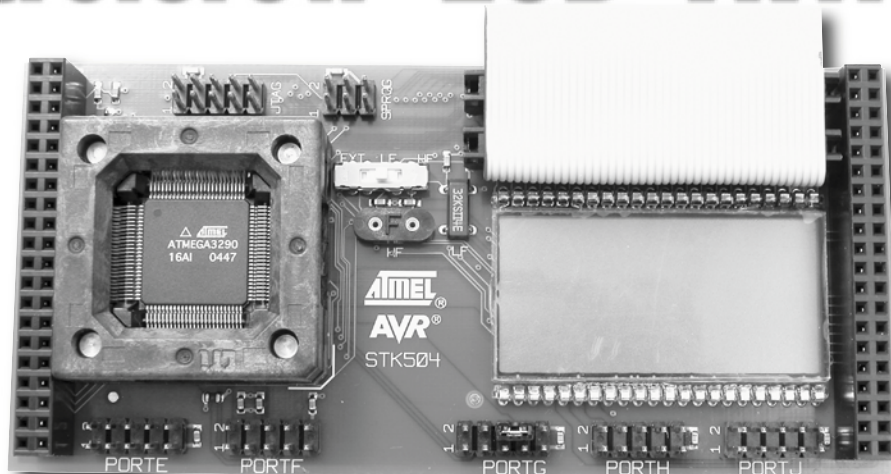


STK504 - rozszerzenie starter kitu STK500 dla mikrokontrolerów LCD AVR

Atmel Corporation, to firma znana z wprowadzania rewolucyjnych zmian w swoim programie produkcyjnym. Jakiś czas temu zastosowała podział mikrokontrolerów AVR pod względem ich cech użytkowych. Dla przypomnienia, są to aktualnie: tinyAVR, Smart Battery AVR, megaAVR, LightingAVR, LCD AVR i CAN AVR. Decyzja ta spowodowała zniknięcie ze starej oferty wielu znanych i popularnych typów mikrokontrolerów, które na szczęście zastąpiono nowymi. Niestety nie zawsze udało się zachować 100-procentową kompatybilność, ale w imię postępu musimy się z tym pogodzić. Jedną z form promowania produktów (niekoniecznie tych nowych) jest zapewnienie użytkownikom odpowiednich narzędzi uruchomieniowych. Przykładem może być starter kit STK500, który dla wielu konstruktorów – amatorów i profesjonalistów stał się jednym z podstawowych i najbardziej popularnych narzędzi uruchomieniowych. Zestaw pozwala na szybkie i w miarę proste zaprojektowanie i przetestowanie własnej aplikacji opartej na mikrokontrolerze AVR. Pomaga w tym dostępne środowisko uruchomieniowe (AVR Studio) w połączeniu z możliwością programowania mikrokontrolera w systemie. Standardowa płytką uruchomieniową zestawu STK500 jest przeznaczona do aplikacji z mikrokontrolerami wykonanymi w obudowach 8-, 20-, 28- i 40-wyprowadzeniowych. Jest to dość pokaz-



Regułą stało się wyposażanie wszelkich współczesnych urządzeń elektronicznych w różnego rodzaju wyświetlacze. Stanowią one doskonały interfejs między oprogramowaniem, a użytkownikiem, szczególnie wersje alfanumeryczne i graficzne. Podstawową wadą tych ostatnich jest dość wysoka cena. Nie posiadają jej typowe „szklane” wyświetlacze LCD, ale wymagają za to dość rozbudowanego drivera sprzętowego. Najczęściej stosowany jest do tego celu specjalizowany układ scalony.

na kolekcja elementów, lecz nie wyczerpuje wszystkich dostępnych typów. Aby umożliwić konstruktorom pracę z „nie mieszczącymi się” w podstawce płytki STK500 układami, firma Atmel przewidziała stosowanie modułów rozszerzających. Przykładem jednego z nich może być płytką STK504.

