

Linux i Python w Elektronicznej Sieci: Domowe laboratorium elektroniczne – co kupić?

Projekt „Matematyka dla Ciekawych Świata”,
Robert Ryszard Paciorek
<rrp@opcode.eu.org>

2021-03-24

1 Zakupy, czyli co warto kupić na początek

Praktyczna zabawa z elektroniką wymaga posiadania przynajmniej minimalnego zaplecza sprzętowego. W jego skład powinno wejść co najmniej: uniwersalny miernik wielkości elektrycznych (multimetr), źródło zasilania (najlepiej z regulacją napięcia i ograniczenia prądowego), płytka prototypowa wraz z różnymi kabelkami i podstawowymi narzędziami (przynajmniej śrubokrętem), moduł mikrokontrolera wraz z programatorem oraz jakiś zestaw podstawowych elementów od których zaczniemy naszą zabawę. W tym rozdziale powiemy na co warto zwrócić uwagę przy tych zakupach oraz przedstawiamy kilka godnych uwagi propozycji dostępnych na rynku.

1.1 Multimetr

Najważniejszym przyrządem w naszym warsztacie elektronika jest uniwersalny miernik parametrów elektrycznych, zwany multimetrem. Dla naszych potrzeb powinien on zapewniać co najmniej:

- pomiar napięcia stałego (DC) od 0.1V do 20V (np. zakresy pomiarowe: 200mV, 20V)
- pomiar prądu stałego (DC) od 1mA do 200mA (np. zakresy pomiarowe: 20mA, 200mA)
- pomiar rezystancji od 10 Ω do 1M Ω (np. zakresy pomiarowe: 200 Ω , 20k Ω , 2000k Ω)
- pomiar diody

Przydatne będą także funkcje takie jak:

- sygnalizacja akustyczna ciągłości obwodu (może być razem z pomiarem diody)
- pomiar tranzystora "hfe"

Oczywiście fajnie jak nasz miernik będzie miał szersze zakresy pomiarowe, będzie umożliwiał pomiar prądu zmiennego (AC), pojemności kondensatorów, itd., ale nie jest to wymagane.

Warto natomiast aby posiadał zabezpieczenie pomiaru prądu (czyli bezpiecznik w tym obwodzie, oznaczenie przy gniazdach "fused") przynajmniej na zakresie do 200mA. Natomiast przy teście diody warto aby miernik podawał napięcie wystarczające, jeżeli nie do zmierzenia, to przynajmniej do zaświecenia dowolnego LED (czyli tak naprawdę białego lub niebieskiego). Niestety producenci na ogół nie podają tego parametru i nawet dobre mierniki potrafią mieć ten paramter zaskakująco słaby.

Ogólnie dobry multimetr jest ważny, ale na początek wystarczy nawet najtańszy model. Jeżeli będziemy kontynuować przygodę z elektroniką to z czasem i tak kupimy drugi, gdyż często przydaje się możliwość równoległego pomiaru w dwóch punktach, równoczesnego pomiaru prądu i napięcia, itd.

Poniżej kilka propozycji do wyboru.



1.1.1 DT-830B / DT-830D / DT-832 / DT-832D

(jest wiele bardzo zbliżonych modeli – warto zwrócić uwagę aby miał "fused" na zakresie 200mA oraz buzzer do sygnalizacji ciągłości obwodu)

- + spełnia wymagania minimalne oraz posiada pomiar hfe i test ciągłości obwodu
- + pomiar napięcia DC i AC do 500V
- + pomiar prądu DC do 10A
- * od 10PLN

1.1.2 DT9205A

- + spełnia wymagania minimalne oraz posiada pomiar hfe i test ciągłości obwodu
- + pomiar napięcia DC i AC do 500V
- + pomiar prądu DC i AC do 20A
- + pomiar pojemności
- * od 20PLN

1.1.3 DT33A

(nie mylić z DT33B, DT33C i DT33D):

- + spełnia wymagania minimalne oraz posiada pomiar hfe i test ciągłości obwodu
- + pomiar napięcia DC i AC do 500V
- + pomiar prądu DC do 10A
- + pomiar pojemności
- + pomiar temperatury
- * od 30PLN

1.1.4 DT890G / M890G / M890C

- + spełnia wymagania minimalne oraz posiada pomiar hfe i test ciągłości obwodu
- + pomiar napięcia DC i AC do 500V
- + pomiar prądu DC i AC do 20A
- + pomiar pojemności
- + pomiar temperatury
- + pomiar częstotliwości (tylko DT890G / M890G)
- + (u niektórych producentów) zabezpieczony pomiar 20A
- * od 35PLN

