

ООО «Прософт - Системы»

ОКП 42 3139

МОДУЛЬ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

ТС32

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПБКМ. 426455.001РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Екатеринбург

Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТС32	4
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ТС32	4
1.2	ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТС32	4
1.2.2	КОНСТРУКЦИЯ ТС32.....	5
4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	15
4.1	ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ.....	15
4.1.2	АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ КОМАНД.....	15
4.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ И ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ	19
5	ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	31
5.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	31
5.2	ПОДГОТОВКА ТС32 К ПРИМЕНЕНИЮ.....	33
5.2.1	ПЕРВЫЙ ЭТАП ПОДГОТОВКИ К ПРИМЕНЕНИЮ.....	33
5.2.2	МОНТАЖ ТС32.....	33
5.2.3	НАЛАДКА ТС32.....	34
5.3.6	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	36
5.3.6.1	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МОДУЛЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	36
5.3.6.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	37
5.4.4	ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	38
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	40
7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ	41

Перв. примен. ПБКМ. 426455.001

Справ. №

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

ПБКМ. 426455.001РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Боярских		
Пров.		Негодина		
Н.контр.		Бунина		
Утв.		Тюков		
Модуль телеуправления ТС32 Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
			2	49
ООО «Прософт-Системы»				

Принятые обозначения и сокращения:

КЗ	короткое замыкание
ПК	персональный компьютер;
ПИ	периодические испытания;
ПУ	пункт управления системы телемеханики;
ССПИ	система сбора и передачи информации;
ТС32	модуль выдачи дискретных сигналов;
ТС	телесигнал;
ТУ	Телеуправление
УТМ	устройство телемеханическое многофункциональное;
ЭМС	электромагнитная совместимость

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТС32

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ТС32

Модули выдачи дискретных сигналов ТС32 в составе УТМ «ЭКОМ-ТМ» предназначены для приема команд телеуправления и выдачи управляющих напряжений.

Модули ТС32 могут применяться в системах телемеханики (СТМ, ССПИ) на электрических подстанциях различных классов напряжений.

1.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТС32

1.2.1 Функциональные характеристики

1.2.1.1 Модуль обеспечивает:

- выдачу дискретных сигналов по 32 каналам;
- возможность работы в импульсном режиме с заданным временем удержания от 0 до 650000мс;
- возможность удержания выхода во включенном состоянии;
- световую индикацию выдачи сигналов управления по каждому каналу, состояния портов опроса, питания/состояния модуля;
- защиту от переплюсовки по питанию;
- диодную защиту от индуктивных перенапряжений в линии;
- защиту выходов от КЗ в линии;
- гальваническую изоляцию по цепям питания, выходам телеуправления, портам RS485;
- наличие дублирующего порта питания 23 VDC;
- наличие дублирующего последовательного порта COM1;
- возможность синхронизации времени от внешнего GPS-приемника с погрешностью ± 1 мс;
- присвоение меток времени событиям с разрешающей способностью 1мс;
- обмен данными с вышестоящими системами по стандартному телемеханическому протоколу МЭК870-5-101 через два независимых последовательных порта RS485 в реальном времени;
- конфигурирование параметров обмена по COM-портам и индивидуальных параметров выходных сигналов (время удержания, таймауты сброса команды, источник ко

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

манды);

- ведение внутренних энергонезависимых архивов на 860 событий.

1.2.2 Конструкция ТС32

1.2.2.1 Конструктивно ТС32 выполнены в металлическом корпусе размером 175x105x31 мм с креплением на DIN-рейку (рисунок 1.2.1).

1.2.2.2 Степень защиты от проникновения внутрь посторонних твердых частиц, пыли и воды - IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.2.3 Масса ТС32 не превышает 1000 ±100 г.

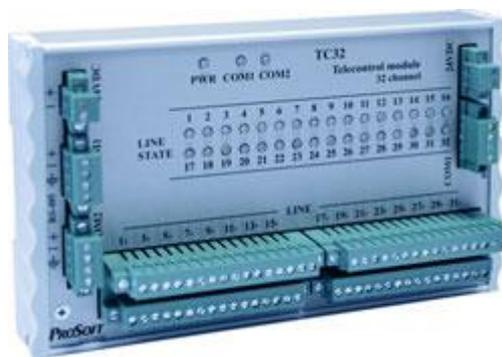


Рисунок 1.2.1 Внешний вид ТС-32

1.2.3 Сведения о портах

1.2.3.1 ТС32 имеют:

- два порта последовательных интерфейсов RS-485;
- 32 выхода телеуправления типа «открытый коллектор» с общим минусом, с возможностью работы в импульсном режиме (с заданным временем удержания) и в режиме длительного удержания выходного сигнала.

1.2.3.2 Порты и разъемы расположены на лицевой панели корпуса (рисунок 12.1).

1.2.3.3 Клеммы подключения интерфейсных цепей, цепей выходов телеуправления и цепей питания имеют винтовой механизм зажима проводов с подпружиненными контактами, не требующий периодического обслуживания.

1.2.3.4 Все порты имеют гальваническую изоляцию и выдерживают напряжение пробоя изоляции 1,5 кВ.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		5

1.2.3.5 Порты последовательного интерфейса RS-485 (COM1, COM2) ТС32 предназначены для организации каналов передачи информации на верхний уровень систем ССПИ.

1.2.3.6 К порту COM2 может быть подключен внешний источник точного времени производства ООО «Прософт-Системы» - Prosoft GPS Module.

1.2.3.7 Конфигурирование ТС32 осуществляется с помощью штатной программы tmcfg.exe («Конфигуратор модулей телемеханики») через порты COM1 или COM2.

1.2.3.8 Включение/перезагрузка модуля при замкнутых контактах третьего и четвертого разъема порта COM1 переводит модули в заводские настройки:

- скорость обмена по порту 9600 бит/с;
- связной номер в сети МЭК указан на наклейке на корпусе и состоит из трех цифр, формируемых из заводского номера модуля.

1.2.3.9 Дискретные выходы обеспечивают вывод сигналов управления, и имеют следующие характеристики:

- напряжение коммутации 24 В постоянного тока ;
- максимальный ток в цепи управления 0,3 А;

1.2.3.10 Питание цепей управления должно выполняться от внешнего источника питания с выходным напряжением от 12 до 32 В DC (с номинальным значением 24 В) в соответствии с рисунком 1.2.2.

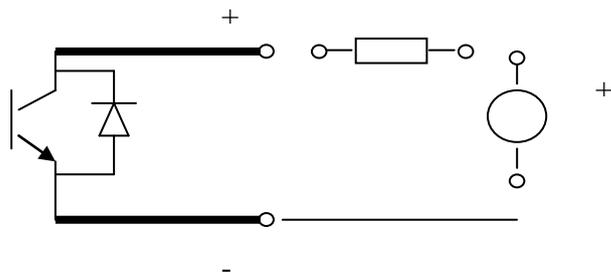


Рисунок 1.2.2 – Схема включения нагрузки

1.2.4 Сведения об индикации

1.2.4.1 ТС32 имеют:

- индикатор питания PWR;
- индикатор работы порта COM1;
- индикатор работы порта COM2;
- 32 индикатора состояния выходов телеуправления LINE.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		6

1.2.4.2 Индикаторы размещены на лицевой панели ТС32 (рисунок 1.2.1).

1.2.4.3 Индикатор PWR сигнализирует о наличии питания:

- «не горит» – ТС32 не подключен к сети электропитания;
- «горит зеленым» – ТС32 подключен к сети электропитания;
- «горит оранжевым» – ТС32 подключен к сети электропитания, приняты заводские настройки (смотри пункт 1.2.3.8);

1.2.4.4 Индикаторы COM1 и COM2 сигнализирует о работе последовательных портов:

- мигает зелёным – идет прием данных по порту;
- мигает красным – идет передача данных по порту;

1.2.4.5 Индикаторы LINE сигнализируют о состоянии выходов телеуправления:

- горит зеленым – выходной сигнал установлен (Включено);
- не горит – выходной сигнал снят (Выключено);
- горит красным – перегрузка по току в цепи выхода.

1.2.5 Требования к электропитанию

1.2.5.1 Питание ТС32 должно осуществляться от внешнего источника постоянного тока напряжением от 12 до 36 В с номинальным значением 24 В.

1.2.5.2 Потребляемая мощность – 6 Вт.

1.2.6 Сведения о времени установления и продолжительности рабочего режима

1.2.6.1 Время установления (восстановления) рабочего режима ТС32 при подаче напряжения питания составляет не более пяти секунд.

1.2.6.2 ТС32 обеспечивают непрерывный режим работы.

1.2.7 Требования к программному обеспечению

1.2.7.1 ТС32 имеют следующее программное обеспечение

- системное программное обеспечение (далее по тексту СПО), осуществляющее выполнение функции, перечисленных в разделе 1.2.1 настоящего РЭ;
- прикладное программное обеспечение – внешняя программа-конфигуратор, предо-

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		7

ставляющая интерфейс для конфигурирования ТС32 и отображения текущих данных.

1.2.8 Сведения о контроле исправности (самодиагностике)

1.2.8.1 Самодиагностика ТС32 выполняется с помощью встроенного СПО:

- при включении;
- в рабочем режиме (непрерывно).

1.2.8.2 Неисправности регистрируются в журнале неисправностей ТС32.

1.2.9 Характеристики надежности

1.2.9.1 ТС32 удовлетворяют следующим требованиям надежности:

- средняя наработка на отказ – не менее 100 000 часов;
- средний срок службы – 20 лет;
- среднее время восстановления (с использованием ЗИП) – 0,5 часа.

1.2.10 Характеристики изоляции

1.2.10.1 ТС32 по прочности электрической изоляции удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51350 и ГОСТ 22261.

1.2.10.1.1 Сопротивление изоляции между каждой группой независимых цепей (гальванически не связанных с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, составляет не менее 100 МОм при напряжении 500 В.

Независимыми цепями являются цепи питания, цепи телеуправления, цепи портов связи RS-485.

