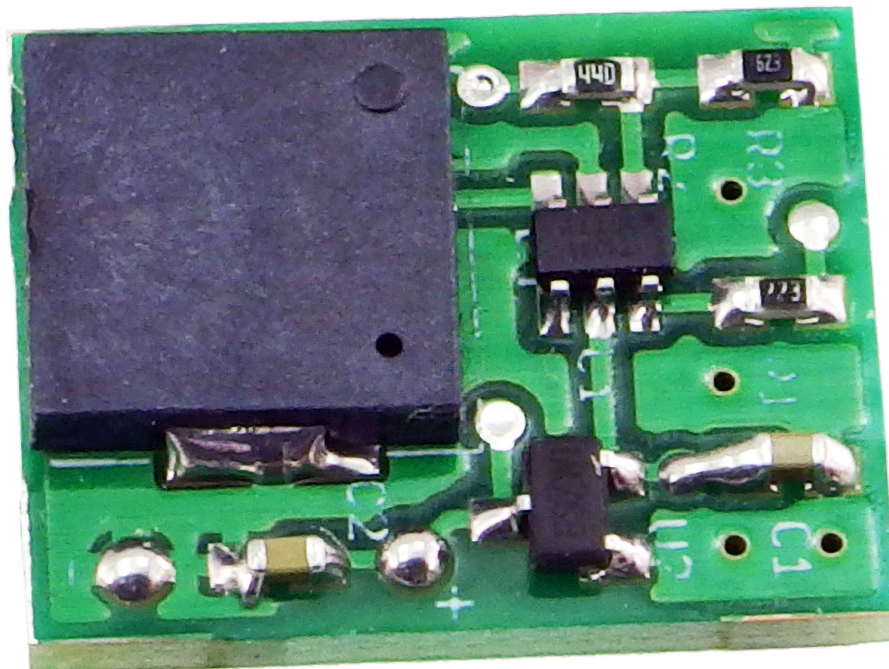


guitarVmeter

– miniaturowy monitor baterii do gitary

Pomysł na ten niewielki projekt narodził się z potrzeby chwili. Zostałem poproszony przez mojego dobrego kolegę, zapalonego gitarzystę, o skonstruowanie miniaturowego urządzenia, którego zadaniem będzie monitorowanie stanu baterii zasilającej (9 V, 6F22) przetwornik aktywny umieszczony w gitarze elektrycznej, gdyż nie wszystkie konstrukcje tego typu posiadają taką funkcję.



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

W ofercie AVT* AVT-5744

Podstawowe parametry:

- sygnalizacja stanu baterii 9 V z podziałem na 6 poziomów,
- pobór prądu w stanie uśpienia ok. 10 μ A,
- miniaturowa konstrukcja.

Wykaz elementów:

Rezystory: (obudowy SMD0603)

- R1: 22 k Ω
- R2: 280 k Ω 1%
- R3: 162 k Ω 1%

Kondensatory: (obudowy 0603)

- C1, C2: ceramiczny 1 μ F

Półprzewodniki:

- U1: ATTiny10 (SOT23-6)
- U2: TS9011SCX (SOT23)

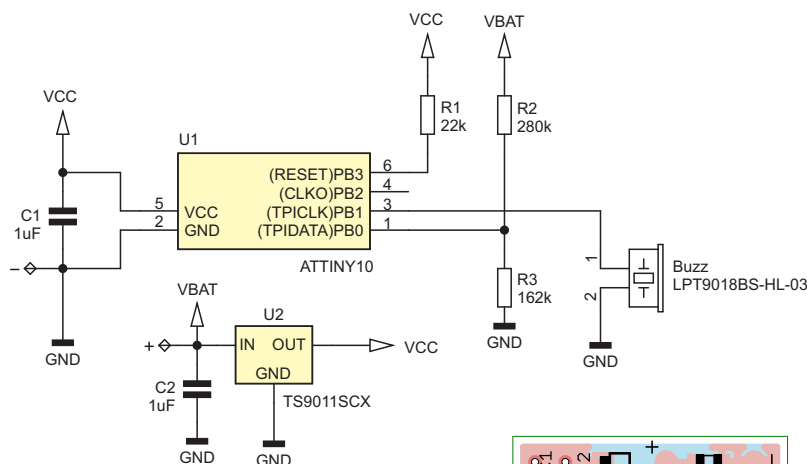
Inne:

- BUZZ: piezo typu LPT9018BS-HL-03-4.0-12-R

Projekty pokrewne na www.media.avt.pl:

- AVT-5678 Stereofoniczny wskaźnikysterowania (EP 6/2011)
- AVT-5585 Sterownik wskaźnika wychyłowego do wzmacniacza (EP 1/2018)
- AVT-1716 Wskaźnikysterowania z pamięcią (EP 12/2012)
- AVT-1517 Wskaźnik nie tylkoysterowania (EP 9/2012)
- AVT-5219 Wizualizator do Winampa na USB (EP 1/2010)
- AVT-5210 Analizator widma sygnału audio (EP 11/2009)
- AVT-2864 Analogowo-cyfrowy analizator widma (Edw 5/2008)
- AVT-580 Procesor audio z equalizerem i analizatorem widma (EP 6-7/2004)
- AVT-2375 Wskaźnikysterowania 2x5 LED (Edw 9/1999)
- AVT-2353 Pseudoanalogowy VU-metr (Edw 4/1999)
- AVT-1190 Wskaźnikysterowania (EP 8/1998)

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] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
 • wersja [A+] – płytkę 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.



