

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ ТР - 102

1 Назначение

ТР-102 предназначен для поддержания температуры в четырех зонах с помощью контактов терморегулятора (биметаллический датчик). Поддержание температуры происходит в циклическом режиме с индикацией текущей зоны контроля.

Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- Поддержание температуры в четырех тепловых зонах по циклической схеме;
- блокировку управления не контролируемых зон;
- отображение текущей контролируемой зоны, и времени ее контроля на встроенном светодиодном цифровом индикаторе.
- передавать компьютеру данные о контролируемых зонах по стандартному протоколу Modbus RTU;
- программирование кнопками на лицевой панели и через ПК;
- сохранение настроек при отключении питания;
- защита настроек от несанкционированных изменений;

ТР-102 имеет универсальное питание и может использовать любое напряжение от 24 до 260В, независимо от полярности.

В качестве датчиков ТР-102 использует биметаллический датчик терморегулятора (логика работы задается пользователем при программировании).

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Основные технические характеристики указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Напряжение питания, В	24 – 260 АС/DC			
Рекомендованный предохранитель для защиты прибора, А	1			
Тип датчика, “сухой контакт”	Биметаллический датчик			
Количество подключаемых датчиков, шт.	1 – 4			
Количество выходных реле, шт.	4			
Время хранения данных, лет, не менее	10			
RS-485 MODBUS RTU	есть			
Степень защиты:	- корпуса	IP30		
	- клеммника	IP20		
Климатическое исполнение	У3.1			
Потребляемая мощность (под нагрузкой), ВА, не более	4,0			
Масса, кг, не более	0,370			
Габаритные размеры, мм	90 x 139 x 63			
Характеристика выходных контактов				
Cos φ	Макс. ток при U~250В	Макс. мощн.	Макс. напр.~	Макс. ток при Uпост=30В
1,0	10 А	4000 ВА	440 В	3 А
Коммутационный ресурс выходных контактов:				
- электрический ресурс 10А 250В АС, раз, не менее				100 тыс.
- электрический ресурс 10А 24В DC, раз, не менее				100 тыс.
Монтаж на стандартную DIN-рейку 35мм				
Положение в пространстве произвольное				

2.2 Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 35 до +55 °С;
- температура хранения от минус 45 до +70 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха (при температуре 35 °С) 30...80%.

3 Устройство и принцип действия

3.1 Устройство TP-102.

3.1.1 Конструкция.

Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе (9 модулей типа S), предназначенном для крепления на DIN-рейку. Эскиз корпуса с габаритными и установочными размерами приведен на рисунке 3.1.

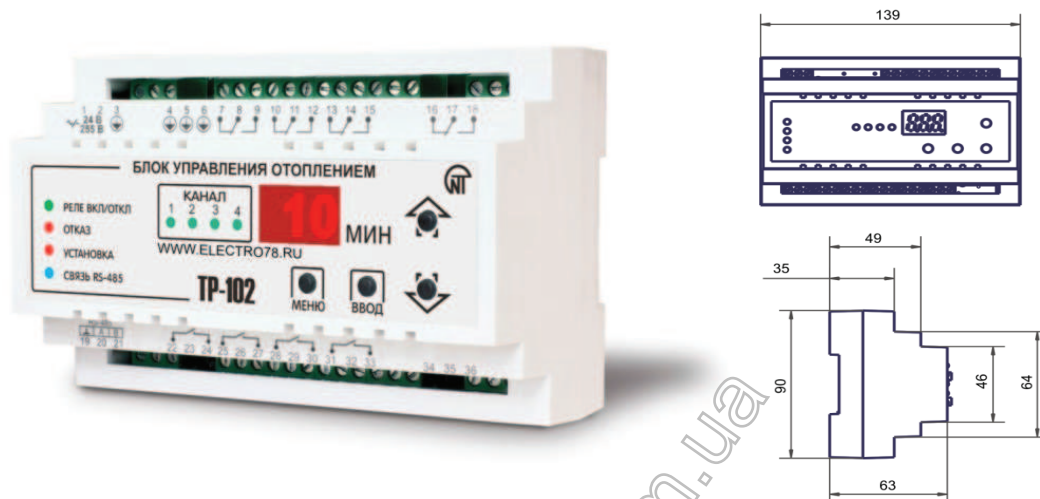


Рисунок 3.1 – габаритные размеры прибора

3.1.2 Индикация и управление.

