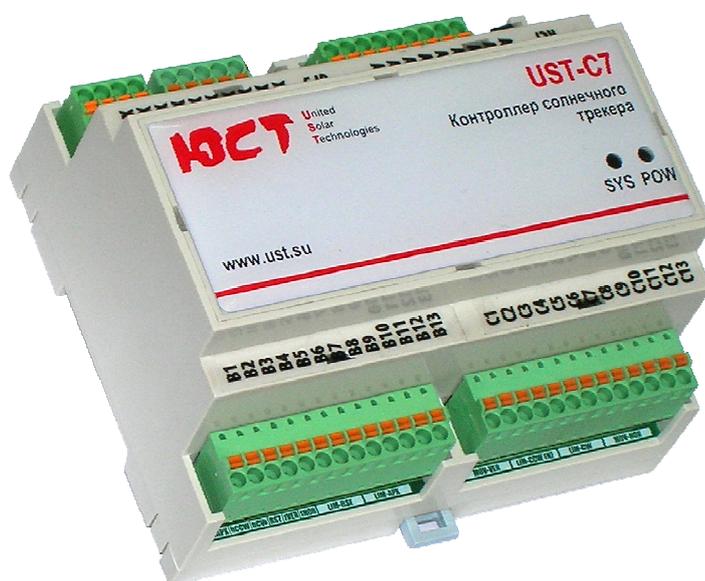




г. Пенза

Специализированный контроллер для управления солнечным трекером **UST-C7**

Руководство по эксплуатации
ПЛАБ.421000.009 РЭ



Содержание

Содержание	2
Введение	3
1 Описание и работа изделия	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Функциональная схема	5
1.3 Технические характеристики	5
1.4 Состав изделия	6
1.5 Устройство и работа	6
1.6 Маркировка	16
2 Использование по назначению	17
2.1 Эксплуатационные ограничения	17
2.2 Подготовка изделия к использованию	17
2.3 Использование изделия	23
2.4 Действия в экстремальных условиях	23
3 Техническое обслуживание	25
3.1 Общие указания	25
3.2 Меры безопасности	25
3.3 Порядок технического обслуживания изделия	25
3.4 Замена батарейки часов	25
4 Текущий ремонт	26
4.1 Общие указания	26
4.2 Меры безопасности	26
5 Хранение и транспортировка	27
5.1 Транспортирование	27
5.2 Хранение	27
6 Гарантийные обязательства изготовителя	28
Приложение 1	29

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание, устройство, технические характеристики, базовые принципы практического использования, правила хранения и текущего обслуживания, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме технические возможности Специализированного контроллера для управления солнечным трекером UST-C7 (далее «Контроллер»). Перед началом эксплуатации контроллера управления необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.

К работе с изделием допускается квалифицированный персонал, имеющий необходимые навыки работы с изделием.

Контроллер разработан и выпускается ООО «Планар» (www.planar-smt.ru) по заказу ООО «Энергосистемы» (группа компаний ЮСТ, www.ust.su/solar).

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Контроллер предназначен для автоматического управления солнечным трекером для выполнения ориентации на Солнце рабочих поверхностей систем генерирующих электричество, либо систем концентрирующих (генерирующих) тепловую энергию, установленных на трекере.

Принцип работы устройства основан на вычислении местоположения Солнца и подстройке азимутального и зенитного углов поворота рабочей поверхности для ориентации на Солнце. Исходными данными для вычислений являются точные географические координаты размещения трекера, а также текущие дата и время. Для определения координат и даты/времени контроллер оснащен ГЛОНАСС/GPS приёмником.

Для защиты конструкции от чрезмерных ветровых нагрузок и тяжелых осадков (град, ледяной дождь) контроллер содержит входы для подключения датчика скорости ветра и датчика тяжелых осадков. Также к контроллеру, вместо указанных датчиков может быть подключена внешняя метеостанция, которая также может дать команду для установки рабочей поверхности в безопасное состояние. Для защиты от сильного ветра конструкция переходит в горизонтальное положение, для защиты от твердых осадков – в вертикальное.

Контроллер выполняет все необходимые вычисления. Никаких других вычислительных устройств и компьютеров для работы устройства не требуется. Контроллер содержит часы реального времени и энергонезависимую память, что позволяет ему сразу же начать работу при включении питания, не дожидаясь захвата спутников системой ГЛОНАСС/GPS.

Устройство оснащено двумя портами RS-485, работающими по протоколу Modbus, что позволяет интегрировать устройство в системы мониторинга и диспетчеризации. А также, используя модуль JL301, можно организовать удаленный мониторинг за системой по сети Ethernet и GSM.

Контроллер предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- рабочий температурный диапазон, °C от минус 40 до 60;
- относительная влажность воздуха (при 25 °C), %, не более.....85;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

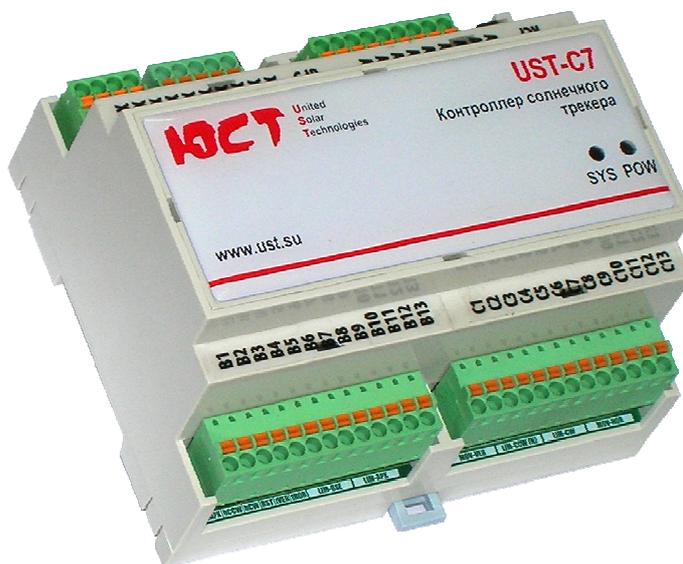


Рисунок 1.1 – Внешний вид контроллера

1.2 Функциональная схема

Функциональная схема контроллера в связке с внешними устройствами показана на рисунке ниже.

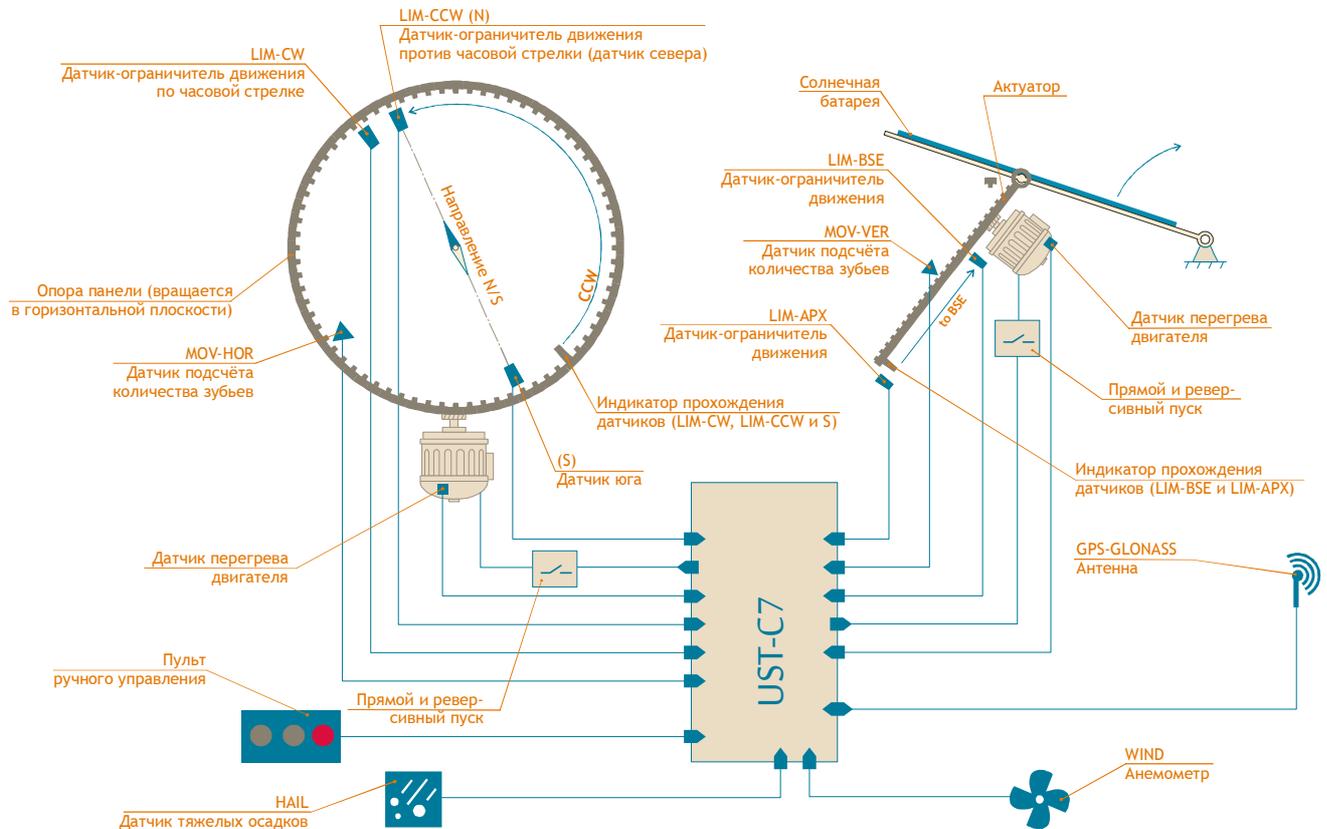


Рисунок 1.2 – Функциональная схема

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Основные технические характеристики

Номинальное напряжение питания, В (DC)	24;
Допустимый диапазон напряжения питания, В	от 18 до 26;
Потребляемая мощность, Вт, не более	4;
Тип выхода подключаемых индуктивных датчиков.....	NO PNP;
Тип поддерживаемой спутниковой системы позиционирования	ГЛОНАСС, GPS;
Точность позиционирования по азимуту, °, не хуже	2;
Точность позиционирования по углу от горизонта, °, не хуже.....	2;
Наработка на отказ, ч	75 000;
Срок службы устройства, лет, не менее	7;
Габаритные размеры, мм (ШхВхГ)	;
Степень защиты оболочки	IP30.

