



ООО «ТехАвтоматика»

658220, Алтайский край г. Рубцовск,
ул. Строительная, д. 42, пом. 5, оф. 212

+7 (385-57) 2-53-09, +7-905-926-44-11
ta22.ru, info@ta22.ru

Контроллер автономных измерений КАИ-1

Руководство по эксплуатации. Паспорт

РЭ ПС КАИ-1-1.0

Оглавление

Назначение	2
Технические характеристики	3
Условия размещения	3
Описание работы	4
Питание контроллера	4
Подсистема аналоговых измерений	5
Подсистема датчиков вскрытия корпуса	6
Подсистема управления питанием	6
Диагностика неисправностей	7
Настройка RS-485	8
Функции протокола MODBUS.....	8
Стандартные коды ошибок MODBUS	8
Регистры ModBus	9
Схема подключения.....	10
Паспорт	11
Система обозначений.....	11
Комплект поставки.....	11
Свидетельство о приемке	11
Ограниченная гарантия	11

Назначение

Контроллер автономных измерений (далее контроллер или изделие) предназначен для измерения аналогового сигнала по стандарту 4-20ма и передачи через интерфейс RS485 по протоколу ModBus RTU. Особенностью контроллера является функция управления питанием шлюза связи GSM. Основные функции:

- Измерения сигнала от стандартных датчиков с выходом “токовый сигнал 4-20мА”
 - Измерительный канал A1 (4-20мА)
 - Измерительный канал A2 (4-20мА)
- Определения факта вскрытия корпуса по сигналам:
 - Механического (герконового) датчика
 - Оптического датчика
- Измерения температуры:
 - выносным датчиком температуры
 - внутри процессора
- Измерения напряжения аккумуляторной батареи
- Управление подачей питания на внешний GPRS модем (12В, до 2А)
- Управление подачей питания на вспомогательные цепи (датчики и т.п.) (12В, до 100мА)
- Обмена данными с внешними устройствами по интерфейсу RS485 и протоколу ModBus RTU
- Индикация текущего состояния на графическом дисплее

Технические характеристики

• Питание контроллера (U акб), рабочий диапазон ¹	+12...+15В
• Питание контроллера мин., аварийный диапазон ²	<10В
• Питание контроллера макс., аварийный диапазон ³	+17..+24В
• Потребляемый ток, спящий режим, +12В	8мА
• Подключаемые датчики, выход	4-20мА (пассивные)
• Напряжение питания датчиков	+12-24В
• Каналов измерения аналоговых	2 шт.
• Период измерения (в сеансе измерения)	1 сек
• Количество измерений за сеанс	8
• Время установления показаний, не более	4 сек.
• Точность измерения не хуже	+/-1%
• Разрешающая способность в диапазоне 4-20ма	0.1% (не менее)
• Интерфейс	RS-485
• Скорость UART фиксированная	115200
• Протокол	ModBus RTU (8N2)
• Сетевой номер фиксированный	1 (0x01)
• Гальваническая изоляция интерфейса	без изоляции
• Поляризация линий интерфейса, резисторами	22к
• Канал управления питанием внешних устройств	2 шт.
• Напряжение на выходе OUTH+12	равное U акб
• Максимальный ток выхода OUTH+12	2А
• Напряжение на выходе OL+12	равное U акб
• Максимальный ток выхода OL+12	0.1А

Условия размещения

Контроллер конструктивно изготовлен в виде печатной платы с креплением на ДИН-рейку 35мм и предназначен для установки в комплектные шкафы с защитой не менее:

- IP31 при установке в закрытых помещениях
- IP54 при установке на улице

Контроллер не содержит в своем составе цепей с напряжением питания выше 24В постоянного тока. На лицевой части установлены клеммники для подключения внешних цепей, органы индикации режимов работы. Не допускается воздействие агрессивных жидкостей, газов, электропроводящей пыли т.п. факторов.

¹ Контроллер измеряет входное напряжение питания и при отклонении за диапазон рабочего напряжения, отключит питание внутренних и внешних устройств.

² Диапазон, при котором основной блок питания может работать неограниченно долго, но выход питания OUTH будет отключен для предохранения от повреждения внешних устройств.

