

ООО «Прософт - Системы»

ОКП 42 5270

МОДУЛЬ ВВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

ТМ32

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПБКМ.424159.001 РЭ

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

Екатеринбург
2013

Перв. примен. ПБКМ.424159.001	Оглавление										
	Справ. №	1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТМ32 4 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ТМ32 4 1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТМ32 5 1.2.6 КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ТМ32 7 1.2.7 СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПО ЭМС УТМ ЭКОМ-ТМ 8 1.2.8 МАРКИРОВКА 10 1.3 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ 11 1.3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ИНДИКАЦИЯ 11 1.3.2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ 14 1.3.3 ИЗМЕРЕНИЕ, МАСШТАБИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ 14 1.3.4 СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ МОДУЛЯ ОТ GPS-ПРИЕМНИКА 15 1.3.5 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И РАБОТА С ПРИБОРОМ ТМ32 15 1.3.6 ОБНОВЛЕНИЕ ПО ТМ32 25 2 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ТМ32 ПО НАЗНАЧЕНИЮ 27 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ 27 2.2 ПОДГОТОВКА ТМ32 К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 28 2.2.1 ПЕРВЫЙ ЭТАП ПОДГОТОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 28 2.2.2 МОНТАЖ ТМ32 28 2.2.3 НАЛАДКА ТМ32 29 2.3 КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТМ32 30 2.4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 30 2.5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ТМ32 31 2.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ 31 3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 32 4 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 33 ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ 34 ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛ МЭК870-5-101 35									
Подп. и дата		ПБКМ.424159.001 РЭ									
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Ивл.№ подл.	Разраб.	Боярских									
	Пров.	Негодина									
	Н.контр.	Бунина									
	Утв.	Тюков									
Модуль телеизмерений ТМ32 Руководство по эксплуатации					<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>41</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов		2	41
Лит.	Лист	Листов									
	2	41									
					ООО «Прософт-Системы»						

Документ введен в действие 22.12.2013 г

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципами работы и использования модуля ввода аналоговых сигналов ТМ32 (далее ТМ32).

В разделе «**Описание и работа ТМ32**» описываются назначение изделия, его состав, характеристики, маркировка, упаковка, устройство и работа, программирование модуля .

В разделе «**Указания по эксплуатации и применение ТМ32 по назначению**» приведены эксплуатационные ограничения, описание подготовки модулей ТМ32 к использованию, порядок контроля работоспособности и технического обслуживания, требования по хранению и транспортированию, меры безопасности при эксплуатации.

В разделе «**Гарантии изготовителя**» заявлены условия гарантии на модуль, сведения по гарантийному ремонту.

В связи с постоянной работой по совершенствованию в конструкцию ТМ32 могут быть внесены несущественные изменения, не отраженные в настоящем издании, но не ухудшающие работу ТМ32.



					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

1 Описание и работа ТМ32

1.1 Назначение ТМ32

Модули телеизмерения ТМ32 предназначены для измерения унифицированных токовых сигналов от минус 20 до плюс 20 мА и передачи измеренных значений на верхние уровни системы.

Область применения ТМ32: объекты электроэнергетики, нефтехимической отрасли, нефтегазодобычи, магистрального трубопроводного транспорта, газораспределения и газопотребления, предприятия металлургической и коксохимической отрасли, тепловые установки и сети.

Модули телеизмерений ТМ32 могут применяться в системах телемеханики (СТМ, ССПИ) на электрических подстанциях различных классов напряжений.

ТМ32 предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		4

1.2 Характеристики ТМ32

1.2.1 ТМ32 является микропроцессорным устройством, размещенным в металлическом корпусе с креплением на DIN-рейку.

1.2.2 Модуль обеспечивает:

- ввод до 32-х унифицированных токовых сигналов в любом сочетании;
- передачу данных по протоколу МЭК101 в спорадическом режиме с меткой времени;
- возможность настройки диапазона входного сигнала;
- возможность масштабирования передаваемого значения по диапазонам входного сигнала и измеряемого параметра;
- возможность настройки независимо по каждому каналу уровня аппертуры для передачи данных по спорадике;
- возможность настройки замещения измеренного значения параметра по его выходу за верхний или нижний предел диапазона;
- регистрацию событий в журнале;
- независимый обмен по двум последовательным портам RS-485;
- возможность подключения к порту RS-485 (COM2) внешнего модуля GPS для синхронизации времени;
- световую индикацию контроля состояния линии, состояния ТС по каждому каналу, состояния портов, питания/состояния модуля.

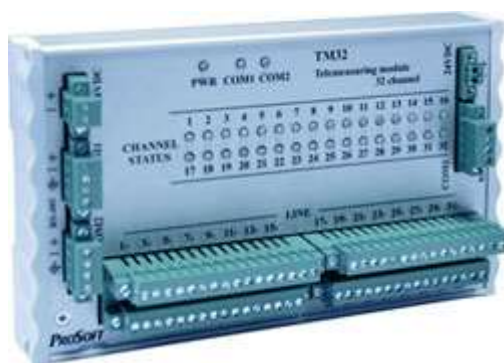


Рисунок 1.2.1 Внешний вид ТМ-32

1.2.3 Для применения в соответствии с характеристиками объекта модуль настраивается с помощью программы «Конфигуратор модулей телемеханики» (исполняемый файл `tmcfg.exe`).

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		5

1.2.4 Технические характеристики.

Таблица 1.2.1 Основные характеристики модуля ТМ32

Наименование	Значение
Количество аналоговых каналов	32 дифференциальных входа
Тип входного сигнала	Унифицированный токовый сигнал
Диапазон измеряемого сигнала	-22..+22мА
Варианты настройки диапазона входного сигнала	независимо по каждому каналу: -20..+20мА, -5..+5мА, 0..20мА, 0..5мА, 4..20мА
Разрядность АЦП	14
Время преобразования по всем каналам	1мс
Фильтрация результатов измерения	независимо по каждому каналу от 20мс до 9999мс (по умолчанию – 100мс)
Входное сопротивление канала	110 Ом ($\pm 0.1\%$).
Предел основной погрешности измерения	$\pm 0.2\%$.
Защита входов от перенапряжения	16В
Протокол обмена данными	МЭК 870-5-101-2006
Интерфейс	RS-485
Количество коммутационных портов	2
Скорость обмена, бит/сек	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Время установления (восстановления) рабочего режима ТМ32 при подаче напряжения питания	не более 5 секунд
Возможность синхронизации времени	от внешнего GPS-приемника, по кодовому интерфейсу МЭК870-5-101
Тип внешнего GPS-приемника	Prosoft GPS Module (интерфейс RS485, протокол TSIP, сигнал PPS с TTL- уровнем)
Разрешающая способность формирования меток времени событий и спорадических данных	1мс.
Внутренний энергонезависимый архив	на 660событий
Световая индикация состояния канала, состояния портов, питания/состояния модуля	есть
Корпус	металлический
Размеры корпуса (Ш*В*Г), мм	177*105*59
Масса	Не более 1000гр
Крепление	на стандартную 35 мм din-рейку
Номинальное напряжение питания модуля	24В DC
Допустимый диапазон напряжения питания	12..36В DC
Защита от переплюсовки по питанию	есть
Допустимый уровень пульсаций напряжения питания	не более 10% от номинального
Потребляемая мощность	не более 6Вт

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		6

Гальваническая развязка (линии питания/интерфейсов/цепей измерения/корпус).	см.п.1.2.6
Степень защиты от проникновения пыли и воды	IP 20 по ГОСТ 14254
Рабочий диапазон температур	см.п.1.2.6
Транспортирование (в заводской упаковке):	см.п.1.2.6
Хранение (в заводской упаковке)	см.п.1.2.6
Работоспособность:	
Режим работы	Непрерывный
Наработка на отказ	см.п.1.2.6
Средний срок службы	см.п.1.2.6
Среднее время восстановления	см.п.1.2.6

1.2.5 Электрическое питание модулей

1.2.5.1 Электрическое питание ТМ32 осуществляется от источников напряжения постоянного тока:

- от внешних источников питания (преобразователей напряжения в 24В DC) с питанием от первичной сети постоянного или переменного тока;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 18 до 36 В.

1.2.5.2 Питание внешних датчиков должно осуществляться от дополнительных внешних источников питания.

1.2.6 Климатические характеристики, надежность, безопасность ТМ32

1.2.6.1 ТМ32 должны эксплуатироваться при следующих условиях:

- температур 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.

1.2.6.2 ТМ32 по устойчивости к механическим воздействиям удовлетворяет 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.

1.2.6.3 Транспортирование и хранение ТМ32 должно осуществляться в атмосфере типа II в условиях 2 по ГОСТ 15150, но при температуре окружающего воздуха не ниже минус 30 °С.

1.2.6.4 По электробезопасности ТМ32 соответствуют требованиям ГОСТ Р 51350 (МЭК 61010-1) и ГОСТ 22261.

1.2.6.5 Сопротивление изоляции между каждой группой независимых цепей (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными группами независимых цепей, должно быть не менее 100 МОм при напряжении 500 В.

Независимыми группами цепей являются:

- цепи питания;
- цепи аналоговых входов;
- цепи портов связи RS-485.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		7

1.2.6.6 Электрическая изоляция каждой из групп независимых цепей изделия по отношению ко всем остальным группам независимых цепей и корпусу должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение действующим значением 1,5 кВ частотой 50 Гц в течение одной минуты.

1.2.6.7 Электрическая изоляция каждой из групп независимых цепей ТМ32 по отношению ко всем остальным группам независимых цепей и корпусу должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- 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 1 с.

1.2.6.8 ТМ32 должны устанавливаться вне взрывоопасных зон.

1.2.6.9 ТМ32 относится к классу изделий, предназначенных для работы при безопасном сверхнизком напряжении.

Конструкция ТМ32 обеспечивает защиту человека от поражения электрическим током по классу III согласно ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.6.10 Меры безопасности при эксплуатации ТМ32 приведены в п.3 настоящего РЭ.

1.2.6.11 ТМ32 удовлетворяют следующим требованиям надежности:

- средняя наработка на отказ - не менее 100000 часов;
- средний срок службы - 20 лет;
- среднее время замены (при наличии ЗИП) - не более 0,5 часа.

1.2.6.12 ТМ32 не содержат компонентов, загрязняющих окружающую среду.

1.2.6.13 Утилизация ТМ32 не требует специальных мер обеспечения безопасности.

1.2.7 Соответствие требованиям по ЭМС УТМ ЭКОМ-ТМ

1.2.7.1 Модули ТМ32 не выходят из строя, не дают сбои, не выдают ложные данные при подаче и (или) снятии напряжения питания, а также при подаче напряжения питания постоянного тока обратной полярности.

1.2.7.2 При испытаниях на помехоустойчивость модули ТМ32 соответствуют критерию качества функционирования А. Во время воздействия и после прекращения помехи модули ТМ32 продолжают функционировать без вмешательства оператора.

1.2.7.3 Модули ТМ32 по устойчивости к электромагнитным помехам удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5).