1.3.2 Состав каналов ввода вывода

Каналов управления двигателем (включая цепи термисторной защиты от перегрева)	2;
Каналов подключения индуктивных датчиков (концевые и местоположение).....	7;

Каналов подключения датчиков ветра.....	1;
Каналов подключения датчиков тяжёлых осадков.....	1;
Каналов ГЛОНАСС/GPS.....	1;
Каналов RS-485 без гальванической изоляции от цепей 24 В.....	1;
Каналов RS-485 с полной гальванической изоляцией.....	1;
Портов подключения пульта ручного управления положением.....	1.

1.4 Состав изделия

В состав изделия в общем случае входит:

- контроллер UST-C7	1 шт.
- антенна ГЛОНАСС/GPS	1 шт.

Для настройки изделия в процессе монтажа могут потребоваться следующие аксессуары:

- портативный компьютер (ПК) с операционной системой Windows XP или 7 ..	1 шт.
- утилита JL Configurator.....	1 шт.
- адаптер JL306.....	1 шт.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Общее описание конструкции контроллера

Контроллер выполнен в пластиковом корпусе и предназначен для монтажа на DIN-рейку. Для эксплуатации устройства на открытом воздухе – его необходимо смонтировать внутри оболочки со степенью защиты IP54 или выше.

Устройство контроллера показано на рисунке ниже.

Контроллер содержит четыре разъёмных блока клемм А, В, С и Х. Фиксация проводов в клеммах осуществляется при помощи пружинных зажимов типа PUSH IN. Клеммы этого типа позволяют быстрый монтаж проводов простой установкой в клемму, для демонтажа провода необходимо нажать отверткой на оранжевый язычок. Рекомендуется использовать гибкий многожильный провод сечением 0,5 мм² (например ПВ3-0,5), обжатым специальным наконечником.

Применение разъёмных клеммных блоков позволяет быстро выполнить демонтаж/монтаж, например для ремонта.

Помимо клеммных блоков контроллер содержит порт связи RCI для быстрого подключения кабеля связи со штекером типа RJ-14, а также разъём типа SMA для подключения антенны ГЛОНАСС/GPS.



Рисунок 1.3 – Устройство контроллера

1.5.2 Органы индикации контроллера

На лицевую панель контроллера выведены два светодиода, отражающие состояние контроллера. Светодиод POW может находиться в следующих состояниях:

- не светится – контроллер обесточен или неисправен;
- светится постоянно – контроллер неисправен;
- мигает с частотой 1 раз в с – нормальная работа.

Светодиод SYS светится при нормальной работе.

Светодиоды POW и SYS попеременно переключаются с частотой 3 раза в с в режиме обновления встроенного ПО.

1.5.3 Структурная схема контроллера

Структурная схема контроллера приведена на рисунке ниже.

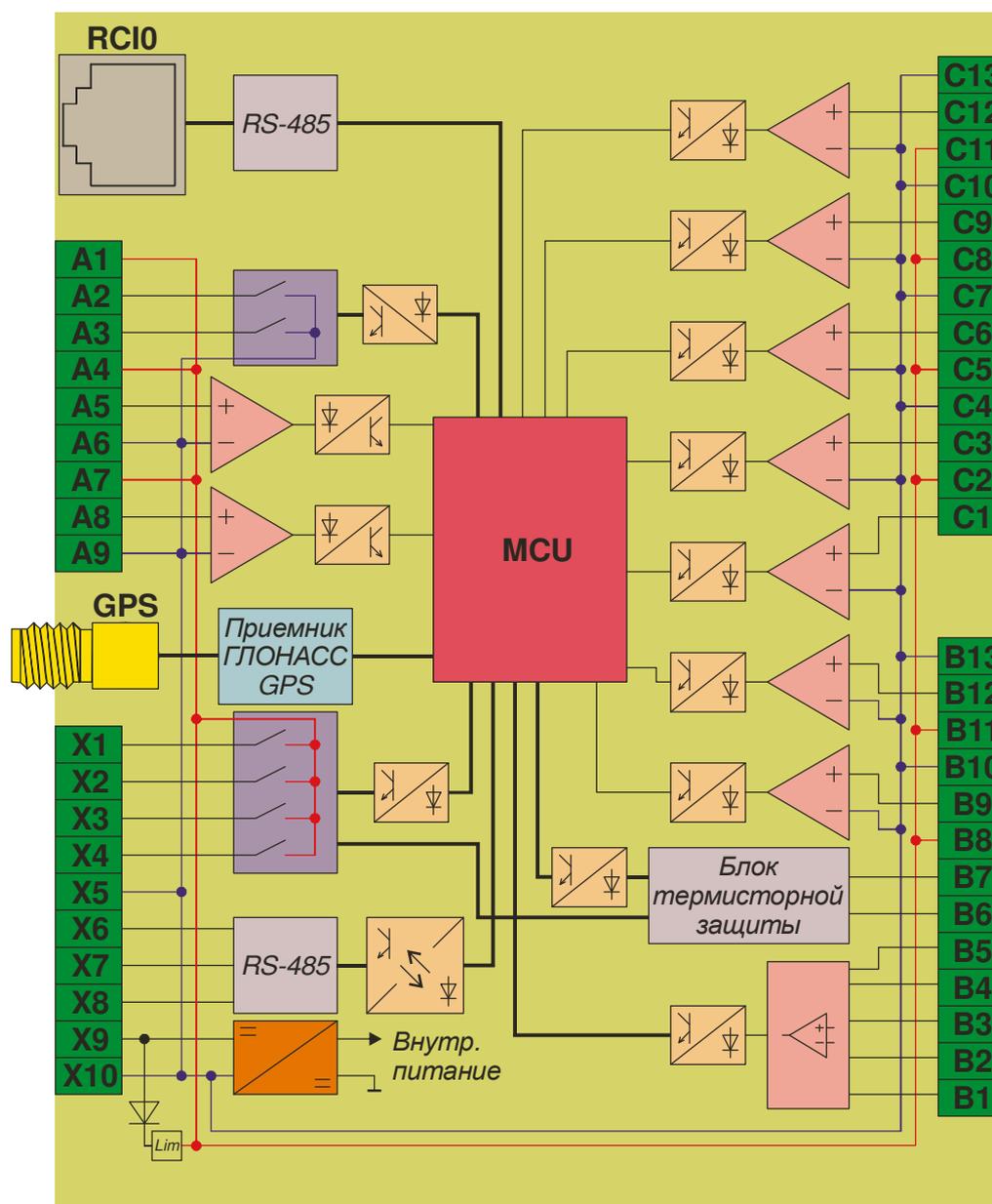


Рисунок 1.4 – Структурная схема контроллера

1.5.4 Назначение клемм и разъёмов

Назначение клемм приведено в таблице ниже.

