

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Общие технические характеристики

| Параметр | Значение (свойства) |
|--|---|
| Питание | |
| Напряжение питания | 10...48 В (номинальное 24 В) |
| Потребляемая мощность, не более: | |
| – модификация 01 | 13 Вт |
| – модификация 02 | 12 Вт |
| – модификация 03 | 10 Вт |
| – модификация 04 | 10 Вт |
| Защита от переплюсовки | Есть |
| Вычислительные ресурсы | |
| Центральный процессор | RISC-процессор Texas Instruments Sitara AM3358, 800 МГц |
| Объем флеш-памяти (тип памяти) | 512 Мбайт (NAND) |
| Объем оперативной памяти (тип памяти) | 256 Мбайт (DDR3) |
| Объем Retain-памяти (тип памяти) | 64 Кбайт (MRAM) |
| Время выполнения пустого цикла (стабилизированное) | 3 мс |
| Интерфейсы связи | |
| Ethernet 100 Base-T | |
| Количество портов | 2 × Ethernet 10/100 Мбит/с (RJ45) |
| Поддерживаемые промышленные протоколы* | Modbus TCP (Master / Slave) OPC UA (Server) MQTT |
| Поддерживаемые прикладные протоколы* | NTP FTP SSH HTTP HTTPS |
| RS-485 | |
| Количество портов | 1 |
| Поддерживаемые протоколы* | Modbus RTU (Master / Slave) Modbus ASCII (Master / Slave) ОБЕИ (Master) |
| Скорость передачи | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с |
| Подтягивающие резисторы | Есть |
| USB Device | |
| Количество портов | 1 × micro USB (RNDIS) |
| Поддерживаемые протоколы | CODESYS Gateway FTP SSH HTTP HTTPS |
| Подключаемые накопители | |
| SD card | |
| Количество разъемов | 1 |
| Тип | microSD |
| Максимальная ёмкость | 4 ГБ (microSD) 32 ГБ (microSDHC) 512 ГБ (microSDXC) |
| Поддерживаемые файловые системы | FAT16, FAT32, ext4, NTFS (read only) |
| Часы реального времени | |
| Погрешность хода, не более: | |
| – при температуре +25 °С | 3 секунд в сутки |
| – при температурах -40 °С и +55 °С | 18 секунд в сутки |
| Тип источника питания | Батарея CR2032 |
| Срок работы на одной батарее | 5 лет |

Продолжение таблицы 2.1


| Параметр | Значение (свойства) |
|---|--|
| Общие сведения | |
| Габаритные размеры | (82 × 124 × 83) ±1 мм |
| Масса, не более | 0,6 кг |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–96 | IP20 |
| Индикация на передней панели | Светодиодная |
| Встроенное оборудование | Источник звукового сигнала Двухпозиционный тумблер СТАРТ / СТОП Сервисная кнопка |
| Средняя наработка на отказ** | 60 000 ч |
| Средний срок службы | 8 лет |
|  ПРИМЕЧАНИЕ * Поддерживается реализация нестандартных протоколов с помощью системных библиотек. ** Кроме электромеханических переключателей и элемента питания часов реального времени. | |

Таблица 2.2 – Дискретные входы (DI и FDI)


| Параметр | Значение (свойства) | |
|--|---|--|
| | Дискретные входы (DI) | Быстрые дискретные входы (FDI) |
| Режимы работы | определение логического уровня | определение логического уровня счётчик высокочастотных импульсов измерение частоты обработка сигналов энкодера |
| Тип входов по ГОСТ IEC 61131-2 | 1 | |
| Максимальный ток «логической единицы» | 5,5 мА | |
| Максимальный ток «логического нуля» | 1,2 мА | |
| Напряжение «логической единицы» | 9...30 В | |
| Напряжение «логического нуля» | 0...5,5 В | |
| Гистерезис выключения «логической единицы», не менее | 0,5 В | |
| Подключаемые входные устройства | контактные датчики, трехпроводные датчики, имеющие на выходе транзистор n-p-n или p-n-p-типа с открытым коллектором | контактные датчики, трехпроводные датчики, имеющие на выходе транзистор n-p-n или p-n-p-типа с открытым коллектором, АВ и АВZ энкодеры |
| Минимальная длительность импульса, воспринимаемая входом | 3 мс* | 5 мкс |
| Максимальная частота входного сигнала | 300 Гц* | 95 кГц 45 кГц** |
|  ПРИМЕЧАНИЕ * Определяется длительностью цикла контроллера. ** При обработке сигналов энкодера (см. раздел 5.4) | | |