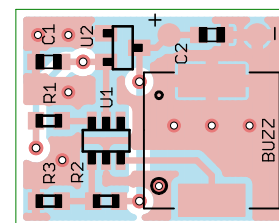
Rysunek 1. Schemat ideowy urządzenia

informujących o stanie baterii zasilającej (jej napięciu) wyłącznie podczas włączania przetwornika po czym przechodzi w stan uśpienia, by oszczędzać energię baterii.

Budowa i działanie

Schemat ideowy urządzenia pokazano na rysunku 1. Jest to bardzo prosty, by nie powiedzieć banalny, system, którego „sercem” jest miniaturowy mikrokontroler ATTiny10 firmy Microchip (dawniej Atmel). Taktowany jest wewnętrznym, wysokostabilnym generatorem RC o częstotliwości 1 MHz. Pomiar napięcia baterii zasilającej (poprzez dzielnik napięcia R2/R3) wykonywany jest przy pomocy wbudowanego przetwornika analogowo-cyfrowego.

Obsługa sygnalizatora akustycznego w postaci miniaturowego przetwornika



Rysunek 2. Schemat montażowy urządzenia (skala 2:1)

piezoelektrycznego o częstotliwości rezonansowej ok. 4 kHz zrealizowana jest przy udziale układu czasowo-licznikowego Timer0 wbudowanego w strukturę mikrokontrolera. Timer pracując w trybie CTC generuje przebieg prostokątny na wyprowadzeniu PB1 (OC0B), do którego podłączono wspomniany wcześniej przetwornik piezoelektryczny.

Działanie całego urządzenia przedstawia się następująco. Tuż po włączeniu zasilania emitowany jest krótki dźwięk

Na kanwie tych założeń powstał niezmiernie prosty projekt monitora baterii zasilającej aktywny przetwornik akustyczny gitary elektrycznej pod nazwą guitarVmeter. Urządzenie generuje serię krótkich dźwięków

Listing 1. Funkcja odpowiedzialna za pomiar napięcia zasilającego urządzenie

```
//Napięcie zasilające procesor będące jednocześnie
//referencją dla ADC [0.1V]
#define VCC 33UL
//Górny rezystor dzielnika napięcia baterii [kohm]
#define R1 280UL
//Dolny rezystor dzielnika napięcia baterii [kohm]
#define R2 162UL

//Wartość ADC dla napięcia
#define VADC_85 ((256*85*R2)/((R1+R2)*VCC)) //8.5V
#define VADC_80 ((256*80*R2)/((R1+R2)*VCC)) //8.0V
#define VADC_75 ((256*75*R2)/((R1+R2)*VCC)) //7.5V
#define VADC_70 ((256*70*R2)/((R1+R2)*VCC)) //7.0V
#define VADC_65 ((256*65*R2)/((R1+R2)*VCC)) //6.5V
#define VADC_60 ((256*60*R2)/((R1+R2)*VCC)) //6.0V

//Wartości ADC dla napięć od 8.5V do 6.0V
const uint8_t Voltages[] PROGMEM = {
    VADC_85, VADC_80, VADC_75, VADC_70, VADC_65, VADC_60};

//Zwraca liczbę, która mówi o ile połówek Volta
//zmierzone napięcie jest mniejsze od 9V
uint8_t getVoltage(void) {
    uint16_t Data = 0;
    uint8_t Idx;

    //8-krotny pomiar napięcia
    for(Idx=0; Idx<8; ++Idx) {
        //Uruchomienie konwersji
        ADCSRA = (1<<ADEN)|(1<<ADSC)|(1<<ADPS1)|(1<<ADPS0);
        //Czekamy na zakończenie konwersji
        while(ADCSRA & (1<<ADSC));
        Data += ADCL;
    }
    Data /= 8;

    //Szukamy w tabeli poziomów napięć wartości progowej
    for(Idx=0; Idx<6; ++Idx)
        if(Data > pgm_read_byte(&Voltages[Idx])) break;

    return Idx;
}
```

informujący o sprawności urządzenia. Następnie, po około pół sekundy, mierzone jest napięcie baterii zasilającej po czym generowanych jest kilka sygnałów akustycznych, które informują użytkownika o stanie baterii zasilającej, przy czym liczba emitowanych sygnałów dźwiękowych zależy od faktu o ile połówek Volta zmierzone napięcie zasilające jest mniejsze, niż znamionowe 9 V. Zgodnie z tym założeniem napięcia 8,5 V

odpowiada jeden sygnał dźwiękowy, napięciu 8,0 V dwa sygnały dźwiękowe, napięciu 7,5 V trzy sygnały dźwiękowe i tak dalej aż do napięcia 6 V, któremu odpowiada 6 sygnałów dźwiękowych. Po wyemitowaniu sygnałów akustycznych urządzenie przechodzi w tryb uśpienia o bardzo niskim poborze mocy (pobór prądu rzędu 10 μ A) i pozostaje w nim do czasu kolejnego wyłączenia i włączenia urządzenia.