Таблица 1.1 – Назначение клемм

Клемма	Описание
	Блок клемм А
A1	Выход 24В для питания ламп
A2	Дискретный выход DO6. Лампа «Работа» (подключение относительно A1)
A3	Дискретный выход DO5. Лампа «Авария» (подключение относительно A1)
A4	Выход 24В для питания датчика твердых осадков
A5	Дискретный вход DI8 (24В) для подключения датчика тяжёлых осадков

Клемма	Описание
A6	GND для подключения датчика тяжёлых осадков
A7	Выход 24В для питания датчика скорости ветра
A8	Дискретный вход DI9 (24В) для подключения датчика скорости ветра
A9	GND для подключения датчика скорости ветра
	<u>Блок клемм X</u>
X1	Дискретный выход DO1 (24В) для управления двигателем азимутальной оси – движение по часовой стрелке
X2	Дискретный выход DO2 (24В) для управления двигателем азимутальной оси – движение против часовой стрелки
X3	Дискретный выход DO3 (24В) для управления двигателем зенитальной оси – движение вверх
X4	Дискретный выход DO4 (24В) для управления двигателем зенитальной оси – движение вниз
X5	GND (общий) для подключения дискретных выходов DO1...DO4
X6	SG порта связи RC11
X7	A (+) порта связи RC11
X8	B (-) порта связи RC11
X9	0В (GND) – вход питания
X10	+24В – вход питания
	<u>Блок клемм B</u>
B1	Дискретный вход DI11 (24В) – подключение пульта ручного управления – кнопка «ДВИЖЕНИЕ ВНИЗ»
B2	Дискретный вход DI3 (24В) – подключение пульта ручного управления – кнопка «ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ»
B3	Дискретный вход DI6 (24В) – подключение пульта ручного управления – кнопка «ДВИЖЕНИЕ ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ»
B4	Дискретный вход DI4 (24В) – подключение пульта ручного управления – кнопка «ДВИЖЕНИЕ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ»
B5	Дискретный вход DI5 (24В) – подключение пульта ручного управления – кнопка «РЕСТАРТ»
B6	Вход подключения термистора защиты от перегрева двигателя зенитальной оси (подключение относительно GND)
B7	Вход подключения термистора защиты от перегрева двигателя азимутальной оси (подключение относительно GND)
B8	Выход 24В для питания датчика-ограничителя
B9	Дискретный вход DI13 (24В) для подключения датчика-ограничителя зенитальной оси при движении вниз
B10	GND для подключения датчика-ограничителя
B11	Выход 24В для питания датчика-ограничителя
B12	Дискретный вход DI14 (24В) для подключения датчика-ограничителя зенитальной оси при движении вверх
B13	GND для подключения датчика-ограничителя

Клемма	Описание
	<u>Блок клемм С</u>
C1	Дискретный вход DI17 (24В) для подключения датчика юга
C2	Выход 24В для питания датчика
C3	Дискретный вход DI16 (24В) для подключения датчика подсчёта зубьев при движении по зенитальной оси
C4	GND для подключения датчика
C5	Выход 24В для питания датчика
C6	Дискретный вход DI1 (24В) для подключения датчика-ограничителя при движении против часовой стрелки (датчик севера)
C7	GND для подключения датчика
C8	Выход 24В для питания датчика
C9	Дискретный вход DI2 (24В) для подключения датчика-ограничителя при движении по часовой стрелки
C10	GND для подключения датчика
C11	Выход 24В для питания датчика
C12	Дискретный вход DI15 (24В) для подключения датчика подсчёта зубьев при движении по азимутальной оси
C13	GND для подключения датчика

1.5.5 Каналы дискретного ввода

Контроллер содержит в общей сложности 13 каналов дискретного ввода. Внешние цепи всех каналов гальванически изолированы от внутренних цепей контроллера. Внешние цепи каналов выведены на клеммные блоки вместе с цепями питания датчиков и линиями GND для более удобного подключения датчиков и других элементов. Подключения могут выполняться без применения промежуточных клемм. Дискретные входы предназначены для подключения датчиков, имеющих выход типа NO PNP. На рисунке ниже показан пример подключения такого датчика (к клеммам A4...A6 подключается датчик тяжелых осадков). Другие датчики подключаются аналогично.

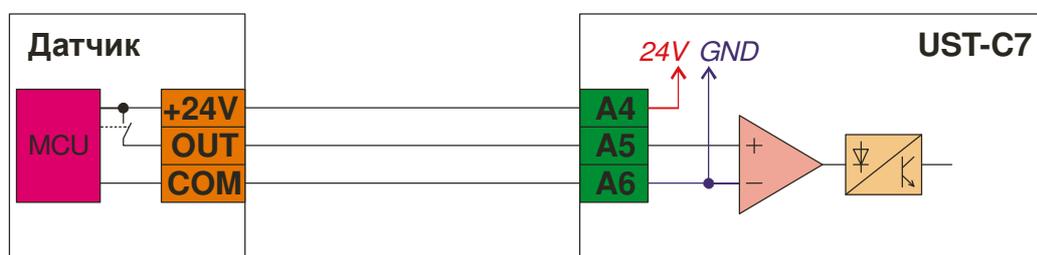


Рисунок 1.5 – Пример подключения датчика

Каналы дискретного ввода содержат в своём составе триггеры шмитта, в также цифровые фильтры импульсных помех. Это позволяет надёжно отфильтровывать кратковременные импульсные помехи, которые могут наводиться на соединительные кабели или чувствительные части датчиков.

Датчики необязательно должны быть запитаны от контроллера. Источник питания может быть другой, в этом случае необходимо подключить цепи датчика COM и OUT.

Не допускается подключать внешнее напряжение к выходным цепям контроллера, предназначенным для питания датчиков, т.к. это может повредить контроллер.

Основные технические характеристики каналов дискретного ввода:

Напряжение логического нуля, В, не более	5;
Напряжение логической единицы, В не менее	15;
Номинальное напряжение логической единицы, В	24;
Номинальный входной ток, мА	6,3.

1.5.6 Дискретные выходы для управления двигателями

Контроллер содержит 4 канала дискретного вывода для управления двумя двигателями – для движения по азимутальной и зенитальной осям. Выходы предназначены для управления обмотками контакторов, которые коммутируют цепи питания двигателей. Выходные цепи не имеют индивидуальной защиты от перегрузок и короткого замыкания, но содержат электронную защиту в цепи питания +24 В, которая защищает все каналы дискретного вывода, а также цепи питания датчиков.

Каналы содержат гальваническую изоляцию от внутренних цепей контроллера.

Основные технические характеристики каналов дискретного вывода для управления двигателями:

Выходное напряжение при включенном выходе, В, не менее	22;
Максимально-допустимый выходной ток, мА, не более	250;
Номинальный ток защиты от короткого замыкания, А	1;
Максимально допустимое время в режиме КЗ, с,	не ограничено.

1.5.7 Дискретные выходы для подключения ламп

Контроллер содержит два дискретных выхода 24В (DC) для подключения ламп РАБОТА и АВАРИЯ. Лампы, как правило, устанавливаются на дверце шкафа и отображают текущее состояние трекера.

Дискретные выходы имеют выход типа «открытый коллектор», содержат встроенную защиту от КЗ кратковременного действия.

Каналы содержат гальваническую изоляцию от внутренних цепей контроллера.

Основные технические характеристики каналов дискретного вывода для подключения ламп:

Выходное напряжение при включенном выходе, В, не более	1;
Номинальный ток защиты от короткого замыкания, мА	54;
Максимально допустимое время в режиме КЗ, с, не более	60.

В таблице ниже приведено описание работы ламп.

Таблица 1.2 – Световая индикация

Лампа РАБОТА	Лампа АВАРИЯ	Описание
Светится непрерывно	Погашена	Шкаф управления исправен и находится в автоматическом режиме управления
Мигает с частотой 1 раз в 2 с	Погашена	Шкаф управления исправен и находится в ручном режиме управления
Погашена	Вспыхивает 1 раз	Неизвестный тип трекера (ошибка конфигурирования)
Погашена	Вспыхивает 2 раза	Ошибка датчика движения по азимуту. В течение длительного времени не было получено ни одного импульса от датчика. Возможные причины: 1) датчик не настроен или сбит; 2) датчик неисправен; 3) датчик неправильно подключен; 4) неисправен двигатель; 5) сработало тепловое реле защиты двигателя КТ2 в шкафу управления.
Погашена	Вспыхивает 3 раза	Ошибка концевого датчика азимута по северу. В течение длительного времени не был получен сигнал от концевого датчика. Возможные причины: 1) датчик не настроен или сбит; 2) датчик неисправен; 3) датчик неправильно подключен; 4) неправильная настройка параметра «».
Погашена	Вспыхивает 4 раза	Ошибка концевого датчика азимута по максимальному углу. В течение длительного времени не был получен сигнал от концевого датчика. Возможные причины: см.выше
Погашена	Вспыхивает 5 раз	Ошибка датчика движения по зениту. В течение длительного времени не было получено ни одного импульса от датчика. Возможные причины: 1) датчик не настроен или сбит; 2) датчик неисправен; 3) датчик неправильно подключен; 4) неисправен двигатель; 5) сработало тепловое реле защиты двигателя КТ1 в шкафу управления.

Лампа РАБОТА	Лампа АВАРИЯ	Описание
Погашена	Вспыхивает 6 раз	Ошибка концевых датчиков зенита по максимальному углу. В течение длительного времени не был получен сигнал от концевых датчиков. Возможные причины: 1) датчик не настроен или сбит; 2) датчик неисправен; 3) датчик неправильно подключен; 4) неправильная настройка параметра «».
Погашена	Вспыхивает 7 раз	Ошибка концевых датчиков зенита по минимальному углу. В течение длительного времени не был получен сигнал от концевых датчиков. Возможные причины: см. выше.
Одновременно вспыхивают 1 раз		Режим защиты от ветра
Одновременно вспыхивают 2 раза		Режим защиты от града
Одновременно вспыхивают 3 раза		Перегрев двигателя движения по азимуту
Одновременно вспыхивают 4 раза		Перегрев двигателя движения по зениту
Одновременно вспыхивают 5 раз		Нажата кнопка «Аварийный останов/Сброс»

1.5.8 Блок термисторной защиты

Контролер содержит два входа (клеммы В6 и В7) для подключения термисторов защиты от перегрева двигателей. Блок термисторной защиты аппаратно блокирует включение контакторов при перегреве двигателя.