1.1.5 Uni-T UT890C+

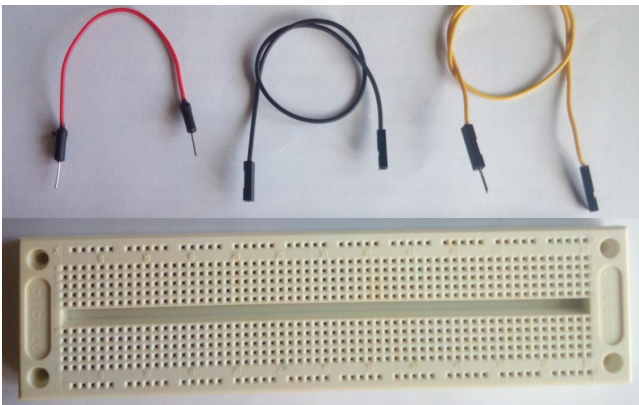
- + spełnia wymagania minimalne oraz posiada pomiar hfe i test ciągłości obwodu
- + pomiar napięcia DC i AC do 500V
- + pomiar prądu DC i AC do 20A
- + pomiar pojemności
- + pomiar temperatury
- + pomiar częstotliwości
- + zabezpieczony pomiar 20A
- + zakresy 6, 60, 600 a nie 2, 20, 200

- + true RMS
- * od 76PLN

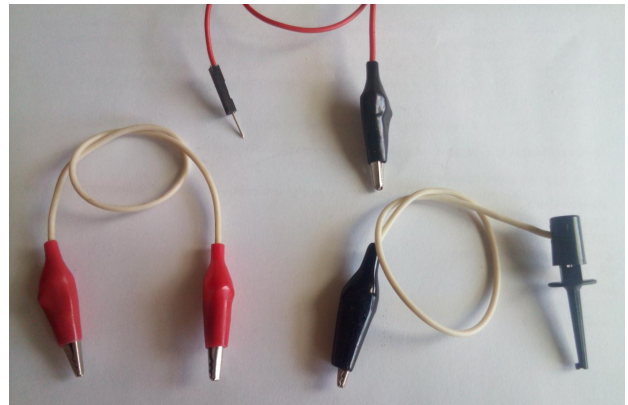
1.2 Warsztat – płytki stykowe, przewody i śrubokręt

Kolejnymi rzeczami w które warto się zaopatrzyć są elementy umożliwiające łatwe budowanie układów prototypowych:

- płytki prototypowa stykowa (jedna lub dwie)
- przewody męsko-męskie (około 30sztuk)
- przewody męsko-żeńskie (około 10sztuk)
- przewody żeńskie-żeńskie (opcjonalnie, około 10sztuk)
- przewody pin męski - krokodyłek lub krokodyłek-krokodyłek (około 5sztuk)
- śrubokręt mały płaski



na górze od lewej: przewód męsko-męski (czerwony), żeńsko-żeński (czarny) i męsko-żeński (żółty); poniżej przykładowa płytki stykowa

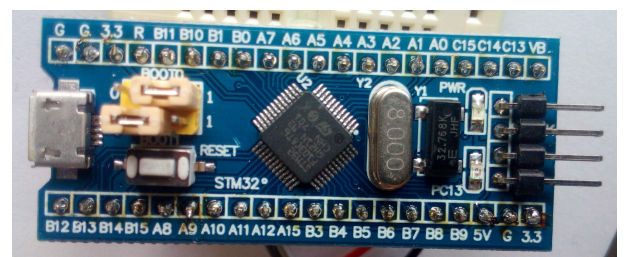


od lewej: przewód krokodyłek - krokodyłek (biało-czerwony), krokodyłek - pin męski (czerwono-czarny), krokodyłek - chwytak (biało-czarny)

Koszt płytki prototypowej, zestawu kabelków i śrubokręta to około 20PLN.

1.3 Mikrokontroler - Moduł STM32

W ramach zajęć będziemy uczyć się podstaw programowania mikrokontrolerów w oparciu o mikrokontroler STM32F103C8. W tym celu potrzebne będą nam płytki zawierające mikrokontroler wraz niezbędnymi peryferiami - będziemy używać tzw. modułu „blue-pill” pokazanego na zdjęciu obok. Cena od około 11.5PLN.

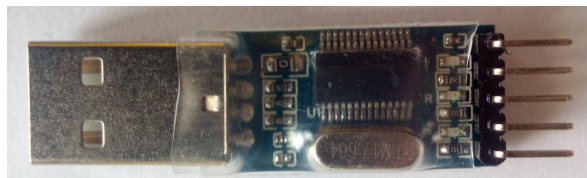


1.4 Programator do STM32 – Konwerter USB-UART

Do programowania użyjemy portu szeregowego naszego mikrokontrolera, w celu połączenia się z nim potrzebna będzie przejściówka USB-UART. Zasadniczo dowolna tego typu przejściówka (mająca napięcia logiczne na poziomie 3.3V, czyli **nie** przejściówka typu RS232) będzie OK. Poniżej dwie przetestowane propozycje do wyboru.