1.2.7.4 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты, соответствующему пятой степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р 50648 (МЭК 61000-4-8), с напряженностью:

- 100 А/м при непрерывном воздействии (длительностью одна минута);
- 1000 А/м при кратковременном воздействии (длительностью одна секунда).

1.2.7.5 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию электростатических разрядов, соответствующим третьей степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2), с напряжением импульсного разрядного тока:

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

1.2.7.6 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию внешнего радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 10 В/м в полосе частот (80-3000) МГц, соответствующему третьей степени жесткости испытаний согласно ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3).

1.2.7.7 Модули УТМ ТМ32 устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех с частотой повторения 5 кГц и амплитудой испытательных импульсов согласно ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4):

- 4 кВ (четвертая степень жесткости) для цепей электропитания;

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		8

- 2 кВ (четвертая степень жесткости) для аналоговых входов, портов связи RS-485;

1.2.7.8 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания, аналоговых входов, портов связи RS-485 микросекундных импульсных помех большой энергии с амплитудой импульсов согласно ГОСТ Р 51317.4.5-99 (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».

1.2.7.9 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот (0,15-80) МГц, с действующим значением напряжения 10 В, соответствующим третьей степени жесткости согласно ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6).

1.2.7.10 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания, аналоговых входов, портов связи RS-485 одиночных колебательных затухающих помех с амплитудой первого импульса испытательного напряжения согласно ГОСТ Р 51317.4.12-99 (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».

1.2.7.11 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию в цепях электропитания, аналоговых входов, 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.

1.2.7.12 Модули ТМ32 устойчивы к воздействию 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).

1.2.7.13 Модули ТМ32 устойчивы к пульсациям напряжения электропитания амплитудой до 10 % от номинального значения напряжения питания, соответствующим третьей степени жесткости согласно ГОСТ Р 51317.4.17-2000(МЭК 61000-4-17).

1.2.7.14 Модули ТМ32 устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания при следующих параметрах испытательных воздействий согласно Таблице 4 ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5):

- провалы напряжения до уровня $0,6 \cdot U_{ном}$ длительностью 1,0 с;

- провалы напряжения до уровня $0,3 \cdot U_{ном}$ длительностью 1,0 с;

- прерывания напряжения электропитания длительностью 0,5 с.

1.2.7.15 Модули ТМ32 по нормам помехоэмиссии должны удовлетворяют требованиям для оборудования класса А согласно ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006):

- напряжение, создаваемое модулями ТМ32 на вводах питания в полосе частот (0,15-0,5) МГц должно быть не более 79 дБ (квазипиковое значение) и не более 66 дБ (среднее значение) относительно 1 мкВ;

- напряжение, создаваемое модулями ТМ32 на вводах питания в полосе частот (0,5-30) МГц должно быть 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 должно быть 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 должно быть в полосе частот (230-1000) МГц не более 47 дБ относительно 1 мкВ/м.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		9

1.2.8 Маркировка

1.2.8.1 На нижнюю панель корпуса ТМ32 наклеивается шильдик, содержащий следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя – «ООО «Прософт-Системы»»;
- название изделия – «ТМ32»;
- 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 – «200 мА»;
- адрес модуля на интерфейсе (в заводской конфигурации).

1.2.8.2 На переднюю панель корпуса с переходом на нижнюю панель наклеивается гарантийная наклейка с надписью – «ООО «Прософт–Системы»».

1.2.8.3 Маркировка ТМ32, разъемов и кабелей для внешних соединений должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р МЭК 60950-1, СТБ МЭК 60950-1.

1.2.8.4 Маркировка потребительской тары содержит:

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

1.2.9 Упаковка

1.2.9.1 Каждый ТМ32 упаковывается в индивидуальную потребительскую тару – коробку из гофрокартона, маркированную по требованиям п.1.2.8 в комплектности, указанной в п.1.2.10.

1.2.9.2 Перед укладкой в картонную коробку модуль обертывается пузырьковой полиэтиленовой пленкой или укладывается в полиэтиленовый пакет.

1.2.10 Комплект поставки

Модуль поставляется в составе:

- модуль ТМ32 с ответными частями разъемов модуля;
- паспорт на модуль;
- CD диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

1.3 Описание модуля

1.3.1 Подключение и индикация

1.3.1.1 Разъемы

24VDCC – два разъема питания.

COM1 – два разъема 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 входа и полярность подключения указаны на панели.

Тип разъемов **LINE** - 15EDGKAM-3.81-16P.

Максимальное сечение подключаемого провода – 1.5кв.мм.

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 «последнего» модуля в линии может быть установлен 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.

1.3.1.2 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 порта: зеленый прием, красный-передача.

На высоких скоростях обмена цвета сливаются, получается оранжевый.

Группа индикации **CHANNEL STATUS** – состояние входных сигналов.

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.

Индикаторы интерфейсных линий двухцветные.

Зеленый – наличие принимаемых данных, красный – наличие отправляемых данных.

При высоких скоростях обмена цвета могут сливаться. В результате получается оранжевый цвет.

Частота мигания индикаторов зависит от скорости обмена.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		11

Индикаторы входных сигналов двухцветные.

При нормальном состоянии входного сигнала светятся зеленым.

При выходе значения входного сигнала за рабочий диапазон (при замещении) – оранжевым.

При обнаружении неисправности модуля – красным или не горят (в зависимости от типа неисправности).

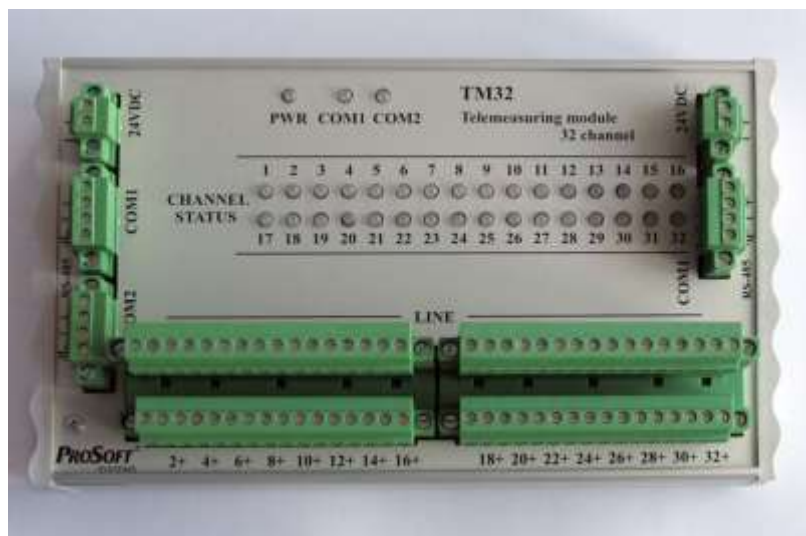


Рисунок 1.3.1 . Внешний вид модуля TM32.

1.3.1.3 Настройка параметров обмена (СОМ-портов).

Для настройки обмена между модулем 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.

1.3.1.4 Заводские настройки модуля.

Скорость передачи: 9600 бит/с

Адрес модуля на линии: указан на корпусе модуля.

Максимальный уровень замещения: 22

Минимальный уровень замещения: 0.010

Значение замещения максимума: 22

Значение замещения минимума: 0.010

Абсолютный спорадический порог: 0

Относительный спорадический порог: 0

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Калибровочный коэффициент усиления: 1
 Калибровочное смещение: 0
 Калибровочная точка «1» пользовательской шкалы: 0 мА
 Калибровочная точка «2» пользовательской шкалы: 20 мА
 Калибровочная точка «1» внутренней шкалы: 0
 Калибровочная точка «2» внутренней шкалы: 20
 Время усреднения: 100 мс

При нулевых значениях спорадического порога (относительного И абсолютного) данные в спорадическом режиме не выдаются. Обновление данных выполняется только по общему опросу (с задержками, определяемыми периодом общего опроса).

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.

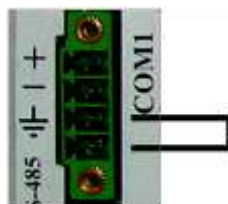


Рисунок 1.3.2. Контакты на COM1 при загрузке заводской конфигурации

При изменении любых параметров для того, чтобы они действовали после переключения питания модуля необходимо сохранить их в энергонезависимой памяти с помощью кнопок

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

«Применить» или «Записать изменения в ПЗУ» программы «Конфигуратор модулей телемеханики»..

1.3.2 Общие принципы работы

Через 0.5с после подачи питания модуль готов к работе.

Для передачи данных на «верхний» уровень реализован протокол МЭК101 870 -5- (Приложение б).

Результаты измерений входных сигналов передаются по общему опросу (General interrogation) в формате ASDU 0x0D или по спорадике с меткой времени «CP56Время2а» в формате ASDU 0x24. События по ТС, формируемым модулем, также передаются по общему опросу или по спорадике (в формате ASDU 01 или 0x1E).

Общий опрос выполняется по инициативе верхнего уровня (ASDU 0x64).

В УТМ ЭКОМ-ТМ общий опрос модулей ТМ32 выполняется с интервалом около 1 минуты.

Список «непрочитанных» событий представлен в виде стека FIFO (первый вошел, первый вышел), глубиной 660 записей. Таким образом, при переполнении стека, будет происходить потеря самых «старых» событий. При необходимости, есть возможность «пометить» все имеющиеся события в списке как «непрочитанные», тем самым, сделав их заново доступными для считывания по протоколу.

Для обмена по протоколу предусмотрены два последовательных порта с интерфейсом RS-485. Оба порта независимые. Обмен по портам может происходить одновременно. При этом каждому порту соответствует свой буфер непрочитанных событий, своя скорость и свой номер в сети. У портов настраиваются только скорость и адрес на линии. Остальные параметры настройки (четность, формат) зафиксированы и недоступны для изменения.

События и результаты измерения, передаваемые по спорадике, сопровождаются метками времени (CP56Время2а).

После включения питания внутренние часы сброшены и для нормальной работы модуля (для передачи данных по спорадике) требуется их синхронизация.

Во время ожидания первой синхронизации регистрация событий (ТС) в журнале событий выполняется с метками времени относительно времени включения модуля. После синхронизации временные метки пересчитываются в реальное время и события могут быть переданы по МЭК101.

При отсутствии первичной (после аключения питания модуля) синхронизации времени данные в спорадическом режиме выдаваться не будет. Обновление данных будет выполняться только по общему опросу (с задержками).

1.3.3 Измерение, масштабирование параметров

В модуле ТМ32 единичные измерения по всем 32 каналам выполняются с интервалом 1мс.

Каждому каналу может быть задано свое время усреднения (по умолчанию – 100мс). По истечении этого времени выполняется расчет измеренного значения входного сигнала и при необходимости (если задано в конфигурации) – расчет выходной величины в соответствии со шкалой пользователя и порогами замещения.

