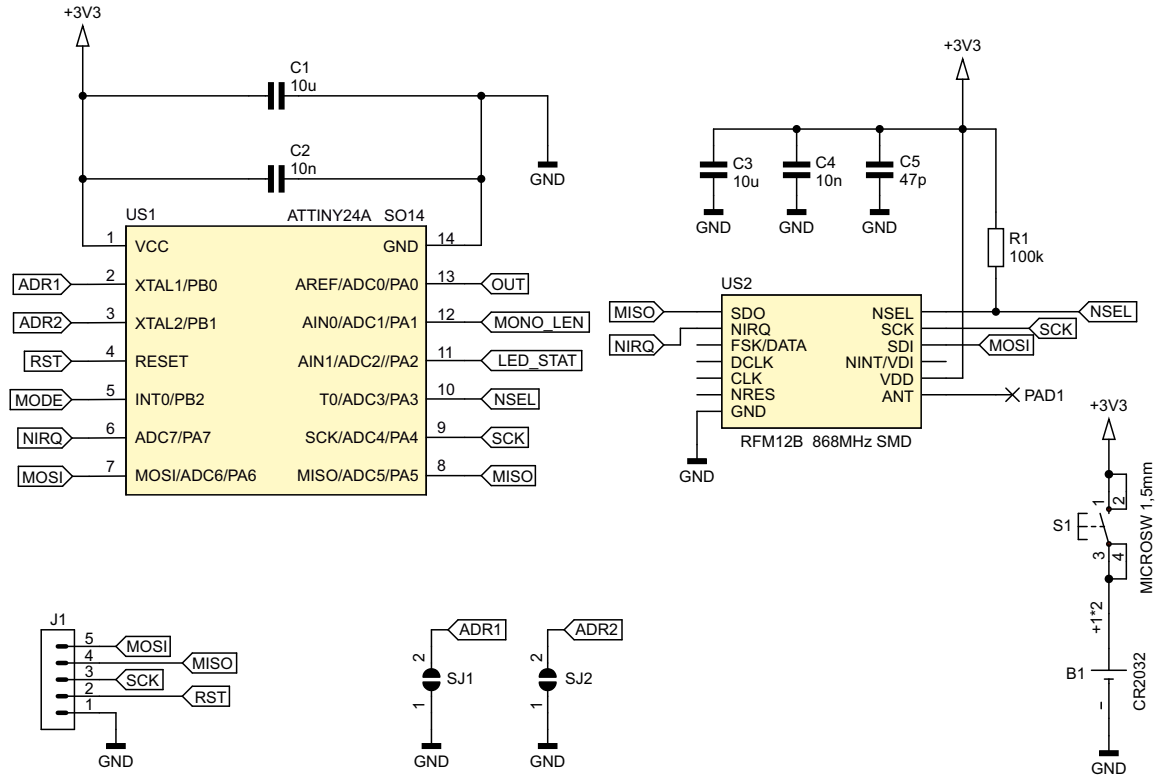
- AVT-5630 Bezprzewodowy przedłużacz sygnalizatora (EP 7/2018)
- AVT-3188 Licznik zdarzeń (Edw 10/2017)
- AVT-5590 Zdalny włącznik radiowy (EP 6/2017)
- AVT-3144 Dwufunkcyjny włącznik akustyczny (Edw 4/2016)
- AVT-3125 Włącznik sterowany dowolnym pilotem na podczerwień (Edw 5/2015)
- AVT-1840 Włącznik 230 V sterowany dowolnym pilotem na podczerwień (EP 11/2014)
- AVT-1835 Mikrokłaskacz – mikroprocesorowy włącznik akustyczny (EP 10/2014)
- AVT-1815 4-kanałowy przełącznik sterowany dowolnym pilotem IR (EP 8/2014)

Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

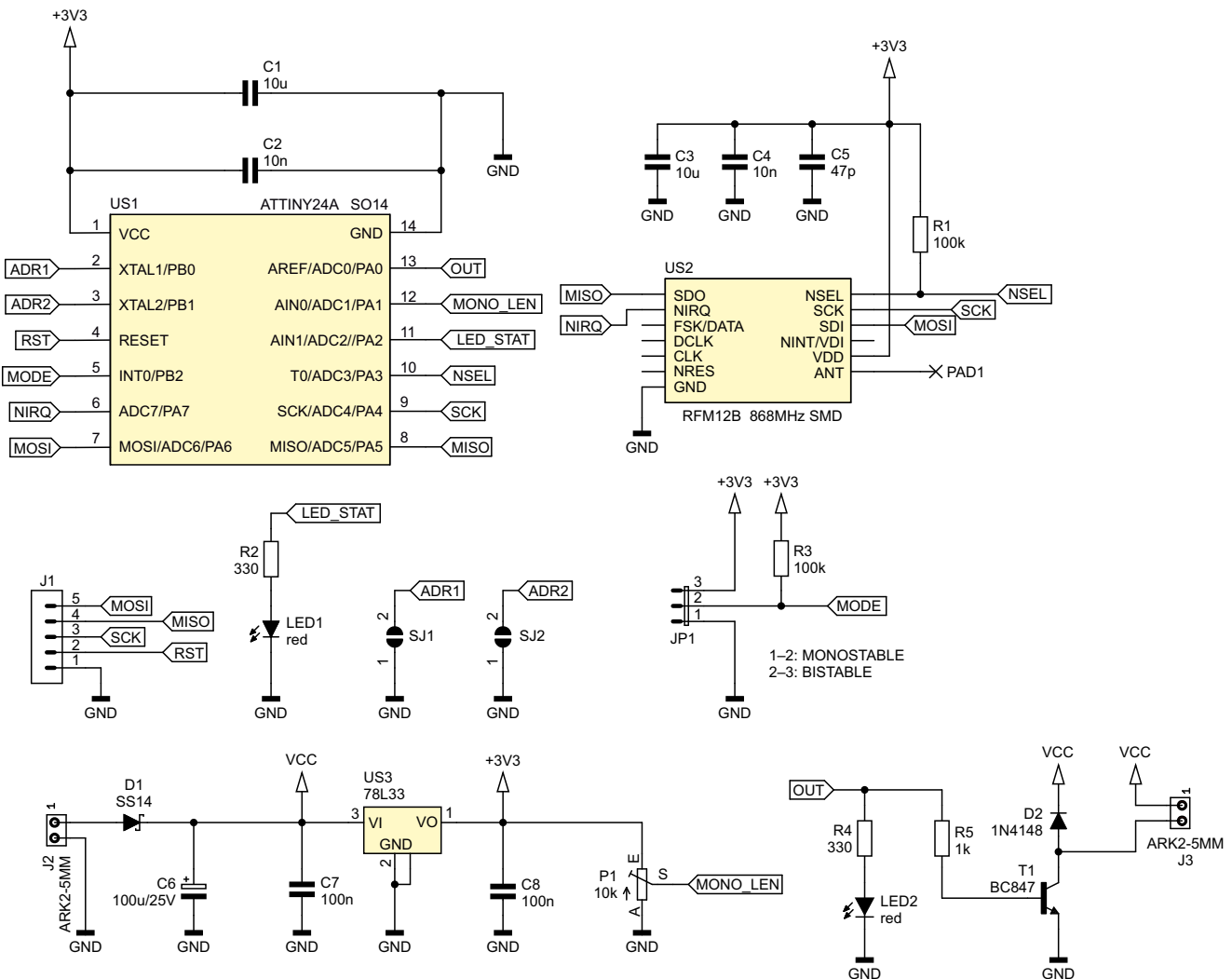
Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która 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 dokumentacji
- wersja [A*] – płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] – zaprogramowany układ

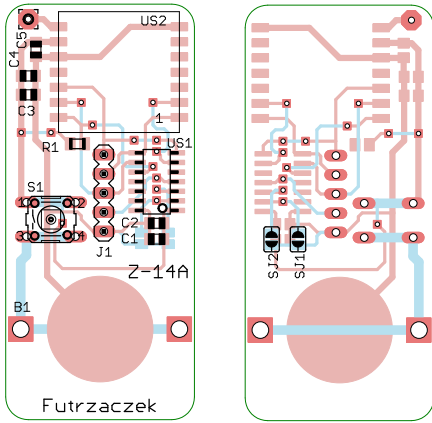
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.



