

Протокол информационного обмена данными модульных станций катодной защиты «СИГНАЛ» СКЗ-ИП-М1 с системами телемеханики

1. Общие сведения

- 1.1 Протокол логического обмена – «Modbus».
- 1.2 Режим функционирования станции – «Slave» (подчинённый).
- 1.3 Режим передачи информации – «RTU» (бинарный режим).
- 1.4 Количество бит данных – 8.
- 1.5 Количество стоповых бит – 2.
- 1.6 Бит чётности – отсутствует.
- 1.7 Используемые функции (команды) обмена информацией:
 - код функции – 01 (чтение значений из нескольких регистров флагов Coil);
 - код функции – 02 (чтение значений из нескольких дискретных регистров);
 - код функции – 03 (чтение значений из нескольких регистров хранения);
 - код функции – 04 (чтение значений из нескольких регистров ввода);
 - код функции – 15 (запись значений в несколько регистров флагов Coil);
 - код функции – 16 (запись значений в несколько регистров хранения);
 - код функции – 17 (чтение информации о станции).
- 1.8 Протокол физического стыка – EIA/TIA-485-A (RS-485), двухпроводный, полудуплексный с гальванической развязкой.
- 1.9 Для групп информационных сигналов обмена выделены следующие адресные области (в шестнадцатеричном исчислении – hex):
 - для сигналов телесигнализации: 0x0001...0x0080 (MEM1);
 - для сигналов телеуправления: 0x0081...0x00FF (MEM2);
 - для сигналов телеизмерения: 0x0001...0x0080 (MEM3);
 - для сигналов телерегулирования: 0x0081...0x00FF (MEM4);Адресные пространства (MEM1...MEM4) включают в себя две адресные области: первая половина каждой адресной области (0x0001...0x0040, 0x0081...0x00C1) закреплена за данным протоколом, вторая половина каждой адресной области (0x0041...0x0080, 0x00C1...0x00FF) свободна для индивидуального использования другими производителями станций в своих целях.
- 1.10 Скорость передачи данных – 9600 бит/сек.
- 1.11 Адрес станций – согласно протоколу MODBUS. По умолчанию все станции имеют адрес «1». Адрес каждой станции устанавливают через меню станции. При этом использованы механизмы ограничения прав доступа обслуживающего персонала на изменение данного параметра.
- 1.12 Поддержка функций (команд) обеспечивается в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа определенным в документе «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b».
- 1.13 Установка в станции начального значения потребляемой электроэнергии, равного начальным показаниям счётчика электрической энергии, и коэффициента пересчёта счётчика обеспечивается через меню станции. При этом использованы способы ограничения прав доступа обслуживающего персонала на изменение данного параметра.

2. Информационные сигналы (параметры) и регистры

2.1 Телеизмерение выходных параметров станции (аналоговые сигналы – Input Registers, чтение, код функции – 04)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0001	Резервный*					
0x0002 0x0003	Резервный*					
0x0004	Напряжение основной питающей сети (1)	U_{C1}	0...300 В	0...3000	0,1 В	UInt16
0x0005 0x0006	Значение счетчика электроэнергии (1)	Сч. ЭЭ 1	0...999 999,9 кВт·ч	0...999999,9 x K** 0...9999999***	1 имп. 0,1 кВт*ч	UInt32
0x0007	Температура в шкафу станции	T^0	-50...+100 °C	-50...+100	1 °C	Int16
0x0008 0x0009	Время наработки станции	СВН	0...999 999 ч	0...5 999 995	10 мин	UInt32
0x000A 0x000B	Время защиты сооружения	СВЗ	0...999 999 ч	0...5 999 995	10 мин	UInt32
0x000C	Выходной ток	$I_{\text{ВЫХ}}$	0...100 А	0...10000	0,01 А	UInt16
0x000D	Выходное напряжение	$U_{\text{ВЫХ}}$	0...100 В	0...10000	0,01 В	UInt16
0x000E	Защитный потенциал, суммарный	$U_{\text{СП}}$	-5...+5 В	-500...+500	0,01 В	Int16
0x000F	Защитный потенциал, поляризационный	$U_{\text{ПП}}$	-5...+5 В	-500...+500	0,01 В	Int16

* Используется для станций с резервным питанием, для станций без резервного питания – резервный адрес.

** Для счётчиков с телеметрическим импульсным выходом коэффициент К определяется типом счётчика электрической энергии, установленном в станциях.