Płytką rozszerzająca STK504

Płytką STK504 jest przeznaczona do uruchamiania systemów wykorzystujących 100-pinowe mikrokontrolery AVR. Dzięki zainstalowanej podstawce ZIF (Zero Insertion Force) można wielokrotnie wymieniać układy wykonane w obudowach TQFP bez obawy o ich uszkodzenie. W zestawie STK504 znajduje się wstępnie zaprogramowany mikrokontroler Atmega 3290. Umieszczony w nim program wyko-

rzystuje wbudowany w strukturę sterownik wyświetlaczy LCD, dzięki czemu użytkownik może szybko i bez własnego nakładu pracy przekonać się o zaletach takiego rozwiązania. Przypomnijmy tylko, że typowy „szklany” wyświetlacz LCD posiada 40 i więcej wyprowadzeń. Liczba ta daje pojęcie o złożoności niezbędnego drivera. W przypadku mikrokontrolerów spoza grupy LCD AVR konieczny byłby dodatkowy, specjalizowany układ zewnętrzny lub odpowiednio zaprojektowana „logika” własna (zaimplementowana np. w jakimś układzie FPGA). Źródła programu demonstracyjnego można pobrać ze stron internetowych Atmela. Na płytce został zamontowany wyświetlacz 160-segmentowy, który oprócz 4 1/2 cyfrowego pola odczytowego posiada również dodatkowe symbole graficzne, a także 7-znakowe pole quasi-alfanumeryczne (znak 14-segmentowy, rys. 1). Jest on zamontowany w sposób niewymienny na płytce.