Таблица 2.3 – Аналоговые входы (AI)

| Параметр | Значение | |
|----------------------------|---------------------------------|----------------|
| Подключаемые сигналы | см. таблицу 2.4 | |
| Разрядность АЦП | 16 бит | |
| Время опроса одного входа* | унифицированные сигналы | не более 0,6 с |
| | ТС | не более 0,9 с |
| | ТП | не более 0,6 с |

Продолжение таблицы 2.3


| Параметр | | Значение |
|--|---|--|
| | сопротивления | не более 0,6 с |
| Предел основной приведенной погрешности при измерении | унифицированные сигналы | ±0,25 % |
| | ТС | ±0,25 % |
| | ТП | ±0,5 % |
| | сопротивления | ±0,25 % |
| Максимальная дополнительная погрешность, вызванная влиянием электромагнитных помех, не более | | ±0,3 % |
| Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 градусов, не более | | 0,2 предела допускаемой основной приведенной погрешности измерения |
|  | ПРИМЕЧАНИЕ * Поскольку опрос входов выполняется последовательно, общее время опроса равно сумме времен опроса всех активных входов. Если в параметре «Тип датчика» установлено значение «Датчик отключен», датчик исключается из списка опроса. | |

Таблица 2.4 – Датчики и входные сигналы

| Датчик или входной сигнал | Диапазон измерений | Значение единицы младшего разряда | Предел основной приведенной погрешности |
|--|--------------------|-----------------------------------|---|
| Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 | | | |
| Cu 50 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -50...+200 °C | 0,1 °C | ± 0,25 % |
| 50M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -180...+200 °C | | |
| Pt 50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| Cu 100 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -50...+200 °C | | |
| 100M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -180...+200 °C | | |
| Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| Ni 100 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -60...+180 °C | | |
| Pt 500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| 500П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| Cu 500 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -50...+200 °C | | |
| 500M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -180...+200 °C | | |
| Ni500 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -60...+180 °C | | |
| Cu 1000 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -50...+200 °C | | |
| 1000M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -180...+200 °C | | |
| Pt 1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| 1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -200...+850 °C | | |
| Ni 1000 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | -60...+180 °C | | |
| ТСМ гр. 23 | -50...+200 °C | | |
| Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001 | | | |
| ТХК (L) | -200...+800 °C | 0,1 °C | ±0,5 % |
| ТЖК (J) | -200...+1200 °C | | |
| ТНН (N) | -200...+1300 °C | | |
| ТХА (K) | -200...+1360 °C | | |
| ТПП (S) | -50...+1750 °C | | |
| ТПП (R) | -50...+1750 °C | | |

Продолжение таблицы 2.4

| Датчик или входной сигнал | Диапазон измерений | Значение единицы младшего разряда | Предел основной приведенной погрешности |
|---|--------------------|-----------------------------------|---|
| ТМК (Т) | -250...+400 °С | | |
| ТПР (В) | +200...+1800 °С | | |
| ТВР (А-1) | 0...+2500 °С | | |
| ТВР (А-2) | 0...+1800 °С | | |
| ТВР (А-3) | 0...+1800 °С | | |
| Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80 | | | |
| -1...+1 В | 0...100 % | 0,1 % | ± 0,25 % |
| 0...5 мА | 0...100 % | | |
| 0...20 мА | 0...100 % | | |
| 4...20 мА | 0...100 % | | |
| Сигнал постоянного напряжения | | | |
| -50...+50 мВ | 0...100 % | 0,1 % | ± 0,25 % |
| Сигналы резистивного типа | | | |
| 0...2 кОм | 0...100 % | 1 | ± 0,25 |
| 0...5 кОм | | | |
| Термоэлектрический преобразователь типа L по DIN 43710 | | | |
| tP.tL | -200...+900 °С | 1 °С | не регламентируется |

