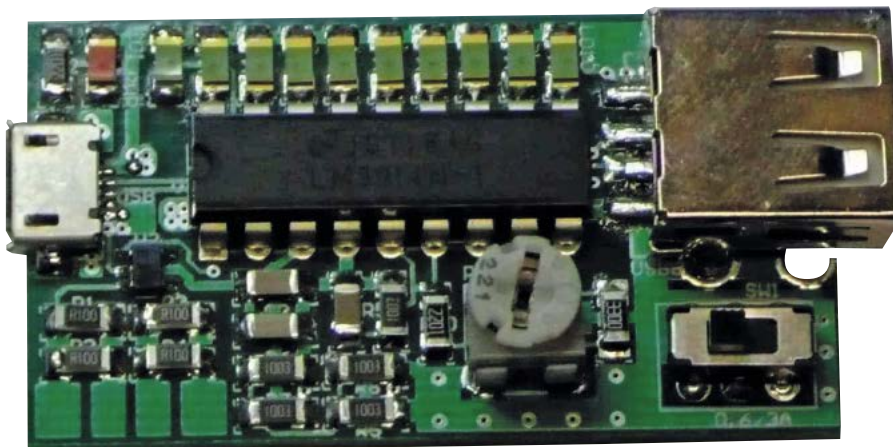


Monitor prądu USB

**AVT
1823**

Standaryzacja ładowarki 5 V ze złączem mikro USB spopularyzowała zasilanie układów elektronicznych z taniego i łatwo dostępnego źródła. Niestety, niska jakość zasilaczy lub nieprawidłowa współpraca z zasilanym urządzeniem są przyczyną wielu problemów.



Przedstawiony układ umożliwia wizualne monitorowanie i ocenę prądu pobieranego przez urządzenie USB. Zakres pomiarowy jest podzielony na dwa podzakresy: 0...600 mA dla portu USB PC oraz 0...3 A dla ładowarek. Natężenie prądu sygnalizowane jest linijką (punktową) składającą się z 10 diod LED.

Schemat ideowy monitora prądu pokazano na **rysunku 1**.

Napięcie wyjściowe ładowarki lub portu USB doprowadzone jest do specjalizowanego przetwornika napięcie/prąd INA139 mierzącego prąd w „górnej” gałęzi zasilania i przetwarzającego go na proporcjonalne napięcie względem masy układu. Schemat blokowy układu INA139 (za notą TI) pokazano na **rysunku 2**.

Zespół rezystorów R1...R4=0,025 Ω tworzy opornik pomiarowy. Jego wartość dobrano jako kompromis pomiędzy maksymalnym spadkiem napięcia na układzie pomiarowym, a dokładnością przetwarzania, tak aby nie zakłócić pracy zasilanego urządzenia (75 mV/3 A). Ze względu na kłopotliwe przełączanie zakresów w torze „prądowym” zmiana odbywa się poprzez zmianę rezystora konwersji R1 (rys. 2). Rezystor konwersji tworzą oporniki R5...R9 o typowej rezystancji 100 kΩ. Zakres konwersji w stosunku 1:5 jest ustalany przełącznikiem SW1. Kondensator C1 filtruje napięcie wyjściowe konwertera. Jako układ wyświetlania

wyników zastosowano popularny sterownik liniiki LED – LM3914. Układ pracuje w trybie świecącego punktu, aby zmniejszyć pobierany prąd. Rezystor RV1 służy do ustalenia napięcia odniesienia, czyli skalowania wskaźnika. Dioda PWR sygnalizuje obecność zasilania USB. Gniazdo wejściowe USB typu mikro USB, umożliwia bezpośrednie podłączenie ładowarki, gniazdo obciążenia USB typu USB A służy do podłączenia urządzenia.

Układ zamontowany jest na miniaturowej dwustronnej płytce drukowanej. Schemat montażowy monitora obciążenia USB pokazano na **rysunku 3**. Zmontowany poprawnie

