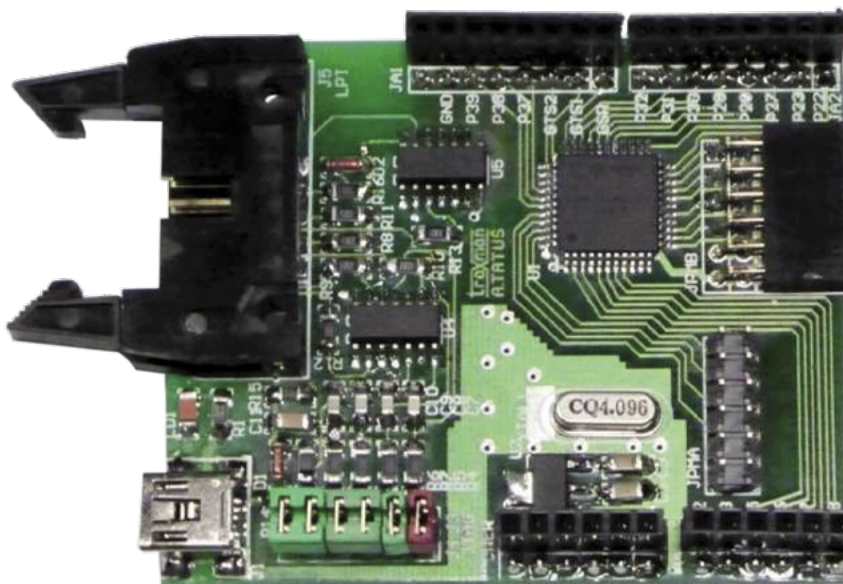


# AVTCPLDuino

## Kompatybilna z Arduino płytka z CPLD

*Przedstawiona płytka umożliwia zapoznanie się z programowaniem układów cyfrowych CPLD. Jest kompatybilna pod względem wymiarów i wyprowadzeń z popularną płytką Arduino, dzięki czemu jest możliwe użycie wielu gotowych modułów wykonanych dla Arduino. Oprócz tego nasz moduł może współpracować z Arduino i AVTduino, rozszerzając ich funkcjonalność o zalety układów CPLD.*

**Rekomendacje:** świetna, dobrze wyposażona płytka do nauki programowania układów CPLD.



Płytki Arduino i jej odpowiednik AVTduino są bardzo dobrze znane Czytelnikom „Elektroniki Praktycznej” i nie wymagają opisywania. Ich najważniejszym komponentem jest mikrokontroler AVR, który jest bardzo dobry, ale jego prędkość jest niewystarczająca do niektórych zadań. I dlatego czasami też przydałoby się połączyć go z jakimś modulem zewnętrznym rozszerzającym jego możliwości.

Zaprojektowano wiele modułów dołączanych do Arduino czy AVTduino, jednak są one „sztywne”, o ściśle określonych możliwościach. A co by było, gdyby dodać do Arduino moduł programowalny, podobnie jak płytka bazowa? A może dałoby się przy tym skorzystać z bogatej oferty modułów z klawiaturami, wyświetlaczami i innymi komponentami? Tak postawione pytania stały się przesłanką do skonstruowania AVTCPLDuino.

Schemat AVTCPLDuino pokazano na **rysunku 1**. Sercem modułu jest układ U1 – XC9572XL firmy Xilinx. Jego wybór był podyktowany przystępną ceną, dobrą dostępnością i udostępnianym bezpłatnie przez producenta oprogramowaniem narzędziowym ISE. Wszystkie dostępne linie I/O układu wyprowadzone są na złącza szpilkowe, zgodnie z topologią AVTduino: J1, J2, J4,

JPOWER oraz dodatkowo na złącza JPMA/B zgodne z topologią minimodułów Digilent.

