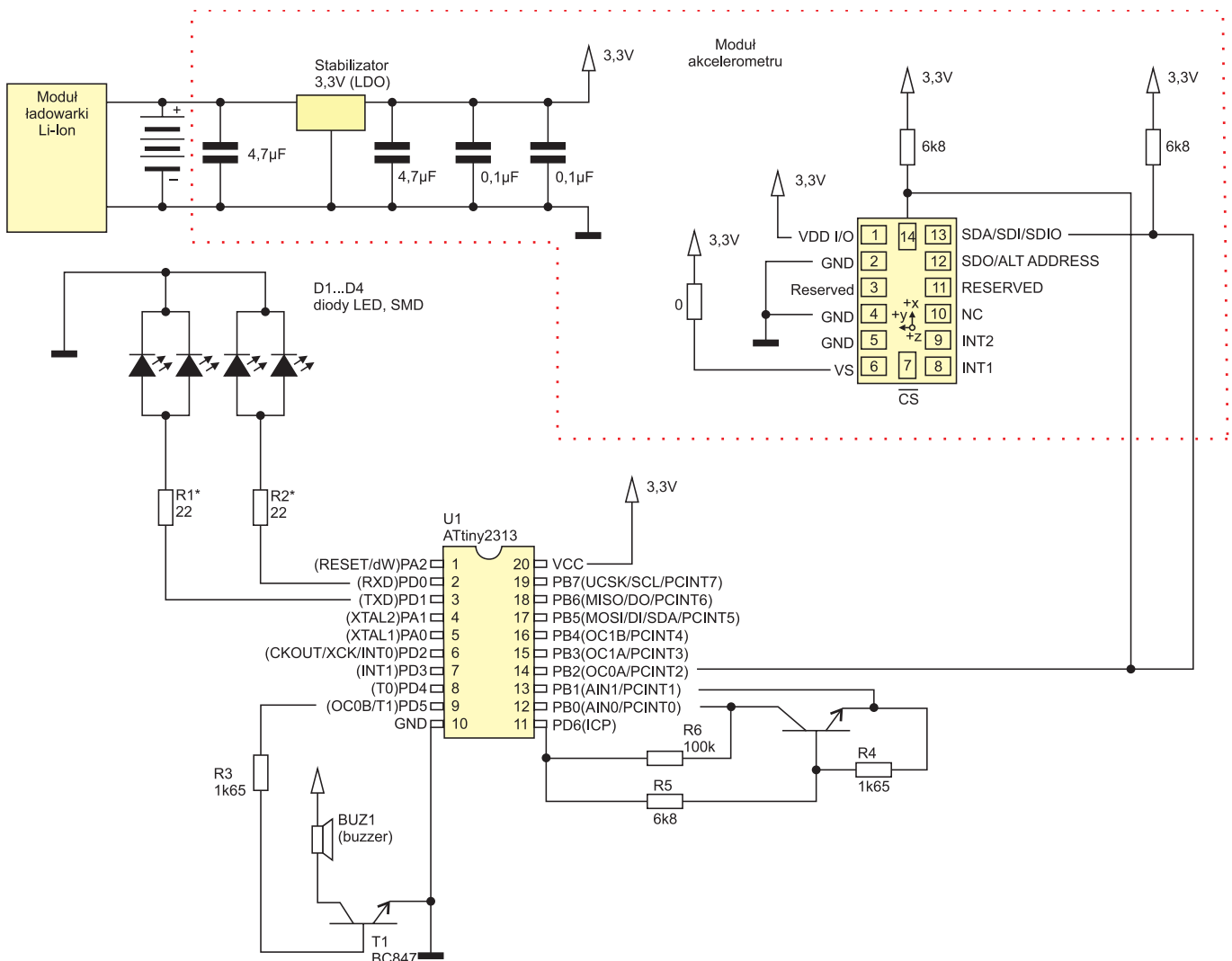
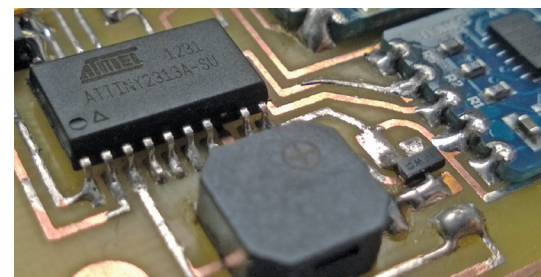


Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

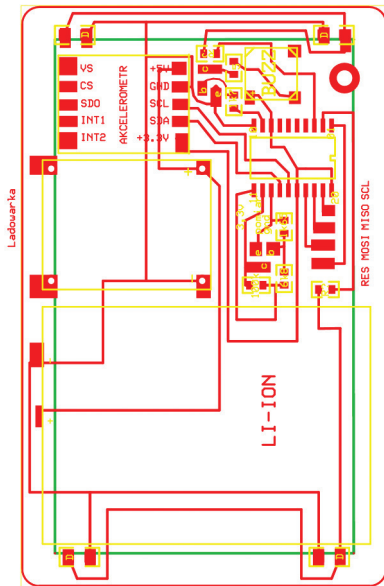
Bezpieczna Karta, czyli jak nie zgubić portfela lub kluczy



Projekt „Bezpieczna karta” powstał po tym jak zgubiłem portfel. Pomyślałem, że w przyszłości warto byłoby unikać związanych z tym kłopotów i że elektronik jakoś powinien sobie z tym problemem poradzić. Przecież możemy użyć różnych technik służących do lokalizowania przedmiotów – dziś nie jest problemem zlokalizowanie np. zgubionego telefonu, ale co z kluczami lub portfelem?



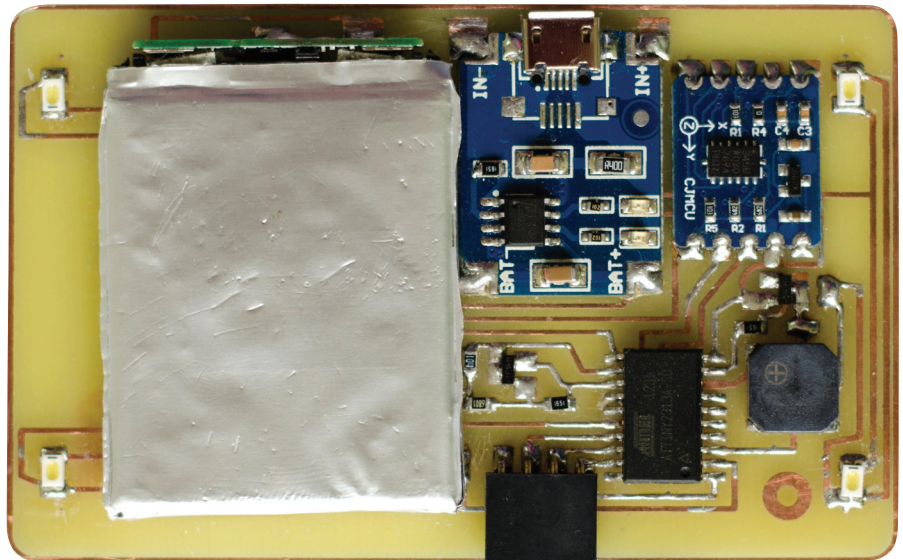
Rysunek 1. Schemat ideowy „Bezpiecznej Karty”



Rysunek 2. Schemat montażowy „Bezpiecznej Karty”

Chciałem wymyślić coś, co „powie” mi o tym, że mój cenny przedmiot już nie „idzie” ze mną w parze. A przy tym urządzenie miało być jak najmniejsze, bezawaryjne i sprawiać jak najmniej kłopotów przy ewentualnej obsłudze. Rozważałem różne alternatywy, ale wreszcie doszedłem do wniosku, że podaruję sobie lokalizowanie za pomocą GPS i wystarczy, jeśli urządzenie w jakiś sposób da mi znać (akustycznie, optycznie), że upuściłem cenny przedmiot.