³ Диапазон, при котором основной блок питания может работать неограниченно долго, но выход питания OUTH будет отключен для предохранения от повреждения внешних устройств.

Описание работы

Питание контроллера

Основным видом питания контроллера является питание от свинцово-кислотной аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 12В, которая заряжается от солнечной батареи через отдельную систему МРРТ. Питание подается на вход IN+12 и IN-12. Особенностью конструкции является контроль диапазона входного напряжения:

- Напряжение питания занижено. Причина: малая емкость аккумулятора, приводящая к снижению напряжения питания при отсутствии заряда от солнечной батареи.
- Напряжение питания завышено. Причина: обрыв в цепи аккумулятора - питание происходит напрямую от солнечной батареи.
- Напряжение питания в норме. Только в этом режиме разрешается подача питания на GSM модем.

Подсистема аналоговых измерений

Алгоритм работы контроллера(номер шага, в крайнем правом нижнем углу индикатора):

0.	Инициализация системы	
1.	Спящий режим	30 минут
2.	Вывод из состояния сна	1 сек
3.	Подача питания на аналоговую подсистему и датчики с выходом 4-20ма	1 сек
4.	Измерение аналоговых параметров	16 сек
5.	Отключение аналоговой подсистемы	1 сек
6.	Включение питания шлюза (GSM модема), ожидание загрузки	10 сек
7.	Ожидание регистрации в сети GSM, ожидание считывания параметров	180 сек
8.	Отключение питания шлюза (GSM модема)	1 сек
9.	Переход в спящий режим	1 сек

Для ручного выхода из режима сна (не по таймеру) и начала измерений необходимо нажать и удерживать в течении одной секунды кнопку [O] на передней панели контроллера.

Подсистема датчиков вскрытия корпуса

Подсистема определения вскрытия корпуса функционирует во всех режимах и при обнаружении срабатывания входа T1 (T2) регистрирует факт срабатывания. В регистры Modbus будет записано:

- {T1 (T2)} - “лог.1”.

После включения шлюза и установления связи с контроллером, SCADA должна архивировать считанные значения {T1 (2)} = 1 и дату/время их возникновения. После архивации в {T1 (2)} надо записать нулевое значение.

Подсистема управления питанием

Управление питанием разделяется на:

- Питание внутренних устройств
 - Питание операционных усилителей аналоговых датчиков
- Питание внешних устройств
 - Питание пассивных аналоговых датчиков
 - Питание шлюза GSM
 - других устройств, не требующих работы в состоянии сна контроллера

Для этого предусмотрены выходы:

- OUTH+12 -сильноточные потребители (шлюз и т.п.) с потреблением в диапазоне 0.1 – 2А.
- OL+12 -слаботочные потребители (датчики аналоговые и т.п.) с потреблением в диапазоне 0 – 0.1А.

Диагностика неисправностей

Для диагностики неисправностей предназначены регистры ДК-1 и ДК-2. Диагностируемые неисправности отображаются в виде битовых полей регистров.

Отсутствие ошибок: ДК-1 = 16; ДК-2 = 0.

Коды диагностические ДК-1		
№ бита	Описание	
0		Сбой в работе внешнего кварцевого резонатора, работа идет от внутреннего RC генератора (в процессе работы)
1		Сбой в работе ОЗУ (ошибка четности ОЗУ)
2		Перезагрузка произведена по сторожевому таймеру
3		Сбой в работе внешнего кварцевого резонатора, работа идет от внутреннего RC генератора (при инициализации прибора)
4	НОРМА	Перезагрузка произведена по снижению питания
10		Сбой в выполнении программы (переполнение стека)
14		Сбой математического теста

Коды диагностические ДК-2		
№ бита	Описание	
0		Напряжение на входе IN+12 больше +17В (отказ АКБ)
1		Напряжение на входе IN+12 меньше +10В (отказ АКБ)

Настройка RS-485

На линии не должно быть устройств с одинаковым сетевым номером.

