

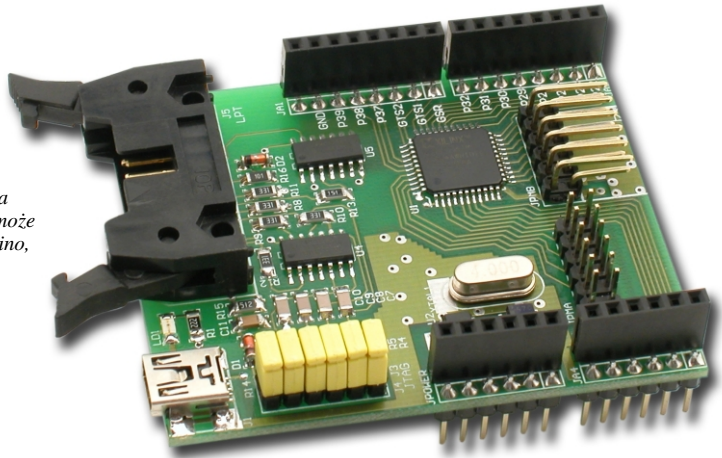
# AVT 5320

# AVTCPLDduino

Kompatybilna z Arduino płytka z XC9572XL-VQ44

*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.*



## Właściwości

- układ programowalny CPLD Xilinx XC9572XL
- 32 wejścia/wyjścia cyfrowe
- wbudowany generator kwarcowy o częstotliwości zależnej od wybranego rezonatora kwarcowego
- wbudowany programator zgodny z DLC5
- współpraca z programatorem zewnętrznym USB przez złącze JTAG
- zgodność wymiarowa i elektryczna z innymi modułami AVTduino
- współpraca z układami 5V i 3,3V
- zasilanie: 5VDC (ze złącza USB lub AVTduino)

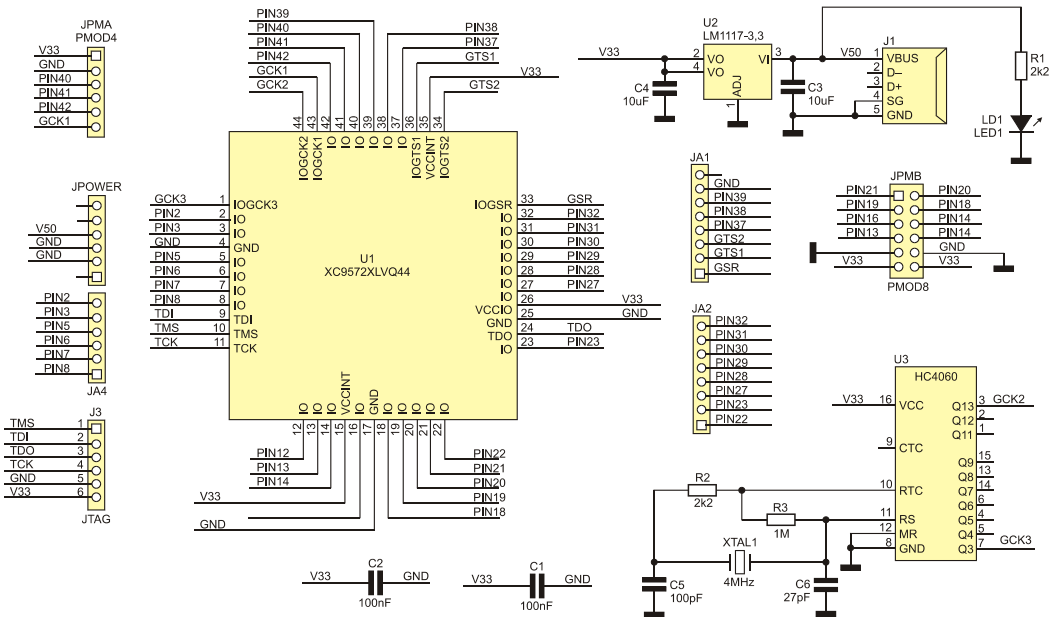
## Opis układu

Płytkę Arduino i jej odpowiednik AVTduino są bardzo dobrze znane 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 modułem zewnętrznym rozszerzającym jego możliwości.

Zaprojektowano wiele modułów dołączanych do Arduino czy AVTduino, jednak są one „sztywne”, o ściśle określonych możliwościach. A co byliby 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 AVTCPLDduino.

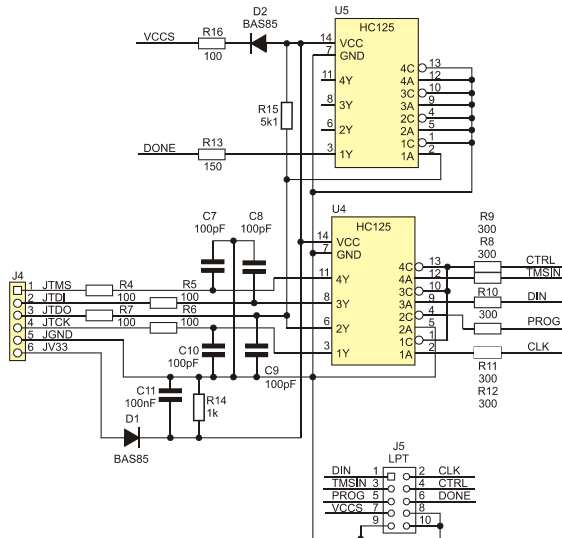
Schemat AVTCPLDduino pokazano na **rysunku 1**. Sercem modułu jest układ U1 – XC9572XL firmy Xilinx. Jego wybór był podyktowany przystępną ceną, dobrą dostępnością jak i udostępnianym bezpłatnie przez producenta oprogramowaniem narzędziowym ISE. Wszystkie dostępne linie I/O układu wyprowadzone są na 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 3,3V, 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 złączu J3.

