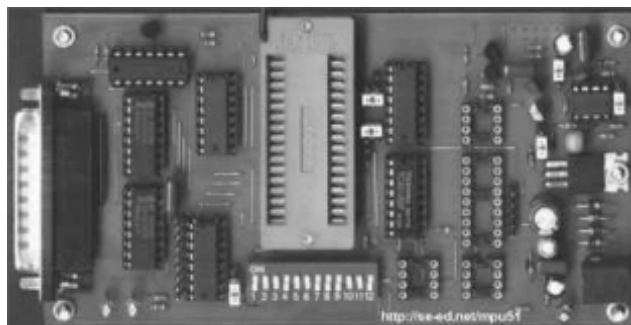


Programator WillemProg 3.0, część 1 AVT-5070



Ze względu na prostotę konstrukcji WillemProg jest jednym z najbardziej popularnych wśród amatorów na całym świecie programatorów uniwersalnych. Za jego pomocą można programować wszystkie popularne pamięci i mikrokontrolery, a liczba obsługiwanych układów ciągle się zwiększa.

Holandia na mapie elektronicznego świata to miejsce szczególne, z tego to bowiem kraju wywodzą się prawdziwi guru uprawianej przez nas dziedziny, jak twórca Bascoma - Mark Alberts, twórca ST6-Realizera - Raxo Actum, czy też Willem Kloosterhuis - twórca m.in. osławionego WillemProga. W artykule przedstawiamy jego nieco zmodyfikowaną wersję, doskonale dostosowaną do współpracy z oryginalnym oprogramowaniem. Programator jest tani w wykonaniu, prosty w rozbudowie, oprogramowanie sterujące jest „inteligentne” i ciągle rozwijane. Jeżeli wśród Czytelników EP znajdą się chętni, przygotujemy polską wersję oprogramowania do WillemProga.

Opis układu

Schemat elektryczny programatora pokazano na **rys. 1**. Czarnymi prostokątami oznaczono podstawki dla programowanych układów. Jak łatwo zauważyć, WillemProg bez dodatkowych adapterów może programować i testować większość pamięci EEPROM, Flash, EPROM oraz SRAM (w obudowach do 32 wyprowadzeń), szeregowych pamięci EEPROM z interfejsami SPI/Microwire i I²C, a także niektórych typów mikrokontrolerów PIC. Inne układy wymagają stosowania adapterów, z których kilka opisujemy w drugiej części artykułu.

Budowa programatora jest bardzo prosta, co udało się uzyskać konstruktorowi dzięki przereźnięciu większości zadań na oprogramowanie. Z prostoty układowej wynikają pewne niedogodności

