

ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА ПОВОРОТА ВАЛА СКВТ

АЦПВТ-Ф040

Техническое описание

Главный конструктор разработки

_____ А.В. Власов

«_____» _____ 2021 г.

2021

Оглавление

1	Описание функционирования.....	3
2	Описание принципиальной схемы устройства	3
3	Формат сообщений	4
3.1	Описание исходящих сообщений в режиме USB	4
3.2	Описание исходящих сообщений в режиме RS-485	4
4	Версии платы АЦПВТ-Ф040	5
5	Описание разъемов	5
6	Описание элементов управления платой.....	6
7	Порядок включения питания	7
8	Комплект поставки	7
9	Упаковка, хранение, транспортировка	7
10	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.

Интерфейс передачи данных – USB или RS-485.

Напряжение питания может подаваться 3 способами: через USB, разъем DB-9 или зажимной разъем.

2 Описание принципиальной схемы устройства

Данное устройство предназначено для подачи опорного сигнала на СКВТ, анализа аналоговых сигналов, которые поступают от данных трансформаторов, оцифровки, обработки этих данных и передачи по каналам USB или RS-485.

Устройство запитывается от напряжения питания +5В, дальнейшая схема формирования питания реализована на преобразователях TracoPower. Для обработки и передачи данных на ПК по USB используется микроконтроллер STM32F103. Для передачи по RS-485 применена микросхема приемопередатчика MAX481ESA+.

Подача опорного сигнала на СКВТ осуществляется при помощи микросборки генератора синуса 2015MM015 (или 025), преобразование сигналов СКВТ в цифровой код осуществляется микросборками 2015HX01, работающими по амплитудному методу. Цифровые сигналы от микросборок преобразователей угла проходят через микросхемы гальванической развязки ADUM1200BRZ, опционально устанавливаются 2015BB015. Таким образом, аналоговая часть устройства полностью гальванически развязана от цифровой (управляющей).

В устройстве применены вспомогательные микросхемы H1582ВЖ1Б-0053, предназначенные для преобразования интерфейса SL, использующегося в микросборках серии 2015HX01, в интерфейс SPI.

3 Формат сообщений

3.1 Описание исходящих сообщений в режиме USB

Содержимое	Количество байт	Описание
X или Y	1	Метка начала сообщения, подразумевающая канал
\t	1	Символ табуляции
Timemark	1-4	Временная метка (HEX)
\t	1	Символ табуляции
Angle	4+	Угол в градусах с плавающей запятой
\r	1	Символ переноса каретки.
\n	1	Символ переноса строки (DEC)

Все поля посылаются в ASCII кодах.

3.2 Описание исходящих сообщений в режиме RS-485

Для отправки сообщений в режиме RS-485 используется другой формат данных во избежание потери сообщений при меньшей скорости передачи. Параметр скорости **baudrate** равен 2 000 000.

Содержимое	Количество байт	Описание
X или Y	1	Метка начала сообщения, определяющая канал. Предназначена для разделения данных с двух каналов и детектирования начала сообщения.
0xFF	1	Байт для детектирования начала посылки
Timemark	1	Временная метка. Количество мкс, деленное на 4 (сдвинутое на два разряда влево). Предназначена для анализа времени прошедшего между соседними посылками.
Angle	2	Угол поворота. Значение 0x0 соответствует 0 градусов, значение 0xFFFF - 360 градусам.
\n	1	Символ переноса строки. Предназначен для детектирования начала сообщения и удобства анализа данных в терминале.

4 Версии платы АЦПВТ-Ф040

АЦПВТ-Ф040	—	400 или 2000	—	ISO_ADUM или ISO_2015BB	—	1 или 2
Частота опорного сигнала СКВТ	_____					
Тип гальванической развязки	_____					
Число смонтированных каналов устройства	_____					

Например,

АЦПВТ-Ф040-2000-ISO_ADUM-2

Плата в версии на опорную частоту 2000 Гц, с развязкой цифровых сигналов на базе микросхем ADUM1200BRZ, 2-х канальная.

АЦПВТ-Ф040-400-ISO_2015BB-1

Плата в версии на опорную частоту 400 Гц, с развязкой цифровых сигналов на базе микросборок 2015BB015, 1-канальная.

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 Описание элементов управления платой

Группа элементов	Номер элемента	Назначение
Джамперы	JP2÷5	Используются для подачи сигнала напрямую на микросборки 2015HX01, минуя операционные усилители (ОУ). При этом сами ОУ необходимо демонтировать из цанговых панелей. Направление соединения указано шелкографией
	JP7	Проверка тока потребления соответствующих цепей
	JP6	Диагностический разъем для прошивки и управления МК STM32F103
	JP8	Переключатель устанавливается при подаче напряжения питания +5В с разъема DB-9F
	JP1	Замыкатель цепей F1 _{внеш} и F2 _{внеш}
Ключи	SR1, SR2	Выбор источника сигнала генератора для его подачи на СКВТ
	SR3	Выбор источника напряжения питания
	SR4	Выбор режима передачи данных: USB или RS-485. После смены режима необходимо нажать кнопку RESET.
Светодиоды	HL1÷5	Индикация наличия напряжений питания
	HL6 (MODE)	Показывает действующий для микроконтроллера режим выдачи данных: светит – USB, не светит – RS-485
	HL7 (DATA)	Индикация наличия транзакций: светодиод мигает при успешной передаче данных по выбранному интерфейсу с частотой 1 Гц при передаче данных по 1 каналу и с частотой 2 Гц при передаче данных по 2 каналам
Разъемы	X1, X3	Разъемы MINI DIN 6 для подключения СКВТ
	X2, X4	Зажимные разъемы для подключения СКВТ
	X5	Разъем USB тип B для подключения к ПК
	X7	Разъем DB-9F для подключения к линии RS-485

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.

7 Порядок включения питания

При использовании внешнего генератора опорной частоты:

1. SR3 перевести в положение отключения питания.
2. Переключатели SR1, SR2 перевести в положение «Fвнеш».
3. Подать питание на плату выбранным способом (через разъемы USB, или X6, или X7).
4. SR3 перевести в положение включения питания.
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.

При использовании внутреннего генератора опорной частоты:

1. SR3 перевести в положение отключения питания.
2. Переключатели SR1, SR2 перевести в положение «Ген».
3. Подать питание на плату выбранным способом (через разъемы USB, или X6, или X7).
4. SR3 перевести в положение включения питания.
5. Запустить монитор виртуального COM-порта или программу ACPVT.exe

Снимать питание с платы строго в обратном включению порядке.

8 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

1. Плата АЦПВТ-Ф040, смонтированная в соответствии с принципиальной схемой и выбранным вариантом поставки, с прошитым МК.
2. Ответные части разъемов X1, X3.
3. Программа на ПК для индикации угла поворота + исходные коды этой программы в формате виртуального прибора (LabView).

9 Упаковка, хранение, транспортировка

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

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

9.3 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.

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

9.3.2 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.

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

10 Лист регистрации изменений

25.02.2021 – Введено впервые.