Шкала пользователя задается путем ввода калибровочных точек пользовательской и внутренних шкал, таким образом, чтобы точка «1» внутренней (0..22мА) шкалы соответствовала точке «1» шкалы пользователя, а точка «2» внутренней шкалы соответствовала точке «2» шкалы пользователя.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		14

Для масштабирования параметров используется формула $Y=Ax+B$, где
 Y - выходная величина (единица измерения – в соответствии со шкалой пользователя);
 x – входная величина по внутренней шкале (значение входного сигнала в диапазоне 0..22ма);

A, B – коэффициенты преобразования (коэффициент усиления и смещение соответственно), рассчитываются автоматически через 1 секунду после последнего изменения любой калибровочной точки.

Если шкала пользователя (калибровочные точки «1» и «2») задана некорректно, в результате чего невозможно рассчитать коэффициенты преобразования, то принимаются значения по умолчанию (коэффициент усиления – «1», смещение – «0»), данные при этом будут недо-
стоверными (описатель качества: «IV»=1).

1.3.4 Синхронизация времени модуля от GPS-приемника

В модуле TM32 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: открытый коллектор (5В, 5мА).

Модуль GPS подключается к порту COM2 модуля TM32.

Параметры порта для работы с GPS модулем Prosoft GPS Module:

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

При обнаружении импульсов «PPS», происходит инициализация порта для работы по протоколу TSIP. Обратная инициализация порта для работы по протоколу МЭК происходит при отсутствии импульсов в течении 5сек.

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.

Время в модуле всегда зимнее, т.е. при поступлении времени с признаком летнее, оно пересчитывается в зимнее (минус 1 час).

При подключенном GPS-модуле в моменты синхронизации происходит корректировка длительности «внутренней» секунды модуля TM32 в соответствие с периодом «PPS».

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. 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 МЭК101) и дальнейшая синхронизация осуществляется по протоколу МЭК101 (по COM1 или COM2) по инициативе ПУ/УТМ.

1.3.5 Программирование и работа с прибором TM32

1.3.5.1 Программирование прибора TM32 осуществляется при помощи программы «Конфигуратор модулей телемеханики» (исполняемый файл tmcfg.exe).

1.3.5.2 Подключение TM32 к компьютеру осуществляется через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 (например, ADAM 4520, ICP CON 7520, Муха Uport1250).

1.3.5.3 После подключения к TM32 и запуска программы появляется окно (Рисунок 1.3.3), разделенное на два поля.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		15

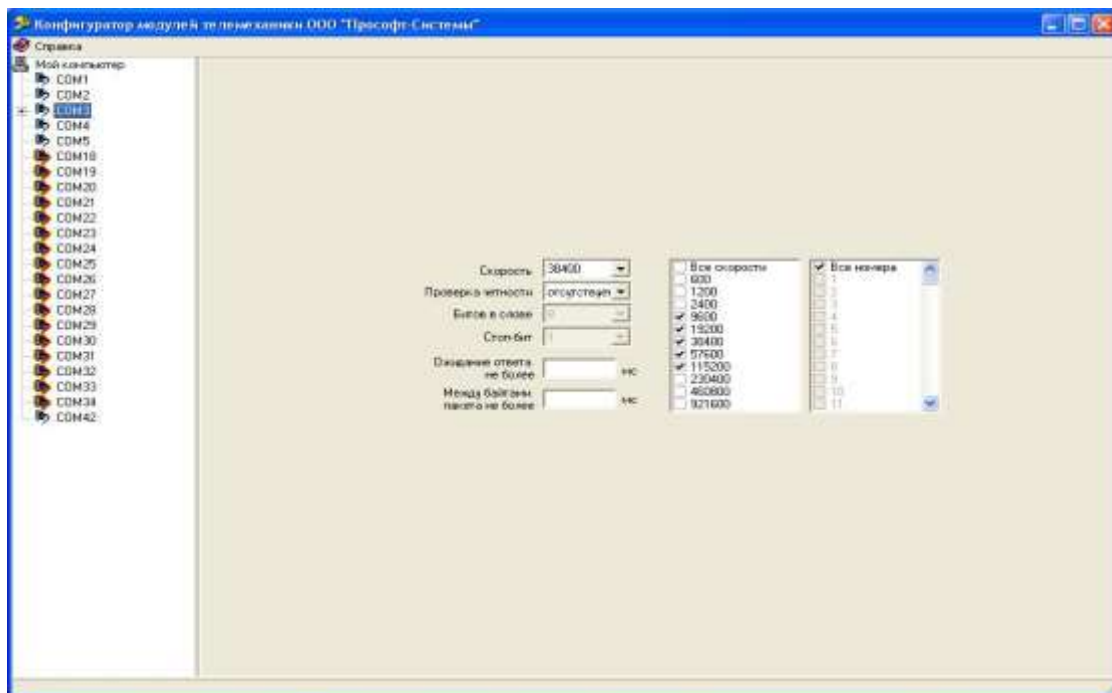


Рисунок 1.3.3. Исходное окно программы configurатора tmcfg.

1.3.5.4 В левом поле перечислены все СОМ-порты компьютера.

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

1.3.5.5 Правое поле предназначено для настройки параметров поиска модулей, подключенных к выбранному СОМ-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».

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

Правая часть делится на два поля, в результате окно программы оказывается разбитым на три поля (Рисунок 1.3.4).

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		16

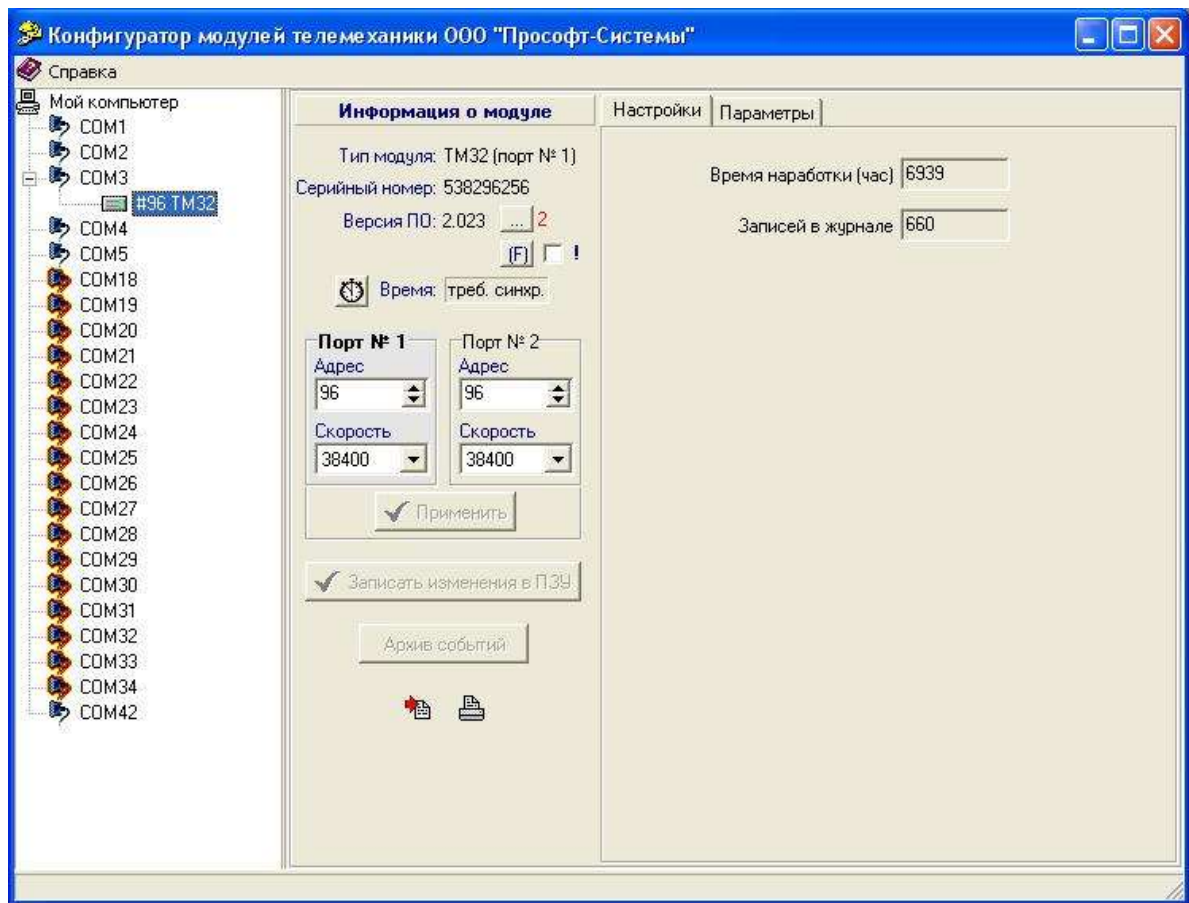


Рисунок 1.3.4. Основное окно программы конфигурирования

1.3.5.7 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.


1.3.5.8 После внесения изменений скорости обмена или адреса, необходимо их сохранить. Для этого существует кнопка «Применить» (Рисунок 1.3.4), которая становится активной при наличии несохраненных изменений.

После ее нажатия внесенные изменения записываются в энергонезависимую память.

1.3.5.9 После включения питания время модуля не синхронизировано, в окне «Время» выводится надпись «треб. синхр.» (Рисунок 1.3.4) и модуль sporadiku по изменению состояния данных не выдает.

В этом случае данные передаются по протоколу МЭК101 только по общему опросу (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 1.3.5).

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 1.3.5).

Модуль готов для передачи спорадических событий по МЭК101.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		17

Информация о модуле

Тип модуля: ТМ32 (порт № 1)
 Серийный номер: 538296256
 Версия ПО: 2.023
 (F) !

Время: 10:00:51

Порт № 1	Порт № 2
Адрес 97	Адрес 96
Скорость 38400	Скорость 38400

Применить

Записать изменения в ПЗУ

Архив событий

Рисунок 1.3.5. Установка времени модуля.

1.3.5.10 В правом поле окна (Рисунок 1.3.6) отображаются параметры настройки выходов модуля.

1.3.5.11 На закладке «Параметры/Усреднение и пороги» можно проконтролировать текущие значения входных сигналов по каждому каналу. А также, проконтролировать и изменить значения периода усреднения сигнала и уровень спорадики (в абсолютных и относительных значениях).

Если уровень спорадики не задан (указаны нулевые значения уровней спорадики), то выдача результатов измерений по спорадике при любом изменении входных сигналов не выполняется. Данные будут выдаваться только по общему опросу.

