



МОДУЛЬ ВВОДА СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА СИЭЛ–1961

заводской номер _____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)

ТПКЦ.421720.005 РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: sey@nt-rt.ru || Сайт: <http://syel.nt-rt.ru/>

Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, (далее – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами технической эксплуатации и обслуживания **модуля ввода сигналов постоянного тока СИЭЛ–1961** (далее – модуль).

Для работы с модулем необходим технический персонал, подготовленный по программе “Устройство и обслуживание КИП и приборов автоматики”. Надежность работы и долговечность модуля обеспечиваются не только качеством самих изделий, но и правильной эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно. Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в модуль, не ухудшающие его характеристики.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль ввода сигналов постоянного тока СИЭЛ–1961 является элементом распределенных систем сбора данных и управления, имеет четыре независимых гальванически изолированных канала измерения унифицированных сигналов постоянного тока 4–20 мА и осуществляет передачу измеренных значений по цифровому последовательному интерфейсу.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Характеристики каналов ввода.

- 2.1.1. Количество каналов ввода 4.
- 2.1.2. Диапазон входного сигнала по каждому каналу, мА ... от 4 до 20.
- 2.1.3. Индивидуальная гальваническая изоляция каждого канала, В, не менее500.
- 2.1.4. Защита каждого канала от неправильной полярности подключения и бросков тока.
- 2.1.5. Параллельная обработка измеренных величин по каждому каналу с временем установления выходных данных, мс, не более:
 - режим фильтрации 1 (см. п. 3.4.3)40;
 - режим фильтрации 280.

2.2. Погрешность измерения.

- 2.2.1. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала по каждому каналу, %..... $\pm 0,1$.
- 2.2.2. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала по каждому каналу, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10°C в диапазоне рабочих температур, % $\pm 0,05$.

- 2.3. Цифровой последовательный интерфейс.
- 2.3.1. Аппаратная реализация RS485-2W.
- 2.3.2. Протокол Modbus RTU.
- 2.3.3. Программируемые значения скорости обмена, кбит/с:
9,6; 14,4; 28,8; 57,6; 115,2; 230,4.
- 2.3.4. Диапазон задания адресов от 1 до 247.
- 2.3.5. Максимальное время задержки ответа на запрос от управляющего устройства, мс 1.
- 2.3.6. Длина экранированной витой пары
линии связи, м, не более 1200.
- 2.3.7. Максимальное число устройств на линии 247.
- 2.4. Питание.
- 2.4.1. Номинальное напряжение питания, постоянное, В 24.
- 2.4.2. Диапазон отклонения питающего напряжения, В.. от 18 до 36.
- 2.4.3. Потребляемая мощность, Вт, не более 0,5.
- 2.5. Габариты и масса.
- 2.5.1. Габаритные размеры, мм 23×99×114.
- 2.5.2. Масса, г, не более 100.
- 2.6. Условия эксплуатации.
- 2.6.1. Модуль имеет степень защиты IP30 по ГОСТ 14254-96 и предназначен для встраивания в конструктивы заказчика или дополнительные оболочки (шкафы, пульта и т.п.) со степенью защиты IP54 и IP65.
- 2.6.2. Модуль соответствует климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10°C до 50°C.
- 2.6.3. Модуль устойчив к воздействию относительной влажности 95% при температуре +35°C.
- 2.6.4. По устойчивости к воздействию атмосферного давления модуль относится к группе P1 по ГОСТ Р 52931-2008:
диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7.
- 2.6.5. По устойчивости к воздействию вибрации модуль соответствует исполнению N1 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.7. Показатели надежности.

2.7.1. Средняя наработка на отказ, час 10000.

2.7.2. Средний срок службы, лет 10.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1. Конструктивно модуль выполнен в пластмассовом корпусе, приспособленном для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм. Габаритные размеры модуля приведены в Приложении 1.

3.2. С верхней и нижней сторон корпуса располагаются разъемные клеммные соединители для подключения внешних цепей с обозначениями номеров контактов. В Приложении 2 показаны: назначение контактов, их номера, цвета разъемных соединителей. Клеммные соединители могут быть извлечены из корпуса модуля без отключения внешних цепей.

На лицевой панели модулей расположены светодиоды контроля текущего состояния входных сигналов и светодиод индикации состояния: **СТАТУС**.

Заземление модулей осуществляется при установке на заземленную монтажную DIN-рейку через контакт на корпусе.

3.3. Функциональная схема модуля представлена на рисунке 1.

