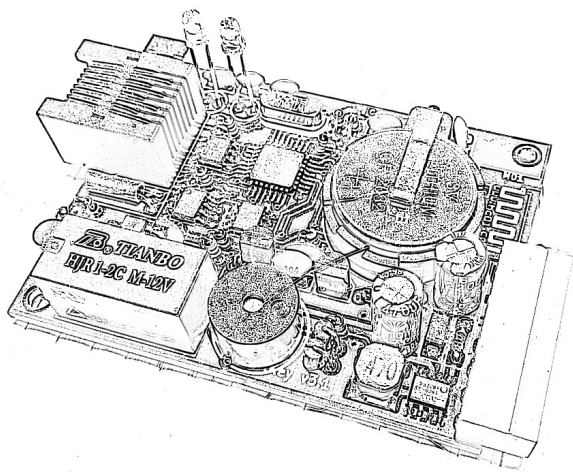


Dariusz Kozak

## Autonomiczny system kontroli dostępu

# SmartKey



Wersja 3.2

Wyprodukowano w Polsce

© 2023 Copyright by DK / DC-Tech

System SmartKey (SK) został zaprojektowany tak, aby maksymalnie uprościć jego budowę przy zachowaniu większości cech rozproszonych systemów stosowanych powszechnie w kontroli dostępu do pomieszczeń i budynków w odniesieniu do pojedynczego pomieszczenia / budynku / domu / szafki / skrytki / itp.

System obsługuje pojedyncze drzwi / bramę / furtę czy też schowek, skrytkę, sejf, itd., przy zastosowaniu zamka elektromechanicznego lub elektromagnetycznego.

W skład systemu wchodzi:

- aplikacja SLock
- kontroler SmartKey
- czytnik kart / kluczy RFID NTAG
- zasilacz sieciowy
- buforowy kontroler zasilania

W najprostszej konfiguracji system zawiera kontroler SK oraz aplikację zarządzającą. Kontroler SK obsługuje:

- 16 klientów (urządzenia mobilne z systemem Android)
- 16 kluczy RFID typu NTAG (karty, breloki, naklejki)
- dwa poziomy klientów (administrator / użytkownik)
- zarządzanie klientami (dostęp)
- zarządzanie kluczami (programowanie / usuwanie / dostęp)
- 4 harmonogramy (klient / klucz)

## 1. Kontroler SmartKey



Rys. Kontroler SmartKey

- Przycisk serwisowy (SWS) odpowiada za wymuszanie trybów specjalnych urządzenia oraz wybór jednej z kilku konfiguracji sterownika
- LED (niebieska) sygnalizuje stan urządzenia (uruchamianie, tryb bootloader'a, aktywny tryb widoczności, tryb normalnej pracy)
- LED (czerwona) sygnalizuje poprawną autoryzację, tryb programowania lub usuwania klucza
- Gniazdo czytnika RFID umożliwia podłączenie przewodu czytnika kluczy zbliżeniowych (przewód max 1,5m – zalecany do 1 m)
- Złącze zasilania i sterujące wyprowadza na zewnątrz wszystkie niezbędne sygnały we/wy oraz doprowadza zasilanie urządzenia

## 2. Przygotowanie kontrolera do pracy

### 2.1 Parowanie z telefonem

Przed pierwszym użyciem musisz sparować urządzenie ze swoim telefonem. W tym celu:

- *podłącz zasilanie +12V do urządzenia, włącz zasilanie i odczekaj 10 sek na uruchomienie urządzenia*
- *uruchom tryb parowania BT w urządzeniu (naciśnij i przytrzymaj 3 sek przycisk serwisowy aż zaświeci czerwona dioda LED)*
- *tryb widoczności trwa ok. 120 sek i zakończy się automatycznie (w tym czasie nie można się załogować do urządzenia)*
- *w czasie trwania trybu, wybierz z menu „Ustawienia” swojego telefonu „Bluetooth” i wyszukaj urządzenie „SmartKey”*
- *wprowadź kod parowania 00000000 i zatwierdź*
- *po zakończeniu trybu parowania uruchom aplikację SLock*
- *wybierz „Ustawienia”*
- *wybierz z listy „SmartKey”*
- *wprowadź kod PIN 0000 i kod ADM 00000000 i zatwierdź*