Listing 2. Funkcja odpowiedzialna za generowanie dźwięku

```
void Beep(uint8_t Number) {
    OCR0A = 124; //4kHz
    while(Number--) {
        //Emitujemy krótkie dźwięki
        //Zmiana stanu wyjścia OC0B
        //podczas porównania
        TCCR0A = (1<<COM0B0);
        //Tryb CTC, Preskaler = 1 (1MHz)
        TCCR0B = (1<<WGM02)|(1<<CS00);
        _delay_ms(200);
        //Normalny tryb pracy wyjścia OC0B
        TCCR0A = 0;
        //Zatrzymanie zegara Timera0
        TCCR0B = 0;
        _delay_ms(200);
    }
}
```

Na **listingu 1** pokazano ciało funkcji odpowiedzialnej za pomiar napięcia zasilającego urządzenie (wraz z niezbędnymi definicjami), zaś na **listingu 2** prostą funkcję odpowiedzialną za generowanie dźwięku. Program obsługi aplikacji jest niezmiernie prosty i po skompilowaniu zajmuje niecałe 250 bajtów.

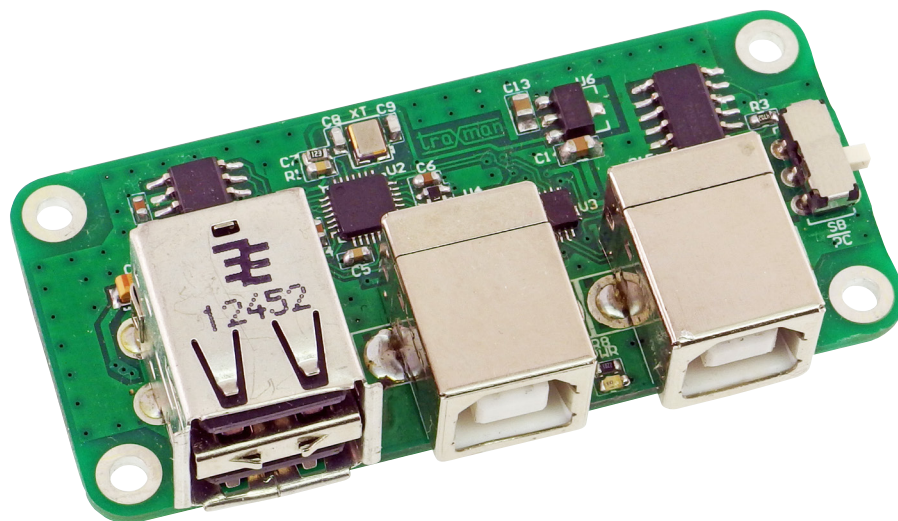
Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy urządzenia guitarVmeter pokazano na **rysunku 2**. Zaprojektowano miniaturowy, dwustronny obwód drukowany z wyłącznym montażem elementów SMD, co było o tyle istotne, że układ przeznaczony jest do montażu w korpusie gitary elektrycznej. Montaż rozpoczynamy od wlutowania półprzewodników, następnie lutujemy elementy bierne a na samym końcu miniaturowy przetwornik piezoelektryczny. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga żadnych regulacji i powinien działać tuż po włączeniu zasilania.

Robert Wołgajew, EP

Przełącznik USB z wbudowanym hubem

Układ przełącznika KM (klawiatury/myszki) USB pomocny, gdy pracujemy równocześnie z dwoma komputerami np. PC, Raspberry Pi i nie mamy zamiaru blokować miejsca na biurku kolejnym zestawem klawiatury z myszką lub nie lubimy tracić czasu na przepinanie kabli pomiędzy urządzeniami. Dzięki wbudowanemu hubowi USB, podłączone urządzenia potrzebują tylko jednego portu, co jest bardzo pomocne np. podczas pracy z Raspberry lub Orange Pi Zero.



Przełącznik oparty jest o tani kontroler dwuportowego huba USB typu USB2412 firmy Microchip, do którego poprzez gniazda

USB-A podłączone są klawiatura i myszka (lub pendrive). Dzięki wysokiej skali integracji układ zawiera w sobie praktycznie

wszystkie elementy niezbędne dla realizacji huba USB, ograniczając aplikację do kilku elementów biernych.