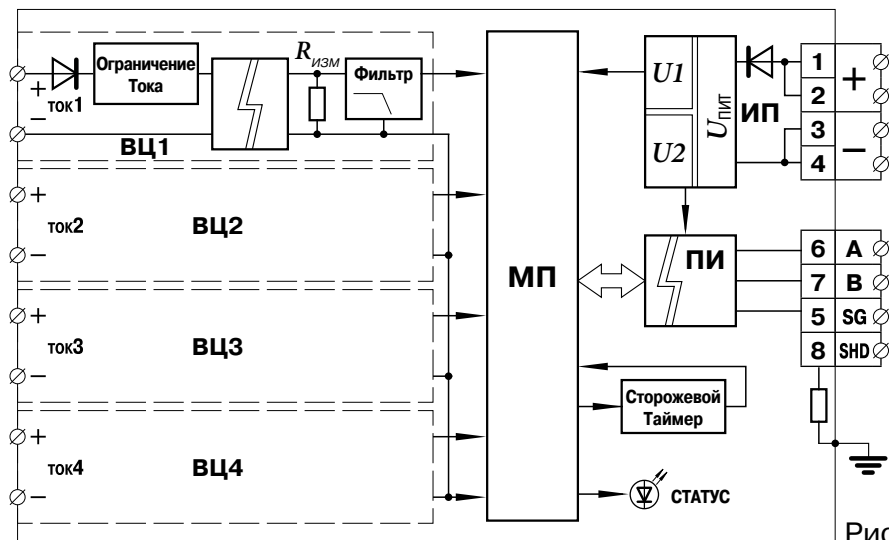


Рис.1.

3.4. Принцип действия.

3.4.1. Микропроцессор МП и преобразователь интерфейса ПИ получают питание от источника ИП, представляющего собой DC/DC-конвертор с двумя гальванически изолированными выходными напряжениями $U1$ и $U2$.

3.4.2. Входной ток через цепи защиты от неправильной полярности подключения (U_{MAX} не более 48 В) и схему ограничения входного тока (I_{MAX} не более 30 мА) поступает в устройство пассивной гальванической изоляции.

3.4.3. Для работы цепей защиты и устройства пассивной гальванической изоляции внешний источник тока должен обеспечивать напряжение не менее 8 В при токе нагрузки в диапазоне от 4 до 20 мА.

3.4.4. После устройства гальванической изоляции сигнал напряжения, пропорционального входному току, поступает через аналоговые фильтры низких частот (f_{CP} около 400 Гц) на вход АЦП микропроцессора.

Микропроцессор производит цифровую фильтрацию во всех четырех каналах.

Частотные характеристики фильтров и формы отклика на их выходе в зависимости от режима фильтрации приведены на рисунках 2 и 3.

