

ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА ПОВОРОТА ВАЛА СКВТ

АЦПВТ-Ф020

Техническое описание

Главный конструктор разработки

_____ А.В. Власов

«____» _____ 2019 г.

2019

Оглавление

1	Описание функционирования.....	3
2	Описание принципиальной схемы	3
3	Способы приема информации на ПК.....	4
4	Версии платы АЦПВТ-Ф020.....	4
5	Описание разъемов.....	4
6	Монтажный чертеж отладочной платы	5
7	Описание элементов управления платой.....	6
9	Комплект поставки.....	7
10	Упаковка, хранение, транспортировка.....	8
11	Лист регистрации изменений.....	8

1 Описание функционирования

Плата позволяет начать работу с синусно-косинусными вращающимися трансформаторами (СКВТ), может использоваться для освоения микросборок, использующихся в ее составе или в качестве компактного средства измерения угла поворота вала СКВТ на различных производственных участках.

Питание платы АЦПВТ-Ф020 осуществляется по USB (ток потребления около 350 мА), данные передаются также по USB.

Платы поставляются с прошитыми микроконтроллерами (МК). При включении по USB будут передаваться данные, содержащие в себе следующую информацию:

1. идентификатор канала;
2. данные угла поворота вала СКВТ.

2 Описание принципиальной схемы

Данное устройство предназначено для подачи опорного сигнала на синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы (СКВТ), анализа сигналов, которые поступают от данных трансформаторов, обработку этих данных и передачу по каналу USB.

Питание данного устройства осуществляется по USB через преобразователи TracoPower. Для передачи данных на ПК по USB используется микросхема FT232RL, сигналы на которую подаются через микросхему гальванической развязки ADUM1201BRZ, таким образом, приборная часть полностью гальванически развязана от ПК.

Подача опорного сигнала на СКВТ осуществляется при помощи микросборки генератора синуса 2015ММ015 (2015ММ014, 2015ММ025, 2015ММ024). Преобразование сигналов СКВТ в цифровой код осуществляется микросборками 2015НХ01, работающими по принципу АЦП с определением октанта. Данные микросборки выдают угол поворота в виде тангенса или котангенса измеряемого угла в зависимости от октанта, поэтому для преобразования в линейный код на устройстве использован микроконтроллер (МК) Atmega328. Для подсчета тангенса используется cordic-алгоритм, экономно расходующий ресурсы МК.

В устройстве также применены вспомогательные микросхемы 1582ВЖ1Б-0053, предназначенные для преобразования интерфейса SL, использующегося в микросборках серии 2015НХ01, в интерфейс SPI. Примечательно исполнение данной микросхемы – в корпусе по технологии «кристалл на плате» с заливкой компаундом. Данный корпус, по габаритным размерам и расположению контактных площадок имитирующий металлокерамический корпус 5119.16-А, обладает низкой себестоимостью. Использование таких корпусов позволяет существенно удешевить производство устройств, для которых не требуется исполнения микросхем в металлокерамических корпусах.

3 Способы приема информации на ПК

Возможны 2 способа обмена с ПК, предусмотренные прошивкой МК:

Программа 1.

Для приема данных и их визуализации на ПК поставляется исполняемый файл (.exe), скомпилированный на ПО LabView. Для работы программы необходимо выполнить установку (см. инструкция по установке).

Программа 2.

Для приема данных на ПК можно воспользоваться любым монитором виртуального СОМ-порта на частоте 2 Мбит/с, бит данных 8, стоп-бит 1.

Выбор программы осуществляется с помощью вывода РВ2 МК. Если на РВ2 установлено напряжение +5В, то исполняется программа 1, если на РВ2 0В, то выполняется программа 2.

Напряжением на РВ2 можно управлять при помощи переключателя SR3.

После переключения режима работы переключателем SR3, для активации нового режима работы, необходимо нажать кнопку RESET (SA1).

4 Версии платы АЦПВТ-Ф020

АЦПВТ-Ф020-400-1	–	1 канал с частотой опорного сигнала 400 Гц;
АЦПВТ-Ф020-400-2	–	2 канала с частотой опорного сигнала 400 Гц;
АЦПВТ-Ф020-2000-1	–	1 канал с частотой опорного сигнала 2 кГц;
АЦПВТ-Ф020-2000-2	–	2 канала с частотой опорного сигнала 2 кГц.

