

ПОДДЕРЖКА ПРОТОКОЛА MODBUS ДЛЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ИРЗ-400

1. Общие сведения

Станция управления ИРЗ-400 (далее – СУ) поддерживает протокол Modbus RTU типа 8N1 (8 бит данных, без паритета, 1 стоповый) при использовании интерфейсов RS485, RS232.

Допустимые скорости передачи 1200/2400/4800/9600/14400/19200/28800/38400/57600/76800/115200 бит/сек. Контроль достоверности данных осуществляется использованием кода CRC16, передаваемого в конце каждой посланной посылки. Продолжительность интервала тишины между посылками не менее времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи в сети.

2. Вычисление контрольной суммы

Контрольная сумма (далее – CRC) состоит из двух байт. CRC вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет CRC в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

Счетчик CRC предварительно инициализируется числом 0xFF. CRC вычисляется только для восьми бит данных. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются при расчете CRC.

Во время генерации CRC каждый байт сообщения складывается по исключающему ИЛИ с текущим содержимым регистра CRC. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита. Если младший бит равен 1, то производится исключающее ИЛИ содержимого регистра CRC и определенного числа (0xA001). Если младший бит равен 0, то исключающее ИЛИ не делается.

Процесс сдвига повторяется восемь раз. После последнего (восьмого) сдвига, следующий байт складывается с текущей величиной регистра CRC, и процесс сдвига повторяется восемь раз как описано выше. Конечное содержание регистра и есть CRC.

3. Карта Modbus регистров

Перечень и описание ModBus регистров для СУ приведены в таблице 1.

4. Функция 2В – чтение идентификационной информации

СУ поддерживает работу функции 2В – чтение идентификационной информации оборудования. Пример запроса идентификационной информации приведен в таблице 5. Пример ответа на запрос идентификационной информации приведен в таблице 6.

5. Сообщения об ошибках

Если СУ не может обработать полученный запрос, выдается сообщение об ошибке в формате:

- адрес подчиненного
- функция (старший разряд установлен в единицу)
- код ошибки (1 байт)
- расширение кода ошибки (2 байта)
- контрольная сумма (CRC16)

Перечень возможных кодов ошибок приведен в таблице 7.

Таблица 1

Наименование	Адрес регистра, hex	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
Выходные параметры (функция 04h)				
<i>Общие текущие параметры</i>				
Текущий режим СУ	00F9	-	1	таблицу 2
Время СУ (месяц, день)	00FA	-	1	
Время СУ (час, год)	00FB	-	1	
Время СУ (секунды, минуты)	00FC	-	1	
Таймер СУ (часы)	00FD	0 – 65535	1	Время с момента запуска или останова СУ. Время до момента запуска или останова СУ
Таймер СУ (минуты, секунды)	00FE	-	-	
Состояние СУ	00FF	-	-	см. рисунок 1
Состояние ЭКМ	0100	0 – нет сигнала 1 – есть сигнал	1	
Резерв	0101	-	-	
Напряжение U _{ab} , В	0102	0 – 65535	1	
Напряжение U _{bc} , В	0103	0 – 65535	1	
Напряжение U _{ac} , В	0104	0 – 65535	1	
Ток I _a , А	0105	0,0 – 6553,5	0,1	
Ток I _b , А	0106	0,0 – 6553,5	0,1	
Ток I _c , А	0107	0,0 – 6553,5	0,1	
cosφ	0108	0,000 ... 1,000	0,001	
Загрузка ЭД, %	0109	0,0 – 6553,5	0,1	
Напряжение U _a , В	010A	0 – 65535	1	
Напряжение U _b , В	010B	0 – 65535	1	
Напряжение U _c , В	010C	0 – 65535	1	
Выходная частота, Гц	010D	0,0 – 500,0	0,1	В режиме прямого пуска выдается константа 50,0 Гц
Средний выходной ток ПЧ, А	010E	0,0 – 6553,5	0,1	В режиме прямого пуска выдается средний ток ЭД
Напряжение в звене постоянного тока ПЧ, В	010F	0 – 65535	1	В режиме прямого пуска выдается константа 0
Температура радиатора ПЧ, °С	0110	0 – 65535	1	
Дисбаланс токов, %	0111	0,0 – 6553,5	0,1	
Дисбаланс напряжений, %	0112	0,0 – 6553,5	0,1	