1.2.10.1.2 Электрическая изоляция каждой группы независимых цепей изделия по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 1,5 кВ частотой 50 Гц в течение одной минуты.

1.2.10.1.3 Электрическая изоляция каждой из независимых цепей ТС32 по отношению ко всем остальным независимым цепям и корпусу должна выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		8

- амплитуда 1 кВ \pm 10 %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс \pm 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс \pm 20 %;
- длительность интервала между импульсами не менее одной секунды.

1.2.11 Требования к помехоустойчивости и ЭМС

1.2.11.1 ТС32 не выходят из строя, не дают сбои, не выдают ложные данные при подаче и снятии напряжения питания, а также при подаче напряжения питания постоянного тока обратной полярности.

1.2.11.2 При испытаниях на помехоустойчивость удовлетворяют критерию качества функционирования А. Во время воздействия и после прекращения помехи ТС32 продолжают функционировать в соответствии с требованиями ПБКМ.426455.001 ТУ и настоящего РЭ без вмешательства оператора.

1.2.11.3 ТС32 по устойчивости к электромагнитным помехам удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5).

1.2.11.4 ТС32 устойчивы к воздействию электростатических разрядов с напряжением импульсного разрядного тока:

- \pm 6 кВ при контактном разряде;
- \pm 8 кВ при воздушном разряде,

соответствующим третьей степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2).

1.2.11.5 ТС32 устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты с напряжённостью:

- 100 А/м при непрерывном воздействии (длительностью одна минута);

- 1000 А/м при кратковременном воздействии (длительностью одна секунда), соответствующему пятой степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р

50648 (МЭК 61000-4-8).

1.2.11.6 ТС32 устойчивы к воздействию внешнего радиочастотного электромагнитного поля напряжённостью 10 В/м в полосе частот (80–3000) МГц, соответствующему третьей степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 61000-4-3).

1.2.11.7 ТС32 устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания, при следующих параметрах испытательных воздей-

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		9

ствий:

- провалы напряжения питания до уровня $0,6 \cdot U_{ном}$ длительностью до 1,0 с;
- провалы напряжения питания до уровня $0,3 \cdot U_{ном}$ длительностью до 0,1 с;
- прерывания напряжения питания длительностью 0,5 с в соответствии с таблицей 4 ГОСТ 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5).

1.2.11.8 ТС32 устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех с частотой повторения 5 кГц и амплитудой испытательных

импульсов:

- 4 кВ (четвертая степень жесткости) для цепей электропитания;
- 2 кВ (четвертая степень жесткости) для выходов телеуправления, портов RS-485;

в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4).

1.2.11.9 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях выходов телеуправления портов связи RS-485 микросекундных импульсных помех большой энергии с амплитудой импульсов согласно ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5):

- 1 кВ (вторая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;
- 2 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

1.2.11.10 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания микросекундных импульсных помех большой энергии с амплитудой импульсов согласно ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5):

- 2 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;
- 4 кВ (четвертая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

1.2.11.11 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях выходов телеуправления, портов связи RS-485 одиночных колебательных затухающих помех с амплитудой первого импульса испытательного напряжения согласно ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12):

- 1 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;
- 2 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		10

1.2.11.12 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания одиночных колебательных затухающих помех с амплитудой первого импульса испытательного напряжения согласно ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12):

- 2 кВ (четвертая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;

- 4 кВ (четвертая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

1.2.11.13 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях выходов телеуправления, портов связи RS-485 повторяющихся колебательных затухающих помех, с частотой повторения от 0,1 до 1,0 МГц и амплитудой первого импульса испытательного напряжения согласно ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12):

- 0,5 кВ (вторая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;

- 1 кВ (вторая степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

1.2.11.14 ТС32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания повторяющихся колебательных затухающих помех, с частотой повторения от 0,1 до 1,0 МГц и амплитудой первого импульса испытательного напряжения согласно ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12):

- 1 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – провод»;

- 2,5 кВ (третья степень жесткости) при подаче помехи по схеме «провод – земля».

1.2.11.15 ТС32 устойчивы к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот (0,15–80) МГц, действующим значением 10 В, соответствующим третьей степени жесткости согласно ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6).

1.2.11.16 ТС32 устойчивы к воздействию кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц действующим напряжением:

- 30 В при непрерывном воздействии (длительностью одна минута);

- 100 В при кратковременном воздействии (длительностью одна секунда) соответствующим четвертой степени жесткости согласно ГОСТ Р 51317.4.16 (МЭК 61000-4-16).

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		11

1.2.11.17 ТС32 устойчивы к пульсациям напряжения электропитания амплитудой до 10 % от номинального значения напряжения питания, соответствующим третьей степени жесткости согласно ГОСТ Р 51317.4.17 (МЭК 61000-4-17).

1.2.11.18 ТС32 по нормам помехоэмиссии удовлетворяют требованиям для оборудованию класса А согласно ГОСТ Р 51318.22 (СИСПр 22:2006):

- напряжение, создаваемое ТС32, на вводах питания в полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц составляет не более 79 дБ (квазипиковое значение) и не более 66 дБ (среднее значение) относительно 1 мкВ;

- напряжение, создаваемое ТС32, на вводах питания в полосе частот от 0,5 до 30 МГц составляет не более 73 дБ (квазипиковое значение) и не более 60 дБ (среднее значение) относительно 1 мкВ;

- квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 10 м от изделия составляет в полосе частот (30–230) МГц не более 40 дБ относительно 1 мкВ/м;

- квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 10 м от изделия составляет в полосе частот от 230 до 1000 МГц не более 47 дБ относительно 1 мкВ/м.

1.2.12 Характеристики устойчивости к внешним воздействиям

1.2.12.1 ТС32 должны эксплуатироваться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25 °С (без конденсации);
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

1.2.12.2 ТС32 по устойчивости к механическим воздействиям удовлетворяют требованиям ГОСТ 17516.1 к группе М40, выдерживая при этом следующие воздействия:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 0,5 g;
- пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия от 2 до 20 мс.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		12

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки ТС32:

модуль ТС32 ПБКМ.426455.001	- 1шт;
руководство по эксплуатации на CD диске	
ПБКМ.426455.001 РЭ 1	- 1шт;
паспорт ПБКМ.426455.001 ПС	- 1шт.

1.4 Маркировка

1.4.1 На нижнюю панель корпуса ТС32 наклеивается шильдик. Шильдик выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 18620 и содержит следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя – «ООО «Прософт-Системы»»;
- название изделия – «ТС32»;
- серийный номер в формате ММ/ГГ/nnnn, где ММ/ГГ - месяц и год изготовления, nnnn – заводской порядковый номер;
- номинальное питающее напряжение – «=24 В»;
- номинальный потребляемый ток – «250 мА».

1.4.2 На переднюю панель корпуса с переходом на нижнюю панель наклеивается на гарантийная наклейка с надписью –

«ООО «Прософт-Системы»».

1.4.3 Маркировка ТС32, разъемов и кабелей для внешних соединений выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60950-1 и СТБ МЭК 60950-1.

1.4.4 Маркировка потребительской тары содержит:

- информацию о предприятии-производителе;
- название изделия;
- номер технических условий;
- манипуляционные знаки 1 («Хрупкое. Осторожно»), 3 («Беречь от влаги»), 11 («Верх») по ГОСТ 14192.

1.4.5 Маркировка транспортной тары выполняется в соответствии с ГОСТ 14192 и должна содержать манипуляционные знаки 1 («Хрупкое. Осторожно»), 3 («Беречь от влаги»), 11 («Верх»).

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

1.5 Упаковка

1.5.1 Каждый ТС32 упаковывается в индивидуальную потребительскую тару – коробку из гофрокартона, маркированную по требованиям пункта 1.4.4 – в количестве одна единица продукции в комплектности, указанной в п.1.3.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 ТС32 не имеют взрывобезопасного исполнения и должны устанавливаться вне взрывоопасных зон.

2.2 ТС32 относится к классу изделий, предназначенных для работы при безопасном сверхнизком напряжении, не имеющих ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении.

2.3 Конструкция ТС32 обеспечивает защиту человека от поражения электрическим током по классу III согласно ГОСТ 12.2.007.0.

2.4 Меры безопасности при эксплуатации ТС32 указаны в п ... настоящего руководства по эксплуатации.

3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1 ТС32 не содержат компонентов, загрязняющих окружающую среду.

3.2 Утилизация ТС32 не требуют специальных мер обеспечения безопасности.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

4.1.1 Общие сведения о работе модуля

После подачи питания модуль готов к работе.

Для обмена данными с модулем реализован протокол МЭК870-5-101 (небалансная передача) по двум последовательным независимым портам с интерфейсом RS-485.

Модуль принимает команды телеуправления по протоколу МЭК870-5-101 и формирует соответствующий уровень сигнала на заданном дискретном выходе.

Питание выходных цепей выполняется от внешнего источника питания постоянного тока 12..32В с номинальным значением 24В.

Модуль может формировать выходные сигналы ограниченной длительности (импульс заданной длительности) или неограниченной длительности (до получения следующей команды или до выключения питания модуля).

Модуль может автоматически снимать установленные команды при потере связи по МЭК870-5-101.

Есть возможность разрешения управления каждым выходом независимо по интерфейсным портам СОМ1 и СОМ2.

По каждому выходу модуль формирует ТС состояния выхода и ТС автоматического сброса сигнала по заданному таймауту или по потере связи.

Состояния каждого ТС передается по протоколу МЭК870-5-101.

Внешнее устройство (ПУ/УТМ) должно обязательно устанавливать и периодически синхронизировать время ТС32 по МЭК870-5-101..

Настройка модуля (конфигурирование) выполняется с помощью программ «Конфигуратор модулей телемеханики» (исполняемый файл tmcfg.exe).

4.1.2 Алгоритм обработки команд

Процедура выдачи команды выполняется в соответствии с протоколом МЭК870-5-101.