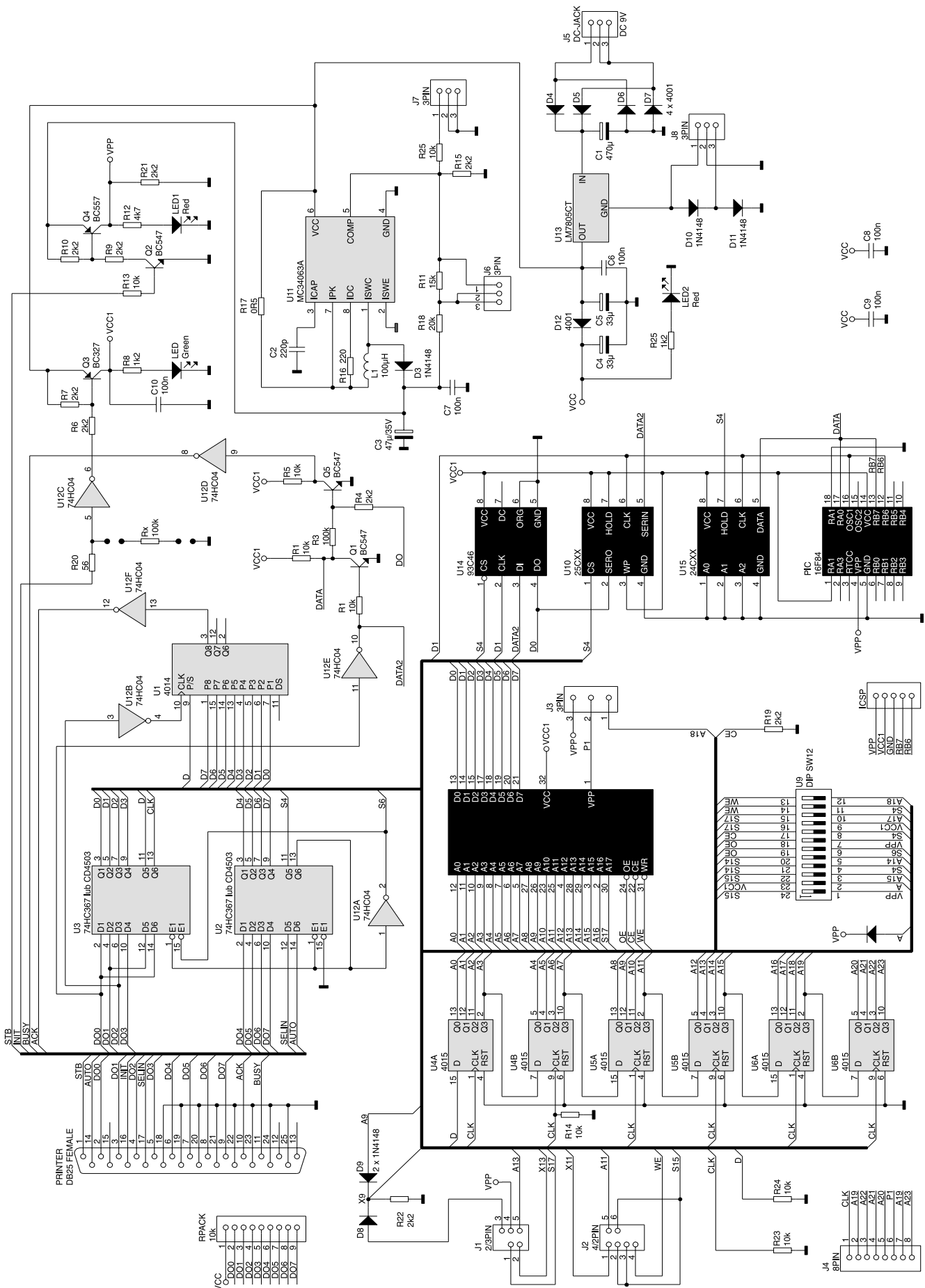
eksploatacyjne - konfiguracja programatora jest dość skomplikowana i wymaga ręcznego ustawienia co najmniej kilku przełączników i jumperów.

Transfer danych do i z programatora odbywa się poprzez interfejs równoległy. Układy U2 i U3 spełniają rolę buforów danych wprowadzanych do programatora, przez układ U3 przechodzą także dwa bardzo istotne sygnały sterujące:

- CLK - taktujący rejestry-liczniki adresów U4...U6,
- sygnał oznaczony symbolem D, dzięki któremu można szybko wprowadzić do rejestrów U4...U6 dowolny adres (wprowadzany szeregowo, synchronicznie z zegarem CLK).

Odczyt danych z programatora odbywa się szeregowo, za pomocą rejestru U1. Sygnały z magistrali danych są podawane na wejścia P1...P8 tego układu i wyprowadzane na złącze Centronics poprzez wyjście Q8 U1 i bufor-inwerter U12F. Dane odczytywane są w takt sygnału zegarowego podawanego na wejście CLK US1 z linii danych DO2.

Elementy U12E, U12D, Q1 i Q5 pracują w torze wprowadzania i odczytu danych do pamięci programowanych szeregowo oraz mikrokontrolerów PIC. Sterowanie załączeniem zasilania układów w obudowach DIP32 oraz innych, montowanych w podstawkach U10, U14, U15, PIC umożliwiają elementy U12C, Q3. Włączenie tego napięcia sygnalizuje dioda LED Green. Tranzystory Q2, Q4



Rys. 1. Schemat elektryczny programatora

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2, R5, R13, R14, R23, R24,
R26: 10kΩ

R3: 100kΩ

R4, R6, R7, R9, R10, R15, R19,
R21, R22: 2.2kΩ

R8, R25: 1.2kΩ

R11: 15kΩ

R12: 4.7kΩ

R16: 220Ω

R17: 0.5Ω

R18: 20kΩ

R20: 56Ω

Rx: 100kΩ

R-Pack 8x10kΩ

Kondensatory

C1: 470μF/25V

C2: 220pF

C3: 47μF/35V

C4, C5: 47μF/16V

C6...C10: 100nF

Półprzewodniki

U1: 4014

U2, U3: 74HC367

U4...U6: 4015

U11: MC34063A

U12: 74HC04

U13: 7805

D1, D3, D8...D11: 1N4148

D4...D7, D12: 1N4001

Q1, Q2, Q5: BC547

Q3: BC327

Q4: BC557

LED, LED1, LED2: dowolne diody
LED

Różne

L1: 100μH

PRINTER: DB25F

J1: jumper 2x3

J2: jumper 2x4

J3, J6, J7, J8: jumpery 1x3

U7: podstawka precyzyjna DIP32
(lepiej ZIF32)