Подключение термисторов к входам В6 и В7 должно выполняться относительно цепей GND.

Для подстройки порога срабатывания на плате контроллера установлено два потенциометра (см. Рисунок 1.6).

Инструкция по настройке порога приведена в п.2.2.4.

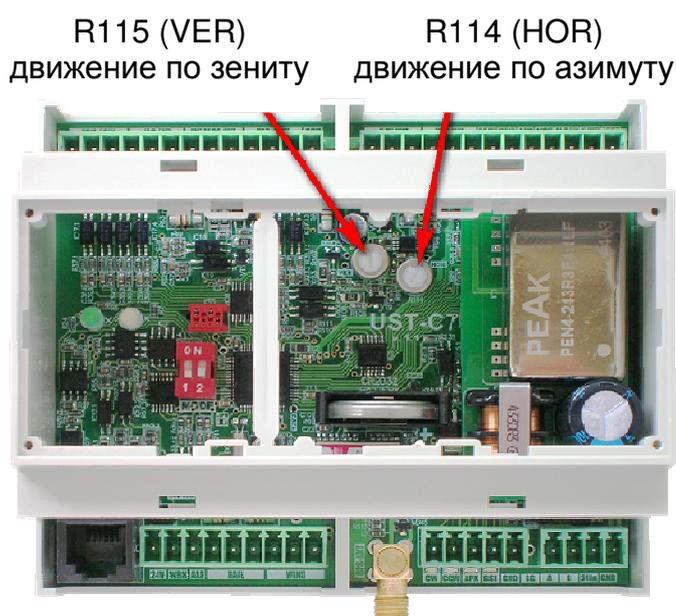


Рисунок 1.6 – Потенциометры подстройки порога срабатывания защиты от перегрева двигателей

1.5.9 Пульт ручного управления

Контроллер содержит 5 каналов дискретного ввода для подключения пульта ручного управления.

Пульт управления (не входит в комплект поставки контроллера) имеет два переключателя «Н» - движение по азимутальной (горизонтальной) оси, «V» - для движения по зенитальной (вертикальной) оси и кнопку «Аварийный останов/Сброс».

Оба переключателя имеют три положения – центральное нейтральное, влево и вправо. Любое переключение в положение отличное от центрального включает движение по соответствующей оси и переводит управление в ручной режим. Система остается в ручном режиме сколь угодно долго, пока не будет выполнен сброс (см. далее).

При ручном управлении движение выполняется кратно одному «зубу» на шестерне или валу привода, поэтому может наблюдаться немного запоздавшая реакция на отключение движения переключателем. Это нормально и необходимо для сохранения синхронизации положения шестерни или вала.

Кнопка «Аварийный останов/Сброс» предназначена для:

- 1) экстренной остановки движения (прерывание движения выполняется на аппаратном уровне в шкафу – разрывается питание обмоток контакторов);
- 2) для сброса ручного режима (возврата в автоматический);
- 3) для запуска процедуры самокалибровки (подробнее см. в п.2.2.6).

Правила пользования кнопкой «Аварийный останов/Сброс»:

- для экстренной остановки движения нажать на кнопку «Аварийный останов/Сброс» – произойдет остановка движения, необходимо пользоваться экстренным остановом только когда это действительно необходимо, т.к. возможна рассинхронизация положения;
- чтобы вернуть кнопку в исходное состояние нужно повернуть её по часовой стрелке, после возвращения кнопки в исходное состояние управление переходит в автоматический режим и рабочие поверхности будут ориентированы на Солнце;
- для перевода управления в автоматический режим (после ручного управления) необходимо нажать кнопку «Аварийный останов/Сброс» и через 1-2 с перевести её в исходное положение поворотом по часовой стрелке;
- для выполнения самокалибровки (подробнее о самокалибровке см. в п.2.2.6) необходимо трижды нажать и вернуть в исходное положение кнопку «Аварийный останов/Сброс» на пульте ручного управления. Интервал между нажатиями и отпусканиями должен быть не более 3 с.



1.5.10 Построение системы диспетчеризации

Контроллер UST-C7 имеет два порта RS-485, работающих по протоколу Modbus RTU. Карта адресного пространства Modbus может быть предоставлена по дополнительному запросу.

По протоколу Modbus RTU может осуществляться контроль текущего состояния и управление трекером.

На рисунке ниже показан пример объединения нескольких шкафов управления в единую сеть по сети Ethernet. Длина каждого сегмента Ethernet не должна превышать 100 м. Суммарная длина шины RS-485 не должна превышать 1000 м. Для Ethernet также может использоваться переход на оптоволокно.

Для защиты полевых шин от импульсных перенапряжений должны использоваться специализированные блоки грозозащиты.

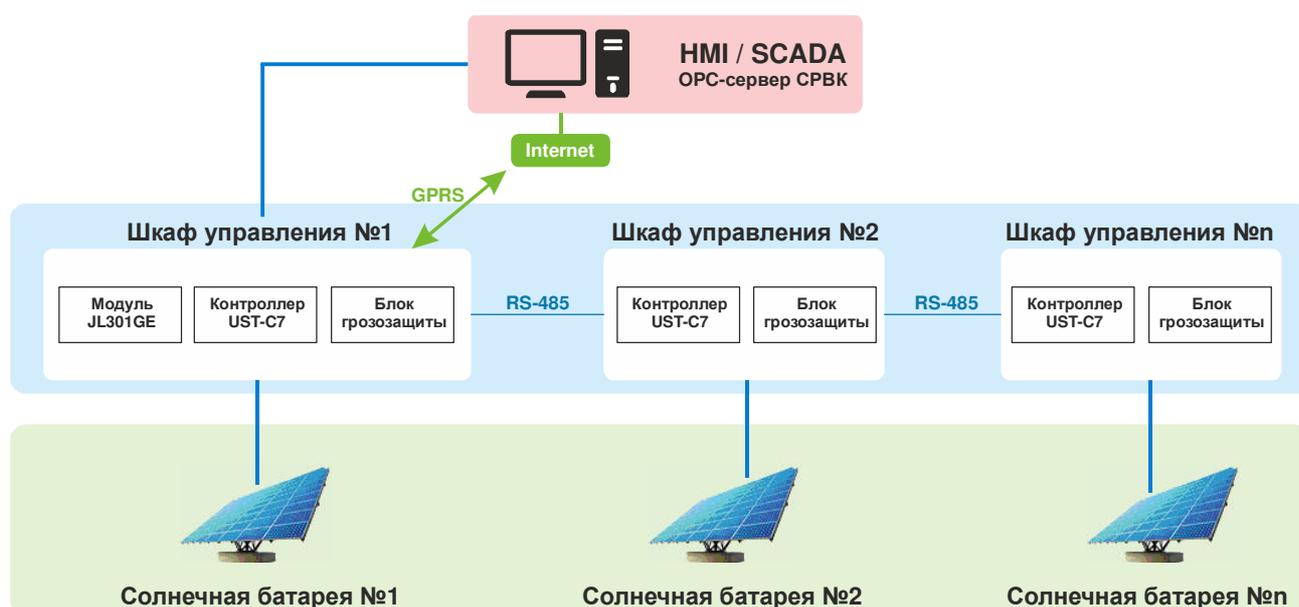


Рисунок 1.7

Модуль JL301 и блоки грозозащиты являются дополнительными элементами и поставляются по отдельному заказу.

1.5.11 Габаритные размеры

Габаритные размеры показаны на рисунке 1.8.

