

Dariusz Kozak

PROGRAMATOR F-AVR

v. 2.0

Instrukcja obsługi



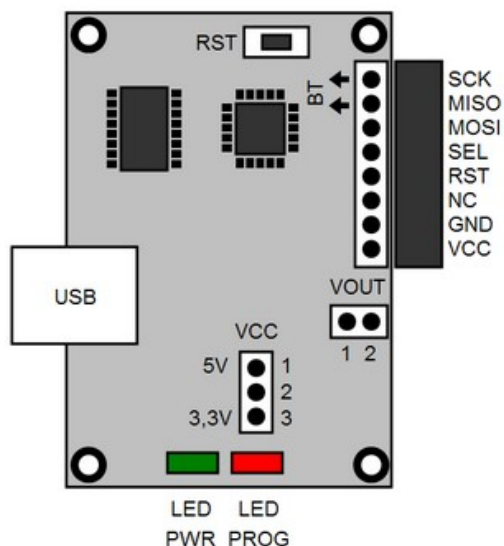
© 2015 Copyright by DC-TECH

Wprowadzenie

Programator F-AVR przeznaczony jest do programowania w trybie SPI (szeregowym) mikrokomputerów jednocukładowych AVR w architekturze 8-bitowej. Programator można wykorzystać zarówno do programowania własnych konstrukcji wykonanych w oparciu o jeden z obsługiwanych procesorów AVR, jak i też można użyć dedykowanych modułów procesora przeznaczonych do celów uruchomieniowych.

Użycie dedykowanego modułu ma tę przewagę, iż programator nie zajmuje żadnego z wyprowadzeń procesora (a mówiąc dokładniej odpowiednie linie SPI są przełączane „pod programator” na czas procesu programowania, po czym są zwalniane dla użytkownika).

Programator wspiera pracę procesorów AVR w dwóch pełnych trybach napięciowych: 3,3V oraz 5V. Słowo „pełnych” oznacza tutaj przełączenie zarówno programatora jak i programowanego procesora a także poziomów logicznych na liniach I/O na ten sam poziom napięciowy, nie jak w przypadku większości rozwiązań – zmianę tylko i wyłącznie napięcia zasilania procesora (co wymaga potem stosowania konwerterów poziomów logicznych na niektórych wyprowadzeniach). Wyboru napięcia dokonuje się zworką VCC.



Rys. Widok płyty programatora F-AVR 2.0

Zworka VCC (napięcie VCC programatora)	Zworka VOUT (zewnętrzny system)
Piny 1-2 – 5 V	Piny 1-2 – zasilanie z programatora
Piny 2-3 – 3,3 V	Rozwarta – własne zasilanie

Do komunikacji z komputerem programator wykorzystuje port USB, ten sam port dostarcza zasilania dla układów programatora, które może zostać udostępnione na złączu programującym aby zasilać również programowany procesor i ew. dołączone do niego peryferia.

Użytkownik może zdecydować czy programator ma zasilać programowany system czy też ten będzie korzystał z własnego zasilania (zworka VOUT).

Maksymalne obciążenie linii Vcc programatora wynosi 500 mA dla napięcia 5 V i 100 mA dla 3,3 V. Magistrala Vcc jest zabezpieczona nowoczesnymi bezpiecznikami polimerowymi

wielokrotnego użytku, zabezpieczającymi zarówno sam programator jak i programowany system oraz port USB komputera przed skutkami zwarcia lub przeciążenia.

Zasilanie 5 V	Zasilanie 3,3 V
Obciążenie max: 500 mA	Obciążenie max: 100 mA
Zabezpieczenie: bezpiecznik polimerowy	Zabezpieczenie: bezpiecznik polimerowy

W przypadku programowania systemów bardziej „prądożernych” należy usunąć zworę złącza VOUT co spowoduje odcięcie zasilania złącza i zapewnić własne zasilanie systemowi podłączonemu do programatora.

Dioda LED „PWR” (zielona) oznacza poprawne zasilanie programatora. Dioda „PROG” (czerwona) oznacza proces programowania dołączonego systemu (procesora). Na czas programowania odpowiednie linie (SCK, MOSI, MISO) są podłączane do złącza programatora. Po zakończeniu procesu programowania linie wracają do dyspozycji programowanego systemu po czym programator wysyła impuls RESET i programowany procesor rozpoczyna pracę w swoim docelowym systemie.

Przycisk „RST” (RESET) umożliwia zrestartowanie programatora w razie potrzeby.

Oprogramowanie

Program obsługujący programator przeznaczony jest do pracy w środowisku Windows w wersjach XP, Vista, 7 (32/64). Wraz z programem dostarczane są sterowniki oraz środowisko .NET Framework 4.0 dla systemu Windows XP. Oprogramowanie zostało stworzone tak aby zapewnić maksimum funkcjonalności przy minimalnym stopniu komplikacji obsługi, przy czym funkcjonalność stanowi tutaj priorytet.

