

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛОКА ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА Я9102 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АТМЕГА8

К.А. Первутинский, В.В. Надвоцкая

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Статья посвящена автоматизации системы контроля и управления механическими прессами с помощью микроконтроллера АТМЕГА8.

Ключевые слова: блок логического управления, режимы работы, микроконтроллер.

Автоматизация контроля и управления технологическими процессами является неотъемлемой частью любого современного предприятия. Но, к сожалению, электронные узлы систем со временем выходят из строя или устаревают настолько, что замена отдельных элементов вызывает серьезные проблемы: некоторые из них уже давно сняты с производства, а существующие аналоги могут иметь различия в исполнении, что повлечет за собой изменение конструкции или самой схемы. Это, в свою очередь, повлечет за собой убытки производства, так как увеличится время простоя оборудования, необходимое для сложной диагностики неисправностей, монтажа-демонтажа отдельных узлов или их элементов, анализа рынка аналогов и т.д.

Использование микроконтроллеров при автоматизации или модернизации целесообразно по многим причинам, приведенным выше, а также по причине возможности замены аналогами без значительных изменений самой схемы, возможно даже при их отсутствии в будущем.

Целью данной работы является пример модернизации блока логического управления (БЛУ) устройства Я9102, являющегося ящиком управления механическими прессами или листовыми ножницами с усилием 1000 кН до 2500 кН, имеющих жестко заблокированную муфту-тормоз со сдвоенным заблокированным воздухораспределителем на электропневмо вентилях и электроблокировочным контактом, один электродвигатель главного привода, один электродвигатель насоса жидкой импульсной системы смазки и до двух электродвигателей механизма регулировки. Ящик рассчитан для работы в помещении с рабочим значением температуры окружающего воздуха от 1 до 35°C,

относительной влажности воздуха не более 90% при 20 °С или 50% при 40 °С. Я9102 поддерживает режимы работы, приведенные в таблице 1. Двуручный вид управления – это двуручное синхронное включение с интервалом времени рассогласования, не превышающим 0,5 с.

Таблица 1 – Режимы работы Я9102

Режим работы	Вид управления
Одиночный ход (Х)	Двуручный От педали От внешнего устр-ва
Непрерывный ход (А)	Двуручный От внешнего устр-ва
Толчок (наладка)	двуручный

В состав БЛУ входят:

1. блок управления муфтой пресса;
2. блок управления муфтой ножниц;
3. блок контроля и сигнализации;
4. блок управления электроприводом системы смазки;
5. блок питания и управления.

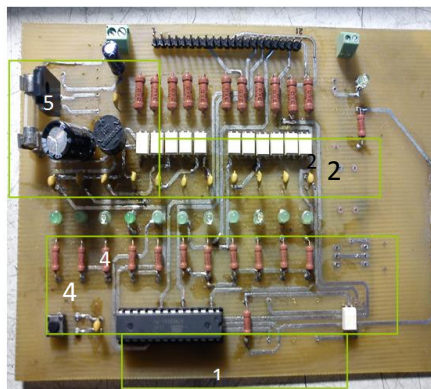


Рисунок 1 – Плата модернизации

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛОКА ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА Я9102 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АТМЕГА8

Сложная структура и схемное исполнение, использование нескольких плат, соединенных между собой шинами (что приводит к снижению помехозащиты), наличие нескольких питающих напряжений, высокая рассеиваемая мощность – все эти факторы сегодня требуют доработки и модернизации.

При модернизации структура данного устройства заменяется одной платой (рис. 1), спроектированной в программной среде DipTrace. На плате расположен микроконтроллер (МК) (1) с обвязкой, оптронная развязка входов и выходов (2), усилительные выходные каскады на транзисторах (3), блок сигнализации (4), стабилизатор напряжения (5) [1].

В результате для питания платы требуется источник 5В, для силовой части 24В, отсутствуют радиаторы охлаждения, максимальная рассеиваемая мощность не превышает 2Вт, уменьшение габаритов устройства, количества контактов и связей, улучшение помехозащиты, простота обслуживания [3].

МК представляет собой микросхему с 28 выводами в DIP корпусе, максимальные рабочие характеристики приведены в таблице 2 [2].

Программное обеспечение МК АТmega8 фирмы Atmel, создается в соответствии с принципами безопасности и режимами работы данного оборудования на языке программирования Си.

Таблица 2 – Максимально допустимые значения параметров МК АТmega8

Параметр	Предельные значения
Рабочая температура	-55 ... +125 °C
Температура хранения	-65 ... +150 °C
Напряжение на выводах относительно GND	-1.0 ... Vcc + 0.5 В
Напряжение питания	6 В
Ток канала ввода/вывода	40 мА
Ток питания	200 мА

МК кроме режимов работы оригинальной схемы поддерживает работу в режиме «бездействия» для дополнительной защиты оператора от случайного включения. Контроль и управление смазкой рабочих органов станка осуществляется программно, с использованием периферийного встроенного в МК 16-битного таймера, не зависимо от всей остальной схемы. Импульсы смазки производятся с интервалом 1 час, даже если станок в это время не совершал рабочий цикл. Помимо всего прочего МК имеет хорошую систему помехоустойчивости с применением триггеров Шмидта на входах/выходах, что защищает систему от ложных сигналов и срабатываний, также имеются программные методы обеспечения надежности и точности [4].

Таким образом, можно сделать следующие выводы: модернизация систем контроля и автоматизации с применением микроконтроллеров позволяет обеспечить высокую надежность и точность оборудования; снижение уровня энергопотребления; уменьшение габаритов и количества элементов цепей и, как следствие, ускорение процесса диагностики и устранения неисправностей; экономию средств при отказе от покупки нового дорогостоящего оборудования и обучения персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL – 3-е изд., стер. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. - 560 с.
2. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров.: Пер. с нем. – К.: «МК-Пресс», 2006. - 208 с.
3. Гаврилов С.А. Искусство схемотехники. – СПб.: Наука и Техника, 2011. – 352 с.
4. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. К.: МК-Пресс, 2011. - 544 с.

Надвоцкая Валерия Валерьевна – доцент, тел.: (3852) 290-913, e-mail: nadvotskaya7@mail.ru; Первутинский Константин Алексеевич – студент.