Если заданы спорадические пороги (абсолютный или/и относительный), то при изменении рассчитанного значения относительно последнего переданного значения (по спорадике или по общему опросу) на величину, превышающую заданный порог, новое значение будет передано по МЭК101 спорадически в составе пакета M_ME_TF_1 (ASDU 36 - measured value, short floating point with time tag) с меткой времени CP56Время2а, сформированной на момент расчета нового значения. Если изменение не превышает заданные пороги, то спорадические данные не передаются.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		18

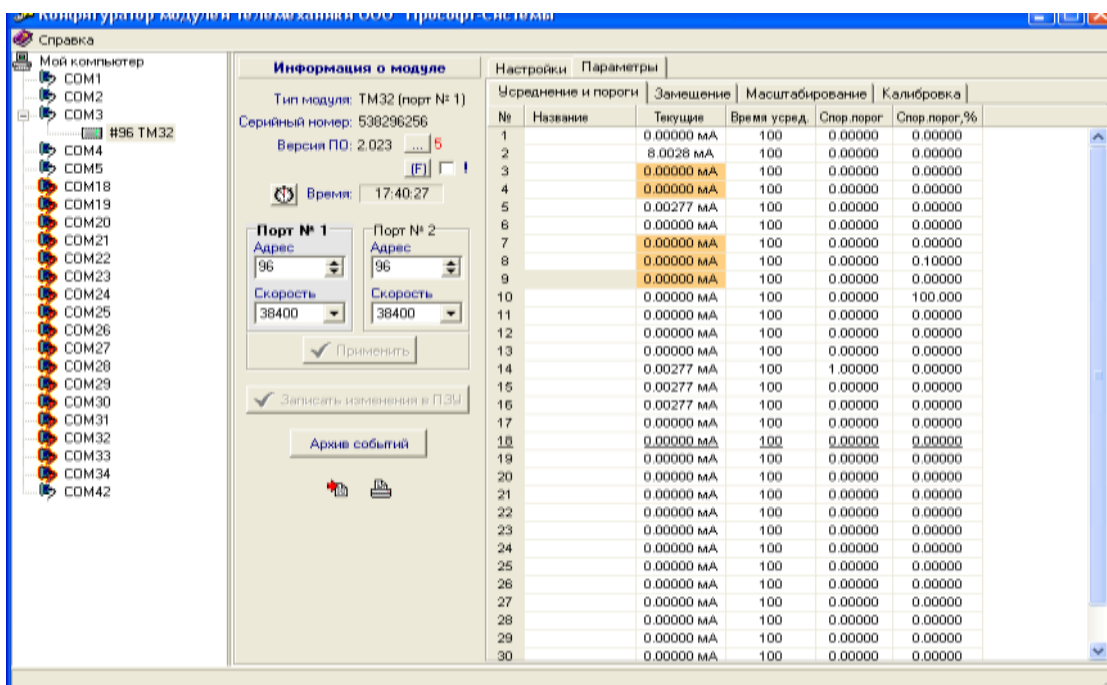


Рисунок 1.3.6. Окно контроля текущих значений, спорадики и периода усреднения.

1.3.5.12 На закладке «Параметры/Замещения можно проконтролировать текущие значения входных сигналов по каждому каналу. А также, проконтролировать и изменить верхний и нижний пределы диапазона входного сигнала и замещающие значения по каждому пределу.

1.3.5.13 Результат измерения входного сигнала сравнивается с порогами замещения (минимальным и максимальным уровнем замещения) и, при необходимости, происходит замещение соответствующими значениями (значение замещения максимума или минимума).

Если замещение выполняется, то итоговое значение параметра передается по МЭК870-5-101 с установленным в описателе качества флагом «SB» («Замещено»).

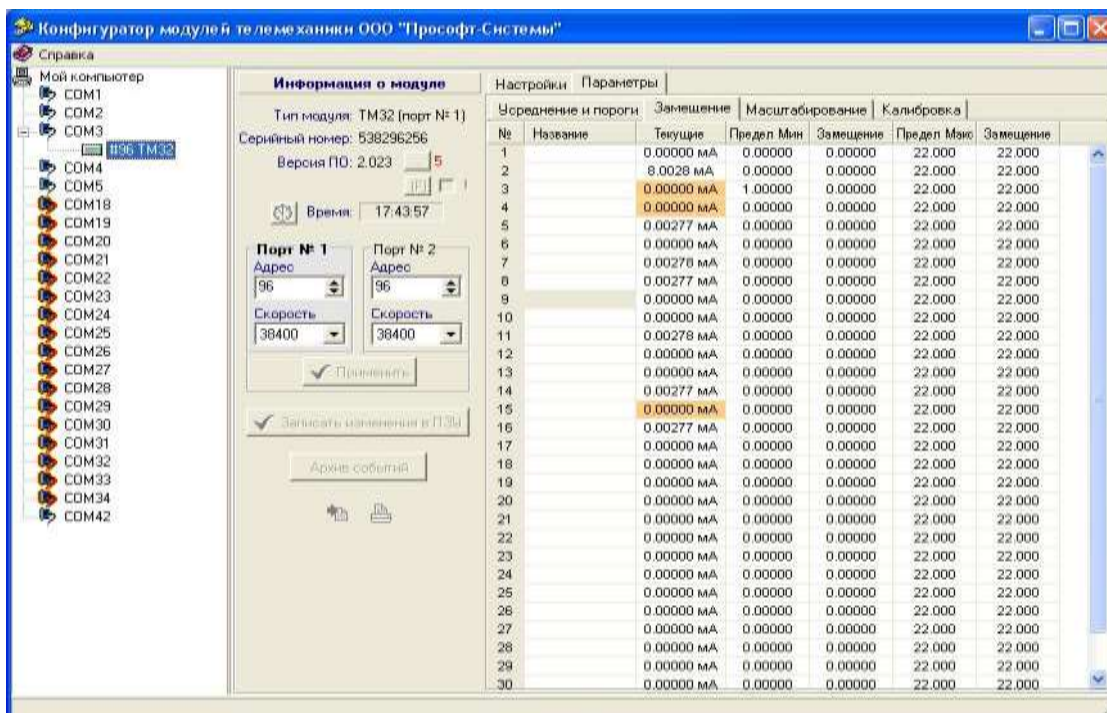


Рисунок 1.3.7. Окно контроля текущих значений и параметров замещения.

1.3.5.14 На закладке «Параметры/Масштабирование» можно проконтролировать и изменить соответствие шкал входного сигнала и контролируемого параметра.

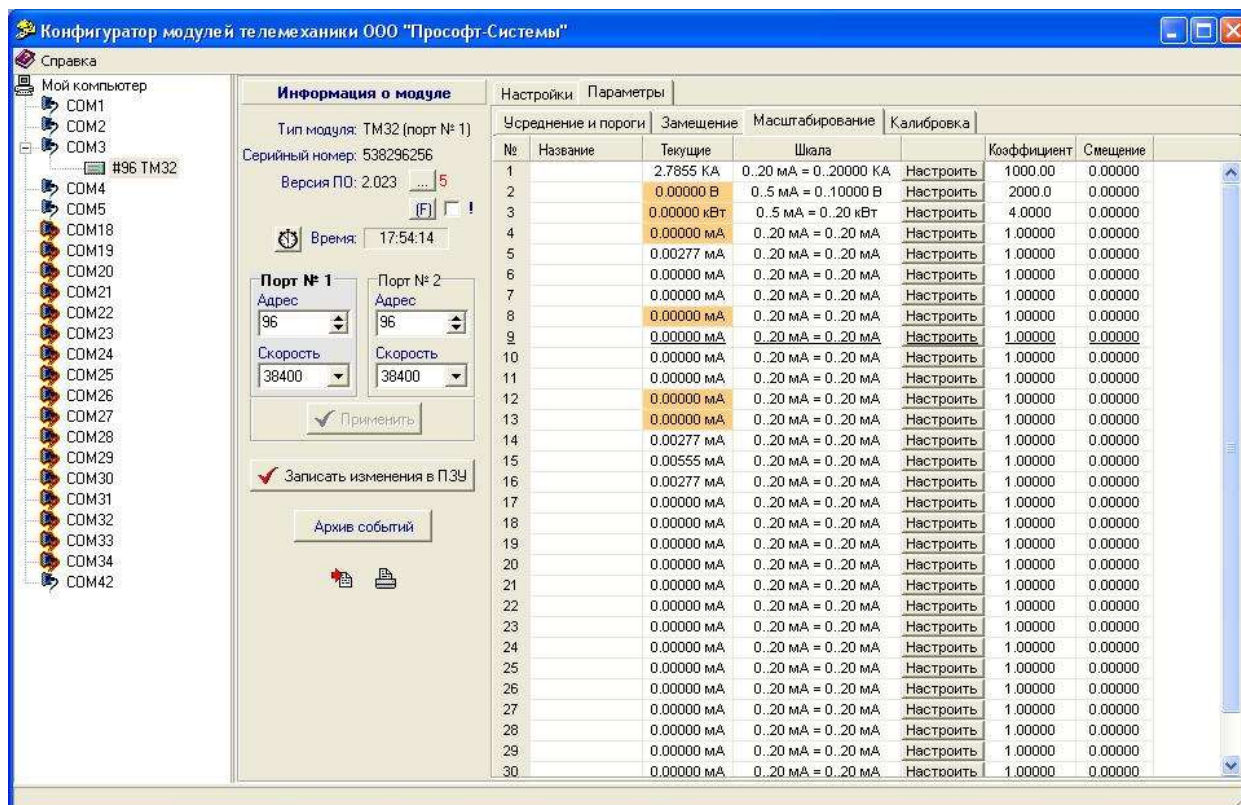


Рисунок 1.3.8. Окно параметров масштабирования.

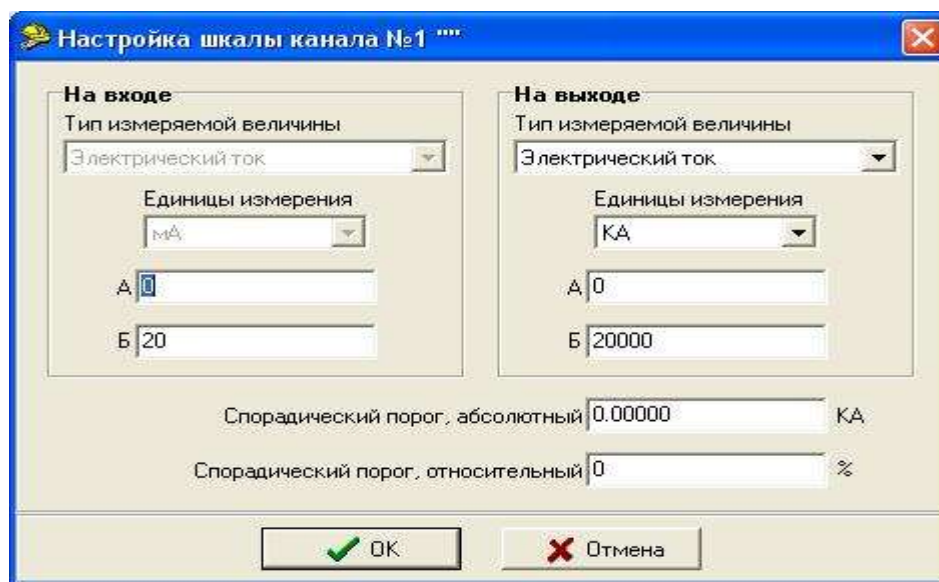


Рисунок 1.3.9. Окно настройки параметров масштабирования.