U9: DIP-switch 24

U10, U14, U15: podstawki

precyzyjne DIP8

PIC: podstawka precyzyjna DIP18

służą do dołączenia napięcia zasilającego V_{pp} do wyprowadzenia programowanego układu. Jego włączenie jest sygnalizowane za pomocą diody LED Red. Podwyższone napięcie programujące jest wytwarzane przez przetwornicę impulsową wykonaną na układzie U11, natomiast napięcie zasilania dla innych elementów zapewnia scalony stabilizator U13. Na jego wejściu zastosowano mostek prostowniczy składający się z diod

Tab. 1. Zestawienie układów programowanych za pomocą WillemProga 3.0 (bez adapterów)

EPROM	27C64, 27C128, 27C256, 27C512, 27C010, 27C020, 27C040, 27C1001, M27C1001, M27C2001, M27C4001, 27C080, M27C801, 2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 27512, 27010, W27E512, W27E010, W27C010, W27C020, W27C040, SST27SF256, SST27SF512, SST27SF010, SST27SF020
EEPROM	28C65, 28C64, 28C128, 28C256, 28C512, 28C010, 28C020, 28C040, M28C16A/17A, 28C16, XLS2816, AT28C256, AT28C010, AT28C040
Flash	28F64, 28F128, 28F256, 28F512, 28F010 (MX28F1000), 28F020, i28F001BX, 29F64, 29F128, 28C256, 29F512, 29F010, 29F020, 29F040, AT29C256, AT29C512, AT29C010A, AT29C020, AT29C040, AT29C040A, W29EE512, W29EE011, W29EE012, W29C020 (128), W29C040, PH29EE010 (W29EE011), AE29F1008 (AT29C010), AE29F2008 (AT29C020), SST28SF040A, LE28F4001
EEPROM I ² C 24Cxx	24C02, 24C04, 24C08, 24C16, 24C32, 24C64, 24C128, 24C256, 24C512
Microwire EEPROM 93Cxx	93C06, 93C46, 93LC46, 93C56, 93C57, 93C66, 93C76, 93C86, 93C06A, 93C46X, 93C56, 93C66, 93C76, 93C86
MicroChip PIC	16C84, 16F84, 16F84A, 16F627/16F628, 12C508, 12C509, 12C508A, 12C509A, 16C620/621/622, 16C710/711, 16CE623/624/625, oraz poprzez złącze ICSP 16F870...16F877
Atmel Flash AT49Fxxx	AT49F512, AT49F010, AT49F020, AT49F040, M29F002x, SST39SF010, SST39F020, SST39SF040, AT49F001, AT49F002, Am29F512, Am29F010, Am29F020, Am29F040, 29F002, 29F002T, Pm29F002T
EEPROM SPI AT25xxx, W95xxx	AT25010, 020, 040, AT25080, 160, 320, 640, 128, 256, W95010...256, AT25HP256/512, AT25P1024
NVSRAM (DS12xx)	DS1220, DS1225Y, DS1230Y/AB, DS1245Y/AB, DS1249Y/AB
RAM (Test)	6116, 6264, 62256, 62512, 628128

D4...7, dzięki któremu do zasilania programatora można stosować zasilacze o dowolnej polaryzacji napięcia na wtyku. Jumpery J6 i J7 umożliwiają modyfikację napięć generowanych przez przetwornicę, za pomocą J8 można zmieniać napięcie zasilania.

Jednym z najważniejszych elementów służących do konfiguracji programatora jest 12-pozycyjny przełącznik U9. Jego zadaniem jest przekrosowanie niektórych linii adresowych i sterujących do odpowiednich wyprowadzeń programowanego układu.

Andrzej Gawryluk, AVT

Projekt przedstawiony w artykule opracował Willem Kloosterhuis (<http://www.willem.org>). Wersja przedstawiona w artykule jest zmodyfikowaną, wersją WillemProga 3.0, w pełni z nim kompatybilną.