- aplikacja połączy się i zaloguje do twojego urządzenia

## 2.2 Zamian kodów dostępu (obowiązkowe)

- po zalogowaniu wybierz w aplikacji ponownie „Ustawienia”
- zmień kody dostępu PIN, ADM i zatwierdź

## 2.3 Zmiana kodu parowania (obowiązkowe)

- po zmianie kodów dostępu wybierz ponownie „Ustawienia”
- zmień kod parowania PAR
- po zmianie tego kodu aplikacja zakończy automatycznie połączenie z urządzeniem a przy ponownym logowaniu zażąda podania nowego, zmienionego kodu parowania

Jeśli wprowadzisz błędny kod parowania urządzenie może zostać usunięte z listy urządzeń BT twojego telefonu, w takim przypadku wykonaj procedurę parowania opisaną w pkt. 2.1, kody dostępu PIN i ADM w tym przypadku nie ulegają zmianie:

- uruchom tryb parowania BT w urządzeniu (naciśnij i przytrzymaj 3 sek przycisk serwisowy – zaświeci czerwona dioda LED)
- tryb widoczności trwa ok. 120 sek
- w czasie trwania trybu, wybierz z menu „Ustawienia” swojego telefonu „Bluetooth” i wyszukaj urządzenie „SmartKey”
- Wprowadź właściwy kod parowania i zatwierdź
- Po zakończeniu trybu parowania uruchom aplikację SLock

## 3. Tryby specjalne (uruchamianie)

### 3.1 Awaryjny tryb Bootloader’a

W tym trybie możesz załadować do pamięci procesora urządzenia jego oprogramowanie układowe w sytuacji, gdy urządzenie nie uruchamia się po nieudanej aktualizacji z poziomu aplikacji. Ten tryb nie jest zwykle używany, lecz w przypadku braku możliwości uruchomienia urządzenia tryb awaryjny umożliwia ręczne wymuszenie wejścia do procedury bootloader’a i wgranie poprawnego pliku firmware.

(aplikacja):

- wyłącz zasilanie urządzenia
- uruchom aplikację SLock i wybierz połączenie z kontrolerem
- poczekaj na zakończenie procedury łączenia niepowodzeniem
- nie zamykaj aplikacji

(kontroler):

- naciśnij i przytrzymaj przycisk SWS
- włącz zasilanie kontrolera, nadal trzymając wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 3 x krótki sygnał akustyczny / krótki błysk niebieskiej LED
- zwolnij przycisk SWS – kontroler oczekuje na komendy bootloader’a

(aktualizacja firmware):

- w aplikacji wybierz kolejno menu „Informacje” a następnie przycisk „Firmware”
- wybierz przycisk „Połącz” i zaczekaj na połączenie
- wybierz przycisk „Aktualizuj”
- poczekaj na zakończenie procedury aktualizacji i wybierz „Zamknij”
- poczekaj ok. 10 sek na restart urządzenia
- zaloguj się normalnie z poziomu aplikacji

*Uzyskasz dostęp z poziomu aplikacji do procedury firmware w trybie awaryjnym tylko wtedy, jeżeli twoje ostatnie poprawne logowanie do kontrolera było logowaniem z uprawnieniami administratora*

### 3.2 Programowanie trybu zamka (A,B,C)

Ten tryb pozwala dopasować sposób sterowania wyjściem Z (długość, liczba i polaryzacja impulsów) do obsługiwanego zamka.

- **Tryb A** – zamek elektromechaniczny, dwubiegowy. Otwarcie za pomocą impulsu 0,5 sek, zamknięcie impuls 0,5 sek o przeciwnej polaryzacji

