



МОДУЛЬ ВЫВОДА СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА
СИЭЛ–1962

заводской номер _____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)

ТПКЦ.421720.006 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	5
4 МОНТАЖ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА	6
5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	8
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	9
9 ПРИЕМКА	9
10 РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	13

Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, (далее – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами технической эксплуатации и обслуживания **модуля вывода сигналов постоянного тока СИЭЛ–1962** (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 вывода сигналов постоянного тока СИЭЛ–1962 является элементом распределенных систем сбора данных и управления и формирует под управлением ведущего устройства информационно-измерительной сети два независимых канала вывода гальванически изолированных сигналов постоянного тока в диапазоне от 0 до 24 мА.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Характеристики каналов вывода.

- 2.1.1. Количество каналов токового вывода 2.
- 2.1.2. Диапазон выходного тока по каждому каналу, мА от 0 до 24.
- 2.1.3. Индивидуальная гальваническая изоляция каждого канала, В, не менее 500.
- 2.1.4. Диапазон питающих напряжений внешнего источника для формирования выходного сигнала тока, В от 18 до 36.
- 2.1.6. Защита каждого канала от неправильной полярности подключения и бросков питающего напряжения.

2.2. Погрешность измерения.

- 2.2.1. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности формирования выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА по каждому каналу, % $\pm 0,1$.
- 2.2.2. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности формирования выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА 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.

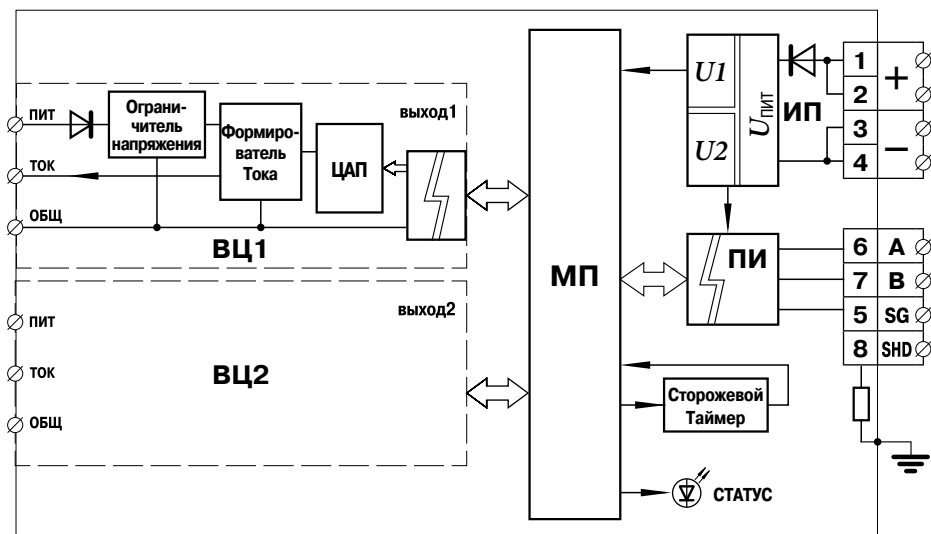


Рис. 1.

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. Для формирования токового сигнала в каждом выходном канале модуля используются включенные последовательно цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) и схема формирователя тока.
- 3.4.3. МП с помощью преобразователя интерфейса ПИ обеспечивает выполнение функций подчиненного устройства в сети Modbus RTU: таблица команд и регистров модулей приведены в Приложении 3.
- 3.4.4. Исправность питания и обрыв выходной токовой петли контролируются во время работы модуля. Состояние выходных каналов отображается различными цветами светодиода **СТАТУС**:
 - зеленый – питание всех включенных формирователей выходного тока исправно, отсутствуют обрывы петли и перегрузка;
 - желтый – наличие одной из неисправностей в любом включенном выходном канале;
 - красный – неисправности во всех включенных выходных каналах или не включено ни одного канала.
- 3.4.5. Светодиод **СТАТУС** индицирует следующие состояния модуля:
 - мигает цветом, определенным в п.3.4.4, – 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... 11 и 13... 15) внешние цепи питания токовых петель и приемников формируемых токовых сигналов для соответствующих выходных каналов – 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. Включение выходных каналов может 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 выходных 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