1.3.5.15 На закладке «Параметры/Калибровка» (Рисунок 1.6.7) можно проконтролировать результаты калибровки каналов (значения коэффициентов передачи и смещения).

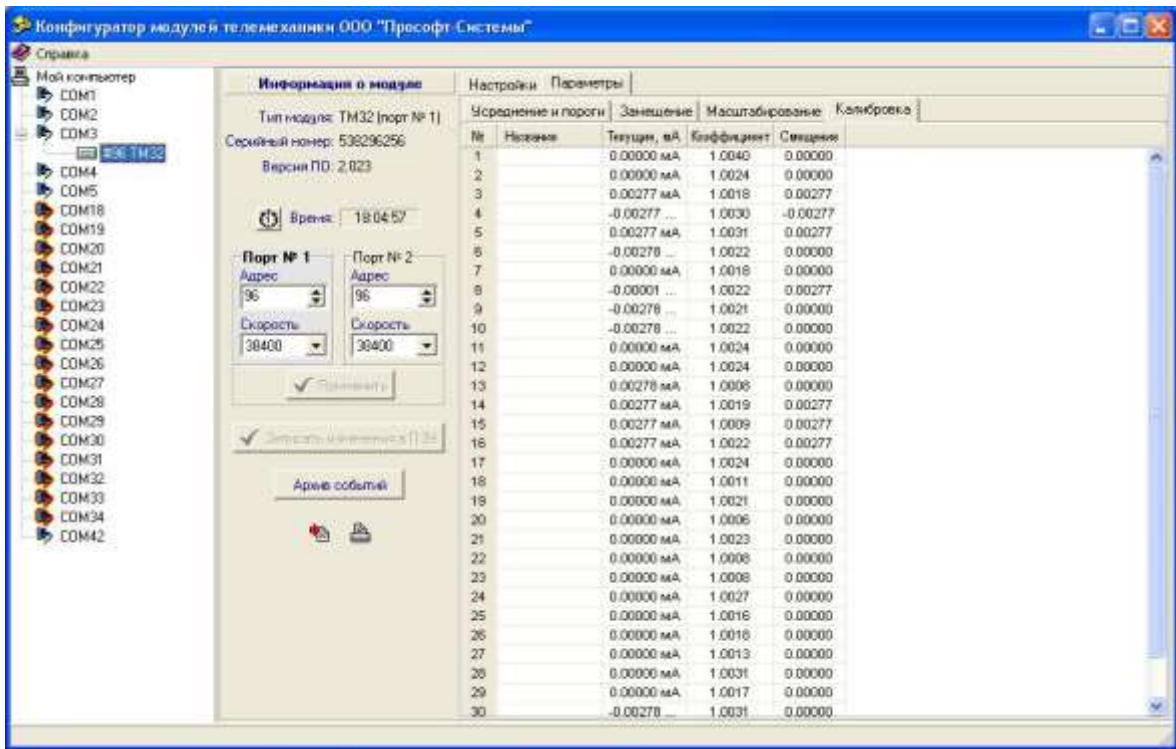


Рисунок 1.3.10. Окно параметров калибровки.

При наличии аппаратного ключа доступна функция калибровки каналов (Рисунок 1.6.8).

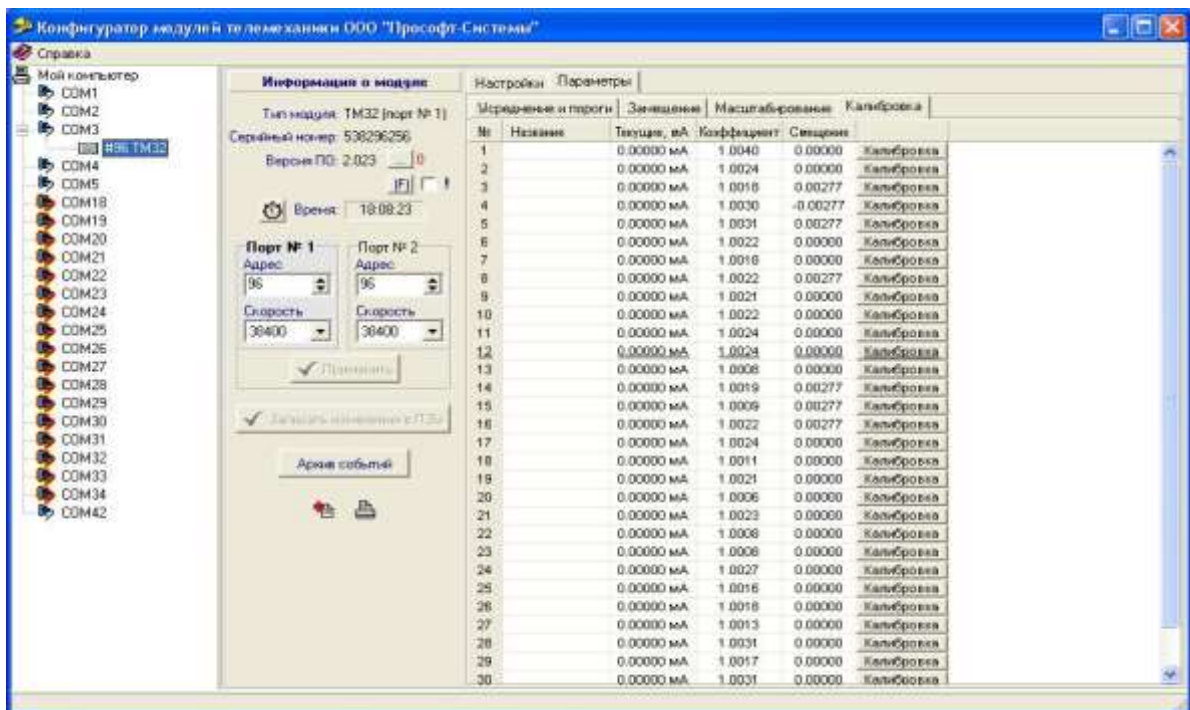


Рисунок 1.3.11. Окно параметров калибровки (при запуске с ключом доступа).

1.3.5.16 Калибровка

Первичная калибровка производится при производстве модуля и после ремонта.

Для выполнения калибровки должны применяться эталонные приборы, имеющие приведенную (в ВПД=20ма) погрешность измерения в диапазоне величины калибровочного значения тока (10..20мА) не хуже **0.02%**.

Калибровка выполняется с помощью программы «Конфигуратор модулей ТМ» (при наличии аппаратного ключа).

Калибровка производится в два этапа. Первый этап - калибровка «нуля», второй этап - калибровка коэффициента усиления.

На первом этапе, на входе канала должен отсутствовать какой либо сигнал.

Рекомендуется отключить разъемы с кабелем.

В конфигураторе на закладке «Калибровка» (Рисунок 1.3.11) нажать кнопку «Калибровка» у необходимо канала.

Далее выбрать «Калибровка нуля» (Рисунок 1.3.12) и нажать «Ок».

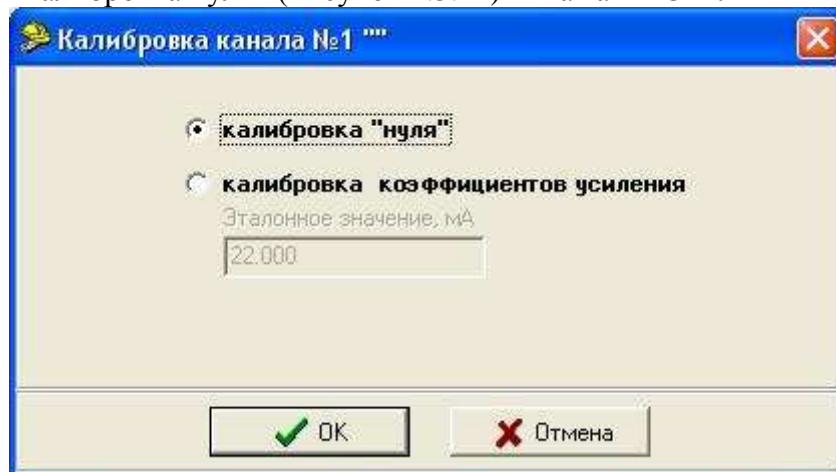


Рисунок 1.3.12. Окно выбора контрольных точек (калибровка нуля).

В результате будет рассчитано новое значение смещения, калибровочный коэффициент усиления при этом станет равным «1». Рассчитанное значение смещения должно лежать в диапазоне 0 ± 0.1 , если оно удовлетворяет данному условию, происходит формирование события «Завершение калибровки: ОК» и информационного окна (Рисунок 1.3.13).

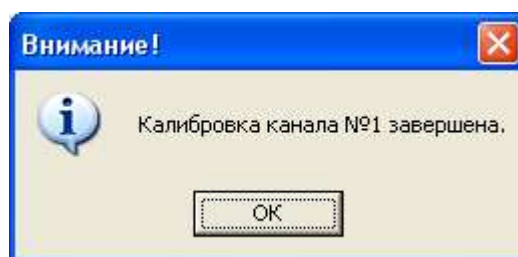


Рисунок 1.3.13. Сообщение о завершении калибровки.

Иначе - формирование события «Завершение калибровки: ошибка» и окна с предупреждением (Рисунок 1.3.14).

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		22

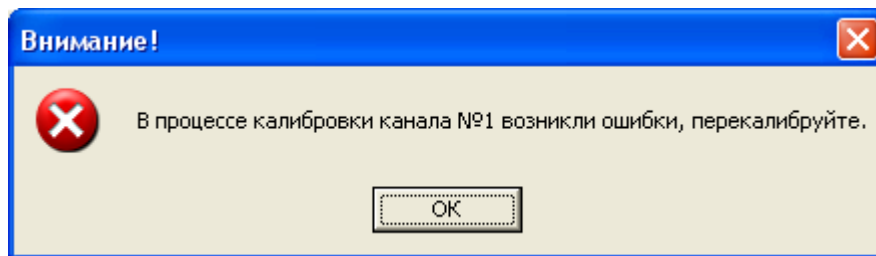


Рисунок 1.3.14. Сообщение об ошибке калибровки.

В случае ошибочного результата калибровки значение смещения будет принято равным «0».

На втором этапе, в линию канала подается эталонный сигнал.

В конфигураторе на закладке «Калибровка» после нажатия кнопки «Калибровка» (Рисунок 1.3.11) необходимо канала в выпадающем окне выбрать «Калибровка коэффициентов усиления» (Рисунок 1.3.15), ввести значение эталонного тока и нажать «Ок».

В результате будет рассчитано новое значение коэффициента усиления.