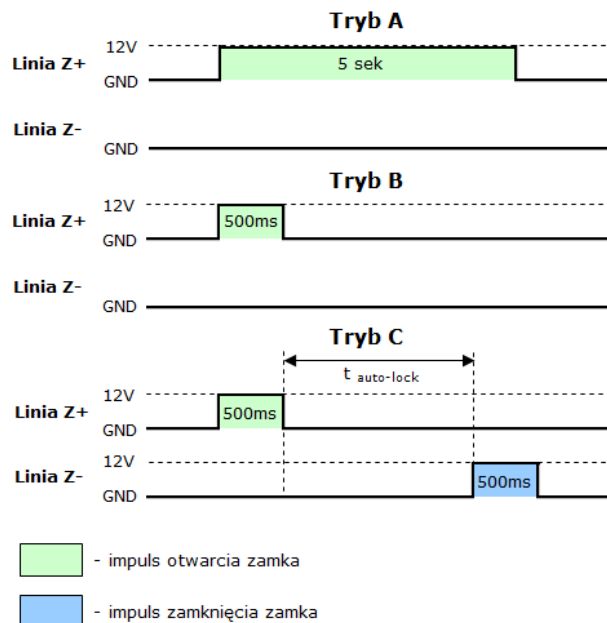
- **Tryb B** – zamek elektromagnetyczny. Otwarcie za pomocą impulsu 0,5 sek, bez zamiany polaryzacji (zamek z odbojnikami, szafkowy)
- **Tryb C** – zamek elektromagnetyczny. Otwarcie za pomocą impulsu 5 sek, bez zamiany polaryzacji (zaczep, zwora elektromagnetyczna)

(kontroler):

- zamknij aplikację SLock i wyłącz zasilanie urządzenia
- naciśnij i przytrzymaj przycisk SWS
- włącz zasilanie kontrolera, nadal trzymając wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 3 x krótki błysk niebieskiej LED / krótki sygnał akustyczny
- trzymaj nadal wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 1 x krótki błysk niebieskiej LED / krótki sygnał akustyczny
- zwolnij przycisk SWS
- czerwona dioda LED oraz sygnał akustyczny określą który tryb zamka jest aktywny:

- tryb A - 1 x krótki błysk czerwonej LED / sygnał akustyczny  
 - tryb B - 2 x krótki błysk czerwonej LED / sygnał akustyczny  
 - tryb C - 3 x krótki błysk czerwonej LED / sygnał akustyczny

- naciskając krótko przycisk serwisowy wybierasz kolejno pomiędzy trybami A,B,C
- zwolnij przycisk, po 10 sek tryb zostanie zapamiętany a kontroler rozpocznie normalną pracę



Rys. Tryby pracy zamka kontrolera SmartKey

Czas  $t_{\text{auto-lock}}$  jest opóźnieniem automatycznego zamknięcia zamka po jego otwarciu i wynosi 30 sek (bez impulsu na wejściu SW1) lub 5 sek (po wykryciu sygnału masy na wejściu SW1). Dzięki synchronizacji z sygnałem SW1 zamek jest blokowany automatycznie po 5 sek od chwili otwarcia drzwi lub po 30 sek, jeśli drzwi nie zostały otwarte. Dotyczy tylko trybu C i zamka dwubiegowego, elektromechanicznego przy jednoczesnym wykorzystaniu wejścia SW1 jako sensor otwarcia drzwi.

### 3.3 Reset „twardy” (ustawienia fabryczne)

Przywrócenie ustawień fabrycznych powoduje wyczyszczenie listy sparowanych urządzeń w pamięci wewnętrznego modułu bluetooth, wyzerowanie kodu parowania (00000000), kodu PIN (0000) oraz ADM (00000000) a także usunięcie z pamięci kontrolera wszystkich identyfikatorów klientów oraz wyzerowania dziennika zdarzeń.

Po tej operacji, przy pierwszym logowaniu system zażąda kodu parowania, należy wprowadzić domyślny kod PAR (00000000) a po poprawnym zalogowaniu należy w menu „Ustawienia” zmienić kody PIN, ADM oraz kod PAR. Procedura postępowania jest taka jak przy pierwszym logowaniu opisanym w pkt.2.