Możliwość wykrycia upadku przedmiotu dają na przykład akcelerometry. Są one montowane między innymi w dyskach twardech stosowanych w laptopach powodując ich parkowanie, jeśli upuścimy komputer (a tym samym wbudowany weń dysk twardy), co zapobiega ewentualnym uszkodzeniom nośnika. Podobnej funkcjonalności potrzebowałem w swoim urządzeniu. Po długich przemyśleniach padło na akcelerometr z funkcją wykrywania tak zwanego spadku swobodnego – ADXL345. Nieco obawiałem się problemów z przyłutowaniem akcelerometru, ponieważ nie zawsze są one umieszczane w obudowach nadających się do przyłutowania w domu, więc odpowiedni moduł-płytka z zamontowanym układem akcelerometru – podobnie jak ładowarki akumu-



Fotografia 3. „Bezpieczna Karta” po zmontowaniu



Fotografia 4. „Bezpieczna Karta” w trybie sygnalizowania upadku

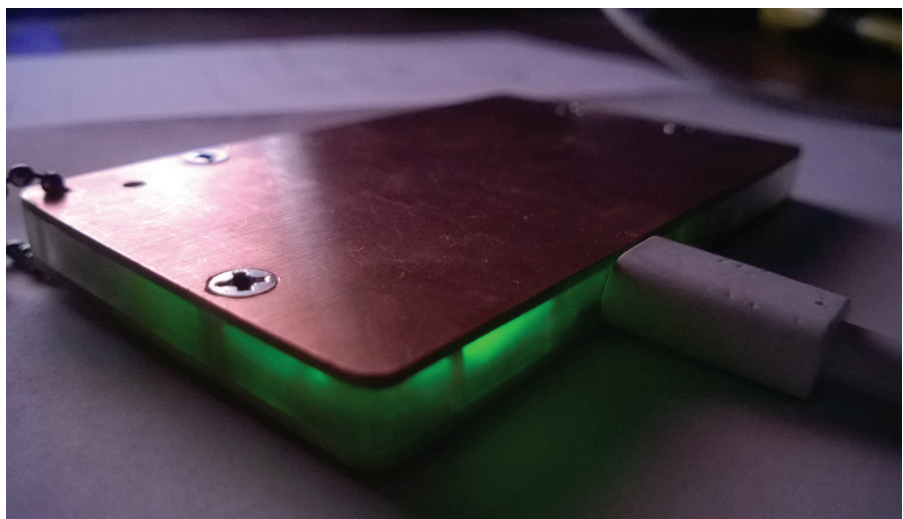
latorów Li-Ion – nabyłem na popularnym serwisie aukcyjnym.

Schemat ideowy „bezpiecznej karty” pokazano na rysunku 1. Do obsługi czujnika zastosowałem mikrokontroler ATtiny2313, z którym „rozmawia” akce-

lerometr. Całość jest zasilana z baterii litowo-jonowej za pomocą stabilizatora napięcia 3,3 V, który jest wbudowany na płytce akcelerometru. Ze względu na niewielki pobór mocy przez ten układ, ma on „zapas”, który może posłużyć do zasilania

Wykaz elementów

- R1, R2: 22 Ω (dobrać zależnie od diod LED, w modelu zastosowano zworki 0 Ω)
- R3, R4: 1,65 kΩ
- R5: 6,8 kΩ
- R6: 100 kΩ
- U1: ATtiny2313 (SMD)
- D1...D4: diody LED, SMD
- Moduł ładowarki Li-Ion
- Moduł z akcelerometrem ADXL345



Fotografia 5. Bezpieczna karta w trakcie ładowania akumulatorów

urządzeń zewnętrznych. Jego napięcie wyjściowe jest dostępne na jednym z wyprowadzeń modułu. Ładowarka akumulatora jest zasilana napięciem +5 V ze złącza USB ładowarki do telefonu lub, częściej – komputera PC. Gniazdo mini USB jest wlotowane w płytkę i dostępne na krawędzi karty.

