

Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

# Mikroprocesorowy programator do pralek automatycznych PS663

**Projekt 076**

Tym razem przedstawiamy projekt urządzenia o wprost niezwykłych walorach praktycznych: mikroprocesorowy sterownik do pralek automatycznych. Konstruktor przystosował go do sterowania mechanizmami pralki PS663 firmy Polar.

Najważniejszym zespołem sterującym przebiegiem prania w pralce automatycznej jest programator. Spełnia on następujące funkcje:

- umożliwia ustawienie żądanego programu prania,
- steruje wszystkimi podzespołami wykonawczymi pralki, ustalając kolejność i czas trwania operacji.

Przedstawiony w artykule mikroprocesorowy programator realizuje właśnie te funkcje.

## Opis układu

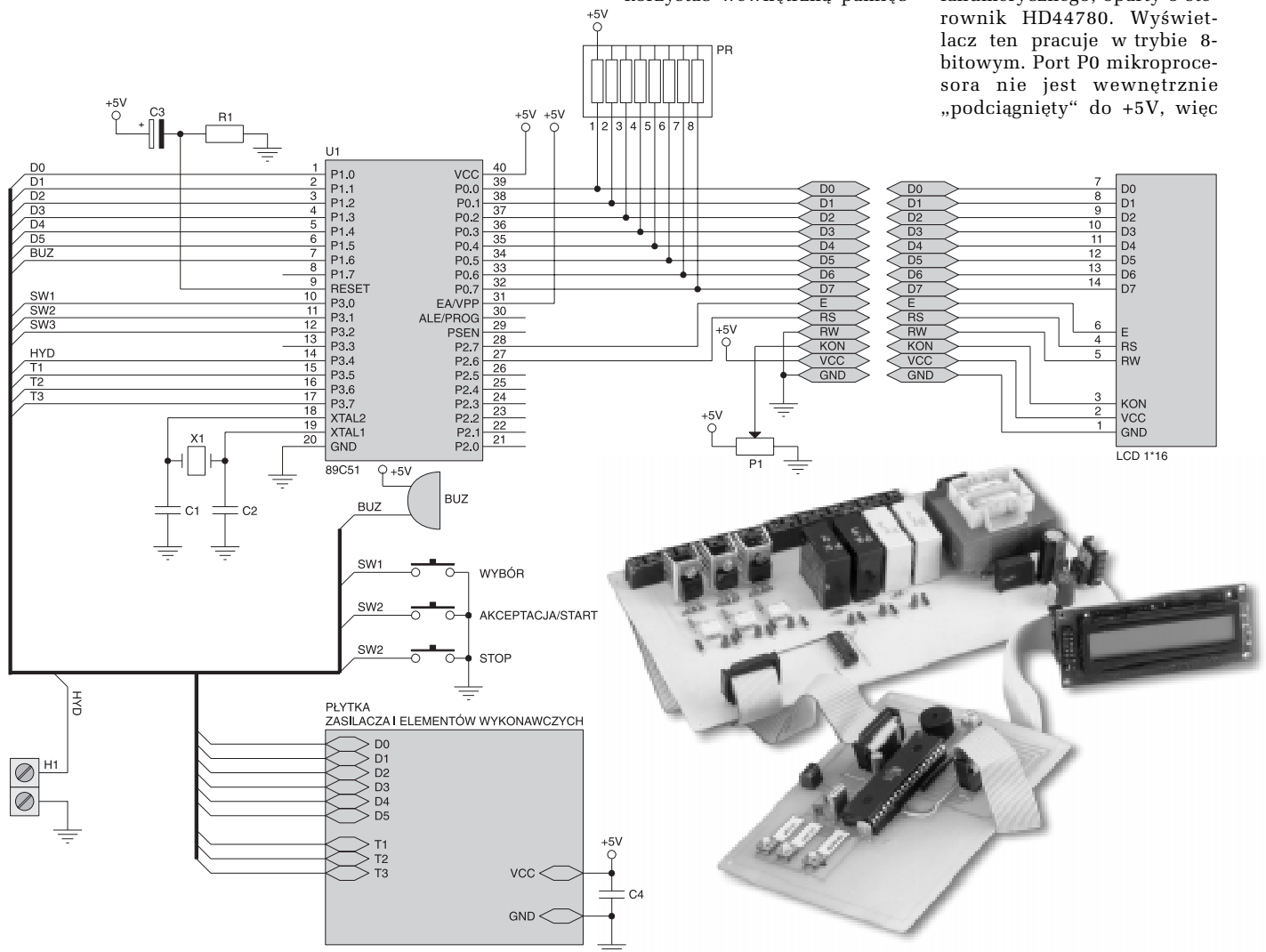
Programator składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- mikroprocesora sterującego,
- zespołu przekaźników i triaków,
- modułu wyświetlacza.