Program obsługuje następujące operacje:

- Programowanie pamięci FLASH (plik IntelHEX)
- Programowanie pamięci EEPROM (plik IntelHEX)
- Odczyt pamięci FLASH oraz EEPROM
- Weryfikacja pamięci FLASH i EEPROM
- Odczyt bitów i bezpieczników LOCK/FUSE BIT
- Programowanie bitów i bezpieczników LOCK/FUSE BIT
- Kasowanie pamięci FLASH oraz EEPROM
- Odczyt sygnatury i automatyczny wybór procesora

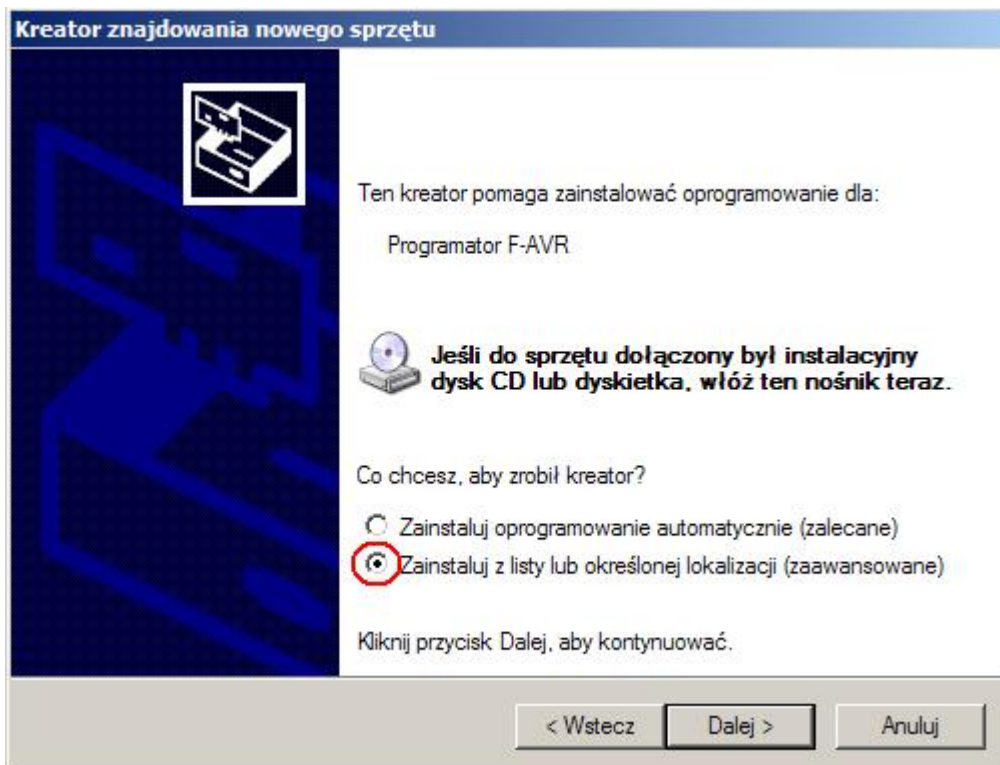
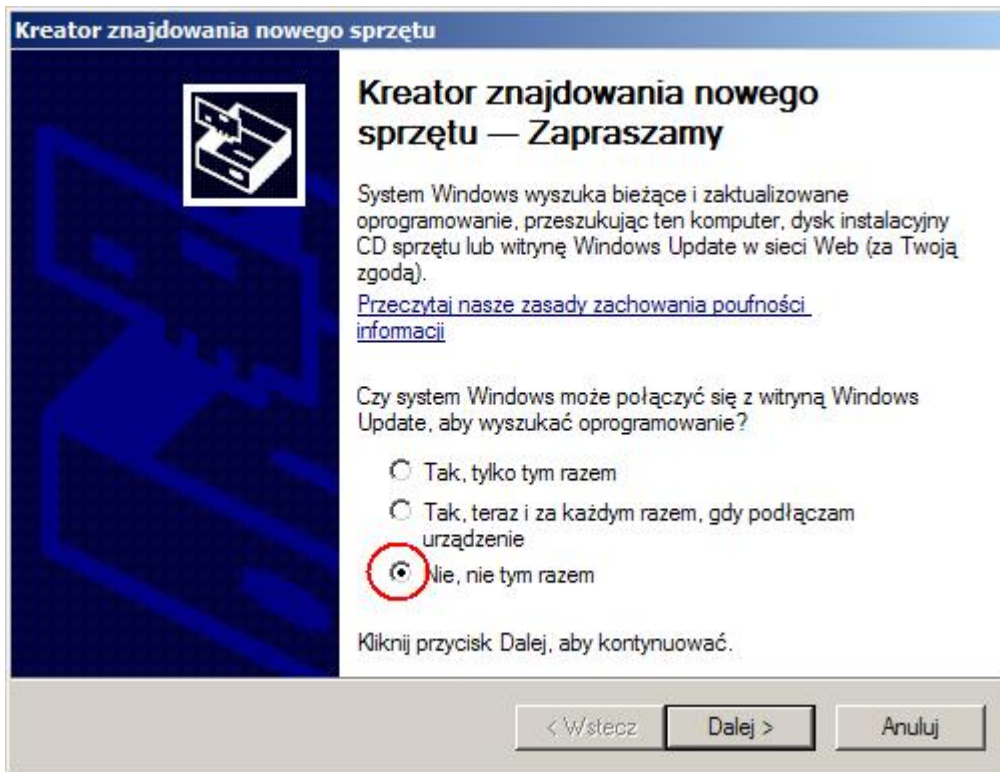
Dodatkowe funkcje:

- Sygnalizacja przepełnienia bufora dla wybranego procesora
- Automatyczne lub ręczne ładowanie pliku wsadowego FLASH
- Automatyczne lub ręczne programowanie pamięci FLASH
- Programowanie z automatyczną weryfikacją w tle lub bez
- Automatyczne lub ręczne kasowanie przed programowaniem
- Wykrywanie zgodnych urządzeń i automatyczna konfiguracja
- Równoległa praca z wieloma programatorami F-AVR
- Aktualizacja wewnętrznego oprogramowania (firmware)