На рисунке 3.2 приведен внешний вид лицевой панели прибора TP-102

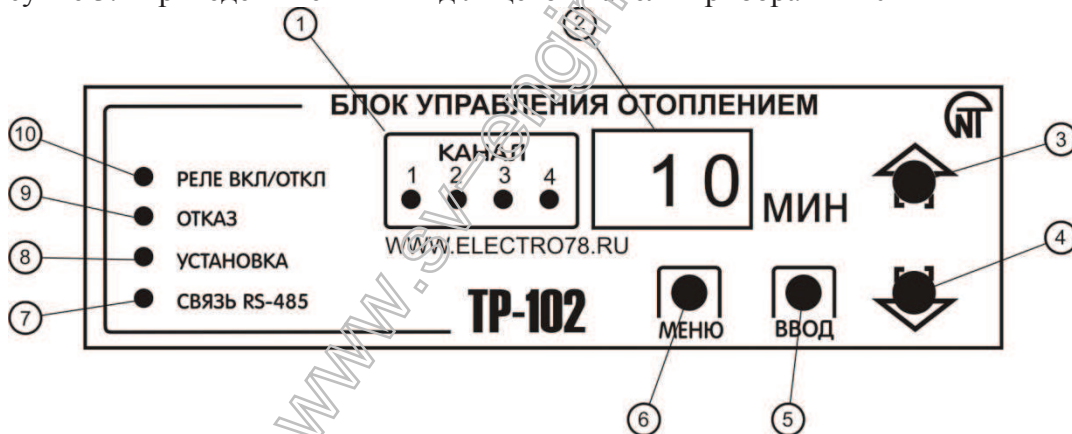





Рисунок 3.2 – лицевая панель TP-102

- 1 – индикатор номера текущего контролируемого канала;
- 2 – семи сегментный цифровой индикатор;
- 3 – кнопка вверх;
- 4 – кнопка вниз;
- 5 – кнопка ввода, используется в режиме программирования устройства;
- 6 – кнопка входа в режим просмотра и программирования параметров;
- 7 – индикатор включения и активности связи по RS-485;
- 8 – индикатор включения режима программирования параметров;
- 9 – индикатор отказа устройства;
- 10 – индикатор включения (отключения) реле нагрузки;

Управление устройством осуществляется следующим образом:

- для входа в режим просмотра параметров - кнопка **МЕНЮ**;
- для входа в режим программирования параметров - нажать и удерживать в течении 7сек. кнопку **МЕНЮ**, при этом должен загореться индикатор “установка” рис.3.2(8).

- для пролистывания меню и значений – кнопки  ;
- для сохранения измененного значения – кнопка ;
- при отсутствии нажатий любой из кнопок в течении 20сек., TP-102 отобразит надпись ЕНЕ (в течении 1 сек.), и перейдет в исходное состояние.

3.2 Принцип действия и обработка входного сигнала.

3.2.1 Принцип действия.

В процессе работы TP-102 производит опрос входных датчиков. В зависимости от выбранной логики работы (сигналом считается нормально замкнутый или нормально разомкнутый контакт, параметр снЕ), при поступлении сигнала с первого датчика, включается соответствующее ему реле К1, контакты 8,9 замыкаются, а контакты 7,8 размыкаются, на индикаторе начинает отображаться счет времени, происходит блокировка оставшихся трех каналов 2,3,4. После того как исчезнет сигнал с первого датчика или по истечению установленного время ЕПн (по умолчанию 40мин.), реле нагрузки первого датчика отключается и TP-102 приступает к контролю второго датчика, по окончании контроля второго датчика, TP-102 приступает к контролю третьего и так до четвертого. Далее круг повторяется. Все четыре датчика работают по кругу, не имея приоритетов. В случаи, если сигнал, с какого, либо датчика не поступил, TP-102 пропускает его и приступает к контролю следующего.

Во время контроля одного канала остальные три блокируются.

3.2.2 Обработка входного сигнала.

В TP-102 предусмотрен выбор логики работы устройства относительно датчиков, нормально замкнутый или нормально разомкнутый контакт.

3.3 Интерфейс связи RS-485

Использование интерфейса связи описано в приложении А.

