

# Инструкция по эксплуатации ORSG45

Безбумажный регистратор  
Дополнительные инструкции для Modbus RTU/TCP  
Slave





## Содержание

<b>1</b>	<b>Общая информация</b>	<b>4</b>		
1.1	Условные обозначения безопасности	4		
1.2	Объем поставки	4		
1.3	Предварительные условия	4		
1.4	История разработки встроенного ПО	5		
1.5	Подключение интерфейса Modbus RTU	5		
1.6	Подключение Modbus TCP	5		
1.6.1	Светодиодный индикатор передачи	5		
1.6.2	Светодиодный индикатор соединения	6		
1.7	Функциональное описание	6		
1.8	Проверка наличия функции Modbus Slave	6		
<b>2</b>	<b>Настройки в разделе «Настройки»</b>	<b>7</b>		
2.1	Modbus TCP, RS485	7		
2.2	Универсальные каналы	8		
2.2.1	Передача данных: Modbus Master -> устройство:	8		
2.2.2	Передача данных: Устройство -> Modbus Master:	8		
2.3	Математические каналы	8		
2.3.1	Передача данных: Устройство -> Modbus Master:	8		
2.4	Цифровые каналы	9		
2.4.1	Передача данных: Modbus Master -> прибор:	9		
2.4.2	Передача данных: Устройство -> Modbus Master:	9		
2.5	Общая информация	9		
2.6	Адресация	10		
2.6.1	Modbus Master -> прибор: мгновенное значение универсальных каналов	10		
2.6.2	Modbus Master -> прибор: состояние цифрового входа	13		
2.6.3	Прибор -> Modbus Master: универсальные каналы (мгновенное значение)	15		
2.6.4	Прибор -> Modbus Master: математические каналы (результат)	19		
2.6.5	Прибор -> Modbus Master: цифровые каналы (состояние)	22		
2.6.6	Прибор -> Modbus Master: цифровые каналы (общий счётчик)	24		
2.6.7	Прибор -> Modbus Master: встроенные универсальные каналы (общий счётчик)	26		
2.6.8	Прибор -> Modbus Master: встроенные математические каналы (общий счётчик)	29		
2.6.9	Прибор -> Modbus Master: чтение состояний реле	31		
2.6.10	Modbus Master -> прибор: установка реле (опция телесигнализации)	32		
2.6.11	Modbus Master -> прибор: изменить предельные значения	33		
2.6.12	Modbus Master -> прибор: передача текста	40		
2.6.13	Modbus Master -> прибор: данные циклов (опция циклов)	41		
2.6.14	Структура значений процесса	47		
<b>3</b>	<b>Обзор записей</b>	<b>50</b>		
<b>4</b>	<b>Поиске и устранении неисправностей</b>	<b>62</b>		
4.1	Поиск и устранение неисправностей для Modbus TCP	62		
4.2	Поиск и устранение неисправностей для Modbus RTU	62		
<b>5</b>	<b>Список аббревиатур, определение терминов</b>	<b>63</b>		
	<b>Алфавитный указатель</b>	<b>64</b>		

# 1 Общая информация

## 1.1 Условные обозначения безопасности

### ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Неспособность избежать этой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.

### ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Неспособность избежать этой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.

### ВНИМАНИЕ

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Неспособность избежать этой ситуации может привести к травме легкой или средней степени.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ содержит информацию о процедурах и других фактах, которые не приводят к травмированию.

## 1.2 Объем поставки

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**В этом руководстве содержится дополнительное описание специального варианта программного обеспечения.**

Данное дополнительное руководство не заменяет руководство по эксплуатации, относящееся к устройству!

- Подробные сведения содержатся в руководстве по эксплуатации и дополнительной документации.

## 1.3 Предварительные условия

В устройстве должна быть включена опция Modbus Slave. Для дооснащения дополнительными функциями следуйте указаниям в руководстве по эксплуатации.

Modbus Slave RTU можно комбинировать с опцией программного обеспечения — телесигнализацией. Однако интерфейс устройства RS485/232 занят кабелем Modbus Slave. Это означает, что функции Интернета/электронной почты программного обеспечения телесигнализации могут использоваться, но использовать модемное соединение через RS232 невозможно.

Modbus RTU доступен через комбинированный интерфейс RS223/RS485, но поддерживается только RS485. Modbus TCP поддерживается через встроенный интерфейс Ethernet.

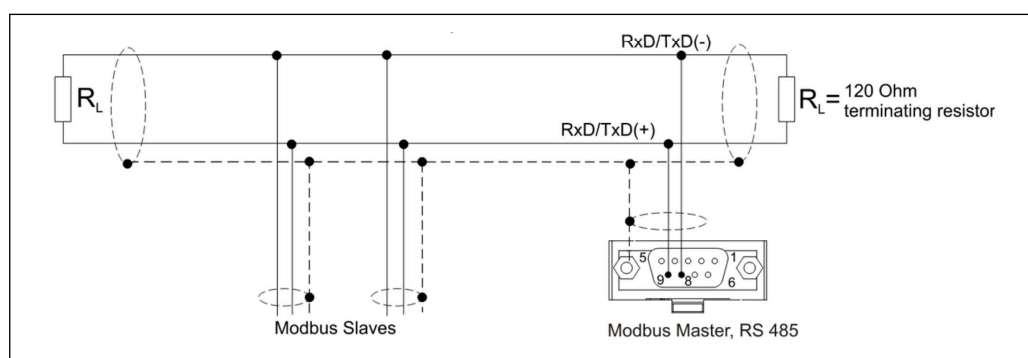
## 1.4 История разработки встроенного ПО

Обзор разработки ПО для прибора:

ПО для прибора Версия/дата	Изменения в ПО	Версия аналитического ПО	Версия OPC-сервера	Инструкция по эксплуатации
Версия 02.00.00/08.2015	Оригинальная версия ПО	Версия 1.3.0 и более новые версии	Версия 5.00.03 и более новые версии	BA014730/09/EN /01.15
Версия 2.04.06 / 10.2022	Исправление ошибок	Версия 1.6.3 и более новые версии	Версия 5.00.07 и более новые версии	BA014730/09/EN /02.22-00

## 1.5 Подключение интерфейса Modbus RTU

**i** Назначение клемм не соответствует стандарту (спецификация Modbus по последовательной линии и руководство по внедрению версии 1.02).



A0050461

Назначение контактов разъема Modbus RTU

Контакт	Направление	Сигнал	Описание
Корпус	-	Функциональное заземление	Защитное заземление
1	-	GND	Заземление (изолированное)
9	Вход	RxD/TxD(+)	Провод RS-485 B
8	Вывод	RxD/TxD(-)	Провод RS-485 A

## 1.6 Подключение Modbus TCP

Интерфейс Modbus TCP физически идентичен интерфейсу Ethernet.

### 1.6.1 Светодиодный индикатор передачи

Описание функции светодиодного индикатора статуса для Modbus TCP

Светодиодный индикатор статуса	Индикатор для
Выключить	Связь отсутствует
Мигание зеленым светом	Идет коммуникация

1.6.2 Светодиодный индикатор соединения

Описание функции светодиодного индикатора соединения для Modbus TCP

Светодиодный индикатор статуса	Индикатор для
Выключить	Соединение отсутствует
Мигание зеленым светом	Активность

1.7 Функциональное описание

Опция Modbus RTU позволяет подключать устройство к Modbus через RS485 с функциональностью устройства Modbus RTU Slave.

**Поддерживаемые скорости передачи:** 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

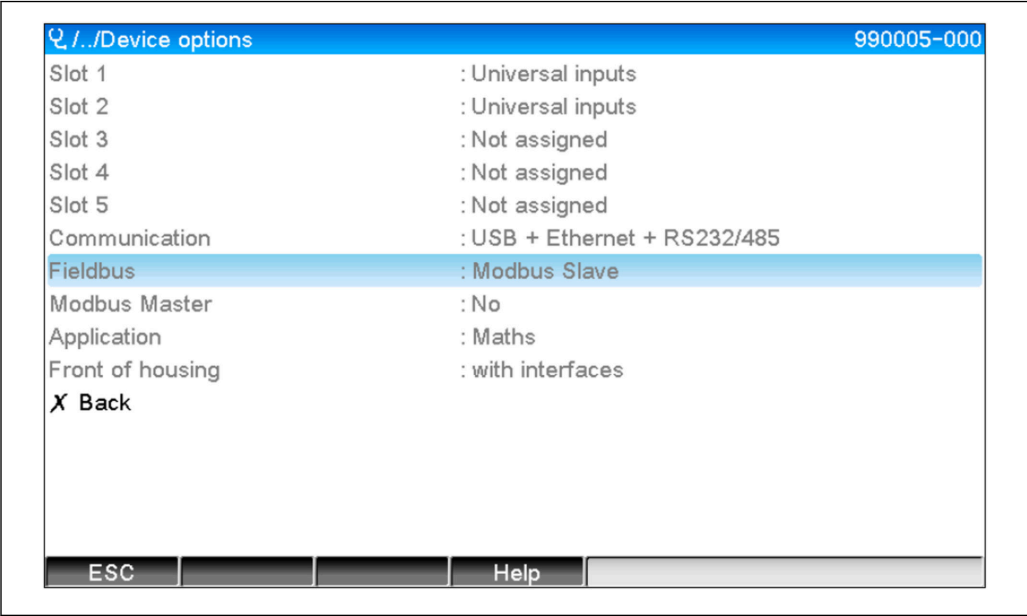
**Чётность:** нет, четный, нечетный

Опция Modbus TCP позволяет устройству подключаться к Modbus TCP с функциональностью устройства Modbus TCP Slave. Соединение Ethernet поддерживает 10/100 Мбит (полный дуплекс или полудуплекс).

В настройках пользователь может выбрать между Modbus TCP или Modbus RTU. Невозможно выбрать оба одновременно.