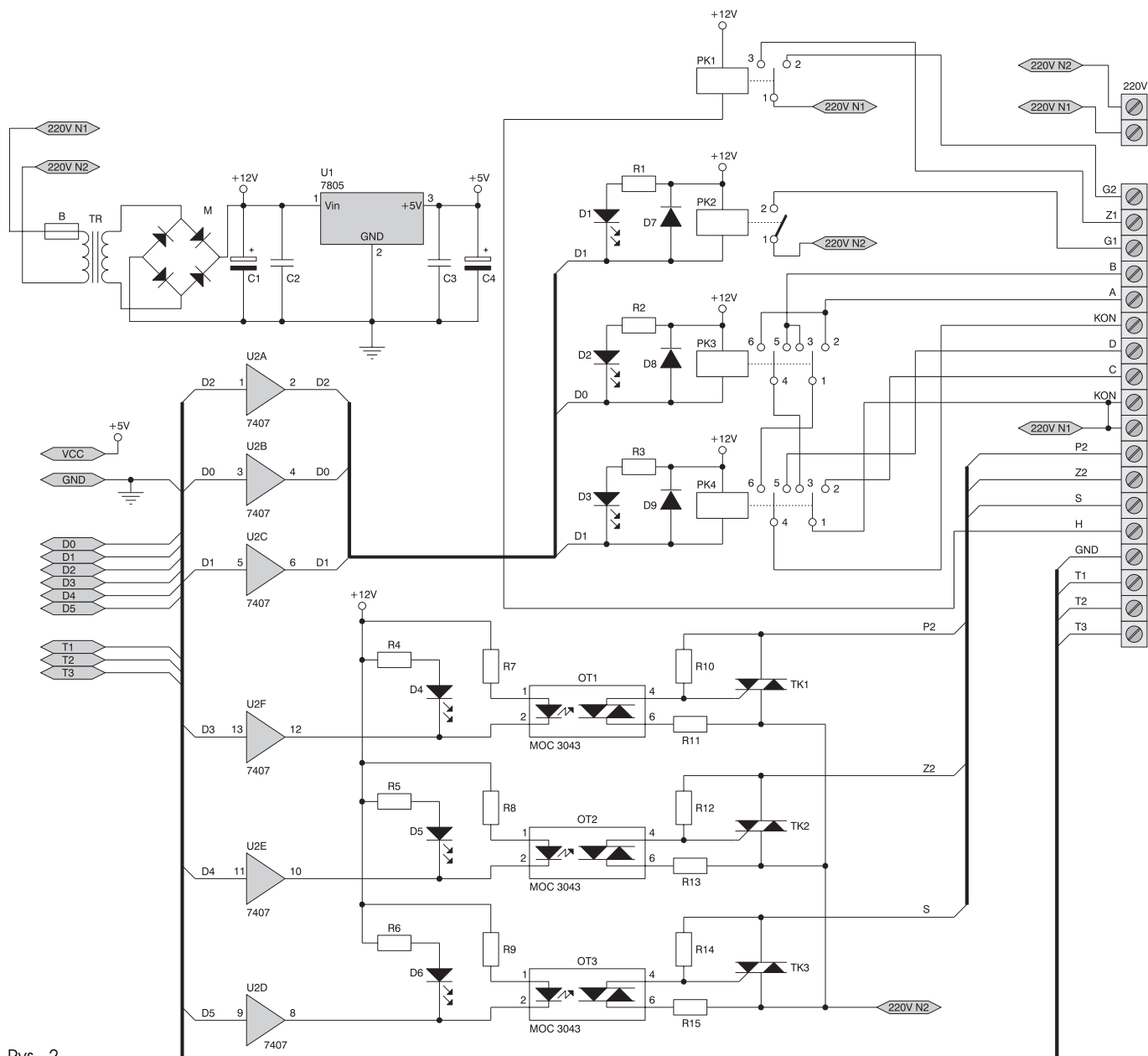
W urządzeniu zastosowano mikroprocesor firmy ATMEL 89C51, funkcjonalnie i programowo zgodny z rodziną MCS-51. Mikroprocesor ten posiada 4kB pamięci Flash, w której „zaszyty” jest program programatora. Aby można było wykorzystać wewnętrzną pamięć

programu, należy wyprowadzenie EA podłączyć do potencjału +5V. Za stabilność sygnału zegara odpowiada kwarc X wraz z kondensatorami C1, C2. Sygnał zerujący jest wytwarzany przez kondensator C3 (rys. 1).