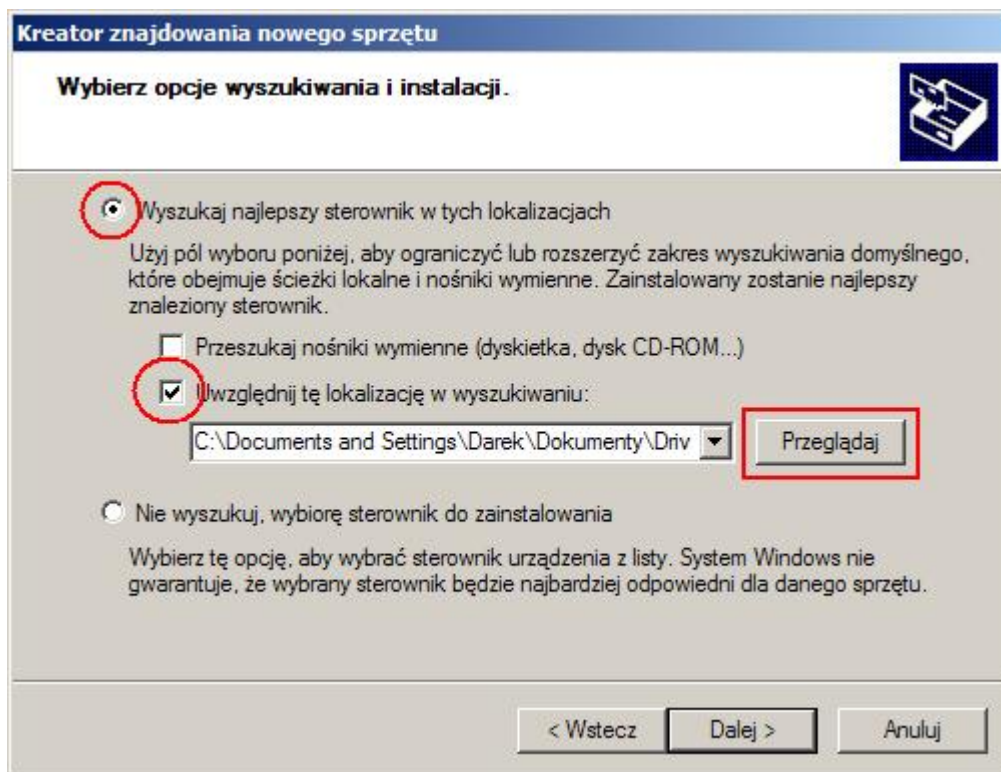
Instalacja sterowników

Po podłączeniu programatora do złącza USB komputera należy odczekać aż system wykryje nowe urządzenie i wyświetli okno instalacji oprogramowania (sterowników).