1.8 Проверка наличия функции Modbus Slave

В главном меню в разделе → Диагностика → Сведения о приборе → Опции прибора или → Настройки → Расшир. настройки → Система → Опции прибора можно проверить, включена ли опция **Modbus Slave** в модуле **Полевая шина**. В разделе **Тип связи** можно определить интерфейс оборудования, через который возможна связь:



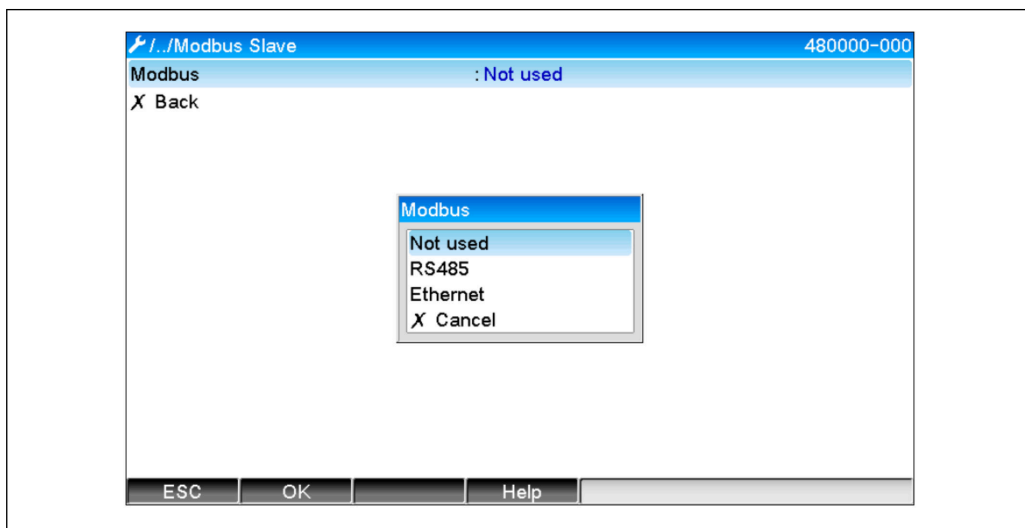
A0050535

1 Проверка наличия функции Modbus Slave

## 2 Настройки в разделе «Настройки»

### 2.1 Modbus TCP, RS485

Интерфейс, используемый для Modbus, можно выбрать в разделе → **Настройки** → **Расшир. настройки** → **Тип связи** → **Modbus Slave**:



A0050611

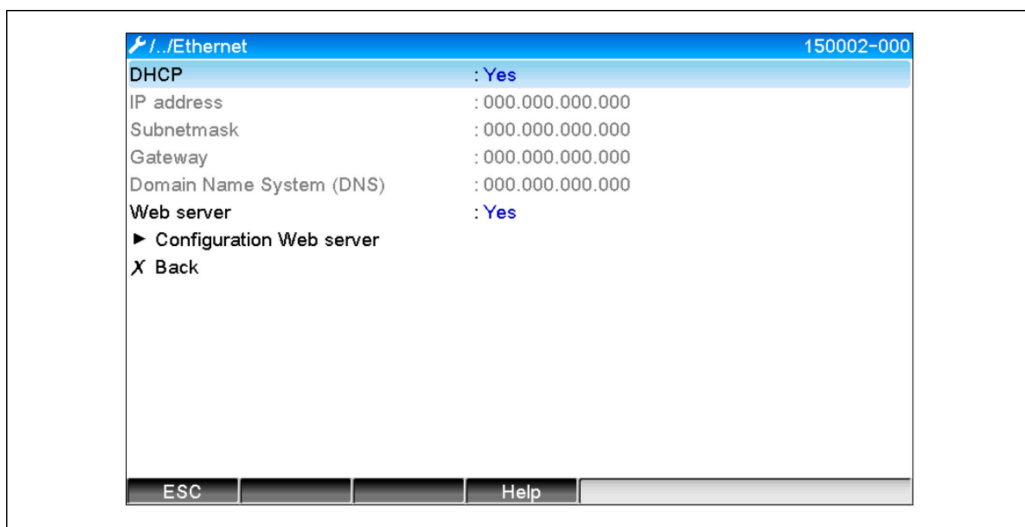
2 Выбор интерфейса для Modbus

Если выбран Modbus RTU (RS485), можно настроить следующие параметры:

- Адрес прибора (от 1 до 247)
- Скорость передачи данных (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
- Чётность: нет, четный, нечетный

Если выбран Modbus TCP (Ethernet), можно настроить следующий параметр:  
Порт TCP (стандарт: 502)

Если используется Modbus TCP, настройки интерфейса Ethernet можно выполнить в разделе → **Настройки** → **Расшир. настройки** → **Тип связи** → **Ethernet**:




A0050612

3 Настройки интерфейса Ethernet

Кроме того, в разделе → **Эксперт** → **Тип связи** → **Modbus Slave** → **Тайм-аут** можно установить период тайм-аута, по истечении которого для соответствующего канала устанавливается значение «Недействительный».

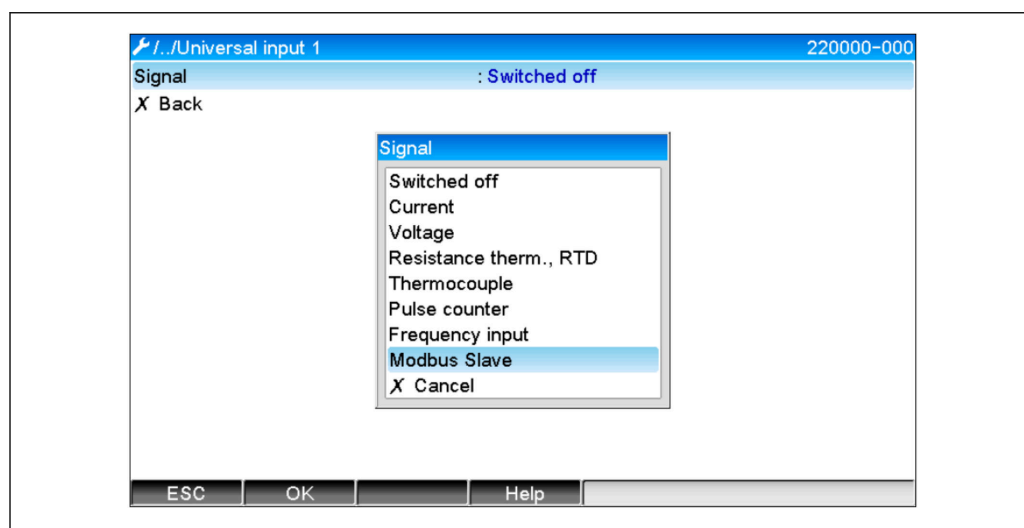
Тайм-аут относится только к каналам, которые получают значение от устройства Modbus Master. Это не влияет на каналы, которые считываются только устройством Modbus Master.

## 2.2 Универсальные каналы


 Все универсальные входы (40) активированы и могут использоваться как входы Modbus, даже если они не доступны в качестве сменных плат.

### 2.2.1 Передача данных: Modbus Master -> устройство:


В разделе → **Настройки** → **Расшир. настройки** → **Входы** → **Универсальные входы** → **Универсальный вход X** для параметра **Сигнал** задано значение **Modbus Slave**:



 4 Настройка значения Modbus для универсального входа

С этой настройкой Modbus Master может записывать данные на универсальный вход, как описано на →  10.



### 2.2.2 Передача данных: Устройство → Modbus Master:

Modbus Master может считывать универсальные входы с 1 по 40, как описано на →  15.

## 2.3 Математические каналы


### 2.3.1 Передача данных: Устройство → Modbus Master:

Математические каналы опционально доступны в разделе → **Настройки** → **Расшир. настройки** → **Приложение** → **Математика**.

Результаты могут быть прочитаны прибором Modbus Master (см. →  19 и →  22).

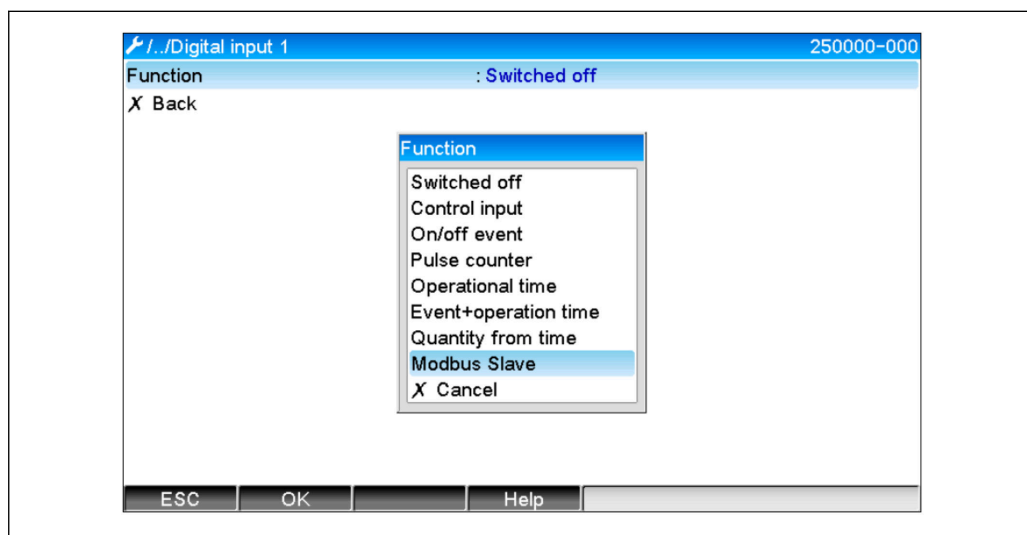


## 2.4 Цифровые каналы


 Все цифровые входы (20) активированы и могут использоваться как входы Modbus, даже если они не доступны в качестве сменных плат.

### 2.4.1 Передача данных: Modbus Master → прибор:

В разделе → Настройки → Расшир. настройки → Входы → Цифровые входы → Цифровой вход X для параметра **Функция входа** задано значение **Modbus Slave**:




 5 Настройка значения Modbus для цифрового канала

С этой настройкой Modbus Master может записывать данные в цифровой канал, как описано на →  13.


