Слайд 1

Задаются несколько основных критериев при разработке тестирующего устройства и ПО к нему:

1. Принципиальная доступность и низкая стоимость конечного устройства.
2. Универсальность интерфейса связи.
3. Кроссплатформенное, интуитивно понятное и гибкое ПО.
4. Универсальность в подходах к снятию показаний. ПО для тестирующего устройства должно предоставлять достаточно общие данные, чтобы, прибегнув к разработанной методике, была принципиальная возможность анализировать широкий спектр устройств.
5. Возможность подключения дополнительной периферии. Для более детального анализа конкретных лабораторных установок.
6. Электрическая защищенность. Устройство должно быть устойчиво к возможным скачкам напряжения на принимающих каналах, для защиты периферийных устройств и микроконтроллера (МК). Одновременно должна быть установлена защита лабораторной установки от возможного неправильного использования тестирующего устройства, для недопущения выхода история самой лабораторной установки.

Слайд 2

Внешний вид установки

1. Блок аналаговго управления и обработки.
2. Двигатель постоянного тока и съемный диск нагрузки.
3. Разъем питания платы.

Слайд 3

Интерфейс укомлектованного ПО

1. Канва для графиков скорости сверху и подаваемого напряжения снивзу
2. Поле мгновенных значений напряжения, тока, скорости.
3. Поле заданий выходного сигнала: Амплитуда, Частота, Смещение нуля

Форма сигнала: только меандр

1. Поле для задания математической модели в виде усиленного апериодического звена: коэффициент передачи и постоянная времени.
2. Поля рассчета параметров: о них подробнее.

Слайд 4

1. Поле определения сопротивления обмотки ДПТ при скорости = 0.
2. Поле определения противо-ЭДС при установившейся ненулевой скорости.
3. Поле задания параметров инерционной нагрзуки ДПТ. Момент инерции диска + собственный момент инерции ротора ДПТ. Момент инерции энкодера в этом расчете не участвует.
4. Поля вывода параметров ПФ. Коэффициент передачи, постоянная времени и ПФ в виде дроби.

Слайд 5

Система уравнений, описывающих процессы в время работы ДПТ позволяет составить математическая модель в виде усиленного апериодического звена. Именно ввиде апериодического звена мы и будем в дальнейшем рассматривать ДПТ.

Так же такая форма представления позволяет сравнивать результаты от лабораторного стенда и отладочного устройства.

Слайд 6

В таблице приведены обобщенные данные эксперемента, проведенных на лабораторном стенде. Сразу стоит отметить, что контроль такого электрического параметра, как сопротивление обмотки ДПТ контролировалось несколькими устройствами, включая мультиметр. Сопротивление обмотки ДПТ, измеренное лабораторным стендом не совпадает с вновь измеренным.

Слайд 7

Волевым решением принято решение разработать тестирующее устройство базе восьмибитного микроконтроллера RISC-архитектуры фирмы Atmel ATMega328 в составе отладочной платы Freeduino 2013 отечественного производства. Технические характеристики МК, использующегося в разработанном устройстве, приведены в таблице.

Диапазон напряжений питаний позволяет подключать плату через порт USB к ПК Так же напряжение питание порта USB имеет высокую стабильность и известный номинал, что позволяет его же использовать и в качестве опорного напряжения АЦП.

Слайд 8

Приведена структурная схема прошивки МК.

Для сопряжения интерфейса МК (USART) и ПК (USB) на отладочной плате применен МК-преобразователь ATMega8u2.

В соответствии с техническим описание основного МК, 2 младших разряда значения АЦП сильно подвержены нелинейным искажениям, в связи с чем производится «сжатие» (ADC/4) с 10 бит до 8 бит. Одновременно это позволяет отправлять значения, измеренные АЦП, в одном кадре через интерфейс USART.

Наличие каналов внешних прерываний у МК Atmega328 позволяют использовать их для подсчета внешних импульсов, что, в свою очередь, позволяет реализовать обработчик таких устройств, как инкрементальный энкодер.

Слайд 9

Для увеличения разрядности счетчика обработчика энкодера, его значение разбивается и отправляется на ПК двумя байтами – отправялется 16иразрядное число.

Вывод аналоговых сигналов, коды которых принимаются с ПК, подаются на канал широтно-импульсной модуляции в составе МК.

Слайд 10

-Обработчик энкодера построен на обработчике внешних прерывания МК.

-Выходной максимальный ток МК ~40 мА, т.о. необходим усилитель мощности, в данном случае построенный на биполярном транзисторе в схеме эмиторного повторителя.

Слайд 11

Слайд 12

Слайд 13

Слайд 14

Слайд 15

Слайд 16

Слайд 17

Слайд 18

Слайд 19

Слайд 20