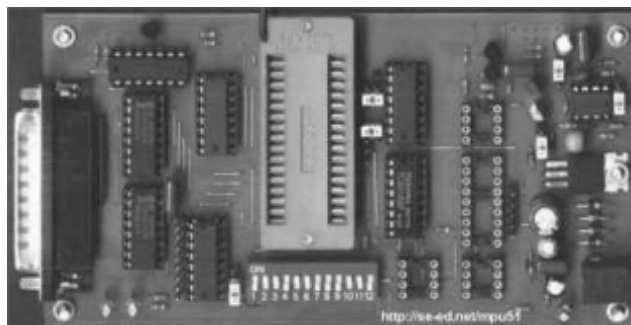
Program do uruchamiania i testowania płytki programatora: <http://scorpius.spaceports.com/~mpu51/eprom/prog/ETESTDB25.zip>.

Nowe wersje oprogramowania sterującego: <http://scorpius.spaceports.com/~mpu51/eprom/win9x.html>.

Programator WillemProg 3.0, część 2

AVT-5070

W drugiej części artykułu kończymy opis płyty bazowej WillemProga. Zamieszczamy także krótką instrukcję obsługi programu sterującego pracą programatora. Jeżeli zainteresowanie programatorem będzie duże, w najbliższych wydaniach EP przedstawimy adaptory do WillemProga, dzięki którym programowanie układów innych niż wymienione w poprzedniej części opisu nie będzie stanowiło problemu.



Ze względu na prostą budowę, montaż WillemProga nie powinien sprawić kłopotu także mniej wprawnym konstruktorom. Podczas obsadzania elementów na płytce drukowanej pomocny będzie schemat montażowy pokazany na rys. 2. Montaż należy rozpocząć od wlutowania zworek, który bardzo duża liczba jest wynikiem wykonania projektu płytki na laminacie jednostronnym. Zworki można wykonać ze srebrzanki lub kynaru, ze względu na ryzyko korodowania nie zalecamy wykorzystywania do tego celu drutu miedzianego.

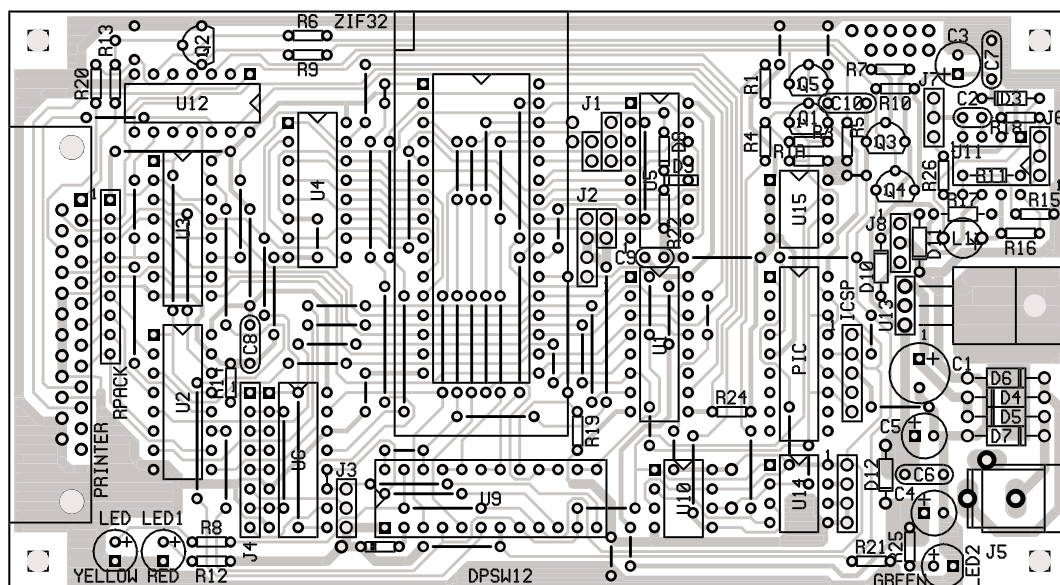
W zależności od zasobności portfela jako podstawkę pod programowany układ można zastosować 32-stykową podstawkę ZIF (co wiąże się jednak ze sporymi kosztami, zapewnia natomiast długą żywotność programatora) lub

zwykłą podstawkę tulipanową. Ostatecznością jest zastosowania najtańszych podstawek ze stykami sprężynowymi, których trwałość jest bardzo niska. Podstawki warto zastosować także pod pozostałe układy programatora, co ułatwi serwisowanie urządzenia.