4 Техническое обслуживание и меры безопасности

4.1 Меры безопасности

На открытых контактах клеммника прибора при эксплуатации присутствует напряжение величиной до 250 В, опасное для человеческой жизни. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и исполнительных механизмов.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

4.2 Порядок технического обслуживания

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.

Техническое обслуживание состоит из визуального осмотра, в ходе которого проверяется надежность подсоединения проводов к клеммам прибора, отсутствие сколов и трещин на его корпусе.

При выполнении технического обслуживания прибора соблюдать меры безопасности изложенные в п.4.1.

5 Подключение прибора

5.1 Монтаж внешних связей.

5.1.1 Общие указания.

Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабеля следует выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника. Сечения кабеля не должно превышать 2,5 мм².

5.1.2 Указания по монтажу для уменьшения электромагнитных помех.

При прокладке линий “прибор - датчик”, следует выделить их в самостоятельную трассу (или несколько трасс). Трассы располагают отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

5.1.3 Указания по монтажу для уменьшения помех, возникающих в питающей сети.

Подключение прибора следует производить к сетевому фидеру 220В 50Гц, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель питания, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 1А.

5.2 Подключение прибора.

Подключение прибора производится по схеме рисунок 5.1, соблюдая изложенную ниже последовательность действий.

- А) произвести подключение прибора к источнику питания и исполнительным механизмам;
- Б) подключить линии связи “прибор – датчик” к входам прибора.

Внимание! Клеммные соединители прибора, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 250 В. Во избежание электрического пробоя или перекрытия изоляции подключение к контактам прибора источников напряжения выше указанного запрещается.

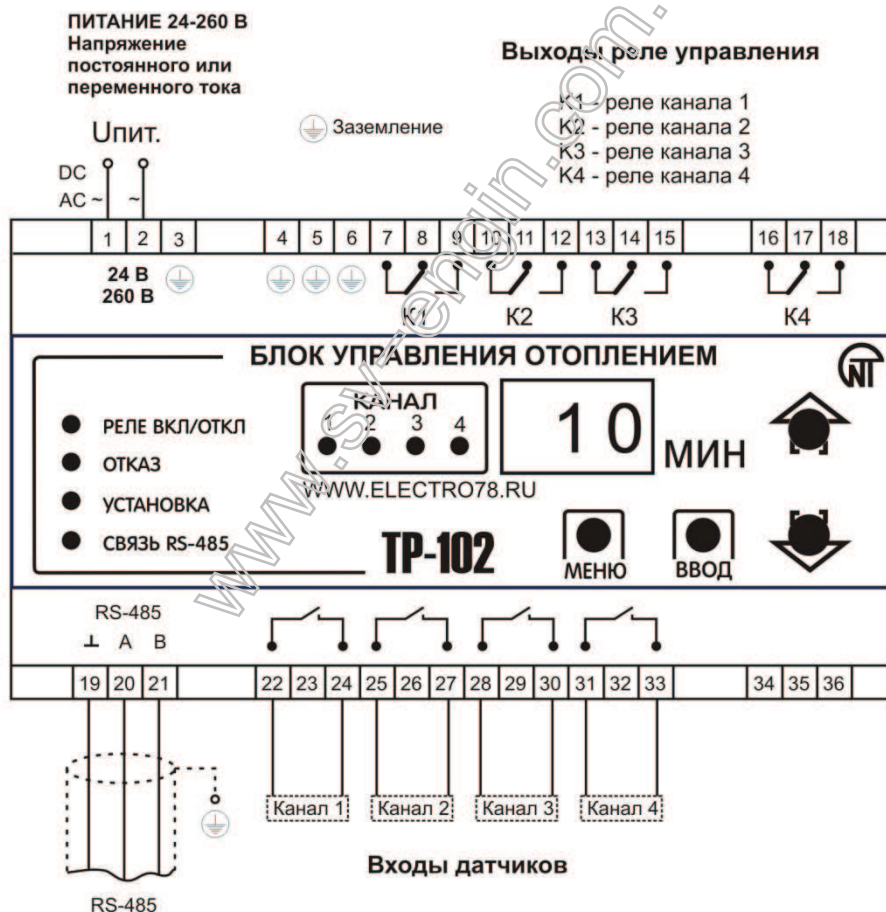


Рисунок 5.1 – Схема подключения TP-102

6 Использование TP-102

6.1 Общие сведения.