Do portu PO został dołączony moduł wyświetlacza alfanumerycznego, oparty o sterownik HD44780. Wyświetlacz ten pracuje w trybie 8-bitowym. Port P0 mikroprocesora nie jest wewnętrznie „podciągnięty” do +5V, więc



Rys. 1.



Rys. 2.

konieczne było zastosowanie rezystorów podciągających do +5V. Potencjometr P1 pełni rolę regulatora kontrastu wyświetlacza. Port P1 steruje elementami wykonawczymi (przełączniki, triaki), natomiast port P3 to wejścia, czyli termostaty, hydrostat, klawisze sterujące. Do portu P1 dołączony jest także buzzer, którego zadaniem jest sygnalizacja dźwiękowa włączana podczas ostatniego płukania.

Do sterowania elementami mocy, takimi jak grzałka, silnik, zawory, pompa, zastosowano cztery przełączniki i trzy triaki (rys. 2). Sygnały sterujące z procesora wchodzi na układ bufora 7407 zwiększającego wydajność prądową portu mikroprocesora. Wszys-

tkie elementy wykonawcze sterowane są od strony masy, co zapobiega załączaniu tych elementów na krótko w momencie zerowania procesora. Pracą triaków sterują optotriaki MOC3043. W strukturze układu wykrywania przejścia wartości chwilowej napięcia sieciowego przez zero. Oznacza to, że moment włączania optotriaka będzie zsynchronizowany z siecią, co zapewnia włączanie i wyłączenie silnika, pompy oraz zaworu bez powodowania zakłóceń. Przełączniki natomiast podłączone są za pośrednictwem buforów do procesora. Należy dodać, że program programatora został tak napisany, aby załączanie przełączników obrotów

lewo/prawo oraz pranie/wirowanie następowało po odłączeniu triaka sterującego silnikiem, czyli przełączanie funkcji lewo/prawo, pranie/wirowanie nie powoduje wypalania styków przełączników oraz powstawania zakłóceń. Na płytce znajduje się także zasilacz dostarczający napięcie do zasilania całego programatora.

Montaż układu nie powinien stworzyć większych trudności. Szczególną uwagę należy jednak zwrócić na montaż płytki zasilania i elementów wykonawczych, ponieważ od czystości i poprawności montażu zależy bezpieczeństwo obsługującego. Na rys. 3 przedstawiono sposób podłączenia modułu sterującego do

elementów wykonawczych pralki. Należy szczególnie uważać przy uruchomieniu, ponieważ na płytce elementów wykonawczych występuje napięcie sieci 220V.

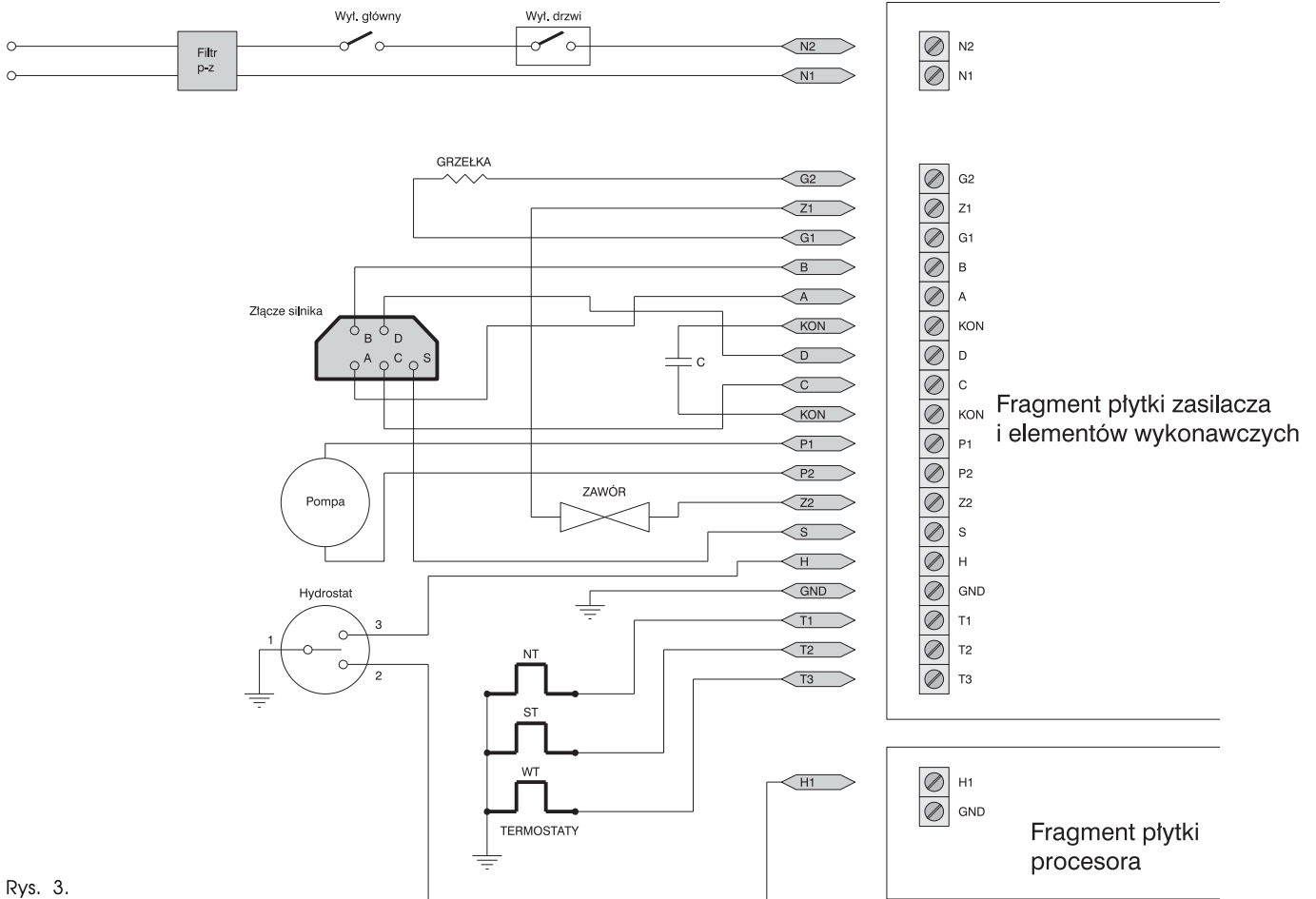
Programator, który tu opisałem, pracuje w mojej pralce ponad rok.