Используется вариант выдачи команды без предварительного выбора.

Исполнение команды выполняется с учетом маски разрешения управления каналом по данному порту .

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		15

Если управление данным каналом по этому порту не разрешено или, если условия выдачи не соблюдены (неверный адрес, неисправность модуля, ...), команда не исполняется, выдается отрицательная квитанция «NOACTCON».

Формирование команд по каждому каналу независимо может выполняться в следующих режимах:

- неограниченной длительности;
- с ограничением длительности команды по заданному таймауту (от 1 до 65535 мс);
- со снятием команды при потере связи по СОМ-порту (от 1 до 255 с).

В режиме неограниченной длительности управление состоянием выхода выполняется только по командам, получаемым по протоколу обмена.

В режиме ограничения длительности команды возможно автоматическое снятие команды через заданное время после выдачи команды.

В режиме с контролем связи возможно автоматическое снятие команд через заданное время после потере связи по СОМ-порту (режим watchdog).

При любом изменении состояния выхода формируется соответствующее значение ТС «Состояние выхода» данного канала, которое передается по протоколу в спорадическом режиме.

4.1.3 Обработка команды в режиме ограничения длительности

При выполнении команды телеуправления с изменением состояния выхода из «0» в «1» проверяется что в настройках данного канала:

- флаг «Сброс при потере связи» не установлен;
- флаг «Сброс по таймауту ограничения длительности» или «Сброс при наличии связи» установлен;
- таймауту ограничения длительности не равен 0.

Если все условия выполняются, то:

- взводится каналный таймер ограничения длительности команды (с уставкой, равной таймауту ограничения длительности);
- запоминается номер порта (СОМ1/2), по которому была принята команда (для контроля связи по каналу управления);
- значение ТС «Автоматический сброс команды» по данному каналу устанавливается в состояние «0» и выдается по протоколу обмена в спорадическом режиме.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		16

Циклически контролируется прием команды на сброс канала (по любому из разрешенных портов) и срабатывание таймера по истечению таймаута ограничения длительности команды.

По приему команды на сброс канала состояние канала сбрасывается в «0» и завершается контроль длительности команды по данному каналу.

Если таймаут ограничения длительности команды истек, то:

- состояние канала сбрасывается в состояние «0»;
- формируется событие о срабатывании таймаута по данному каналу;
- значение ТС «Автоматический сброс команды» по данному каналу устанавливается в «1» и выдается в спорадическом режиме.

4.1.4 Контроль наличия связи

По установке соединения по протоколу МЭК870-5-101:

- сбрасывается признак отсутствия связи по COM1 (или COM2);
- взводится таймер контроля связи в соответствии с заданной уставкой сброса команд по потере связи (для каждого порта независимые таймаут и таймер).

Циклически по наличию обращений к модулю по COM1 (COM2) сбрасывается таймер контроля связи по данному порту.

По истечении таймаута:

- устанавливается признак отсутствия связи по COM1/2;
- формируется событие об отсутствии связи по COM1/2.

4.1.5 Обработка команды в режиме контроля связи .

Если флаг «Сброс при потере связи» установлен и значение канала изменилось (с переходом из состояния «0» в состояние «1»), то:

- запоминается номер порта (COM1 или COM2), по которому была принята команда (для контроля связи по каналу управления);
- автоматически блокируется управление каналом по другому порту (независимо от разрешения управления в конфигурации).

Циклически контролируется наличие связи по порту данному.

При наличии признака отсутствия связи по COM1 (COM2):

- выход сбрасывается в состояние «0»;

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		17

- формируется событие о срабатывании таймаута по данному каналу;
- значение ТС «Автоматический сброс команды» по данному каналу устанавливается в «1».

При наличии соединения по другому порту состояние этих объектов выдается в спорадическом режиме по другому порту;

После восстановления связи данному порту состояние этих объектов тоже выдается в спорадическом режиме.

Если фл. «Сброс при потере связи» установлен и значение канала изменилось (с переходом из «1» в «0»), то блокировка управления каналом по другому порту снимается (с учетом разрешения управления по портам, заданным в конфигурации).

4.1.6 Работа с GPS модулем, синхронизация

4.1.6.1 В модуле TC32 предусмотрена возможность работы с GPS модулями, поддерживающими протокол TSIP (Trimble Standard Interface Protocol) и имеющими интерфейс RS-485.

Помимо интерфейсных линий, используется секундный синхроимпульс PPS (Puls-Per-Second). Тип выхода сигнала PPS: открытый коллектор (5В, 5мА).

Модуль GPS подключается к порту COM2 модуля TC32.

Параметры порта для работы с GPS модулем Prosoft GPS Module:

Количество стоп битов: 1
 Четность: нечет
 Кол-во инф. бит: 8
 Скорость: 9600

4.1.6.2 При обнаружении импульсов «PPS», происходит инициализация порта для работы по протоколу TSIP.

Обратная инициализация порта для работы по протоколу МЭК101 происходит при отсутствии импульсов в течении 5сек.

4.1.6.3 После первой синхронизации от модуля GPS дальнейшая синхронизация по COM1 игнорируется, но при этом определяется часовой пояс и сезонный сдвиг, которые необходимы для пересчета времени GMT с модуля в «местное» время.

4.1.6.4 Время в модуле всегда зимнее, т.е. при поступлении времени с признаком летнее, оно пересчитывается в зимнее.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		18

4.1.6.5 При подключенном GPS модуля в моменты синхронизации происходит корректировка длительности «внутренней» секунды модуля ТС4 в соответствии с периодом «PPS».

4.1.6.6 Синхронизация с GPS модуля происходит периодически 1 раз в 5секунд при условии, что в зоне видимости модуля присутствует необходимое количество спутников для точного (50мкс) определения времени.

4.1.6.7 В случае отсутствия синхронизации в течении 10мин, а так же в случае отсутствия сигнала «PPS» в течении 5с, модуль GPS считается отключенным (при наличии импульсов «PPS» COM2 будет продолжать работать по протоколу TSIP, иначе он будет инициализирован для работы по МЭК870-5101) и дальнейшая синхронизация осуществляется по протоколу МЭК870-5-101 (по COM1 или COM2) по инициативе ПУ/УТМ.

4.2 Подключение внешних цепей и индикация состояния

4.2.1 Разъемы ТС32

ТС32 имеет следующие разъемы для подключения внешних цепей:

- 24VDC – дублированные разъемы питания;
- COM1 – дублированные разъемы последовательного порта COM1 с интерфейсом RS-485 для связи с модулем;
- COM2 – дополнительный последовательный порт COM2 (RS-485);
- группа разъемов LINE – разъемы для подключения сигналов датчика.

Номер выхода и полярность подключения указаны на панели.

Тип разъемов группы LINE - 15EDGКАМ-3.81-16Р.

Максимальное сечение подключаемого провода – 1.5кв.мм.

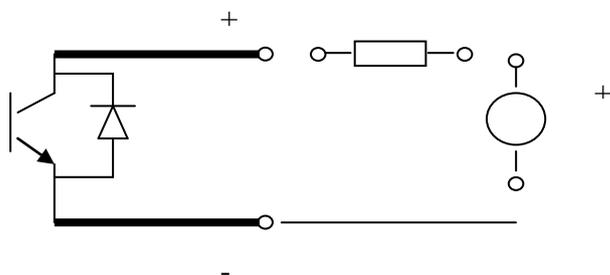


Рисунок 4.2.1. Схема подключения нагрузки к выходам ТС32

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		19

Для подключения питания модуля используются разъемы «24VDC».

Оба разъема равнозначные. Могут использоваться для подключения питания нескольких модулей последовательно.

Полярность указана на панели.

При смене полярности срабатывает защита и питание на модуль не подается.

Тип разъемов – 15EDGKAM-3.81-02P.

Максимальное сечение подключаемого провода – 1.5кв.мм.

Порт RS-485 COM1 так же выведен на два разъема для удобства подключения нескольких модулей «последовательно».

Полярность указана на панели.

При необходимости на свободный разъем в «последнем» модуле в линии можно установить согласующий резистор.

Порты COM1 и COM2 относительно друг друга гальванически не изолированы.

Тип разъемов – 15EDGKAM-3.81-04P.

Максимальное сечение подключаемого провода – 1.5кв.мм.

Все разъемы имеют винтовой механизм зажима проводов с подпружиненными контактами, не требующими периодического обслуживания.

Заземление модуля выполняется по цепи питания «-24В», которая должна быть заземлена на источнике питания.

4.2.2 Индикаторы ТС32

ТС32 имеет следующие светодиодные индикаторы:

PWR – индикатор питания/сброса настроек:

- зеленый-питание в норме, параметры связи (номер и скорость) и настройки согласно установленным в конфигурации;

- оранжевый – питание в норме, приняты заводские настройки.

COM1, COM2 – индикация состояния портов: зеленый - прием, красный - передача.

Частота мигания индикаторов зависит от скорости обмена.

На высоких скоростях обмена цвета сливаются, получается оранжевый.

Правильность подключения кабелей питания и наличие обмена по интерфейсам возможно контролировать по индикаторам «PWR», «COM1», «COM2».

При правильном подключении после подачи питания индикатор «PWR» горит зеленым цветом, индикаторы «COM1»/«COM2» не горят или мигают при наличии обмена в линии.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		20

Группа индикаторов LINE STATE: индикаторы состояния выходов (двухцветные).

Возможные состояния:

- Выключен - выходной сигнал снят (ВЫКЛ);
- Зеленый - выходной сигнал установлен (ВКЛ);
- Красный - перегрузка по выходной цепи.

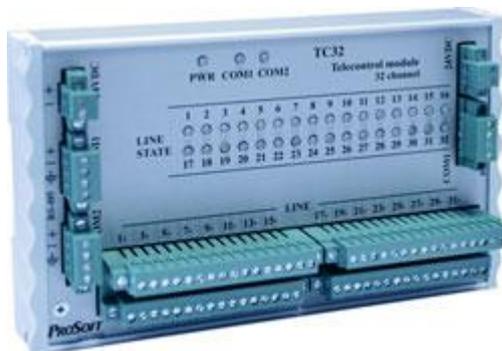


Рисунок 4.2.2. Внешний вид модуля ТС-32

4.2.3 Настройка параметров обмена (СОМ-портов).

