

Latarka UV na USB

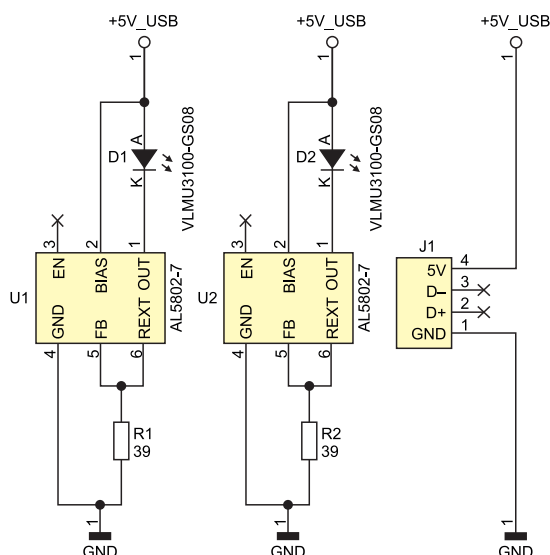
Projekt powstał jako pomoc przy analizowaniu pokrycia lakierem płytki PCB. Dzięki temu prostemu urządzeniu o wiele łatwiej odróżnić powierzchnię PCB, jak i elementy, pokryte lakierem od niepokrytych obszarów. Jednak od razu zaznaczam, że nie wszystkie lakiery do PCB „świecą” w świetle UV.

Prezentowana latarka została zaprojektowana jako wkładka do portu USB. Dzięki temu jest to rozwiązanie tanie, a zarazem łatwe w eksploatacji, z racji popularności złącza USB.

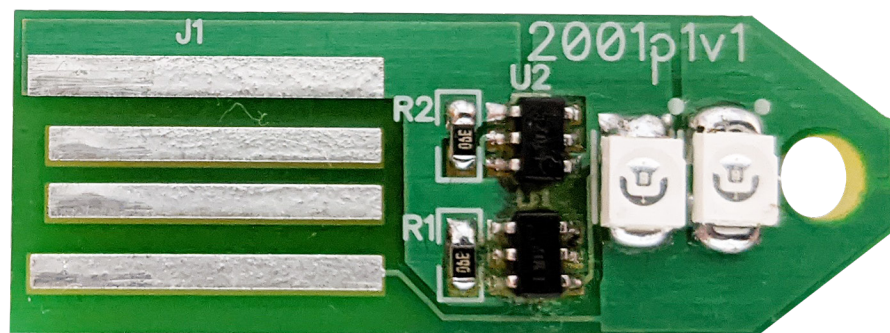
Geneza projektu.

Budowa i działanie

Schemat urządzenia został pokazany na rysunku 1. Złącze J1 to złącze USB wykonane bezpośrednio na płytce PCB. Wytrawione pola służą jako pady do kontaktu ze stykami gniazda USB i doprowadzają zasilanie do elementów układu. Płytkę powinna być wykonana na laminacie o grubości



Rysunek 1. Schemat elektryczny układu



2 mm, dzięki czemu będzie dobrze pasowała do gniazda USB.

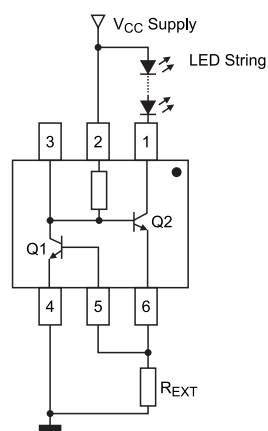
Elementy U1 i U2 to układ typu AL5802-7, czyli źródło prądowe zbudowane z 2 tranzystorów NPN. Na rysunku 2 pokazano typowy układ aplikacyjny. Prąd wyjściowy jest ustalany za pomocą rezystora R1 (R2). Jego wartość dobiera się na podstawie wzoru:

$$I_{LED} = \frac{V_{BE}(Q_1)}{R_{EXT}}$$

Po przekształceniu wzoru otrzymujemy:

$$R_{EXT} = \frac{V_{BE}(Q_1)}{I_{LED}}$$

Załóżmy, że ustalamy prąd wyjściowy na 20 mA. Wartości podane



Rysunek 2. Typowy układ aplikacyjny układu AL5802-7

są w dokumentacji (rysunek 3). Po przeliczeniu i zaokrągleniu do typowych wartości rezystorów z typoszeregu otrzymujemy wartość 39 Ω i prąd diody 19,2 mA. Rezystor może być w obudowie SMD0603, najlepiej o tolerancji 1%.