Чередование фаз	0113	0 – «ABC», 1 – «CBA»	1	
Резерв	0114	-	-	
Состояние двери шкафа СУ	0115	0 – «закрыта», 1 – «открыта»	1	
Активная выходная мощность, кВт	0116	0 – 65535	1	
Полная выходная мощность, кВА	0117	0 – 65535	1	
Выходное напряжение ПЧ, В	0118	0 - 65535	1	В режиме прямого пуска выдается среднее напряжение электросети
Резерв	0119	-	-	
<i>Текущие параметры погружной телеметрии (при наличии)</i>				
Температура на приёме насоса, °С	011A	0,00 – 655,35	0,01	
Резерв	011B	-	-	
Вибрация X, g	011C	0,00 – 655,35	0,01	
Вибрация Y, g	011D	0,00 – 655,35	0,01	
Резерв	011E	-	-	
Резерв	011F	-	-	
Резерв	0120	-	-	
Резерв	0121	-	-	
Резерв	0122	-	-	
Резерв	0123	-	-	
Резерв	0124	-	-	
Резерв	0125	-	-	
Температура электродвигателя, °С	0126	0,00 – 655,35	0,01	
Вибрация XY, g	0127	0,00 – 655,35	0,01	
Вибрация Z, g	0128	0,00 – 655,35	0,01	
Давление на приеме насоса, кгс/см ²	0129	0,00 – 655,35	0,01	
Резерв	012A	-	-	
Номер последнего принятого кадра ТМС	012B	0 – 65535	1	
Состояние ТМС	012C	0 – 65535	1	см. таблицу 4
Потребляемая станцией управления активная мощность, кВт	012D	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных электросчетчиком.
Потребляемая станцией управления реактивная мощность, кВАр	012E	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных электросчетчиком.
Потребляемая станцией управления полная мощность, кВА	012F	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных электросчетчиком.

Дополнительные параметры для станций оборудованных интеллектуальной системой управления

Текущее положение полированного штока, м	07A0	0,00 – 655,35	0,01	
Текущая нагрузка на полированном штоке, Н (старшая часть)	07A1	0 – 65535	0,01	
Текущая нагрузка на полированном штоке, Н (младшая часть)	07A2	0 – 65535		
Прогнозируемый(по текущей динамограмме) суточный дебит (жидкость), м ³ /сут	07A3	0,00 – 655,35	0,01	
Накопленный дебит (жидкость) за текущие сутки, м ³ /сут	07A4	0,00 – 655,35	0,01	
Накопленный дебит (жидкость) за прошедшие сутки, м ³ /сут	07A5	0,00 – 655,35	0,01	
Текущее давление на приеме насоса, кгс/см ²	07A6	0,00 – 655,35	0,01	
Текущее значение степени заполнения насоса, %	07A7	0,00 – 100,00	0,01	
Текущее число качаний в минуту	07A8	0,40 – 16,00	0,01	
Текущая прогнозируемая добыча по воде, м ³ /сут	07A9	0,00 – 655,35	0,01	
Текущая прогнозируемая добыча по жидкости, м ³ /сут	07AA	0,00 – 655,35	0,01	
Текущая прогнозируемая добыча по нефти, м ³ /сут	07AB	0,00 – 655,35	0,01	
Текущая прогнозируемая добыча по газу, м ³ /сут	07AC	0,00 – 655,35	0,01	
Нагрузка на редуктор, %	07AD	0,00 – 655,35	0,01	
Нагрузка на конструкцию станка-качалки, %	07AE	0,00 – 655,35	0,01	
Нагрузка на ступени насосных штанг, %	07AF	0,00 – 655,35	0,01	
Среднесуточная накопленная нефть, м ³ /сут	70B0	0,00 – 655,35	0,01	
Среднесуточный накопленный газ, м ³ /сут	07B1	0,00 – 655,35	0,01	
Среднесуточная накопленная вода, м ³ /сут	07B2	0,00 – 655,35	0,01	
Среднесуточная накопленная жидкость, м ³ /сут	07B3	0,00 – 655,35	0,01	