Функции протокола MODBUS

Для протокола ModBus реализованы следующие функции:

- 3 (Read holding registers) – получение значения одного или нескольких регистров
- 6 (Preset single register) – запись нового значения в регистр
- 16 (Preset multiple registers) – установка новых значений нескольких последовательных регистров
- 17 (report slave ID) – чтение имени прибора

Стандартные коды ошибок MODBUS

Реализованы следующие коды ошибок:

- 01 — Принятый код функции не может быть обработан.
- 02 — Адрес данных, указанный в запросе, недоступен.
- 03 — Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной.
- 04 — Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока ведомое устройство пыталось выполнить затребованное действие.
- 06 — Ведомое устройство занято обработкой команды. Ведущее устройство должно повторить сообщение позже, когда ведомое освободится.

Регистры ModBus

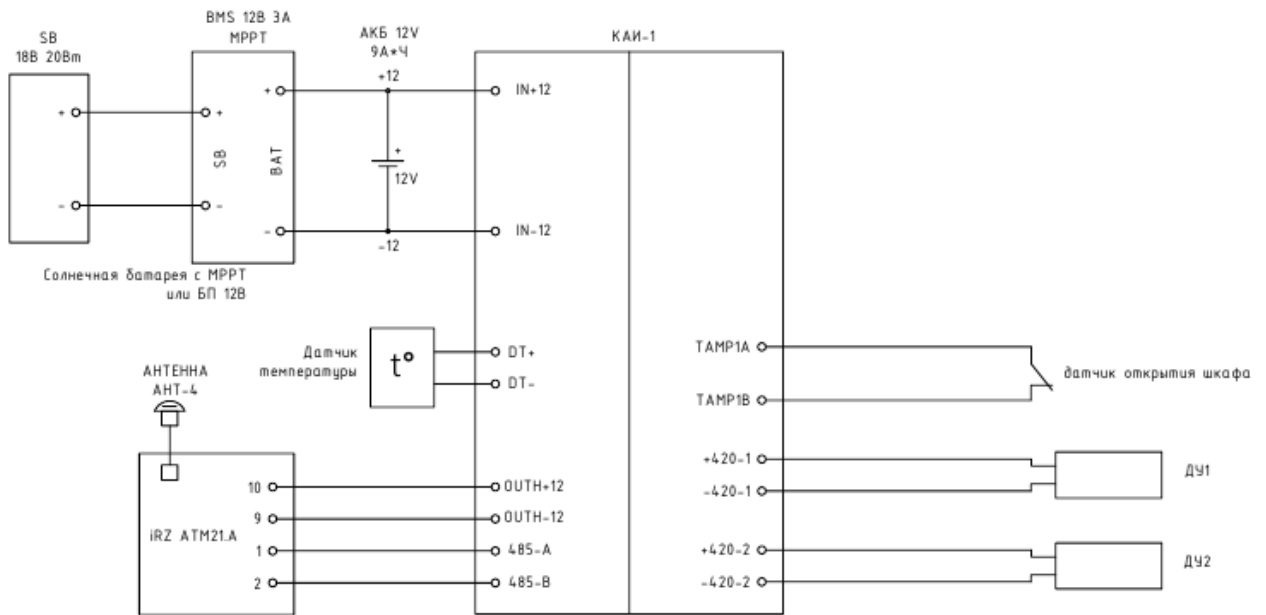
Команда	Адрес регистра (0x)	Кол-во рег.	Формат упакованного значения	Примечание	Актуальность (интервал обновления)	R/W
Тип прибора	0	1	uint16	80	Постоянная	R
Тип HWSW	1	1	uint16	10100 (2 первые – HW, 3 вторые – SW)	Постоянная	R
CRC программы процессора	2	2	uint32	Контрольная сумма ПЗУ	Постоянная	R
Тип протокола	4	1	uint16	0- для ModbusRTU	Постоянная	R
Скорость обмена	5	1	uint16	7(115200)	1 сек	R
Сетевой адрес	6	1	uint16		1 сек	R
Счетчик адресованных пакетов	7	1	uint16		1 сек	R
Счетчик адресованных сбойных пакетов	8	1	uint16		1 сек	R
Скорость обмена (цикл/сек)	9	1	uint16		1 сек	R
Счетчик времени runtime (сек)	A	2	uint32	время непрерывной работы после сброса	1 сек	R
Диагностический код ДК-1	C	2	Bit 0-15	Обнуляется сбросом	1 сек	R
Диагностический код ДК-2	D	2	Bit 0-15	Обнуляется сбросом	1 сек	R
Счетчик внутренних сбоев процесса MBPoll	E	1	uint16	диагностическая информация	1 сек	R
DEV_ID	F	1	uint16		1 сек	R/W
Канал A1(+A1-A1)	10	1	uint16	Ток в микроамперах	1 сек	R
Канал A2(+A2-A2)	11	1				
Канал T1 (T1A T1B)	12	1	uint16	0 – нет срабатывания после сброса, 1 – есть срабатывание	1 сек	R/W
Канал T2 (T2A T2B)	13	1				
Напряжение АКБ (мВ)	14	1	uint16	Напряжение в мВ	1 сек	R
Расчетный уровень воды для канала A1	15	1	int16	Уровень в сантиметрах (+- 32768 см)	1 сек	R
Расчетный уровень воды для канала A2	16	1	int16		1 сек	R
Температура внешнего датчика DT (гр.С)	17	1	int16	Внешний датчик температуры	1 сек	R
Температура датчика CPU (гр.С)	18	1	int16	Температура на плате контроллера	1 сек	R
Напряжение питания AVCC (мВ)	19	1	int16	Напряжение питания CPU	1 сек	R
Счетчик прочитанных пакетов с момента включения	1A	1	uint16		1 сек	R
Счетчик прочитанных пакетов с момента выхода из сна	1B	1	uint16		1 сек	R
Время в режиме сна (сек)	1C	1	uint16	Задается в секундах	1 сек	R/W

