

**Пример реализации управления крановым оборудованием с
помощью микропроцессорной техники.**

Аннотация: Рассматривается способ реализации управления электроприводами кранового оборудования с помощью использования микропроцессорной техники и преобразователей частоты.

Ключевые слова: Крановое оборудование, микроконтроллер, преобразователь частоты.

Балахонов Егор Андреевич

*Студент, Ульяновского государственного
технического университета, Россия, г. Ульяновск*

Петрова Марина Валерьевна

*Канд. технических наук, доцент
Ульяновского государственного технического
университета, Россия, г. Ульяновск*

**An example of the implementation of crane equipment control using
microprocessor technology.**

Annotation: A method for implementing control of electric drives of crane equipment using microprocessor technology and frequency converters is considered.

Keywords: Crane equipment, microcontroller, frequency converter.

Balahonov Egor Andreevich

*Student, Ulyanovsk State
Technical University, Ulyanovsk, Russia*

Petrova Marina Valeryevna

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia*

Управление электроприводом крана с помощью микроконтроллеров и преобразователей частоты позволяет повысить точность и безопасность работы крана, снизить энергопотребление и минимизировать износ механизмов.

Микроконтроллер управляет работой привода посредством установки скорости вращения и обработки сигналов датчиков обратной связи. Согласно заданному алгоритму микроконтроллер генерирует ШИМ-сигналы управления для силовых ключей, а также по необходимости сигналы индикации состояния для пользовательского интерфейса.

Преобразователь частоты позволяет регулировать скорость вращения электродвигателей крана, изменяя частоту и напряжение питающего тока. Принцип работы основан на преобразовании переменного тока сети в постоянный, а затем обратно в переменный с регулируемой частотой.

Принцип работы крана:

- **Задание команды:** Оператор вводит команду через интерфейс пользователя. Это может быть, например, повышение или снижение груза, перемещение крана влево или вправо.
- **Обработка команды:** Микроконтроллер получает команду и обрабатывает ее. Он может выполнять дополнительные операции, такие как проверка состояния датчиков (например, уровень нагрузки или предельные положения).
- **Управление частотным преобразователем:** В зависимости от заданной команды, микроконтроллер отправляет сигналы частотному преобразователю для изменения скорости и направления вращения электродвигателя.
- **Движение крана:** Частотный преобразователь изменяет частоту и напряжение, подаваемое на двигатель, что приводит к изменению его скорости и направления вращения, а следовательно, к перемещению подъемного механизма и других частей крана.
- **Обратная связь:** Датчики собирают данные о текущем состоянии крана и груза. Эти данные могут использоваться для уточнения управления, а также для обеспечения безопасности (например, предотвращение перегрузки).

- Мониторинг и диагностика: Микроконтроллер может осуществлять мониторинг работы крана и предоставлять статистику, а также предупреждения об ошибках или неисправностях.