Текущие параметры статистики и наработки

Всего количество пусков ЭД	0900	0 – 65535	1	
Количество пусков ЭД за месяц	0901	0 – 65535	1	
Количество пусков ЭД за день	0902	0 – 65535	1	
Общее время работы ЭД, час	0903	0 – 65535	1	
Время работы за месяц, час	0904	0 – 65535	1	
Резерв	0905...0907	-	-	
Время работы с момента последнего пуска, час	0908	0 – 65535	1	
Резерв	0909	-	-	
Время последнего пуска (месяц, день)	090A	-	-	

Время последнего пуска (час, год)	090B	-	-	
Время последнего пуска (секунды, минуты)	090C	-	-	
Общее время простоя ЭД (часы)	090D	0 – 65535	1	
Резерв	090E...091F	-	-	
Потреблённая СУ активная электроэнергия всего, МВт*ч	0920	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ активная электроэнергия всего, кВт*ч	0921	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия всего, МВАр*ч	0922	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия всего, кВАр*ч	0923	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ полная электроэнергия всего, МВА*ч	0924	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ полная электроэнергия всего, кВА*ч	0925	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущий месяц, МВт*ч	0926	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущий месяц, кВт*ч	0927	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущий месяц, МВАр*ч	0928	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущий месяц, кВАр*ч	0929	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущий месяц, МВА*ч	092A	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущий месяц, кВА*ч	092B	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущий месяц, МВт*ч	092C	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущий месяц, кВт*ч	092D	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущий месяц, МВАр*ч	092E	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущий месяц, кВАр*ч	092F	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущий месяц, МВА*ч	0930	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущий месяц, кВА*ч	0931	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущие сутки, МВт*ч	0932	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущие су-	0933	0,0 – 999,9	0,1	

тки, кВт*ч				
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущие сутки, МВАр*ч	0934	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электро-счетчиком
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущие сутки, кВАр*ч	0935	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущие сутки, МВА*ч	0936	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электро-счетчиком
Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущие сутки, кВА*ч	0937	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущие сутки, МВт*ч	0938	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электро-счетчиком
Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущие сутки, кВт*ч	0939	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущие сутки, МВАр*ч	093A	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электро-счетчиком
Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущие сутки, кВАр*ч	093B	0,0 – 999,9	0,1	
Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущие сутки, МВА*ч	093C	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных электро-счетчиком
Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущие сутки, кВА*ч	093D	0,0 – 999,9	0,1	
Уставки (функция 03h – чтение, 06h – запись единичного регистра, 10h – запись группы регистров)				
Количество АПВ после отключения по дисбалансу токов	02F6	0 – 65535	1	
Контроль электроконтактного манометра (ЭКМ)	02F7	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Задержка отключения по ЭКМ, сек	02F8	0 – 59999	1	
Задержка АПВ после отключения по ЭКМ, мин	02F9	1 – 59999	1	
Количество АПВ для ЭКМ	02FA	0 – 65535	1	
Задержка контроля для ЭКМ, сек	02FB	0 – 59999	1	
Время СУ (месяц, день)	02FC	-	1	
Время СУ (час, год)	02FD	-	1	
Время СУ (секунды, минуты)	02FE	-	1	
Ток холостого хода ЭД, А	02FF	0,0 – 6553,5	0,1	
Номинальный ток, А	0300	0,0 – 6553,5	0,1	
Резерв	0301	-	-	