*** Для счётчиков с телеметрическим интерфейсным выходом RS-485.

2.2 Телесигнализация текущего состояния станции
(дискретные сигналы – Input Discrete, чтение, код функции – 02)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение параметра	Тип данных	Код состояния
0x0001	Несанкционированный доступ в шкаф станции	Дверь	bool	0 – дверь закрыта 1 – дверь открыта
0x0002	Режим управления станцией: местный – дистанционный	Режим упр.	bool	0 – местный 1 – дистанционный
0x0003	Неисправность станции	Неиспр. СКЗ	bool	0 – исправна (работа) 1 – неисправна (авария)
0x0004	Обрыв измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения	Обрыв ЭС/Т	bool	0 – норма (нет обрыва) 1 – обрыв
0x0005	Обрыв цепей нагрузки станции (дренажных цепей)	Обрыв нагр.	bool	0 – норма (нет обрыва) 1 – обрыв
0x0006	Включение СКЗ в работу: включена – выключена	Работа СКЗ	bool	0 – выключена 1 – включена
0x0007	Резервный*			
0x0008 0x0009	Режим работы станции	Режим работы	bool	00 - стабилизация тока 01 - стабилизация суммарного потенциала 10 - стабилизация поляризационного потенциала 11 - стабилизация напряжения
0x000A	Состояние силового модуля 1	ССМ1	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000B	Состояние силового модуля 2	ССМ2	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000C	Состояние силового модуля 3	ССМ3	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000D	Состояние силового модуля 4	ССМ4	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000E	Резервный*			
0x000F	Резервный*			
0x0010	Резервный*			
0x0011	Резервный*			
0x0018	Тип данных с счётчика	ТД_Сч.ЭЭ	bool	0 – имп. 1 – кВт/ч
* Используется в станциях с резервными силовыми модулями, для станций без резервных силовых модулей – резервный адрес.				

2.3 Телерегулирование выходными параметрами станции и потенциалом на защищаемом сооружении (*аналоговые сигналы – Holding Register; запись, код функции – 16; чтение, код функции – 03*)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0081	Задание выходного тока	Уст.вых.	0...100 (А)	0...10000	0,01 А	UInt16
0x0082	Задание суммарного потенциала	Уст.сп	0...5 В	0...500	0,01 В	UInt16
0x0083	Задание поляризационного потенциала	Уст.пп	0...5 В	0...500	0,01 В	UInt16
0x0084	Задание выходного напряжения	Уст.вых.	0...100 (В)	0...10000	0,01 В	UInt16

2.4. Телеуправление станцией
(*дискретные сигналы – Coil; запись, код функции – 15; чтение, код функции – 01*)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение параметра	Тип данных	Код состояния
0x0081	Дистанционное отключение и включение станции	ДО СКЗ	bool	0 – выключить 1 – включить
0x0082 0x0083	Управление режимом работы станции	Режим работы (РР)	bool	00 - стабилизация тока 01 - стабилизация суммарного потенциала 10 - стабилизация поляризационного потенциала 11 - стабилизация напряжения
0x0084	Управление режимом управления станции	Режим управления (РУ)	bool	0 – местный 1 – дистанционный
0x0085	Резервный			
* Используется в станциях с резервными силовыми модулями, для станций без резервных силовых модулей – резервный адрес.				

2.5 Чтение идентификационных данных станции

2.5.1 Идентификационные данные о станции представляют собой минимальный набор сведений о станции, необходимый для получения информации о ней дистанционно.

Эти сведения помещаются в ПЗУ модуля контроля и управления станции изготовителем и должны считываться по запросу с диспетчерского пункта по коду функции 17.

2.5.2 Идентификационные данные станции состоят из 21 байта:

- условного наименования станции;
- года выпуска;
- заводского номера.

Год выпуска и заводской номер составляют серийный номер станции.

2.5.3 Условное наименование станции состоит из 18 байт и имеет структуру:
XXXXXXXXXX UU III KK M,

где:

1-10 байты – (XXXXXXXXXX) условное наименование станции по системе предприятия-изготовителя (неиспользуемым байтам присваивается значение – 0 и они не должны отображаться в наименовании станции на мониторе оператора диспетчерского пункта);

11,12 байты – (UU) номинальное выходное напряжение станции;

13-15 байты – (III) номинальный выходной (суммарный) ток станции (при значении старшего байта – 0 он не должен отображаться на мониторе оператора диспетчерского пункта);

16,17 байты – (KK) условный код предприятия-изготовителя – SL, соответствующий ОТТ к модульным станциям катодной защиты (приложение А);

18 байт – (M) число силовых модулей, установленных в станции при поставке (для модульных станций СКЗ-ИП-М1 – 1, 2, 3, 4).

2.5.4 Год выпуска (19 байт) состоит из 1 байта (DD) в шестнадцатеричной системе кодирования.

2.5.5 Порядковый заводской номер станции (20, 21 байты) состоит из 2 байт (NN NN) в шестнадцатеричной системе кодирования.