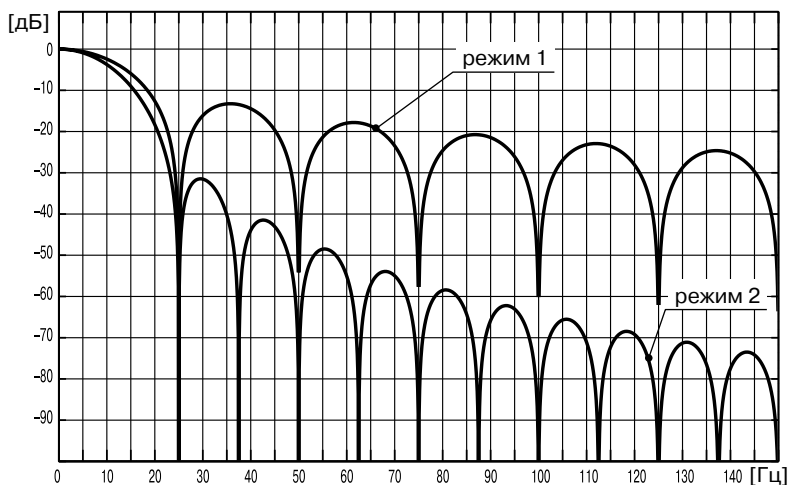


Рис.2. Частотные характеристики фильтров

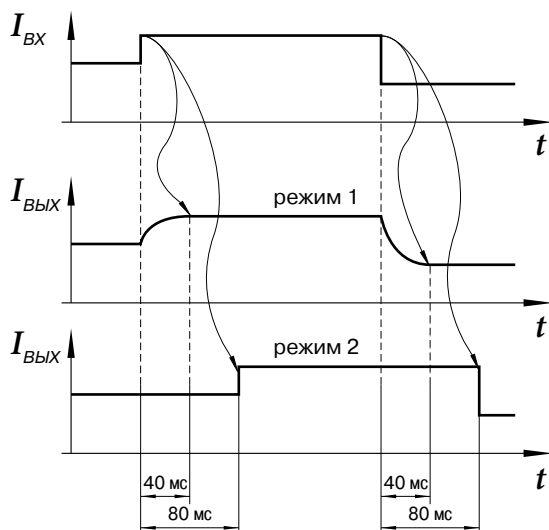


Рис.3. Форма отклика

- 3.4.5. МП с помощью преобразователя интерфейса ПИ обеспечивает выполнение функций подчиненного устройства в сети Modbus RTU: таблица команд и регистров модулей приведены в Приложении 3.
- 3.4.6. Исправность входных каналов контролируется во время работы модуля по значению измеренного тока: диапазон исправности от 3 до 21 мА – состояние входных каналов отображается различными цветами светодиода **СТАТУС** :
- зеленый – значение тока находится в пределах диапазона исправности для всех включенных входных каналов;
 - желтый – значение тока хотя бы для одного из включенных входных каналов вне диапазона исправности;
 - красный – значение тока для всех включенных входных каналов вне диапазона исправности или не включено для измерения ни одного канала.
- 3.4.7. Светодиод **СТАТУС** индицирует следующие состояния модуля:
- мигает цветом, определенным в п.3.4.6, – нормальная работа, обмен с управляющим устройством;
 - горит постоянным цветом – нормальная работа, обмена нет.

4. МОНТАЖ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА

4.1. Меры безопасности.

- 4.1.1. По способу защиты от поражения электрическим током модуль соответствует классу III по ГОСТ Р МЭК 536-94.
- 4.1.2. К работе с модулем допускаются лица, имеющие необходимые знания и навыки, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующие проверки знаний согласно ПТЭЭП.

4.2. Монтаж модуля.

- 4.2.1. Установить модуль на заземленной монтажной DIN–рейке шириной 35 мм.
- 4.2.2. Для демонтажа оттянуть защелку в нижней части корпуса и снять модуль с рейки.

4.3. Подключение модуля.

- 4.3.1. Подключить к клеммам (1...4) внешние цепи питания модулей, а к клеммам (5...8) связи системного интерфейса согласно схеме подключения – см. Приложение 2.
- 4.3.2. Подключить к клеммам (9...16) внешние цепи источников измеряемых токовых сигналов в зависимости от типа источника тока – см. Приложение 2 – согласно проектной документации.

4.4. Настройка модуля.

- 4.4.1. Список регистров доступных для записи настраиваемых параметров модуля приведен в Приложении 3.
- 4.4.2. Для настройки сетевых параметров модуля записать в соответствующие регистры требуемые для работы в информационно-измерительной сети значения скорости обмена, адреса модуля и режима контроля четности.
- 4.4.3. Для записи в регистры сетевых параметров необходимо:
 - отключить модуль от системной шины RS485;
 - сформировать управляющие сигналы от автономного порта и изменить содержимое регистров под управлением программы **1900config.exe** или программы пользователя, работающей по протоколу Modbus–RTU;
 - настройки завершаются записью значения **8000h** в регистр командного слова;

ВНИМАНИЕ! Во время сохранения настроек (не менее 100 мс) обращение к модулю невозможно.

- подключить модуль к системной шине объекта.
- 4.4.4. Настройки параметров измерительных каналов могут производиться как автономно так и ведущим устройством в информационно-измерительной сети объекта.

5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1. Модуль готов к работе непосредственно после подачи питания.
- 5.2. Состояние измерительных каналов модуля во время работы индицируется цветом светодиода **СТАТУС**.
- 5.3. Виды и периодичность технического обслуживания.
 - 5.3.1. *Периодический контроль*: проводится не реже чем раз в месяц и предусматривает осмотр модуля.
 - 5.3.2. *Профилактический осмотр*: проводится не реже чем один раз в три месяца и предусматривает проверку и затяжку клеммных соединений и проверку внешних цепей.
 - 5.3.3. *Внеплановое обслуживание*: производится при возникновении неисправности и включает в себя работы, связанные с заменой модуля на исправный.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модуль СИЭЛ–1961 1 шт.
Руководство по эксплуатации ТПКЦ.421720.005 РЭ 1 экз.
Носитель с программным обеспечением для настройки ... 1 шт.*
Преобразователь RS485 1 шт.*

