



www.atnel.pl

Instrukcja obsługi programu MK AVR Calculator

„Oset nie ma żadnego pożytku z tego, kiedy się na nim siedzi. To odbiera mu życie.”

Alan A. Milne, Kubuś Puchatek

Podziękowania:

Autor instrukcji pragnie podziękować autorowi programu MK AVR Calculator Panu Mirosławowi Kardasiowi za wprowadzone zmiany i ulepszenia do programu.

Pracę dedykuję żonie Agnieszce. Fajnie, że jesteś.

Ejrene

1. Spis treści.

1.	Spis treści.....	3
2.	Uwagi wstępne.	4
3.	Instalacja i uruchomienie programu.	4
4.	Użytkowanie programu i programowanie.....	5
5.	Narzędzia.	20
6.	Konfiguracja programu.....	27
7.	Integracja z programem Bascom.	31
8.	Integracja z programem AVR Studio.....	34
9.	Smart Run	34
10.	Licencjonowanie.	36
11.	Uwagi końcowe.....	38
12.	Suplement	39
13.	Spis rysunków.....	41

2. Uwagi wstępne.

Autor niniejszego opracowania użył zastrzeżonych nazw wyłącznie w celu identyfikacji.

Instrukcja może być rozpowszechniana wraz z licencjonowanym programem MK AVR Calculator bez żadnych dodatkowych opłat.

W celu umieszczenia instrukcji w innym miejscu niż forum firmy Atnel, skontaktuj się z firmą Atnel (biuro@atnel.pl)

W instrukcji zawarte są subiektywne wypowiedzi, które mogą nie odzwierciedlać oficjalnego stanowiska firmy Atnel.

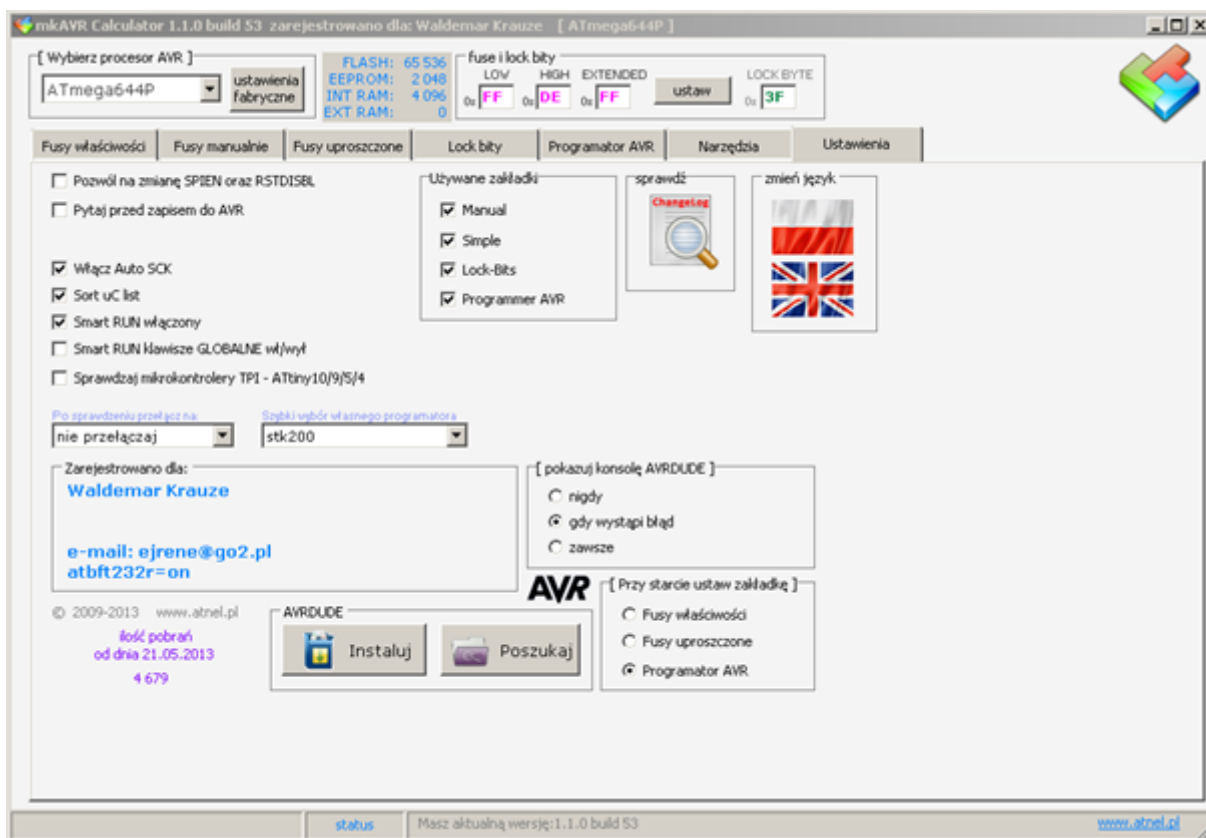
3. Instalacja i uruchomienie programu.

W celu uruchomienia programu, należy pobrać plik ze strony www.atnel.pl, zakładka „Oprogramowanie”.

Pobrany plik należy rozpakować do wybranego przez siebie katalogu. Nie jest wymagana jakaś szczególna instalacja.

Uruchomienie programu następuje przez kliknięcie w główny plik uruchomieniowy programu o nazwie mkAVRCalculator.exe.

Po uruchomieniu należy przejść do zakładki „Ustawienia”, poszukać przycisku „Instaluj” w ramce „Avrdude”.



RYS. 1 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA USTAWIENIA.

Po jego kliknięciu należy wskazać miejsce instalacji pakietu Avrdude, najlepiej c:\avrdude.

Czynność ta kończy instalację oprogramowania.

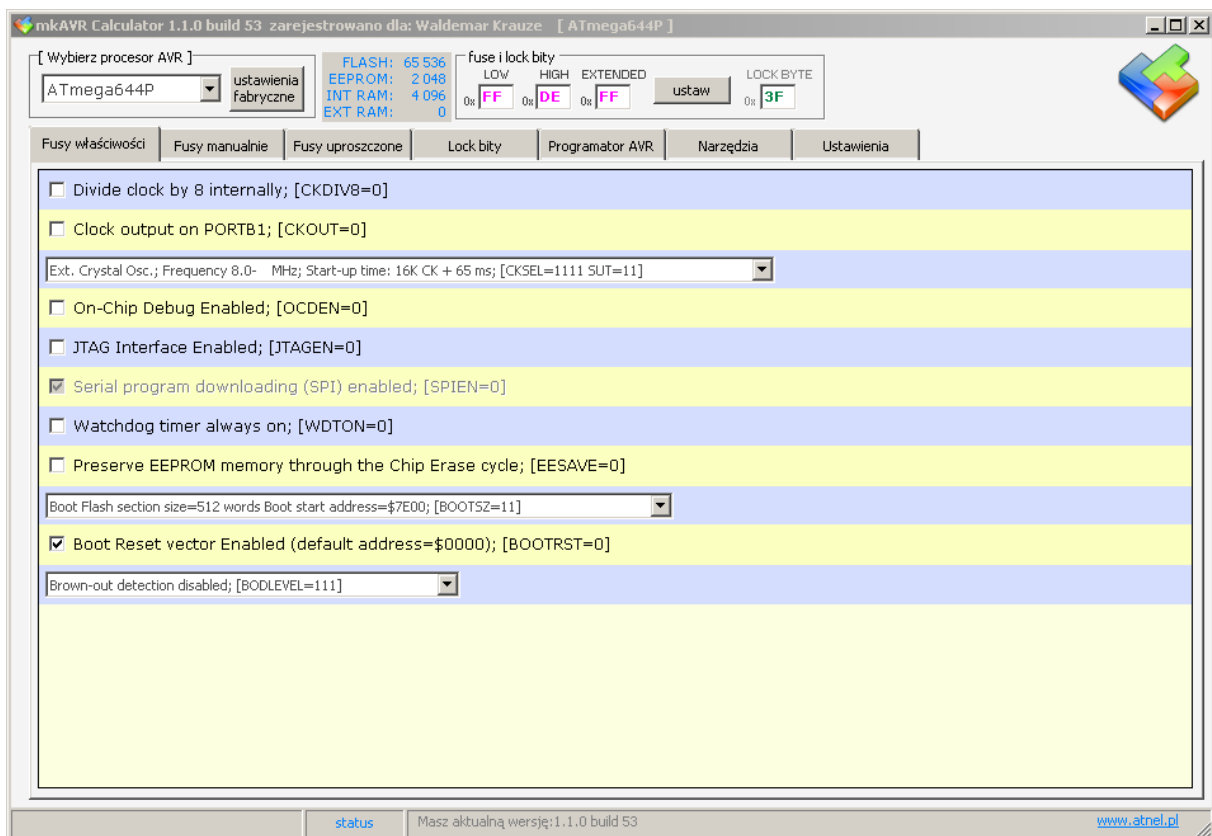
Uwaga: Zaleca się instalację pakietu Avrdude po każdorazowej aktualizacji programu MK AVR Calculator, z uwagi, iż autor oprogramowania, zamieszcza zaktualizowaną, specjalnie dostosowaną wersję do potrzeb programu. Warto jeszcze wspomnieć, aby od razu przestawić opcję: „Pokazuj konsolę Avrdude” - z „nigdy”, na „gdy wystąpi błąd”.

4. Użytkowanie programu i programowanie.

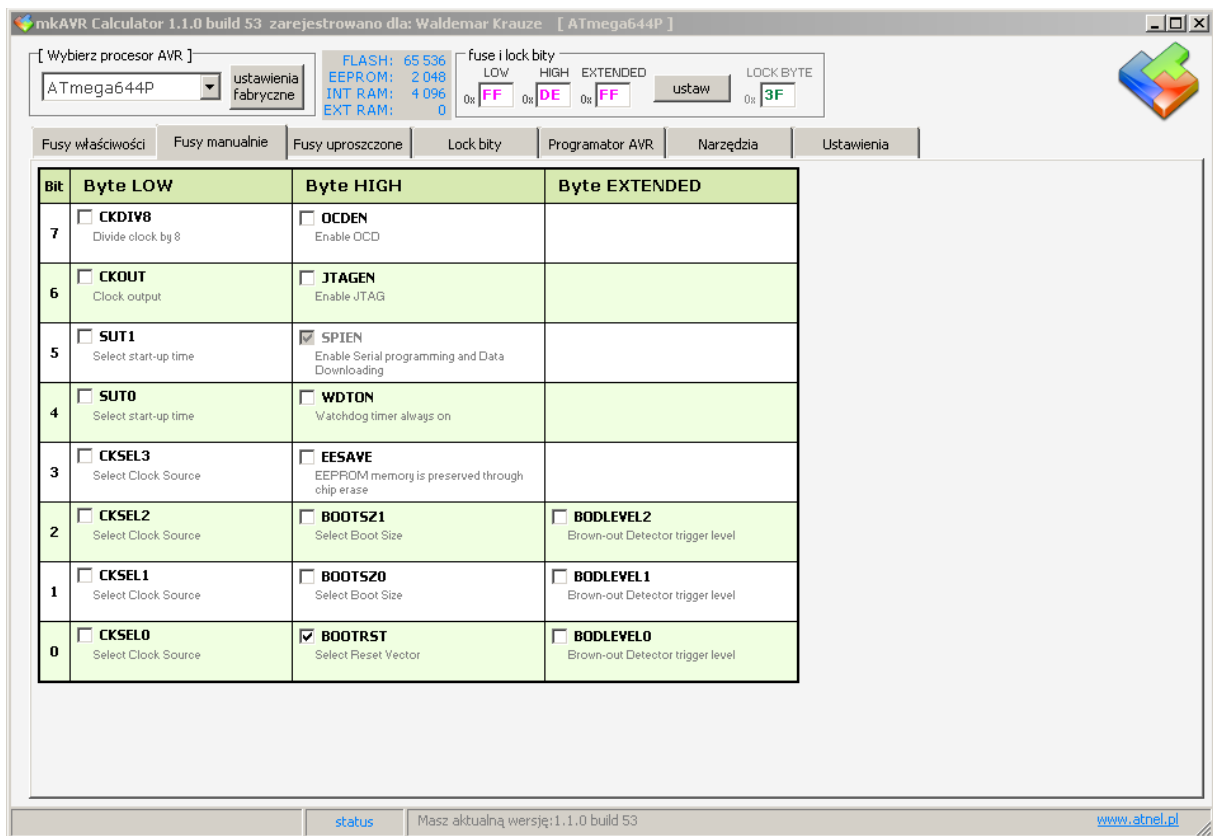
W celu zaprogramowania mikroprocesora należy ustawić rejestr specjalny tzw. Fuse bity. Polecam tą czynność wykonać na początku

z uwagi na fakt, iż wyjątkowo przydatna opcja sprawia niekończące się pasmo kłopotów.

Zaawansowany użytkownik użyje zapewne zakładki: „Fusy właściwości” i „Fusy manualne”. Jednak nie polecam używania tych zakładki, jeśli nie jest to potrzebne, lub jeśli do końca nie rozumiesz przeznaczenia poszczególnych opcji. Opisane dokładnie fuse bitów przekracza ramy tej instrukcji i autor pragnie odesłać użytkownika do odpowiedniej noty aplikacyjnej danego mikroprocesora. Zajrzyj także do książki wydanej przez wydawnictwo Atmel pt. „Mikrokontrolery AVR - Język C - Podstawy programowania”, rozdział 6.