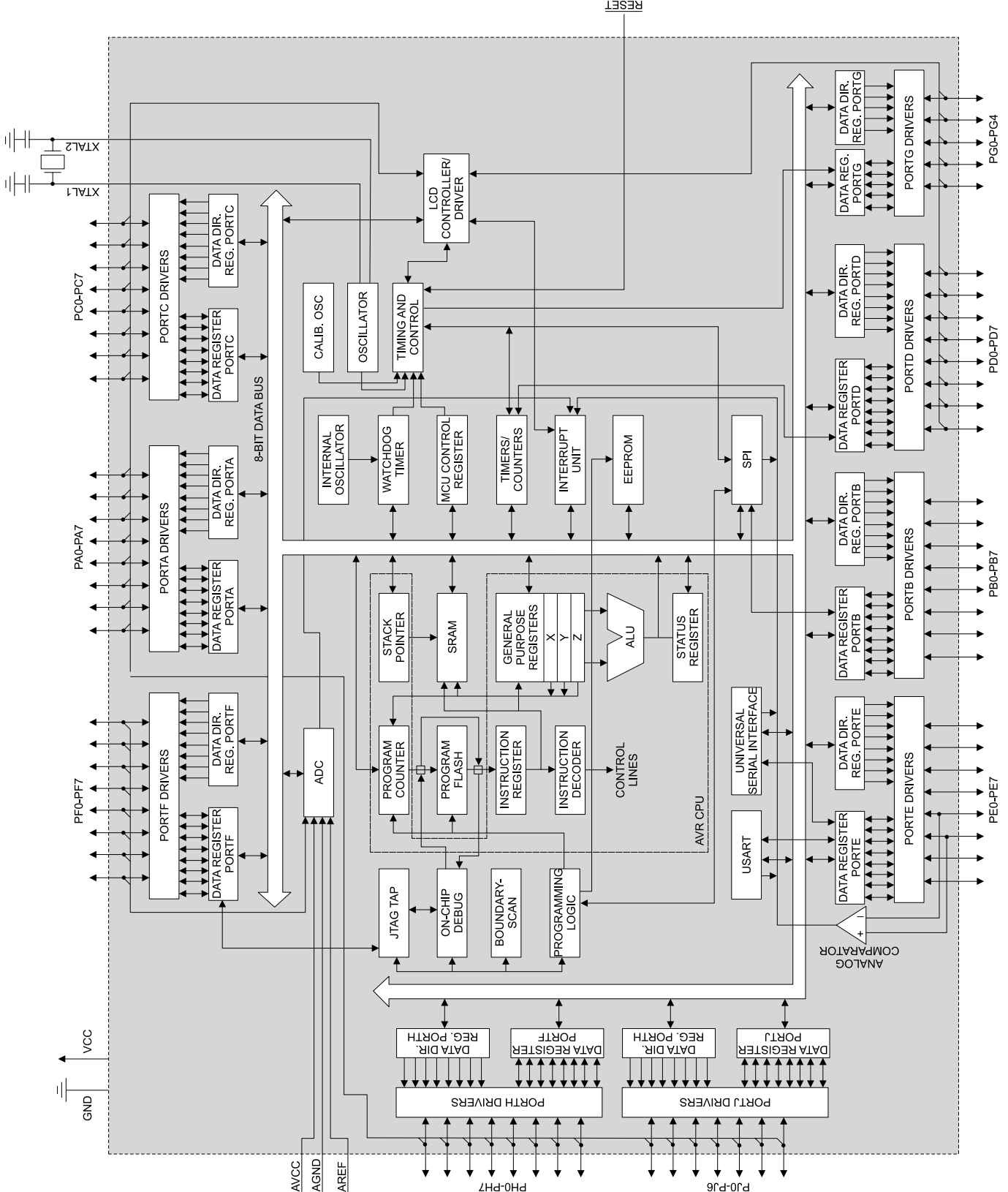


Rys. 1.

Jeśli znajdzie konieczność zastosowania do eksperymentów własnego typu wyświetlacza, to należy go podłączyć za pomocą specjalnej łączówki (LCD PINS). Na płytce znajdują się ponadto gniazda portów E,

F, G, H, J, w których oprócz sygnałów logicznych uwzględniono również wyprowadzenia zasilania. Do uruchamiania aplikacji przydatna będzie łączówka interfejsu JTAG, za pomocą której można dołączyć np.

dobrze znany emulator JTAGICE lub dowolne inne, podobne urządzenie. Do programowania mikrokontrolera przewidziano m.in. gniazdo ISP (*In-System Programming*). Mikrokontroler może wykorzystywać rezona-



Rys. 2.

Tab. 1. Dane techniczne mikrokontrolerów LCD AVR

	ATmega169	ATmega329	ATmega3290	ATmega649	ATmega6490
Pamięć programu	16 kB Flash self-programming	32 kB Flash self-programming	32 kB Flash self-programming	64 kB Flash self-programming	64 kB Flash self-programming
Pamięć RAM	1 kB SRAM	2 kB SRAM	2 kB SRAM	4 kB SRAM	4 kB SRAM
Pamięć EEPROM	512 B	1 kB	1 kB	2 kB	2 kB
Przetwornik ADC	8x10-bitowy	8x10-bitowy	8x10-bitowy	8x10-bitowy	8x10-bitowy
Interfejs JTAG	+	+	+	+	+
Sterownik LCD	4x25 segmentów	4x25 segmentów	4x40 segmentów	4x25 segmentów	4x40 segmentów
Moc obliczeniowa/częstotliwość oscylatora	16 MIPS/16 MHz	16 MIPS/16 MHz	16 MIPS/16 MHz	16 MIPS/16 MHz	16 MIPS/16 MHz
Napięcie zasilające	1,8...5,5 V	1,8...5,5 V	1,8...5,5 V	1,8...5,5 V	1,8...5,5 V

tor zewnętrzny (z płytki STK500), zamontowany na płytce rezonator kwarcowy 32 kHz (LF), a także dowolny inny (HF) po umieszczeniu go w podstawce. Rezonator LF pozwala na łatwą implementację zegara RTC w uruchamianej aplikacji.

Mikrokontrolery AVR stosowane w płytce STK504 mogą być programowane kilkoma, na ogół dobrze znanymi metodami. Dla przypomnienia są to:

1. metoda *In-System Programming*,
2. programowanie tzw. wysokonapięciowe,
3. programowanie poprzez interfejs JTAG,
4. samoprogramowanie.

