|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Заказчик  ООО «ХХХ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.И. Иванов  «ХХ» ноябрь 2022 г. | СОГЛАСОВАНО  Исполнитель  ИП Сидоренко Михаил Сергеевич  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.С. Сидоренко  «ХХ» ноябрь 2022 г. |
|  |  |

**Техническое задание**

На разработку аппаратной части многоканального считывателя значений температур с термопар K-типа

(XXX.2022.11.ХХ.ТЗ)

Разработал: П.П. Петров

г. XXX

2022 г.

Содержание

[1 Общие сведения 3](#_Toc118059306)

[1.1 Наименование изделия 3](#_Toc118059307)

[1.2 Шифр проекта 3](#_Toc118059308)

[1.3 Термины и определения 3](#_Toc118059309)

[1.4 Основания для проведения работ 3](#_Toc118059310)

[1.5 Наименование организаций – Заказчика и Исполнителя 3](#_Toc118059311)

[1.5.1 Заказчик 3](#_Toc118059312)

[1.5.2 Исполнитель 3](#_Toc118059313)

[1.6 Плановые сроки начала и окончания работы 3](#_Toc118059314)

[1.7 Стоимость работ 4](#_Toc118059315)

[1.8 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ 4](#_Toc118059316)

[2 Назначение и цель создания Изделия 4](#_Toc118059317)

[2.1 Назначение 4](#_Toc118059318)

[2.2 Цель создания 4](#_Toc118059319)

[3 Требования к Изделию 5](#_Toc118059320)

[3.1 Требования в целом 5](#_Toc118059321)

[3.2 Требования к электропитанию 5](#_Toc118059326)

[3.3 Требования к каналам термопар 5](#_Toc118059330)

[3.4 Требования к интерфейсу RS-485 6](#_Toc118059336)

[3.5 Требования к интерфейсу USB 6](#_Toc118059343)

[3.6 Требования к индикации 6](#_Toc118059348)

[3.7 Требования к ПЗУ 6](#_Toc118059351)

[3.8 Требования к каналам электромагнитных реле 7](#_Toc118059355)

[3.9 Требования к конструкции 7](#_Toc118059361)

1 Общие сведения

1.1 Наименование изделия

Многоканальный считыватель значений температур с термопар K-типа (МСТТК). Далее – Изделие.

1.2 Шифр проекта

XXX.2022.11.ХХ.ТЗ – техническое задание.

1.3 Термины и определения

МК – микроконтроллер.

МСТТК – многоканальный считыватель значений температур с термопар K-типа.

ПП – печатная плата.

ППЗУ – программируемое постоянное запоминающее устройство.

ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина.

САПР – система автоматизированного проектирования.

ТЗ – техническое задание.

1.4 Основания для проведения работ

ТЗ на разработку и изготовление Изделия разработано на основании Договора ХХХ об оказании услуг от ХХ ноября 2022 г.

1.5 Наименование организаций – Заказчика и Исполнителя

1.5.1 Заказчик

ООО «ХХХ», ХХХ

Электронная почта для обмена документами: ХХХ

1.5.2 Исполнитель

ИП Сидоренко Михаил Сергеевич, 142050, Московская обл., г. Домодедово, мк-рн Белые столбы, ул. 2-ая Московская, д. 12.

Электронная почта для обмена документами: mikhail.sidorenko@edevlab.ru.

1.6 Плановые сроки начала и окончания работы

Работы выполняются в течение ХХ календарных дней со дня подписания сторонами ТЗ.

1.7 Стоимость работ

Стоимость работ составляет ХХХ руб.

1.8 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

Исполнитель передаёт заказчику:

* Файл/файлы схем электрических принципиальных для САПР.
* Файл/файлы печатной платы для САПР.
* Файл/файлы библиотек компонентов и посадочных мест.
* Комплект Gerber-файлов.
* Файл/файлы сверловки.
* BOM-лист (перечень элементов).
* Акт приёма-передачи.

2 Назначение и цель создания Изделия

2.1 Назначение

МСТТК предназначен для считывания сигнала термопар К-типа и преобразования его в значения температур для последующей передачи по интерфейсу RS-485, а так же управлением электромагнитными реле при превышении пороговых уровней значений температуры со световой и звуковой индикацией.

2.2 Цель создания

Цель создания (проекта) – разработка схемотехники и ПП МСТТК.

Результатом работы является комплект материалов достаточный для изготовления МСТТК.