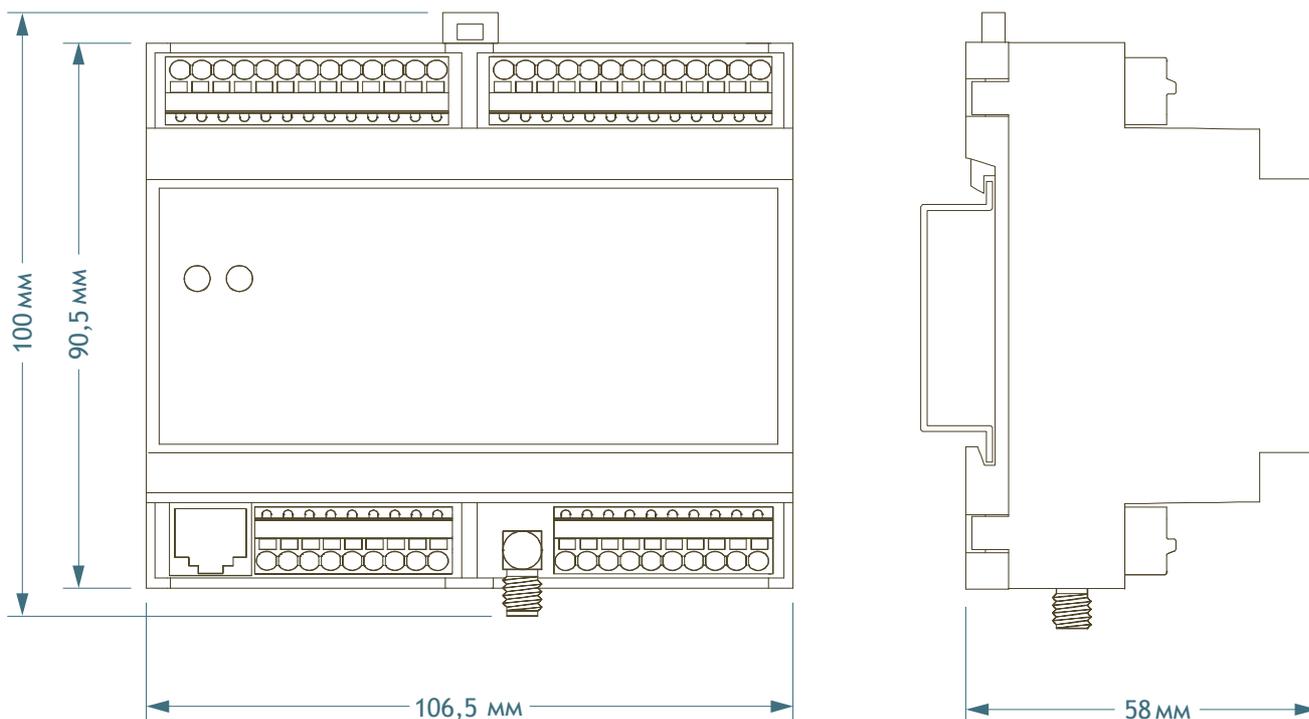


Рисунок 1.8 – Габаритные размеры

1.6 Маркировка

Маркировочная табличка выполнена на полиэстеровой основе методом термотрансферной печати. Маркировка устойчива к внешним воздействиям и истиранию. Маркировочная табличка наклеивается на боковую стенку корпуса контроллера.

Маркировочная табличка содержит следующую информацию:

- наименование изделия,
- наименование предприятия изготовителя;
- параметры электропитания;
- месяц и год выпуска;
- серийный номер изделия.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Контроллер предназначен для использования со следующими типами трекеров:

UST-AADAT – двух-осевой трекер, движение по азимуту выполняется с помощью поворотной платформы, движение по зениту с помощью линейного актуатора;

UST-PASAT – одноосевой трекер со слежением по азимуту, управление поворотом наклонной оси по линии север-юг;

UST-VSAT – одноосевой трекер со слежением по азимуту (с сезонной ручной ориентацией по зениту), движение по азимуту выполняется с помощью поворотной платформы, движение по зениту вручную;

UST-HSAT – одноосевой трекер со слежением по зениту, управление движением по зениту при помощи линейного актуатора.

Возможность использования совместно с другими типами трекеров необходимо уточнять на предприятии изготовителя.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Монтаж контроллера

Контроллер предназначен для монтажа на DIN-рейку высотой 7,5 или 15 мм. Контроллер фиксируется на рейке пластиковой защёлкой. Чтобы демонтировать контроллер – нужно отжать жалом отвертки язычок защёлки.

2.2.2 Подключение проводов к контроллеру

Допускается применять только медные одножильные или многожильные провода. Применение проводов с алюминиевой жилой недопустимо.

Многожильные провода предварительно необходимо обжать специальным трубчатым наконечником, одножильные провода устанавливаются без обжатия наконечником. Поверхность жил проводов должна быть чистой и свободной от окислов.

Рекомендуется использовать многожильные провода сечением 0,5 мм², например, ПВЗ-0,5 или аналогичные.

Чтобы зажать провод в клемме необходимо его просто туда вставить. Чтобы демонтировать провод – необходимо отжать пружину нажатием на жёлтый язычок и вынуть провод.

2.2.3 Первоначальная настройка контроллера для работы с конкретным типом трекера

Перед началом работ рекомендуется ознакомиться с Приложением 1, где приведены инструкции по подготовке компьютера к работе.

Для настройки трекера выполнить следующую последовательность действий:

1) Установить связь программы JL Configurator с контроллером, как описано в Приложении 1;

2) Проверить и при необходимости настроить каналную часть трекера:

– все безопасные значения каналов дискретного вывода (CW/DO1, CCW/DO2, APX/DO3, BSE/DO4) и каналы индикации (ALR/DO5, WRK/DO6) необходимо установить в 0;

- во всех каналах дискретного ввода (DI) необходимо включить фильтр и настроить минимальную длительность полезных импульсов в 5 мс.

3) Если настройки связи до этого не были установлены, то их необходимо установить в настройках порта RC10 (разъем RJ-14) и порта RC11 (клеммы X6...X8). После установки переключателя 1 в положение «OFF» и перезапуска модуля, новые настройки связи вступят в силу.

4) Настроить основной алгоритм работы трекера (раздел «Основные настройки трекера»):

- в поле «Тип трекера» выбрать тип трекера из предложенного списка поддерживаемых устройств, по умолчанию, AADAT-трекер;
- если контроллер UST-C7 содержит модуль GLONASS/GPS-приёмника, то необходимо поставить галочку в регистре настроек трекера о наличии GLONASS/GPS-приемника и выставить приблизительные координаты места, где будет установлен трекер в полях «Широта» и «Долгота». Если GPS – приемника нет, то необходимо ввести точные координаты. Координаты задаются в градусах с долями. Например, широта - 54 градуса 20 минут 40 секунд. Задается как $54 + 20/60 + 40/3600 = 54,344$ градуса. Если необходимо задать широту южного полушария или западную долготу, то необходимо их задавать со знаком минус. По умолчанию заданы координаты Пензы: широта – 53,2; долгота – 45.
- задать время обновления положения трекера в минутах. Это период между перерасчетами трекером новых координат положения Солнца и нового позиционирования по ним. По умолчанию, 10 минут.
- номер импульса, сформированного датчиком движения по азимуту, на котором срабатывает датчик Юга. Данное поле рассчитывается автоматически, при самокалибровке устройства. Если датчик Юга неисправен или отключен (в регистре статуса будет установлен бит «Нет активности датчика Юга»), то данное поле будет недостоверным. По умолчанию, номер равен 123.
- задать коррекцию угла датчика севера в градусах с долями. Если концевой датчик севера, по каким либо причинам, установлен не строго на север, то необходимо по компасу (с учётом магнитного склонения для данных географических координат) определить расхождение в плюс или минус угла между направлением концевой датчика и направлением реального севера и это расхождение ввести в данное поле. Трекер при следующем перерасчете координат Солнца сразу начнет учитывать введенные корректировочные данные для своего позиционирования. По умолчанию, 0.
- угол корректировки горизонта трекера. Чтобы этот угол выставить, необходимо трекер установить в ручном режиме параллельно поверхности земли (угол 0 градусов). Трекер постоянно измеряет угол Q (см. рис.), это угол между линиями R и L. Он автоматически вычисляется в программе и выводится в поле «Текущий угол между линиями, соединяющими ось вращения и точки крепления актуатора». Чтобы этот угол корректно вычислялся, необходимо, чтобы заранее, была выполнена, хотя бы раз, самокалибровка и было подсчитано полное количество импульсов с датчика движения горизонта за проход от минимального выдвижения актуатора до максимального. Также, необходимо чтобы были корректно введены значения длин линий R и L, соответственно в полях «Радиус вращения верхней точки крепления актуатора относительно горизонта» и «Расстояние между нижней точкой крепления актуатора до оси вращения трекера относительно горизонта» и максимальная и минимальная длина актуатора. После того, как трекер будет установлен,

параллельно земной поверхности, по уровню или по другому прибору, угол Q как раз будет углом корректировки трекера. И значение из поля «Текущий угол между линиями, соединяющими ось вращения и точки крепления актуатора» необходимо скопировать в наше настраиваемое поле.

- максимальный и минимальный угол отклонения по горизонту. Это крайние угловые точки относительно горизонта, на которые может выставить трекер солнечную панель. Угол считается относительно поверхности земли. Данные углы рассчитываются автоматически, при самокалибровке, которая, обязательно, выполняется с уже правильно настроенным углом корректировки горизонта. По умолчанию, 0 – минимальный угол горизонта (солнечная панель расположена параллельно земной поверхности), 60 – максимальный угол по горизонту
- максимальный и минимальный угол отклонения по азимуту. Это крайние угловые точки относительно азимута, на которые может выставить трекер солнечную панель. Угол считается относительно направления на север. По умолчанию, 0 – минимальный угол азимута (направление на север), 359 – максимальный угол по азимуту.