Для настройки обмена между модулей и верхним уровнем необходимо установить скорость обмена и адрес модуля по соответствующему порту.

Значения скорости обмена и адреса модуля на портах СОМ1 и СОМ2 независимые, т.е. могут быть разные.

Остальные параметры настройки портов (количество бит, четность) не конфигурируются.

Таблица 1.3.1 Параметры настройки СОМ-портов

Количество стоп битов*	1
Четность*	Отсутствует
Кол-во инф. бит*	8
Возможные скорости обмена	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400**, 460800**, 921600**
Адрес модуля на линии	1...254

* - неизменяемые

** - скорость может не поддерживаться при работе модуля на оборудовании телемеханики сторонних производителей.

4.2.4 Заводские настройки модуля.

Скорость передачи: 9600 бит/с

Адрес модуля на линии: указан на корпусе модуля.

Каждый модуль обладает уникальным 10 разрядным серийным номером, который не меняется при обновлении ПО.

Последние три или две цифры номера образуют заводской номер в сети, указанный на шильдике на корпусе модуля.

Первоначальный (заводской) адрес модуля (номер в сети) формируется из его серийного номера и указывается на шильдике, приклеенном на корпус модуля.

Адрес модуля образует:

- а) число, состоящее из трех последних цифр, если оно меньше 255;
- б) число, состоящее из двух последних цифр, если число, состоящее из трех последних цифр больше 254;
- в) число «100», если полученный в результате а) или в) номер равен «0»

Таблица 1.3.2. Примеры соответствия зав.номеров и сетевого адреса модуля

Серийный номер	Номер в сети МЭК для обоих портов
0123456745	45
0123456045	45
0123456145	145
0123456200	200
0123456300	100
0123456000	100

Все настраиваемые параметры модуля хранятся в энергонезависимой памяти.

После включения питания модуль анализирует достоверность сохраненных параметров. Если они оказались «сброшены» (искажены) и работа модуля с такими параметрами невозможна, выполняется попытка восстановления их с помощью копии настроек, которая всегда создается при записи в ПЗУ. При неуспешном восстановлении модуль принимает **заводские настройки и формирует признак «Неисправен».**

Снятие неисправности выполняется после чтения конфигурации конфигуратором.

Для искусственного сброса параметров связи к заводским настройкам необходимо

замкнуть на левом разъеме COM1 выводы 3 и 4 (нумерация сверху-вниз) и включить или перезагрузить модуль (выкл. – вкл. питание). При работе с заводскими настройками светодиод PWR светится оранжевым цветом.

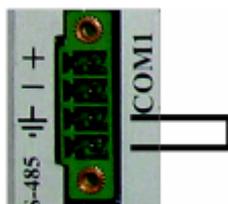


Рисунок 4.2.3. Контакты на COM1 при загрузке заводской конфигурации

При изменении любых параметров для того, чтобы они действовали после переключения питания модуля, необходимо сохранить их в энергонезависимой памяти с помощью кнопок «Применить» или «Записать изменения в ПЗУ» программы «Конфигуратор модулей телемеханики»..

4.3 Программирование и работа с модулем ТС32

4.3.1 Программирование прибора ТС32 осуществляется при помощи программы «Конфигуратор модулей ТМ» (исполняемый файл tmcfg.exe).

4.3.2 Подключение ТС32 к компьютеру осуществляется через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 (например, ADAM 4520, ICP CON 7520, Муха Uport1250).

4.3.2.1 После подключения к ТС32 и запуска программы появляется окно (Рисунок 4.3.1), разделенное на два поля.

4.3.2.2 В левом поле перечислены все COM-порты компьютера.

Здесь необходимо выбрать тот порт компьютера, к которому подключен модуль ТС32.

4.3.2.3 Правое поле предназначено для настройки параметров поиска модулей, подключенных к выбранному COM-порту компьютера.

В этом поле отображаются окна выбора скорости обмена и адресов модуля для выполнения поиска. Необходимо выбрать предполагаемые значения скоростей обмена и адресов модулей. Или выбрать значение «Все».

4.3.2.4 При обнаружении подключенного модуля в левом поле отображается тип и адрес найденного модуля.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		23

Правая часть делится на два поля, в результате окно программы оказывается разбитым на три поля (Рисунок 4.3.2).

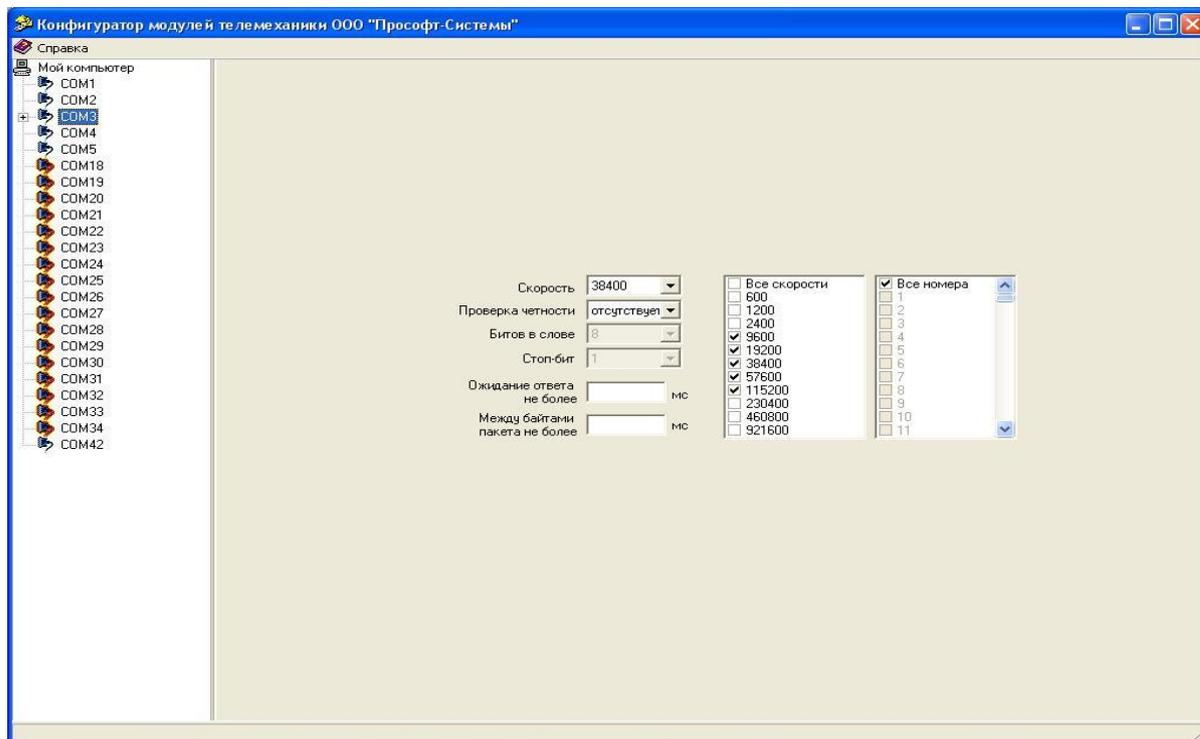


Рисунок 4.3.1. Исходное окно программы конфигуратора tmcfg.

4.3.2.5 В центральном поле указаны сведения о модуле (тип, серийный номер, версия ПО) и параметры соединения по каждому порту (скорость и адрес прибора по порту), доступные для изменения.

По разным портам могут быть установлены разные скорость обмена и адрес прибора.

4.3.2.6 После внесения изменений скорости обмена или адреса, необходимо их сохранить. Для этого существует кнопка «Применить» (Рисунок 4.3.2), которая становится активной при наличии несохраненных изменений.

После ее нажатия внесенные изменения записываются в энергонезависимую память.

4.3.2.7 После включения питания время модуля не синхронизировано, в окне «Время» выводится надпись «треб. синхр.» (Рисунок 4.3.2) и модуль sporadically по изменению состояния данных не выдает.

В этом случае данные передаются по протоколу МЭК101 только по общему опросу

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		24

(по инициативе сервера).

Для нормального контроля входных сигналов необходимо в модуле установить текущее время.

При работе с программой конфигуратор для этого в центральной части окна имеется кнопка  (Рисунок 4.3.3).

По ее нажатию время модуля синхронизируется с временем компьютера (синхронизация выполняется по протоколу МЭК 870-101) и в окне «Время» отображается текущее время прибора (Рисунок 4.3.3).

Модуль готов для передачи спорадических событий по МЭК101.