5 Описание разъемов

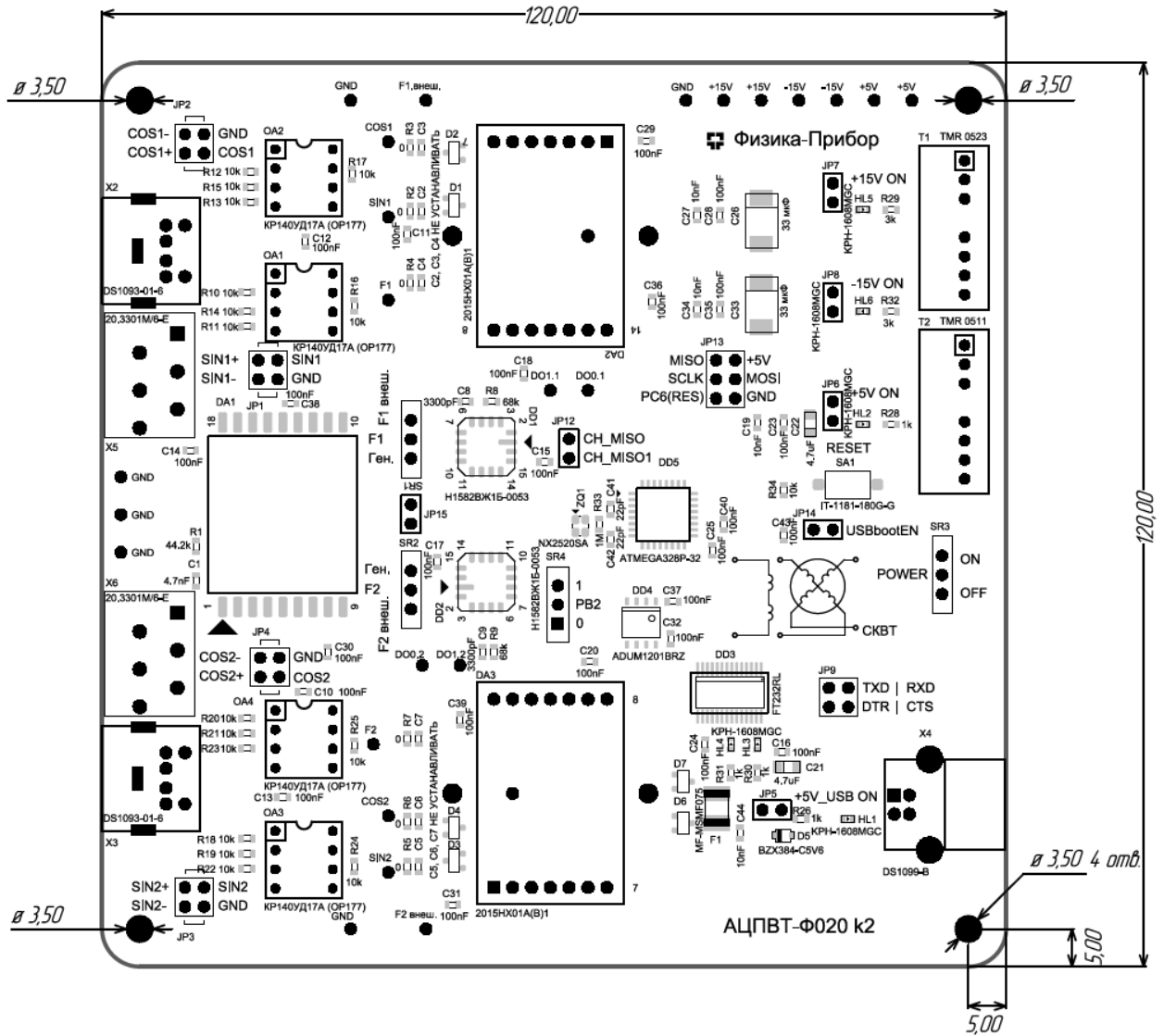
X2, X3 – разъемы для подключения СКВТ в соответствии с принципиальной схемой, цоколевка разъемов X2, X3, установленных на плате, в соответствии с рисунком:

