DOI: 10.17117/na.2015.09.817

Поступила (Received): 14.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.817.pdf>

Смирнов В.В. Система управления специальным станком на основе логического контроллера Logo

Smirnov V.V.
Control system of special machines based on logic controller Logo

В статье изложены результаты исследований построения системы управления специальными станками в условиях машиностроительного производства на основе программируемого логического контроллера Logo фирмы Siemens. Приведены принципиальные силовые схемы станка для сверления отверстий

Ключевые слова: автоматизированное управление технологическим оборудованием, программируемый контроллер, силовая схема

The article presents the results of studies of the control system special machines in a machine-building production based on programmable logic controller Logo from Siemens. Shows a schematic circuit power machine for drilling holes

Key words: automated management of technological equipment, PLC, power scheme

Смирнов Виктор Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, Набережная А. Никитина, 22

Smirnov Viktor Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Tver state technical university
Tver, Nikitin Embankment, 22

Схемы управления технологическими машинами, в том числе и специальными станками, требуют согласования с силовыми исполнительными органами и измерительно-преобразовательными устройствами станка. Входные цепи бесконтактных логических схем для повышения помехоустойчивости обычно имеют гальваническую развязку с их собственными цепями.

Системы управления специальных станков обычно выполняют на релейных элементах. Однако электромагнитные реле имеют относительно низкую надежность из-за наличия электромеханических приводов контактов, высокое энергопотребление и большие габаритные размеры, невозможность оперативно менять логику работы системы управления, т.к. она имеет схемную реализацию. Положительными свойствами релейных элементов являются способность коммутации больших токов; ремонтпригодность, связанная с возможностью замены только одного, вышедшего из строя элемента; высокая помехозащищенность, что особенно важно в производственных условиях.

Технические особенности современного логического контроллера позволяют иметь практически все преимущества релейных схем при почти полном отсутствии их недостатков. Это позволяет существенно упростить процесс

разработки схем систем управления специальными станками, т.к. они реализуются программно. При этом логические контроллеры имеют высокую помехозащищенность, достаточную для работы в жестких производственных условиях. Это связано с тем, что напряжение логической единицы цифрового сигнала, подаваемого на информационный вход контроллера должен быть на уровне высокого потенциала его источника питания (обычно это 24 вольт при питании постоянным током или 220 вольт при питании переменным током). Такой уровень сигнала имеет высокую помехозащищенность и не требует дополнительной защиты. Например, для контроллера Logo 230 RC/RCo фирмы Siemens при питании переменным током 220 вольт уровень напряжения до 40 вольт воспринимается системой как логический ноль, а логическая единица представляет собой сигнал переменного напряжения свыше 79 вольт. При этом входной ток имеет незначительные величины, не превышающие 0,1 миллиампера, что означает низкое энергопотребление системой управления. Возможность использования логического контроллера фирмы Siemens в качестве системы управления проанализирована в работе [1].

Выходные цепи электронных схем управления также выполняют универсальными, рассчитанными на сигналы переменного или постоянного тока с разными уровнями напряжения и тока. Данный логический контроллер позволяет коммутировать выходную нагрузку до 10 ампер и напряжением до 265 вольт [2].

Для реализации алгоритма работы станка-автомата, изложенного в [3], разработаны электрическая (рис. 1) и пневматическая (рис.2) принципиальные силовые схемы.

Рис.1. Схема электрическая принципиальная станка-автомата

Работа контроллера заключается в том, что он с высокой частотой последовательно опрашивает состояние всех входных клемм I1...I9. Состояние каждой клеммы может быть логическим нулем (напряжение на клемме меньше 40 вольт), либо логической единицей (напряжение на клемме больше 79 вольт). Затем эта комбинация нулей и единиц сравнивается с программой и производится включение или выключение соответствующих выходных контактов

Q1...Q6, т.е. их замыкание или размыкание. В цепях выходных контактов Q1...Q6 включают источник напряжения (например, внешняя сеть 220 вольт) и устройство управления соответствующим приводом, рассчитанным на питание 220 вольт (например, магнитный пускатель асинхронного электродвигателя, электромагнит пневмораспределителя и т.д.). При этом к входам I1...I3 подключены сигналы от путевых выключателей SQ1...SQ3, к входам I4...I5 подключены сигналы от датчиков давления BP1...BP2 в элементах пневмосети, к входам I6...I7 подключены кнопки «пуск цикла» и «аварийный стоп».

Электромагнитные муфты, применяемые в станочных автоматических коробках скоростей, обычно рассчитаны на 24 вольта постоянного напряжения, поэтому в схеме используется понижающий трансформатор и выпрямительный мост.

Для закрепления или открепления заготовки в данной схеме используется пневмоцилиндр АС, управление которым осуществляется пневмораспределителем посредством электромагнита YA. Для контроля состояния пневмопривода используются датчики давления BP1 и BP2. При наличии давления в соответствующей ветви пневмосети их контакты замыкаются. Это является сигналом системе управления о закрепленном или открепленном состоянии заготовки в установочном приспособлении.

Рис. 2. Схема пневматическая принципиальная привода закрепления заготовки

Использование этих источников информации и исполнительных приводов позволяет реализовывать различные производственные циклы в зависимости от конструктивных особенностей детали и технологической схемы ее обработки. Возможность быстрого перепрограммирования логического контроллера позволяет использовать различные циклы обработки заготовок и допускает применение таких высокопроизводительных станков не только в массовом производстве, но и в крупносерийном.

Вывод. В статье рассмотрена возможность практической реализации системы управления специальным станком на основе контроллера Logo фирмы Siemens, предложены принципиальная электрическая и пневматическая схемы станка-автомата на примере операции сверления отверстия в условиях машиностроительного производства.

Список используемых источников:

1. Смирнов В.В. Автоматизация управления специальными станками в условиях машиностроительного производства // *Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел, деталей технологического и энергетического оборудования*. Тверь: ТвГТУ, 2014. Вып 7. С. 143-145.
2. Руководство Logo! Справочник по аппарату. 03/2009, A5E01248543-03, 302с.
3. Смирнов В.В. Алгоритм работы станка-автомата // *Вестник Тверского технического университета*. №1 (27). 2015. С. 73-76.

© 2015, Смирнов В.В.

Система управления специальным станком на основе логического контроллера Logo

© 2015, Smirnov V.V.

Control system of special machines based on logic controller Logo