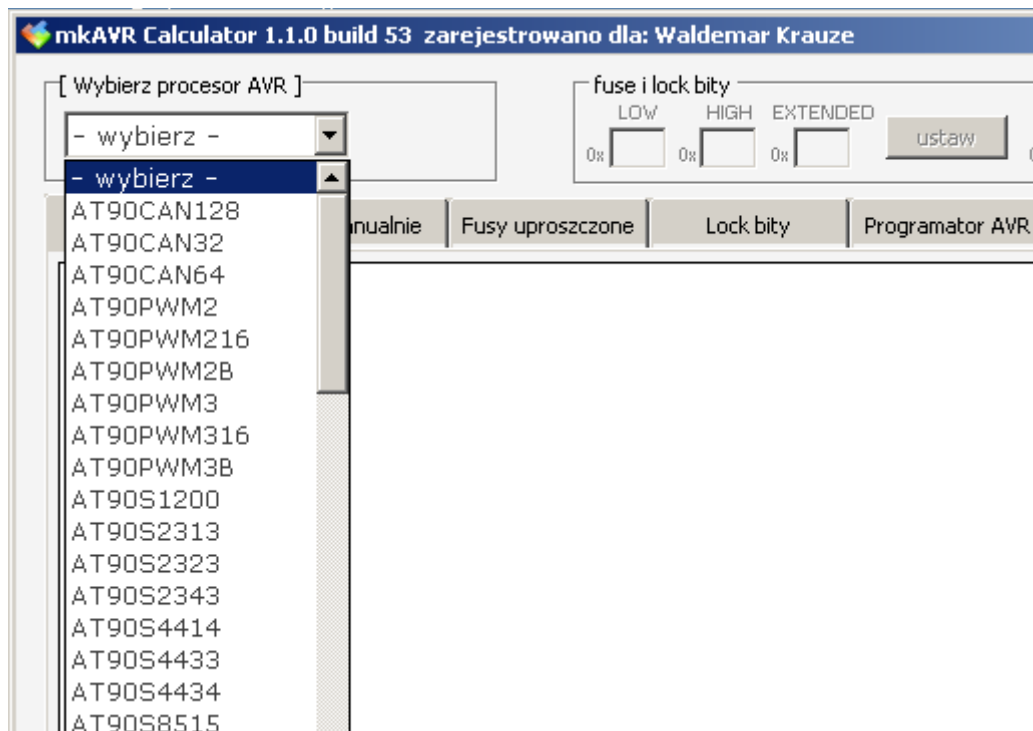


RYS. 2 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY WŁAŚCIWOŚCI.



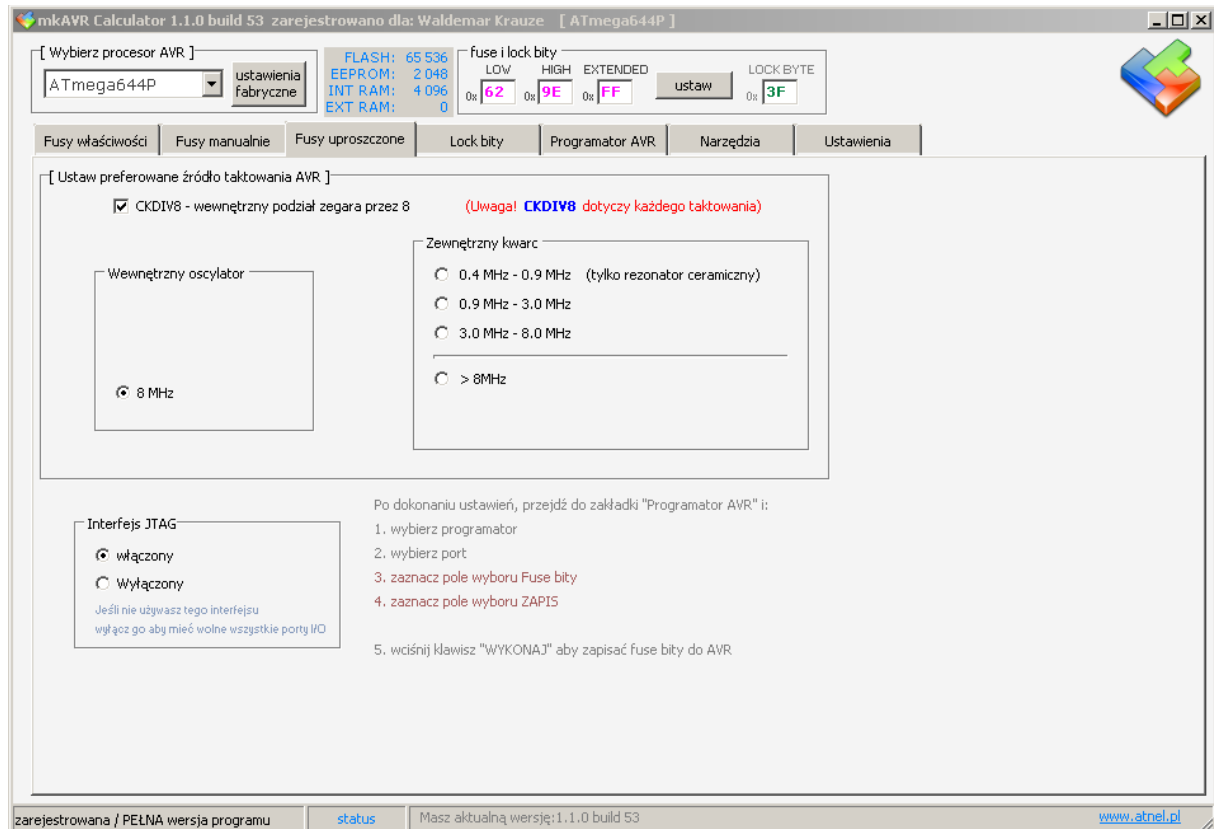
RYS. 3 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY MANUALNE.

Na pocieszenie za to poleca skorzystanie z zakładki „Fusy uproszczone”. Zaraz po uruchomieniu, zakładki z ustawieniami Fuse bitów są puste. Spowodowane jest to brakiem wyboru programowanego mikroprocesora. Wyboru dokonujemy z rozwijanej listy w lewym górnym rogu okna programu.



RYS. 4 ROZWIJANA LISTA Z MIKROKONTROLERAMI.

Po wybraniu ręcznym mikroprocesora, program pozwala na ustawienie fuse bitów.



RYS. 5 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY UPROSZCZONE.

Po wybraniu zakładki „Fusy uproszczone” widzimy, że wszystkie opcje są w zasadzie samo komentujące

Na zrzucie ekranowym widzimy fabryczną konfigurację mikroprocesora.

Warto ją od razu zmienić.

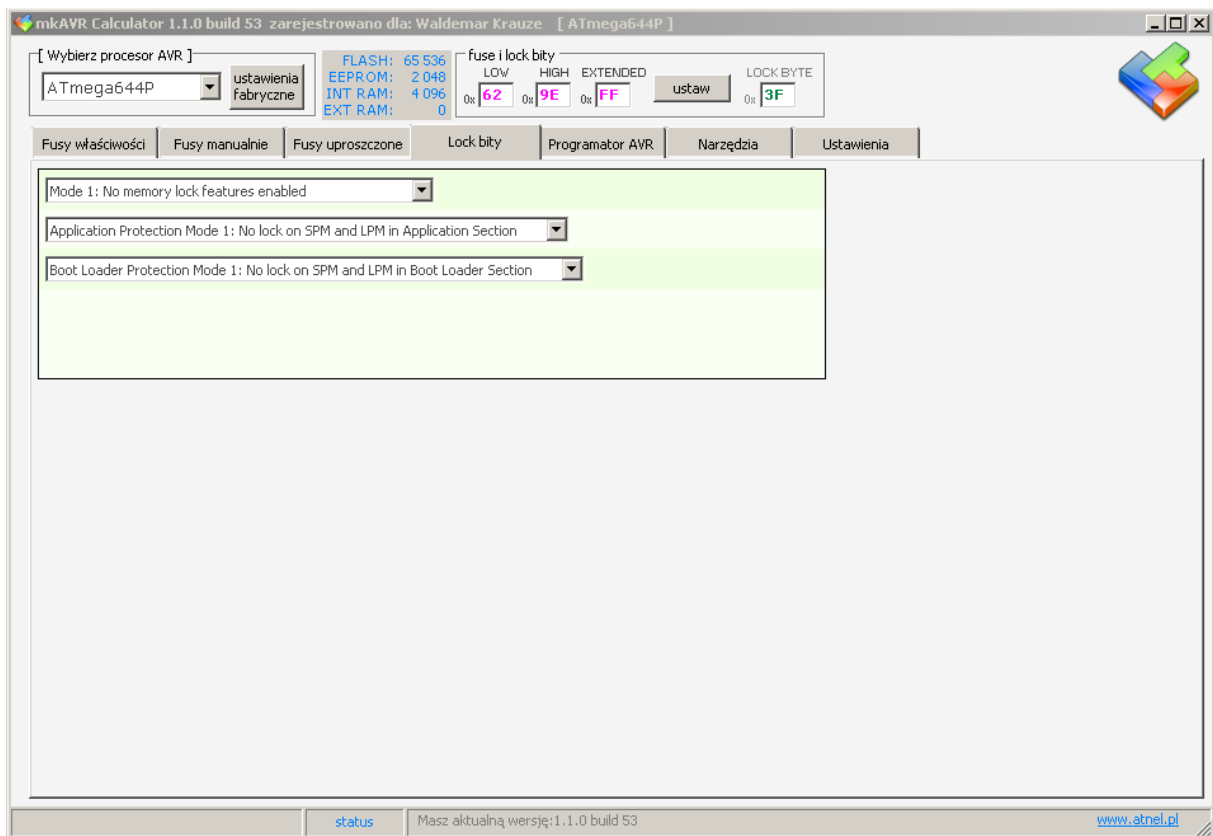
Przestawiamy taktowanie na większe odznaczając opcję CKDIV8. opcja powoduje podział zegara mikroprocesora przez 8.

Jeśli chcemy mieć stabilniejsze źródło wewnętrznego zegara przestawiamy odpowiednie opcje w ramce „Zewnętrzny kwarc”. Warto jeszcze wyłączyć interfejs JTAG, aby mieć dostępne wszystkie piny, jeśli tego interfejsu nie używamy.

Zakładka „Fusy uproszczone” zabezpiecza użytkownika przed tzw. zablokowaniem mikroprocesora, czyli na tyle błędnym zaprogramowaniem fuse bitów, że wyłączymy magistralę od programowania procesora lub ustawimy taktowanie nie zgodne z możliwościami zaimplementowanymi w większości zestawów ewaluacyjnych.

Mając do dyspozycji zestaw uruchomieniowy ATB firmy Atnel, użytkownik nie jest w stanie zablokować mikroprocesora. Opcje dostępne w trzeciej zakładce, oraz logika zawarta w programie mu to uniemożliwią. Tak, więc, użytkownik może czuć się bezpiecznie, nic z mikroprocesorem złego się nie stanie. Zakładka ta jest jedną z najciekawszych opcji w programie, wyróżniającym go z konkurencji.

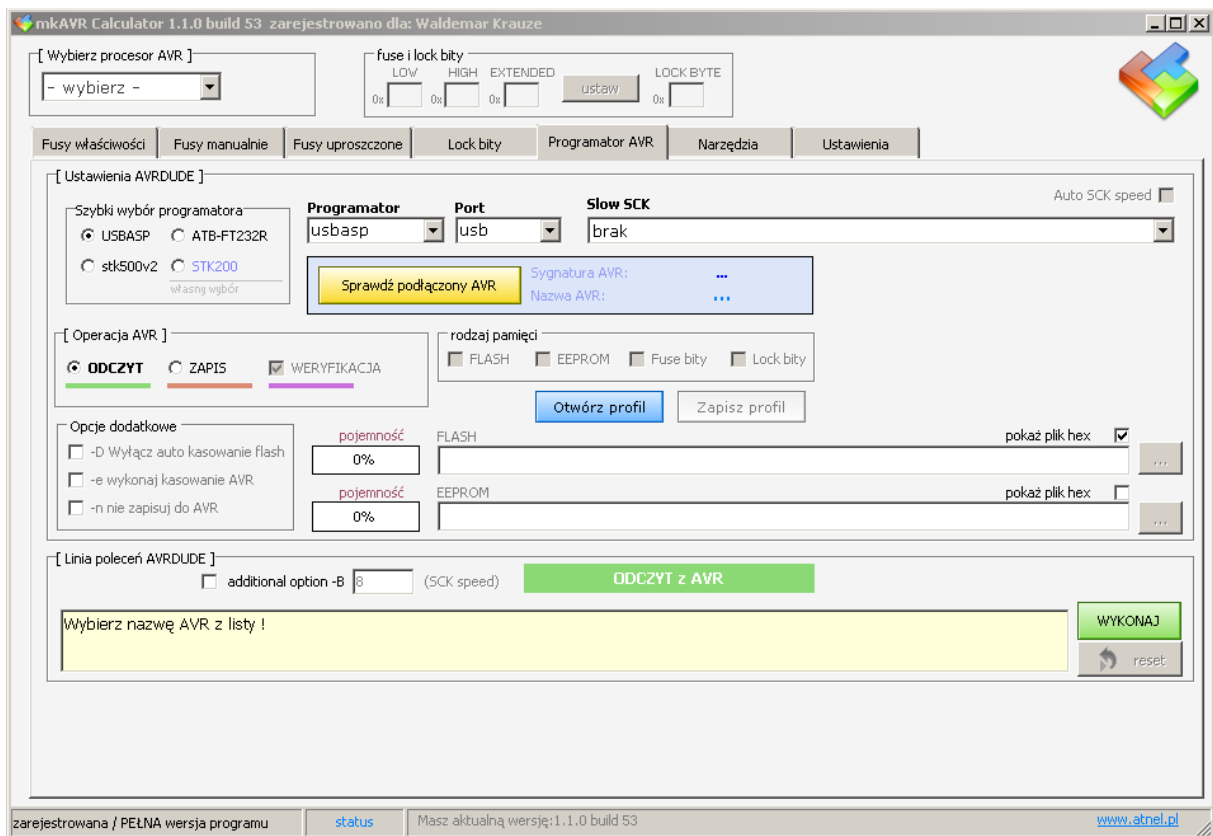
Następna zakładka „Lock bity” służy do ustawiania zabezpieczeń mikroprocesora przed nieautoryzowanym dostępem do zawartości odpowiednich rodzajów pamięci mikroprocesora.