6.1.1 При включении питания прибора засвечиваются все индикаторы на 2 секунды. После этого на цифровом индикаторе отображаются символы “---”, а индикаторы номера текущего канала с интервалом в 1 секунду начинают переключаться (отображая какой канал в данный момент времени

контролируется). При поступлении сигнала с контролируемого канала, включается соответствующее ему реле нагрузки, на цифровом индикаторе начинается счет времени с миганием десятичной точки. Индикатор номера канала светится непрерывно, указывая номер контролируемого канала. По окончании отсчета времени или пропадания сигнала с датчика, реле нагрузки отключается, и процесс начинается с самого начала.

Мигание десятичной точки происходит с интервалом в 0,5 секунды.

6.1.2 При наличии некоторых неисправностей прибор выводит на цифровой индикатор код ошибки (таблица 6.1).

Таблица 6.1

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИМЕЧАНИЕ
Ошибка параметра	ТР-102 вместо ошибочного параметра загружает заводскую установку, при этом на дисплей выводится надпись $E r P$ и ТР-102 продолжает нормальное функционирование.
Отказ EEPROM	Все реле выключаются, и на дисплей выводится надпись $E E P$

7 Программирование

7.1. Общие сведения.

7.1.1 Программируемые параметры задаются пользователем при программировании и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти.






Полный список программируемых параметров приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1


АДРЕС	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
dec	Общие				
21	Время работы	$E 0 n$	1/300 мин.	40	Максимально допустимое время работы нагрузки. По истечению времени реле отключится, независимо от сигнала с датчика.
22	Время работы	$E 0 F$	0/ $E 0 n$ мин.	0	Минимально допустимое время работы нагрузки. По истечению времени реле отключится при условии, что отсутствует сигнал с датчика. Максимальное значение параметра $E 0 F$, ограничено текущим значением параметра $E 0 n$.
23	Логика датчиков	$c h t$	0/1	0	Логика работы датчиков: 0 – датчик работает на замыкание; 1 – датчик работает на размыкание.
	Системные				
24	Пароль	$P A S$	000/999	000	000 – пароль отключен, любое другое значение активирует пароль
25	Сброс	$r S t$	0/1	0	Сброс всех настроек на заводские. 0 – не выполнять сброс; 1 – сбросить все параметры на заводские.
26	Версия	$u E r$	*	30	Версия устройства
	RS-485				
27	Включение	$r S A$	0/2	0	Включение/Отключение RS-485: 0 – отключено; 1 – включено; 2 – удаленное управление силовыми реле.
28	Идентификатор	$r S n$	1/247	1	Номер устройства (сетевой адрес)
29	Скорость	$r S S$	0/2	1	Скорость передачи данных: 0 – 2400 (бит/с); 1 – 4800 (бит/с). 2 – 9600 (бит/с);
30	Тайминг	$r S L$	0/999	0	Время задержки ответа. (x100мкс) Одна единица значения равна 100мкс.





* - параметр доступен только для чтения.





7.1.2 Просмотр параметров.

Для просмотра параметров необходимо однократно нажать кнопку , на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 7.1. Листание параметров осуществляется кнопками  , просмотр параметра – кнопка , переход обратно в меню – кнопка .




7.1.3 Изменение параметров.

Для изменения параметров необходимо нажать и удерживать в течении 7 секунд кнопку , при этом:

- Если был установлен пароль, введите его. Изменение значения текущего разряда – кнопки  , переход к следующему разряду – кнопка , подтверждение ввода пароля – кнопка . Отмена ввода пароля – при отсутствии нажатий любой из кнопок в течении 20 секунд, ТР-102 перейдет в исходное состояние.
- Если введенный пароль верный, включится светодиод “Установка” рисунок 3.2 (8) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 7.1.
- Если введенный пароль неверный ТР-102 вернется в исходное состояние.
- Если параметр PPS установлен в “0” проверка пароля не осуществляется. Включится светодиод “Установка” рисунок 3.2 (8) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 7.1.

Листание параметров кнопками  , запись параметра и переход обратно в меню – кнопка , переход обратно в меню без записи – кнопка . При отсутствии нажатий любой из кнопок в течении 20 секунд, прибор перейдет в исходное состояние.