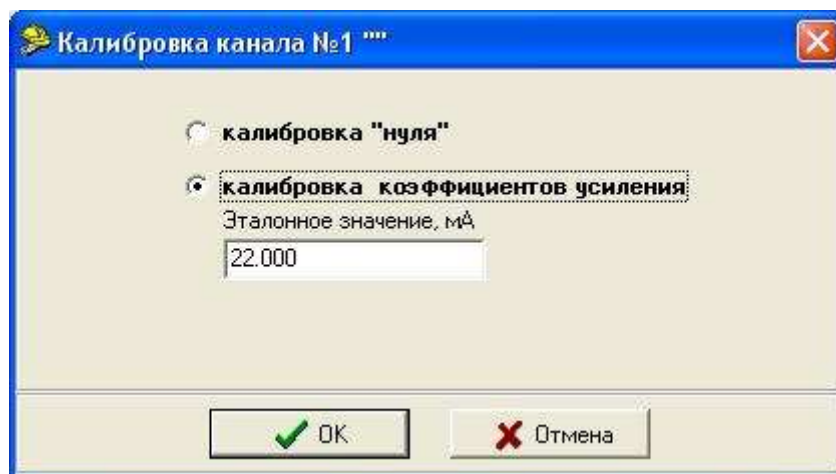


Рисунок 1.3.15. Окно выбора контрольных точек (калибровка точки «2»).

Рассчитанное значение коэффициента должно лежать в диапазоне 1 ± 0.02 , если оно удовлетворяет данному условию, происходит формирование события «Завершение калибровки: ОК», иначе - формирование события «Завершение калибровки: ошибка» и окна с предупреждением об ошибке.

Калибровка считается завершенной только в случае успешного завершения каждого из этапов. В случае неуспешного завершения одного из этапов, необходимо проверить правильность подключения кабеля (калибровка коэффициента усиления) или устранить возможные источники ложного сигнала (калибровка «нуля») и повторить этап калибровки.

По окончании калибровки необходимо сохранить результаты в энергонезависимой памяти с помощью кнопки «Записать изменения в ПЗУ».

1.3.5.17 После того как в конфигурацию прибора были внесены какие-либо изменения в настройках каналов, необходимо их сохранить. Для этого существует кнопка «Записать изменения в ПЗУ» (Рисунок 1.3.5), которая становится активной при наличии несохраненных изменений параметров настройки входных каналов. После ее нажатия текущая фигурация прибора записывается в энергонезависимую память и сохраняется там и после отключения питания прибора.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		23

1.3.5.18 Накопленные за время работы прибора события можно просмотреть в архиве. Для просмотра архива событий необходимо щелкнуть по кнопке «Архив» (Рисунок 1.3.11).

В журнале событий (Рисунок 1.3.16) фиксируются системные события (включение питания, неисправности и т.д.) и события по изменению состояния входных данных модуля. Номер входа/выхода указывается в графе «Канал».

Кан.	Дата	Событие	Статус
715	8 05.12.2013 10:04:34.610	0.00834	
714	8 05.12.2013 10:04:34.002	0.00000	замещение
713	8 05.12.2013 10:04:33.798	0.00556	
712	10 05.12.2013 10:04:33.699	0.00000	
711	10 05.12.2013 10:04:33.596	0.00278	
710	8 05.12.2013 10:04:33.594	0.00000	замещение
709	8 05.12.2013 10:04:33.491	0.00277	
708	8 05.12.2013 10:04:33.388	0.00000	замещение
707	8 05.12.2013 10:04:33.184	0.00277	
706	8 05.12.2013 10:04:33.081	0.01112	
705	8 05.12.2013 10:04:32.957	0.00834	
704	8 05.12.2013 10:04:32.753	0.00000	замещение
703	8 05.12.2013 10:04:32.549	0.00277	
702	8 05.12.2013 10:04:32.434	0.00834	
701	8 05.12.2013 10:04:32.331	0.00556	
700	8 05.12.2013 10:04:32.228	0.00277	
699	8 05.12.2013 10:04:32.024	0.00000	замещение
698	8 05.12.2013 10:04:31.801	0.00556	
697	8 05.12.2013 10:04:31.394	0.00000	замещение
696	8 05.12.2013 10:04:31.290	0.00277	
695	8 05.12.2013 10:04:31.161	0.00556	
694	8 05.12.2013 10:04:31.027	0.00277	
693	8 05.12.2013 10:04:30.912	0.00556	

Рисунок 1.3.16. Окно журнала событий.

1.3.5.19 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 неактивна.

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

1.3.5.20 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 1.3.17).

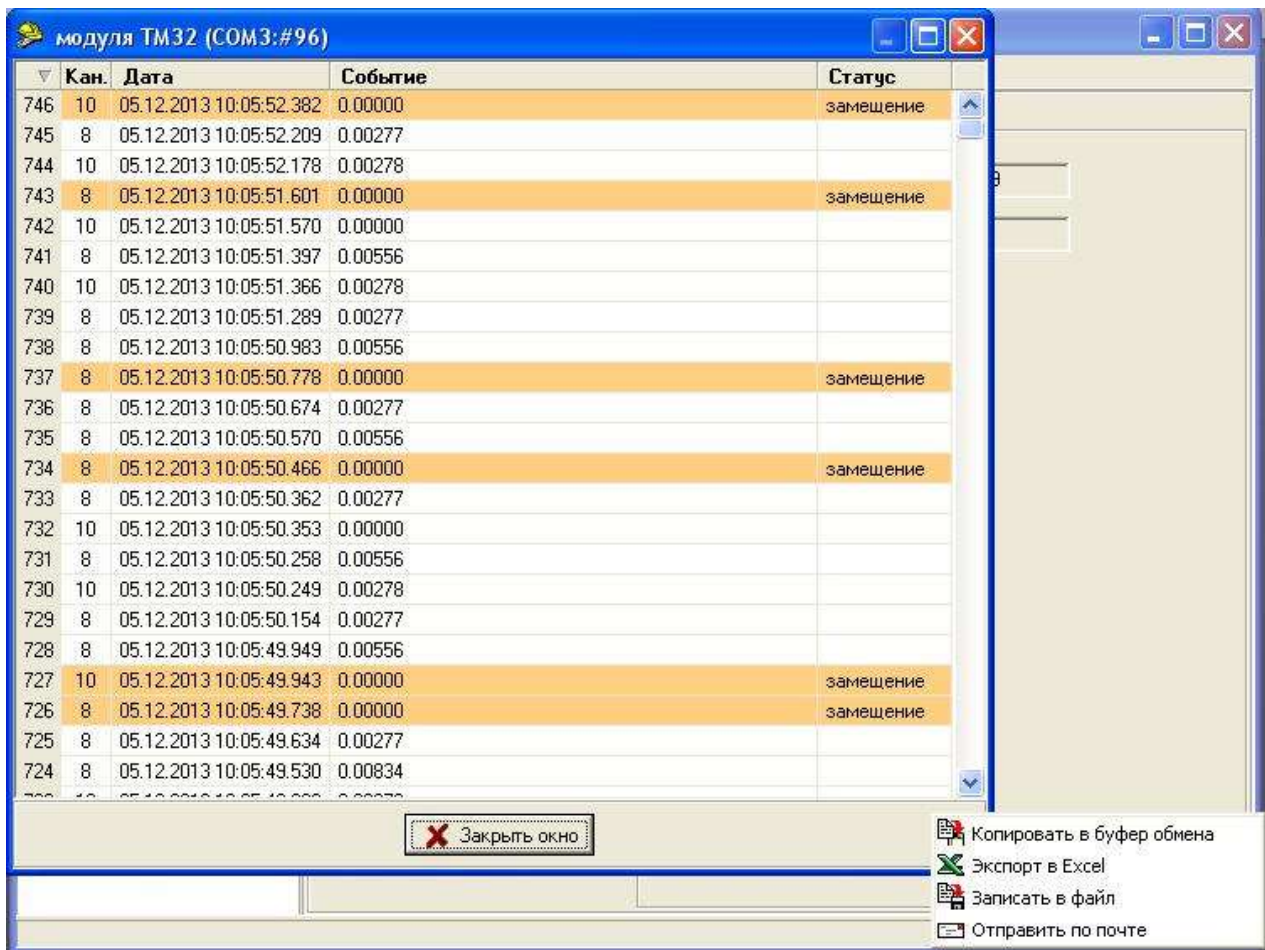



Рисунок 1.3.17. Экспорт журнала событий.

1.3.6 Обновление ПО ТМ32

Для обновления ПО модуля ТМ32 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 1.3.5).

После щелчка по кнопке появляется окно выбора файла с прошивкой (Рисунок 1.3.18).

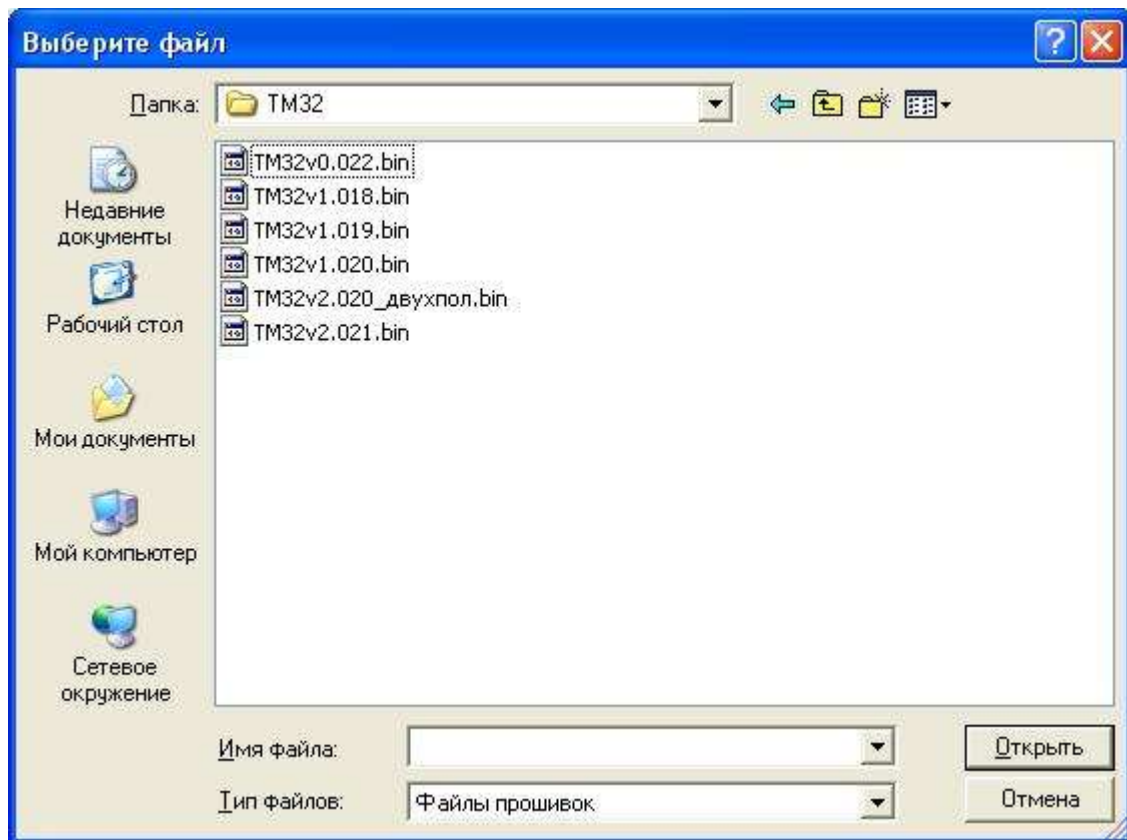


Рисунок 1.3.18 Окно выбора файла с прошивкой.