Oprogramowanie

Oprogramowanie sterujące pracą programatora zamieściliśmy na płycie CD-EP6/2002B, jest ono także dostępne (bezpłatnie!) na kilku stronach internetowych, w tym na stronie twórcy programatora - www.willem.org. Program nie wymaga instalacji, wystarczy go skopiować i uruchomić z dowolnego katalogu.

Wersja dostępna w ostatnich dniach czerwca obsługuje klasycznego WillemProga, a także jego udoskonaloną wersję 3.0 (z punktu wi-



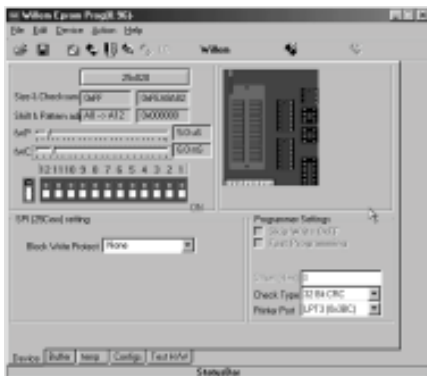
Rys. 2. Schemat montażowy płytki programatora



Rys. 3. Program sterujący pracą programatora obsługuje jego obydwie wersje (klasyczną i 3.0)

dzenia osoby obsługującej, najważniejsza różnica polega na innym ulokowaniu DIP-switcha konfigurującego sprzęt programatora). Przełączanie trybów pracy programu umożliwia przycisk wyróżniony na rys. 3.

Program oprócz funkcji sterujących, spełnia także rolę interaktywnego pomocnika, który pod-



Rys. 4. Widok zakładki Device z informacjami o konfiguracji DIP-switcha i innych parametrach programowania

powiada użytkownikowi sposób skonfigurowania nastaw DIP-switcha i umiejscowienie programowanego układu w podstawkach.

Na rys. 4 pokazano widok zakładki Device głównego okna programu. Jest w nim wyświetlany widok fragmentu płytki drukowanej z wyraźnie zaznaczonym umiejscowieniem programowanego układu, a także położenie przełączników w DIP-switchu. Twórcy oprogramowania przewidzieli możliwość ręcznego modyfikowania parametrów czasowych impulsów programujących, ale dla większości programowanych układów żadne modyfikacje nie są konieczne. Każdorazowo po uruchomieniu program przyjmuje domyślne dla każdego układu wartości parametrów czasowych, dzięki czemu ryzyko uszkodzenia programowanego układu zostało zminimalizowane. Wybór programowanego układu jest możliwy dzięki systemowi rozwijanych okienek (rys. 5), w których pogrupowano układy pod względem funkcjonalnym.

Program wyposażono w prosty edytor bufora wpisywanych danych, którego możliwości w tej wersji programu są bardzo małe, ale wystarczają do realizacji typowych zadań.

Twórcy oprogramowania pomyśleli także o ułatwieniu testowania i uruchamiania programatora: program wyposażono w zakładkę (rys. 6), z poziomu której można zmieniać stany logiczne na poszczególnych wyprowadzeniach podstawki ZIF32. Można zmieniać zarówno stany pojedynczych wyprowadzeń, jak i grupami (oddzielnie dla magistrali danych i adresowej).

Andrzej Gawryluk, AVT

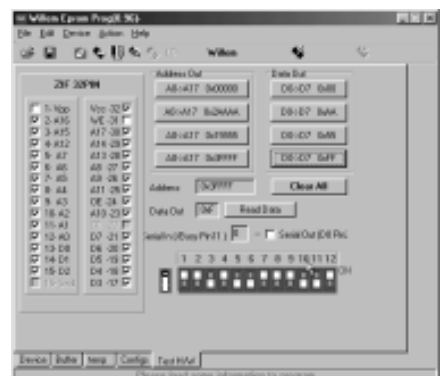


Rys. 5. Wybór typu programowanego układu jest łatwy

Projekt przedstawiony w artykule opracował Willem Kloosterhuis (<http://www.willem.org>). Wersja przedstawiona w artykule jest zmodyfikowaną, wersją WillemProga 3.0, w pełni z nim kompatybilną.

Program do uruchamiania i testowania płytki programatora: <http://scorpius.spaceports.com/~mpu51/eprom/prog/ETESTDB25.zip>.

Nowe wersje oprogramowania sterującego: <http://scorpius.spaceports.com/~mpu51/eprom/win9x.html>.



Rys. 6. Zakładka umożliwiająca edycję stanów na wyprowadzeniach podstawki ZIF32