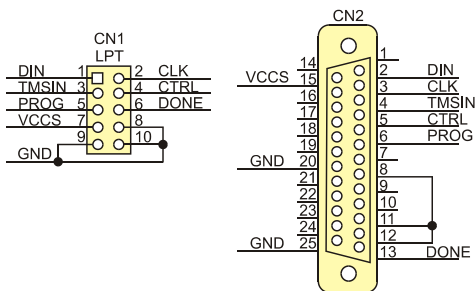


**Rys. 1** Schemat ideowy układu.

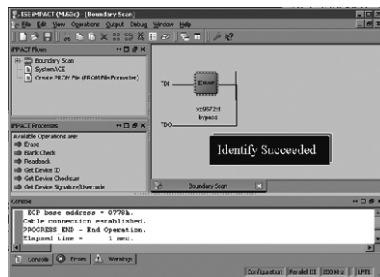
Aby zapewnić większą wygodę użytkownika, na płytce AVT CPLD uino umieszczono programator JTAG zgodny z DLC5 firmy Xilinx. Wymaga on co prawda zanikającego w komputerach portu LPT, ale jest tańszy w realizacji (nawet gdy konieczny jest zakup karty z LPT czy adaptera USB/LPT) i w przeciwieństwie do klonów 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 płytce modułu, a sygnały sterujące pracą programatora DLC5 doprowadzone są do złącza J5 typu IDC10, poprzez kabel przejściowy IDC10->DB25, zgodny ze schematem z **rysunku 3**.



**Rys. 2** Schemat programatora zgodnego z DLC5.



Rys. 3 Schemat kabla IDC10-DB25 programatora DLC5.



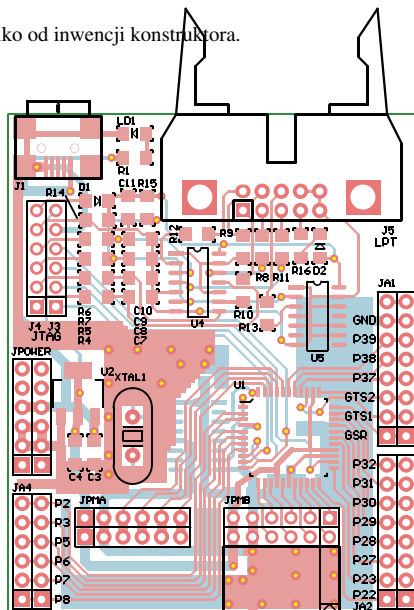
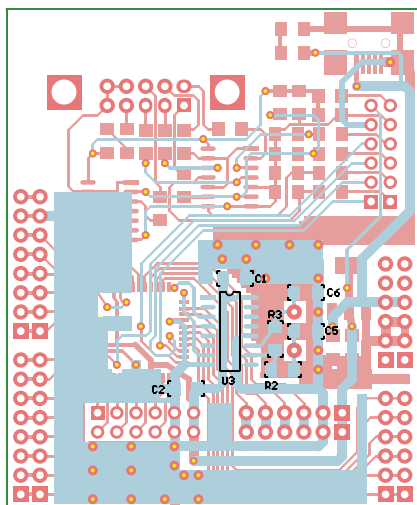
Rys. 5 Poprawnie zainicjowany zestaw AVTCPLDuino.

## Montaż i uruchomienie

AVTCPLDuino zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 4**. Sposób montażu jest typowy. Rodzaj zamontowanych złącz zależy od wyboru użytkownika. Jeżeli moduł ma umożliwić konstrukcję „kanapkową”, najwygodniej jest użyć typowego dla modułów rozszerzeń Arduino przelotowego złącza męsko-żeńskie SIP6/8. Niestety, są one dosyć drogie i trudnodostępne. Płytką umożliwiała także montaż „zwyčajnych” złącz męskich i żeńskich SIP i takie zastosowano w prototypie. Jeżeli nie przewiduje się stosowania modułów rozszerzeń Digilent, warto w miejsce złącz żeńskich, 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 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.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów.

## Rezystory (SMD, 1206)

R1, R2:	2,2 kW
R3:	1 MW
R4... R7, R16:	100 W
R8... R12:	300 W
R13:	150 W
R14:	1 kW
R15:	5,1 kW

## Kondensatory (SMD, 1206)

C1, C2, C11:	100 nF
C3, C4:	10 mF
C5, C7... C10:	100 pF
C6:	27 pF

## Półprzewodniki

D1, D2:	BAS85
LD1:	dioda LED (SMD)
U1:	XC9572XL-VQ44 (VQFP44)
U2:	LM1117-3.3 (SOT-223)
U3:	HC4060 (SO-16)
U4, U5:	HC125 (SO-14)

## Inne

CN1:	IDC10HC: wtyk IDC10 z zatraskiem
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 zatraskiem
JA1, JA2:	złącze SIP8 (męskie/żeńskie, zależnie od potrzeb)
JPMA:	złącze SIP6 (męskie/żeńskie, zależnie od potrzeb)
JPMB:	złącze IDC12 (męskie/żeńskie, zależnie od potrzeb)
XTAL1:	4MHz (opis w tekście)

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice Praktycznej 02/11

**ELEKTRONIKA  
PRAKTYCZNA**

[www.ep.com.pl](http://www.ep.com.pl)

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej [www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)

	<b>Producent:</b> AVT-Korporacja sp. z o.o. ul. Leszczynowa 11 03-197 Warszawa
tel.: (22) 257-84-50 fax: (22) 257-84-55	

<b>Dział pomocy technicznej:</b> tel.: (22) 257-84-58 serwis@avt.pl
---