### Obsługa

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawia się napis:

WYB. OPCJE PRANIA

Klawiszem *Wybór* dokonujemy wyboru opcji, klawiszem *Akceptacja/Start* akceptujemy nasz wybór oraz uruchamiamy program. W dwóch opcjach *Pranie z wirowaniem*



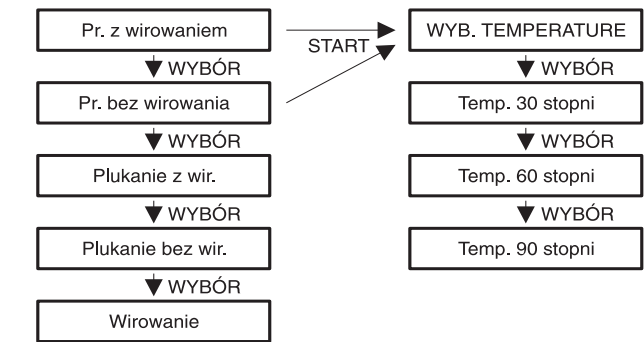
Rys. 3.

oraz *Pranie bez wirowania* musimy wybrać jeszcze temperaturę prania. Klavisz *Stop* ma dwie funkcje:

- w trakcie prania zatrzymuje program,
- w trakcie wyboru opcji prania pozwala na cofnięcie o jeden krok.

Algorytm sterowania pralką przedstawiono na rys. 4.  
**Wojciech Janecko**

*Źródłowa wersja programu do programatora do pralek automatycznych znajduje się na płycie CD-EP08/2000.*



Rys. 4.

**WYKAZ ELEMENTÓW**

*Płytki zasilacza i wykonawcza*

**Rezystory**

- R1..9: 680Ω
- R10, R12, R14: 390Ω
- R11, R13, R15: 2,4kΩ

**Kondensatory**

- C1: 1000μF/25V
- C2, C3: 100nF
- C4: 100μF/16V

**Półprzewodniki**

- D1..6: LED
- D7..9: BAVP17
- M: 1,5A/400V mostek prostowniczy
- OT1..3: MOC3043
- TK1..3: BT137/600
- U1: 7805
- U2: 7407

**Różne**

- TR: transformator 12..14V/500mA

- PK1: RM83P
- PK2: RM83Z
- PK3, PK4: RM94P

*Płytki sterownika*

**Rezystory**

- PR: drabinka rezystorowa 8\*4,7kΩ
- P1: 22kΩ
- R1: 8,2kΩ

**Kondensatory**

- C1, C2: 22pF
- C3: 10μF/16V
- C4: 100nF

**Półprzewodniki**

- U1: AT89C51
- LCD: wyświetlacz LCD1\*16

**Różne**

- BUZ: brzęczyk 5V
- SW1..3: mikropretaczniki