RYS. 6 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA LOCK BITY.

I znów początkujący nie ma, co tu robić, a osoby zaawansowane zerkną i tak do noty aplikacyjnej swojej kości.

W tym momencie przyszedł czas na najważniejszą zakładkę w programie. Jest nią „Programator AVR”.



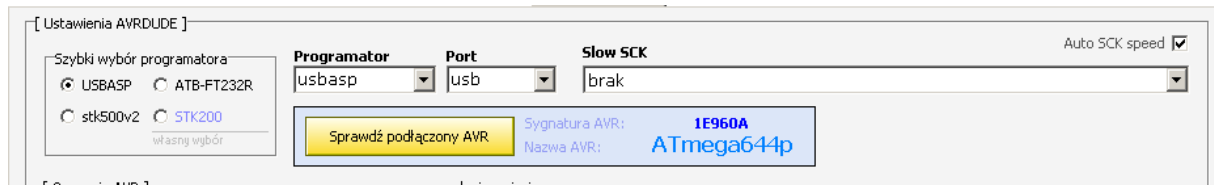
RYS. 7 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA PROGRAMATOR AVR.

W tej zakładce dokonujemy programowania i odczytu zawartości mikroprocesora oraz zawarte są inne opcje, które postaram się po kolei opisać.

Osoby, które zaczęły posługiwać się programem, na pewno zauważyły, że na górze okna programu, nad zakładkami jest pewna niezmienna część, w której użytkownik może dokonać wyboru programowanego mikroprocesora w sposób ręczny. Dalej znajduje się przycisk „Ustawienia fabryczne”, który wprowadzi ustawienia tak jak w fabrycznie nowej kości.

Dalej znajduje się szare pole, w którym widzimy najważniejsze opcje wybranej kości tj. wielkości odpowiednich pamięci wybranego mikrokontrolera. Dalej podana jest (w formacie heksadecymalnym) zawartość fuse bitów i lock bitów. Jest to ukłon w stronę osób, które będą chciały powielić jakiś istniejący w internecie projekt, a autor tegoż projektu udostępnił ustawienia ww. tylko w formacie hexa.

Niżej, pod zakładkami, program umożliwia wybór posiadanego programatora. Można dokonać tego w polu szybkiego wyboru lub z rozwijanej listy.



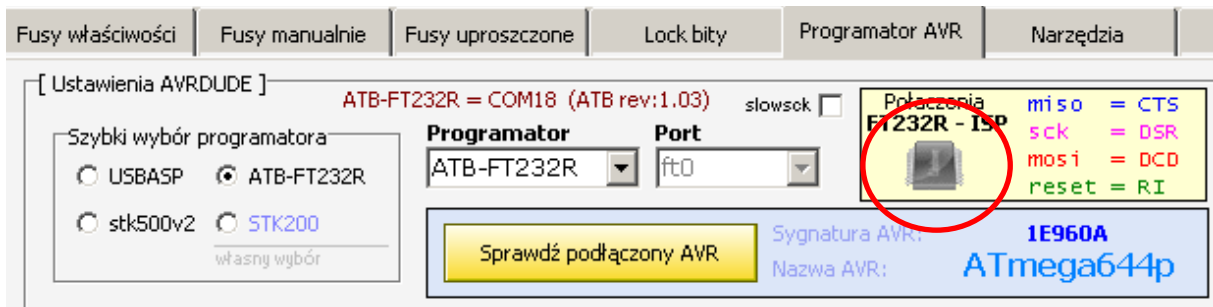
RYS. 8 RAMKA Z OPCJĄ SZYBKIE WYBÓR PROGRAMATORA I PROGRAMATOR.

Na ostatniej pozycji, w polu szybkiego wyboru (na moim zrzucie ekranowym jest to programator STK200), możliwe jest ustawienie dowolnego programatora z listy (odpowiednia opcja jest dostępna w zakładce „Ustawienia”).

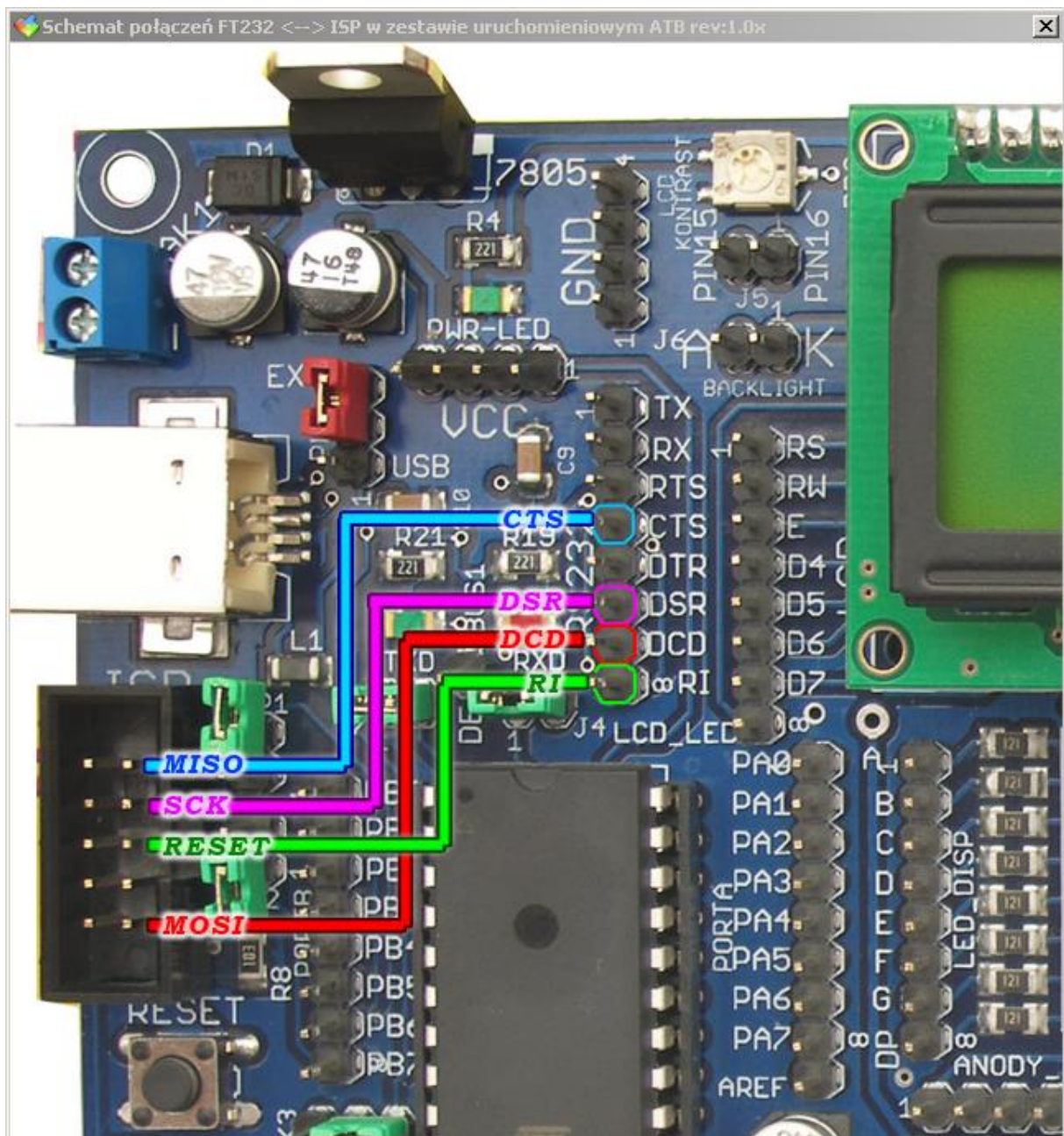
Powinienem chyba wcześniej o tym wspomnieć, że program jest nakładką graficzną na pakiet Avrdude, dlatego obsługuje wszystkie programatory, które są obsługiwane przez ten pakiet.

Na szczególną uwagę należy zwrócić na programator ATB-FT232R. Ten programator to tak naprawdę przejściówka USB-RS232 na kości FT232R, która znajduje się na płycie ewaluacyjnej ATB, produkowanej przez firmę Atmel. Wystarczy użyć odpowiedniego kabelka (także oferowanego przez Atmel), a w przypadku jego braku, w awaryjnej sytuacji, użyć kabelków używanych do krosowania płytki.

Odpowiedni schemat połączeń można uzyskać, kiedy to po wyborze tego programatora pokaże się żółto zabarwiona ramka, klikając na ikonie mikroprocesora (zaraz pod napisem „Połączenia FT232R-ISP”, zaznaczone czerwoną obwódką).



RYS. 9 OPCJE PROGRAMATORA ATB-FT232R.



RYS. 10 SCHEMAT POŁĄCZENIA PROGRAMATORA ATB-FT232R.

W tym miejscu zamieszczę małą dygresję. Otóż często słyszę, że jeśli jesteś początkującym programistą to, po co ci skomplikowane programatory i płytki ewaluacyjne. Jest to niepotrzebne, wystarczy płytka stykowa i garstka tanich elementów, i inne w podobnym tonie brednie. Chciałem bardzo mocno podkreślić, że tego typu wynalazki np. programator Bascom (występuje on też w literaturze, jako Simple programmer), płytki stykowe itp. są dla profesjonalistów, którzy wiedzą, co czynią. Miej szacunek do swojego hobby i nabądź narzędzia, które Cię nie zniechęcą, a wręcz odwrotnie. Zauważ, że chcąc się nauczyć jeździć samochodem wybierzesz firmę, która będzie Cię uczyć na sprzęcie, na którym będziesz zdawać egzamin, a nie na przedpotopowym szrocie z biegami w kierownicy (przepraszam, jeśli uraziłem właścicieli samochodu Syrenka).

Jeśli Cię nie stać na zakup fabrycznego sprzętu, to go wykonaj sam. W internecie można także znaleźć oferty gołych płytek. Programator także można wykonać samodzielnie. Faktem jest, że na początku nie musisz mieć zestawu za 500 zł, ale też miej rozum i zauważ że kierowcy nie używają do jazdy ledwo skleconych i rozpadających się przy byle dotknięciu prototypów. Jeśli lutowanie Cię przeraża, wejdź na jakieś przyjazne forum (polecam forum na stronach [www.firma.atnel](http://www.firma.atnel.com)), wkup się w łaski jakiegoś użytkownika i za przysłowiowe dobre ciastko i/lub butelkę soku pomarańczowego ktoś Ci to polutuje, nawet tracąc wzrok nad elementami SMD. Pamiętaj, że jeśli oczekujesz pomocy, to postawa roszczeniowa na pewno Ci nie pomoże. Wykaż też odpowiednie zaangażowanie i nie oczekuj, że ktoś będzie biegał za częściami do Twojej płytki.

Jeśli nie masz żadnego programatora, a chcesz go wykonać, możesz użyć programatora typu Simple programmer (w programie MKAvrCalculator oznaczony jest on, jako bascom) do zaprogramowania

mikroprocesora, którego użyjesz w swoim programatorze. I jest to jedyny przypadek, kiedy możesz go użyć, a potem natychmiast zapomnieć o jego istnieniu. Powodem jest fakt, że programator ten, to tak naprawdę cztery rezystorki połączone do portu LPT.

Ten programator nie ma żadnego buforowania i jeśli się pomylisz albo pójdzie coś nie tak, będziesz miał problem - jak naprawić płytę główną w swoim komputerze. Stosując Simple programmer pamiętaj o tym, aby: pięć razy sprawdzić czy wszystko dobrze połączyłeś, przed podłączeniem wyłącz napięcie w komputerze i programowanym układzie a dopiero potem cokolwiek podłączaj. Koniecznie pamiętaj o modlitwie do Opatrzności w celu uchronienia Cię przed błędem, bo ryzykujesz zdrowie i życie twojego laptopa. Jeśli jednak upierasz się i chcesz stosować najtańsze rozwiązania, rozważ wykonanie lub nabycie programatora typu STK200 lub wykonaj specjalny kabelek do przejściówki USB-RS232 na płytce ATB. Pamiętaj, zrób lub kup kabelek z wtyczką, która ma tzw. klucz (tzn. wypustkę uniemożliwiającą odwrotne włożenie kabelka).