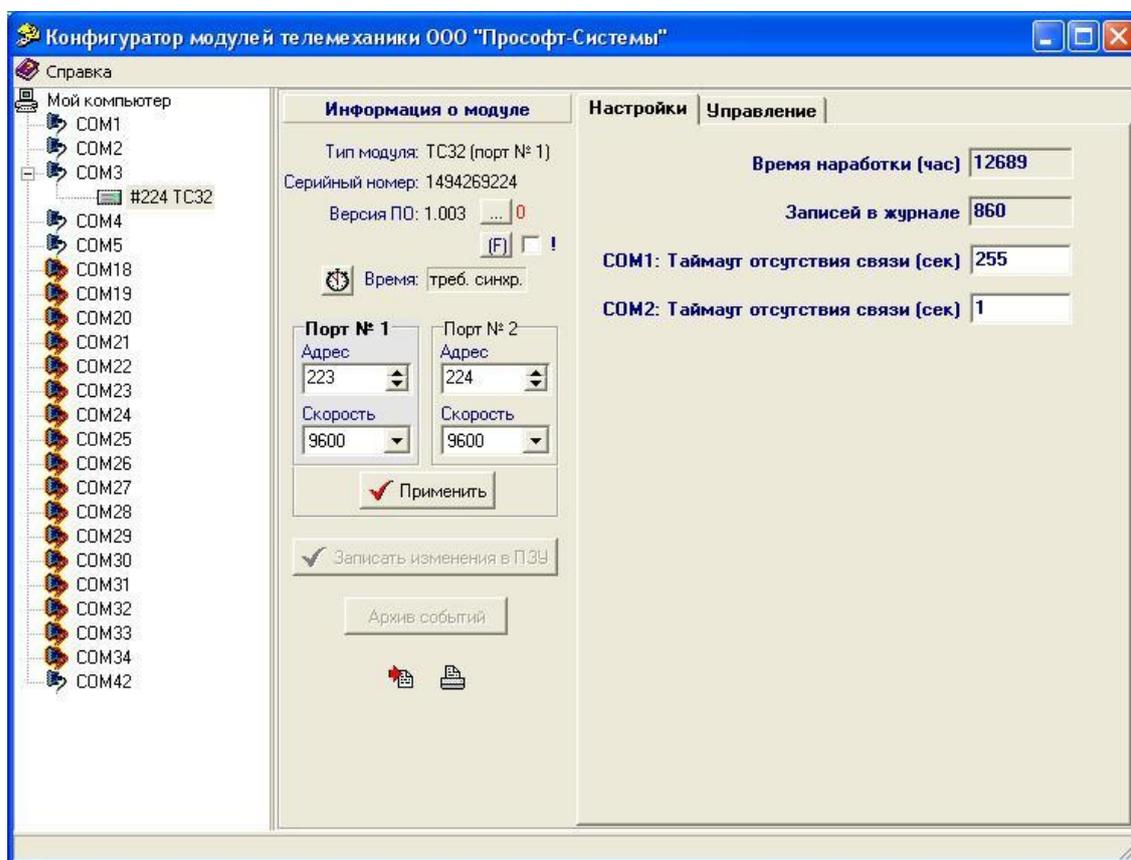


Рисунок 4.3.2. Основное окно программы конфигурирования

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		25

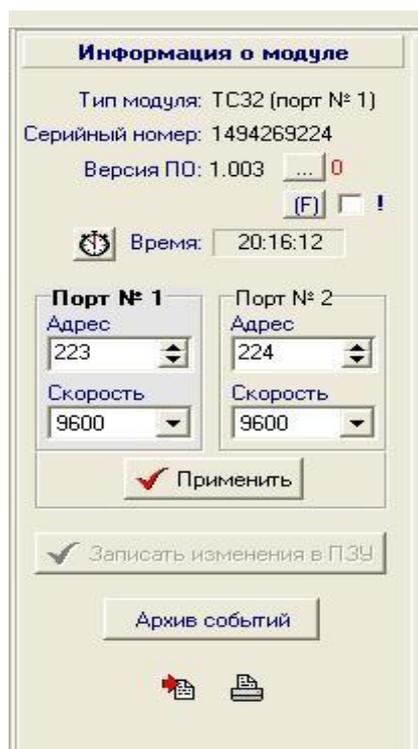


Рисунок 4.3.3. Установка времени модуля.

4.3.2.8 В правом поле окна (Рисунок 4.3.4) отображаются параметры настройки выходов модуля.

4.3.2.9 Настройка таймаутов сброса команды по отсутствию связи выполняется на закладке «Настройка» независимо для COM1 и COM2 (в диапазоне от 1 до 255с).

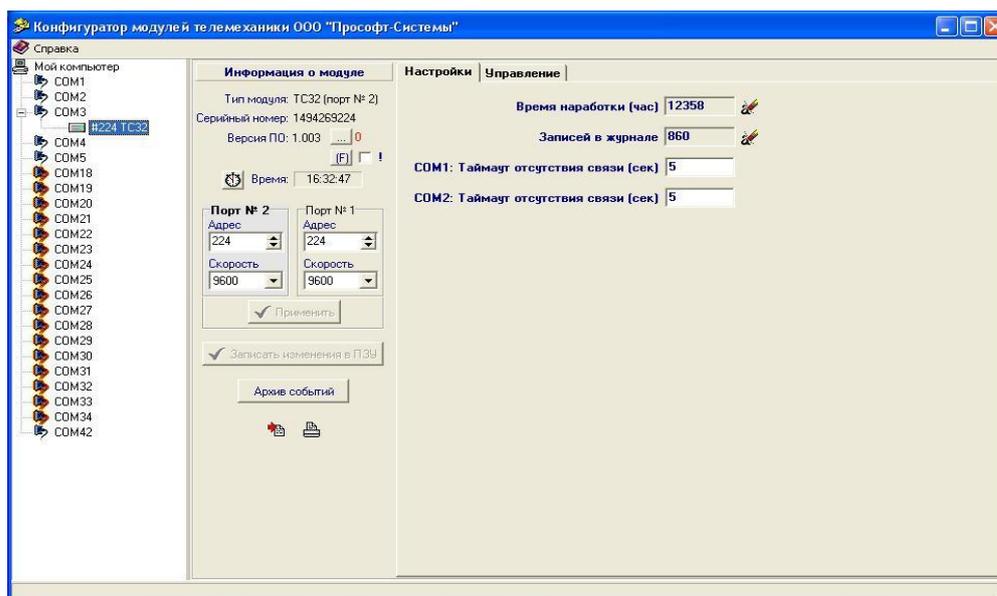


Рисунок 4.3.4. Настройка таймаутов сброса команды по отсутствию связи.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		26

4.3.10 Настройка выходов ТС32

4.3.10.1 На закладке «Управление» отображается состояние каждого канала (ВКЛ/ОТКЛ/НЕИСПР).

Здесь же можно выдать команду управления.

По каждому каналу может быть задано значение таймаута сброса команды (от 1 до 65535 мс), установлены флаги разрешения управления по COM1 и COM2, флаги сброса команд по таймауту ограничения длительности («Сбр.св.+») или по потере связи («Сбр.св.-«).

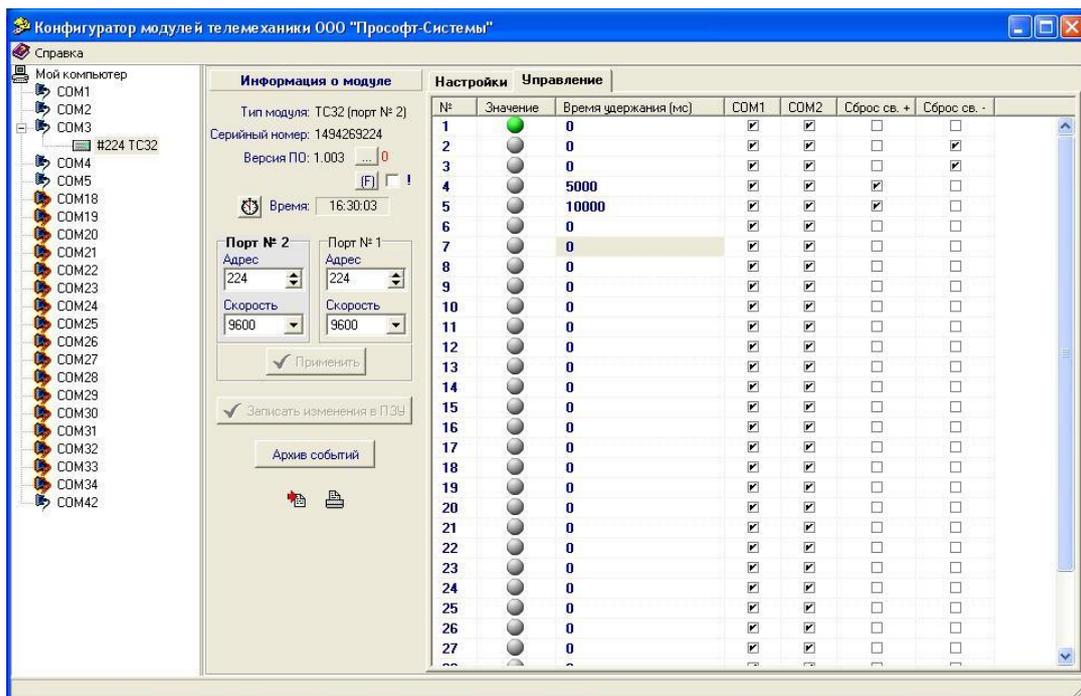


Рисунок 4.3.5. Настройка флагов и таймаутов сброса команды.

4.3.10.2 В программе предусмотрена возможность установки одинаковых параметров по всем каналам одновременно. Для этого надо щелкнуть по заголовку столбца и в появившемся окне ввести численное значение параметра («1» или «0» для дискретных параметров).

4.3.10.3 После того как в конфигурацию прибора были внесены какие-либо изменения необходимо их сохранить. Для этого существует кнопка «Записать изменения в ПЗУ» (Рисунок 4.3.5), которая становится активной при наличии несохраненных изменений параметров настройки входных каналов. После ее нажатия текущая конфигурация прибора записывается в энергонезависимую память и сохраняется там и после отключения питания прибора.

4.3.10.4 Накопленные за время работы прибора события можно просмотреть в архиве. Для просмотра архива событий необходимо щелкнуть по кнопке «Архив» (Рисунок 4.2.8).

В журнале событий (Рисунок 4.3.6) фиксируются системные события (включение питания, неисправности и т.д.) и события по изменению состояния входных и выходных данных модуля. Номер входа/выхода указывается в графе «Канал».