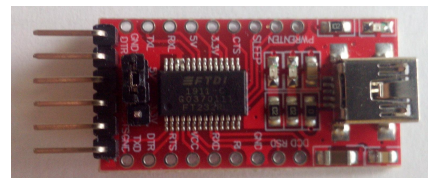
1.4.1 Moduł z układem PL2303HX

- moduł ma wyprowadzone jedynie linie RxD i TxD
- moduł do wygodnego używania wymaga przedłużacza USB
- * od 3.5PLN



1.4.2 Moduł z układem FTDI FT232RL

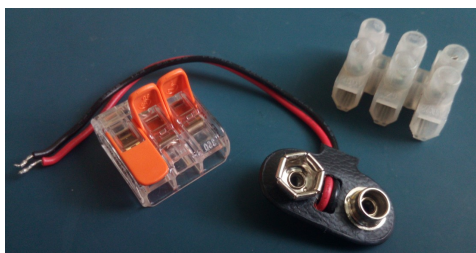
- + moduł ma wyprowadzone na bocznych wszystkie linie portu szeregowego, co prawda nam nie będzie to potrzebne, ale może się przydać w innych zastosowaniach (np. programowanie układów ESP)
- moduł wymaga kabla mini-usb
- * od 10PLN



1.5 Źródło zasilania

Konstruowane układy elektroniczne¹ zasilac będziemy bezpośrednio z baterii 9V. Dlatego potrzebne będą:

- bateria 9V (np. 6F22 lub 6LR61)
- złącze (zatrzask) do baterii z kabelkami przyłączeniowymi
- dwutorowa elektryczna kostka łącznikowa (na małe przewody – 2.5mm² lub 4mm²) lub dwie szybkozłączki z możliwością wielokrotnego wpinania i wypinania przewodów (również do przewodów nie większych niż 2.5mm² lub 4mm²).



Jeżeli po zakończeniu kursu będziesz chciał(a) kontynuować zabawę z elektroniką warto pomyśleć o zakupie jakiegoś źródła zasilania z regulacją napięcia i ograniczenia prądowego. Na przykład w postaci przetwornicy DC-DC z regulacją tych parameterów i wyświetlaczem pokazującym wartość napięcia oraz zasilacza wtyczkowego 12V DC.

1.6 Podzespoły elektroniczne

Będzie potrzebny też zestaw drobnych podzespołów elektronicznych:

- rezystory 1k Ω i 22k Ω , po około 10 sztuk
- potencjometr / rezystor nastawny 5k Ω , który da się włożyć w płytkę stykową, najlepiej wielobrotowy, 1-2 sztuki
- kondensator elektrolityczny 100uF, kilka sztuk
- dioda prostownicza, około 10 sztuk
- dioda świecąca, około 10 sztuk
- dioda Zenera 3.3V, około 5 sztuk

1. z wyjątkiem mikrokontrolera i układów do niego podłączanych, zasilanych z portu USB

- tranzystor NPN (np. BC337) i PNP (np. BC327), po kilka sztuk
- układ logiczny z serii 4000²: NAND (np. CD4011BE) lub NOR (np. CD4001BP)
- rejestr przesuwny z serii 4000² (np. CD4094B)
- rejestr z interfejsem I2C³ (np. PCF8574A lub MCP23008)

1.7 Inne

Jeżeli kupiony moduł STM32 nie ma przyłutowanych pinów po bokach (a na ogół nie ma), będzie potrzebna także lutownica z cyną i kalafonią. Koszt od 16PLN.

Przydać mogą się także małe obciążki boczne, szczypce, czy też jakiś nożyk.

Oczywiście do programowania mikrokontrolera będzie potrzebny także działający komputer z portem USB i system Linux (da się na innych systemach operacyjnych, ale to na Linuxie będzie oparte nasze środowisko do tworzenia programów dla STM32), jednak zakładamy że jakiś już masz 😊.

-
2. Jeżeli kupujesz inne zbliżone układy zwróć uwagę aby w zakresie rekomendowanego napięcia zasilania znajdowało się zarówno 3.3V jak i 9V.
 3. Tutaj nie musisz szukać układów akceptujących 9V napięcia zasilania, wystarczy praca dla 3.3V i 5V.

© Matematyka dla Ciekawych Świata, 2021.

© Robert Ryszard Paciorek <rrp@opcode.eu.org>, 2021.

Kopiowanie, modyfikowanie i redystrybucja dozwolone pod warunkiem zachowania informacji o autorach.