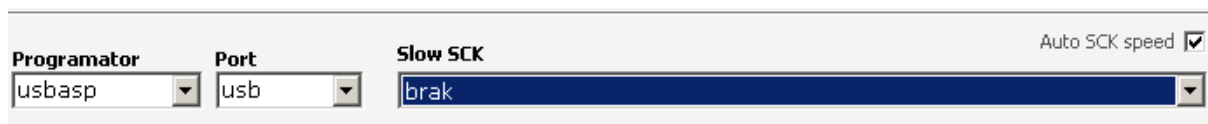
RYS. 11 OPIS ZŁĄCZKI KABLA SYSTEMU KANDA.

Na co dzień nie stosuj kabelków krosowych, bo za którymś tam razem się pomylisz się i będziesz miał problem jak wylutować, a potem wlutować, bez uszkodzenia druku, wredny!!! układ scalony typu SMD. Podobnie jest z płytkami stykowymi, podłączając elementy na płytce stykowej narażony jesteś na błędy w połączeniach. Chyba nie muszę dodawać, że początkujący programista nie wie czy coś źle połączył, czy

ma błąd w programie. Stosując sprawdzony sprzęt eliminujesz jedno ze źródeł stresu.

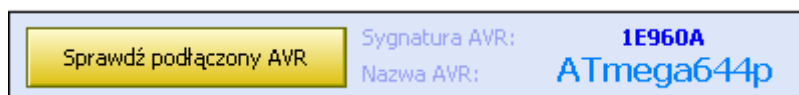
Na koniec dygresji o dużych kosztach i sposobach ich obniżenia zauważ, że producent programu dodaje go bezpłatnie do zakupionych płytek ewaluacyjnych ATB lub do programatora usbasp, obniżając jak to tylko możliwe koszty zakupu sprzętu. Nie do przecenienia jest także faktycznie działające wspomaganie ze strony producenta oprogramowania.

Obok pola szybkiego wyboru programatora, jego typ można wybrać z rozwijanej listy. Zaraz obok, jest pole do wyboru portu, na którym podłączony jest programator. Typowe ustawienia dla programatora usbasp to: usb, dla STK200 to: LPT1. Po prawej stronie od listy z możliwością wyboru portu, znajduje się parametr „Slow SCK”, wraz z check boxem „Auto SCK speed”. Służą one do określenia taktowania magistrali ISP, po której programowana jest kość. Używając programatora usbasp firmy Atmel i zaznaczając check boxa „Auto SCK”, nie musimy się martwić tym parametrem. Program sam sobie poradzi z jego określeniem.



RYS. 12 PARAMETRY PROGRAMATORA, WYBÓR PORTU I TAKTOWANIA.

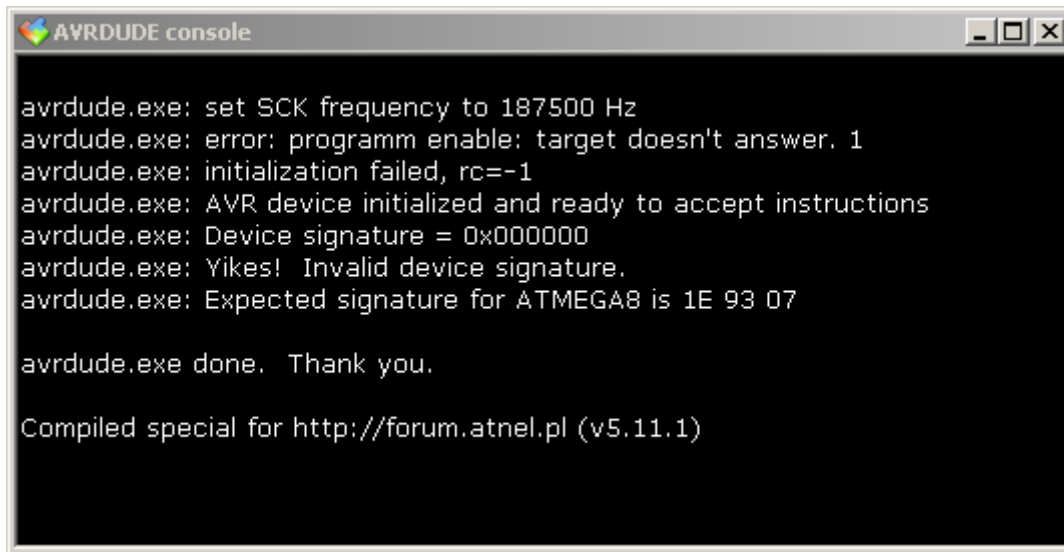
Poniżej znajduje się przycisk „Sprawdź podłączony AVR”. Po jego kliknięciu program spróbuje rozpoznać podłączony mikroprocesor, a następnie wyświetli wyniki swojej pracy po prawej stronie przycisku.



RYS. 13 PRZYCISK SPRAWDŹ PODŁĄCZONY AVR.

Podczas używania tej opcji przydaje się wcześniej wspomniana opcja „Pokaż konsolę Avrdude, jeśli pojawi się błąd”. Jeśli błędnie podłączymy

kość, lub wystąpią jakieś błędy, zostaniemy o tym skutecznie poinformowani.



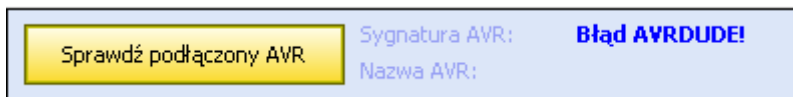
```
AVRDUDE console
avrdude.exe: set SCK frequency to 187500 Hz
avrdude.exe: error: programm enable: target doesn't answer. 1
avrdude.exe: initialization failed, rc=-1
avrdude.exe: AVR device initialized and ready to accept instructions
avrdude.exe: Device signature = 0x000000
avrdude.exe: Yikes! Invalid device signature.
avrdude.exe: Expected signature for ATMEGA8 is 1E 93 07

avrdude.exe done. Thank you.

Compiled special for http://forum.atmel.pl (v5.11.1)
```

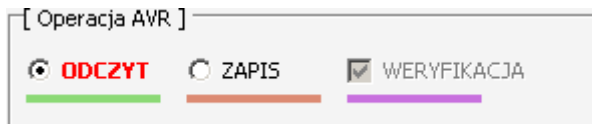
RYS. 14 OKNO Z KOMUNIKATAMI PAKIETU AVRDUDE.

W przypadku, gdy w opcjach ustawiono „Nigdy nie pokazuj konsoli Avrdude”, program wyświetli tylko lakoniczny komunikat o wystąpieniu błędu.



RYS. 15 SYGNALIZACJA WYSTĄPIENIA BŁĘDU W AVRDUDE.

W ramce „operacja AVR”, ustawia się to, co program ma wykonać, po kliknięciu przycisku „Wykonaj”. Mamy do dyspozycji odczyt oraz zapis, z możliwością ustawienia weryfikacji.



RYS. 16 RAMKA - OPERACJA AVR.

W ramce Rodzaj pamięci, użytkownik ustawia, na jakich obszarach pamięci będzie wykonywana operacja. Mamy tu do wyboru: pamięć flash, pamięć eeprom, fuse bity i lock bity.

rodzaj pamięci

FLASH EEPROM Fuse bity Lock bity

RYS. 17 RAMKA - OPERACJA WYBÓR RODZAJU PROGRAMOWANEJ PAMIĘCI.

Po zaznaczeniu rodzaju pamięci, program może zapytać użytkownika o ścieżkę dostępu do pliku. Pliku, do którego będzie przeprowadzany zapis zawartości pamięci, podczas jej odczytu i na odwrót.

Plik można także wskazać klikając na przyciskach z trzema kropkami.

FLASH pokaż plik hex

test.hex ...

EEPROM pokaż plik hex

... ...

RYS. 18 PRZYCISKI DO WYBORU PLIKÓW.

Od razu dodam, że opcja „pokaż plik hex” powoduje, że po jej zaznaczeniu, program pokaże zawartość odczytanej pamięci w okienku podglądu, w postaci hexadecymalnej.

addr\byte	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	ASCII
0000	0C	94	3E	00	0C	94	0D	31	18	95	00	00	18	95	00	00	...>...1.....
0010	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	.....
0020	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	0C	94	7F	32	.....2
0030	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	0C	94	6C	19	.....1.
0040	18	95	00	00	18	95	00	00	0C	94	A7	01	18	95	00	00	.....
0050	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	.....
0060	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	.....
0070	18	95	00	00	18	95	00	00	18	95	00	00	8F	EF	8D	BF	.....
0080	C8	ED	EA	E8	4E	2E	80	E1	8E	BF	D0	E1	F0	E1	5F	2E	...N.....
0090	A8	95	84	B7	08	2E	87	7F	84	BF	88	E1	99	27	80	93'..
00A0	60	00	90	93	60	00	EE	EF	FF	E0	A0	E0	B1	E0	88	27	'.....'
00B0	8D	93	31	97	E9	F7	85	E1	80	93	C4	00	80	E0	80	93	...1.....
00C0	C5	00	88	E1	80	93	C1	00	0E	94	24	33	66	24	8F	EF	.....\$3f\$..
00D0	80	93	01	01	A7	E2	B1	E0	EC	E8	F5	E7	0E	94	D7	35	.....5
00E0	A4	E3	B1	E0	EA	E9	F5	E7	0E	94	D7	35	A1	E4	B1	E0	.....5....
00F0	E2	EA	F5	E7	0E	94	D7	35	AE	E4	B1	E0	E8	EA	F5	E7	.....5.....
0100	0E	94	D7	35	AB	E5	B1	E0	E2	EB	F5	E7	0E	94	D7	35	...5.....5
0110	A8	E6	B1	E0	EA	EB	F5	E7	0E	94	D7	35	A5	E7	B1	E0	.....5....
0120	E2	EC	F5	E7	0E	94	D7	35	A2	E8	B1	E0	EC	EC	F5	E7	.....5.....
0130	0E	94	D7	35	A5	E8	B1	E0	E0	ED	F5	E7	0E	94	D7	35	...5.....5
0140	A8	E8	B1	E0	E4	ED	F5	E7	0E	94	D7	35	AB	E8	B1	E0	.....5....
0150	E8	ED	F5	E7	0E	94	D7	35	AE	E8	B1	E0	EC	ED	F5	E7	.....5.....
0160	0E	94	D7	35	A1	E9	B1	E0	E0	EE	F5	E7	0E	94	D7	35	...5.....5

RYS. 19 PODGLĄD PLIKÓW W FORMACIE HEX.

Podczas przeprowadzania operacji zapisu, bądź odczytu, można określić kilka opcji dodatkowych. Są one umieszczone w osobnej ramce.

Opcje dodatkowe

-D Wyłącz auto kasowanie flash

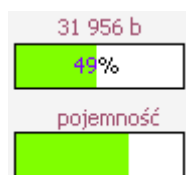
-e wykonaj kasowanie AVR

-n nie zapisuj do AVR

RYS. 20 RAMKA – OPCJE DODATKOWE.

Zaznaczenie pierwszej opcji, wyłączy kasowanie pamięci z automatu, przed operacją zapisu, druga służy do kasowania pamięci. Można nią wykasować kość bez wskazywania nowej zawartości pamięci. Zaznaczenie trzeciej opcji można wykorzystać w celach szkoleniowych.

Nie wspomniałem o dwóch paskach postępu, które w wygodny sposób pokazują wielkość pliku wsadu do mikroprocesora, oraz procentowy wskaźnik zajętości pamięci



RYS. 21 WSKAŹNIKI ZAJĘTOŚCI PAMIĘCI PROGRAMOWANEGO MIKROPROCESORA.

Na koniec pozostała do opisanie ramka „linia poleceń Avrdude”. Jak już wcześniej wspomniałem, program MK AVR Calculator, jest nakładką na program Avrdude. Twórca doskonałego programu, jakim jest Avrdude przewidział go do pracy z tzw. wiersza poleceń. Nie muszę dodawać, że taki rodzaj pracy jest mało intuicyjny, za to pozwala pracować w łatwy sposób w wielu środowiskach. Program MK AVR Calculator pokazuje dla zaawansowanych użytkowników jak będzie wyglądała linia poleceń przekazana programowi Avrdude.

