

Пестриков Пётр Петрович

Преподаватель

Анисимов Артём Владиславович

Студент Тихоокеанский Государственный Университет

УДК 621.3.06

Система управления диагностическим аппаратом для проведения процедуры ангиокоронарографии.

Аннотация: В данной работе приведены результаты разработки системы управления медицинским аппаратом для дистанционного проведения процедуры ангиокоронарографии.

Система состоит из двух устройств, обмен данными между которыми осуществляется по интерфейсу CAN. Исполнительное устройство перемещает зонд во время процедуры с помощью шаговых двигателей.

Был реализован прототип устройства, включая разработку печатных плат, программы управления для микроконтроллеров, конструкции приводов и корпусов устройств. В дальнейшем планируется испытание прототипа в медицинских учреждениях (ЛПУ).

Введение: Коронарография сосудов сердца (ангиокоронарография) — это расширенное рентген-исследование кардиологических структур, в частности оценивается состояние артерий, обеспечивающих питание мышечного органа. Во время исследования пациент, как и врач, находятся в потоке ионизирующего излучения, и эквивалентная доза облучения может составить, в среднем, 2-10 миллизиверт за одно исследование. В настоящее время в ЛПУ существует ряд проблем, связанных с указанной процедурой.

Во-первых, врач во время всего сеанса находится с пациентом и, следовательно, получает лучевую нагрузку. Как следствие, по нормам ему разрешается проводить ограниченное количество операции за день, при этом оборудование простаивает.

Во-вторых, несмотря на то, что на сегодняшний день существуют зарубежные решения, позволяющие проводить процедуру дистанционно, такие приборы очень дорогостоящие, и требуют больших затрат на эксплуатацию, а еще не входят в стандарт оснащения российских медицинских учреждений.

Целью данного проекта является создание устройства, которое позволит врачу удалённо производить диагностическую процедуру, находясь в другом кабинете вне зоны облучения и наблюдая за процессом на экране монитора. В настоящее время над проектом работают несколько команд. Первая команда разработала приводное устройство движения зонда, которое включает в себя два шаговых двигателя (ШД42-03ПВ), соленоидный клапан (S105) и концевой датчик.

Задачей нашей команды является разработка устройства управления данными двигателями и считывания показаний с датчиков. Данное устройство будет содержать в себе панель управления и модуль управления приводного устройства.

Основная часть: Прототип устройства состоит из двух блоков: панель управления и исполнительное устройство. Панель управления включает в себя:

- два энкодера для управления вращательным и поступательным движением зонда;
- две кнопки, одна для перевода исполнительного устройства в стартовое положение, вторая для управления соленоидным клапаном;
- шина CAN для удаленного управления шаговыми двигателями;

- кнопка аварийного отключения системы.

Исполнительное устройство включает в себя: шаговые двигатели, соленоидный клапан, два оптических датчика крайнего положения.

Реализация устройства проводилась по следующим этапам: Составление структурной схемы устройства, разработка печатных плат панели управления и модуля управления, разработка ПО для CAN протокола передачи и для управления шаговыми двигателями.

Программа управления подсчитывает количество импульсов на энкодере в единицу времени, а также отслеживает состояние кнопок. Каждые 50 мс формируется пакет данных, передаваемых на модуль управления. Управление осуществляется с помощью драйвера шагового двигателя, в зависимости от направления и скорости вращения энкодеров на панели управления драйвер задает шаг и направление двигателям.

После успешных испытаний начался процесс сборки прототипа, в котором мы соединили воедино программные решения и провели их отладку. Также были сделаны тесты на полную работоспособность панели и модуля управления. На сегодняшний день уже протестирован первый прототип, выявлены и исправлены ошибки, идет реализация второй версии.

Вывод: В результате работы была изучена нормативная литература, разработана структурная схема устройства, разведены печатные платы и подобраны компоненты с корпусами. Также реализованы и опробованы протокол передачи данных CAN и программа по управлению шаговыми двигателями. Оформлена заявка на патент по данному программному обеспечению. Собран и протестирован макет и первый прототип системы. В настоящее время идет закупка необходимых деталей для создания второго прототипа.

Стоит отметить, что данный проект выполняется в сотрудничестве с медицинскими учреждениями города Хабаровск, такими как, госпиталь Вишневого и Красногорским военным госпиталем, где и будут проходить клинические испытания.