Цифровое состояние, передаваемое Modbus Master, выполняет в приборе ту же функцию, что и состояние действительно присутствующего цифрового канала.

### 2.4.2 Передача данных: Устройство → Modbus Master:


#### Управляющий вход или событие включения/выключения

Прибор Modbus Master может считывать цифровое состояние цифрового канала, сконфигурированного таким образом (см. →  22).

#### Счетчик импульсов или время эксплуатации

Modbus Master может считывать общий счётчик или общее время эксплуатации цифрового канала, сконфигурированного таким образом (см. →  24).

#### Событие + время эксплуатации

Прибор Modbus Master может считывать цифровое состояние и общий счётчик цифрового канала, сконфигурированного таким образом (см. →  24).

## 2.5 Общая информация

Поддерживаются следующие функции: 03: Считывание регистра временного хранения информации), 16: Запись нескольких регистров и 06 Запись одного регистра.

Следующие параметры могут быть переданы из **Modbus Master** в прибор:

- Аналоговые значения (мгновенные значения)
- Цифровые состояния

Следующие параметры могут быть переданы из **прибора в Modbus Master**:

- Аналоговые значения (мгновенные значения)
- Интегрированные аналоговые значения (общий счётчик)
- Математические каналы (результат: состояние, мгновенное значение, время работы, общий счётчик)
- Интегрированные математические каналы (общий счётчик)
- Цифровые состояния
- Счетчик импульсов (общий счётчик)
- Время работы
- Статус реле

Кроме того, в зависимости от приложения могут быть доступны дополнительные функции.

#### Приложение телесигнализации:

Реле управления

#### Использование в режиме цикла:

Пуск/остановка цикла, настройка параметров и т. д.

#### Общие:

Отправка текстов, которые внесены в список событий

## 2.6 Адресация

Примеры запроса/ответа направляют к Modbus RTU через RS485.

Все адреса записей приведены к основанию 0.



За один запрос могут быть прочитаны/записаны не более 123 записей.

### 2.6.1 Modbus Master → прибор: мгновенное значение универсальных каналов

Значения универсальных каналов 1-40 должны быть записаны через опцию **16 Запись нескольких регистров**. Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

*Адреса записей универсальных входов*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Универсальный 1	200	0C8	6	5200	1450	10
Универсальный 2	203	0CB	6	5205	1455	10
Универсальный 3	206	0CE	6	5210	145A	10
Универсальный 4	209	0D1	6	5215	145F	10
Универсальный 5	212	0D4	6	5220	1464	10
Универсальный 6	215	0D7	6	5225	1469	10
Универсальный 7	218	0DA	6	5230	146E	10
Универсальный 8	221	0DD	6	5235	1473	10

Универсальный 9	224	0E0	6	5240	1478	10
Универсальный 10	227	0E3	6	5245	147D	10
Универсальный 11	230	0E6	6	5250	1482	10
Универсальный 12	233	0E9	6	5255	1487	10
Универсальный 13	236	0EC	6	5260	148C	10
Универсальный 14	239	0EF	6	5265	1491	10
Универсальный 15	242	0F2	6	5270	1496	10
Универсальный 16	245	0F5	6	5275	149B	10
Универсальный 17	248	0F8	6	5280	14A0	10
Универсальный 18	251	0FB	6	5285	14A5	10
Универсальный 19	254	0FE	6	5290	14AA	10
Универсальный 20	257	101	6	5295	14AF	10
Универсальный 21	260	104	6	5300	14B4	10
Универсальный 22	263	107	6	5305	14B9	10
Универсальный 23	266	10A	6	5310	14BE	10
Универсальный 24	269	10D	6	5315	14C3	10
Универсальный 25	272	110	6	5320	14C8	10
Универсальный 26	275	113	6	5325	14CD	10
Универсальный 27	278	116	6	5330	14D2	10
Универсальный 28	281	119	6	5335	14D7	10
Универсальный 29	284	11C	6	5340	14DC	10
Универсальный 30	287	11F	6	5345	14E1	10
Универсальный 31	290	122	6	5350	14E6	10
Универсальный 32	293	125	6	5355	14EB	10
Универсальный 33	296	128	6	5360	14F0	10
Универсальный 34	299	12B	6	5365	14F5	10
Универсальный 35	302	12E	6	5370	14FA	10

Универсальн ый 36	305	131	6	5375	14FF	10
Универсальн ый 37	308	134	6	5380	1504	10
Универсальн ый 38	311	137	6	5385	1509	10
Универсальн ый 39	314	13A	6	5390	150E	10
Универсальн ый 40	317	13D	6	5395	1513	10

1-я запись содержит состояние числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), переданное во 2-ю и 3-ю записи (см. → 49).

**Пример: запись в универсальный канал 6 со значением 123,456 (32-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	F6	E9	79
		Статус Число с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 123,456 (32-битное число с плавающей запятой)			

Запись	Значение (hex)
215	0080
216	42F6
217	E979

Запрос:	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	00 D7	Запись 215
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	Кол-во байтов	06	
	Статус	00 80	
	FLP	42 F6 E9 79	123.456
	CRC	28 15	

Ответ:	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	00 D7	Запись 271
	Кол-во записей	00 03	
	CRC	30 30	

1-я запись содержит статус (см. → 49) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), переданное со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: запись в универсальный канал 6 со значением 123,456 (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	5E	DD	2F	1A	9F	BE	77
		Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 123,456 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
5225	0080
5226	405E
5227	DD2F
5228	1A9F
5229	BE77

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	14 69	Запись 5225
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	Кол-во байтов	0A	
	Статус	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123.456
	CRC	67 56	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	14 69	Запись 5225
	Кол-во записей	00 05	
	CRC	D5 E6	

## 2.6.2 Modbus Master → прибор: состояние цифрового входа

### Запись всех состояний одновременно

Состояния цифровых входов 1-20 должны быть записаны через **16 Запись нескольких регистров**.

Цифры 1-16 соответствуют битам 0-15 записи 1240,

Цифры 17-20 соответствуют битам 0-3 записи 1241.

*Адреса записей цифровых входов (Modbus Master → прибор)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Цифровой 1-16	1240	4D8	2
Цифровой 17-20	1241	4D9	2

**Пример: настройка цифрового входа 4 на значение «высокий» (всех остальных на «низкое»), адрес устройства Slave 1**

Байт 0 состояние (бит 15-8)	Байт 1 состояние (бит 7-0)	Байт 2 состояние (бит 15-8)	Байт 3 состояние (бит 7-0)
00000000	00001000	00000000	00000000
0	Бит 3 высокий Цифровой 4	0	0

Запись	Значение (hex)
1240	0008
1241	0000

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	04 D8	Запись 1240
	Кол-во записей	00 02	2 записи
	Кол-во байтов	04	
	Цифровой статус CRC	00 08 00 00 4C 57	Цифровой 4 до высокого
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	04 D8	Запись 1240
	Кол-во записей	00 02	
	CRC	C0 C3	

### Написание состояний по отдельности

Состояние цифровых входов 1-20 можно записать через **16 Запись нескольких регистров** или **06 Запись одного регистра**.

*Адреса записей цифровых входов (Modbus Master → прибор)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Цифровой 1	1200	4B0	2
Цифровой 2	1201	4B1	2
Цифровой 3	1202	4B2	2
Цифровой 4	1203	4B3	2
«Цифра 5»	1204	4B4	2
Цифровой 6	1205	4B5	2
Цифровой 7	1206	4B6	2
Цифровой 8	1207	4B7	2
Цифровой 9	1208	4B8	2
Цифровой 10	1209	4B9	2
Цифровой 11	1210	4BA	2

Цифровой 12	1211	4BB	2
Цифровой 13	1212	4BC	2
Цифровой 14	1213	4BD	2
Цифровой 15	1214	4BE	2
Цифровой 16	1215	4BF	2
Цифровой 17	1216	4C0	2
Цифровой 18	1217	4C1	2
Цифровой 19	1218	4C2	2
Цифровой 20	1219	4C3	2

**Пример: установка цифрового входа 4 на значение «высокий», адрес устройства Slave 1**

Байт 0	Байт 1
00000000	00000001
Всегда 0	1: Набор

Запись	Значение (hex)
1203	0001

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	04 В3	Запись 1203
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	Кол-во байтов	02	
	Цифровой статус	00 01	Цифровой 4 до высокого
	CRC	38 53	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	04 В3	Запись 1203
	Кол-во записей	00 01	
	CRC	F1 1E	

### 2.6.3 Прибор → Modbus Master: универсальные каналы (мгновенное значение)

Универсальные входы 1-40 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**.

Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

Адреса записей универсальных входов (прибор → Modbus Master)

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Универсальный 1	200	0C8	6	5200	1450	10
Универсальный 2	203	0CB	6	5205	1455	10
Универсальный 3	206	0CE	6	5210	145A	10
Универсальный 4	209	0D1	6	5215	145F	10
Универсальный 5	212	0D4	6	5220	1464	10
Универсальный 6	215	0D7	6	5225	1469	10
Универсальный 7	218	0DA	6	5230	146E	10
Универсальный 8	221	0DD	6	5235	1473	10
Универсальный 9	224	0E0	6	5240	1478	10
Универсальный 10	227	0E3	6	5245	147D	10
Универсальный 11	230	0E6	6	5250	1482	10
Универсальный 12	233	0E9	6	5255	1487	10
Универсальный 13	236	0EC	6	5260	148C	10
Универсальный 14	239	0EF	6	5265	1491	10
Универсальный 15	242	0F2	6	5270	1496	10
Универсальный 16	245	0F5	6	5275	149B	10
Универсальный 17	248	0F8	6	5280	14A0	10
Универсальный 18	251	0FB	6	5285	14A5	10
Универсальный 19	254	0FE	6	5290	14AA	10
Универсальный 20	257	101	6	5295	14AF	10
Универсальный 21	260	104	6	5300	14B4	10
Универсальный 22	263	107	6	5305	14B9	10
Универсальный 23	266	10A	6	5310	14BE	10



Универсальный 24	269	10D	6	5315	14C3	10
Универсальный 25	272	110	6	5320	14C8	10
Универсальный 26	275	113	6	5325	14CD	10
Универсальный 27	278	116	6	5330	14D2	10
Универсальный 28	281	119	6	5335	14D7	10
Универсальный 29	284	11C	6	5340	14DC	10
Универсальный 30	287	11F	6	5345	14E1	10
Универсальный 31	290	122	6	5350	14E6	10
Универсальный 32	293	125	6	5355	14EB	10
Универсальный 33	296	128	6	5360	14F0	10
Универсальный 34	299	12B	6	5365	14F5	10
Универсальный 35	302	12E	6	5370	14FA	10
Универсальный 36	305	131	6	5375	14FF	10
Универсальный 37	308	134	6	5380	1504	10
Универсальный 38	311	137	6	5385	1509	10
Универсальный 39	314	13A	6	5390	150E	10
Универсальный 40	317	13D	6	5395	1513	10

Либо по следующим адресам:

- 4000-4078 (32-битное число с плавающей запятой) без статуса
- 8000-8156 (64-битное число с плавающей запятой) без статуса
- 6800-6839 (статус)



1-я запись содержит статус (см. → 49) и нарушения предельных значений (см. → 48) числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), передаваемого во 2-й и 3-й записях.

**Пример: чтение аналога 1 со значением 82,47239685 (32 бита с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	A4	F1	DE
	Выход за рамки верхнего/нижнего предельного значения	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 82,47239685			

Запись	Значение (hex)
200	0080
201	42A4
202	F1DE

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	00 C8	Запись 200
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	84 35	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Статус	00 08	
	FLP	42 A4 F1 DE	82,47239685
	CRC	B0 F8	

1-я запись содержит статус (см. →  49) и нарушения предельных значений (см. →  48) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), передаваемого со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: чтение универсального канала 1 со значением 82,4723968506 (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	54	9E	3B	C0	00	00	00
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 82,4723968506 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
5200	0080
5201	4054
5202	9E3B
5203	C000
5204	0000

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	14 50	Запись 5200
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	CRC	80 28	

Ответ:	Адрес устройства	01	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	0A	10 байт
	Статус	00 08	
	FLP	40 54 9E 3B C0 00	82,4723968506
		00 00	
	CRC	91 3E290	

## 2.6.4 Прибор → Modbus Master: математические каналы (результат)

Результаты математических каналов 1-12 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**. Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

Адреса записей математических каналов (прибор → Modbus Master)

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт		Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Математика 1	1500	5DC	6		6500	1964	10
Математика 2	1503	5DF	6		6505	1969	10
Математика 3	1506	5E2	6		6510	196E	10
Математика 4	1509	5E5	6		6515	1973	10
Математика 5	1512	5E8	6		6520	1978	10
Математика 6	1515	5EB	6		6525	197D	10
Математика 7	1518	5EE	6		6530	1982	10
Математика 8	1521	5F1	6		6535	1987	10
Математика 9	1524	5F4	6		6540	198C	10
Математика 10	1527	5F7	6		6545	1991	10
Математика 11	1530	5FA	6		6550	1996	10
Математика 12	1533	5FD	6		6555	199B	10

Либо по следующим адресам:

- 4200-4222 (32-битное число с плавающей запятой) без статуса
- 8400-8444 (64-битное число с плавающей запятой) без статуса
- 6900-6939 (статус)

1-я запись содержит статус (см. → 49) и нарушения предельных значений (см. → 48) числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), передаваемого во 2-й и 3-й записях.

**Пример: чтение математического канала 1 (результат мгновенного значения), (32-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	40	E6	B7
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 12345,67871			

Запись	Значение (hex)
1500	0080
1501	4640
1502	E6B7

**Запрос:**

Адрес устройства Slave	01	
Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
Запись	05 DC	Запись 1500
Кол-во записей	00 03	3 записи
CRC	C4 FD	

**Ответ:**

Адрес устройства Slave	01	
Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
Кол-во байтов	06	6 байт
Статус	00 08	
FLP	46 40 E6 B7	12345,67871
CRC	3E 21	

1-я запись содержит статус (см. → 49) и нарушения предельных значений (см. → 48) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), передаваемого со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: чтение математического канала 1 (результат мгновенного значения), (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	C8	1C	D6	E6	31	F8	A1
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 12345,6789 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
6500	0080
6501	40C8
6502	1CD6
6503	E631
6504	F8A1

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	19 64	Запись 6500
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	CRC	C3 4A	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	0A	10 байт
	Статус	00 80	
	FLP	40 C8 1C D6 E6 31 F8 A1	12345,6789
	CRC	A7 FD	

**Пример: чтение математических каналов 1-12 (результат состояния), адрес устройства Slave 1**

Состояния математических каналов 1-12 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**. Математические значения 1-12 соответствуют битам 0-11 записи 1800.

*Адреса записей состояний математических каналов (прибор → Modbus Master)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Математика 1-12	1800	708	2

Байт 0 состояние (бит 11-8)	Байт 1 состояние (бит 7-0)
00000000	00000011
	Бит 0 и 1 высокий Математика 1 и 2

Запись	Значение (hex)
1800	003

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	07 08	Запись 1800
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	04 BC	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	16: Запись нескольких регистров
	Число	02	2 байта

Состояния	00 03	Состояние математических каналов 1 и 2 высокое
CRC	F8 45	

## 2.6.5 Прибор → Modbus Master: цифровые каналы (состояние)

### Считывание всех состояний одновременно

Состояния цифровых входов 1-20 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**. Цифры 1-16 соответствуют битам 0-15 записи 1240, цифры 17-20 соответствуют битам 0-3 записи 1241.

Адреса записей всех цифровых входов (прибор → Modbus Master)

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Цифровой 1-16	1240	4D8	2
Цифровой 17-20	1241	4D9	2

### Пример: чтение состояний цифровых входов 1-20, адрес устройства Slave 1

Байт 0 состояние (бит 15-8)	Байт 1 состояние (бит 7-0)	Байт 2 состояние (бит 15-8)	Байт 3 состояние (бит 7-0)
00000000	00001000	00000000	00000000
	Бит 3 1 высокий Цифровой 4	0	0

Запись	Значение (hex)
1240	0008
1241	0000

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	04 D8	Запись 1240
	Кол-во записей	00 02	2 записи
	CRC	45 00	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	16: Запись нескольких регистров
	Число	04	4 байта
	Состояния	00 08	Цифровой 4
	CRC	7B F1	

**Чтение состояний по отдельности**

Состояния цифровых входов 1-20 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**.

Адреса записей цифровых входов (прибор → Modbus Master)

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Цифровой 1	1200	4B0	2
Цифровой 2	1201	4B1	2
Цифровой 3	1202	4B2	2
Цифровой 4	1203	4B3	2
«Цифра 5»	1204	4B4	2
Цифровой 6	1205	4B5	2
Цифровой 7	1206	4B6	2
Цифровой 8	1207	4B7	2
Цифровой 9	1208	4B8	2
Цифровой 10	1209	4B9	2
Цифровой 11	1210	4BA	2
Цифровой 12	1211	4BB	2
Цифровой 13	1212	4BC	2
Цифровой 14	1213	4BD	2
Цифровой 15	1214	4BE	2
Цифровой 16	1215	4BF	2
Цифровой 17	1216	4C0	2
Цифровой 18	1217	4C1	2
Цифровой 19	1218	4C2	2
Цифровой 20	1219	4C3	2

**Пример: чтение цифрового входа 6, адрес устройства Slave 1**

Байт 0	Байт 1
00000000	00000001
Всегда 0	1: Набор Цифровой 6

Запись	Значение (hex)
1205	0001

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	04 B5	Запись 1205
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	94 DC	

Ответ:	Адрес устройства	01	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Число	02	2 байта
	Состояния	00 01	Цифровой 6 до высокого
	CRC	79 84	

### 2.6.6 Прибор → Modbus Master: цифровые каналы (общий счётчик)

Общие счётчики цифровых входов 1-20 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**.

Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

*Адреса записей общих счётчиков цифровых входов (прибор → Modbus Master)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Цифровой 1	1300	514	6	6300	189C	10
Цифровой 2	1303	517	6	6305	18A1	10
Цифровой 3	1306	51A	6	6310	18A6	10
Цифровой 4	1309	51D	6	6315	18AB	10
«Цифра 5»	1312	520	6	6320	18B0	10
Цифровой 6	1315	523	6	6325	18B5	10
Цифровой 7	1318	526	6	6330	18BA	10
Цифровой 8	1321	529	6	6335	18BF	10
Цифровой 9	1324	52C	6	6340	18C4	10
Цифровой 10	1327	52F	6	6345	18C9	10
Цифровой 11	1330	532	6	6350	18CE	10
Цифровой 12	1333	535	6	6355	18D3	10
Цифровой 13	1336	538	6	6360	18D8	10
Цифровой 14	1339	53B	6	6365	18DD	10
Цифровой 15	1342	53E	6	6370	18E2	10
Цифровой 16	1345	541	6	6375	18E7	10
Цифровой 17	1348	544	6	6380	18EC	10
Цифровой 18	1351	547	6	6385	18F1	10
Цифровой 19	1354	54A	6	6390	18F6	10
Цифровой 20	1357	54D	6	6395	18FB	10

1-я запись (низкий байт) содержит статус (см. → 49) и нарушения предельных значений (см. → 48) числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), передаваемого во 2-й и 3-й записях.