Rysunek 1. Schemat ideowy układu nadajnika

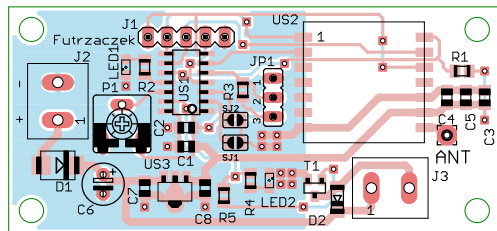


Rysunek 2. Schemat ideowy układu odbiornika



Rysunek 3. Schemat płytki nadajnika, strona TOP

Rysunek 4. Schemat płytki nadajnika, strona BOTTOM



Rysunek 5. Schemat płytki odbiornika

się w szerokich granicach. Wyjście jest typu otwarty kolektor i polega na zwieraniu jednego z wyprowadzeń złącza J3 do masy poprzez klucz nasycyony na tranzystorze T1.

Montaż i uruchomienie

Układ nadajnika został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 25×55 mm, której schemat montażowy oraz wzór ścieżek pokazano na rysunkach 3 i 4. Kształt umożliwia włożenie jej do obudowy typu Z-14A firmy Kradex. Płytkę odbiornika jest nieco większa, jej wymiary wynoszą 65×30 mm (rysunek 5). Otwory montażowe znajdują się w odległości 3 mm od krawędzi płytki odbiornika.

Montaż elementów na płytkach nie powinien być trudny dla osób obeznanych

z lutowaniem elementów powierzchniowych. Przed włączeniem zasilania zalecam wlutowanie obu modułów anteny, chociażby w postaci kawałków cienkiego przewodu o długości ok. 17 cm. Końcówkę przewodu nadajnika warto zaizolować, aby nie wywołała zwarcia po zamknięciu płytki w ciasnej obudowie.

Zasilanie modułu nadawczego wymaga napięcia o wartości około 3 V, którego źródłem jest bateria litowa typu CR2032. Moduł odbiorczy może być zasilany napięciem z przedziału od 8 do nawet 24 V.

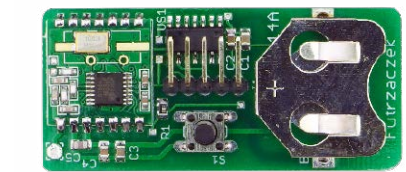
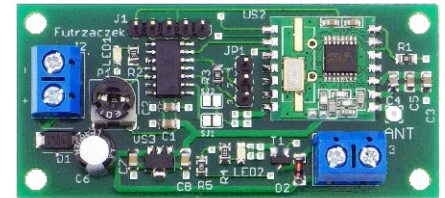
Przed rozpoczęciem eksploatacji oba moduły muszą zostać zaprogramowane dostarczonymi wsadami pamięci FLASH. Nowe wartości fuse bitów powinny wynosić: Low Fuse=0xE2, High Fuse=0xDE. Mikrokontrolery będą wtedy taktowane z wewnętrznego oscylatora RC z pominięciem preskalera (czyli sygnałem o częstotliwości 8 MHz). Dodatkowo, układ Brown-Out Detector zapewni ich wyzerowanie, jeżeli napięcie zasilania spadnie poniżej 1,8 V, co znacząco redukuje ryzyko zawieszenia podczas włączania zasilania. Szczegóły pokazuje rysunek 6, który zawiera zrzut z okna programu BitBurner. Dla obu mikrokontrolerów wartości tych bitów są jednakowe.

Pobór prądu przez układ nadajnika jest zerowy w stanie spoczynku (mikrowyłącznik odcina baterię), a w czasie nadawania wynosi ok. 30 mA. W przypadku odbiornika jest to ok. 17 mA w stanie spoczynku i około 24 mA przy załączeniu wyjścia – bez obciążenia podłączonego do zacisków złącza J3. Zmontowane płytki widoczne są na fotografii 1.

Eksploatacja

Przy użyciu niewielkiej ilości spoiwa lutowniczego można zaadresować płytkę nadajnika i odbiornika. Możliwe są cztery opcje: SJ1 i SJ2 rozwarte, obie zwarte lub tylko po jednej są zwarte. Obie płytki powinny mieć ustawiony taki sam „adres”, by współpracowały ze sobą. Można w ten sposób utworzyć system zawierający kilka pilotów i kilka odbiorników, które będą ze sobą współpracowały.

