

# ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРА МОБИЛЬНОГО РОБОТА НА ПК ПО СРЕДСТВАМ БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА.

*Гибадулина Т.А.*

*Томский государственный университет систем управления и  
радиотехники, г. Томск*

*Научный руководитель: Солдатов А.И., д.т. наук, профессор кафедры  
промышленной и медицинской электроники ТПУ*

Неразрушающий контроль стал методом испытаний и важной частью промышленной безопасности, а также оценкой надежности параметров объекта, и способом получения информации об исследуемом объекте.

Неразрушающий контроль, можно назвать одной из составляющей дефектоскопии. Например, при помощи ультразвукового датчика контроля можно распознать дефекты в металле. В нашем случае мы применяем его на сварном шве трубопровода.

У нас имеется мобильный робот, который перемещается вдоль сварного шва по поверхности трубопровода. Ультразвуковой датчик находится прямо над сварным швом, данные с датчика поступают на микроконтроллер, который в свою очередь должен передать полученные данные на персональный компьютер, для дальнейшей обработки информации. Как устроен робот, можем увидеть на рисунке 1.

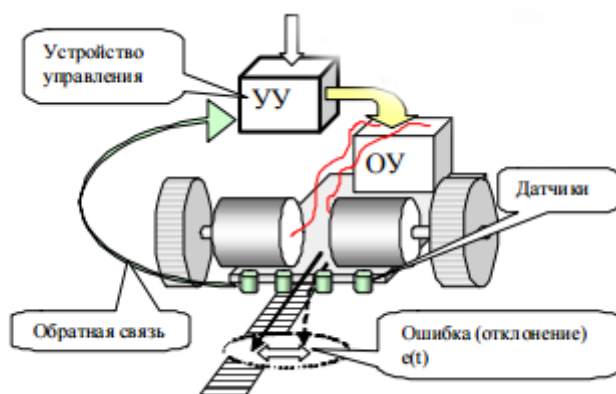


Рисунок 1. Устройство мобильного робота.

Нам необходимо подобрать такие интерфейсы, которые могли бы соединить все устройства между собой и своевременно и корректно передать данные на ПК. Для этого был произведен обзор современных интерфейсов.

Были рассмотрены такие интерфейсы, как:

1) Проводные интерфейсы современных микроконтроллеров:

- SPI— способ связи с использованием приёмопередающих устройств, предназначенный для обеспечения простого и недорогого сопряжения микроконтроллеров с другими устройствами.

- UART — интерфейс, предназначенный для организации связи с другими устройствами. Преобразует передаваемые данные в последовательный вид так, чтобы было возможно передать их по цифровой линии другому аналогичному устройству

2)Интерфейсы для связи отдельных устройств:

- RS-485 - обеспечивает обмен данными между несколькими устройствами по одной двухпроводной линии связи.

- CAN - это последовательный протокол связи с эффективной поддержкой распределения контроля в реальном времени и очень высоким уровнем безопасности. Основное назначение: организация передачи информации в сложных условиях, таких как среды с высоким уровнем различного рода помех.

3)Беспроводные интерфейсы передачи данных:

- Wi-Fi - протокол и стандарт на оборудование для широкополосной радиосвязи, предназначенной для организации локальных беспроводных сетей.

- Bluetooth — представляет собой беспроводной интерфейс, характеризующийся малым радиусом действия, а также не требует больших ресурсов в плане потребления энергии.

- Модуль Bluetooth RN-42 предназначен для замены кабельного соединения между двумя устройствами, связанными по последовательному асинхронному интерфейсу (UART). Он позволяет организовать передачу данных по беспроводной технологии Bluetooth на расстояние до 10-20 метров (в зависимости от подключенной антенны).

В ходе обзора интерфейсов, было решено остановиться на беспроводной передаче данных, а именно при помощи интерфейса Bluetooth, так как нам не нужен большой радиус действия, а также удобно соединить мобильный робот и ПК по средствам именно этого интерфейса, при условии, что к микроконтроллеру будет подключен модуль Bluetooth RN-42 через интерфейс UART. Схему взаимодействия представлена на рисунке 2.