7.1.4 Восстановление заводских установок.

- В режиме изменения параметров (п.7.1.3) установить параметр rSt в 1 и нажать кнопку , при этом прибор произведет перезапуск с установленными заводскими параметрами. В данном способе пароль не сбрасывается.
- Подать напряжение питания на прибор, удерживая одновременно нажатыми кнопки  , держать их нажатыми более 2 секунд, при этом на дисплее отобразится надпись ППУ, отпустить кнопки. Через 6 секунд ТР-102 произведет перезапуск с установленными заводскими параметрами, в том числе и пароль (по умолчанию пароль отключен).

7.2 Порядок программирования.

7.2.1 Установка параметров логики работы датчиков.

7.2.1.1 Задать значение параметра cHt в соответствии с используемым типом логики:

0 – сигналом с датчика будет считаться замкнутый контакт;

1 – сигналом с датчика будет считаться разомкнутый контакт.

7.2.2 Установка параметров времени работы реле нагрузки.

7.2.2.1 Установить значение параметра tOn если есть необходимость ограничить время работы нагрузки. По истечению времени tOn реле нагрузки отключается, при условии, что сигнал с датчика присутствует. (Заводская установка 40 минут.)

7.2.2.2 Установить значение параметра tOff если есть необходимость контроля минимального времени работы реле нагрузки. По истечению времени tOff реле нагрузки отключиться, при условии, что сигнал с датчика отсутствует. (Заводская установка 0 минут.)

8 Сроки службы, хранения и гарантии изготовителя

Срок службы ТР-102 10 лет. По истечению срока службы обратиться к изготовителю.

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу ТР-102 в течение 36 месяцев со дня продажи, при условии:

- правильного подключения;
- правильной эксплуатации и хранения;
- целостности пломбы ОТК изготовителя;
- целостности корпуса, отсутствии следов вскрытия, трещин, сколов, прочее.

9 Транспортирование

Транспортирование ТР-102 в упаковке может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта. При транспортировании, погрузке и хранении на складе ТР-102 должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

Приложение А.

1 Интерфейс связи RS-485

1.1 Общие указания.

Интерфейс связи предназначен для включения прибора TP-102 в сеть, организованную по стандарту RS-485. Использование прибора в сети RS-485 позволяет осуществлять следующие функции.

- сбор данных в системе SCADA;
- программирование прибора с помощью ПК;
- удаленное управление выходными реле каналов.

RS-485 является широко распространенным в промышленности стандартом интерфейса, обеспечивает создание сетей с количеством узлов (точек) до 247 и передачу данных на расстояние до 1200 м. При использовании повторителей количество подключенных узлов и расстояние передачи может быть увеличено.

Все приборы в сети соединяются в последовательную шину (рисунок А1). Для качественной работы приемопередатчиков и предотвращения влияния помех, линия связи должна иметь на концах согласующий резистор сопротивлением $R_{\text{согл}} = 120 \text{ Ом}$, подключаемый непосредственно к клеммам прибора (см. рисунок А1).

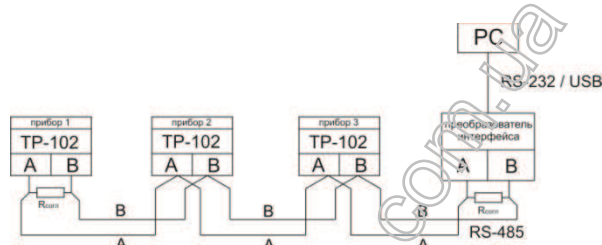


Рисунок А1

Подключение прибора к персональному компьютеру осуществляется через преобразователь интерфейса RS-485 / RS-232 или RS-485 / USB.

Обмен может осуществляться на одной из скоростей: 2400, 4800, 9600 бит/с.

1.2 Удаленное управление силовыми реле.

При установке параметра $\tau_{5A} = 2$ (таблица 7.1) прибор переводится в режим удаленного управления силовыми реле. Регистры управления указаны в таблице А2 (6 – 9). Записав в эти регистры значения 0 или 1 тем самым можно включить или отключить соответствующие реле нагрузки.