Diody LED UV, oznaczone na schemacie D1 i D2, to VLMU3100-GS08. Ich napięcie przewodzenia U_F mieści się w zakresie 2,8...3,8 V, natomiast typową wartością jest 3,2 V. Więcej parametrów optycznych

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

W ofercie AVT* AVT-5838

Podstawowe parametry:

- długość fali zastosowanych diod LED zbliżona do zakresu UV-A,
- diody LED zasilane z dwóch źródeł prądowych 20 mA,
- zasilanie z portu USB.

Wykaz elementów:

R1, R2: 39 Ω SMD0603 1%
D1, D2: dioda LED UV typu VLMU3100-GS08
U1, U2: AL5802-7

* 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.

Electrical Characteristics – NPN Transistor – Q1 (@T_A = +25°C, unless otherwise specified.)

Symbol	Characteristic	Test Condition	Min	Typ	Max	Unit
V _{(BR)CEO}	Collector-Emitter Breakdown Voltage (Note 9)	I _C = 1.0mA, I _B = 0	40	—	—	V
V _{(BR)EBO}	Emitter-Base Breakdown Voltage	I _E = 10μA, I _C = 0	6.0	—	—	V
I _{CEX}	Collector Cutoff Current	V _{CE} = 30V, V _{EB(OFF)} = 3.0V	—	—	50	nA
I _{BL}	Base Cutoff Current	V _{CE} = 30V, V _{EB(OFF)} = 3.0V	—	—	50	nA
h _{FE}	DC Current Gain	I _C = 100μA, V _{CE} = 1.0V I _C = 1.0mA, V _{CE} = 1.0V I _C = 10mA, V _{CE} = 1.0V	40 70 100	— — —	— — 300	—
V _{CE(SAT)}	Collector-Emitter Saturation Voltage (Note 9)	I _C = 10mA, I _B = 1.0mA	—	—	0.20	V
V _{BE(SAT)}	Base-Emitter Saturation Voltage	I _C = 10mA, I _B = 1.0mA	0.65	—	0.85	V

Rysunek 3. Fragment dokumentacji pokazujący parametry tranzystora Q1

OPTICAL AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)						
VLMU3100, ULTRAVIOLET						
PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Radiant intensity	$I_F = 20\text{ mA}$	I_e	1.8	2.5	3	mW/sr
Radiant power	$I_F = 20\text{ mA}$	ϕ_e	-	6.8	-	mW
Peak wavelength	$I_F = 20\text{ mA}$	λ_p	400	405	410	nm
Angle of half intensity	$I_F = 20\text{ mA}$	ϕ	-	± 60	-	deg
Forward voltage	$I_F = 20\text{ mA}$	V_F	2.8	3.2	3.8	V
Reverse current	$V_R = 5\text{ V}$	I_R	-	-	10	μA

Rysunek 4. Fragment dokumentacji pokazujący parametry elektryczne i optyczne diody UV

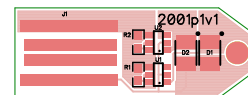


Fotografia 1. Widok banknotu w świetle UV

i elektrycznych pokazuje fragment dokumentacji z **rysunku 4**.

Ze względu na wysokie napięcie przewodzenia nie można było połączyć dwóch

takich diod w szereg przy zasilaniu z 5 V. Zastosowano dwa układy AL5802-7, po jednym na każdą diodę. Absolutny maksymalny prąd diody w kierunku przewodzenia wynosi



Rysunek 5. Schemat płytki PCB

$I_F = 30\text{ mA}$. W prezentowanym układzie prąd diod został ograniczony do 20 mA.

Montaż i uruchomienie

Schemat płytki PCB pokazuje **rysunek 5**. Montaż najlepiej rozpocząć od wlutowania układów U1 i U2. Następnie rezystory R1 i R2, a na końcu diody D1 i D2. Układ nie wymaga uruchomienia. Po zlutowaniu można od razu podłączyć do portu USB.

Latarkę można również stosować do sprawdzania znaków wodnych, na przykład na banknotach (**fotografia 1**). Długość fali zastosowanych diod LED jest zbliżona do zakresu UV-A. Ten zakres promieniowania nie ma właściwości sterylizujących. Takie właściwości ma zakres UV-C.

Uwaga! Nie należy wystawiać się na długotrwałe działanie promieniowania UV, w szczególności należy chronić oczy.

Sławomir Kabat
korydalin@gmail.com