3 Требования к Изделию

3.1 Требования в целом

* В Изделии должен применяться МК STM32F103C8T6.
* В Изделии к МК должен быть подключён часовой кварцевый резонатор частотой 32.768 кГц для тактирования часов реального.
* В Изделии к МК должен быть подключён кварцевый резонатор частотой 8 МГц для задания основной частоты работы МК.
* В Изделии должен использоваться сторожевой таймер, подключённый к цепи Сброса МК.
* Сторожевой таймер должен быть подключён к цепи Сброса МК через перемычку (джампер).
* В Изделии у МК должен быть задействован батарейный домен питания с питанием от батареи CR2032.
* При разработке схемотехники Изделия в САПР необходимо использовать иерархический принцип проектирования.
* ПП изделия должна разрабатываться с учётом технологических норм для производства на ООО «Резонит» / JLCPCB (Китай) / PCBWay (Китай).

3.2 Требования к электропитанию

* Изделие должно работать от источника постоянного тока +24 В.
* Изделие должно иметь защиту от переполюсовки по питанию.
* Изделие должно иметь разъём питания DS-261A либо его функциональный аналог.

3.3 Требования к каналам термопар

* Изделие должно иметь 3 канала термопар K-типа.
* Считывание сигнала термопар в Изделии должно осуществляться микросхемой MAX31855.
* Каждый канал термопар в Изделии должен иметь светодиодную индикацию красного и зелёного цвета, управляемую логическими сигналами с МК.
* Каждый канал термопар в Изделии должен включаться и выключаться (включение и выключение питания микросхем считывания сигнала с термопар) логическими сигналами с МК.
* Подключение термопар к Изделию должно осуществляться через клеммник DG25C-B-06P-13 либо его функциональный аналог.

3.4 Требования к интерфейсу RS-485

* Изделие должно иметь интерфейс RS-485 работающий в полудуплексном режиме.
* Интерфейс RS-485 Изделия должен иметь защиту от помех в линии.
* В Изделии должна применяться микросхема MAX485ESA в качестве микросхемы интерфейса RS-485.
* Интерфейс RS-485 Изделия должен быть гальванически изолирован от МК и остальных частей Изделия.
* Изделие должно иметь терминирующий резистор сопротивлением 120 Ом, подключаемый и отключаемый от линии.
* Управление резистором должно осуществляться логическими сигналами с микроконтроллера, а так же установкой/снятием перемычки (джампера).
* МК Изделия должен детектировать состояние «установлено/снято» перемычки (джампера) управления терминирующим резистором.
* Подключение к линии интерфейса RS-485 должно осуществляться через клеммник DG350-3.5-03P-14-00AH либо его функциональный аналог.

3.5 Требования к интерфейсу USB

* Изделие должно использовать USB-интерфейс МК.
* Интерфейс USB Изделия должен работать в режиме «Device» (предназначен для подключения к ПЭВМ).
* Интерфейс USB не должен обеспечивать электропитанием Изделие.
* Интерфейс USB Изделия должен иметь защиту от помех в шине.
* Изделие должно иметь USB-разъём DS1099-B либо его функциональный аналог.

3.6 Требования к индикации

* Изделие должно иметь зелёную светодиодную индикацию управляемую логическим сигналом с МК (два зелёных светодиода).
* Изделие должно иметь звуковую индикацию (излучатель звука пьезоэлектрический или электромагнитный) управляемую логическими сигналами с МК.

3.7 Требования к ПЗУ

* Изделие должно иметь ППЗУ суммарным объёмом не менее 8,7 Мбайт.
* ППЗУ должно подключаться к МК по интерфейсу SPI.
* В Изделии допускается использование нескольких микросхем ППЗУ для достижения заданного в ТЗ суммарного объёма постоянной памяти.

3.8 Требования к каналам электромагнитных реле

* Изделие должно иметь 3 канала электромагнитных реле.
* Электромагнитное реле должно иметь один нормально-замкнутый, другой нормально-разомкнутый контакт.
* Управление переключением контактов электромагнитного реле должно осуществляться с помощью логических сигналов с МК.
* Электромагнитное реле должно коммутировать переменное напряжение 250 В (максимальное), ток 10 А (максимальный).
* Электромагнитное реле должно иметь защиту контактов от дуги (искрения);
* Подключение к электромагнитному реле внешних устройств должно осуществляться через клеммник DG350-3.5-03P-14-00AH либо его функциональный аналог.

3.9 Требования к конструкции

* Специальных требований к габаритам Изделия не предъявляется. Однако необходимо выполнить ПП Изделия как можно меньше по площади.
* Количество слоёв ПП Изделия должно быть не более четырёх.
* Изделие должно иметь 4 отверстия для крепления винтом М3 по краям ПП.