**Пример: считывание общего счетчика цифрового входа 6 (32-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1.**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	C9	99	9A
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 65552,0			

Запись	Значение (hex)
1315	0080
1316	40C9
1317	000A

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	05 23	Запись 1315
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	F4 CD	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Число	06	6 байт
	Цифровой статус	00 80 40 C9 99 9A	6,3
	CRC	0F 6E	

1-я запись (низкий байт) содержит статус (см. → 49) и нарушения предельных значений (см. → 48) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), передаваемого со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: считывание общего счетчика цифрового входа 6 (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	19	33	33	39	80	00	00
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 6,3 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
6325	0080
6326	4019
6327	3333
6328	3980
6329	0000

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	01	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	18 B5	Запись 6325
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	CRC	92 8F	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства	01	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	0A	10 байт
	FLP	40 19 33 33 39 80 00 00	6,3
	CRC	C5 32	

### 2.6.7 Прибор → Modbus Master: встроенные универсальные каналы (общий счётчик)

Общие счётчики универсальных входов 1-40 считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4х)**.



Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

*Адреса записей общих счётчиков универсальных входов (прибор → Modbus Master)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Универсальный 1	800	320	6	5800	16A8	10
Универсальный 2	803	323	6	5805	16AD	10
Универсальный 3	806	326	6	5810	16B2	10
Универсальный 4	809	329	6	5815	16B7	10
Универсальный 5	812	32C	6	5820	16BC	10
Универсальный 6	815	32F	6	5825	16C1	10
Универсальный 7	818	332	6	5830	16C6	10
Универсальный 8	821	335	6	5835	16CB	10
Универсальный 9	824	338	6	5840	16D0	10
Универсальный 10	827	33B	6	5845	16D5	10
Универсальный 11	830	33E	6	5850	16DA	10
Универсальный 12	833	341	6	5855	16DF	10

Универсальный 13	836	344	6		5860	16E4	10
Универсальный 14	839	347	6		5865	16E9	10
Универсальный 15	842	34A	6		5870	16EE	10
Универсальный 16	845	34D	6		5875	16F3	10
Универсальный 17	848	350	6		5880	16F8	10
Универсальный 18	851	353	6		5885	16FD	10
Универсальный 19	854	356	6		5890	1702	10
Универсальный 20	857	359	6		5895	1707	10
Универсальный 21	860	35C	6		5900	170C	10
Универсальный 22	863	35F	6		5905	1711	10
Универсальный 23	866	362	6		5910	1716	10
Универсальный 24	869	365	6		5915	171B	10
Универсальный 25	872	368	6		5920	1720	10
Универсальный 26	875	36B	6		5925	1725	10
Универсальный 27	878	36E	6		5930	172A	10
Универсальный 28	881	371	6		5935	172F	10
Универсальный 29	884	374	6		5940	1734	10
Универсальный 30	887	377	6		5945	1739	10
Универсальный 31	890	37A	6		5950	173E	10
Универсальный 32	893	37D	6		5955	1743	10
Универсальный 33	896	380	6		5960	1748	10
Универсальный 34	899	383	6		5965	174D	10
Универсальный 35	902	386	6		5970	1752	10
Универсальный 36	905	389	6		5975	1757	10
Универсальный 37	908	38C	6		5980	175C	10
Универсальный 38	911	38F	6		5985	1761	10

Универсальный 39	914	392	6	5990	1766	10
Универсальный 40	917	395	6	5995	176B	10



1-я запись содержит статус (см. →  49) и нарушения предельных значений (см. →  48) числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), передаваемого во 2-й и 3-й записях.

**Пример: считывание общего счетчика для универсального канала 1 со значением 26557,48633 (32-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	CF	7A	E6
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 26557,48633			

Запись	Значение (hex)
800	0080
801	46CF
802	7AE6

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	03 20	Запись 800
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	04 45	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Статус	00 80	
	FLP	46 CF 7A E6	26557,48633
	CRC	E6 FE	

1-я запись содержит статус (см. →  49) и нарушения предельных значений (см. →  48) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), передаваемого со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: считывание общего счетчика для универсального канала 1 со значением 33174,3672951 (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	E0	32	CB	C0	E1	99	A9
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 33174,3672951 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
5800	0080
5801	40E0
5802	32CB
5803	C0E1
5804	99A9

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	16 A8	Запись 5800
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	CRC	00 61	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	0A	10 байт
	Статус	00 80	
	FLP	40 E0 32 CB C0 E1 99 A9	33174,3672951
	CRC	C7 54	

## 2.6.8 Прибор → Modbus Master: встроенные математические каналы (общий счётчик)

Общие счётчики математических каналов считываются через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4x)**. Значение может быть передано как 32-битное число с плавающей точкой или 64-битное число с плавающей запятой.

*Адреса записей математических каналов (общих счётчиков) (прибор → Modbus Master)*

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Математика 1	1700	6A4	6	6700	1A2C	10
Математика 2	1703	6A7	6	6705	1A31	10

Математика 3	1706	6AA	6	6710	1A36	10
Математика 4	1709	6AD	6	6715	1A3B	10
Математика 5	1712	6B0	6	6720	1A40	10
Математика 6	1715	6B3	6	6725	1A45	10
Математика 7	1718	6B6	6	6730	1A4A	10
Математика 8	1721	6B9	6	6735	1A4F	10
Математика 9	1724	6BC	6	6740	1A54	10
Математика 10	1727	6BF	6	6745	1A59	10
Математика 11	1730	6C2	6	6750	1A5E	10
Математика 12	1733	6C5	6	6755	1A63	10

1-я запись содержит статус (см. → 49) числа с плавающей запятой (32-битное число с плавающей запятой), переданное во 2-ю и 3-ю записи.

**Пример: считывание общего счетчика математического канала 1 (32-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	4B	29	85	F4
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 33174,3672951			

Запись	Значение (hex)
1700	0080
1701	4B29
1702	85F4

Запрос:	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	06 A4	Запись 1700
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	44 A0	
Ответ:	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Статус	00 80	

FLP	4B 29 85 F4	33174,3672951
CRC	85 90	

1-я запись содержит статус (см. → 49) числа с плавающей запятой (64-битное число с плавающей запятой), переданное со 2-й по 5-ю записи.

**Пример: считывание общего счетчика математического канала 1 (64-битное число с плавающей запятой), адрес устройства Slave 1**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	41	68	5F	26	35	2A	FC	7E
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 33174,3672951 (64-битное число с плавающей запятой)							

Запись	Значение (hex)
6700	0080
6701	4168
6702	5F26
6703	352A
6704	FC7E

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Запись	1A 2C	Запись 6700
	Кол-во записей	00 05	5 записей
	CRC	43 18	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	0A	10 байт
	Статус	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174,3672951
	CRC	83 06	

## 2.6.9 Прибор → Modbus Master: чтение состояний реле

Состояние реле считывается через **03 Чтение регистра временного хранения информации (4x)**.

Бит 0 соответствует реле 1.

**Пример: реле 5 в активном состоянии**

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации

	Запись	0C 50	Запись 3152
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	87 4B	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	01	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	00 10	
	CRC	B9 88	

Байт 0 состояние (бит 11-8)	Байт 1 состояние (бит 7-0)
00000000	00010001
	Бит 4 высокий Реле 5

Запись	Значение (hex)
3152	0010

Состояние реле определяется из 2 байтов данных следующим образом:

- Байт 1:
  - Бит 0 = реле состояния 1
  - Бит 1 = реле состояния 2
  - Бит 2 = реле состояния 3
  - Бит 3 = реле состояния 4
  - Бит 4 = реле состояния 5
  - Бит 5 = реле состояния 6
  - Бит 6 = реле состояния 7
  - Бит 7 = реле состояния 8
- Байт 0:
  - Бит 0 = реле состояния 9
  - Бит 1 = реле состояния 10
  - Бит 2 = реле состояния 11
  - Бит 3 = реле состояния 12

1 = активно, 0 = неактивно

**Пример:**

«0E07» приводит к следующему статусу реле:

Реле 1-3 и реле 10-12 активны.

## 2.6.10 Modbus Master → прибор: установка реле (опция телесигнализации)

Реле можно настроить, если в настройках прибора для них установлено значение «Дистанционное». Для этой цели можно использовать 16 Запись нескольких регистров или 06 Запись одного регистра.

Статус реле:

- 0 = неактивно
- 1 = активно



**Пример: установка реле 6 в активное состояние**

Байт 0	Байт 1
Реле №	Статус
6	1

Запись	Значение (hex)
3152	0601

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0С 50	Запись 3152
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	06 01	
<b>Ответ:</b>	CRC	96 А0	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0С 50	Запись 3152
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	03 0С	

**2.6.11 Modbus Master → прибор: изменить предельные значения**

**16 Запись нескольких регистров** или **06 Запись одного регистра** можно использовать для установки предельных значений.

Функция	Описание	Данные
0x01	Инициализация	
0x02	Принятие предельных значений	
0x03	Изменение предельных значений	Номер предельного значения;Значение;Интервал времени для градиента;Задержка;Значение2
0x04	Чтение предельных значений	Настройки предельных значений
0x05	Представление причины	Текст причины

Для изменения предельных значений необходимо выполнить следующую процедуру:

1. Инициализировать изменение предельного значения.
2. Изменить предельные значения.
3. Если применимо, указать причину изменения.
4. Принять предельные значения.

**Инициализация изменений предельного значения**

Это подготавливает устройство к изменению предельных значений.

Для этой цели можно использовать **16 Запись нескольких регистров** или **06 Запись одного регистра**.

Байт	0	1
	Функ ц.	Предельное значение
	1	2A

Запись	Значение (hex)
3216	012A

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	01 2A	
<b>Ответ:</b>	CRC	96 A0	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	03 30	

### Изменение предельных значений

С помощью этой функции предельное значение в приборе изменяется, но еще не принимается.

Значения передаются через точку с запятой (;).

Должна соблюдаться следующая структура: Предельное значение функции [value]; [span];[delay];[value2]

[] означает, что это значение также можно опустить. Кроме того, необходимо передавать только те значения, которые должны быть изменены.