Примечание * поставляется на партию модулей по требованию заказчика.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 7.1. Транспортирование изделия в упаковке предприятия-изготовителя допускается производить любым видом закрытого транспорта, при условии защиты от атмосферных осадков и брызг воды в соответствии с правилами транспортирования, действующими на всех видах транспорта.
Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 23216.
- 7.2. Хранение изделия в упаковке предприятия-изготовителя в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ЖЗ по ГОСТ 15150-69: температура от минус 50°C до +50°C и относительная влажность воздуха не более 98% при 35°C.
- 7.3. Срок хранения – один год со дня отгрузки.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 8.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик модуля значениям п.2 при правильном соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 8.2. Гарантийный срок эксплуатации: 24 месяца со дня ввода в действие. В случае выхода модуля из строя в течение гарантийного срока при правильном соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить бесплатный ремонт или замену модуля.
- 8.3. В случае возникновения неисправностей модуля после истечения гарантийного срока необходимо обращаться на предприятие-изготовитель для проведения послегарантийного обслуживания.

9. ПРИЕМКА

Модуль СИЭЛ–1961, заводской номер _____
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____

┌	Начальник ОТК	┐
	М.П.	
└	_____ личная подпись	┘

10. РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

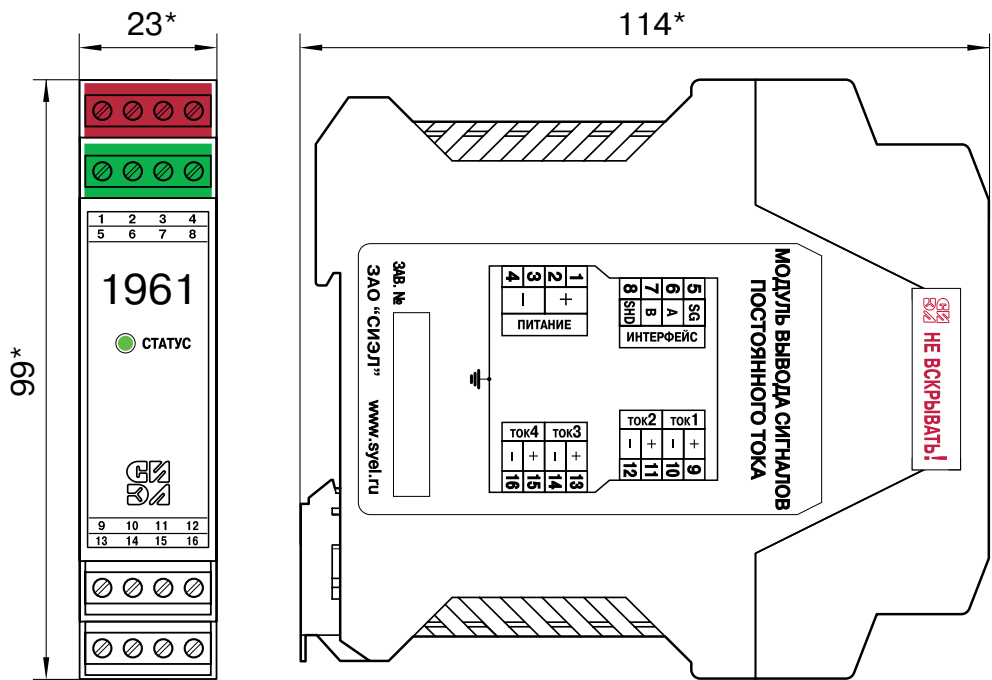
10.1. Учет выполнения работ

[illegible]