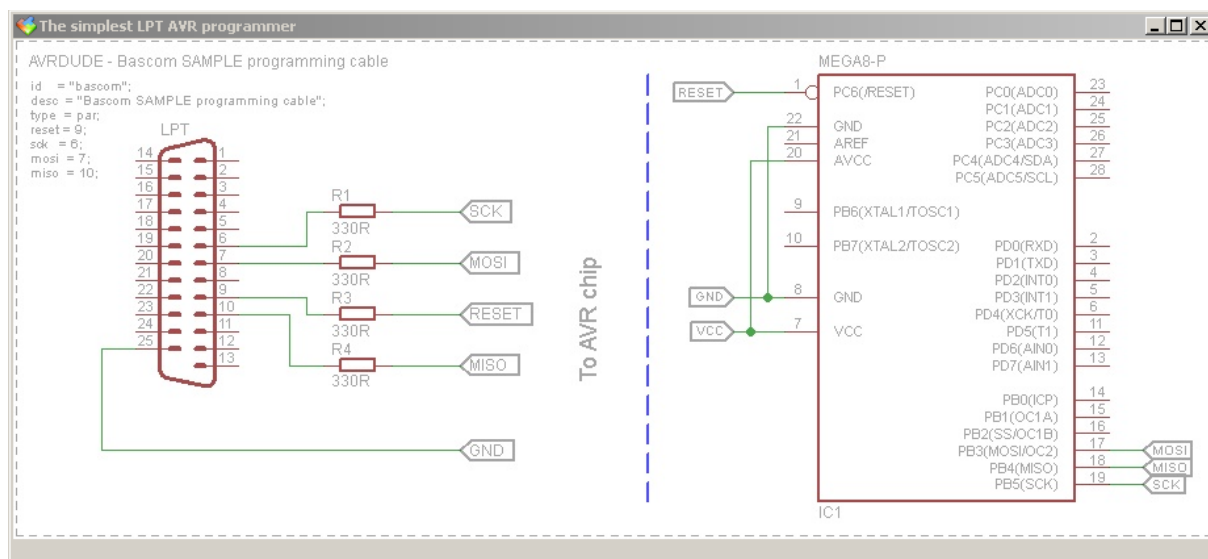
W ramce znajdują się dwa przyciski. Przycisk „Wykonaj” służy do zainicjowania procesu odczytu bądź zapisu i „Reset”, który służy do programowego restartu kości.

W ramce znajdujemy także dodatkowy parametr „-B” dodany w celach wyeliminowania problemu z komunikacją na niektórych programatorach STK500v2 wykonanych na kości FT232RL. Po zaznaczeniu check boxa z dodatkowym parametrem „-B” można obok podać prędkość wyrażoną w bodach. Jeśli twój programator działa prawidłowo, należy pozostawić ją odznaczoną.

5. Narzędzia.

W zakładce Narzędzia, programista umieścił kilka przydatnych funkcji lub programów, kolejno opisanych niżej.

- Najprostszy programator

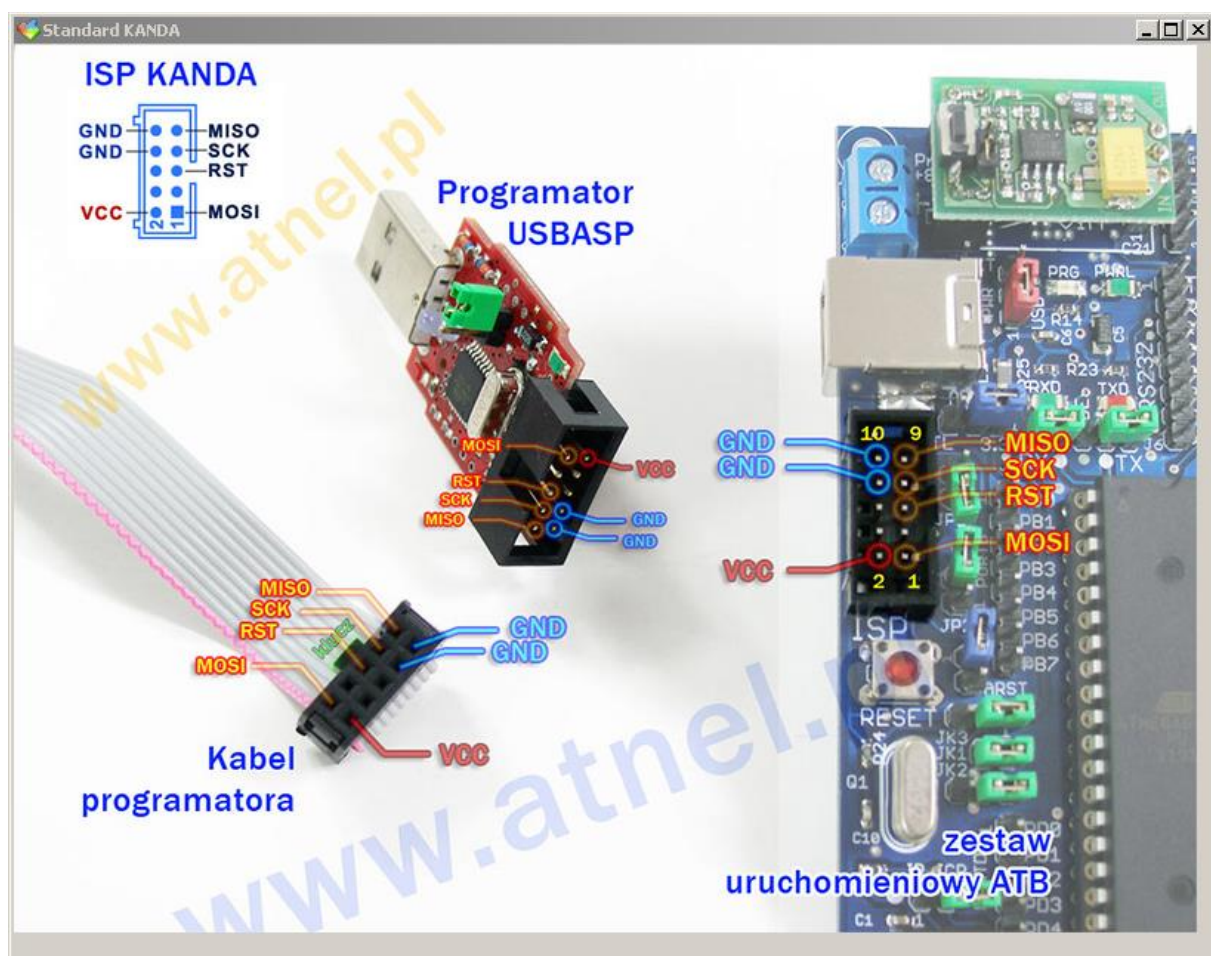


RYS. 22 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – NAJPROSTSZY PROGRAMATOR.

Po kliknięciu w opcję ukazuje się w oknie schemat najprostszego programatora. Programator ten to tak naprawdę wtyczka i cztery rezystory. Od tego typu programatora początkujący programista powinien trzymać się z daleka. Autor instrukcji gorąco poleca zainteresowanie się programatorem podobnym w tej klasie tj. STK200. Programator ten, za to może służyć do pierwszego zaprogramowania mikroprocesora, który posłuży do zbudowania programatora np. usbasp (programator taki w doskonałym wykonaniu z buforowaniem jest oferowany przez firmę Atmel).

Warto zainwestować w dobry programator, bo często dostępne okazyjnie programatory nie mają buforowania i stare wersje firmware (wsadu), co powoduje problemy przy programowaniu i zawieszenia programatora. Nie muszę dodawać, że powoduje to nie dość, że irytację, to o zgrozo, szybkie zużycie złącza usb na skutek częstego odłączania i podłączania w celu odblokowania zawieszonych programatora.

- Standard KANDA – koniec pomyłek.



RYS. 23 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – OPIS STANDARDU KANDA.

Opcja przedstawia w poglądowy sposób jak należy podłączać do złącza KANDA kabel od programatora.

Bardzo często złącze (nawet w tej samej publikacji) przedstawiane jest w widoku „od strony elementów” lub „od strony druku”, co powoduje że nawet osoba wprawna w łączeniu kabli może dostać zamęt w głowie. Po skorzystaniu z przedstawionego rysunku raz na zawsze nie powinno być problemów z podłączaniem kabelka od programatora.

Ponieważ w niektórych projektach trzeba często odłączać kabel, szybko może dojść do pomyłki tragicznej w skutkach dla używanego zestawu uruchomieniowego lub programatora, dlatego

dobrze jest wykonać lub nabyć gotowy kabelek z wtyczkami, które posiadają klucz (wypustkę uniemożliwiającą odwrotne włożenie). Chcę dodać, że po latach pracy w serwisie zbierało się mi trochę kabelków z wtyczkami, które nie posiadają klucza, tych zdecydowanie odradzam stosować.

- Rezystorowy dzielnik napięcia.

Myślę, że tego narzędzia nie muszę opisywać. Narzędzie wylicza wartość rezystorów do dzielnika napięcia.

Rezystorowy dzielnik napięcia

Pokaż jak obliczać napięcie od strony procesora

napięcie max: 64 V

U_{in} 0,1 V - 64,0 V

10 V OK

R1 0,1 K - 1000,0 K

10 K OK

R2 0,1 K - 1000,0 K

10 K OK

OK 5 V U_{out}

ustaw [U_{out}] aby obliczyć wartość R1 dla podanego U_{in}

GND GND GND

10 V U_{in}

$$U_{out} = U_{in} * \frac{R2}{R1 + R2}$$

współczynnik $k = \frac{R1 + R2}{R2}$

* R1 będzie automatycznie obliczony dla podanego U_{out}

5 V = 10 V * $\frac{10 K}{10 K + 10 K}$

2 = $\frac{10 K + 10 K}{10 K}$

RYS. 24 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – REZYSTOROWY DZIELNIK NAPIĘCIA.

- AVR Timer Calculator

Narzędzie służy do wyliczania parametrów służących do ustawiania timerów w mikroprocesorze, w zależności od posiadanego kwarcu do taktowania mikrokontrolera i oczekiwanych czasów lub częstotliwości wyjściowych.

AVR Timer Kalkulator

F_CPU: 8 000 000 Hz pokazuj wzory

Pożądana częst. IRQ: 500 Hz [0,5 kHz]
 OR
 Pożądana częst. OCx: 250 Hz [0,25 kHz]
CTC Toggle OCx pin

Pożądanе ms: 2 ms
 Pożądanе us: us
 Pożądanе ns: ns

interwał: 0,002 s [2,0 ms]

RMB - generuj źródła (C/Bascom)

$$OCRx = \left(\frac{F_CPU}{2N * FREQ} \right) - 1$$

$$OCRx = (F_CPU / 2N / FREQ) - 1$$

N - prescaler

	8-bit Timer 0/2		16-bit Timer 1/3	
	CTC	NORMAL	CTC	NORMAL
prescaler	OCR[0/2]=	TCNT[0/2]=	OCR[1/3]=	TCNT[1/3]=
1			15999	49537
2			7999	57537
8			1999	63537
64	249	7	249	65287
128	124	132	124	65412
256	61	195	61	65475
1024	14	242	14	65522

Wyjściowa częst. 500 Hz 500 Hz
 Error 0,00 % 0,00 %

RYS. 25 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – AVR TIMER CALCULATOR.

Dodam jeszcze że po kliknięciu na danej pozycji w tabelce u dołu okna prawym klawiszem myszy, ukaże się menu kontekstowe, z którego możliwy jest wybór wygenerowania przykładowego kodu dla języka C i Bascom.

RMB - generuj źródła (C/Bascom)

prescaler	8-bit Timer 0/2		16-bit Timer 1/3	
	CTC	NORMAL	CTC	NORMAL
	OCR[0/2]=	TCNT[0/2]=	OCR[1/3]=	TCNT[1/3]=
1			15999	49537
2			7999	57537
8			1999	63537
64	249	7	249	65287
128	124	132	124	65412
256	61	195	61	
1024	14	242	14	

Wyjściowa częst. **500 Hz**
 Error 0,00 %

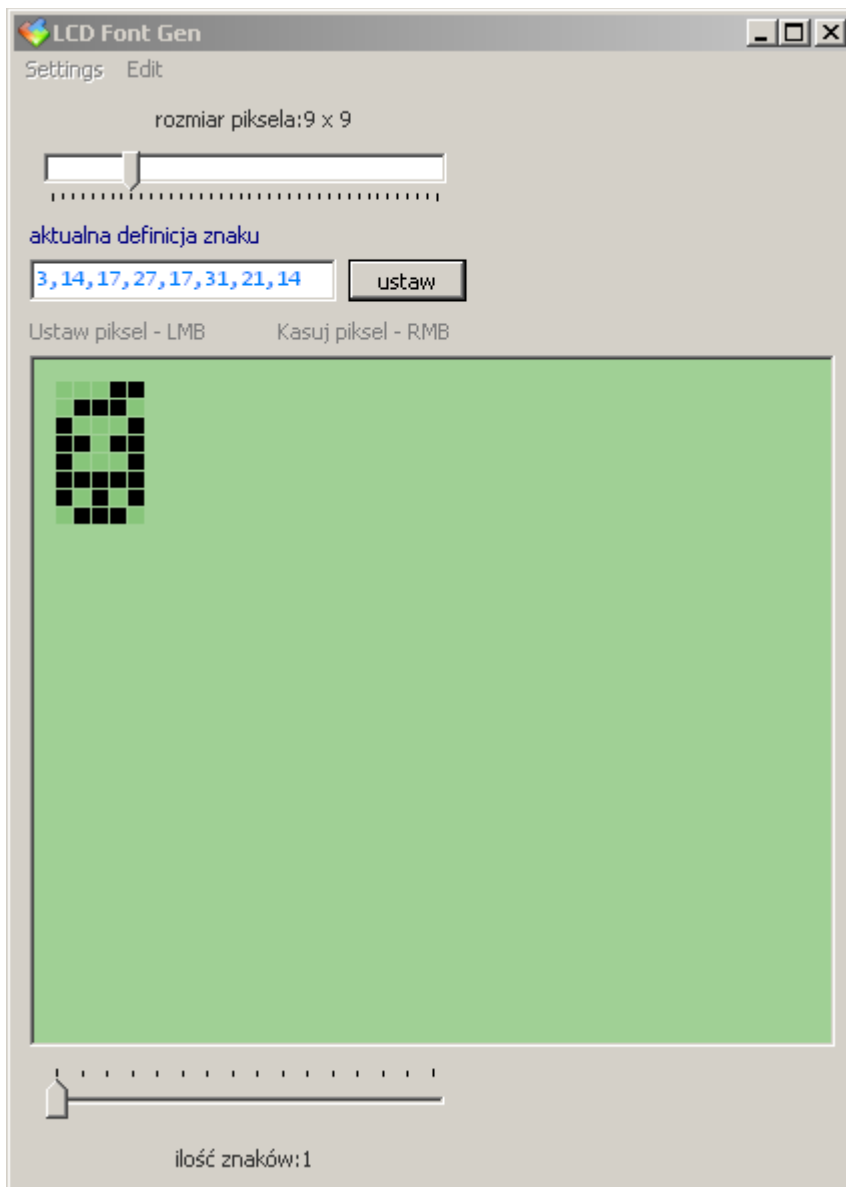
Generator kodów

- Generuj przykład C
- Generuj przykład Bascom

RYS. 26 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – AVR TIMER CALCULATOR, MENU KONTEKSTOWE.