№	Дата	Канал	Событие
833	14.11.2013 13:55:13.324		изменение конфигурации
840	14.11.2013 13:57:00.683		Пропала связь по COM2
841	14.11.2013 13:57:01.919		Установлена связь по С...
842	14.11.2013 14:46:22.530		Пропала связь по COM2
843	15.11.2013 10:30:10.882		Установлена связь по С...
844	15.11.2013 10:36:03.930		Пропала связь по COM2
845	15.11.2013 10:36:04.605		Установлена связь по С...
846	15.11.2013 10:36:05.884		Пропала связь по COM2
847	15.11.2013 13:40:31.343		Установлена связь по С...
848	04.12.2013 20:08:03.870		Включение модуля
849	04.12.2013 20:08:04.870		Пропала связь по COM2
850	04.12.2013 20:16:02.343		Синхронизация
851	04.12.2013 20:36:28.997		Пропала связь по COM1
852	04.12.2013 21:00:04.565		Установлена связь по С...
853	04.12.2013 21:00:37.778		Включение модуля
854	04.12.2013 21:00:38.778		Пропала связь по COM2
855	04.12.2013 21:00:42.312		Синхронизация
856	01.01.2001 00:00:00.000		Включение модуля
857	01.01.2001 00:00:01.000		Пропала связь по COM2
858	04.12.2013 21:01:43.681		Включение модуля
859	04.12.2013 21:01:44.681		Пропала связь по COM2
860	04.12.2013 21:01:52.890		Синхронизация

Рисунок 4.3.6. Окно журнала событий.

4.3.10.5 При отсутствии первичной синхронизации времени события фиксируются в журнале с условной меткой времени, соответствующей дате «01.01.2001 00:00:00» на момент включения модуля плюс собственное время модуля относительно момента включения.

При отсутствии первичной синхронизации времени кнопка просмотра архива не активна.

При выключении питания модуля без первичной синхронизации события в журнале сохраняются с условной меткой времени и доступны для просмотра при последующих включениях модуля.

4.3.10.6 Все данные из архива прибора можно экспортировать в программу Excel.

Для этого необходимо щелкнуть по кнопке в правом нижнем углу. Журнал открывается в Excel и может быть сохранен в формате «xls» (Рисунок 4.3.7).

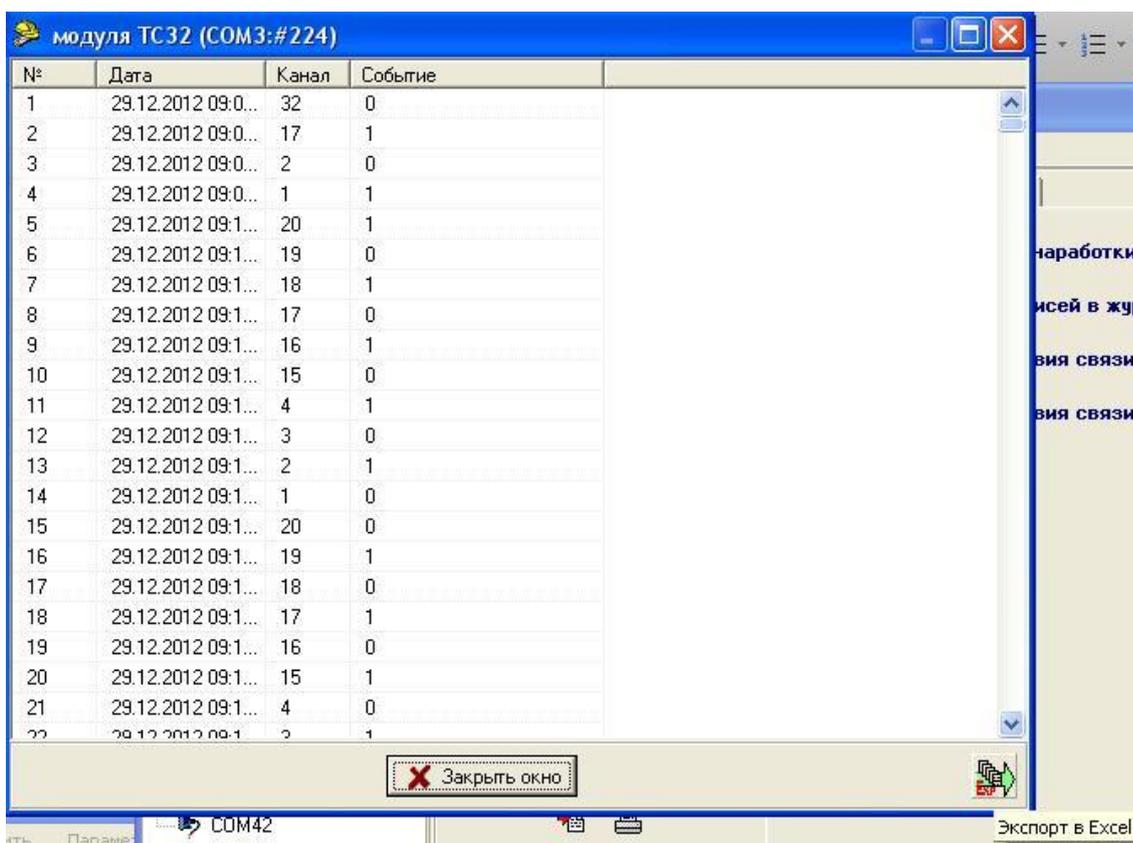


Рисунок 4.3.7. Экспорт журнала событий.

4.3.11 Обновление ПО ТС32.

Для обновления ПО модуля ТС32 необходимо программу «Конфигуратор...» (ф. tmcfg.exe) запустить с ключом «-extend».

Для этого создать ярлык для файла «tmcfg.exe» и в его свойствах в окне «Объект» добавить ключ: «"E:\...\ts\tmcfg.exe" -extend».

Запустить файл с помощью ярлыка.

В центральном поле окна программы в строке отображения текущей версии ПО становится активной кнопка  обновления ПО (Рисунок 4.3.3).

После щелчка по кнопке появляется окно выбора файла с прошивкой (Рисунок 4.3.8).

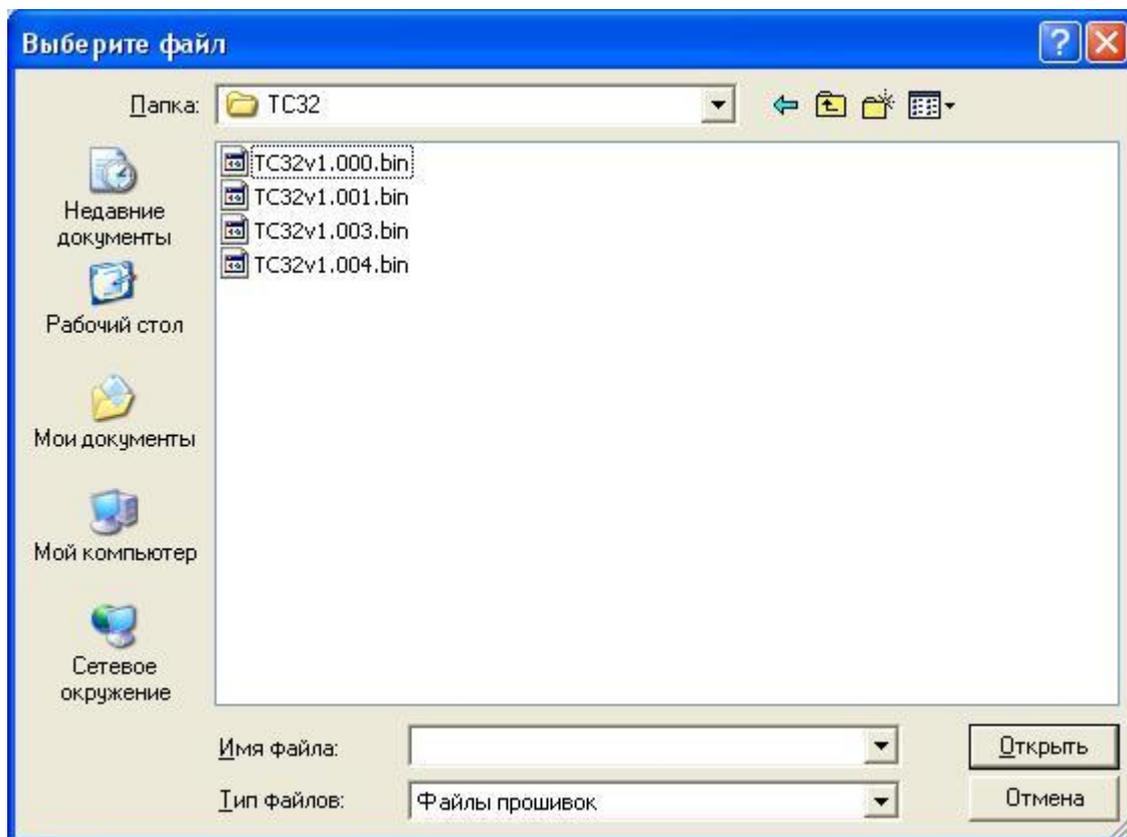


Рисунок 4.3.8 Окно выбора файла с прошивкой.

После выбора файла выводится окно с запросом подтверждения записи выбранной версии прошивки.

При подтверждении выполняется процесс обновления.

После завершения модуль автоматически перезагружается.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		30

5 ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Эксплуатация модулей должна выполняться в соответствии с настоящим руководством и «Руководством по эксплуатации на УТМ «ЭКОМ-ТМ».

5.1.2 Не допускается отключение питания ТС32 через интервал времени менее 30 сек от момента подачи питания.

5.1.3 Не допускается установка ТС32 во взрывоопасных помещениях, а также помещениях, содержащих в воздухе пары кислот, щелочей и агрессивных газов, вызывающих коррозию.

5.1.4 Монтаж оборудования ТС32 должен выполнять обученный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

5.1.5 ТС32, установленные в шкафу, должны быть заземлены.

Для этого клеммы РЕ (Protection Earth/«Защитная земля») источников питания или выходы «-24В» источников питания при отсутствие клемм РЕ должны быть заземлены.

5.1.6 Шкафы с установленными ТС32 должны быть заземлены.

5.1.7 Заземление территориально рассредоточенных устройств должно выполняться по месту их установки.

5.1.8 Электрическое сопротивление между болтом и любой металлической частью устройства (шкафа), подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом. Контроль состояния заземляющих устройств должен выполняться в соответствии с РД 153-34.0-20.525-00.

