

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.

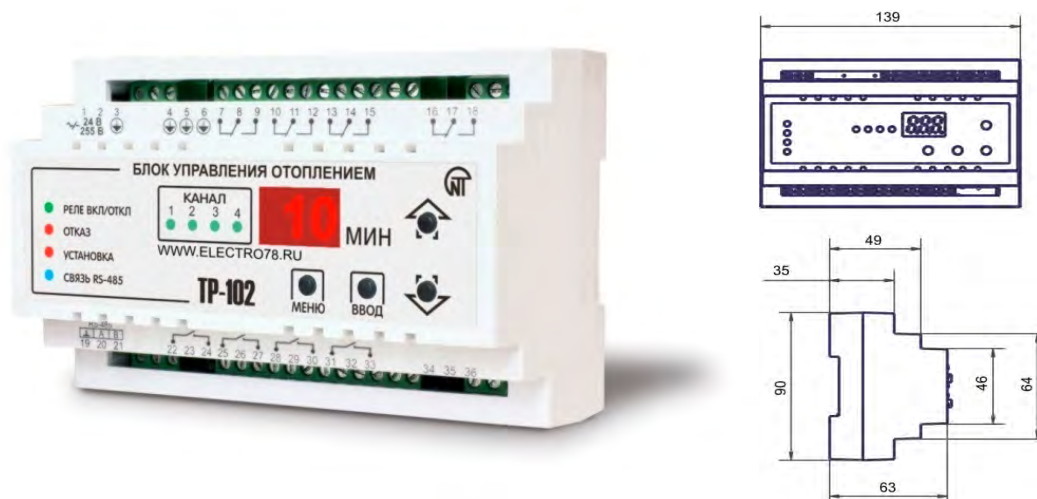


Рисунок 3.1 – габаритные размеры прибора

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 с НЕ), 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 ЕП (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.

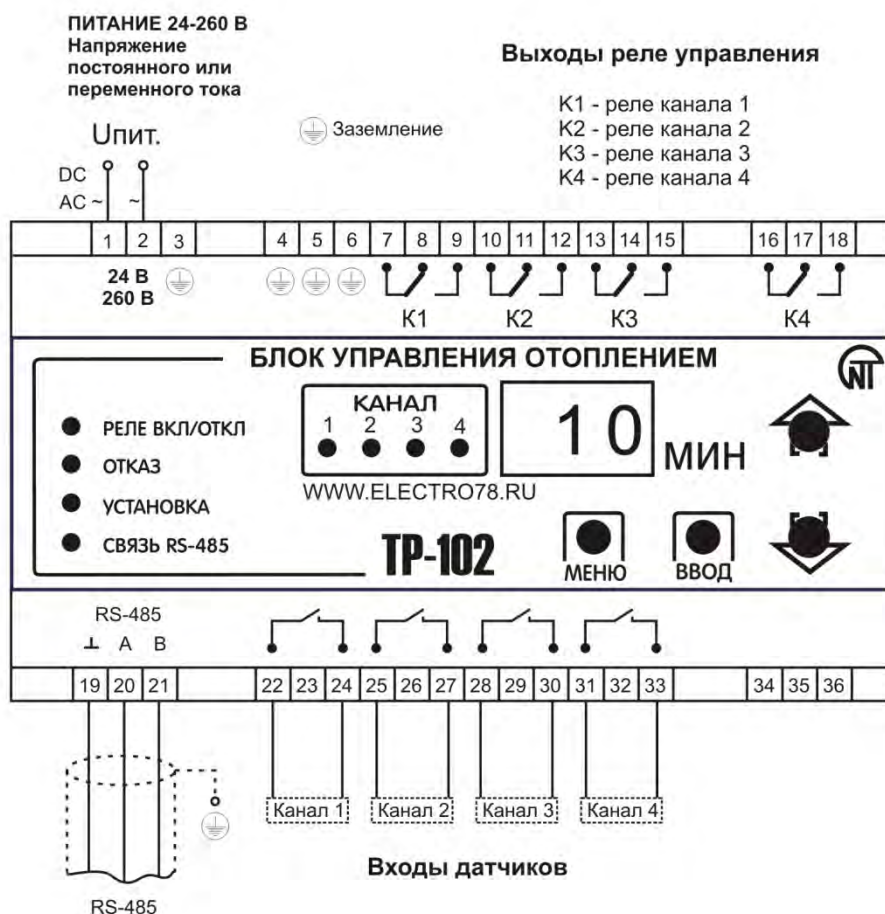


Рисунок 5.1 – Схема подключения TP-102

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 окончанию 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	$v E r$	*	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 P_{RS} 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 r_{5t} 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 П_{АЦ}, 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 c_{ht} 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 t_{on} если есть необходимость ограничить время работы нагрузки. По истечению времени t_{on} реле нагрузки отключается, при условии, что сигнал с датчика присутствует. (Заводская установка 40 минут.)

7.2.2.2 Установить значение параметра t_{off} если есть необходимость контроля минимального времени работы реле нагрузки. По истечению времени t_{off} 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).

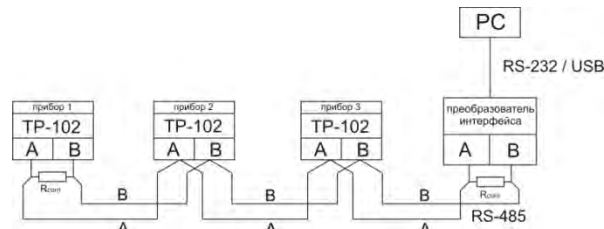


Рисунок А1

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 modbus.

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.	
		bit 8	0 – сигнал с датчика4 отсутствует; 1 – сигнал с датчика4 присутствует.	
3	Регистр аварии	bit 0	0 – нет аварии; 1 – отказ EEPROM. \overline{EEP}	bit 2 – bit 15 зарезервированы
		bit 1	0 – нет аварии; 1 – ошибка параметра \overline{ERP} .	
4	Регистр времени \overline{TON}	Оставшееся время таймера. \overline{TON}		минуты
5	Регистр времени \overline{TOF}	Оставшееся время таймера. \overline{TOF}		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