Niestety w chwili pisania instrukcji obsługi oferowana opcja była jeszcze niedopracowana, ale autor obiecał zajęcie się tematem i jej dokończenie.

- LCD (HD44780) generator Fontów



RYS. 27 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – LCD (HD44780) GENERATOR FONTÓW.

Narzędzie służy do generowania ustawialnych znaków dla wyświetlaczy LCD opartych o najpopularniejszy układ HD44780.

- UART/USART Calculator

Narzędzie służy do wyliczania procentowego poziomu błędów dla komunikacji szeregowej za pomocą wbudowanego UART'u w mikroprocesor.

		U2X = 0		U2X = 1	
bps	UBPP	Error	UBPP	Error	
2400	520	0,0 %	1041	0,0 %	
4800	259	0,2 %	520	0,0 %	
9600	129	0,2 %	259	0,2 %	
14400	86	-0,2 %	173	-0,2 %	
19200	64	0,2 %	129	0,2 %	
28800	42	0,9 %	86	-0,2 %	
38400	32	-1,4 %	64	0,2 %	
57600	21	-1,4 %	42	0,9 %	
76800	15	1,7 %	32	-1,4 %	
115200	10	-1,4 %	21	-1,4 %	
230.4k	4	8,5 %	10	-1,4 %	
250.0k	4	0,0 %	9	0,0 %	

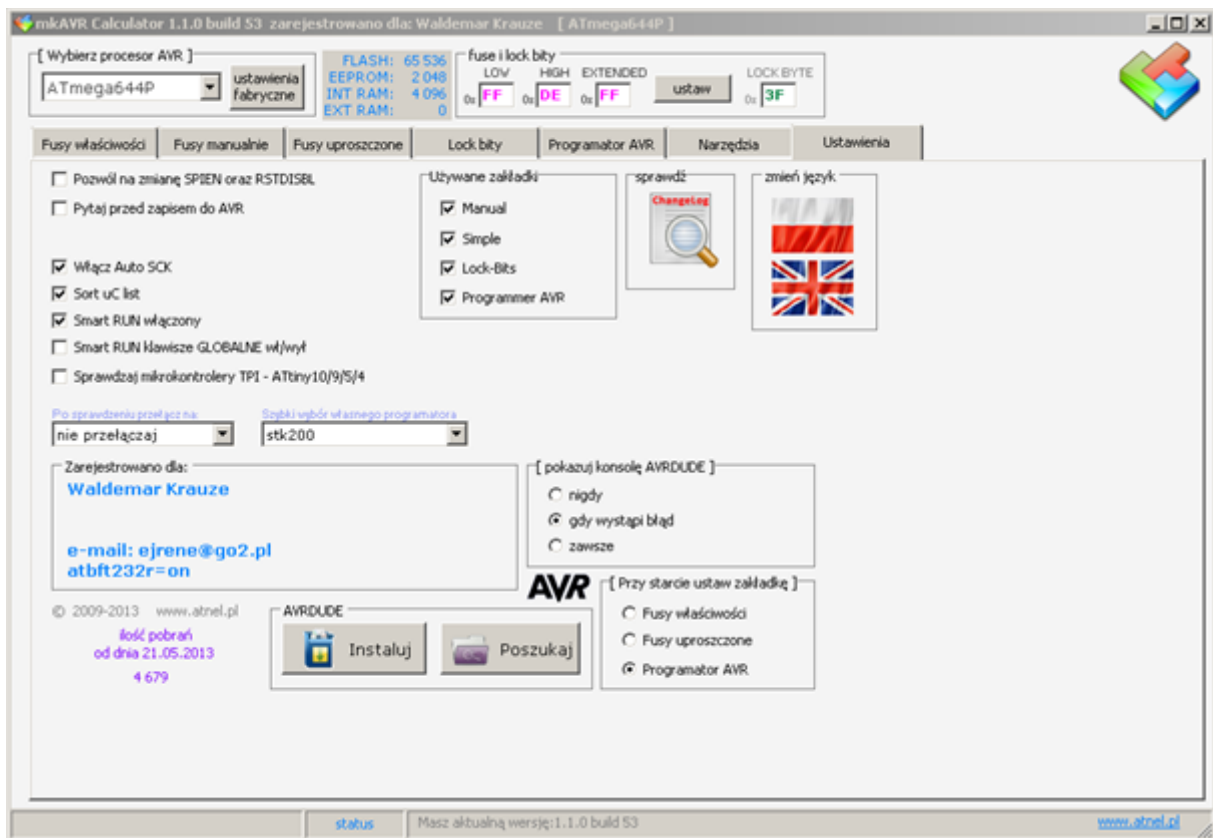
Get baudrate:					
13000	95	0,2 %	191	0,2 %	

RYS. 28 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – UART/USART CALCULATOR.

Myślę, że narzędzie jest na tyle proste, że nie wymaga szczegółowego opisu. Dodam tylko, że na samym dole okienka można wpisać dowolną niestandardową szybkość. Opcja ta będzie miłym zaskoczeniem dla osób, które zajmują się programowaniem urządzeń dźwiękowych po magistrali MIDI. Osoby takie często używają niestandardowych prędkości.

6. Konfiguracja programu.

W zakładce konfiguracja programu, program grupuje możliwe do zmiany ustawienia.

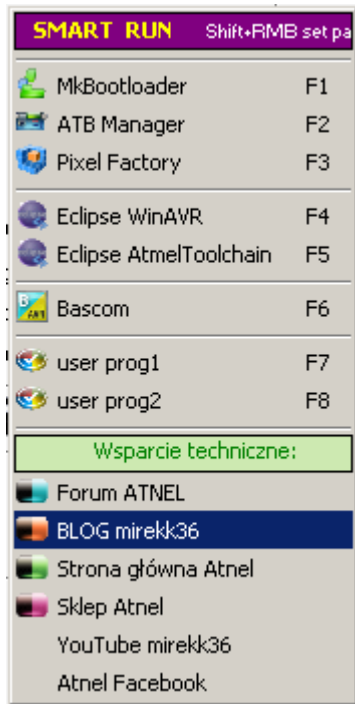


RYS. 29 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA USTAWIENIA.

Kolejno są one opisane w dalszej części, i tak:

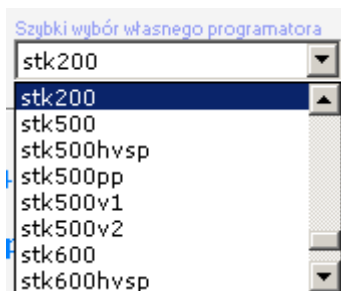
- Pozwól na zmianę SPIEN oraz RSTDSIBL –opcja pozwalająca na wyłączenie magistrali ISP i przycisku reset w programowanej kości, jest to opcja tylko dla zaawansowanych użytkowników. Po jej zaznaczeniu, w zakładce „Fusy manualne” możliwa jest zmiana odpowiednich ustawień. Początkujący programiści powinni trzymać się z dala od tej opcji jak i od zakładki Fusy manualne i pozostawić ustawienie domyślne (niezaznaczone). Polecam za to zakładkę „Fusy uproszczone”, tam można szaleć do woli.
- Pytaj przed zapisem do AVR – włącza dodatkowy komunikat potwierdzający operację zapisu.
- Włącz Auto SCK – opcja pozwala programowy dobór szybkości programowanego procesora
- Sort uC list – opcja sortuje alfabetycznie listę mikroprocesorów.

- Smart Run włączony - opcja pozwala na uruchomienie dodatkowych operacji i programów ukrytych pod prawym klawiszem myszki. Po zaznaczeniu tej opcji, jeśli klikniemy prawym klawiszem myszy w dowolnym miejscu okna programu ukaże nam się omawiana opcja.



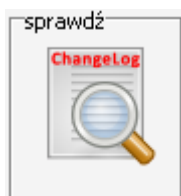
RYS. 30 MENU KONTEKSTOWE OPCJI SMART RUN.

- Smart Run klawisze globalne – zaznaczenie tej opcji powoduje włączenie skrótów klawiszowych dla opcji „Smart Run”
- Sprawdzaj mikrokontrolery TPI – ATtiny 10/9/5/4 – opcja powoduje, że program będzie sprawdzał obecność kości, z którymi komunikacja możliwa jest po magistrali TPI oraz będzie możliwe ich zaprogramowanie. Wyłącz opcję, jeśli nie używasz tak małych kości, przyspieszy to proces wykrywania i programowania mikrokontrolerów.
- Szybki wybór własnego programatora – opcja ustawia wybrany programator w polu szybkiego wyboru programatora w zakładce „Programator AVR”.



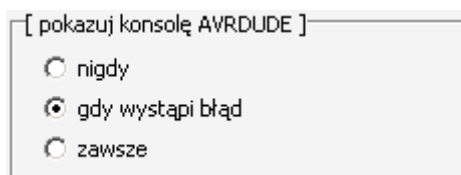
RYS. 31 LISTA WYBORU PROGRAMATORA WIDOCZNEGO NA OSTATNIEJ POZYCJI W POLU SZYBKIEGO WYBORU PROGRAMATORA.

- Używane zakładki – opcja pozwala włączać i wyłączać używane zakładki. W wersji programu, który posłużył za wzór do napisania instrukcji, opcja ta jest jeszcze nieprzetłumaczona, jednak nie jest trudno zorientować się, że „Manual” to „Fusy manualne”, „Simple” – „Fusy uproszczone”, i odpowiednio „Lock-Bits” i „Programmer AVR” dotyczą zakładek „Lock bity” i „Programator AVR”.
- Piktogram z kartką papieru i lupą służy do wywołania dziennika z historią rozwoju programu.



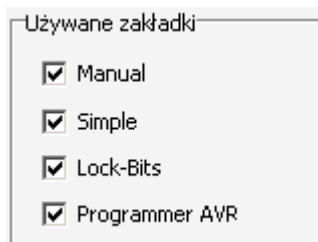
RYS. 32 PIKTOGRAM DZIENNIKA ROZWOJU PROGRAMU.

- W ramce „Zmień język” możliwa jest zmiana ustawień językowych programu. Do wyboru jest język polski i angielski.
- W ramce „Pokazuj konsolę Avrdude” warto ustawić opcję, „gdy wystąpi błąd”. Opcja ta służy do ewentualnego wyświetlania komunikatów zwracanych przez Avrdude.



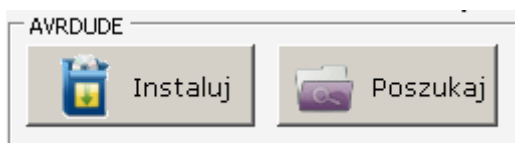
RYS. 33 OPCJE WIDOKU KONSOLI AVRDUDE.

- Niżej znajduje się ramka z ustawieniami:, jaką zakładkę ma wybrać program podczas startu



RYS. 34 RAMKA WYBORU UŻYWANYCH ZAKŁADEK PROGRAMU.

- Na samym dole okna umieszczone są dwa przyciski.

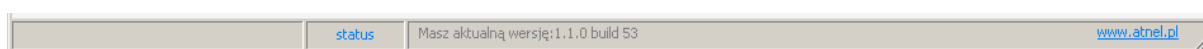


RYS. 35 PRZYCISKI INSTALUJ I POSZUKAJ AVRDUDE.

Służą one do instalacji lub do wskazania pakietu Avrdude. Polecam przy każdorazowej aktualizacji programu na zainstalowanie na nowo Avrdude, a to dla tego, że autor używa specjalnie przygotowanej wersji Avrdude.

- W zakładce znajduje się także ramka z informacjami licencyjnymi, która nie wymaga komentarza.

Warto wspomnieć, że na samym dole okna znajduje się pasek stanu.