5.1.9 Место для установки ТС32 должно быть выбрано с учетом минимально возможного расстояния от устройств нижнего уровня.

5.1.10 При выборе места для установки ТС32 с подключением к нему GPS-приемника дополнительно следует учесть условие, что длина высокочастотного кабеля антенны GPS-приемника составляет не более 30 (60)м.

5.1.11 Антенну для GPS -приемника следует монтировать при соблюдении следующих условий:

- небо над антенной должно быть максимально открыто, не перекрыто стенами зданий, иными конструкциями;
- должен быть обеспечен телесный угол не менее 150°;

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		31

5.1.12 По возможности следует избегать установки оборудования ТС32 в местах повышенного электромагнитного поля (помещения возбуждения генераторов, стойки с РРС и передатчиками ВЧ связи).

5.1.13 Расположение мест установки оборудования ТС32 должно выбирается таким способом, что бы обеспечить обслуживающему персоналу быстрый доступ к их органам управления, узлам и элемента монтажа для проведения ТО.

5.1.14 В качестве источников питания могут применяться источники питания постоянного тока (преобразователи напряжения в 24 В DC) с питанием от перичной сети постоянного или переменного тока.

Источники питания должны обеспечивать необходимую стабильность выходного напряжения.

Рекомендуется использовать источники питания с нагрузкой по отдаваемой мощности не более 70% от номинальной мощности источника.

5.1.15 Питание ТС32 рекомендуется осуществлять от 2 независимых вводов с АВР и от цепей постоянного оперативного тока.

5.1.16 Кабельные трассы информационных линий и сигнальных линии от оборудования нижнего уровня необходимо выбирать на расстоянии не менее 1м от кабельных трасс с силовыми и телефонными кабелями. В случае не возможности такого выбора следует применять прокладку кабелей в металлических трубах.

5.1.17 При выборе места установки следует учитывать соответствие температурного режима и влажности помещения, а также других параметров требованиям, предъявляемым к условиям работы ТС32.

5.1.18 Контроль изоляции цепей управления, подключаемых к выходным клеммам модуля ТС32 необходимо выполнять при отключенных клеммах модуля ТС32.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
						32
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

5.2 ПОДГОТОВКА ТС32 К ПРИМЕНЕНИЮ

5.2.1 Первый этап подготовки к применению.

Подготовка к использованию ТС32 может производиться:

- специалистами предприятия – изготовителя;
- специально обученным персоналом монтажно – наладочной организации;
- специально обученными специалистами эксплуатирующей организацией.

На первом этапе проводятся следующие операции:

- выбор места установки ТС32, с учетом эксплуатационных ограничений;
- распаковка прибора;
- внешний осмотр прибора.

Распаковку прибора следует производить согласно инструкции на упаковочной таре. После вскрытия тары необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с картой заказа.

Перед установкой ТС32 необходимо осуществить внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений.

При проведении внешнего осмотра проверяют соответствие ТС32 следующим требованиям:

- модуль должен быть очищен от пыли и грязи и не иметь видимых внешних повреждений корпуса, разъемов, реле;
- пломбы не должны быть нарушены;
- маркировка должна восприниматься без затруднений и неоднозначности.

5.2.2 Монтаж ТС32

Модули ТС32 монтируются на DIN-рейку 35x7.5 мм.

Монтаж ТС32 производится в следующем порядке:

- подготавливается место для установки модуля;
- выполняется установка модуля;
- осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод, расположенный на дне шкафа.
- подключаются выходные цепи управление, цепи питания и информационные цепи.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		33

Клемма PE (Protection Earth/«Защитная земля») источника питания (а при ее отсутствии – клемма «-24В» источника питания) должна быть заземлена .

Монтаж электрических цепей, связывающих ТС32 с объектами управления, следует производить в соответствии с рабочей документацией, разработанной на конкретную систему.

Для снижения влияния силовых кабелей и другого оборудования на информационные цепи следует применять экранированные кабели, а в сложных случаях использовать прокладку кабелей в стальных трубах или в металлорукавах.

Экраны кабелей электрических цепей следует заземлять в одной точке.

5.2.3 Наладка ТС32

После установки ТС32 и подключения электрических цепей необходимо:

- проверить соответствие фактического подключения электрических цепей рабочей документации;
- убедиться в качественном заземлении (занулении) корпуса ТС32 и экранов кабелей электрических цепей;
- убедиться в качественном заземлении (занулении) клемм PE (Protection Earth/«Защитная земля») или клемм «-24В» источников питания при отсутствии на них клемм «PE»;
- выполнить проверку изоляции цепей питания;
- подготовить данные для конфигурации ТС32;
- подать электрическое питание на ТС32;
- выполнить конфигурирование ТС32 с помощью программы «Конфигуратор модулей телемеханики»;
- проверить работоспособность канала связи с ПУ.

Программирование (конфигурирование) ТС32 и контроль правильности программирования возлагается на пользователя.

5.2.4 Результат конфигурирования модуля ТС32.

В результате конфигурирования модуля должны быть:

- установлена необходимая скорость обмена по порту COM1 и/или COM2;
- установлен необходимый адрес модуля по порту COM1 и/или COM2;
- при необходимости установлены необходимые флаги (разрешение управления по

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
						34
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

COM1, по COM2, сброс команд по таймауту, сброс команд по потере связи);

- при необходимости заданы значения таймаутов автоматического сброса команд;
- при необходимости заданы значения таймаутов сброса команд по потере связи
- все изменения должны быть сохранены в энергонезависимой памяти;
- проконтролирована работоспособность модуля с настроенными параметрами после переключения питания модуля (с помощью программы «Конфигуратор модулей ТМ»).

5.2.5 Контроль работоспособности ТС32.

Контроль работоспособности и диагностирование неисправности модулей ТС32 может выполняться локально и удаленно.

Локальный контроль работоспособности выполняется с помощью светодиодных индикаторов на лицевой панели модуля (наличие питания, наличие активности по портам COM1, COM2, состояние выходов).

Удаленный контроль может быть осуществлен с помощью программы «Конфигуратор модулей телемеханики» и ПК, подключаемого к модулю по RS485.

В штатном режиме работы (при подключении модуля к УТМ «ЭКОМ-ТМ») контроль работоспособности модуля может быть выполнен:

- по значению ТС «Наличие связи с модулем», формируемым УТМ «ЭКОМ-ТМ»;
- по наличию в УТМ достоверных значений входных данных модуля;
- по отображению текущего состояния выдаваемых команд на индикаторах модуля;
- по трассировке обмена между модулем ТС32 и УТМ «ЭКОМ-ТМ», полученной с помощью программы «Анализатор 485», запускаемой на ПК, имеющем доступ по Ethernet к УТМ «ЭКОМ-ТМ», к которому подключен модуль ТС32.

Таблица 5.2.1 Перечень возможных неисправностей

Проявление неисправности	Неисправность	Способ устранения
На светодиодной панели не горит индикатор «+24В».	Отсутствует питание на входе модуля	Проверить наличие и полярность напряжения на разъеме

При подключенной линии связи индикаторы COM1/COM2 не светятся	Нет обмена по COM порту	Проверить правильность подключения линии связи со стороны модуля и УТМ Проверить отсутствие обрыва в линии связи Проверить работоспособность порта УТМ, к которому подключен ТС4
При подключенной линии связи индикаторы COM1/COM2 светятся/мигают зеленым цветом	Модуль не отвечает на запросы (принимает искаженные запросы или настройки обмена в УТМ не соответствует настройкам модуля)	Проверить состояние линии связи Проверить правильность настройки обмена в УТМ и в модуле
Изменения состояния данных передаются с задержкой до 1 минуты	Не синхронизировано время модуля	В настройке УТМ проверить наличие синхронизации времени модуля.
Индикатор состояния выхода светится красным цветом	Превышена нагрузка, КЗ линии.	Проверить состояние линии и нагрузки.

5.3.6 Меры безопасности

5.3.6.1 Меры безопасности при подготовке модулей к использованию

При монтаже и наладке модулей ТС32 должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» в части, касающейся электроустановок до 1000 В, ГОСТ 22261-94, а также требования ГОСТ 12.3.019-80.

Подключение и замена модулей могут производиться только после отключения питания.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		36

5.3.6.2 Меры безопасности при эксплуатации

Лица, осуществляющие обслуживание модулей ТС32, должны ознакомиться с эксплуатационной документацией и пройти инструктаж по технике безопасности при работе с радиоэлектронной аппаратурой.

Эксплуатация модулей ТС32 должна вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование могут производиться только теми организациями, которые имеют соответствующие полномочия, и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

Не допускается класть или вешать на модулей ТС32 посторонние предметы, допускать удары по корпусу и устройствам сопряжения.

При сильных помехах, поступающих из питающей сети, необходимо предусмотреть средства для их исключения.

Нельзя располагать вблизи модулей ТС32 мощные источники электромагнитных полей.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		37

5.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТС32

5.4.1 Модули ТС32 являются восстанавливаемыми изделиями.

5.4.2 Полный срок службы (с устранением неисправностей предприятием изготовителем) указан в п1.2.6.

5.4.3 В процессе эксплуатации модулей ТС32 требуется проведение технического обслуживания

5.4.4 Виды технического обслуживания

Техническое обслуживание модулей ТС32 заключается в систематическом наблюдении за правильностью их работы, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

Виды технического обслуживания, устанавливаемые в зависимости от сроков и объема работ, представлены в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 Виды техобслуживания

Вид техобслуживания	Периодичность проведения	Выполняемые работы
1. Технический осмотр	Раз в 6 месяцев	Осмотр модулей ТС32 на месте их установки. Проверка надежности крепления линий связи и питающих цепей в зажимах на кроссовом блоке. Проверка состояния реле (надежность крепления, ресурс срабатываний). Проверка работоспособности модулей ТС32 с использованием средств удаленной диагностики и установленных на корпусе модулей ТС32 средств отображения его состояния (светодиодная панель).
2. Внеплановое обслуживание при возникновении неисправностей	Во время гарантийного срока	Сбор диагностической информации для предприятия-изготовителя. Замена неисправного устройства по гарантии. Вызов представителя предприятия-изготовителя.