1. Pomiń usługę Windows Update i wybierz instalację z własnej lokalizacji (dysk komputera).

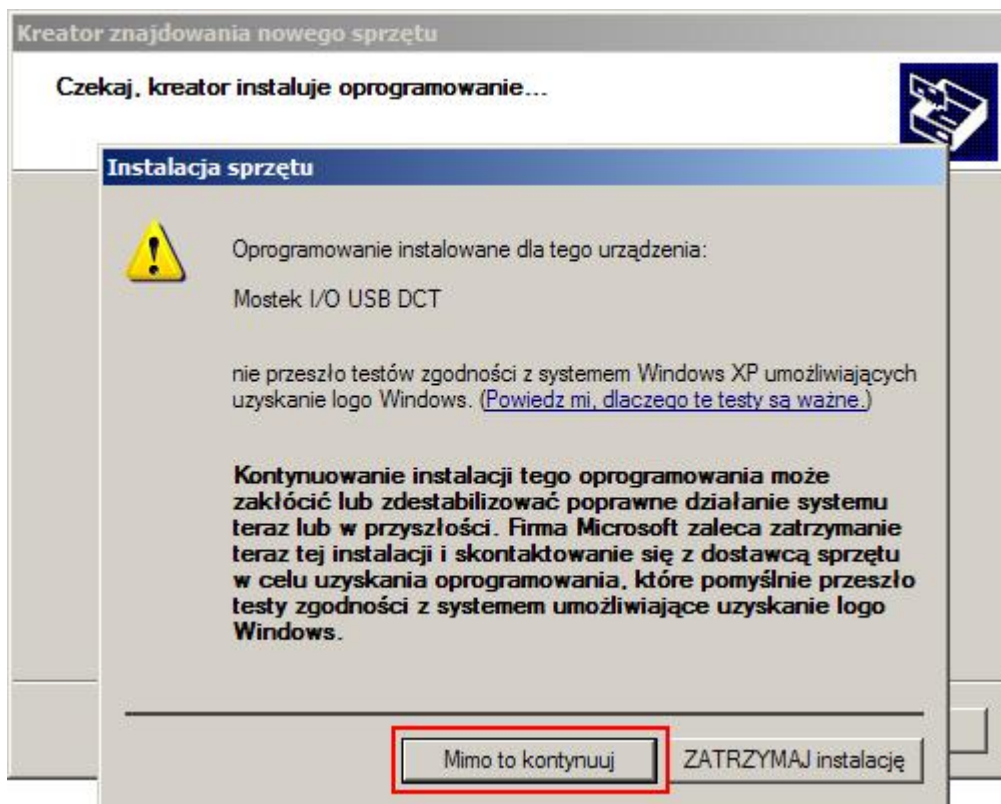


2. Wskaż lokalizację foldera sterowników, uprzednio zapisanych na dysku komputera.

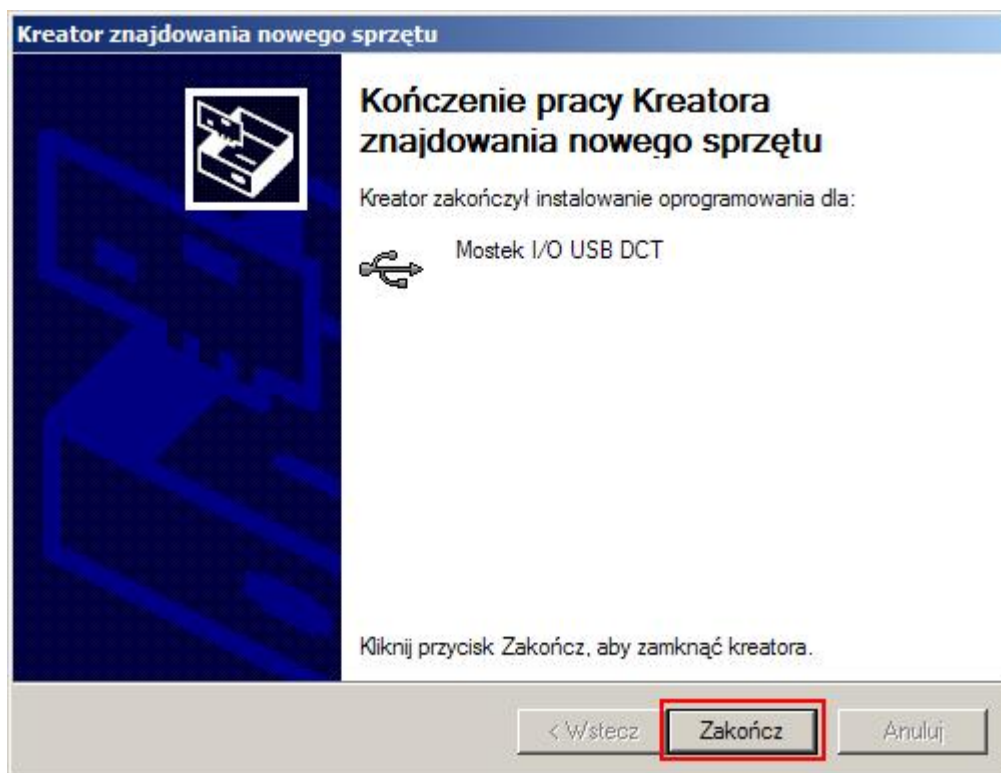


Rys. Podaj lokalizację (katalog) sterowników

3. Akceptuj brak certyfikatu dla sterowników F-AVR (Sterowniki nie są podpisane cyfrowo przez Microsoft).



4. Zakończ pracę kreatora instalacji sterowników.



Instalacja oprogramowania

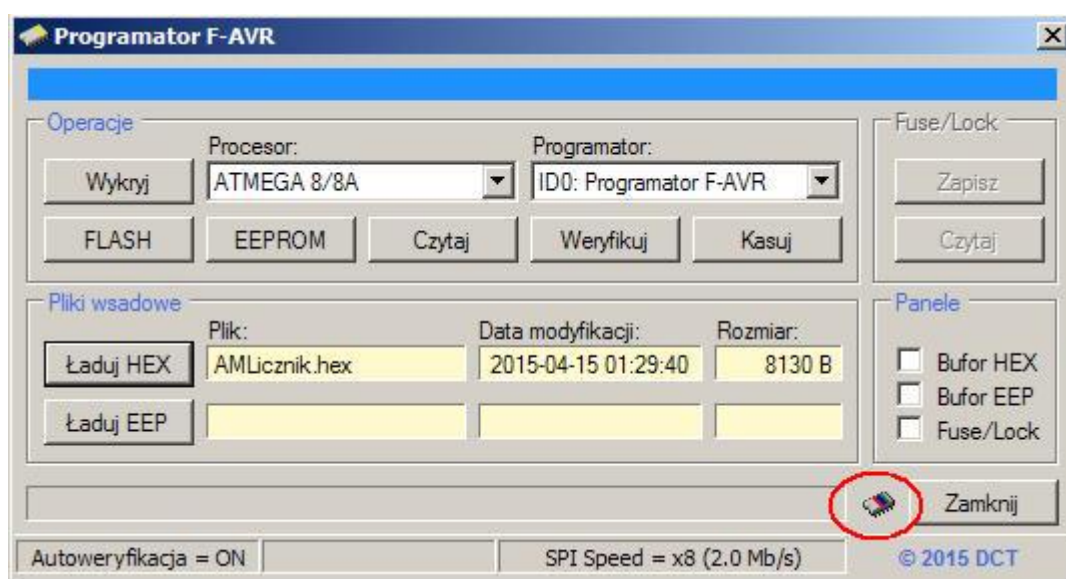
Po uruchomieniu instalatora należy postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi w kolejnych oknach instalatora. Procedura instalacji jest zautomatyzowana.



Oprogramowanie F-AVR wymaga do pracy obecności środowiska Microsoft .NET Framework 4.0 lub późniejszego. W systemach Windows Vista/7 środowisko to jest już zainstalowane, w przypadku systemu Windows XP należy się upewnić co do jego obecności lub w zainstalować .NET Framework 4.0 przed instalacją oprogramowania F-AVR. Przed instalacją F-AVR powinny też zostać zainstalowane sterowniki USB programatora.