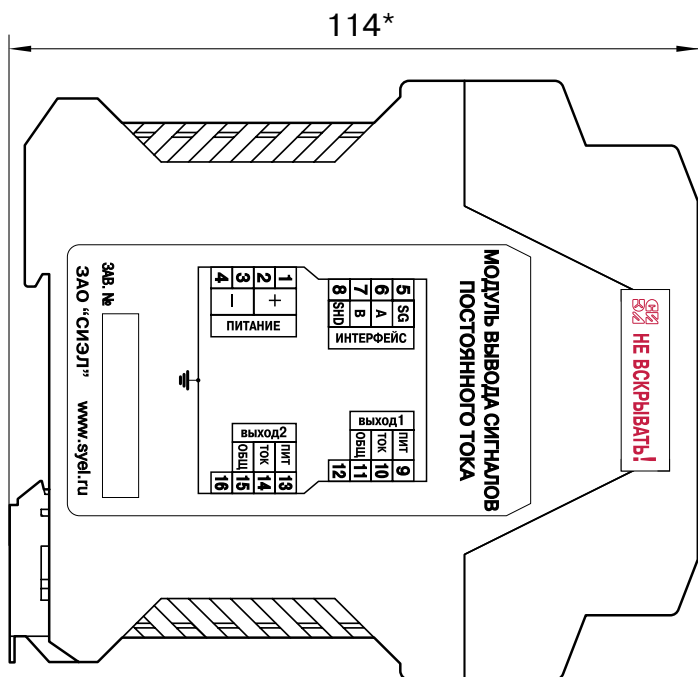
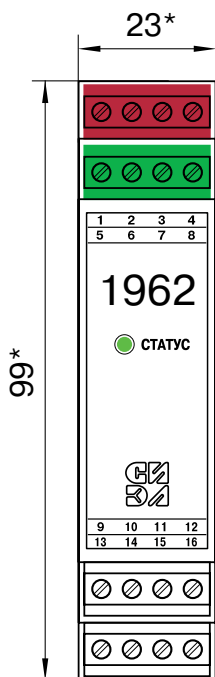
Модуль СИЭЛ–1962	1 шт.
Руководство по эксплуатации ТПКЦ.421720.006 РЭ	1 экз.
Носитель с программным обеспечением для настройки ...	1 шт.*
Преобразователь RS485	1 шт.*

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°С до +50°С и относительная влажность воздуха не более 98% при 35°С.
- 7.3. Срок хранения – один год со дня отгрузки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

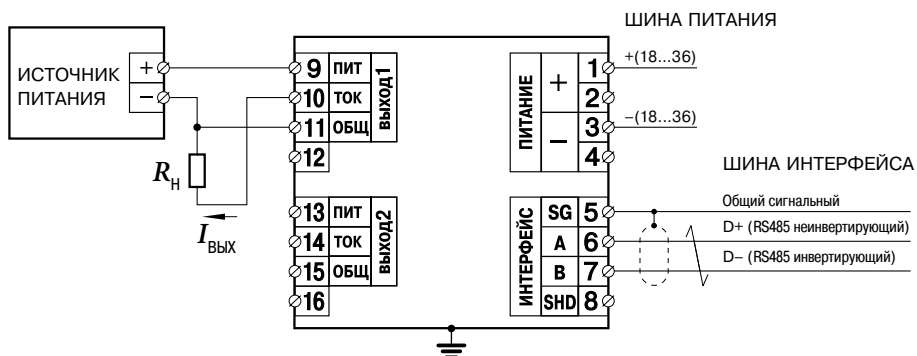


ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

1. Назначение контактов клеммных соединителей модуля.

Конт	Цепь	Назначение	
1	красный	+	
2			
3			
4			
5	зеленый	SG	RS485, общий
6		A	RS485, неинвертирующий, D+
7		B	RS485, инвертирующий, D-
8		SHD	Экран кабеля интерфейса
9	серый	Пит	Формирователь выходного тока 1
10		Ток	
11		Общ	
12			
13	серый	Пит	Формирователь выходного тока 2
14		Ток	
15		Общ	
16			

2. Подключение питания и нагрузки (только выход 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
Отказ каналов: см. таблицу П1	3	usword

usword – двухбайтовое беззнаковое целое.

Таблица П1

БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
0	0	0	0	0	0	питание 2	питание 1
БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
0	0	перегрузка 2	перегрузка 1	0	0	обрыв 2	обрыв 1

где: **обрыв N** 0 – нет обрыва токовой петли канала N;
1 – обрыв токовой петли канала N;

перегрузка N 0 – нет перегрузки канала N;
1 – перегрузка канала N;

питание N 0 – питание канала N нормальное;
1 – отсутствует питание токовой петли канала N.

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	0003h
Ток канала 1, мА	5, 6	float	0
Ток канала 2, мА	7, 8	float	0

bits in word – биты в двухбайтовом целом;

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

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	0	0	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.