Разовые команды	1D	1	uint16	Значение = 0 после исполнения команды	1 сек	R/W
-----------------	----	---	--------	---------------------------------------	-------	-----

Перечень разовых команд:

1	резерв
2	резерв
3	резерв
4	Системный сброс

Схема подключения



Паспорт

Система обозначений

Обозначение наносится на табличку, закрепленную на печатной плате

КАИ-1, =12В 24Вт, серийный номер, дата выпуска.

Комплект поставки

- | | |
|---|-------|
| 1. КАИ-1 | 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации, включая паспорт | 1 шт. |

Свидетельство о приемке

«КАИ-1» заводской № _____ исполнение: «КАИ-1» _____ изготовлен в соответствии с действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации

Начальник ОТК

МП _____

Подпись

Расшифровка подписи

Дата “ ” _____ 20__

Ограниченная гарантия

1. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию без дополнительного уведомления.
 2. Производитель гарантирует, что изделие будет функционировать во всех существенных отношениях в соответствии с действующей документацией на момент передачи покупателю, и будет свободно от недостатков, связанных с качеством материалов или производства в течении 1 (одного) года с момента продажи. Производитель проводит испытания и другие мероприятия по управлению качеством, чтобы поддержать эту гарантию.
 3. Материальная ответственность производителя сводится к ремонту или замене изделия и любых его составляющих, не отвечающих требованиям, установленным настоящей ограниченной гарантией и возвращенных производителю в комплекте поставки. Настоящая ограниченная гарантия недействительна, если повреждение изделия или его составляющих является результатом ненадлежащего обращения, неправильного использования, несчастного случая, невыполнения или ненадлежащего выполнения регламентных работ.
 4. В максимальной степени, допускаемой применимым законодательством, производитель отказывается от предоставления каких-либо других прямых или подразумеваемых гарантий, включающих, не ограничиваясь перечисленным, гарантии товарности или пригодности для конкретной цели в отношении изделия, его составляющих и информационных материалов.
 5. В максимальной степени, допускаемой применимым законодательством, производитель отказывается нести материальную ответственность за какие-либо убытки (включающие, не ограничиваясь перечисленным, прямые или косвенные убытки в результате нанесения телесных повреждений, неполучения доходов, вынужденных перерывов хозяйственной деятельности или нанесения любых других видов имущественного ущерба), вытекающие из использования или невозможности использования данного изделия, даже в том случае, если производитель был предупрежден о возможности этих убытков.
-