Obsługa programu

Interfejs programu został zaprojektowany tak aby wszystkie istotne funkcje znalazły się pod ręką programisty. Główne okno przedstawiono na poniższym rysunku.



Okno główne F-AVR

Sekcja [Operacje]:

- „Wykryj” – odczyt sygnatury i automatyczny wybór procesora
- „FLASH” – programowanie pamięci FLASH
- „EEPROM” – programowanie pamięci EEPROM
- „Czytaj” – odczyt zawartości FLASH oraz EEPROM i załadowanie do bufora
- „Weryfikuj” – odczyt zawartości FLASH oraz EEPROM i porównanie z zawartością bufora
- „Kasuj” – kasowanie zawartości procesora

Sekcja [Pliki wsadowe]:

- „Ładuj HEX” – ładowanie pliku wsadowego dla pamięci FLASH (format IntelHEX)
- „Ładuj EEP” – ładowanie pliku wsadowego dla pamięci EEPROM (format IntelHEX)

Sekcja [Fuse/Lock]:

- „Zapisz” – programowanie bitów i bezpieczników LOCK/FUSE BIT
- „Czytaj” – odczyt bitów i bezpieczników LOCK/FUSE BIT

Sekcja [Panele]:

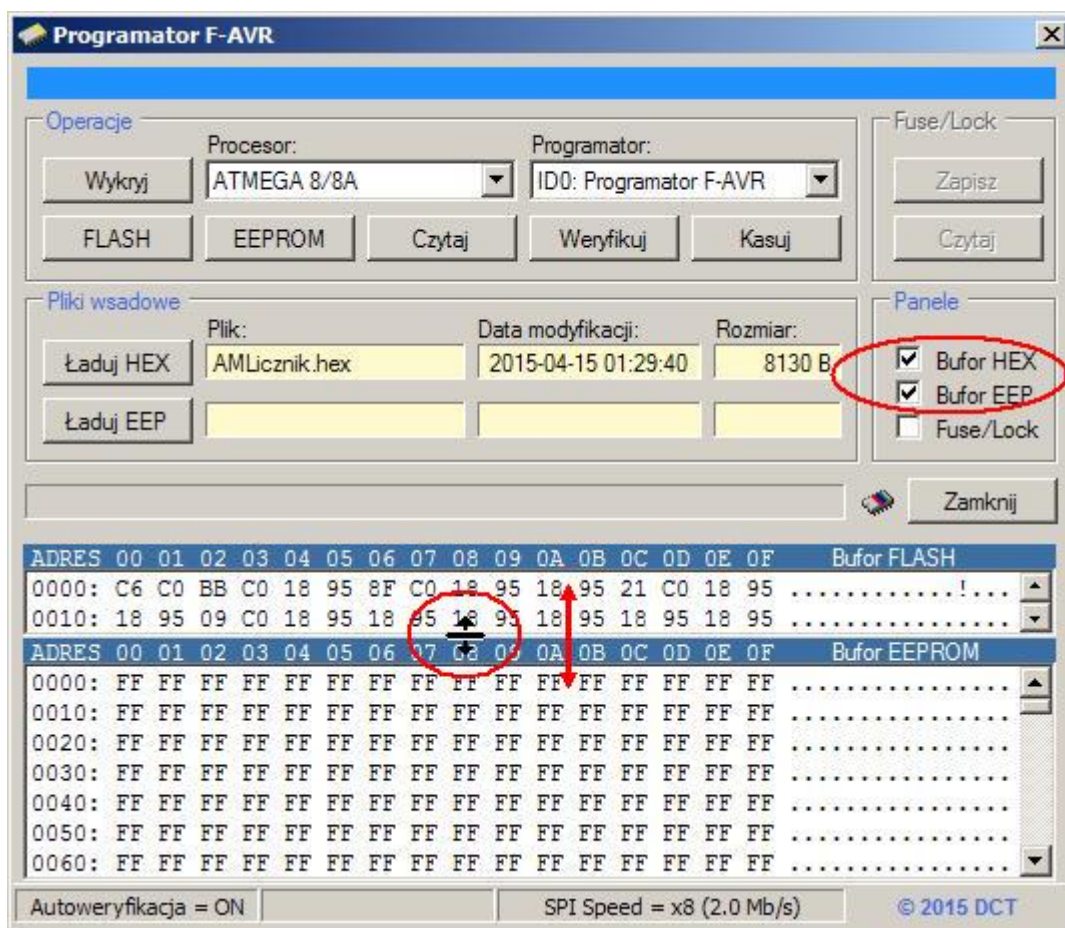
- „Bufor HEX” – wyświetla podgląd zawartości bufora pamięci FLASH
- „Bufor EEP” – wyświetla podgląd zawartości pamięci EEPROM
- „Fuse/Lock” – wyświetla panel bitów zabezpieczających i bezpieczników.

Ustawienia:

- Dostęp do ustawień programu zapewnia ikona/przycisk umieszczony z lewej strony przycisku „Zamknij” (rysunek).

Obsługa okienek podglądu

Okienka podglądu umożliwiają roboczy podgląd zawartości bufora HEX i EEP (pliki programu FLASH oraz pamięci EEPROM) oraz weryfikację danych zapisanych w obydwu pamięciach procesora.



Okno podglądu buforów

Podgląd uruchamia się wybierając odpowiedni przełącznik w sekcji „Panele”, gdzie bufor HEX oznacza bufor pamięci FLASH a EEP bufor pamięci EEPROM (rysunek).