Układ jest zasilany ze stabilizatora LDO 3,3 V, U2 typu LM1117. Dodatkowo, dla ułatwienia uruchamiania, płytkę wyposażono w generator kwarcowy oparty o układ U3 (HC4060) generujący sygnały o częstotliwościach 1 MHz i ok. 200 Hz (dla kwarcu 4 MHz) doprowadzone do globalnych magistral zegarowych układu U1. Interfejs JTAG układu U1, konieczny do programowania, jest wyprowadzony na złącze J3.

Aby zapewnić większą wygodę użytkowania, na płytce AVTCPLDuino umieszczono programator JTAG zgodny z DLC5 firmy Xilinx. Wymaga on co prawda zanikającego w komputerach portu LPT, ale jest tańszy w realizacji (nawet gdy konieczny jest zakup karty z LPT czy adaptera USB/LPT) i w przeciwieństwie do klonów programatorów USB, do obsługi wykorzystuje zintegrowany z ISE program Impact. Schemat programatora przedstawiono na **rysunku 2**.

Sygnał wyjściowy JTAG jest doprowadzony do złącza J4. Ze względu na ograniczone miejsce zrezygnowano z umieszczenia złącza DB25 na płycie modułu, a sygnały sterujące pracą programatora DLC5 doprowadzone są do złącza J5 typu IDC10, przez kabel przejściowy IDC10->DB25, zgodny ze schematem z **rysunku 3**.

### AVT-5320 w ofercie AVT:

AVT-5320A – płytka drukowana  
AVT-5320B – płytka drukowana + elementy

### Podstawowe informacje:

- Układ programowalny CPLD Xilinx XC9572XL (72 makrokomórki).
- 32 wejścia/wyjścia cyfrowe.
- Wbudowany generator kwarcowy niskiej i wysokiej częstotliwości (zależnie od zastosowanego kwarcu).
- Wbudowany programator zgodny z DLC5.
- Współpraca z programatorem zewnętrznym USB przez złącze JTAG.
- Współpraca z układami 5 V/3,3 V bez dodatkowych interfejsów.
- Zgodność mechaniczna i elektryczna z modułami AVTduino, zarówno jako płytka bazowa, jak i moduł rozszerzeń.
- Złącze rozszerzeń do minimodułów Digilent 4- i 8-bitowych.
- Zasilanie 5 V ze złącza USB lub AVTduino.

### Dodatkowe materiały na CD/FTP:

- <ftp://ep.com.pl>, user: 15352, pass: 760hp6s5
- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

### Projekty pokrewne na CD/FTP:

- (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
- AVT-5272 AVTduino (EP 1/2011)
  - AVT-1615 AVTduino LCD. Wyświetlacz LCD dla Arduino (EP 4/2011)
  - AVT-1616 AVTduino LED. Wyświetlacz LED dla Arduino (EP 5/2011)
  - AVT-1620 Cortexino. Kompatybilna z Arduino płytka z LPC1114 (EP 5/2011)
  - AVT-1618 AVTduino JOY – manipulator dla Arduino (EP 6/2011)
  - AVT-1625 PICduino (EP 7/2011)
  - AVT-1633 Uniwersalny moduł rozszerzeń dla Arduino (EP 8/2011)

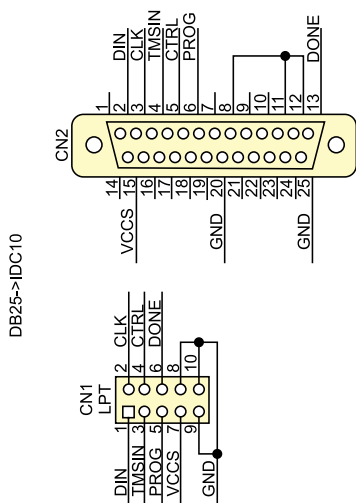


**Inne:**  
 CN1: IDC10HC: wtyk IDC10 z zatrząskiem  
 CN2: DB25/F: złącze DB25, męskie,  
 z obudową  
 J1: gniazdo USB Mini  
 J3: złącze SIP6 męskie  
 J4, JA4, JPOWER: złącze SIP6 męskie  
 J5: złącze IDC10 kątowe do druku  
 z zatrząskiem  
 JA1, JA2 złącze SIP8 (męskie/żeńskie, zależnie  
 od potrzeb)  
 JPM A: złącze SIP6 (męskie/żeńskie, zależnie  
 od potrzeb)  
 JPM B: złącze IDC12 (męskie/żeńskie, zależnie  
 od potrzeb)  
 XTAL1: 4 MHz (opis w tekście)