10.2. Особые замечания по эксплуатации

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

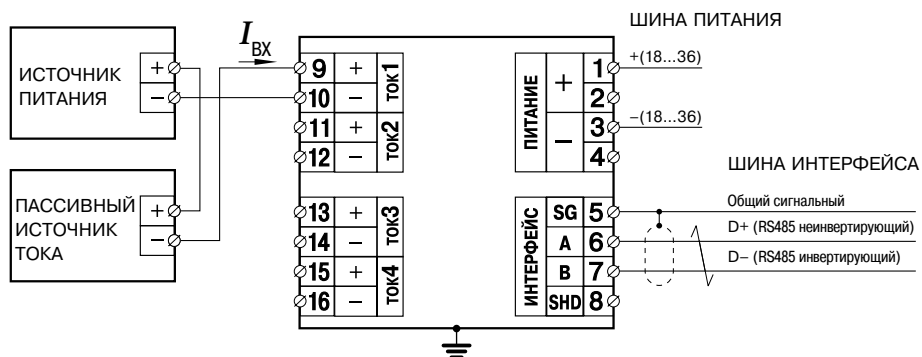


ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

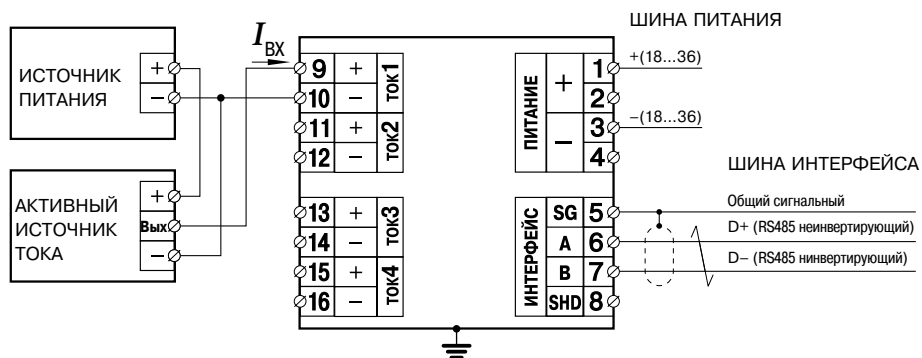
1. Назначение контактов клеммных соединителей модуля.

Конт	Цепь	Назначение
1	+ —	Питание модуля
2		
3		
4		
5	SG A B SHD	RS485, общий
6		RS485, неинвертирующий, D+
7		RS485, инвертирующий, D–
8		Экран кабеля интерфейса
9	ТОК1+ ТОК1– ТОК2+ ТОК2–	Вход токового сигнала 1
10		Вход токового сигнала 2
11		
12		
13	ТОК3+ ТОК3– ТОК4+ ТОК4–	Вход токового сигнала 3
14		Вход токового сигнала 4
15		
16		

2. Подключение пассивного источника тока (только входной канал 1).



3. Подключение активного источника тока (только входной канал 1).



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТАБЛИЦА РЕГИСТРОВ

1. Регистры IR (только чтение), команда Modbus: 04h (чтение).

Название регистра	Адрес	Тип
Название модуля	0	usword
Модификация модуля	1	usword
Версия ПО	2	usword
Статус каналов: см. таблицу П1	3	bits in word
Ток канала 1 – режим 1, мА	4, 5	float
Ток канала 2 – режим 1, мА	6, 7	float
Ток канала 3 – режим 1, мА	8, 9	float
Ток канала 4 – режим 1, мА	10, 11	float
Ток канала 1 – режим 2, мА	12, 13	float
Ток канала 2 – режим 2, мА	14, 15	float
Ток канала 3 – режим 2, мА	16, 17	float
Ток канала 4 – режим 2, мА	18, 19	float

usword – двухбайтовое беззнаковое целое;

bits in word – биты в двухбайтовом целом;

float – четырехбайтовое число с плавающей точкой
формат IEEE–754.

Таблица П1

БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
0	0	0	0	0	0	0	0

БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
0	0	0	0	отказ 4	отказ 3	отказ 2	отказ 1

где: **отказ N** 0 – канал N работает нормально;

1 – отказ канала N: ток вне диапазона исправности (от 3 до 21 мА).

2. Регистры HR (чтение и запись), команды Modbus: 03h (чтение), 06h (запись одиночного регистра), 10h (запись нескольких регистров).

Название регистра	Адрес	Тип	Заводские настройки
Командное слово: см. таблицу П2	0	bits in word	–
Скорость обмена: см. таблицу П3	1	usword	1
Четность: см. таблицу П4	2	usword	1
Адрес модуля: от 1 до 247	3	usword	1
Включение каналов: см. таблицу П5	4	usword	000Fh

Таблица П2:

БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
сохранить	0	0	0	0	0	0	0

БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
0	0	0	0	0	0	0	0

где: **сохранить** 0 – без изменений;
1 – сохранить записанные настройки.

Таблица П3: **0** – 230400 бит/с;
1 – 115200 бит/с;
2 – 57600 бит/с;
3 – 28800 бит/с;
4 – 14400 бит/с;
5 – 9600 бит/с.

Таблица П4: **0** – контроль четности отсутствует
(два стоп-бита, согласно протоколу);
1 – контроль четности включен, четность – even
(один стоп-бит, согласно протоколу).

Таблица П5:

БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
0	0	0	0	0	0	0	0

БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
0	0	0	0	вкл.4	вкл.3	вкл.2	вкл.1

где: **вкл.N** 0 – канал N отключен;
1 – канал N включен.

ВНИМАНИЕ! Некорректные значения настроечных параметров игнорируются; состояние регистра остается без изменения.