

# Протокол информационного обмена данными модульных станций катодной защиты СКЗ-ИП-МР2 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 идентификационной 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 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 способы ограничения прав доступа обслуживающего персонала на изменение данного параметра.
- 1.12 Поддержка функций (команд) обеспечивается в полном соответствии с алгоритмом (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 обеспечиваются 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	Напряжение резервной питающей сети (2)	$U_{C2}$	0...300 В	0...3000	0,1 В	UInt16
0x0002 0x0003	Значение счетчика электроэнергии резервной сети (2)	Сч. ЭЭ 2	0...999 999,9 кВт·ч	0...999999,9 x К** 0...9999999***	1 имп. 0,1 кВт·ч	UInt32
0x0004	Напряжение основной питающей сети (1)	$U_{C1}$	0...300 В	0...3000	0,1 В	
0x0005 0x0006	Значение счетчика электроэнергии основной сети (1)	Сч. ЭЭ 1	0...999 999,9 кВт·ч	0...999999,9 x К** 0...9999999***	1 имп. 0,1 кВт·ч	UInt32
0x0007	Температура в шкафу станции	$T^0$	-50...+100 °С	-50...+100	1 °С	
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	$I_{ВЫХ}$	0...100 А	0...10000	0,01 А	UInt16
0x000D	Выходное напряжение	$U_{ВЫХ}$	0...100 В	0...10000	0,01 В	UInt16
0x000E	Защитный потенциал, суммарный	$U_{СП}$	-5...+5 В	-500...+500	0,01 В	Int16
0x000F	Защитный потенциал, поляризационный	$U_{ПП}$	-5...+5 В	-500...+500	0,01 В	Int16
<p>** Для счётчиков с телеметрическим импульсным выходом коэффициент К определяется типом счётчика электрической энергии, установленном в станциях. *** Для счётчиков с телеметрическим интерфейсным выходом RS-485.</p>						

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
1	2	3	4	5
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	Включение группы основных или резервных силовых модулей	Резервирование	bool	0 – основные 1 – резервные
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 (в основном канале)	ССМ1	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000D	Состояние силового модуля 2 (в основном канале)	ССМ2	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000C	Состояние силового модуля 3 (в основном канале)	ССМ3	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000D	Состояние силового модуля 4 (в основном канале)	ССМ4	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x000E	Состояние силового модуля 5 (в резервном канале)	ССМ5	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)

## Продолжение таблицы 2.2.

1	2	3	4	5
0x00F	Состояние силового модуля 6 (в резервном канале)	ССМ6	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x0010	Состояние силового модуля 7 (в резервном канале)	ССМ7	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x0011	Состояние силового модуля 8 (в резервном канале)	ССМ8	bool	0 – работает (установлен, включен, исправен) 1 – не работает (отсутствует, выключен, неисправен)
0x0018	Тип данных с счётчика	ТД_Сч.ЭЭ	bool	0 – имп. 1 – кВт/ч

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	Дискрет- ность	Тип данных
0x0081	Задание выходного тока	I <sub>уст.вых.</sub>	0...100 (А)	0...10000	0,01 А	UInt16
0x0082	Задание суммарного потенциала	U <sub>уст.сп</sub>	0...5 В	0...500	0,01 В	UInt16
0x0083	Задание поляризованного потенциала	U <sub>уст.пп</sub>	0...5 В	0...500	0,01 В	UInt16
0x0084	Задание выходного напряжения	U <sub>уст.вых.</sub>	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
1	2	3	4	5
0x0081	Дистанционное отключение и включение станции	ДО СКЗ	bool	0 – выключить 1 – включить
0x0082 0x0083	Управление режимами 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	Управление резервированием (включением группы основных или резервных силовых модулей)	Резервирование (РЗ)	bool	0 – основные 1 – резервные

## 2.5 Идентификационные данные 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 байт:

- 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: XXXXXXXXXXXX UU I I I K K M,

где:

1-10 байты – (XXXXXXXXXXXX) 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 – (I I I) 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-МР2 – 2, 4, 6, 8).

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

В.3.5 Порядковый заводской номер станции (20, 21 байты) состоит из 2 байт (NN NN) в шестнадцатеричной системе кодирования.