(kontroler):

- zamknij aplikację SLock i wyłącz zasilanie urządzenia
- naciśnij i przytrzymaj przycisk SWS
- włącz zasilanie kontrolera, nadal trzymając wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 3 x krótki błysk niebieskiej LED / krótki sygnał akustyczny
- trzymaj nadal wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 1 x krótki błysk niebieskiej LED / krótki sygnał akustyczny
- trzymaj nadal wciśnięty przycisk SWS
- poczekaj na sygnał – 1 x długi błysk niebieskiej LED / długi sygnał akustyczny
- zwolnij przycisk SWS
- poczekaj ok. 10 sek na restart urządzenia i rozpoczęcie normalnej pracy

(aplikacja):

- uruchom aplikację i zaloguj się do urządzenia
- system twojego telefonu zażąda nowego kodu parowania
- wprowadź nowy kod parowania (PAR:00000000)
- po zalogowaniu wybierz menu „Ustawienia”
- zmień kody dostępu PIN, ADM i zatwierdź
- po zmianie kodów dostępu wybierz ponownie „Ustawienia”
- zmień kod parowania PAR
- po zmianie tego kodu aplikacja zakończy automatycznie połączenie z urządzeniem a przy ponownym logowaniu zażąda podania nowego, zmienionego kodu parowania
- teraz możesz się logować w normalny sposób

*Zawsze zmieniaj domyślne kody PIN, ADM i PAR po przywróceniu ustawień fabrycznych*

## 4. Tryby specjalne (normalna praca)

### 4.1 Tryb widoczność BT

W tym trybie kontroler jest widoczny dla wszystkich w sieci bluetooth przez 120 sek. Ten tryb jest wykorzystywany do parowania kontrolera z nowym klientem.

(kontroler):

- naciśnij i przytrzymaj przycisk serwisowy (przez ok. 3 sek)
- poczekaj aż zaświeci czerwona dioda LED
- tryb widoczności trwa ok. 120 sek i zakończy się automatycznie
- wejdź w ustawienia telefonu -> bluetooth -> szukaj
- wybierz z listy urządzeń „SmartKey”
- wprowadź kod parowania i zatwierdź
- zaczekaj na wyjście z procedury (dioda LED zgaśnie)

*W czasie aktywnego „trybu widoczności BT” nie uzyskasz dostępu do urządzenia poprzez aplikację SLock aż do jego zakończenia. Tryb ten zakończy się automatycznie po ok. 120 sek.*

### 4.2 Reset „miękki”

Ten tryb powoduje restart kontrolera SK bez zmian w pamięci i rejestrach

(kontroler):

- naciśnij krótko przycisk serwisowy
- zaczekaj na ponowne uruchomienie urządzenia

## 5. Czytnik kluczy FRID

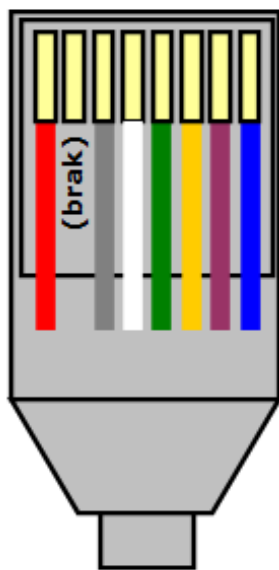
### 5.1. Montaż czytnika

Czytnik połączony jest z kontrolerem magistralą o dużej przepustowości, lecz ograniczonej długości. Zalecana długość wynosi do 1 m, maksymalna 1,5 m (przy użyciu przewodu domofonowego). W przypadku skracania przewodu lub potrzeby jego przeprowadzenia przez małe otwory należy uciąć końcówkę z wtyczką. Po zainstalowaniu czytnika i przeprowadzeniu przewodu

należy zamocować na jego końcu wtyk RJ45 używając standardowej zagniatarki do tych złącz.

Kolejność przewodów wg nr styków wtyczki RJ-45 pokazano na poniższym rysunku

Wtyk czytnika RFID (RJ45)  
(widok od strony styków)

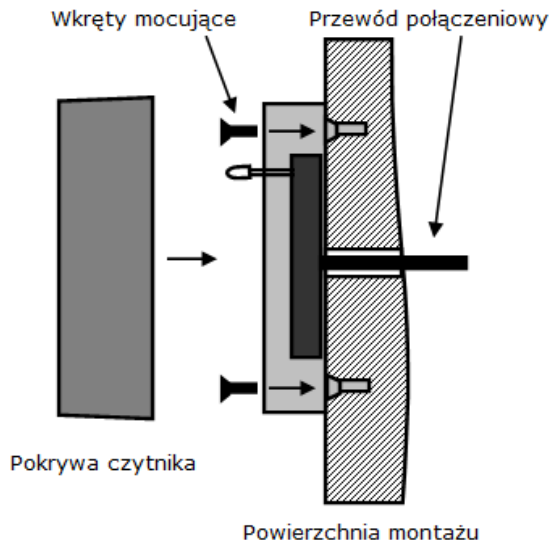


Rys. Kolejność przewodów wg koloru – wtyk RJ45

- 1 – czerwony
- 2 – (brak)
- 3 – szary
- 4 – biały
- 5 – zielony
- 6 – żółty
- 7 – fioletowy
- 8 – niebieski