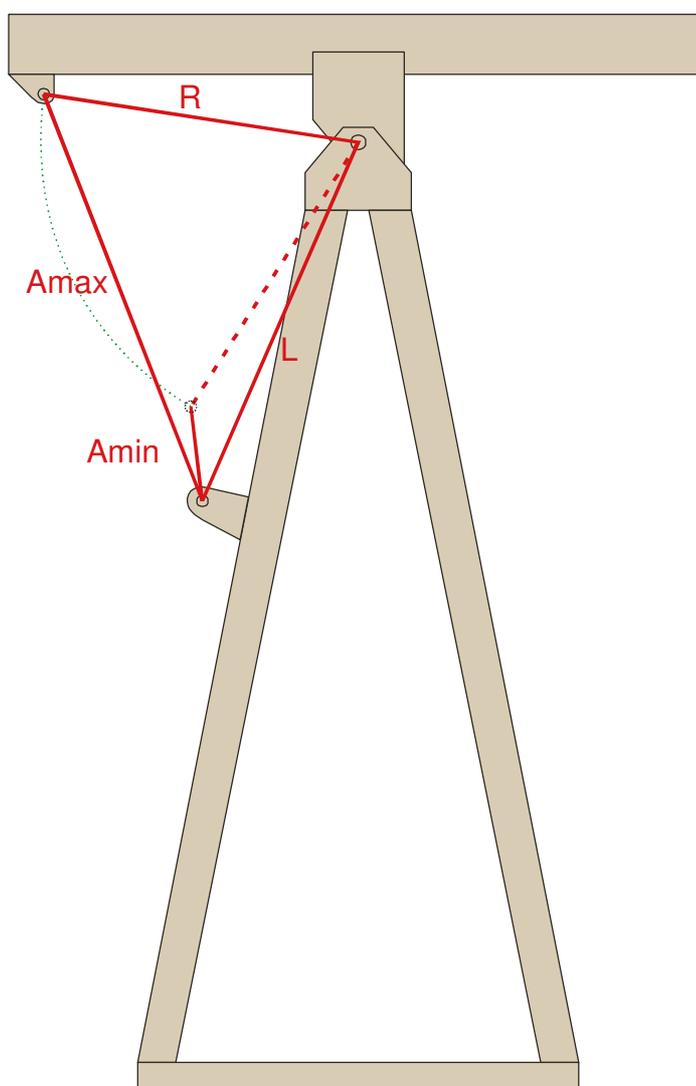


Рисунок 2.1 – Расстояния точек крепления

- максимальная и минимальная длина актуатора – максимальная длина A_{max} (см. Рисунок 2.2) и минимальная длина A_{min} выдвижения штока актуатора от точки крепления до верхнего соединения с панелью. По умолчанию, 101 см – максимальная, 33 см – минимальная.
- радиус вращения верхней точки крепления актуатора относительно горизонта - длина R (см. Рисунок 2.2) от оси вращения по горизонту до верхней точки крепления актуатора. По умолчанию, 101,1 см.
- расстояние между нижней точкой крепления актуатора до оси вращения трекера относительно горизонта – длина L (см. Рисунок 2.2) от нижней точки крепления актуатора до оси вращения. По умолчанию, 70 см.
- количество зафиксированных импульсов с датчика движения для азимута и для горизонта – кол-во импульсов, при подсчете от одного концевого датчика до другого. Считаются автоматически, при самокалибровке. По умолчанию, 243 импульса для азимута и 285 для горизонта.
- режим метеоконтроля. Данный регистр позволяет выбирать один из нескольких алгоритмов защиты трекера от ветра. Защита может осуществляться несколькими способами: по датчику ветра, по внешнему входу метеостанции, подключенному или на вход датчика ветра или на вход датчика града. Если выход метеостанции подключен на вход датчика града, то защита будет срабатывать и от датчика ветра и от дискретного входа метеостанции. Полярность активного сигнала дискретного выхода метеостанции, также, можно задать нужным режимом. По умолчанию, выбран режим – контроль только по датчику ветра
- максимально допустимая скорость ветра и время на удержание трекера в положении защиты от сильного ветра – это регистры настройки защиты трекера от разрушения конструкции сильным ветром. Допустимая скорость ветра задается в метрах/секунду. Это скорость ветра, превышение которой, приведет к отмене слежения за Солнцем, и трекер перейдет в безопасное состояние (солнечная панель выставлена на 0 градусов относительно горизонта). По умолчанию, скорость ветра равна 20 м/сек. Как только сработает защита, включается таймаут на удержание трекера в безопасном положении. Если во время таймаута будет зафиксировано новое превышение скорости ветра, то таймаут запускается заново. По умолчанию, время удержания: 10 минут.
- время на удержание трекера в положении защиты от тяжелых осадков. Алгоритм срабатывания по датчику града активен только, когда выбран режим метеоконтроля без использования входа датчика града и сам датчик града подключен. После срабатывания датчика града, трекер автоматически переходит в защиту от тяжелых осадков (солнечная панель выставляется на максимальный угол относительно горизонта). Включается таймаут на удержание трекера в таком положении, если датчик града продолжает срабатывать, то таймаут запускается заново. По умолчанию, время удержания 10 минут
- время полного хода трекера по азимуту и горизонту необходимо для защиты конструкции на случай, если выйдет из строя какой либо из концевых датчиков. Если в течение данного времени трекер, работая, «не увидит» концевой датчик, то сработает авария с остановом трекера. По-умолчанию 10 минут.
- время схода с концевика или получения импульсов необходимо для контроля неисправности концевых датчиков и датчиков поворота. Если в течение данного времени концевой датчик показывает срабатывание, а трекер все

заданное время крутит панель в противоположную сторону, то формируется авария концевого датчика. Или, если при вращении солнечной панели в течении заданного времени не приходят импульсы от датчика поворота, то формируется авария датчиков поворота. По-умолчанию, 8 с.

5) Установка даты и времени. Если контроллер оборудован GPS – приемником, то настройка даты и времени выполнится автоматически со спутников GLONASS или GPS. Необходимо, лишь, правильно настроить GMT (часовой пояс) того места, где установлен трекер. По умолчанию, GMT = +3. Если GPS – приемник отсутствует, то необходимо точно установить время через меню «Установка системного времени». **Важно!!!** Последним полем необходимо задавать секунды. Как только поле секунды изменит состояние с 256 на любое другое, то только тогда все поля настройки даты и времени применяются трекером и, затем, сбрасываются в полях ввода в исходное состояние.

2.2.4 Порядок действий по запуску трекера в работу при первом включении

1) Считаем, что мы установили контроллер UST-C7 и подключили пульт ручного управления, GLONASS/GPS – антенну и все датчики движения, ветра, Юга, тяжелых осадков и концевых положений.

2) Подаем питание.

3) Если трекер начал движение, то нажимаем кнопку «Стоп» на пульте.

4) Проверяем, что контроллер запустился. На передней панели шкафа должна загореться индикация и на крышке самого контроллера должен гореть один светодиод, а второй мигать с периодом 1 сек. Если мигают быстро оба светодиода, то необходимо снять крышку и убедиться, что на переключателе красного цвета второй переключатель установлен в положение OFF. Если он был установлен в положение ON, переводим его в положение OFF и сбрасываем кратковременно питание. Если это не помогло, то необходимо обратиться к производителю контроллера.

5) Соединяем контроллер с компьютером и устанавливаем связь, как описано в разделе «Установка связи».

6) Связавшись с контроллером, убеждаемся во вкладке «Системные переменные», что питание в норме, основной цикл контроллера не больше 5-6 мсек, спутники навигационных систем видимы (статистика появляется, приблизительно, через 1 минуту) и обмен данными работает устойчиво.

7) Настраиваем все регистры управления, описанные выше, под необходимый тип трекера.

8) Отжимаем кнопку «Стоп». И проверяем работу пульта, вращая трекер влево вправо и вверх вниз. Если трекер не реагирует на кнопки и переключатели пульта и, при этом, регистр ошибок трекера пуст (на лицевой панели шкафа не мигает только одна красная лампа аварии) и нет срабатывания перегрева двигателей в регистре статуса, то необходимо проверить подключение пульта. Если с подключением все верно, то произвести ремонт или замену пульта. Если перегрев двигателя фиксируется в регистре статуса, а двигатель на ощупь холодный, то необходимо снять крышку контроллера и тонкой отверткой, поворачивая подстроечные резисторы, произвести настройку порога срабатывания сигнала перегрева.

9) В ручном режиме переводим последовательно трекер в крайние положения по азимуту и горизонту и убеждаемся, что все концевые датчики и датчики движения срабатывают.

10) Запускаем самокалибровку трекера.

11) После завершения самокалибровки проверяем анализ импульсов с датчиков движения (вкладка «Анализ работы самокалибровки») и проверяем, чтобы все импульсы были, приблизительно, в одном диапазоне по длительности. Необходимо проверить во вкладках датчиков движения («Канал MOV HOR/DI15» и «Канал MOV VER/DI16»), что задержка фиксации нулевого и единичного импульсов, также, посчиталась и равна приблизительно половине от среднеарифметического максимальной и минимальной длительности импульса. Убеждаемся, что зафиксирован датчик Юга, а именно, появился номер импульса датчика движения азимута, на котором сработал датчик Юга.

12) Выставляем с помощью пульта трекер параллельно земной поверхности. Можно по приборам (уровень и т.п.), можно и на глаз, если погрешность позиционирования трекера по горизонту затем устроит.

13) Переписываем угол Q из регистра «Текущий угол между линиями, соединяющими ось вращения по горизонту и концы крепления актуатора» в регистр «Угол корректировки горизонта трекера».

14) Запускаем заново самокалибровку.

15) Убеждаемся, что подсчитаны максимальный и минимальный углы трекера, соответствующие концевым датчикам по горизонту.