После включения режима “Удаленного управления силовыми реле”, TP-102 продолжает работать в обычном режиме, исключением является то, что управление силовыми реле передается удаленному оператору.

1.3 Настройка обмена данными через интерфейс RS-485.

Настройка обмена данными осуществляется параметрами:

- τ_{5A} – задает включение (отключение) RS-485 и режим удаленного управления контактами выходных реле;
- τ_{5B} – базовый адрес прибора (1 ... 247);
- τ_{5C} – скорость обмена данными в сети (2400, 4800, 9600 бит/с);
- τ_{5D} – время задержки ответа пакета 0 – 99,9мс.

Прибор TP-102 имеет также следующие фиксированные параметры обмена, не отображаемые на индикаторе:

- Количество стоп-бит – 2;
- Длина слова данных – 8;
- Контроль четности – нет.

Внимание! Новые значения параметров обмена вступают в силу только после перезапуска прибора (после снятия и затем подачи питания) или перезапуска по RS-485.

1.4 Обмен данными по интерфейсу RS-485.

1.4.1 Для работы по интерфейсу RS-485 следует выполнить соответствующие соединения (см. п. 1.1 А1) и задать значения параметров сети (см. п. 1.3 А1).

1.4.2 Для организации обмена данными в сети через интерфейс RS-485 необходим Мастер сети, основная функция которого – инициировать обмен данными между отправителем и получателем данных. В качестве Мастера сети можно использовать ПК с подключенным преобразователем интерфейса.

Прибор TP-102 может работать в режиме Slave по протоколу обмена данными: ModBus RTU.

1.4.3 ModBus – открытый сетевой протокол, разработанный фирмой Modicon. С описанием протокола можно ознакомиться на сайте www.modbus-ida.org.

Адреса регистров программируемых параметров приведены в таблице 7.1.

Перечень поддерживаемых функций (Modbus) приведены в таблице А1.

Дополнительные регистры и их назначение приведены в таблице А2.

Таблица А1

ФУНКЦИЯ (hex)		НАЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
0x03		Получение текущего значения одного или нескольких регистров	Макс. 125
0x06		Запись одного значения в регистр	
0x08	0x00	Возврат данных запроса	Диагностика
	0x01	Рестарт опций связи	
	0x04	Установка режима “только слушать”	

Таблица А2

АДРЕС (dec)	НАИМЕНОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ		ПРИМЕЧАНИЕ
0	Идентификатор устройства	MSB	TP-102 – 0x0001	ID
1		LSB	Прошивка – v30	Версия
2	Регистр состояния TP-102	bit 0	0 – нет аварии; 1 – авария (код в регистре аварии).	bit 9 – bit 15 зарезервированы
		bit 1	0 – реле канала1 отключено; 1 – реле канала1 включено.	
		bit 2	0 – реле канала2 отключено; 1 – реле канала2 включено.	
		bit 3	0 – реле канала3 отключено; 1 – реле канала3 включено.	
		bit 4	0 – реле канала4 отключено; 1 – реле канала4 включено.	
		bit 5	0 – сигнал с датчика1 отсутствует; 1 – сигнал с датчика1 присутствует.	
		bit 6	0 – сигнал с датчика2 отсутствует; 1 – сигнал с датчика2 присутствует.	
		bit 7	0 – сигнал с датчика3 отсутствует; 1 – сигнал с датчика3 присутствует.	
3	Регистр аварии	bit 8	0 – сигнал с датчика4 отсутствует; 1 – сигнал с датчика4 присутствует.	bit 2 – bit 15 зарезервированы
		bit 0	0 – нет аварии; 1 – отказ EEPROM. EEP	
		bit 1	0 – нет аварии; 1 – ошибка параметра ERP .	
4	Регистр времени EOH	Оставшееся время таймера. EOH		минуты
5	Регистр времени EOF	Оставшееся время таймера. EOF		минуты
6	Регистр управления реле 1	0 – реле отключено; 1 – реле включено.		канал 1
7	Регистр управления реле 2	0 – реле отключено; 1 – реле включено.		канал 2
8	Регистр управления реле 3	0 – реле отключено; 1 – реле включено.		канал 3
9	Регистр управления реле 4	0 – реле отключено; 1 – реле включено.		канал 4
10-20		Регистры с 10 по 20 зарезервированы.		всегда равны 0