Montaż czytnika sprowadza się do przygotowania na powierzchni montażu kanału do przeprowadzenia przewodu oraz dwóch otworów montażowych (w

zależności od powierzchni – wkręty do drewna lub kołki rozporowe)



Rys. Sposób montażu czytnika na powierzchni ściany

Czytnika nie należy mocować bezpośrednio na i w pobliżu metalowych powierzchni.

Czytnik posiada sygnalizację optyczną, która jest sprzężona z diodą LED na kontrolerze sygnalizującą dostęp.

## 5.2. Zasady bezpieczeństwa kluczy RFID

Algorytm obsługujący czytnik, ze względów bezpieczeństwa został przygotowany tak, aby wyeliminować ewentualne próby użycia nieautoryzowanych (klonowanych, podrabianych) kluczy RFID. Jeżeli w zasięgu czytnika znajdzie się podrobiony klucz, którego numer seryjny zgadza się z tym zapisanym w pamięci kontrolera i jest to pierwsza próba klucza włamywacza nie będzie mógł odpowiedzieć na żądanie autoryzacji przez kontroler, jednak teoretycznie wykorzystując transmisję i dokonując ponownego ataku na ten sam klucz włamywacz mógłby uzyskać prawidłową odpowiedź legalnego klucza uzyskując w ten sposób zestaw haseł.

Choć wymagałoby to dwukrotnego ataku na klucz właściciela oraz zaawansowanego sprzętu to taka sytuacja mało, ale jednak prawdopodobna musiała zostać wyeliminowana w algorytmie autoryzacji.

Z tego też powodu autoryzacja musi być poprawna za pierwszym razem, w przeciwnym wypadku klucz jest blokowany i umieszczany na „czarnej liście” a ponieważ każdy klucz w momencie przypisania do systemu otrzymuje zestaw losowych haseł, więc pozostałe klucze są bezpieczne.

Ceną takiej polityki bezpieczeństwa jest możliwość nieumyślnego zablokowania klucza przez samego właściciela, w przypadku przerwania autoryzacji, (np. klucz upadł, znajduje się na granicy pola czytnika lub jest przyłożony niedokładnie). Aby temu zaradzić algorytm w przypadku niepowodzenia autoryzacji ponawia próbę autoryzacji do 10 razy z interwałem 500ms, co umożliwi ponowne poprawne przyłożenie klucza i autoryzację a jednocześnie uniemożliwia podwójny atak na klucz właściciela i nieautoryzowany dostęp, ponieważ po upływie tych 5 sek klucz, który nie został poprawnie autoryzowany jest blokowany na stałe.

Oczywiście, jak każdy klucz (karta) zbliżeniowy obowiązują te same zasady bezpieczeństwa, co w przypadku kart płatniczych – należy przechowywać i używać ich tak, aby zminimalizować ryzyko zdalnego odczytu oraz zwracać uwagę czy przy czytniku nie „zamontowano” jakiś dodatkowych urządzeń.

Dla bezpieczeństwa zasięg czytnika wynosi ok. 3-4 cm, co należy uwzględnić podczas używania kluczy.