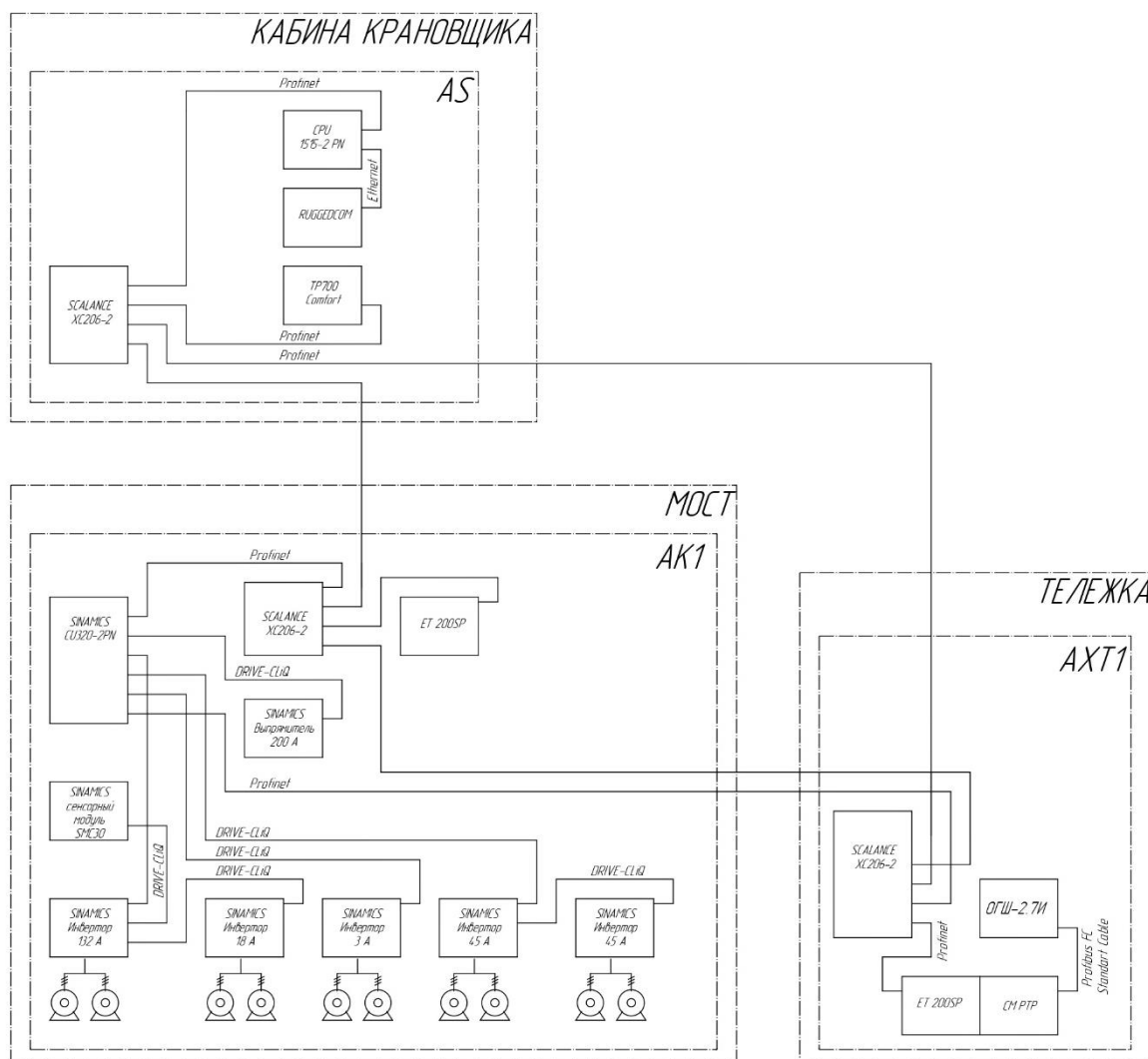


Рис. 1 – Структурная схема управления краном.

В данной структурной схеме крана изложены функциональные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы), их назначение и взаимосвязи.

Обозначения элементов:

- SCALANCE XC206-2 – управляемый IE коммутатор;
- CPU 1515-2 PN – центральный процессор;
- RUGGEDCOM RM1224-EU 4G – роутер;
- SIMATIC TP700 – панель оператора;
- SINAMICS CU320-2PN – блок управления;

- SIMATIC ET 200SP – комплект интерфейсного модуля;
- SIMATIC CM PTP – коммуникационный модуль.

Для связи между устройствами будет использоваться Profinet — это отраслевой технический стандарт для передачи данных по промышленной сети Ethernet. А также обычные кабели Ethernet и Drive-Cliq от Siemens — это собственный интерфейс для интеграции в единую сеть всего комплекса автоматизации. Полученная информация от датчиков будет предоставляться в виде аналоговых, дискретных и частотных сигналов.

Структурная схема построена в соответствии с руководствами эксплуатации и каталогами оборудования компании Siemens.

Некоторые преимущества использования микроконтроллеров и преобразователей частоты для управления электроприводом крана:

- Плавное перемещение грузов. Нет рывков и раскачивания.
- Снижение нагрузки на тормозную систему, редуктор, гидравлику, муфту.
- Высокая точность позиционирования груза.
- Возможность синхронного управления несколькими кранами, тельферами.
- Экономия на электроэнергии до 40%.
- Электрозащита двигателей без релейных схем.
- Повышение общего срока службы крана.

А также к преимуществам можно отнести:

- Точная регулировка: Возможность точно управлять скоростью и направлением движения.
- Автоматизация процессов: Уменьшение ручного труда и повышение эффективности работы.
- Безопасность: Автоматические системы контроля нагрузки и предельных положений снижают риск аварийных ситуаций.

Литература:

- Певзнер Е. М., Яуре А. Г. Крановый электропривод: справочник – Москва: Издательство Энергоатомиздат, 1988. – 344 с.

- Завьялов В. М., Гусев А. В. Управление скоростью электропривода подъёма мостового крана при ограничении динамических нагрузок // Вестник КузГТУ. 2010. № 6. С. 62–65.
- Руденко Н. Ф., Руденко В. Н. Грузоподъёмные машины: атлас конструкций – Москва: М. Машиностроение, 1970, 116 с.
- Siemens: официальный сайт. – Мюнхен, Германия. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.siemens.com/global/en.html>