6 Pin Mini Din



6 Монтажный чертеж отладочной платы

Монтажный чертеж АЦПВТ-Ф020 к2



7 Описание элементов управления платой

Группа элементов	Номер элемента	Назначение
Джамперы	JP1÷4	Используются для подачи сигнала напрямую на микросборки 2015HX01, минуя операционные усилители (ОУ). При этом сами ОУ необходимо демонтировать из кроваток. Направление соединения указано шелкографией.
	JP5÷8	Проверка тока потребления соответствующих цепей.
	JP9	Диагностический разъем для микросхемы FT232RL.
	JP12	Подает сигнал MISO на МК. Должен быть установлен во всех случаях, кроме перепрошивки.
	JP13	Используется для прошивки микроконтроллера. При прошивке сигналы MISO, CLK, PC6 (reset), PB3 (clock), GND используются для подключения к загрузчику.
	JP14	Позволяет сбрасывать МК при открытии соединения по USB. По умолчанию должен быть установлен.
	JP15	Замыкатель цепей F1 _{внеш} и F2 _{внеш}
Ключи	SR1, SR2	Выбор источника сигнала генератора.
	SR3	Включение развязанной части питания прибора.
Светодиоды	HL1, HL2, HL5, HL6	Индикация наличия питания
	HL3, HL4	Индикация наличия обмена по USB (HL3 горит при передаче от ПК к плате, HL4 горит при передаче от платы к ПК при наличии активного соединения).
Разъемы	X2, X3	Разъемы MINI DIN 6 для подключения СКВТ.
	X5, X6	Зажимные разъемы для подключения СКВТ.
	X4	Разъем USB тип В для подключения к ПК.

Внимание! При включенном питании не замыкать (в том числе через землю осциллографа) цепи GND и GND_USB, +5V и +5V_USB - это может привести к выходу МК из строя.

8 Порядок включения питания

При использовании внешнего генератора опорной частоты:

1. SR3 перевести в положение OFF.
2. Переключатели SR1, SR2 перевести в положение «Fвнеш».
3. Подключить кабель USB к ПК и разъему X4.
4. SR3 перевести в положение ON.
5. Подать сигналы на контрольные точки F1внеш, F2внеш.
6. Запустить монитор виртуального COM-порта или программу ACPVT.exe

Снимать питание с платы строго в обратном включению порядке.

Примечание. Держать плату длительное время (более 30 с) включенной без наличия сигнала F на входе микросборок 2015HX01 не рекомендуется.

При использовании внутреннего генератора опорной частоты:

1. SR3 перевести в положение OFF.
2. Переключатели SR1, SR2 перевести в положение «Ген».
3. Подключить кабель USB к ПК и разъему X4.
4. SR3 перевести в положение ON.
5. Запустить монитор виртуального COM-порта или программу ACPVT.exe

Снимать питание с платы строго в обратном включению порядке.

9 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

1. Плата АЦПВТ-Ф020, смонтированная в соответствии с принципиальной схемой и выбранным вариантом поставки, с прошитым МК.
2. Ответные части разъемов X2, X3.
3. Программа на ПК для индикации угла поворота + исходные коды этой программы
4. Исходные коды прошивки МК в комплект поставки не входят, они могут быть поставлены по отдельной договоренности с производителем.

10 Упаковка, хранение, транспортировка

10.1 Упаковывание изделий производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность изделий при хранении и транспортировке.

10.2 Хранение изделий должно соответствовать требованиям ГОСТ 15150. Воздух в помещении для хранения не должен содержать коррозионно-активных веществ.

10.3 Транспортирование изделий осуществляют в упаковке предприятия-изготовителя в крытых вагонах, универсальных контейнерах, крытых автомашинах, авиационным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках), водным транспортом (в трюмах судов) в условиях, указанных в ГОСТ 15150.

10.3.1 Транспортирование упакованных изделий производят в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

10.3.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные изделия не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных изделий на транспортное средство должен исключать их перемещение.

10.3.3 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре изделия выдерживают в течение 6 ч в нормальных климатических условиях (условие хранения 1 по ГОСТ 15150).

11 Лист регистрации изменений

25.03.2019 – Введено впервые.

29.01.2020 – Правки с учетом выпуска платы коррекции 1.

20.02.2020 – Правки с учетом выпуска платы коррекции 2.

20.08.2021 – Добавлен монтажный чертеж платы.