### Zasady bezpieczeństwa

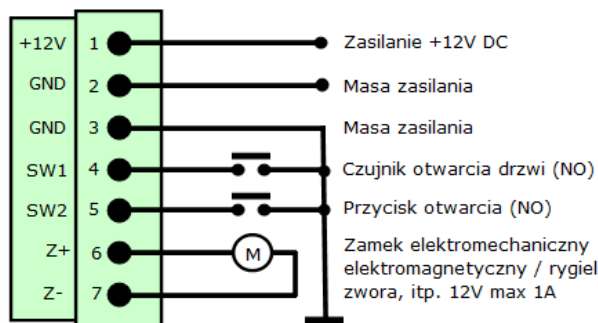
- przykładaj klucz bezpośrednio do czytnika (mały zasięg)
- jeśli klucz nie zostanie natychmiast autoryzowany odsuń go i przyłóż ponownie (masz 10 sek)
- jeśli klucz upadnie ci w czasie autoryzacji podnieś go i natychmiast przyłóż do czytnika (masz 10 sek)
- zwróć uwagę na nietypowe urządzenia w pobliżu czytnika
- przechowuj klucz w miejscu tylko sobie znanym

- *miej zawsze aktywną aplikację SLock w swoim telefonie (na wypadek zablokowania klucza, lub dodatkowy klucz)*

*Czytnik stanowi opcjonalne wyposażenie systemu i nie jest wymagany. Jego obecność lub brak jest rejestrowana w czasie startu systemu. Brak czytnika powoduje zablokowanie wszystkich opcji dotyczących kluczy RFID w aplikacji SLock, nadal możesz używać systemu uzyskując dostęp za pomocą smartfona z aplikacją SLock.*

## 6. Złącze zasilania i sterujące

Wyprowadzenia poszczególnych sygnałów i zasilania prezentuje poniższy rysunek.



Rys. Złącze zasilania i sterujące

Urządzenia wymaga zasilania napięcia 12 V – 13,5 V i wydajności prądowej zależnej od zastosowanego zamka, rygla, przełącznika (max 750 mA). Masa została wyprowadzona na dwóch osobnych pinach złącza dla wygodnej instalacji.

Wejście zasilania oraz wyjście sterujące Z (+/-) zabezpieczone są bezpiecznikami polimerowymi.

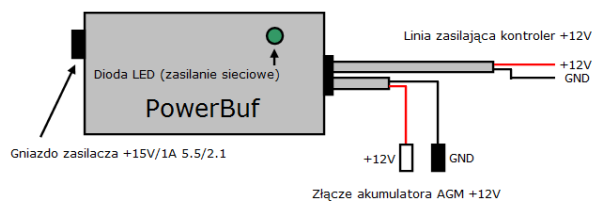
- +12V – zasilanie urządzenia, prąd stały 12-13,5V / max 1A
- GND – masa zasilania (x2)
- SW1 – wejście czujnika otwarcia drzwi. Sygnał ten informuje system o otwarciu drzwi, co umożliwi skrócenie czasu automatycznego zablokowania zamka (dla zamków

elektromechanicznych, dwubiegowych). Wejście NO – normalnie otwarte, aktywowane podaniem sygnału masy (opcjonalny)

- SW2 – wejście przycisku zdalnego otwierania zamka, daje taki sam rezultat jak autoryzacja klucza RFID lub odblokowanie z poziomu aplikacji. Wejście NO – normalnie otwarte, aktywowane podaniem sygnału masy (opcjonalne)
- Z (+/-) – obwód sterujący zamkiem, w przypadku zamków elektromechanicznych, dwubiegowych podaje dwa rodzaje impulsów przeciwnej polaryzacji, w przypadku pozostałych zamków jeden impuls o stałej polaryzacji. Tryb pracy (a więc i rodzaj zamka) jest programowany przez użytkownika, poprzez wybór jednego z trzech trybów A, B, C opisanych w sekcji 1.1.3 „Programowanie trybu zamka”