Należy również ustawić zworkę JP1 na płytce nadajnika: zwarte wyprowadzenia 1–2 to praca w trybie monostabilnym, a 2–3 w trybie bistabilnym. Bez zworki zamontowany rezystor podciągający zapewni pracę w trybie bistabilnym. Potencjometrem P1 ustawia się czas załączenia w trybie monostabilnym: gdy skręci się jego ślizgacz w lewo,



Fotografia 1. Zmontowane płytki

czas ten wyniesie około 5 s, a w prawo około 9 min.

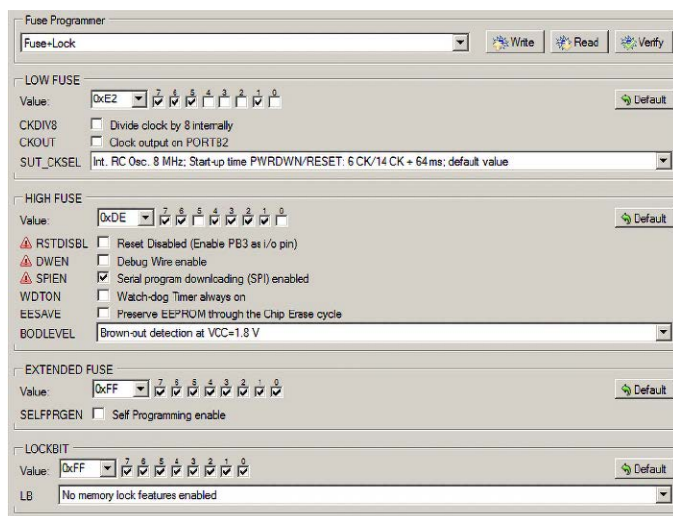
Po włączeniu zasilania odbiornika dioda LED1 umieszczona na jego płytce powinna błyskać co kilka sekund, co oznacza brak odbioru poprawnej komendy z nadajnika. Odbiór komendy jest sygnalizowany szybszym błyskaniem. Aby nadajnik wysłał całą komendę, trzeba trzymać przycisk przez min. 1 s.

Jeżeli wyjście jest załączone, dioda LED2 świeci. Do zacisków złącza J3 można podłączyć obciążenie o poborze prądu nieprzekraczającym 100 mA, np. przekaźnik elektromagnetyczny z cewką przystosowaną do napięcia 12 V lub 24 V albo wejście przekaźnika elektronicznego (SSR).

Michał Kurzela, EP

Wykaz elementów:

Nadajnik	
Rezystory:	
R1:	100 kΩ SMD0805
Kondensatory:	
C1, C3:	10 μF/16 V SMD0805
C2, C4:	10 nF SMD0805
C5:	47 pF SMD0805
Półprzewodniki:	
US1:	ATTiny24A S014
US2:	RFM12B 868 MHz SMD
Pozostałe:	
B1:	koszyk baterii CR20xx do lutowania
J1:	goldpin męski kątowy wysoki 5 pin 2,54 mm
S1:	microswitch 6×6 1,5 mm
Bateria CR2032	
Obudowa Z-14A	
Odcinek przewodu na antenę (opis w tekście)	
Odbiornik	
Rezystory:	
R1, R3:	100 kΩ SMD0805
R2, R4:	330 Ω SMD0805
R5:	1 kΩ SMD0805
P1:	10 kΩ montażowy leżący
Kondensatory:	
C1, C3:	10 μF/16 V SMD0805
C2, C4:	10 nF SMD0805
C5:	47 pF SMD0805
C6:	100 μF/25 V THT raster 2,5 mm, średnica 6 mm
C7, C8:	100 nF SMD0805
Półprzewodniki:	
D1:	SS14
D2:	1N4148 MiniMELF
LED1, LED2:	czerwona SMD0805
T1:	BC847 lub podobny
US1:	ATTiny24A S014
US2:	RFM12B 868 MHz SMD
US3:	78L33 SOT89
Pozostałe:	
J1:	goldpin męski prosty 5 pin 2,54 mm
J2, J3:	ARK2 5 mm
JP1:	goldpin 3 pin męski prosty 2,54 mm THT + zworka
Odcinek przewodu na antenę (opis w tekście)	



Rysunek 6. Ustawienie fuse bitów