W pierwszej metodzie wystarczy połączyć gniazdo SPROG płytki STK504 z gniazdem ISP6PIN płytki STK500 i zadbać o odpowiednie ustawienie zworek. Programowanie inicjuje się opcją *Tools/Program AVR/ Connect...* programu AVR Studio. Trzeba jeszcze pamiętać o prawidłowym ustawieniu bitu konfiguracyjnego *ISP programming enable* w programowanym mikrokontrolerze. W metodzie drugiej wykorzystywane jest napięcie 5 V. W tym przypadku wszystkie układy współpracujące z zestawem STK500-STK504, które nie tolerują takiego napięcia, powinny być w momencie programowania odłączone. Programowanie tą metodą wymaga nieco bardziej skomplikowanych połączeń – wykorzystywane są gniazda PORTD i PORTB. Szczegóły są opisane w dokumentacji zestawu. Trzecia metoda po-

zwala programować mikrokontroler zamontowany na płytce STK504 za pośrednictwem emulatora JTAGICE. Należy pamiętać o ustawieniu bitu konfiguracyjnego *OCD Enable*, co jest możliwe poprzez programowanie ISP lub wysokonapięciowe. Ostatnia metoda – samoprogramowanie, umożliwia modyfikowanie zawartości pamięci programu inicjowane przez kod, który się w niej znajduje. W urządzeniu wykorzystującym tę opcję użytkownik w łatwy sposób będzie mógł samodzielnie dokonywać upgrade'u oprogramowania firmowego bez żadnych dodatkowych urządzeń (programatorów).

Mikrokontrolery LCD AVR

Do grupy układów LCD AVR należą obecnie: ATmega169, ATmega329, ATmega3290, ATmega649, ATmega6490. Ich podstawowe dane techniczne zebrano w tab. 1. Schemat blokowy układu ATmega3290 dostarczanego w zestawie STK504 przedstawiono na rys. 2. Uwagę zwraca duża liczba portów niezbędnych do sterowania wyświetlaczem LCD. Nieużywane porty mogą być przeznaczone do ogólnego zastosowania, tak więc mikrokontrolery tej grupy mogą być również wykorzystywane w aplikacjach wymagających wielu linii we/wy. Typowa dla AVR-ów jednostka centralna została wzbogacona o wewnętrzny sterownik wyświetlaczy. Generuje on niezbędne sygnały do prawidłowej pracy wyświetlacza (w tym *Front Plane* i *Back Plane*), umożliwia też regulację kon-

trastu, mruganie segmentami, całkowite wyłączenie wyświetlacza oraz pracę w trybie obniżonego poboru mocy. Wyświetlacz może pracować w trybach: Static, 1/2, 1/3 i 1/4 Duty oraz 1/2 i 1/3 Bias. W dokumentacji przedstawiono przykładowe programy obsługi wyświetlacza (w języku C).

Dodatki

Zestaw STK504 jest dodatkiem do popularnego starter kitu STK500, więc wraz z nim nie otrzymujemy zbyt wiele. W pudełku, oprócz płytki rozszerzającej, znajduje się jeszcze fabrycznie zaprogramowany mikrokontroler ATmega3290 oraz CD-ROM z dokumentacją, na którym jest wszystko... oprócz jakiegokolwiek informacji o starter kicie STK504. Nawet podręcznik użytkownika trzeba pobrać ze strony internetowej. Na krążku znajdziemy za to wiele dokumentów poświęconych mikrokontrolerom AVR i różnym narzędziom przewidzianym dla nich. Można z niego zainstalować takie programy, jak: AVR Studio 4.10, AVR Studio 3.56, AVR Assembler Standalone Version 1.30, 1.21 i 1.20, AVRsvf v. 1.30, *svf2pcf Converter*, demonstracyjną wersję środowiska IAR *VisualSTATE*, *Imagecraft ICCAVR v6.31A* i wiele innych.

Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Zestaw udostępniła redakcji firma JM Elektronik – autoryzowany dystrybutor firmy Atmel. tel. (32) 339-69-00, www.jm.pl, jm@jm.pl.

PRENUMERATĘ ELEKTRONIKI PRAKTYCZNEJ NAJWYGODNIEJ ZAMAWIAĆ SMS-EM!

Wyślij SMS o treści PREN na numer 0663889884,
my oddzwonimy do Ciebie i przyjmujemy Twoje zamówienie.
(koszt SMS-a według Twojej taryfy)