W ofercie AVT*
AVT-1823 A

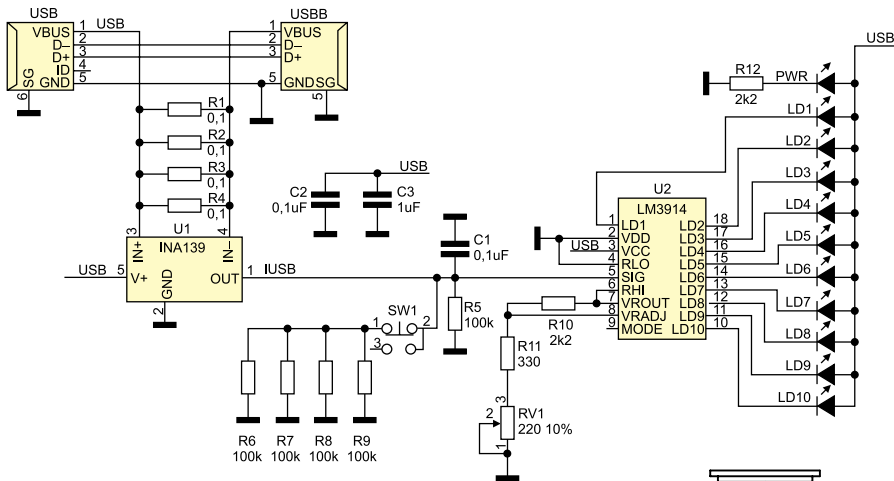
Wykaz elementów:

R1...R4: 0,1 Ω (SMD 1206/0,5W/1%)
 R5...R9: 100 kΩ (SMD 1206/1%)
 R10, R12: 2,2 kΩ (SMD 1206)
 R11: 330 Ω (SMD 1206/1%)
 RV1: 220 Ω (potencjometr montażowy, leżący R=5 mm)
 C1, C2: 0,1 μF (SMD 1206)
 C3: 1 μF (SMD 1206)
 LD1...LD10: dioda LED SMD, superjasna, zielona
 U1: INA139 (SOT-23-5)
 U2: LM3914 (DIP18)
 PWR: dioda LED SMD, superjasna, czerwona
 SW1: przełącznik suwakowy
 USB: złącze „USB Mikro”, SMD
 USBB: gniazdo „USB A”, SMD

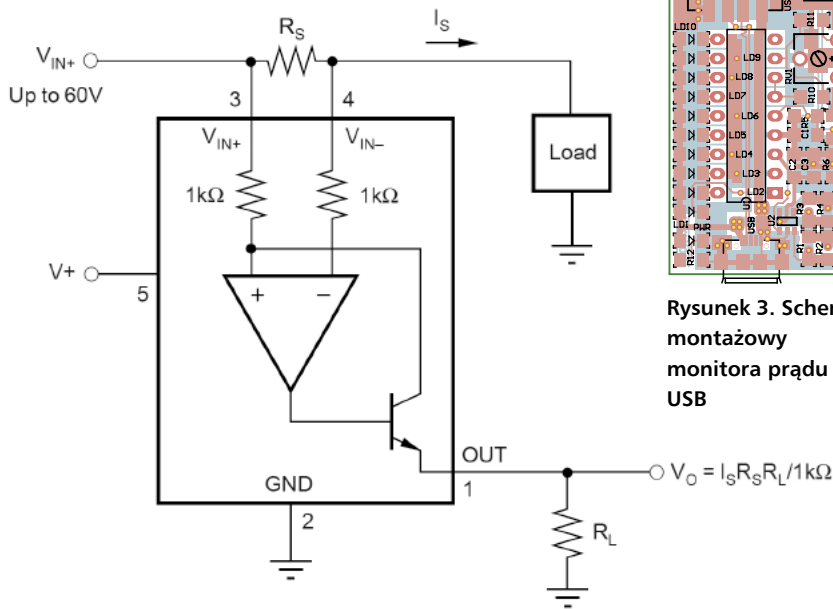
Dodatkowe materiały na FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 26526, pass: 841uhx54

• wzory płytek PCB

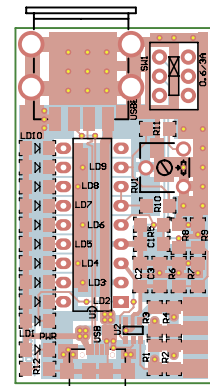
* Uwaga:
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowane (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 AVT xxxx CD Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy monitora prądu USB



Rysunek 2. Schemat wewnętrzny układu scalonego INA139



Rysunek 3. Schemat montażowy monitora prądu USB

interfejs nie wymaga uruchamiania, należy jedynie po dołączeniu do zasilacza 5 V z odczytem prądu wyjściowego oraz po podłączeniu znanego obciążenia, wyskalować wskazania monitora na wybranym zakresie pomiarowym (0,6 A lub 3 A). Dla testów można dołączyć ładowarkę i smartfona lub PC i dysk przenośny oraz sprawdzić, jak zmienia się pobór prądu podczas pracy. Można w ten sposób oszacować sprawność ładowania akumulatora, skontrolować czy urządzenie przenośne nie pobiera zbyt dużego prądu „rozruchowego”, ocenić pobór prądu karty Wi-Fi, co jest najprostszym sposobem na zawieszające się Raspberry Pi oraz wykonać wiele ciekawych obserwacji.

Adam Tatuś, EP