W przypadku podglądu obydwu buforów (HEX oraz EEP) istnieje możliwość ustalenia wzajemnego rozmiaru okienek (rysunek).

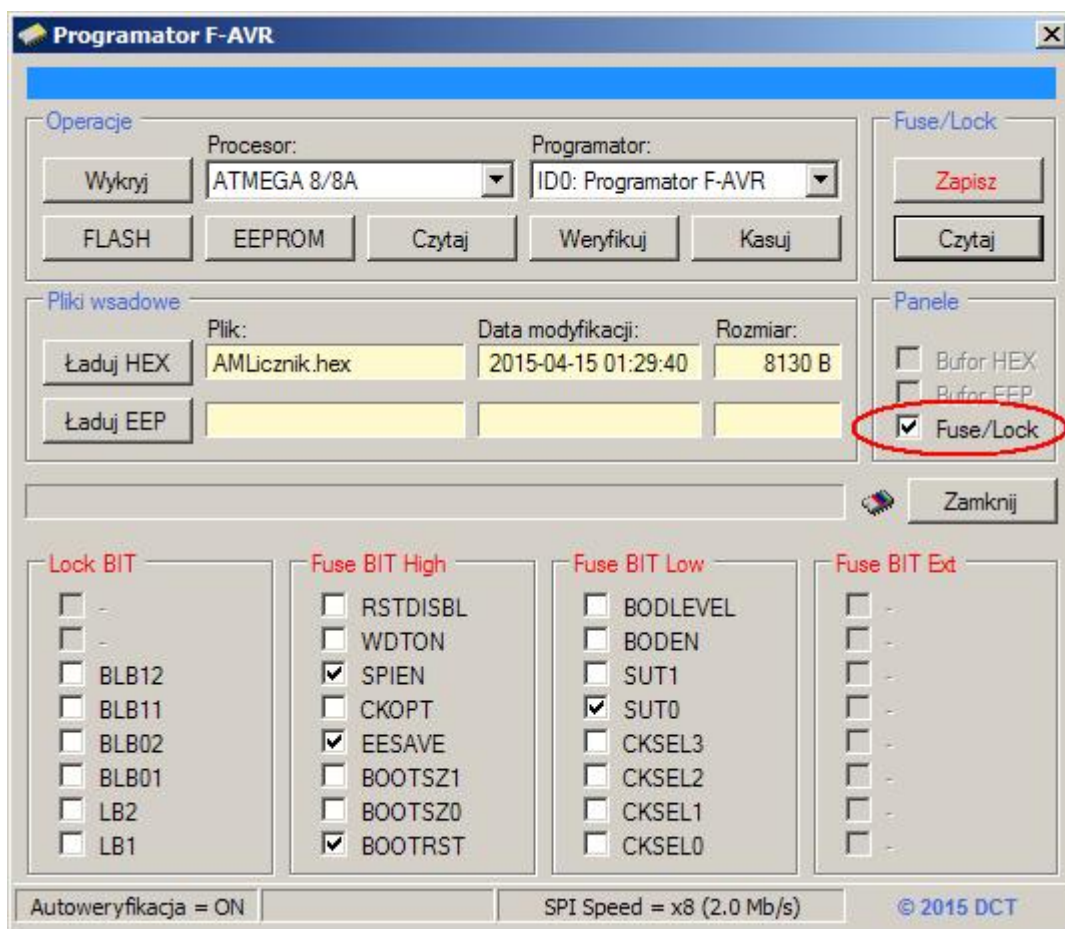
Okno podglądu buforów nie umożliwia edycji zawartości bufora a jedynie roboczy podgląd, należy także pamiętać, iż w oknie podglądu zachowana jest organizacja bajtowa

(8-bitów), w przeciwieństwie do pamięci procesora AVR gdzie stosowana jest organizacja słowna (16-bitowa).

Okna podglądu można wykorzystać również do weryfikacji zapisanej pamięci procesora, poprzez porównanie z zawartością bufora. W takim przypadku po otwarciu odpowiedniego okna podglądu należy użyć opcji „Weryfikuj”, co spowoduje odczytanie zawartości obydwu pamięci procesora (FLASH/EEPROM) i porównanie z buforami programu. Wynik prezentowany jest poprzez zmianę koloru tła okienek buforów – kolor zielony oznacza zgodność / czerwony – jej brak. Kolor tła utrzymuje się do czasu odświeżenia bufora.

Bity i bezpieczniki

Dostęp do opcji konfiguracyjnych procesora zapewnia panel „Fuse/Lock” dostępny po wybraniu odpowiedniego przełącznika w sekcji „Panele” (rysunek).



WAŻNE!

Przed zapisaniem zmian w konfiguracji procesora należy bezwzględnie upewnić się, co do poprawności ustawienia bitów i bezpieczników. Nieumiejętne operowanie tymi ustawieniami może doprowadzić do zablokowania procesora.