16) Запускаем трекер в работу.

2.2.5 Калибровка входов подключения защитных термисторов двигателей

Входы подключения защитных термисторов двигателей контроллера UST-C7 откалиброваны после производства контроллера на порог срабатывания 7 кОм. В случае необходимости их можно настроить на другой порог.

Для калибровки входов подключения защитных термисторов двигателей необходимо:

- обесточить щит управления;
- в соединительных коробках двигателей вместо проводов термисторов подключить образцовые резисторы с сопротивлением, соответствующим перегретому двигателю;
- открыть крышку контроллера, отжав пластиковые защёлки в трёх местах, как показано на рисунке, используя шлицевую отвёртку 2,5..3,0 мм;
- найти на плате контроллера подстроечные резисторы (потенциометры) R114 (HOR) для азимутальной оси и R115 (VER) – для зенитной оси (см. рисунок 2.2);
- подать питание на щит управления;

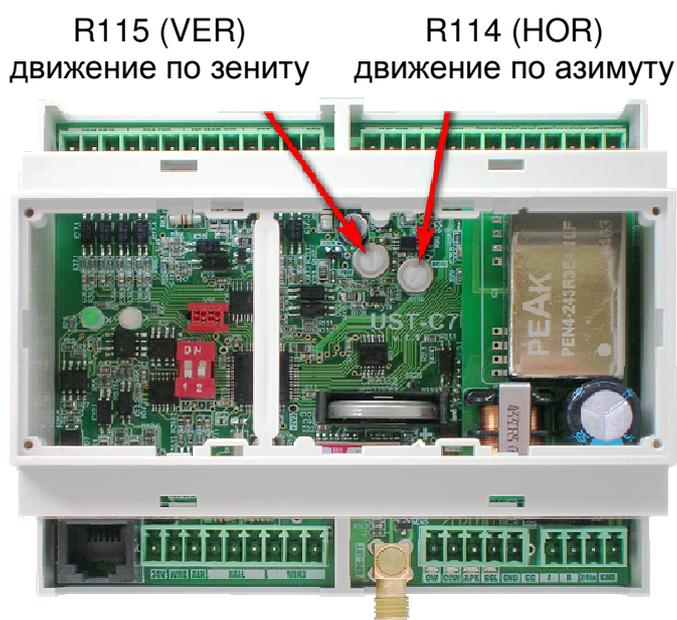


Рисунок 2.2 – Положение потенциометров подстройки порога срабатывания защиты от перегрева двигателей

- шлицевой отверткой 2,5...3,0 мм подстроить положение движков потенциометров, при подстройке контролировать срабатывание аварии по индикации ламп РАБОТА и АВАРИЯ, при этом если включена лампа РАБОТА, а лампа АВАРИЯ погашена – это свидетельствуют о нормальной температуре двигателей, одновременное мигание ламп РАБОТА и АВАРИЯ один раз – перегрев двигателя зенитной оси, два раза – азимутальной оси;
- по окончании подстройки обесточить щит управления;
- восстановить подключение терморезисторов в соединительных коробках двигателей;
- закрыть крышку контроллера.

2.2.6 Самокалибровка

Самокалибровка выполняется контроллером для определения положения концевых выключателей и подсчёта цены деления одного зуба на шестернях и валах приводов. Полученные значения параметров уникальны для каждого экземпляра трекера.

Самокалибровку необходимо выполнить после монтажа шкафа управления на трекер, а также после ремонта/замены контроллера UST-C7.

Чтобы запустить самокалибровку – необходимо трижды нажать и вернуть в исходное положение кнопку «Аварийный останов/Сброс» на пульте ручного управления. Интервал между нажатиями и отпусканиями должен быть не более 3 с.

Самокалибровка выполняется полностью в автоматическом режиме. При этом выполняются полные перемещения по обеим осям для определения положения концевых датчиков. По окончании самокалибровки полученные значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера.

2.3 Использование изделия

После монтажа и настройки контроллера его работа происходит полностью в автоматическом режиме.

При необходимости установки трекера в определенное положение (например, для выполнения технического обслуживания) нужно воспользоваться пультом ручного управления. При любом ручном перемещении управление переходит в ручной режим и трекер автоматически не перемещается.

Для перевода трекера в автоматический режим необходимо нажать на пульте ручного управления кнопку «Аварийный останов/Сброс» и далее через 1-2 с поворотом этой кнопки по часовой стрелке привести её в исходное положение. После этой операции управление переходит в автоматический режим и трекер переместит рабочую поверхность в расчётную точку нахождения солнца.

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 Град

Контроллер автоматически переведет рабочую поверхность в вертикальное положение.

Перевод в вертикальное положение можно сделать вручную с пульта управления при получении предупреждения от метеослужбы.

2.4.2 Сильный ветер

Контроллер автоматически переведет рабочую поверхность в горизонтальное положение.

Перевод в горизонтальное положение можно сделать вручную с пульта управления при получении предупреждения от метеослужбы.

Если будет зафиксирован и град и сильный ветер, то также будет произведен перевод рабочей поверхности в горизонтальное положение.

2.4.3 Отключение питания

Отключение питание никак не сказывается на работе автоматики. После возобновления питания работа будет продолжена в автоматическом режиме.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание контроллера должно производиться обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя следующие операции:

- визуальный осмотр;
- очистку корпуса прибора и разъемов от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества подключения кабелей.

Замену батарейки часов по п.3.4 необходимо выполнять один раз в 3 года, либо после длительного хранения или простоя без напряжения питания.

Примечание – в контроллере с ГЛОНАСС/GPS-приёмником, исправность батарейки часов не критична, т.к. точное время определяется при помощи ГЛОНАСС или GPS. Однако при отключении питания и последующем восстановлении трекер будет неправильно ориентирован в течение нескольких минут, пока не будет произведен захват спутников.

3.2 Меры безопасности

Любые работы по техническому обслуживанию (очистка и проверка качества подключений кабелей) и замене батарейки часов производить только при отключении шкафа управления от источника питания.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Визуальный осмотр

3.3.2 Очистка корпуса прибора и разъемов от пыли, грязи и посторонних предметов

3.3.3 Проверку качества подключения кабелей

3.4 Замена батарейки часов

Тип батарейки CR2032.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

Контроллер является технически сложным изделием, поэтому ремонт на месте эксплуатации невозможен. В случае выхода контроллера из строя необходимо произвести его замену на такой же из комплекта ЗИП.

Для замены контроллера необходимо отключить питание, отсоединить клеммные блоки, открутить разъём антенны и оттянув прижим крепления к DIN-рейке снять контроллер. Новый контроллер монтируется в обратной последовательности.

4.2 Меры безопасности

Любые работы по его техническому обслуживанию и ремонту производить только при отключении шкафа управления от источника питания.

После отключения питания необходимо убедиться в отсутствии напряжения, т.к. автоматы и др. коммутационные элементы могут быть повреждены попаданием молнии.

5 Хранение и транспортировка

5.1 Транспортирование

5.1.1 Транспортирование контроллера в упаковке допускается при следующих условиях:

температура воздухаот - 20°C до +75°C;
относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°C.

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

5.2 Хранение

5.2.1 Хранение контроллера в упаковке допускается при следующих условиях:

температура окружающего воздухаот +5 до +40°C;
относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25°C.

6 Гарантийные обязательства изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие контроллера заявленным характеристикам при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

Настоящая гарантия не действительна в случаях, когда повреждения или неисправность вызваны пожаром или другими природными явлениями; механическими повреждениями; неправильным использованием; ремонтом или наладкой, если они произведены лицом, которое не имеет сертификата, подтверждающего наличие знаний для оказания таких услуг, а также эксплуатацией с нарушением технических условий или требований безопасности.

В том случае, если в течение гарантийного срока часть или части контроллера были заменены частью или частями, которые не были поставлены или санкционированы изготовителем, а также были неудовлетворительного качества и не подходили для товара, то потребитель теряет все и любые права настоящей гарантии, включая право на возмещение.

В случае выхода контроллера из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

В случае необходимости гарантийного и постгарантийного ремонта продукции пользователь должен обратиться к дилеру (продавцу), который осуществил продажу. Дилер (продавец) решает вопросы ремонта непосредственно с предприятием изготовителем.

Контроллер является технически сложным изделием, его ремонт осуществляется на предприятии изготовителя.

В случае необходимости диагностики и ремонта на месте эксплуатации трекера, выезд специалистов решается в индивидуальном порядке.

ВНИМАНИЕ! Для осуществления ремонта необходимо предоставить паспорт на изделие с отметкой о продаже. Без отметки о продаже с печатью или штампом продавца дата гарантии считается от даты изготовления.

Приложение 1

Подготовка компьютера к работе

Портативный (или настольный) компьютер и адаптер JL306 требуются только для конфигурирования контроллера после монтажа. Для дальнейшей работы компьютер и адаптер не требуются.