Jak wspominałem, sercem urządzenia jest mikrokontroler z rodziny AVR typu ATtiny2312. Komunikuje się on z akcelerometrem ADXL345 za pomocą interfejsu I²C. Akcelerometr w razie wykrycia spadku swobodnego lub innych zdarzeń zapisuje odpowiednią wartość w swoich rejestrach. Tę liczbę odczytuje mikrokontroler, który załącza alarm: cztery diody LED zaczynają mrugać naprzemiennie (parami) i zostaje wyemitowany sygnał dźwiękowy trwający około 10 sekund. Następnie, co około 15 sekund, słyszymy około dwusekundowy sygnał przypominający nam o aktywnym alarmie. Tak dzieje się aż do wyczerpania akumulatora lub wyłączeniu alarmu przez użytkownika.

Wyłączenie sygnalizacji świetlnej oraz dźwiękowej jest zrealizowane dzięki wykorzystaniu funkcji wykrywania podwójnego stuknięcia. Również i jej rozpoznanie odbywa się automatycznie, a jego skutkiem jest wpisanie odpowiedniej wartości do wewnętrznych rejestrów akcelerometru. Wystarczy dwa razy uderzyć w obudowę urządzenia, a logika akcelerometru poinformuje nas o tym fakcie. Aby zabezpieczyć urządzenie przed przedwczesnym wyłączeniem alarmu podczas odbijania się od ziemi, można go wyłączyć dopiero po wyemitowaniu pierwszego sygnału z buzzera.

Jak przystało na urządzenie zasilane z akumulatora, który wymaga okresowego doładowania, sygnalizuje ono również niski poziom energii baterii. Odpowiednią sygnalizację zapewnia tranzystor T1, który jest zatykany, jeśli napięcie z baterii spadnie do ok. 3 V. Ten fakt odczytuje mikrokontroler i sygnalizuje niski poziom energii w baterii za pomocą diod LED – dwie diody LED zamontowane na karcie zaczynają mrugać, co oznacza, że powinniśmy sięgnąć po ładowarkę.

Pomimo tego, że nie użyłem przerw i nie zaimplementowałem czuwania w trybie oszczędzania energii, to urządzenie jest bardzo energooszczędne i w trybie czuwania, w którym okresowo jest badany stan akcelerometru, pobiera prąd o natężeniu zaledwie około 1,5 mA. Przy zastosowaniu baterii o pojemności 750 mAh (oczywiście – naładowanej) „Bezpieczna Karta” funkcjonuje poprawnie przez około miesiąc.

Postanowiłem zainstalować również złącze, które pozwoli wprowadzić zmiany w oprogramowaniu, co ułatwi dostosowanie według upodobań sposobu wyłączenia alarmu czy sposobu sygnalizowania zdarzenia. Oryginalnie oprogramowanie jest napisane w języku Bascom AVR. Jego kod źródłowy jest dostępny w materiałach dodatkowych, więc każdy może je modyfikować zgodnie z własnymi potrzebami, upodobaniami czy implementować dodatkowe funkcje.