AVTCPLDuino zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 4**. Sposób montażu jest typowy. Rodzaj zamontowanych złączy zależy od wyboru użytkownika. Jeżeli moduł ma umożliwić konstrukcję „kanapkowa”, najwzględniej jest użyć typowego

dla modułów rozszerzeń Arduino przelotowego złącza męsko-żeńskie SIP6/8. Niestety, są one dość drogie i trudno dostępne. Płytką umożliwia także montaż „zwykłych” złączy męskich i żeńskich SIP i takie zastosowano w prototypie. Jeżeli nie przewiduje się stosowania modułów rozszerzeń Digilent, warto w miejsce złączy żeńskich,

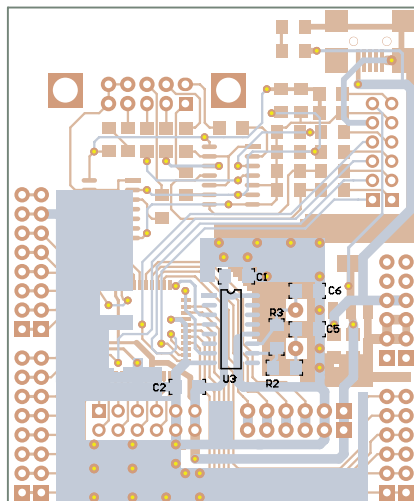




**Rysunek 3. Schemat kabla IDC10-DB25 programatora DLC5**

zamontować kątowe złącza IDC, co ułatwia wyprowadzenie sygnałów do układów zewnętrznych.

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów nie wymaga uruchamiania. Po dołączeniu zasilania z portu USB powinna zaświecić się dioda LD1. Jeżeli chcemy wykorzystywać wbudowany programator, należy mostkować 1:1 (pin J31 z J41 itd.) gniazda JTAG J3 z J4, wykorzystując zworki. Po podłączeniu do komputera i inicjalizacji

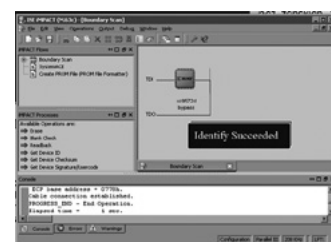
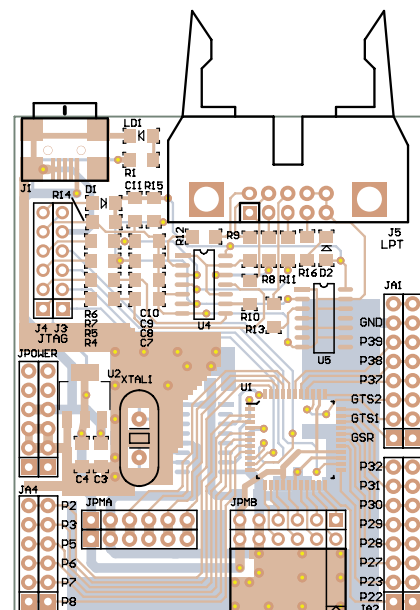


**Rysunek 4. Rozmieszczenie elementów**

w oprogramowaniu Impact łańcucha JTAG, powinien być widoczny układ XC9572XL, tak jak przedstawiono na **rysunku 5**.

Moduł gotowy jest do pracy, a sposób jego wykorzystania zależy tylko od inwencji konstruktora.

**Adam Tatuś, EP**  
[atatus@ep.com.pl](mailto:atatus@ep.com.pl)



**Rysunek 5. Poprawnie zainicjowany zestaw AVTCPLDuino**