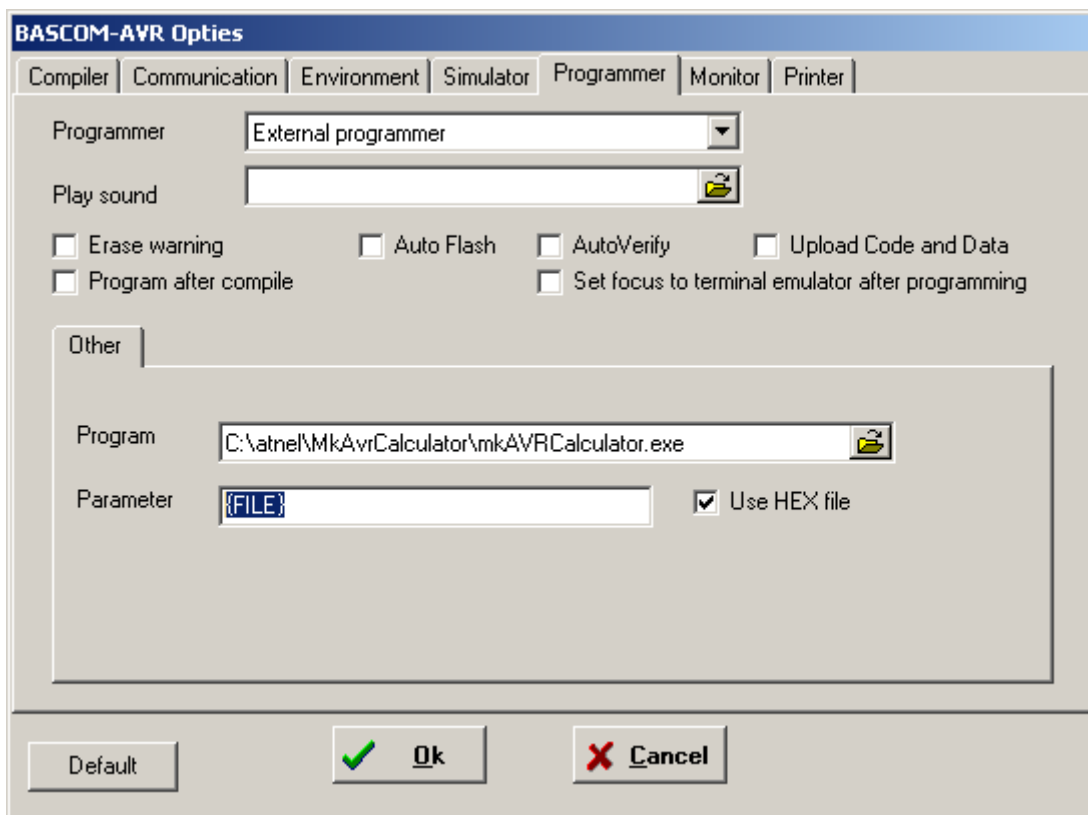
RYS. 36 PASEK STANU PROGRAMU.

Na pasku tym wyświetlany jest pasek postępu w przypadku przeprowadzania programowania procesora oraz tzw. status wersji programu. Status wersji pokazuje, jaka aktualnie wersja programu jest używana oraz jeśli na komputerze jest dostęp do internetu, informuje o dostępności nowej wersji.

7. Integracja z programem Bascom.

Program MK AVR Calculator został między innymi tak przygotowany, aby współpracować z programem Bascom. W celu integracji z programem Bascom, należy skonfigurować odpowiednio program Bascom.

W tym celu należy wejść w „Options”, „Programmer”. Rozwijanej listy Programmer wybrać „External programmer”, w zakładce „Other” w polu „Program”, należy podać ścieżkę dostępu do programu, a w pole „Parameter” - {FILE}



RYS. 37 OKNO Z USTAWIENIAMI PROGRAMU BASCOM.

Program obsługuje obydwa formaty plików wsadów, które można otrzymać z programu Bascom tj. format binarny i hex. Dobrze jest jednak utrzymać porządek i zaznaczyć opcję „Use HEX file”.

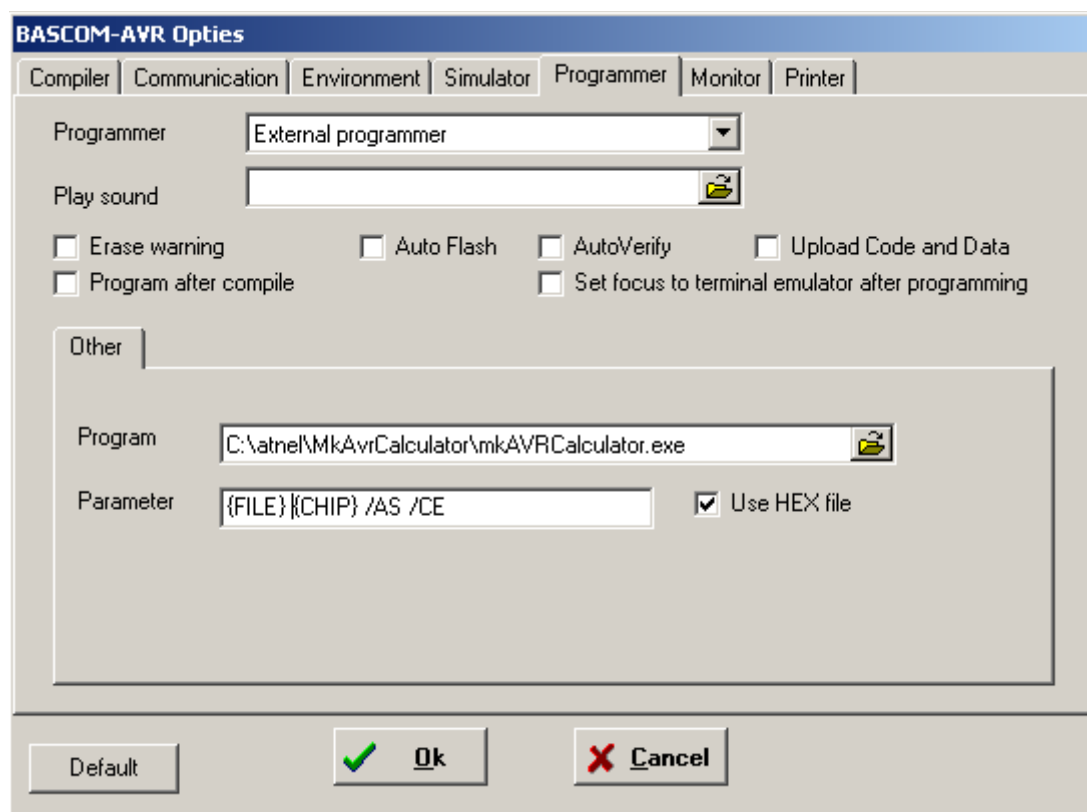
Dla osób, które chcą w całkowity sposób zautomatyzować programowanie tzn. w taki sposób, aby program automatycznie zaprogramował mikrokontroler a potem powrócił do środowiska Bascom. Autor programu przygotował jeszcze dodatkowe opcje.

Po wpisaniu w pole „Parameters” - {FILE} {CHIP} /AS /CE program automatycznie sprawdzi podłączony mikroprocesor, odczyta fuse bity, automatycznie zaprogramuje wsadem procesor - parametr /AS (Auto Start), automatycznie się zamknie po zakończeniu programowania - parametr /CE (Close on Exit).

W przypadku, kiedy korzystamy z pełnej automatyzacji podane parametry muszą być wpisane w ściśle określonej kolejności.

Moim zdaniem taka pełna automatyzacja powoduje, iż najciekawsze opcje programu przestają być dostępne, ale przy debugowaniu dużego projektu taka automatyzacja może być przydatna.

Jeśli korzysta się tylko z parametru {FILE}, parametr {CHIP} nie jest wymagany. Jeśli korzysta się z pełnej automatyzacji, jest obligatoryjny.



RYS. 38 OKNO Z USTAWIENIAMI PROGRAMU BASCOM.

Podane parametry /AS i /CE można używać oddzielnie jak i razem, byle przestrzegać kolejności ich występowania.

8. Integracja z programem AVR Studio

Integracja z programem AVR Studio została opisana na blogu autora programu pod adresem:

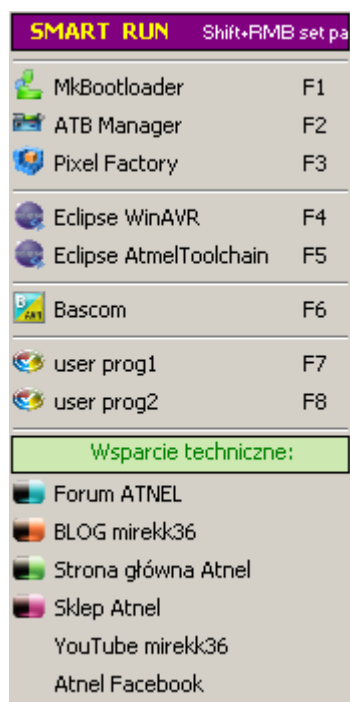
<http://mirekk36.blogspot.com/2013/06/atmelstudio-mkavrcalculator-all-avrdude.html>

9. Smart Run

Opcja „Smart Run” służy do wygodnego uruchamiania dodatkowych programów autorstwa twórcy Programu MK AVR Calculator, pana Mirosława Kardasia, programów określonych przez użytkownika, różnych wersji środowiska Eclipse, Bascom oraz stanowi bazę odnośników do odpowiednich stron w internecie.

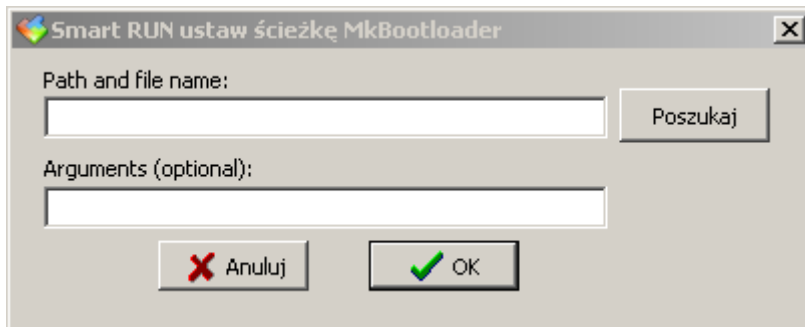
Dodatkowe oprogramowanie można pobrać ze strony www wydawnictwa Atmel, zakładka „Oprogramowanie”.

Po kliknięciu prawym klawiszem myszki w dowolnym miejscu okna programu MK AVR Calculator, naszym oczom ukaże się okno jak na rysunku niżej.



RYS. 39 MENU KONTEKSTOWE OPCJI SMART RUN.

Podczas pierwszego uruchomienia danej opcji, zostaniemy poproszeni o jej parametryzację. Program wyświetli okno jak na rysunku niżej.

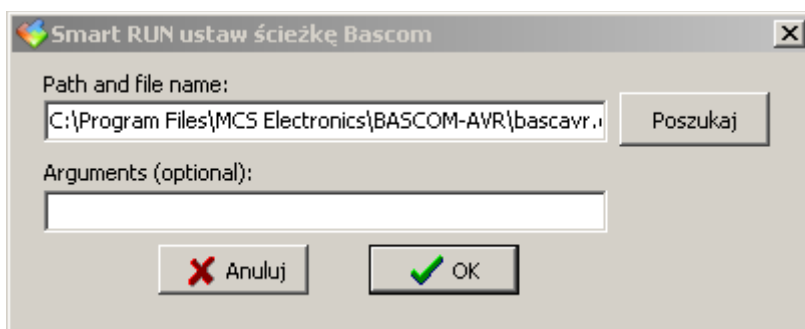


RYS. 40 OKNO KONFIGURACYJNE OPCJI SMART RUN.

Okno do parametryzacji danej opcji, jest we wszystkich przypadkach bliźniaczo wręcz podobne, różni się tylko paskiem tytułowym.

W pierwszym polu „Patch and file name”, podajemy ścieżkę dostępu wraz z nazwą pliku, w drugim „Arguments (optional)” podajemy opcjonalne parametry wiersza poleceń.

Przykładowa konfiguracja uruchamiająca program Bascom podana jest na rysunku niżej.