Для настройки контроллера требуется утилита JL Configurator, а также USB-адаптер JL306, который поставляется отдельно. Необходимо подключить адаптер к одному из разъемов USB ПК. При первом подключении произойдет автоматическая установка драйверов для работы с адаптером, либо можно установить драйвера с диска из комплекта поставки адаптера (файл автоматического установщика «CDM v2.08.30 WHQL Certified.exe»). После установки драйверов в системе появится новый виртуальный COM-порт, чтобы узнать имя которого, необходимо зайти в Диспетчер устройств и во вкладке «Порты» найти «Usb Serial Port». Имя в скобках и есть имя последовательного порта.

Соединить порт адаптера с портом RS-485 контроллера UST-C7 кабелем, входящим в комплект поставки адаптера.

Установите и запустите утилиту JLConfigurator. Зайдите в пункт меню *Файл-Настройки*. В открывшемся окне *Опции* перейдите на вкладку *Связь* и нажмите кнопку *Обновить список*. Слева от кнопки в раскрывающемся списке выберете созданный виртуальный порт (настройки связи порта по умолчанию совпадают с настройками связи модуля JL201 по умолчанию – 19200 бит/с, 1 стоп бит, проверка на чётность). Ниже выберете протокол ModBus RTU и установите адрес устройства в сети ModBus – 247 (адрес модуля по умолчанию).

Внимание! Если модуль уже сконфигурирован и его адрес отличается от заводских установок, то для подключения необходимо знать реальный адрес модуля и настройки параметров связи. Как правило, адрес модуля после конфигурирования указывается на его боковой стенке. Если Вы изменяете адрес, то также подпишите новый адрес в табличке на боковой стенке модуля.

Если адрес или настройки связи утеряны, то чтобы подключиться к модулю - необходимо временно перевести его настройки связи в заводское значение (адрес 247, скорость 19200 бит/с, 1 стоп бит, проверка на чётность). Для этого переведите на плате модуля переключатель «1» в положение «ON» и отключите/подключите питание модуля. В момент подачи питания (и только) модуль анализирует состояние этого переключателя. После чего к модулю можно подключиться используя заводские настройки связи. Установите требуемые настройки связи, переключите переключатель «1» в положение OFF и отключите/подключите питание. Модуль примет новые настройки связи.

Внимание! Будьте внимательны – не устанавливайте двум разным модулям на одной шине один и тот же адрес (включая адрес по-умолчанию 247). Это приведет к коллизиям на шине Modbus, общей неработоспособности и непредсказуемому поведению.

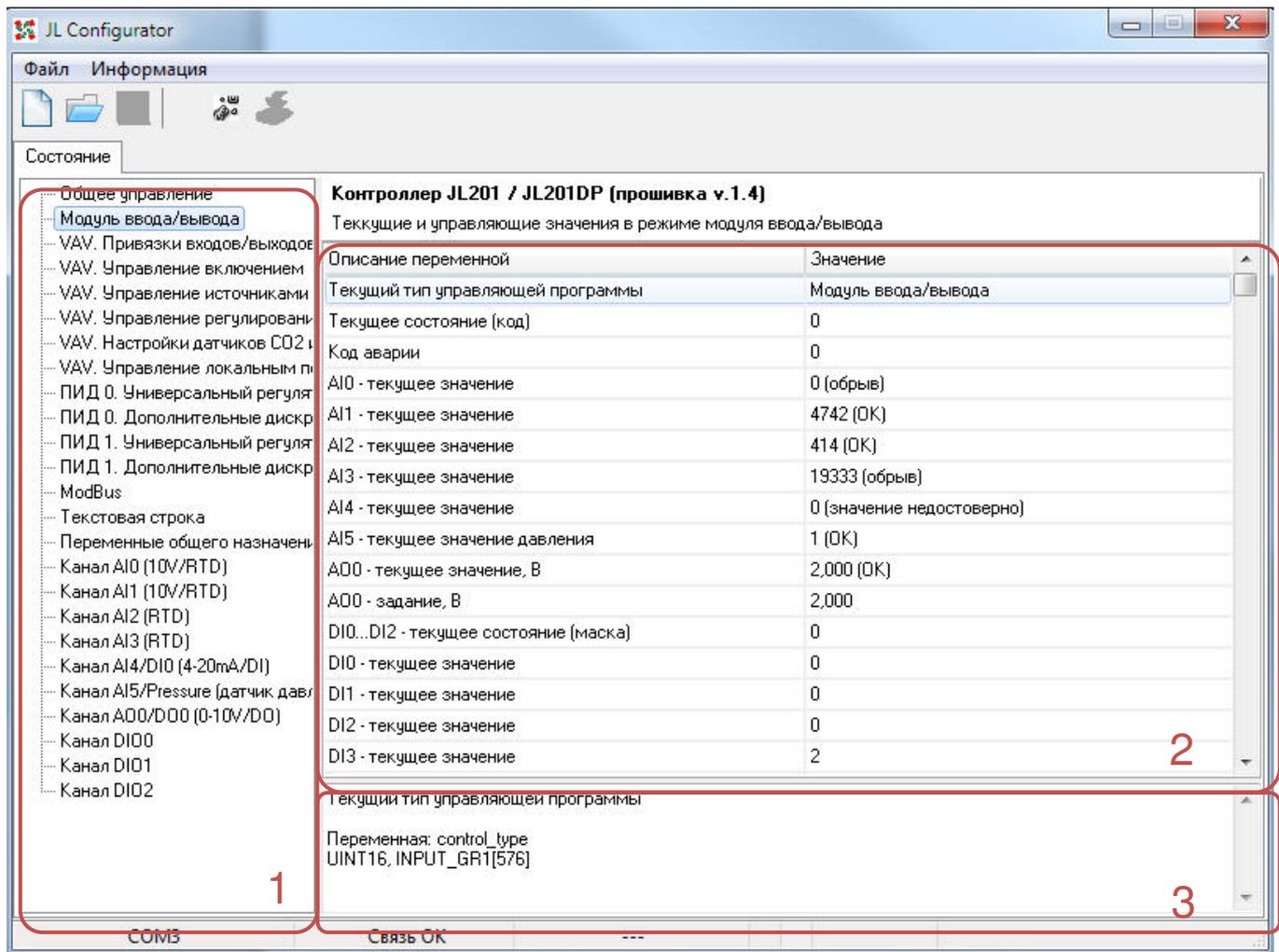


Рисунок 6.1 – Окно утилиты JL Configurator

Для настройки и отслеживания параметров контроллера из утилиты JLConfigurator необходимо открыть xml-файл с описанием этих параметров, выбрав пункт меню *Файл-Открыть файл описания*, или с использованием горячих клавиш *Ctrl-O*. Для установления связи утилиты с модулем необходимо нажать кнопку , если подключение выполнилось, в статусной строке внизу утилиты отобразится надпись *Связь OK*. В поле групп параметров (1) утилиты (рисунок 6.1) отобразятся группы, объединенные по категории ModBus-регистров модуля. При выборе каждой из категорий, в поле списка параметров (2) утилиты будет появляться набор параметров (соответствующих переменным ModBus-регистров). При выборе каждого из параметров будет отображаться пояснение в поле описания параметра (3) утилиты. В пояснении есть более подробное описание выбранного параметра, имя переменной на карте ModBus-регистров, ее тип, а также тип и адрес ModBus-регистра, в котором она лежит. Утилита JL Configurator позволяет как просматривать значения параметров, так и редактировать его значение, если параметр является настраиваемым (переменная ModBus лежит в области Holding-регистров). Для установки значения необходимо кликнуть два раза на нужном параметре. Если после установки значения нажата кнопка Enter или кнопка галочки возле поля редактирования, это значение сразу сохранится в памяти модуля.

Если при двойном щелчке редактирование не начинается, следовательно этот параметр не редактируемый (Input Register).

Конфигурационные файлы

Если однажды настроить контроллер под какой-либо объект, то можно конфигурационные параметры сохранить в файл и в последующем записывать их в другие контроллеры для быстрого конфигурирования.

Файл с конфигурацией (конфигурационный файл) можно сохранить через меню Файл/Сохранить конфигурацию данных. В момент сохранения конфигурации должна быть установлена связь с контроллером (файл описания должен быть также открыт).

Для записи в контроллер конфигурационных данных из файла необходимо выбрать пункт меню Файл/Восстановить конфигурацию данных и выбрать необходимый файл. Настройки начнут записываться в память модуля, а в статусной строке внизу появится прогресс-бар с текущим состоянием загрузки, необходимо подождать, пока процесс записи полностью завершится.

Формат хранения конфигурационных данных – XML. После сохранения файл можно также отредактировать в любом текстовом или специализированном редакторе. Конфигурационные файлы настроек под различные объекты можно хранить, пересылать, обмениваться т.д.

Конфигурационный файл можно отредактировать, оставить в нем только необходимый набор параметров, которые нужно изменить. Такой файл мы называем Рецепт. Условимся, что в общем случае рецептом будем называть файл с неполным набором конфигурационных данных. Например, можно подготовить для себя несколько файлов «рецептов» для конфигурирования каких-то определенных настроечных параметров. Использование рецептов позволяет изменять только необходимые настроечные параметры модуля, не затрагивая все остальные.

ООО «Энергосистемы»

440600, Россия, г.Пенза, ул.Московская, 99
+7 (8412) 56-47-25, 25-05-17

solar@ust.su www.юст.рф www.ust.su