

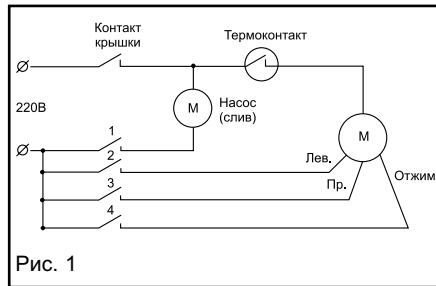
# Контроллер для управления стиральной машиной

*В последнее время микроконтроллеры все шире применяются в системах управления бытовыми электронными приборами. В данной статье приведен один из вариантов использования микроконтроллера AVR AT90S4434 для управления стиральной машиной “Эврика–3М”, механическое программное устройство которой из-за длительного срока использования вышло из строя. Разрабатываемое устройство должно выполнять простую задачу – управлять четырьмя ключами: вращения в одну сторону в другую сторону, слива, отжима. Упрощенная структурная схема стиральной машины показана на рис. 1.*

**С**тиральная машина имеет четыре основных режима: предварительная стирка, основная стирка, полоскание, отжим.

Основным требованием к устройству является его надежность и безопасность. Кроме того, желательно знать, сколько времени в минутах осталось до

конца соответствующего режима и иметь звуковую сигнализацию о завершении режима. Управляющих элементов (кнопок, переключателей и т. п.) должно быть как можно меньше (в идеале – ни одного, но оказалось, что одну кнопку все-таки поставить надо). Принципиальная схема устройства, приве-



денная на рис. 2, не критична к номиналу резисторов.

AVR-микроконтроллеры очень чувствительны к искрению и помехам, поэтому все места возможного искрения должны быть зашунтированы емкостями. Для этого везде, где необходимо, использовались цепочки из последовательно включенных резисторов сопротивлением 100 Ом и конденсаторов емкостью 0,33 мкФ. Чтобы не было сбоев, все механические контакты должны быть хорошо подогнуты (чтобы не

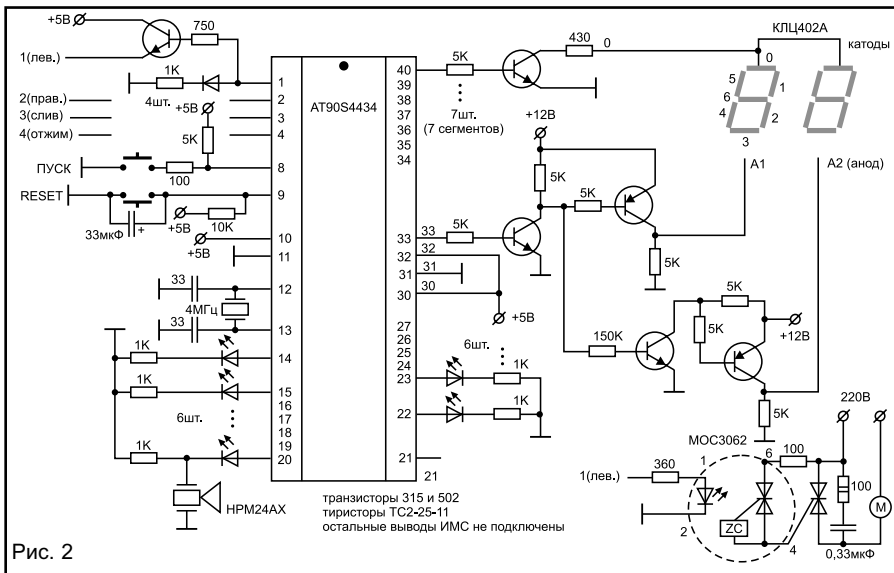


Рис. 2

болтались). Использование оптосимисторов типа MOC3062 или других этой серии также увеличивает надежность, т. к. сами симисторы включаются только при переходе фазы через ноль (Zero-Cross), уменьшая тем самым уровень помех при переключении.

Внешний вид панели управления приведен на рис. 3.

В программе контроллера использованы прерывания по таймеру 1 для генерации звукового сигнала и по таймеру 0 – для управления индикаторами.

Программа контроллера написана на ассемблере и состоит из основной программы и нескольких подпрограмм. Исходный текст программы можно скачать по адресу [www.platan.ru/shem/](http://www.platan.ru/shem/).

Управление стиральной машиной производится в следующей последова-

тельности. При включении в сеть программа обрабатывает процедуру сброса, встает в точку Стоп1 и опрашивает кнопку Пуск. Далее, если кнопка нажата на время, продолжительностью менее 2 с, программа переходит в Режим 1 и производит предварительную стирку. В конце Режима 1 программа переходит в Стоп2, включает звуковой сигнал и опять опрашивает кнопку Пуск. Нажатие на кнопку можно отключать звуковой сигнал. Далее, при нажатии на кнопку в течение менее 2 с, происходит выполнение очередного цикла (операции) программы, а если кнопку нажать и удерживать более 2 с – программа идет по кругу Стоп3, Стоп4, Стоп5 с шагом в 2 секунды. При отпускании кнопки программа включает соответствующий режим.

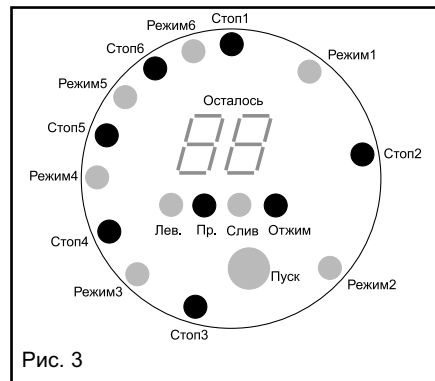


Рис. 3

Машина работает в соответствии с заводской циклограммой, однако программно легко можно изменить под конкретные нужды. Индикатор показывает, сколько времени в минутах осталось до конца выбранного режима. Для программирования микроконтроллера можно использовать любой внутрисхемный программатор.

Перед вызовом подпрограммы стирки необходимо указать:

- количество циклов стирки в регистре R19;
- время вращения в регистре R27;
- время остановки в регистре R28;
- количество циклов отжима в регистре R29.

В тексте программы указаны стандартные значения этих регистров.

Процесс установки нового контроллера заключается в извлечении старого блока управления и установке на его место контроллера и блока тиристоров. Описанная схема надежно работает у автора уже более месяца.