*Диапазоны значений:*

Поле	Диапазон значений	Тип данных
Значение / значение1	Ограничений нет	Плавающая запятая
Диапазон	от 0 до 60 с	Целое число
Задержка	От 0 до 99999 с	Целое число

Пример:

Функц.	Предельное значение	Данные	Значение
3	1	5,22;;60	Предельное значение от 1 до 5,22, без диапазона, задержка 60 с
3	2	5,34	Предельное значение от 2 до 5,34
3	3	::10	Предельное значение 3, задержка до 10 секунд
3	4	20;;;50	Предельное значение 4, внутрисполосное/внеполосное нижнее предельное значение 20, верхнее предельное значение 50

Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20). Пустое место в приборе игнорируется.

**Пример: изменение предельного значения 1 (верхнее предельное значение для аналогового входа) на 90,5**

Байт	0	1	2	3	4	5
	Функц.	Предельное значение	39	30	2E	35
	3	1	'9'	'0'	'.'	'5'

Запись	Значение (hex)
3216	0301
3217	3930
3218	2E35

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Данные	01 01 39 30 2E 35	
	CRC	3D FE	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	82 F1	

**Пример: изменение предельного значения 3 (градиент для аналогового входа) на 5,7 в течение 10 секунд**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7
	Функц.	Предельное значение	35	2E	37	3B	31	30
	3	3	'5'	'.'	'7'	','	'1'	'0'

Запись	Значение (hex)
3216	0303
3217	352E
3218	373B
3219	3130

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 04	4 записи
	Кол-во байтов	08	8 байт
	Данные	03 03 35 2E 37 3B 31 30	
	CRC	94 BF	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 04	4 записи
	CRC	C3 33	

### Указание причины изменения предельного значения

Прежде чем сохранить изменение предельного значения, вы можете ввести причину изменения, которая будет сохранена в списке событий. Если причина не указана, в список событий заносится сообщение «Предельные значения изменены».

Могут передаваться тексты (в соответствии с таблицей ASCII). Максимальная длина текста составляет 30 символов. Тексты должны быть написаны с помощью **16 Запись нескольких регистров**, по 2 символа на запись. Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20). Пробел не отображается в списке событий.

Байт	0	1
	Функц.	Предельное значение
	5	x

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	10: Запись нескольких регистров

	Запись	0С 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 07	7 записей
	Кол-во байтов	0Е	14 байт
	Данные	05 01	Функция 5, по умолчанию 1
	Текст	52 65 61 73 6F 6E 20 77 68 79 21 20	
	CRC	62 64	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	10: Запись нескольких регистров
	Запись	0С 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 07	7 записей
	CRC	83 32	

### Принятие предельных значений

Эта функция используется для принятия измененных предельных значений в приборе и их сохранения в настройках устройства.

Для этой цели можно использовать **16 Запись нескольких регистров** или **06 Запись одного регистра**.


Байт	0	1
	<b>Функ ц.</b>	<b>Байт заполнения</b>
	2	2А

Запись	Значение (hex)
3216	022A

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0С 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	02 2А	
	CRC	С5 7F	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0С 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	03 30	

**Чтение статуса связи**

Здесь можно прочитать статус последней выполненной функции предельного значения.

Условием является то, что считывание предельного значения не активировано (см. →  34).

**Пример: адресована неверная функция**

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4х)
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	86 F3	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4х)
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	00 01	
	CRC	88 44	

Запись	Значение (hex)
3216	0001

Статус связи:

- 0: ОК
- 1: Неправильный номер функции или номер предельного значения
- 2: Данные отсутствуют
- 3: Предельное значение не активно
- 4: Значение вне допустимого диапазона
- 5: Функция в настоящее время недоступна
- 9: Ошибка

**Чтение предельных значений**

Номер первого желаемого предельного значения передается для активации функции. Номер предельного значения устанавливается на следующее активированное предельное значение.

В результате активации этой функции считывание значения с адреса Modbus 3216 и далее больше не выдает статус связи. Вместо этого в 8 записях выдаются настройки предельного значения конкретного предельного значения.


Байт	0	1
	Функц.	Предельное значение
	4	1

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	06	06: Запись одного регистра
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Данные	04 01	Функция 4, предельное значение 1
	CRC	48 33	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	06	06: Запись одного регистра
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Данные	04 01	Функция 4, предельное значение 1
	CRC	48 33	

После этого требуемые настройки предельных значений (8 записей) считываются, начиная с записи 3216.

Если переданное число предельного значения выходит за пределы предельных значений (1-60), в статусе связи появляется следующая ошибка:

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4x)
	Запись	0C 90	Запись 3216
	Кол-во записей	00 08	8 записей
	CRC	46 F5	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4x)
	Кол-во байтов	10	16 байт
	Данные	00 01	Неверный номер предельного значения
	Данные	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	
	CRC	D4 69	

В противном случае запрос статуса связи предоставляет настройки для предельного значения (см. →  40):

<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4x)
	Кол-во байтов	10	16 байт
	ПЗ, тип ПЗ	01 10	Предельное значение 1, внутриполосное предельное значение
	Значение	C9 74 23 F0	Нижнее предельное значение -99999
	Диапазон	00 00	Промежуток времени для градиента (здесь не требуется)

Задержка	00 00 00 04	4 секунды
Значение2	42 F6 E6 66	Верхнее предельное значение 123,45
CRC	F5 F0	

После каждого сканирования номер предельного значения устанавливается равным следующему активированному предельному значению и может быть считан с помощью следующего запроса. После последнего активированного предельного значения цикл начинается снова с первого активированного предельного значения.

Если предельные значения не активированы, все данные в ответе устанавливаются равными 0.

Для деактивации функции передается 255 в качестве числа предельного значения или выполняется функция, не равная 4.

### Таблицы и определения

ПЗ: Значения от 1 до 60

Тип ПЗ:	0	Выключено
	1	Верхнее предельное значение
	2	Нижнее предельное значение
	3-6	Анализ 1-4
	7	Градиент dy/dt
	8-11	Анализ статистики предельных значений: периодичность
	12-15	Анализ статистики предельных значений: продолжительность
	16	Внутриполосный
	17	Внеполосный

Значение/  
значение2: Предельное значение как число с плавающей запятой (IEEE754, Big Endian)

Интервал: Интервал времени для градиента (1-60 с)

Задержка: Время задержки в секундах (0-99999).

### 2.6.12 Modbus Master → прибор: передача текста

Тексты (в соответствии с таблицей ASCII) могут быть сохранены в списке событий устройства. Максимальная длина текста составляет 40 символов.

Тексты должны быть написаны с помощью **16 Запись нескольких регистров**, по 2 символа на запись.

Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20). Пробел не отображается в списке событий.

Адрес регистра для передачи текста: Modbus Master → прибор

Канал	Запись dec.	Запись hex.	Длина, байт
Текст	3024	BD0	Максимум 40



Байт	0	1	2	3	4	5
	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>20</b>
	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	''

Запись	Значение (hex)
3024	<b>4142</b>
3025	<b>4344</b>
3026	<b>4520</b>

### Пример: генерация текста "ABCDE"

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0B D0	Запись 3024
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Данные	41 42 43 44 45 20	
	CRC	D8 4E	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0B D0	Запись 3024
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	82 51	

Event logbook	10.02.2015 09:29:22
ABCDE: Fieldbus (Remote)	10.02.2015 09:28:31

A0050690

6 Текст, введенный в список событий

### 2.6.13 Modbus Master → прибор: данные циклов (опция циклов)

Циклы могут быть запущены и завершены. Также можно задать значение имени цикла, обозначению цикла, номер цикла и установочному счетчику для остановки цикла. Максимальная длина текстов (ASCII) составляет 30 символов.

Функции и тексты должны быть записаны с помощью **16 Запись нескольких регистров**.

Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20). Пустое место в приборе игнорируется.

Функция	Описание	Данные
0x01	Начать цикл	Цикл (от 1 до 4), идентификатор, имя
0x02	Остановить цикл	Цикл (от 1 до 4), идентификатор, имя

Функция	Описание	Данные
0x03	Обозначение цикла	Цикл (от 1 до 4), текст (макс. 30 символов)
0x04	Имя цикла	Цикл (от 1 до 4), текст (макс. 30 символов)
0x05	Номер цикла	Цикл (от 1 до 4), текст (макс. 30 символов)
0x06	Установочный счетчик	Цикл (от 1 до 4), текст (макс. 8 символов)

### Запуск цикла

Если функция управления пользователями активна, необходимо передать ID (макс. 8 символов) и имя (макс. 20 символов). ID и имя должны быть разделены символом ';'. Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20) (см. → 42).

### Пример: запуск цикла 2 (без управления пользователями)

Байт	0	1
	Функц.	нет
	1	2

Запись	Значение (hex)
3088	0102

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	Кол-во байтов	02	2 байта
	Данные	01 02	
<b>Ответ:</b>	CRC	D2 51	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 01	1 запись
	CRC	02 D8	

Сообщение «Запуск цикла 2» сохраняется в списке событий. Это сообщение также появляется на экране в течение нескольких секунд.

### Завершение цикла

Если функция управления пользователями активна, необходимо передать ID (макс. 8 символов) и имя (макс. 20 символов). ID и имя должны быть разделены точкой с запятой ';'. Если отправляется нечетное количество символов, за ним должен следовать пробел (0x20).

**Пример: завершение цикла 2, активное управление пользователями (ID: "IDSPS", имя "RemoteX")**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Функц.	нет	49	44	53	50	53	3B	52	65	6D	6F	74	65	58	20
	2	2	T	D'	S'	P'	S'	,	R'	'e'	'm'	'o'	't'	'e'	'X'	' '

Запись	Значение (hex)
3088	0202
3089	4944
3090	5350
3091	533B
3092	5265
3093	6D6F
3094	7465
3095	5820

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 08	8 записей
	Кол-во байтов	10	16 байт
	Данные	02 02 49 44 53 59 53 3B 52 65 6D 6F 74 65 58 20	
	CRC	D3 D6	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 08	8 записей
	CRC	C2 DE	

Сообщение «Цикл 2 завершен» и «Удаленный (IDSPS)» сохраняется в списке событий. Это сообщение также появляется на экране в течение нескольких секунд.