## 7. Zasilacz buforowy

Poniższy rysunek przedstawia schemat zasilacza



Rys. Wyprowadzenia zasilacza buforowego

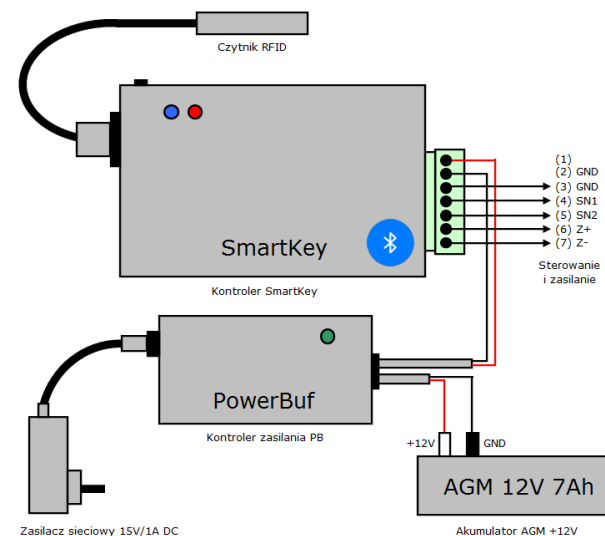
Zasilacz buforowy jest wymagany w przypadku zasilania buforowego z sieci i akumulatora żelowego lub AGM. Zasilacz przełącza źródło zasilania pomiędzy zasilaczem sieciowym a akumulatorem płynnie i z zachowaniem ciągłości zasilania. Dodatkowo zasilacz ładuje akumulator a po osiągnięciu pełni naładowania utrzymuje akumulator w tym stanie prądem konserwującym. Zabezpieczenie akumulator stanowi szybki bezpiecznik topikowy 1.0 A

Zasilacz buforowy wymaga zasilacza sieciowego 15V/1A zaopatrzonego we wtyk 5.5/2.1 mm z plusem w środku. Zielona dioda LED sygnalizuje zasilanie sieciowe.

Zasilacz nie posiada odcięcia zabezpieczającego przed nadmiernym wyładowaniem akumulatora, jednak ze względu na stosunkowo mały pobór prądu przez system SK a przez to długi czas pracy akumulatorowej (do 7 dni, przy baterii 12V/7Ah) nie stanowi to problemu przy sporadycznych przerwach w dostarczaniu energii z sieci energetycznej.

Linie zasilającą kontroler należy podłączyć do złącza zasilania urządzenia, przewód czerwony +12V, podobnie przewód dodatniego bieguna jest oznaczony czerwonym kolorem. Złącze akumulator jest zaopatrzone w konektory, dodatni biegun jest oznaczony białym konektorem. Zasilacz wyposażony jest w wewnętrzny polimerowy bezpiecznik 12V/1,2A.

Schemat połączeń obrazuje poniższy rysunek.



Rys. Schemat połączeń kompletnego systemu SmartKey z buforowaniem zasilania

*Zasilacz buforowy stanowi opcjonalne wyposażenie i możesz zasilac kontroler z dowolnego innego źródła zasilania przestrzegając parametrów zasilania. Możesz również zastosować własny zasilacz buforowy wraz z akumulatorem z zastrzeżeniem jak wyżej, co do parametrów zasilania*

## 8. Dane techniczne

### Kontroler SmartKey

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	12 V – 15V
Max prąd zasilania	40 mA + prąd $I_{out}$ (prąd wyjścia)
Pobór prądu	40 mA
Obciążenie wyjścia Z ( $I_{out}$ )	500 mA (max.750 mA)
Typ bluetooth	Bluetooth V2.0 + EDR
Zasięg	10m
Ukrywanie BT	Tak
Zegar czasu rzeczywistego	Tak (zasilanie bateryjne CR2025)
Niezależna pamięć dziennika zdarzeń	Tak (500 wpisów pamięć EEPROM)

### Czytnik RFID

Parametr	Wartość
Zasięg pola RF	5 cm
Typ obsługiwanych kluczy	NTAG 213/215/216 Ultralight EV1
Rodzaj obsługiwanych kluczy	Karty, breloki, znaczniki (naklejki)
Długość magistrali	1 m (max 1,5 m)

### Zasilacz buforowy

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	15 V
Wydajność prądowa	1 A
Napięcie ładowania akumulatora	13,8 V
Rodzaj akumulatora	AGM 12V 7-14Ah, złącza konektorowe
Zabezpieczenie akumulatora	Bezpiecznik topikowy 1.0 A
Zasilacz sieciowy	15V/1A / 5.5/2.1 mm (+)
Ładowanie akumulatora	Automatyczne
Przełączanie źródeł zasilania	Płynne, bezstopniowe

Wersja 2023SK32\_01



Deklaracja zgodności UE  
<https://dc-tech.pl/ce.html>



Aplikacja SLock w sklepie  
Google Play:



Produkt zaprojektowany i wykonany w Polsce  
© 2023 DK / DC-Tech