	По истечении гарантийного срока	Выполнение ремонта, включающего в себя проверку технического состояния, поиск и устранение неисправности.
--	---------------------------------	---

5.4.1 Обслуживающий персонал должен пройти специальное обучение и иметь удостоверение на право обслуживания информационно-измерительных систем.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		39

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование и хранение ТС32 должно осуществляться в упаковке по требованиям раздела 1.5.

6.2 ТС32 должны транспортироваться крытыми транспортными средствами любого вида, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов.

6.3 При транспортировании ТС4 не следует бросать, ударять, допускать попадание влаги на упаковку.

6.4 Транспортирование должно осуществляться в условиях, соответствующих условиям хранения 5 по ГОСТ 15150, но при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30 градусов Цельсия.

6.5 Хранение должно осуществляться в атмосфере типа II в условиях 2 по ГОСТ 15150, но при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30 градусов Цельсия.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТС32 требованиям ПБКМ.426.455 ТУ при соблюдении порядка (правил) транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации изделия, описанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации ТС4 – 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 72 месяцев с момента продажи.

7.3 По истечении гарантийного срока сервисное обслуживание осуществляется по отдельному договору с предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром.

7.4 Гарантийный и послегарантийный ремонт ТС32 производится предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром..

7.5 Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий хранения, монтажа и эксплуатации.

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		40

Приложение А (обязательное) Перечень документов

ГОСТ 4.187-85 "СПКП Устройства и аппаратура телемеханики. Номенклатура показателей"

ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. ОТУ"

ГОСТ 26.205-88 "Комплексы и устройства телемеханики. ОТУ"

ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93 "Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы "

ГОСТ Р МЭК 870-1-2-95 "Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 2. Руководство по разработке технических требований"

ГОСТ Р МЭК 870-4-93 "Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования"

ГОСТ Р МЭК 870-3-93 "Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики)

ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001 "Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики"

ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2006 "Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием транспортных профилей"

ГОСТ Р МЭК 60870-2-2 2001 «Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды (климатические, механические и другие неэлектрические влияния)»

ГОСТ Р МЭК 870-4-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования

ГОСТ 26.011-80 "Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные"

ГОСТ 26.013-81" Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные"

Приложение 2 к Регламенту допуска к торговой системе оптового рынка электроэнергетики "Требования к информационному обмену технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора".

Приложение 11.1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка "Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования".

«Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем», утвержденным РАО «ЕЭС России» 11.10.94 г.

ПР 50.2.009-94 ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.»

РД 153-34.0-20.525-00 «Методические указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок.»

ГОСТ Р 51317.3.8-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям. Уровни сигналов, полосы частот и нормы электромагнитных помех.»

ГОСТ Р 51317.4.11-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.»

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		41

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.»

МП26-292-99 «Программно-технический измерительный комплекс «ЭКОМ». Методика поверки».

МП26-292-99 «Программно-технический измерительный комплекс «ЭКОМ». Методика поверки».

ПБКМ.33319-01 34 01. Программный комплекс "Энергосфера". Анализатор 485. Руководство оператора

ПБКМ.33311-01 34 01. Программный комплекс "Энергосфера". Архив. Руководство оператора

ПБКМ.33306-01 34 01. Программный комплекс "Энергосфера". Конфигуратор. Руководство оператора

ПБКМ.33313-01 34 01 ПК "Энергосфера". CRQ-интерфейс. Руководство оператора

ПБКМ.33318-01 34 01 ПК "Энергосфера". Тоннелепрокладчик. Руководство оператора.

ПБКМ 424337.001 МП ГСИ. Устройство телемеханики многофункциональное. Методика поверки. 2007

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		42

Приложение Б (обязательное) Реализация протокола МЭК870-5-101.

Обмен данных с модулем выполняется через два независимых порта с интерфейсом RS-485 по протоколу МЭК 870-5-101 (ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2006).

Фиксированные параметры пакета МЭК870 -5-101 приведены в таблице Б.1

Таблица Б.1 Фиксированные параметры пакета МЭК870 -5-101

Параметр	Тип, значение
Режим передачи	небалансный (модуль всегда secondary)
Общий адрес ASDU	1
<i>Длина полей (байт):</i>	
длина адреса станции	1
длина причины передачи	1
длина общего адреса ASDU	1
длина адреса объекта инф-ии	2
Адрес модуля на линии	1...254

Поддерживаемые типы идентификаторов ASDU приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 Поддерживаемые типы идентификаторов ASDU

Наименование ASDU	Обозначение ASDU	Функция	Примечание
C_CD_NA_1	106 / 0x6A	Delay acquisition command	Команда определения запаздывания
C_CS_NA_1	103 / 0x67	Clock synchronization command	Команда синхронизации времени
C_IC_NA_1	100 / 0x64	Interrogation command	Команда общего опроса
C_BO_NA_1	51 / 0x33	Bitstring of 32 bit	Выдача 32-битовой строки
M_BO_NA_1	7 / 0x07	Sequence of information objects(32bit)	Чтение 32-битовой строки
M_EI_NA_1	70 / 0x46	End of initialization	Конец инициализации
M_SP_TB_1	30 / 0x1E	Single-point inf with time tag CP56Time2a	Выдача данных с меткой времени «56 бит»
M_SP_NA_1	1 / 0x01	Single-point inf without time tag	Выдача данных без метки времени
C_SC_NA_1	45 / 0x2D	Single command	Однопозиционная команда
C_RD_NA_1	102 / 0x66	Read command	Нестандартная процедура чтения регистров

Так же реализована нестандартная процедура чтения группы регистров («Время удержания реле») с помощью C_RD_NA_1 (0x66 Read command), причина передачи «5». При этом в отве-

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		43

Объекты контроля состояния модуля.

Таблица Б5 Объекты контроля состояния модуля.

№	Адрес объекта	Название объекта	Описание
1	2033	Включение модуля	«0»-выключен, время выключения хранится с точностью до секунды. «1»-включен. Спорадика будет доступна после первой синхронизации. Если с момента включения до выключения синхронизации не произошло, события включения/выключения будут сохранены с неопределенными метками времени.
2	2034	Изменение конфигурации модуля	«1» - конфигурация изменена. Параметры были изменены, но не записаны в ПЗУ. «0» - конфигурация записана в ПЗУ.
3	2035	Статус GPS-модуля	Включен «1» - событие формируется при первой синхронизации от модуля, если до этого он был выключен, выключен «0»- формируется при отсутствии синхронизации в течении 10мин или при отсутствии сигнала «pps» в течении 5сек.
4	2036	Неисправность модуля	«1» - модуль неисправен. «0» - модуль исправен.
5	2037	Модуль синхронизован	Зафиксирована первая синхронизация после включения питания (от любого источника точного времени).
6	2038... 2069	Состояние/статус выхода 1..32	Описатель качества(quality descriptor): SPI -0/1 (выкл/вкл), IV - 0/1 (норм/авар)
7	2070... 2101	Автоматическое снятие команды по выходу 1..32	Произошло автоматическое снятие команды по истечении заданного времени (таймаута ограничения длительности команды) или при потере связи.
8	2102	Связь по COM1	=1 - есть запросы по COM1. =0 - в течение заданного времени (2233) отсутствуют запросы к модулю по COM1
9	2103	Связь по COM2	=1 - есть запросы по COM2. =0 - в течение заданного времени (2234) отсутствуют запросы к модулю по COM2. При подключенном GPS - =0.

Тип объектов M_SP_NA_1 «Sing-point inf without time tag».

Доступны для чтения с помощью C_IC_NA_1 «Interrogation command».

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		45

Системные объекты

Таблица Б6 Объекты контроля состояния модуля.

№	Адрес объекта	Наименование объекта	Описание
1	1	Сигнатура*	Идентификатор типа устройства, единое значение для всех модулей ТС32. Значение-0x54433332
2	2	Серийный номер*	Уникальный номер для каждого номера
3	3	Версия ПО*	Версия программного обеспечения, формат – положительное число с плавающей точкой.
4	4	Скорость COM1	Значение скорости порта COM1***
5	5	Скорость COM2	Значение скорости порта COM2 ***
6	6	Номер по COM1	Номер в сети по порту COM1, значение 1..254
7	7	Номер по COM2	Номер в сети по порту COM2, значение 1..254
8	8	Номер порта*	Номер порта, по которому пришел запрос на чтение данного регистра, значение «1» (COM1) или «2» (COM2).
9	9	Время модуля*	Значение времени модуля в формате s_time, после перезагрузки до первой синхронизации значение 0.
10	10	Записать настройки в ПЗУ**	Запись текущих параметров в ПЗУ. Параметры связи (номер и скорость) вступят в силу только после записи параметров в ПЗУ. Остальные параметры вступают в силу сразу после записи изменения, но для того чтобы они были в силе после перезагрузки, их необходимо записать в ПЗУ. Значение «1», остальные значения не принимаются.
11	11	Количество записей в журнале*	Количество записей журнала, максимальное значение 860, далее идет потеря самых старых событий.
12	13	Время наработки*	Время наработки модуля в часах.

*Объекты, доступные только для чтения

** Объекты, доступные только для записи

***- возможные значения скорости обмена: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600

Тип объектов «Sequence of information objects(32bit)»

Доступны для чтения с помощью C_RD_NA_1 (причина «6»);

Доступны для записи с помощью C_BO_NA_1 (Bitstring of 32 bit).

Данные в формате unsigned int 32bit (кроме версии ПО - float)

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		46

Тип объектов «Sequence of information objects(32bit)»

Доступны для чтения с помощью C_RD_NA_1 (причина «6»);

Доступны для записи с помощью C_BO_NA_1 (Bitstring of 32 bit).

Данные в формате unsigned int 32bit (кроме версии ПО - float)

					ПБКМ.426455.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		48