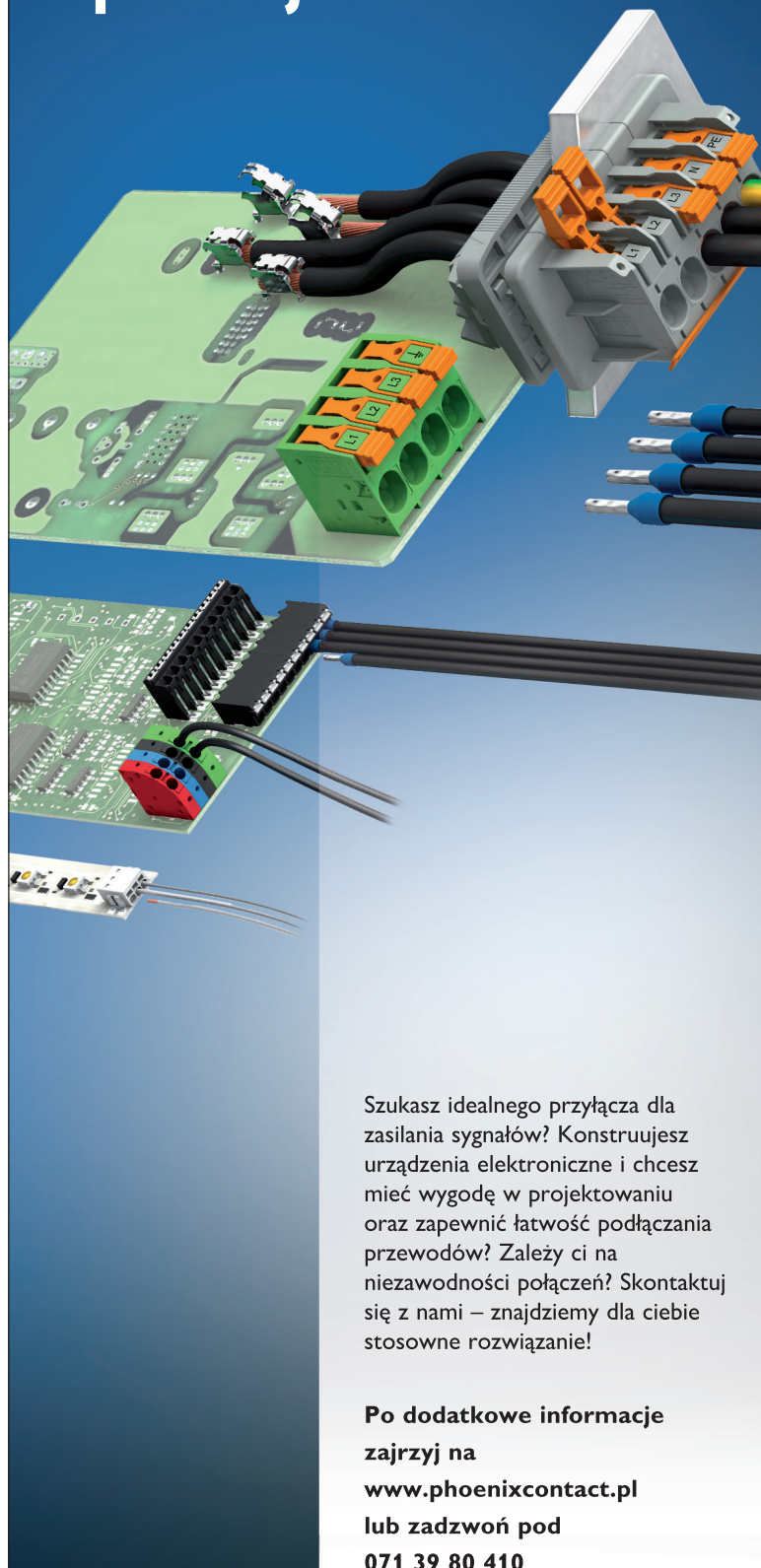
Budowa

Jak wspominałem, w konstrukcji „Bezpiecznej Karty” zastosowano moduły ładowarki i akcelerometru, które można nabyć np. w Internecie za pomocą serwisów aukcyjnych. Schemat montażowy urządzenia pokazano na **rysunku 2** i **fotografii 3**.

Laminat, na którym zostały przyłutowane elementy elektroniczne, stanowi również obudowę, co pomimo zastosowania modułów, a nie samych układów scalonych sprawia, że całość jest dość cienka. Urządzenie jest zbudowane na tak zwaną „kanapkę”. Pomiędzy dwoma warstwami laminatu miedzianego umieszczono ramkę wykonaną z pleksi, która pełni rolę dystansu, boków obudowy i przy okazji doskonale rozprasza światło emitowane z diod LED (**fotografie 4** i **5**).

Konrad Chmielecki
konrad.chmielecki@wp.pl

Złącza do PCB i obudów dla każdej aplikacji



Szukasz idealnego przyłącza dla zasilania sygnałów? Konstruujesz urządzenia elektroniczne i chcesz mieć wygodę w projektowaniu oraz zapewnić łatwość podłączenia przewodów? Zależy ci na niezawodności połączeń? Skontaktuj się z nami – znajdziemy dla Ciebie stosowne rozwiązanie!

Po dodatkowe informacje
zajrzyj na
www.phoenixcontact.pl
lub zadzwoń pod
071 39 80 410