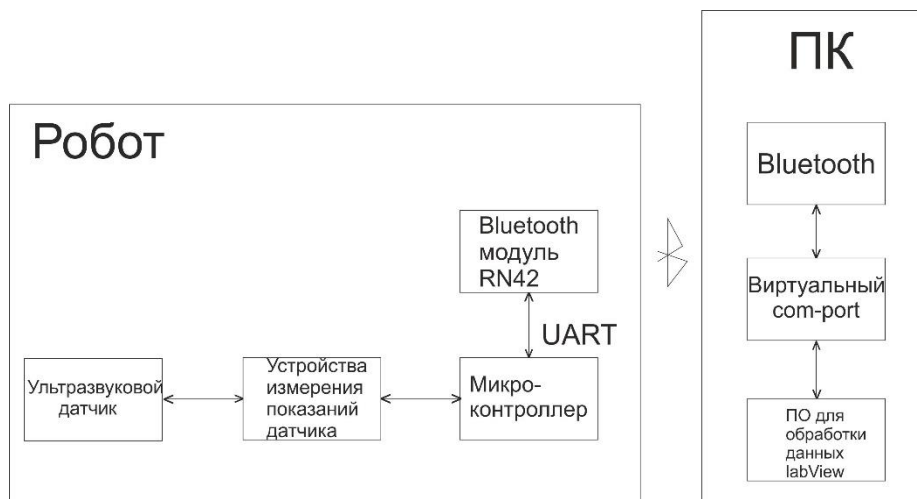


Рисунок 2. Схема взаимодействия робота с ПК.

Мы знаем, что наш датчик контроля сварного шва состоит из 64 элементов, каждый элемент в свою очередь передает 8 бит информации за одно измерение датчика.

Отсюда можем сказать, что с 64 элементов, за одно измерение передается 512 Кбит информации или 524288 бит.

Нам необходимо рассчитать, за какое время датчик передает информацию по интерфейсу UART и интерфейсу Bluetooth.

1) Модуль Bluetooth RN-42 подключен к микроконтроллеру по интерфейсу UART, скорость передачи данных по данному интерфейсу установлена в 115200 бод или 92160 бит/с.

Отсюда,

$$t = \frac{V}{\vartheta}$$

$$t = \frac{524288}{92160} = 5,7 \text{ (сек)}$$

*Время передачи данных одного измерения датчика составит 5,7 секунд по каналу UART.*

2) Максимальная скорость передачи данных по интерфейсу Bluetooth, составляет 1 Мбит/с или 8388608 бит/с. Необходимо рассчитать время передачи данных по данному интерфейсу.

Отсюда,

$$t = \frac{V}{\vartheta}$$

$$t = \frac{524288}{8388608} = 0,0625 \text{ (сек)}$$

*Время передачи данных одного измерения датчика составит 0,0625 секунд по каналу Bluetooth.*

Это значит, что нам необходимо установить для работа такую скорость движения, чтобы данные успевали передаваться без перерывов и пропусков некоторых зон на сварном шве.

### **Список информационных источников**

1. Инструмент поиска датчиков для инженеров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.devicesearch.ru>, свободный
2. Подбор сетевого оборудования CISCO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ciscoequipment.ru/sredy-peredachi-dannyh/besprovodnye-sredy-peredachi-dannyh/>, свободный.
3. Рынок микроэлектроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaw.ru/>, свободный.
4. RS-485 для чайников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2007/fvti/arutyunyan/library/art7.htm>, свободный.

## **СОПРОВОЖДЕНИЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМ/САД ТЕХНОЛОГИЙ**

*Гончарова Н.В., Толмачев И.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Толмачев И.В., старший преподаватель кафедры ПМЭ ТПУ/ канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики СибГМУ*

Не так давно в различные области медицины началось внедрение 3D-моделирования. Благодаря таким технологиям стало возможным предоставлять лечащему врачу дополнительную диагностическую информацию, 3D-модели также начали использовать для планирования операций, что значительно облегчило работу хирургов и увеличило оперативность их действий во время хирургического вмешательства. За счёт детального планирования с использованием современных САМ/САД (Computer-aided manufacturing/Computer-Aided Design) технологий можно значительно уменьшить негативное воздействие на пациента, за счёт уменьшения инвазивности, сокращения времени операции, а также времени восстановления после операции.