### Конфигурация обозначения цикла

Можно настроить только в том случае, если цикл еще не запущен. Не требует конфигурации, если этого не требуют настройки прибора.

**Пример: обозначение цикла «Идентификатор» для цикла 2**

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Функц.	нет	49	64	65	6E	74	69	66	69	65	72
	3	2	T	'd'	'e'	'n'	't'	'i'	'f'	'i'	'e'	'r'

Запись	Значение (hex)
3088	0302
3089	5964
3090	656E
3091	7469
3092	6669
3093	6572

Запрос:	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 06	6 записей
	Кол-во байтов	0B	12 байт
	Данные	03 02 59 64 65 6E 74 69 66 65 72	
Ответ:	CRC	0E 20	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 06	6 записей
	CRC	43 1A	

Настройка имени цикла

Можно настроить только в том случае, если цикл еще не запущен. Не требует конфигурации, если этого не требуют настройки прибора.

Пример: имя цикла "Имя" для цикла 2

Байт	0	1	2	3	4	5
	Функц.	нет	4E	61	6D	65
	4	2	'N'	'a'	'm'	'e'

Запись	Значение (hex)
3088	0402
3089	4E61
3090	6D65

Запрос:	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Данные	04 02 4E 61 6D 65	

	CRC	04 C8	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	83 19	

### Настройка номера цикла

Можно настроить только в том случае, если цикл еще не запущен. Не требует конфигурации, если этого не требуют настройки прибора.

**Пример: номер цикла "Num" для цикла 2**

Байт	0	1	2	3	4	5
	Функц.	нет	4E	75	6D	20
	4	2	'N'	'u'	'm'	''

Запись	Значение (hex)
3088	0502
3089	4E75
3090	6D20

<b>Запрос:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	Кол-во байтов	06	6 байт
	Данные	05 02 4E 75 6D 20	
	CRC	84 EE	
<b>Ответ:</b>	Адрес устройства Slave	05	
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 03	3 записи
	CRC	83 19	

### Настройка установочного счетчика

Можно настроить только в том случае, если цикл еще не запущен. Не требует конфигурации, если этого не требуют настройки прибора.

- Максимум 8 символов (включая '!')
- Экспоненциальная функция разрешена, например, "1.23E-2"
- Только положительные числа

Пример: установочный счетчик на 12,345 для цикла 2

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7
	Функ ц.	нет	31	32	2E	33	34	35
	6	2	'1'	'2'	'.'	'3'	'4'	'5'

Запись	Значение (hex)
3088	0602
3090	3132
3091	2E33
3092	3435

Запрос:	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 04	4 записи
	Кол-во байтов	08	8 байт
	Данные	06 02 31 32 2E 33 34 35	
Ответ:	CRC	D3 B5	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	10	16: Запись нескольких регистров
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 04	4 записи
	CRC	C2 DB	

Чтение статуса цикла

Здесь можно прочесть статус каждого цикла и последний статус связи.

Пример: цикл 2 запущен, статус связи "ОК"

Запрос:	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	03	03: Чтение регистра временного хранения информации (4х)
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во записей	00 03	3 записи
Ответ:	CRC	06 DA	
	Адрес устройства	05	
	Slave		
	Функция	3	03: Чтение регистра временного хранения информации (4х)
	Запись	0C 10	Запись 3088
	Кол-во байтов	6	6 байт

Данные 00 00 00 01 00 00  
CRC 42 75

Байт	0	1	2	3	4	5
		Статус связи	Статус цикла 1	Статус цикла 2	Статус цикла 3	Статус цикла 4
	0	0	0	1	0	0

Запись	Значение (hex)
3088	0000
3090	0001
3091	0000

Если, например, задан номер цикла, несмотря на то, что цикл уже запущен, в записи 3088 появится значение 0x0003.

Статус связи:

- 0: ОК
- 1: Не все необходимые данные были переданы (обязательные записи)
- 2: Ни один ответственный пользователь не вошел в систему
- 3: Цикл уже запущен
- 4: Цикл не настроен
- 5: Управление циклами с помощью управляющего входа
- 7: Автоматический номер цикла активен
- 9: Ошибка, текст содержит неотображаемые символы, слишком длинный текст, неверный номер цикла  
Номер функции вне диапазона

Статус партии:

- 0: Цикл неактивен
- 1: Цикл активен

## 2.6.14 Структура значений процесса

### 32-битное число с плавающей запятой (IEEE-754)

Октет	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Знак	(E) 2 <sup>7</sup>	(E) 2 <sup>6</sup>					(E) 2 <sup>1</sup>
1	(E) 2 <sup>0</sup>	(M) 2 <sup>-1</sup>	(M) 2 <sup>-2</sup>					(M) 2 <sup>-7</sup>
2	(M) 2 <sup>-8</sup>							(M) 2 <sup>-15</sup>
3	(M) 2 <sup>-16</sup>							(M) 2 <sup>-23</sup>

Знак = 0: положительное число

Знак = 1: отрицательное число

$$Value = -1^{I^Z} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-127}$$

$$Value = -1^{I^Z} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{23} b_{23-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-127}$$

E = экспонента 8 бит, M = мантисса 23 бит

Пример: 40 F0 00 00 ч = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 b

Значение = -1<sup>0</sup> × 2<sup>129-127</sup> × (1 + 2<sup>-1</sup> + 2<sup>-2</sup> + 2<sup>-3</sup>)  
= 1 × 2<sup>2</sup> × (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)  
= 1 × 4 × 1,875 = 7,5

Байт	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	F0	00	00
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 7,5			

64-битное число с плавающей запятой (IEEE-754)

Октет	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Знак	(E) 210	(E) 29					(E) 24
1	(E) 23	(E) 2 <sup>-2</sup>	(E) 2 <sup>-1</sup>	(E) 2 <sup>-0</sup>	(M) 2 <sup>-1</sup>	(M) 2 <sup>-2</sup>	(M) 2 <sup>-3</sup>	(M) 2 <sup>-4</sup>
2	(M) 2 <sup>-5</sup>							(M) 2 <sup>-12</sup>
3	(M) 2 <sup>-13</sup>							(M) 2 <sup>-20</sup>
4	(M) 2 <sup>-21</sup>							(M) 2 <sup>-28</sup>
5	(M) 2 <sup>-29</sup>							(M) 2 <sup>-36</sup>
6	(M) 2 <sup>-37</sup>							(M) 2 <sup>-44</sup>
7	(M) 2 <sup>-45</sup>							(M) 2 <sup>-52</sup>

Знак = 0: положительное число  
Знак = 1: отрицательное число

$$Value = -1^{I^Z} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-1023}$$
$$Value = -1^{I^Z} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{52} b_{52-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-1023}$$

E = экспонента 11 бит, M = мантисса 52 бит

Пример: 40 1E 00 00 00 00 00 00 ч  
= 0100 0000 0001 1110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 б  
Значение = -1<sup>0</sup> × 2<sup>1025-1023</sup> × (1 + 2<sup>-1</sup> + 2<sup>-2</sup> + 2<sup>-3</sup>)  
= 1 × 2<sup>2</sup> × (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)  
= 1 × 4 × 1,875 = 7,5

Байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	1E	00	00	00	00	0	0
		Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 7,5							

Нарушения предельных значений

Прибор → Modbus Master

Здесь вводятся состояния первых 8 предельных значений, назначенных каналу.

Бит 0: 1-е заданное предельное значение  
...  
Бит 7: 8-е заданное предельное значение  
Bit x = 1: нарушение предельных значений  
= 0: отсутствие нарушения предельных значений  
Пример:



Если универсальному входу 1 присвоено предельное значение для мгновенного значения и предельное значение для анализа 1, 2 состояния предельных значений отображаются в бите 0 и бите 1 в измеренном значении универсального входа 1 (запись 200) и встроенного универсального входа 1 (запись 800).

Байт	0	1	2	3	4	5
	<b>02</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>F0</b>	<b>00</b>	<b>00</b>
	Нарушения предельных значений	Статус числа с плавающей запятой	Число с плавающей запятой = 7,5			

Бит 0,0 1-е заданное предельное значение не нарушено, здесь предельное значение для = 0: мгновенного значения

Бит 0,1 2-е заданное предельное значение нарушено, здесь предельное значение для интегрированного значения

### Статус числа с плавающей запятой


*Прибор → Modbus Master*

0x01	Обрыв цепи
0x02	Входной сигнал слишком высокий
0x03	Входной сигнал слишком низкий
0x04	Недействительное измеренное значение
0x06	Значение при неисправности
0x07	Ошибка датчика/входа
0x08	Значение отсутствует (например, во время инициализации измерения)
0x40	Значение не определено (значение при неисправности), нет нарушения предельного значения
0x41	Значение не определено (значение при неисправности), нарушение нижнего предельного значения или уменьшение градиента
0x42	Значение не определено (значение при неисправности), нарушение верхнего предельного значения или увеличение градиента
0x43	Значение не определено (значение при неисправности), нарушение верхнего и нижнего пределов или внутриполосное/внеполосное значение
0x80	Значение ОК, предельные значения не нарушены
0x81	Значение ОК, нарушение нижнего предела или градиент уменьшается
0x82	Значение ОК, нарушение верхнего предельного значения или увеличение градиента
0x83	Значение ОК, нарушение верхнего и нижнего пределов или внутриполосное/внеполосное значение

*Modbus Master → прибор*

0x00..0x3F:	недопустимое значение
0x40..0x7F:	значение не определено
0x80..0xFF:	значение ОК

### 3 Обзор записей

 Все адреса записей приведены к основанию 0, т. е. соответствуют значению, которое передается в протоколе Modbus.