Таблица 2.5 – Дискретные выходы (DO) типа электромагнитное реле


| Параметр | Значение (свойства) |
|---|---|
| Тип контакта | Нормально разомкнутый контакт |
| Режимы работы | переключение логического состояния |
| Максимальный ток коммутации | 5 А (при переменном напряжении не более 250 В (СКЗ), 50 Гц, резистивная нагрузка) 3 А (при постоянном напряжении не более 30 В, резистивная нагрузка) |
| Максимальное напряжение на контакты реле | 264 В (СКЗ) переменного напряжения 30 В постоянного напряжения |
| Минимальный ток коммутации | 10 мА |
| Категория применения по ГОСТ IEC 60947-5-1:2014 | АС-15, С300* |
| Механический ресурс реле, не менее | 5 000 000 переключений |
| Электрический ресурс реле, не менее | 35 000 переключений при 3 А, 30 В постоянного напряжения 50 000 переключений при 5 А 250 В (СКЗ) переменного напряжения 50 000 переключений при категории применения АС-15, С300* |
| Время переключения контактов реле из состояния «лог. 0» в «лог. 1», не более | 10 мс |
|  ПРИМЕЧАНИЕ | * Управление электромагнитами переменным напряжением до 300 В (СКЗ) и полной мощностью до 180 ВА |

Таблица 2.6 – Дискретные выходы (DO и FDO) типа транзисторный ключ

| Параметр | Значение (свойства) | |
|---|---|------------------------|
| Режимы работы | переключение логического сигнала, генерация ШИМ сигнала, генерация заданного количества импульсов | |
| Напряжение питания выходов | 10...36 В | |
| Режим включения выхода | Верхний ключ | Верхний и нижний ключи |
| Максимальный постоянный ток нагрузки | 0,85 А | 0,15 А |
| Максимально допустимый кратковременный ток нагрузки | 1,3 А | 0,19 А |
| Максимальная частота выходного сигнала (для резистивной нагрузки) | 10 кГц | 60 кГц |
| Минимальная длительность выходного сигнала (для резистивной нагрузки) | 10 мкс | 1 мкс |
| Максимальная емкость нагрузки | 100 000 мкФ | 1 мкФ* |
| Типы защиты выходов | защита от короткого замыкания при включении питания защита от пониженного питания выходов защита от перегрева выходного каскада защита от перегрузки по току выхода защита от обратного тока самоиндукции | |
|  ПРИМЕЧАНИЕ * Зависит от частоты и напряжения в цепи нагрузки (см. раздел 5.5.2). | | |

2.2 Изоляция узлов прибора

В контроллере реализовано два типа изоляции.

Таблица 2.7 – Типы изоляции

| Тип | Описание |
|---------------|---|
| Основная (О) | Изоляция для частей оборудования, находящихся под напряжением, с целью защиты от поражения электрическим током. Электрическая прочность основной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями: приложением испытательного переменного напряжения, величина которого различна для различных цепей прибора |
| Усиленная (У) | Отдельная система изоляции для частей под напряжением со степенью защиты от поражения электрическим током, эквивалентной двойной изоляции согласно ГОСТ IEC 61131-2-2012. Электрическая прочность усиленной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями: приложением испытательного переменного напряжения 3000 В (действующее значение) и контролем длины путей утечек |

Схемы прочности гальванической изоляции для разных модификаций контроллера приведены на рисунках ниже.