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

При подтверждении выполняется процесс обновления.

После завершения модуль автоматически перезагружается.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		26

2 Указания по эксплуатации и применение ТМ32 по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Ограничения по условиям эксплуатации ТМ32 определяются строгим выполнением требований к характеристике входных сигналов и внешним воздействиям.

2.1.2 Внимание!

Не допускается отключение питания ТМ32 через интервал времени менее 30 сек от момента подачи питания.

2.1.3 Внимание!

Не допускается установка ТМ32 во взрывоопасных помещениях, а также помещениях, содержащих в воздухе пары кислот, щелочей и агрессивных газов, вызывающих коррозию.

2.1.4 При установке оборудования на объекте необходимо соблюдать приведенные ниже правила.

2.1.5 Монтаж оборудования ТМ32 должен выполнять обученный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3.

2.1.6 ТМ32, устанавливаемые в шкафу, должны быть заземлены.

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

2.1.8 Шкафы с установленными ТМ32 должны быть заземлены.

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

2.1.10 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.

2.1.11 Место для установки ТМ32 должно быть выбрано с учетом минимально возможного расстояния от устройств нижнего уровня.

2.1.12 При выборе места для установки ТМ32 с устройством СОЕВ дополнительно следует учесть условие, что длина высокочастотного кабеля антенны GPS-приемника составляет не более 30 (60)м.

2.1.13 Антенну для устройства СОЕВ 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° ;

2.1.14 По возможности следует избегать установки оборудования ТМ32 в местах повышенного электромагнитного поля (помещения возбуждения генераторов, стойки с РРС и передатчиками ВЧ связи).

2.1.15 Расположение мест установки оборудования ТМ32 должно выбирается таким способом, что бы обеспечить обслуживающему персоналу быстрый доступ к их органам управления, узлам и элемента монтажа для проведения ТО.

2.1.16 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.

2.1.17 Питание ТМ32 рекомендуется осуществлять от 2 независимых вводов с АВР и от цепей постоянного оперативного тока.

2.1.18 Кабельные трассы для информационных линий и сигнальных линии от оборудования нижнего уровня необходимо выбирать на расстоянии не менее 1м от кабельных трасс с силовыми и телефонными кабелями.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						27
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

В случае не возможности такого выбора следует применять прокладку кабелей в металлических трубах.

2.1.19 В случае применения экранированных проводных линий связи рекомендуется заземление экранной оплетки кабеля выполнить только со стороны оборудования УТМ.

2.1.20 Температура окружающего воздуха в местах установки не должна превышать указанные пределы эксплуатации.

2.1.21 Внимание!

Контроль изоляции цепей управления, подключаемых к выходным клеммам модуля ТМ32 необходимо выполнять при отключенных клеммах модуля ТМ32..

2.1.22 Эксплуатация модулей ТМ32 должна проводиться в соответствии с настоящим руководством.

Обеспечиваемая оборудованием защита может быть неэффективной в случае эксплуатации способом, не указанным изготовителем.

2.2 Подготовка ТМ32 к использованию.

2.2.1 Первый этап подготовки к использованию.

Подготовка к использованию ТМ32 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 ТМ32, с учетом эксплуатационных ограничений;
- распаковка прибора;
- внешний осмотр прибора.

При выборе места установки следует проверить соответствие температурного режима и влажности помещения, а также других параметров требованиям, предъявляемым к условиям работы ТМ32.

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

Перед установкой ТМ32 необходимо осуществить внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений.

При проведении внешнего осмотра проверяют соответствие ТМ32 следующим требованиям:

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

2.2.2 Монтаж ТМ32

Модули ТМ-32 монтируются на DIN-рейку 35x7.5 мм.

Монтаж ТМ32 производится в следующем порядке:

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

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		28

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

Шкаф или щит, в который устанавливаются модули ТМ32 подлежит защитному заземлению медным проводом сечением не менее 6мм.

Монтаж электрических цепей, связывающих ТМ32 с преобразователями, следует производить в соответствии с рабочей документацией, разработанной на конкретную систему.

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

Допустимые значения длины связи между конкретным преобразователем и УТМ определяются в соответствии с техническими характеристиками модуля, к которому подключен преобразователь.

Экраны кабелей электрических цепей следует заземлять со стороны ТМ32 в одной точке. Экраны со стороны преобразователей должны быть отключены от шин зануления (заземления) и корпусов преобразователей.

Допустимое сечение каждого проводника определяется конструкцией блока зажимов клеммной колодки и не может превышать 2,5 мм².

2.2.3 Наладка ТМ32

После установки ТМ32 и подключения электрических цепей необходимо:

- проверить соответствие фактического подключения электрических цепей рабочей документации;
- убедиться в качественном заземлении корпуса ТМ32 и экранов кабелей электрических цепей;
- убедиться в качественном заземлении клемм «-24В» источников питания или PE (Protection Earth/«Защитная земля») при их наличии;
- выполнить проверку изоляции цепей питания;
- подготовить данные для конфигурации ТМ32;
- подать электрическое питание на ТМ32;
- выполнить конфигурирование ТМ32 с помощью программы «Конфигуратор модулей телемеханики»;
- проверить работоспособность канала связи с ПУ.

Из перечисленных выше пунктов большое значение имеет пункт подготовки данных для конфигурации, потому что от правильной конфигурации в конечном итоге зависит получение достоверных данных.

Программирование (конфигурирование) ТМ32 и контроль правильности программирования возлагается на пользователя.

2.2.4 Результат конфигурирования модуля ТМ32

Конфигурирование модуля ТМ32 выполняется в соответствии с п.1.3.5.

В результате конфигурирования модуля должны быть:

- установлена скорость обмена по порту COM1 и/или COM2;
- установлена адрес модуля по порту COM1 и/или COM2;
- при необходимости установлены необходимые значения спорадических порогов*;
- при необходимости установлены необходимые значения параметров замещения по выходу сигнала за нижний или верхний предел;
- при необходимости заданы параметры масштабирования входного сигнала (определено соответствие входного сигнала и измеряемой величины физического параметра);
- все изменения сохранены в энергонезависимой памяти модуля;
- проконтролирована работоспособность модуля с настроенными параметрами после переключения питания модуля (с помощью программы «Конфигуратор модулей ТМ»).

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						29
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

*** При нулевых значениях спорадического порога (относительного И абсолютного) данные в спорадическом режиме выдаваться не будут. Обновление данных будет выполняться только по общему опросу (с задержками).**

2.3 Контроль работоспособности ТМ32

Контроль работоспособности и диагностирование неисправности модулей ТМ32 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 входов).

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 трассировке обмена между модулем ТМ32 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 ТМ32.

Таблица 2.4.1 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	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить правильность подключения линии связи со стороны модуля и УТМ - Проверить отсутствие обрыва в линии связи - Проверить работоспособность порта УТМ, к которому подключен ТМ32
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)	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить состояние линии связи - Проверить правильность настройки обмена в УТМ и в модуле
Изменения состояния входных данных передаются с задержкой до 1 минуты	Не синхронизировано время модуля	В настройке УТМ проверить наличие синхронизации времени модуля.

2.4 Меры безопасности

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						30
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

При монтаже и наладке модулей ТМ32 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.

2.4.1 К работе с ТМ32 должны допускаться лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомленные с эксплуатационной документацией на изделие и имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

2.4.2 Подключение и замена модулей могут производиться только после отключения питания оборудования шкафа, в котором установлены модули.

2.4.3 Лица, осуществляющие обслуживание модулей ТМ32, должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе с радиоэлектронной аппаратурой.

2.4.4 Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование могут производиться только организациями, имеющими соответствующие полномочия, и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

2.4.5 Не допускается класть или вешать на модули ТМ32 посторонние предметы, допускать удары по корпусу и устройствам сопряжения.

2.4.6 Нельзя располагать вблизи модулей ТМ32 мощные источники электромагнитных полей.

2.5 Хранение и транспортирование модулей ТМ32

Модули ТМ32 следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при условиях, указанных в п.1.2.6.

Модули ТМ32 транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

Модули ТМ32 в упаковке для транспортирования должен выдерживать воздействия факторов, указанных в п.1.2.6.

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

2.6 Техническое обслуживание изделия

2.6.1 Модули ТМ32 являются восстанавливаемыми изделиями.

2.6.2 Полный срок службы указан в п.1.2.6 настоящего РЭ.

2.6.3 В процессе эксплуатации модулей ТМ32 требуется проведение технического обслуживания

2.6.4 Виды технического обслуживания

Техническое обслуживание модулей ТМ32 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 2.7.1.

Таблица 2.7.1 Виды техобслуживания

Вид техобслуживания	Периодичность проведения	Выполняемые работы
---------------------	--------------------------	--------------------

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		31

1. Плановое обслуживание: технический осмотр	Раз в 6 месяцев	Осмотр модулей модулей ТМ32 на месте их установки. Проверка надежности крепления линий связи и питающих цепей в зажимах на кроссовом блоке. Проверка работоспособности модулей ТМ32 с использованием средств удаленной диагностики и установленных на корпусе модулей ТМ32 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.

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

3 Гарантии изготовителя

3.1 Изготовитель гарантирует соответствие модулей ТМ32 требованиям ТУ на модуль (ПБКМ.424159.001 ТУ) при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

3.2 Гарантийный срок эксплуатации ТМ32 – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев с момента продажи.

3.3 Гарантийный и послегарантийный ремонт производится предприятием изготовителем или уполномоченным сервисным центром.

3.4 После истечения гарантийного срока сервисное обслуживание должно осуществляться по отдельному договору с предприятием-изготовителем или уполномоченным сервисным центром.

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

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		32

4 Термины и определения

Телемеханика

- область науки и техники, занимающаяся изучением и построением устройств, преобразующих информацию в сигналы и передающих их на расстоянии по линии связи для измерения, сигнализации и управления без участия человека или с его участием не более чем на одной стороне передачи.

ПУ

- пункт управления системы телемеханики.

Устройства АВР (автоматическое включение резерва)

- предусматриваются в системах телемеханики для восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Приложение 1 (обязательное) Перечень документов

ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2006 "Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики"

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"

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.»

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		34

Приложение 2 (обязательное) Реализация протокола МЭК870-5-101

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

Фиксированные параметры пакета МЭК870 -5-101:

Общий адрес ASDU: 1
 Длина полей (байт):
 Длина адреса станции: 1
 Длина причины передачи: 1
 Длина общего адреса ASDU: 1
 Длина адреса объекта инф-ии: 2

Режим передачи: небалансный (модуль всегда secondary).

Адрес модуля на линии: 1...254.