[illegible]

[illegible]

Запись	Значение	Формат	Доступ
878	Универсальный общий счётчик 27	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
881	Универсальный общий счётчик 28	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
884	Универсальный общий счётчик 29	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
887	Универсальный общий счётчик 30	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
890	Универсальный общий счётчик 31	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
893	Универсальный общий счётчик 32	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
896	Универсальный общий счётчик 33	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
899	Универсальный общий счётчик 34	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
902	Универсальный общий счётчик 35	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
905	Универсальный общий счётчик 36	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
908	Универсальный общий счётчик 37	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
911	Универсальный общий счётчик 38	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
914	Универсальный общий счётчик 39	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
917	Универсальный общий счётчик 40	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1200	Цифровое состояние 1	2 байта	Чтение/запись
1201	Цифровое состояние 2	2 байта	Чтение/запись
1202	Цифровое состояние 3	2 байта	Чтение/запись
1203	Цифровое состояние 4	2 байта	Чтение/запись
1204	Цифровое состояние 5	2 байта	Чтение/запись
1205	Цифровое состояние 6	2 байта	Чтение/запись
1206	Цифровое состояние 7	2 байта	Чтение/запись
1207	Цифровое состояние 8	2 байта	Чтение/запись
1208	Цифровое состояние 9	2 байта	Чтение/запись
1209	Цифровое состояние 10	2 байта	Чтение/запись
1210	Цифровое состояние 11	2 байта	Чтение/запись
1211	Цифровое состояние 12	2 байта	Чтение/запись
1240	Цифровое состояние 1-16	2 байта	Чтение/запись
1241	Цифровое состояние 17-20	2 байта	Чтение/запись
1300	Цифровой общий счётчик 1	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1303	Цифровой общий счётчик 2	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1306	Цифровой общий счётчик 3	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1309	Цифровой общий счётчик 4	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1312	Цифровой общий счётчик 5	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1315	Цифровой общий счётчик 6	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R

[illegible]

Запись	Значение	Формат	Доступ
1730	Математический общий счётчик 11	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1733	Математический общий счётчик 12	Статус + 32-битное число с плавающей запятой	R
1800	Математические состояния 1-4	2 байта	R
3152	Состояния реле	2 байта	R
4000	Универсальный 1	32-битное число с плавающей запятой	R
4002	Универсальный 2	32-битное число с плавающей запятой	R
4004	Универсальный 3	32-битное число с плавающей запятой	R
4006	Универсальный 4	32-битное число с плавающей запятой	R
4008	Универсальный 5	32-битное число с плавающей запятой	R
4010	Универсальный 6	32-битное число с плавающей запятой	R
4012	Универсальный 7	32-битное число с плавающей запятой	R
4014	Универсальный 8	32-битное число с плавающей запятой	R
4016	Универсальный 9	32-битное число с плавающей запятой	R
4018	Универсальный 10	32-битное число с плавающей запятой	R
4020	Универсальный 11	32-битное число с плавающей запятой	R
4022	Универсальный 12	32-битное число с плавающей запятой	R
4024	Универсальный 13	32-битное число с плавающей запятой	R
4026	Универсальный 14	32-битное число с плавающей запятой	R
4028	Универсальный 15	32-битное число с плавающей запятой	R
4030	Универсальный 16	32-битное число с плавающей запятой	R
4032	Универсальный 17	32-битное число с плавающей запятой	R
4034	Универсальный 18	32-битное число с плавающей запятой	R
4036	Универсальный 19	32-битное число с плавающей запятой	R
4038	Универсальный 20	32-битное число с плавающей запятой	R
4040	Универсальный 21	32-битное число с плавающей запятой	R
4042	Универсальный 22	32-битное число с плавающей запятой	R
4044	Универсальный 23	32-битное число с плавающей запятой	R
4046	Универсальный 24	32-битное число с плавающей запятой	R
4048	Универсальный 25	32-битное число с плавающей запятой	R
4050	Универсальный 26	32-битное число с плавающей запятой	R
4052	Универсальный 27	32-битное число с плавающей запятой	R
4054	Универсальный 28	32-битное число с плавающей запятой	R
4056	Универсальный 29	32-битное число с плавающей запятой	R
4058	Универсальный 30	32-битное число с плавающей запятой	R
4060	Универсальный 31	32-битное число с плавающей запятой	R
4062	Универсальный 32	32-битное число с плавающей запятой	R
4064	Универсальный 33	32-битное число с плавающей запятой	R
4066	Универсальный 34	32-битное число с плавающей запятой	R
4068	Универсальный 35	32-битное число с плавающей запятой	R
4070	Универсальный 36	32-битное число с плавающей запятой	R
4072	Универсальный 37	32-битное число с плавающей запятой	R

[illegible]

[illegible]



[illegible]

Запись	Значение	Формат	Доступ
6345	Цифровой общий счётчик 10	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6350	Цифровой общий счётчик 11	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6355	Цифровой общий счётчик 12	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6360	Цифровой общий счётчик 13	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6365	Цифровой общий счётчик 14	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6370	Цифровой общий счётчик 15	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6375	Цифровой общий счётчик 16	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6380	Цифровой общий счётчик 17	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6385	Цифровой общий счётчик 18	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6390	Цифровой общий счётчик 19	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6395	Цифровой общий счётчик 20	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6700	Математический общий счётчик 1	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6705	Математический общий счётчик 2	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6710	Математический общий счётчик 3	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6715	Математический общий счётчик 4	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6720	Математический общий счётчик 5	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6725	Математический общий счётчик 6	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6730	Математический общий счётчик 7	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6735	Математический общий счётчик 8	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6740	Математический общий счётчик 9	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6745	Математический общий счётчик 10	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6750	Математический общий счётчик 11	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6755	Математический общий счётчик 12	Статус + 64-битное число с плавающей запятой	R
6800	Универсальный 1	Статус	R
6801	Универсальный 2	Статус	R
6802	Универсальный 3	Статус	R
6803	Универсальный 4	Статус	R
6804	Универсальный 5	Статус	R
6805	Универсальный 6	Статус	R
6806	Универсальный 7	Статус	R
6807	Универсальный 8	Статус	R
6808	Универсальный 9	Статус	R
6809	Универсальный 10	Статус	R
6810	Универсальный 11	Статус	R
6811	Универсальный 12	Статус	R

Запись	Значение	Формат	Доступ
6812	Универсальный 13	Статус	R
6813	Универсальный 14	Статус	R
6814	Универсальный 15	Статус	R
6815	Универсальный 16	Статус	R
6816	Универсальный 17	Статус	R
6817	Универсальный 18	Статус	R
6818	Универсальный 19	Статус	R
6819	Универсальный 20	Статус	R
6820	Универсальный 21	Статус	R
6821	Универсальный 22	Статус	R
6822	Универсальный 23	Статус	R
6823	Универсальный 24	Статус	R
6824	Универсальный 25	Статус	R
6825	Универсальный 26	Статус	R
6826	Универсальный 27	Статус	R
6827	Универсальный 28	Статус	R
6828	Универсальный 29	Статус	R
6829	Универсальный 30	Статус	R
6830	Универсальный 31	Статус	R
6831	Универсальный 32	Статус	R
6832	Универсальный 33	Статус	R
6833	Универсальный 34	Статус	R
6834	Универсальный 35	Статус	R
6835	Универсальный 36	Статус	R
6836	Универсальный 37	Статус	R
6837	Универсальный 38	Статус	R
6838	Универсальный 39	Статус	R
6839	Универсальный 40	Статус	R
6900	Математика 1	Статус	R
6901	Математика 2	Статус	R
6902	Математика 3	Статус	R
6903	Математика 4	Статус	R
6904	Математика 5	Статус	R
6905	Математика 6	Статус	R
6906	Математика 7	Статус	R
6907	Математика 8	Статус	R
6908	Математика 9	Статус	R
6909	Математика 10	Статус	R
6910	Математика 11	Статус	R
6911	Математика 12	Статус	R
8000	Универсальный 1	64-битное число с плавающей запятой	R
8004	Универсальный 2	64-битное число с плавающей запятой	R
8008	Универсальный 3	64-битное число с плавающей запятой	R

[illegible]

Запись	Значение	Формат	Доступ
8424	Математика 7	64-битное число с плавающей запятой	R
8428	Математика 8	64-битное число с плавающей запятой	R
8432	Математика 9	64-битное число с плавающей запятой	R
8436	Математика 10	64-битное число с плавающей запятой	R
8440	Математика 11	64-битное число с плавающей запятой	R
8444	Математика 12	64-битное число с плавающей запятой	R

3088-3127	Цикл		Чтение/ запись
3024-3043	Тексты		W
3216-3225	Предельные значения		Чтение/ запись

## **4 Поиске и устранении неисправностей**

### **4.1 Поиск и устранение неисправностей для Modbus TCP**

- Правильно ли установлено Ethernet-соединение между прибором и ведущим устройством?
- Совпадает ли IP-адрес, отправленный ведущим устройством, с адресом, настроенным на приборе?
- Совпадают ли порт, настроенный на ведущим устройством, и порт, настроенный на приборе?

### **4.2 Поиск и устранение неисправностей для Modbus RTU**

- Совпадают ли скорость передачи данных и четность, используемые на приборе и ведущем устройстве?
- Подключение интерфейса выполнено должным образом?
- Адрес прибора, отправляемый ведущим устройством, совпадает с настроенным адресом прибора?
- Все ли ведомые приборы в Modbus имеют разные адреса приборов?

## **5        Список аббревиатур, определение терминов**

Modbus Master: все приборы, такие как ПЛК, сменные карты для ПК и т. д., которые выполняют функцию Modbus Master.

# Алфавитный указатель

**В**  
Входы . . . . . 8  
Выходы . . . . . 8

**М**  
Математические каналы . . . . . 8

**С**  
Светодиодный индикатор, статус . . . . . 5, 6  
Скорость передачи данных . . . . . 6

**У**  
Универсальный канал . . . . . 8

**Ф**  
Функция . . . . . 6

**Ц**  
Цифровые каналы . . . . . 9

**Ч**  
Число с плавающей запятой . . . . . 47, 48  
Число с плавающей запятой, статус . . . . . 49











71600697