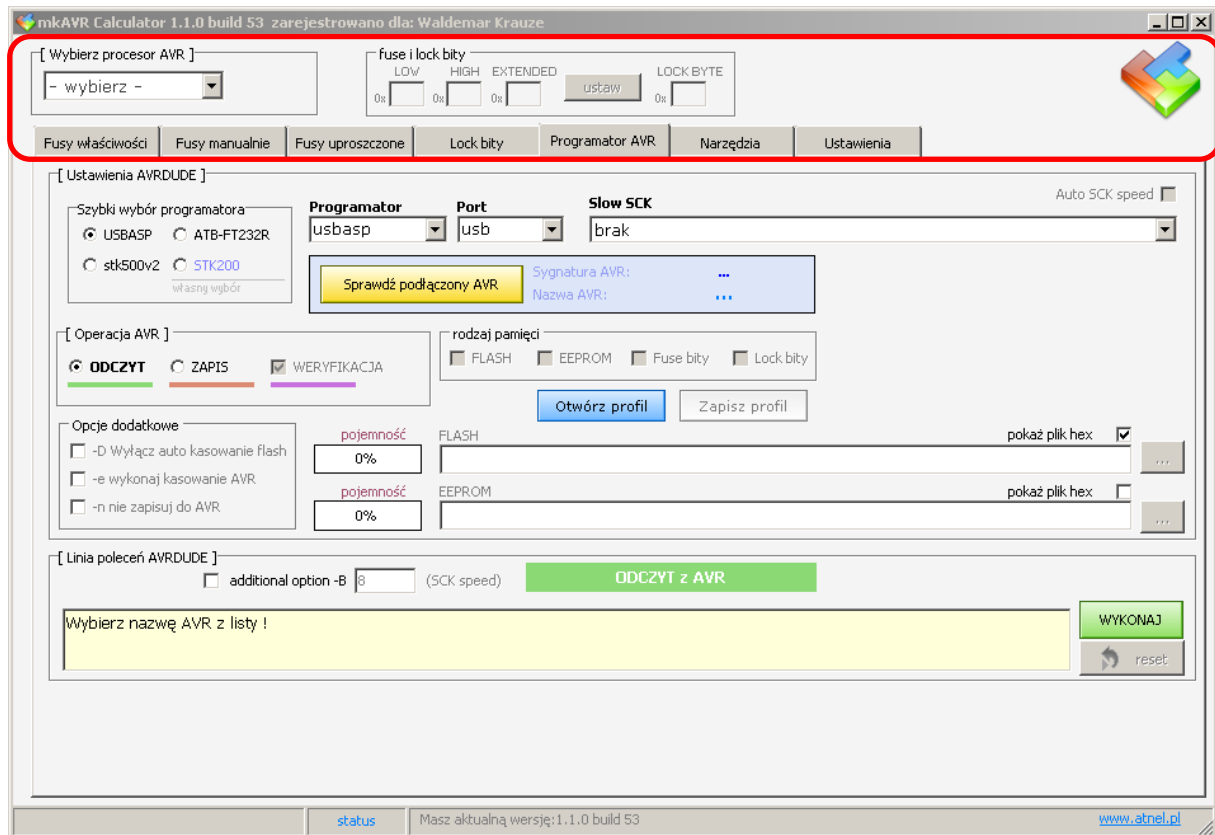


RYS. 41 PRZYKŁADOWA KONFIGURACJA OPCJI SMART RUN DLA PROGRAMU BASCOM.

Po skonfigurowaniu danej opcji chcąc ponownie wywołać okno konfiguracyjne, należy wcisnąć klawisz Shift i kliknąć prawym klawiszem myszki w oknie programu, a następnie wybrać z menu kontekstowego opcję do poprawienia.

O ile w celu wywołania programu można kliknąć w dowolnym miejscu okna, do w celu ponownej konfiguracji opcji „Smart run” musimy się

ograniczyć do obszaru ograniczonego czerwoną obwódką, jak na rysunku niżej.



RYS. 42 OBSZAR DO PONOWNEJ KONFIGURACJI OPCJI SMART RUN.

Po kliknięciu prawym klawiszem myszki w oznaczonym polu razem z wciśniętym klawiszem Shift, oraz kliknięciu z menu kontekstowego wybranej opcji, pojawi się znów okno konfiguracyjne.

10. Licencjonowanie.

Program występuje w dwóch wersjach darmowej i licencjonowanej płatnej. Wersja darmowa pozwala przetestować wszystkie opcje programu dla czterech procesorów z listy ATmega8(A), ATmega128, ATmega162, ATTiny2313(A) i jeśli korzystasz tylko z tych procesorów, możesz używać programu bez ograniczeń.

Po zakupie programu lub zestawu ewaluacyjnego ATB, bądź programatora autor dostarcza plik licencyjny, który należy umieścić razem z głównym plikiem wykonywanym programem (wgrać do tego

samego katalogu). Plik licencyjny znosi ograniczenie na wybór procesora, można się wtedy cieszyć możliwością zaprogramowania wszystkich procesorów z listy.

Dla wersji darmowej możliwe jest używanie programu na przejściówkach USB-RS232, które są wbudowane w konkurencyjne zestawy ewaluacyjne, ale z uwagi na ograniczone wsparcie i niepewne losy opcji odsyłam ewentualne osoby chętne przetestowania możliwości takiego programowania na bloga autora lub na forum firmowe.

W licencjonowanej wersji, opcja programatora z przejściówki na kości FT323RL, nie działa dla zestawów konkurencyjnych.

Jednym słowem, programator ATB-FT323R działa tylko z płytkami ewaluacyjnymi firmy Atnel. Jeśli chcesz programować konkurencyjne zestawy musisz zaopatrzyć się w inny programator, choćby STK200 lub usbsp.

11. Uwagi końcowe

Instrukcja powstała na bazie programu w wersji 1.1.0 build 53

Program jest w intensywnym rozwoju, więc autor dokumentu nie bierze odpowiedzialności za jej kompletność i zgodność z najnowszą dostępną wersją. Za to obiecuje śledzić rozwój programu i w miarę możliwości czasowych ją uaktualniać.

Instrukcja powstała, jako projekt nie komercyjny, z własnej inicjatywy (patrz dedykacja na str. 2) i autor jej oświadcza, że nie ma żadnych powiązań z firmą Atnel (mam nadzieję, że ukróćę tym zdaniem wszelkie teorie spiskowe).

Ponieważ program został napisany przez elektronika dla elektroników, należy wybaczyć autorowi stosowanie slangu, a także stosowanie angielskich określeń z uwagi na ich powszechne używanie.

Ejrene

Rzeszów, sierpień 2013r

12. Supplement

Podczas pisania instrukcji obsługi została wydana kolejna wersja programu tj. 1.1.0 build 54.

Zmiany, jakie zaszły w interfejsie użytkownika to:

W menu „Narzędzia” doszła opcja „ATB-USBASP ATtiny 4/5/9/10 ISP connections”. W opcji tej przedstawiono schemat podłączenia procesorów ATtiny 4/5/9/10 w celu ich zaprogramowania.

The screenshot displays the 'ATB-USBASP - ATtiny4/5/9/10 ISP connections' window. The top section features a schematic diagram for an ATtiny10 microcontroller. On the left, the 'ISP-TPI' interface is shown with pins for MOSI, MISO, GND, SCK, VCC, and RST. The MOSI pin is connected to the TPIDATA pin of the ATtiny10 through a 1K resistor. The MISO pin is connected to the TPIDATA pin. The GND pin is connected to the GND pin of the ATtiny10. The SCK pin is connected to the TPICLK pin. The VCC pin is connected to the VCC pin of the ATtiny10. The RST pin is connected to the RESET pin of the ATtiny10. The ATtiny10 pinout is shown as follows: PB0, PB3, RESET, GND, VCC, TPICLK, PB1, PB2. To the right of the schematic is an image of the ATtiny10 chip in a SOT23-6 package, labeled 'obudowa SOT23-6'. The bottom section of the window shows a photograph of the ATB-USBASP programmer board. The board is red and features a USB connector, an ISP connector, an LED PROG, and two jumpers labeled JP1 and JP2. The board is labeled 'programator ATB-USBASP programmer'. A CE mark and 'DEKLARACJA ZGODNOŚCI' are visible on the left. The text 'dostępny w (available at)' is present, along with the website address 'www.sklep.atnel.pl'. Two red 'X' marks are drawn over the ISP connector and the JP1 and JP2 jumpers on the board image.

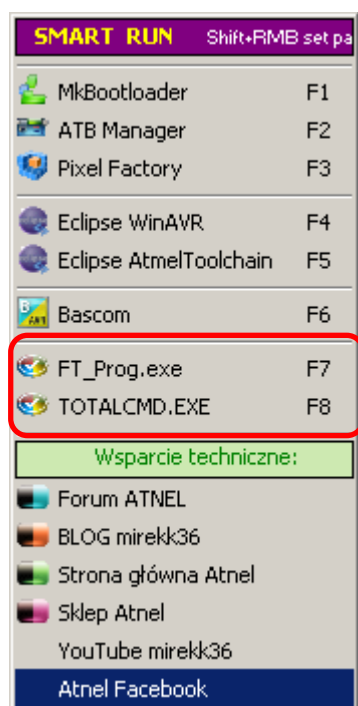
RYS. 43 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – OPCJA ATB-USBASP ATTINY 4/5/9/10 ISP CONNECTIONS.

Początkującym programistom zwracam uwagę, że programowany mikroprocesor należy podłączyć do czarnej złączki, oznaczonej ISP. Opisy na płytce (MISO, MOSI, SCK, RST, RST, GND, Vcc – oznaczone czerwoną ramką) służą tylko w celu zaprogramowania procesora programatora nową wersją wsadu, (jeśli taka się pojawi) i do normalnej pracy nie należy ich używać.

Kolejna zmiana dotyczy funkcji Smart Run. W nowszej wersji autor zmienił opisy dotyczące programów określonych przez użytkownika.

W tej wersji po zdefiniowaniu programu, na liście pojawi się jego nazwa.

Na rysunku zmiany zostały zaznaczone czerwoną obwódką.



RYS. 44 OPCJA SMART RUN – ZMIANY W PROGRAMIE.

13. Spis rysunków.

RYS. 1 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA USTAWIENIA.....	5
RYS. 2 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY WŁAŚCIWOŚCI.	6
RYS. 3 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY MANUALNE.	7
RYS. 4 ROZWIJANA LISTA Z MIKROKONTROLERAMI.	8
RYS. 5 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA FUSY UPROSZCZONE.	8
RYS. 6 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA LOCK BITY.	10
RYS. 7 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA PROGRAMATOR AVR.	11
RYS. 8 RAMKA Z OPCJĄ SZYBKIE WYBÓR PROGRAMATORA I PROGRAMATOR....	12
RYS. 9 OPCJE PROGRAMATORA ATB-FT232R.....	13
RYS. 10 SCHEMAT POŁĄCZENIA PROGRAMATORA ATB-FT232R.	13
RYS. 11 OPIS ZŁĄCZKI KABLA SYSTEMU KANDA.....	15
RYS. 12 PARAMETRY PROGRAMATORA, WYBÓR PORTU I TAKTOWANIA.	16
RYS. 13 PRZYCISK SPRAWDŹ PODŁĄCZONY AVR.	16
RYS. 14 OKNO Z KOMUNIKATAMI PAKIETU AVRDUDE.	17
RYS. 15 SYGNALIZACJA WYSTĄPIENIA BŁĘDU W AVRDUDE.....	17
RYS. 16 RAMKA - OPERACJA AVR.	17
RYS. 17 RAMKA - OPERACJA WYBÓR RODZAJU PROGRAMOWANEJ PAMIĘCI....	18
RYS. 18 PRZYCISKI DO WYBORU PLIKÓW.	18
RYS. 19 PODGLĄD PLIKÓW W FORMACIE HEX.	19
RYS. 20 RAMKA – OPCJE DODATKOWE.	19
RYS. 21 WSKAŹNIKI ZAJĘTOŚCI PAMIĘCI PROGRAMOWANEGO MIKROPROCESORA.....	20
RYS. 22 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – NAJPROSTSZY PROGRAMATOR.....	21
RYS. 23 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – OPIS STANDARDU KANDA.	22
RYS. 24 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – REZYSTOROWY DZIELNIK NAPIĘCIA.	23
RYS. 25 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – AVR TIMER CALCULATOR.....	24
RYS. 26 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – AVR TIMER CALCULATOR, MENU KONTEKSTOWE.	25
RYS. 27 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – LCD (HD44780) GENERATOR FONTÓW. ...	26
RYS. 28 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – UART/USART CALCULATOR.....	27
RYS. 29 GŁÓWNE OKNO PROGRAMU – ZAKŁADKA USTAWIENIA.....	28
RYS. 30 MENU KONTEKSTOWE OPCJI SMART RUN.	29
RYS. 31 LISTA WYBORU PROGRAMATORA WIDOCZNEGO NA OSTATNIEJ POZYCJI W POLU SZYBKIEGO WYBORU PROGRAMATORA.....	30
RYS. 32 PIKTOGRAM DZIENNIKA ROZWOJU PROGRAMU.	30
RYS. 33 OPCJE WIDOKU KONSOLI AVRDUDE.....	30

RYS. 34 RAMKA WYBORU UŻYWANYCH ZAKŁADEK PROGRAMU.	31
RYS. 35 PRZYCISKI INSTALUJ I POSZUKAJ AVRDUDE.	31
RYS. 36 PASEK STANU PROGRAMU.	31
RYS. 37 OKNO Z USTAWIENIAMI PROGRAMU BASCOM.	32
RYS. 38 OKNO Z USTAWIENIAMI PROGRAMU BASCOM.	33
RYS. 39 MENU KONTEKSTOWE OPCJI SMART RUN.	34
RYS. 40 OKNO KONFIGURACYJNE OPCJI SMART RUN.	35
RYS. 41 PRZYKŁADOWA KONFIGURACJA OPCJI SMART RUN DLA PROGRAMU BASCOM.	35
RYS. 42 OBSZAR DO PONOWNEJ KONFIGURACJI OPCJI SMART RUN.	36
RYS. 43 ZAKŁADKA NARZĘDZIA – OPCJA ATB-USBASP ATTINY 4/5/9/10 ISP CONNECTIONS.	40
RYS. 44 OPCJA SMART RUN – ZMIANY W PROGRAMIE.	40