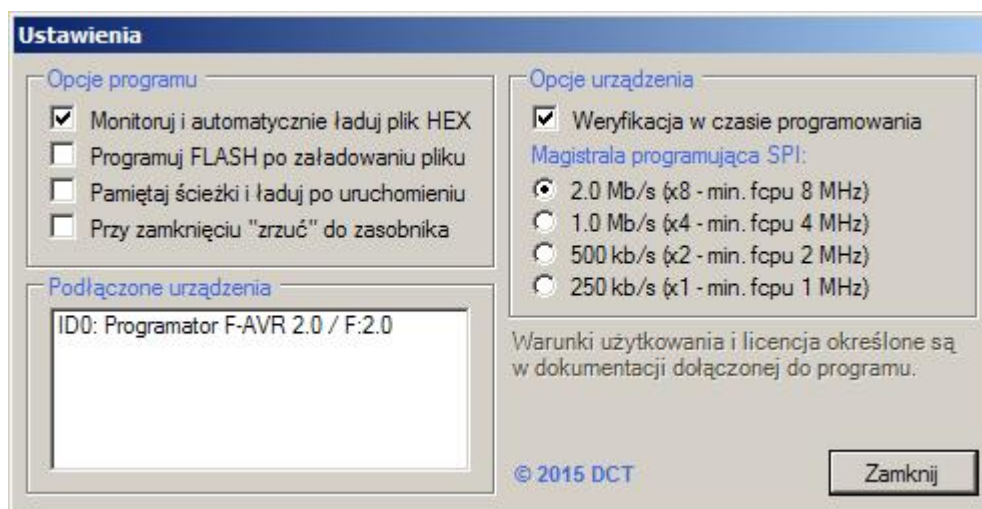
Zaznaczenie opcji oznacza ustawienie (aktywację) bitu (stan bitu = 0), a skasowanie opcji oznacza skasowanie (deaktywację) bitu (stan bitu = 1).

Po otwarciu panelu użytkownik ma możliwość odczytania aktualnych ustawień procesora, ich modyfikacji i zapisu. Do odczytu i zapisu ustawień służą przyciski w sekcji „Fuse/Lock” (dostępne dopiero po otwarciu panelu „Fuse/Lock”).

Wszystkie bity i bezpieczniki pogrupowane są w cztery bajty dokładnie tak jak w wewnętrznej strukturze procesora.

Konfiguracja programu

Dostęp do opcji konfiguracyjnych programu uzyskuje się po kliknięciu ikony obok przycisku „Zamknij” głównego okna programu. Widok dodatkowego okna ustawień przedstawiono poniżej.



Okno ustawień F-AVR

Opcje programu:

- „Monitoruj i automatycznie ładuj (...)” – monitoruje ścieżkę pliku wynikowego załadowanego do bufora programu i w przypadku jego modyfikacji ładuje plik ponownie do bufora.
- „Programuj FLASH (...)” – uruchamia programowanie pliku bezpośrednio po jego automatycznym załadowaniu do bufora
- „Pamiętaj ścieżki (...)” – zapamiętuje ścieżki załadowanych do bufora pliku/ów, odtwarza je po uruchomieniu i ładuje do bufora programu.
- „Przy zamknięciu zrzuć (...)” – przełącza program do pracy w tle przy próbie zamknięcia przyciskiem menu systemowego okna. Dostęp do programu zapewnia wtedy ikona w zasobniku systemowym.

Opcje urządzenia:

- „Weryfikacja w czasie (...)” – weryfikuje każdą zaprogramowaną paczkę danych przesłanych do procesora. Wyłączenie tej opcji może przyspieszyć proces programowania.
- „Magistrala SPI” – wybiera prędkość magistrali SPI – standardowa 250 kb/s jest przewidziana dla układów taktowanych zegarem 1MHz i więcej. Prędkość ta może zostać zwiększona o ile programowany układ jest taktowany szybszym zegarem, wg następującej zależności:
 - prędkość x2 (0,5 Mb/s) – dla rezonatora min. 2 MHz
 - prędkość x4 (1,0 Mb/s) – dla rezonatora min. 4 MHz
 - prędkość x8 (2,0 Mb/s) – dla rezonatora min. 8 MHz

Zwiększenie prędkości magistrali SPI przekłada się wprost na skrócenie czasu programowania procesora.

Podłączone urządzenia:

Wyświetla listę podłączonych i zgodnych urządzeń wraz z numerem wersji urządzenia (sprzęt) i oprogramowania (firmware).

Obsługa programu

Po podłączeniu do komputera programatora wraz z dołączonym środowiskiem docelowym (procesorem) i uruchomieniu programu należy użyć opcji „Wykryj”, aby automatycznie wybrać obsługiwany procesor i skonfigurować program do pracy z nim. W niektórych przypadkach procesor prawidłowo obsługiwany nie podaje poprawnej sygnatury. W takim przypadku można wybrać procesor z rozwijanej listy.

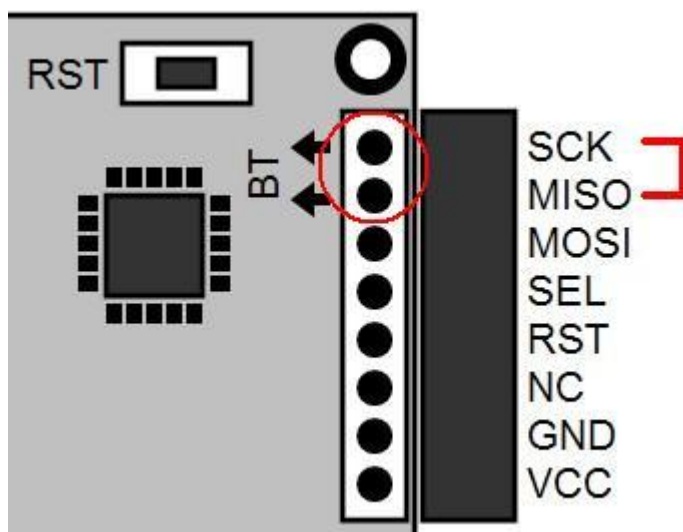
Jeśli podłączonych jest więcej niż jedno obsługiwane urządzenie (programator), należy z rozwijanej listy wybrać żądane urządzenie a dopiero wówczas wybrać typ procesora ręcznie lub używając przycisku „Wykryj”.