Поддерживаются следующие стандартные идентификаторы типа:

C_CD_NA_1	106	// 0x6A Delay acquisition command
C_CS_NA_1	103	// 0x67 Clock synchronization command
C_IC_NA_1	100	// 0x64 Interrogation command
C_BO_NA_1	51	// 0x33 Bitstring of 32 bit
M_BO_NA_1	7	// 0x07 Sequence of information objects(32bit)
M_EI_NA_1	70	// 0x46 End of initialization
M_SP_TB_1	30	// 0x1E Sing-point inf with time tag CP56Time2a
M_SP_NA_1	1	// 0x01 Sing-point inf without time tag
M_ME_NC_1	13	// 0x0D measured value, short floating point
M_ME_TF_1	36	// 0x24 measured value, short floating point with time tag
C_RD_NA_1	102	// 0x66 Read command

Так же реализована нестандартная процедура чтения группы регистров (таких как «Максимальный уровень замещения», «Минимальный уровень замещения» и пр.) с помощью C_RD_NA_1 (0x66 Read command), причина передачи «5». При этом в ответе будут содержаться все объекты, начиная с адреса в запросе до адреса последнего объекта группы.

Пример чтения объектов с использованием C_RD_NA_1

(адрес станции – 119, значения байт – в шестнадцатеричном коде):

Запрос (направление primary - secondary)

68	8	8	68	53 или 73	Адрес станции 77	Функция чтения 66	Количество объектов 1	Причина передачи 5	ASDU 1	Адрес, мл.байт	Адрес, ст.байт	Сумма	16
----	---	---	----	-----------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------	-------------------	-------------------	-------	----

Ответ (направление secondary - primary)

68	08	08	68	53 или 73	Адрес станции 77	Функция чтения 66	Кол-во объектов 1	Причина передачи 5	ASDU 1	Адрес, мл.байт	Адрес, ст.байт	Данные 4байта	Сумма	16
----	----	----	----	-----------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------	-------------------	-------------------	------------------	-------	----

														Лист
														35
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ПБКМ.424159.001 РЭ									

Карта памяти

Объекты входных сигналов

Тип объектов M_ME_NC_(measured value, short floating point without time tag).

Доступны для чтения с помощью C_IC_NA_1 «Interrogation command».

События (спорадика) имеют тип M_ME_TF_1 (3001..3032) и доступны для считывания, с помощью фрейма фиксированной длины с функцией 10 в контрольном поле (request user data class 1).

Таблица 1.

№	Адрес объекта	Наименование объекта	Описание
1	3001..3032	Показание канала	Значение (в пользовательских единицах измерения) рассчитанное в соответствии с пользовательской шкалой. В случае выхода значений за диапазон минимума или максимума, происходит замещение значений заданными величинами (описатель качества: «SB»=1, индикатор статуса канала оранжевый). В случае неисправности модуля или канала данные недостоверны (описатель качества: «IV»=1, индикатор статуса канала красный).

Объекты состояния модуля.

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

Доступны для чтения с помощью C_IC_NA_1 «Interrogation command».

События имеют тип M_SP_TB_1 и доступны для считывания, с помощью фрейма фиксированной длины с функцией 10 в контрольном поле (request user data class 1).

Таблица 2.

№	Адрес объекта	Наименование объекта	Описание
1	3033	Включение модуля	«0»-выключен, время выключения храниться с точностью до секунды, «1»-включен, принимает значение «1» после первой синхронизации. Если с момента включения до выключения синхронизации не произошло, события включения/выключения будут сохранены с неопределенными метками времени.
2	3034	Изменение конфигурации модуля	«1»-конфигурация изменена, «0»-конфигурация записана. Состояние «1» означает, что параметры были изменены, но не записаны в ПЗУ. После записи изменений в ПЗУ объект принимает состояние «0».
3	3035	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	3036	Неисправность модуля	«1» - модуль TM32 неисправен. Возможные причины: отсутствие рабочего напряжения в измерительных цепях/неисправность АЦП - снимается автоматически, после устранения причины; ошибка параметров конфигурации – снимается после прочтения и записи оператором конфигурации с помощью программы – конфигуратора, 0- модуль TM32 исправен. Индикатор PWR горит оранжевым цветом, индикаторы LINE STATE красным, все данные имеют при знак недостоверности. «0» - модуль TM32 исправен.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		36

Системные объекты (32bit_Ulong(float))

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

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

Доступны для записи с помощью Bitstring of 32 bit

Данные в формате unsigned long (кроме версии ПО - float)

Таблица 3.

№	Адрес объекта	Наименование объекта	Описание
1	1	Сигнатура*	Идентификатор типа устройства, единое значение для всех модулей ТМ32. Значение- 0x54D43132
2	2	Серийный номер*	Уникальный номер для каждого модуля ТМ32
3	3	Версия ПО*	Версия программного обеспечения, формат – положительное число с плавающей точкой.
4	4	Скорость СОМ1	Значение скорости порта СОМ1 ***
5	5	Скорость СОМ2	Значение скорости порта СОМ2 ***
6	6	Номер по СОМ1	Номер в сети по порту СОМ1, значение 1..254
7	7	Номер по СОМ2	Номер в сети по порту СОМ2, значение 1..254
8	8	Номер порта*	Номер порта, по которому пришел запрос на чтение данного регистра, значение «1» (СОМ1) или «2» (СОМ2).
9	9	Время модуля*	Значение времени модуля в формате c_time, после перезагрузки до первой синхронизации значение 0.
10	10	Записать настройки в ПЗУ**	Запись текущих параметров в ПЗУ. Параметры связи (номер и скорость) вступают 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 660, 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

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		37

Объекты конфигурирования входных сигналов (32bit_float)

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

Доступны для чтения с помощью C_RD_NA_1 (причина «5», кроме объекта «Эталонное значение» - причина «6»);

Доступны для записи с помощью Bitstring of 32 bit

Данные в формате float (32бит), значения с плавающей точкой

Таблица 4.

№	Адрес объекта	Название объекта	Описание
1	3101.. 3132	Максимальный уровень замещения	Уровень, при превышении которого будет происходить замещение измеренного значения заданным значением («Значение замещения максимума»).
2	3133.. 3164	Минимальный уровень замещения	Уровень, ниже которого будет происходить замещение измеренного значения заданным значением («Значение замещения минимума»).
3	3165.. 3196	Значение замещения максимума	Значение, которым будет происходить замещение измеренного значения в случае превышения заданного уровня («Максимальный уровень замещения»).
4	3197.. 3228	Значение замещения минимума	Значение, которым будет происходить замещение измеренного значения, в случае если оно будет меньше заданного уровня («Минимальный уровень замещения»).
5	3229.. 3260	Абсолютный спорадический порог	При изменении значения на величину более чем значение заданного порога, будет формироваться событие с меткой времени (M_ME_TF_1). В случае если задан относительный спорадический порог, событие будет сформировано в случае одновременного превышения обоих порогов. Диапазон возможных значений – неотрицательное число, 0 – спорадический порог не задан.
6	3261.. 3293	Относительный спорадический порог	При относительном изменении значения на величину более чем значение заданного (в %) порога, будет формироваться событие с меткой времени (M_ME_TF_1). В случае если задан абсолютный спорадический порог, событие будет сформировано в случае одновременного превышения обоих порогов. Диапазон возможных значений: 0..100%, 0 – спорадический порог не задан.
7	3325.. 3356	Тип данных	Константа, определяющая единицу измерения.
8	3357.. 3388	Пользовательский коэффициент усиления*	Коэффициент усиления, рассчитанный в соответствии с заданными калибровочными точками «1» и «2».
9	3389.. 3420	Пользовательское значение смещения*	Значение смещения, рассчитанное в соответствии с заданными калибровочными точками «1» и «2».

Продолжение табл.4.

10	3421.. 3452	Время усреднения	Время (в мс), в течение которого будет происходить усреднение значения входной величины. За одну миллисекунду происходит одно измерение входной величины. Данные в формате unsigned int (32разр), диапазон возможных значений: 20..9999 мс
11	3293.. 3325	Калибровочный коэффициент усиления*	Коэффициент усиления, рассчитанный в результате калибровки внутренней шкалы (калибровка коэффициентов усиления). Значение в исправном модуле, при правильно проведенной калибровке не должно выходить за диапазон 0.98...1.02
12	3453.. 3484	Калибровочное смещение*	Смещение, рассчитанное в результате калибровки внутренней шкалы (калибровка «нуля»). Значение в исправном модуле, при правильно проведенной калибровке не должно выходить за диапазон -0.10...0.10
13	3517	Эталонное значение	Значение тока в мА, поданное на канал. Необходимо задавать на этапе калибровки коэффициентов усиления внутренней шкалы. Диапазон допустимых значений 4..22 мА
14	3601.. 3632	Калибровочная точка «1» пользовательской шкалы	Значение (в пользовательских единицах измерения) соответствующее калибровочной точке «1» внутренней шкалы.
15	3633.. 3664	Калибровочная точка «2» пользовательской шкалы	Значение (в пользовательских единицах измерения) соответствующее калибровочной точке «2» внутренней шкалы.
16	3665.. 3696	Калибровочная точка «1» внутренней шкалы	Значение в мА, соответствующее калибровочной точке «1» пользовательской шкалы. Диапазон допустимых значений 0..22 мА
17	3697.. 3728	Калибровочная точка «2» внутренней шкалы	Значение в мА, соответствующее калибровочной точке «2» пользовательской шкалы. Диапазон допустимых значений 0..22 мА
18	3729.. 3760	Значение тока*	Измеренное значение тока в канале в мА.

*Объекты, доступные только для чтения

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		39

Объекты результатов калибровки.

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

Не доступны для чтения с помощью C_IC_NA_1 «Interrogation command».

События имеют тип M_SP_TV_1 и доступны для считывания, с помощью фрейма фиксированной длины с функцией 10 в контрольном поле (request user data class 1).

Таблица 5.

№	Адрес объекта	Название объекта	Описание
1	3037..3068	Калибровка завершена	1 – калибровка завершена успешно, 0 – калибровка завершена ошибочно, т.е. рассчитанное значение калибровочного коэффициента вышло за диапазон 1 ± 0.02 или значение смещение за диапазон 0 ± 0.10

Служебные объекты (32bit_uint32)

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

Доступны для записи с помощью Bitstring of 32 bit

Данные в формате unsigned int (32бит)

Таблица 6.

№	Адрес объекта	Название объекта	Описание
1	3518	Команда калибровки	Запись по данному адресу запускает процесс калибровки, в результате которого происходит расчет коэффициентов усиления или смещения внутренней шкалы (0..22мА) Возможные значения: «номер канала» - калибровка «нуля», «номер канала + 32» – калибровка коэффициентов усиления.
2	3995	Сброс счетчика прочитанных событий	После записи «1», все имеющиеся события будут помечены как «непрочитанные» и будут доступны для считывания еще раз.

					ПБКМ.424159.001 РЭ	Лист
						40
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ док.	Входящий № сопроводительного документа	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					