Ładowanie plików odbywa się ręcznie za pomocą odpowiednich przycisków z głównego okna programu lub automatycznie (jeśli wybrano taką opcję). Programowanie pamięci FLASH odbywa się w podobny sposób – ręcznie lub automatycznie (po wybraniu odpowiedniej opcji) natomiast wszystkie inne funkcje dostępne są wyłącznie z głównego okna programu.

Jeśli program wyświetla informację „Brak komunikacji z procesorem” należy sprawdzić zasilanie, częstotliwość i sposób taktowania docelowego systemu (procesora) a także częstotliwość magistrali SPI programu.

Aktualizacja firmware

Urządzenie wyposażone jest w bootloader umożliwiający bezpieczną aktualizację oprogramowania wewnętrznego. Do przełączenia programatora w ten tryb należy w gnieździe programatora umieścić zworkę w miejscu oznaczonym symbolem BT i nacisnąć przycisk „RST” urządzenia.



Procedura aktualizacji firmware:

1. Podłączyć programator do komputera jak przy normalnej eksploatacji, lecz bez dołączonych peryferiów.
2. Umieścić w złączu programatora zworkę konfiguracyjną BT (jak na rysunku)
3. Uruchomić program „Firmware F-AVR” dołączony do programatora.
4. Nacisnąć przycisk „RST” w programatorze – czerwona dioda LED mignie 3 razy, co oznacza poprawne wejście urządzenia w tryb bootloadera.
5. Nacisnąć przycisk „Połącz” w programie „Firmware F-AVR”
6. Wybrać „Załaduj HEX” i wskazać odpowiedni plik firmware
7. Wybrać „Programuj” i poczekać na zakończenie procesu aktualizacji.
8. Zamknąć program aktualizujący i usunąć zworkę BT z gniazda programatora – programator jest gotowy do pracy.

W przypadku załadowania nieprawidłowej wersji firmware i unieruchomienia programatora, należy ponownie umieścić zworkę w złączu, zresetować urządzenie i powtórzyć procedurę w normalny sposób (z zastosowaniem prawidłowego wsadu).

Licencja

Oprogramowanie oraz użyte w urządzeniu algorytmy chronione są prawem. Oprogramowanie wewnętrzne (firmware) podlega całkowitej ochronie prawnej – zabronione jest deasemblowanie, dekompilowanie i kopiowanie. Rozpowszechnianie dopuszczone tylko przez producenta. Oprogramowanie sterujące jest dostępne swobodnie, pod warunkiem użytkowanie wyłącznie z dedykowanymi wyrobami producenta oprogramowania. Zabronione jest deasemblowanie, dekompilowanie oraz kopiowanie. Rozpowszechnianie dopuszczone tylko przez producenta.

Wyłączenie odpowiedzialności oraz gwarancja

Urządzenie jest zabezpieczone przed nadmiernym obciążeniem lub zwarcie magistrali zasilającej USB oraz zostało zabezpieczone w sposób maksymalnie dostępny dla produktu otwartego*, jednak jest to produkt przeznaczony dla projektantów i producentów mikroelektroniki a nie końcowych użytkowników i jako taki nie posiada obudowy i zapewnia swobodny dostęp do płyty głównej urządzenia i wyprowadzeń wszystkich elementów.

Mając to na uwadze producent F-AVR nie odpowiada za szkody spowodowane niewłaściwym i/lub niezgodnym z instrukcją lub jego zaleceniami użytkowaniem. W szczególności gwarancja nie obejmuje jakichkolwiek uszkodzeń produktu za wyjątkiem wad fabrycznych lub samoistnych uszkodzeń niezwiązanych z niewłaściwym użytkowaniem produktu.

Wyrób produkowany jest w taki sposób, aby każde najmniejsze połączenie było przetestowane indywidualnie oraz z wyłączeniem normy UE RoHS, dzięki czemu produkt gwarantuje długą i bezawaryjną pracę (wyłączenie stopów lutowniczych skracających żywotność połączeń elektryczno-mechanicznych).

**) Produkt otwarty – wyrób przeznaczony dla pośredniego producenta, nieprzeznaczony dla końcowego użytkownika, serwisowy, projektowy, niezabezpieczony, bez obudowy. W szczególności wyrób przeznaczony dla doświadczonego i odpowiedzialnego użytkownika zapewniający i gwarantujący możliwość ingerowania w strukturę produktu na własną odpowiedzialność, tym samym zawężającym zakres standardowej gwarancji.*

Dane techniczne

Nazwa parametru	Wartość
Pobór prądu - programator ($V_{cc} = 5\text{ V}$)	
Pobór prądu - programator ($V_{cc} = 3,3\text{ V}$)	
Obciążenie zasilania max ($V_{cc} = 5\text{ V}$)	500 mA
Obciążenie zasilania max ($V_{cc} = 3,3\text{ V}$)	100 mA
Prędkość transmisji USB	0,5 Mb/s
Prędkość transmisji SPI	1 Mb/s
Zabezpieczenie linii Vcc	Automatyczne bezpieczniki polimerowe, wielokrotnego użytku: 500/100 mA
Wersja programatora	2.0
Wersja oprogramowania wewnętrznego (firmware)	2.2
Aktualizacja firmware	TAK
Oprogramowanie sterujące oraz sterowniki	Windows XP Windows Vista Windows 7 32/64