COSφ номинальный	0302	0,000 – 1,000	0,001	
Резерв	0303...0308	-	-	
Задержка контроля обрыва ремней, сек	0309	0 – 59999	1	
Контроль обрыва ремней	030A	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Уставка минимальной загрузки для контроля обрыва ремней, %	030B	0 – 100	1	
Задержка отключения при обрыве ремней, сек	030C	0 – 59999	1	
Резерв	030D...030F	-	-	
Контроль перегруза	0310	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Уставка перегруза, %	0311	50 – 400	1	
Задержка отключения по перегрузу, сек	0312	0 – 59999	1	
Задержка АПВ после отключения по перегрузу, мин	0313	1 – 59999	1	
Количество АПВ после перегруза	0314	0 – 65535	1	
Задержка контроля перегруза, сек	0315	0 – 59999	1	
Контроль дисбаланса токов	0316	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Уставка дисбаланса токов, %	0317	0,0 – 100,0	0,1	
Задержка отключения при дисбалансе токов, сек	0318	0 – 59999	1	
Задержка АПВ после отключения по дисбалансу токов, сек	0319	1 – 59999	1	
Задержка контроля дисбаланса токов, сек	031A	0 – 59999	1	
Резерв	031B	-	-	
Контроль пониженного напряжения	031C	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Уставка пониженного напряжения, %	031D	0 – 100	1	
Задержка отключения по пониженному напряжению, сек	031E	0 – 59999	1	
Задержка контроля пониженного напряжения, сек	031F	0 – 59999	1	
Контроль повышенного напряжения	0320	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	-	
Уставка повышенного напряжения	0321	100 – 260	1	
Задержка отключения по повышенному напряжению, сек	0322	0 – 59999	1	
Задержка контроля повышенного напряжения, сек	0323	0 – 59999	1	
Контроль дисбаланса напряжений	0324	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	

Уставка дисбаланса напряжений, %	0325	0,0 – 200,0	0,1	
Задержка отключения по дисбалансу напряжений, сек	0326	0 – 59999	1	
Задержка контроля дисбаланса напряжений, сек	0327	0 – 59999	1	
Резерв	0328...032D	-	-	
Контроль чередования фаз	032E	0 – запрещен, 1 – разрешен	1	
Уставка чередования фаз	032F	0 – ABC, 1 – CBA	1	
Контроль двери шкафа	0330	1 – разрешен, 0 – запрещен	1	
Резерв	0331...0336	-	-	
Задержка АПВ при подаче электропитания, сек	0337	1 – 59999	1	
Работа по программе	0338	0 – запрещена, 1 – разрешена	1	
Время работы ЭД в автоматическом режиме, час	0339	0 – 999	1	
Время работы ЭД в автоматическом режиме, мин	033A	0 – 59	1	
Время простоя ЭД в автоматическом режиме, час	033B	0 – 999	1	
Время простоя ЭД в автоматическом режиме, мин	033C	0 – 59	1	
Резерв	033D...0340	-	-	
Задержка сброса счетчиков АПВ, мин	0341	1 – 59999	1	
Период нормальной записи событий в историю работы ЭД, мин	0342	1 – 59999	1	
Период ускоренной записи событий в историю работы ЭД, сек	0343	1 – 10	1	
Изменение напряжения для записи истории, %	0344	0 – 100	1	
Изменение тока для записи истории, %	0345	0 – 100	1	
Резерв	0346	-	-	
Изменение давления для записи истории, %	0347	0 – 100	1	
Изменение температуры для записи истории, %	0348	0 – 100	1	
Изменение выходной частоты ПЧ для записи истории, %	0349	0 – 100	1	
Коэффициент коррекции тока Ia	034A	0,000 – 9,999	0,001	
Коэффициент коррекции тока Ib	034B	0,000 – 9,999	0,001	
Коэффициент коррекции тока Ic	034C	0,000 – 9,999	0,001	
Коэффициент коррекции напряжения Uab	034D	0,000 – 2,500	0,001	
Коэффициент коррекции напряжения Ubc	034E	0,000 – 2,500	0,001	
Коэффициент коррекции напряжения Uca	034F	0,000 – 2,500	0,001	
Коэффициент коррекции cosφ	0350	0,000 – 9,999	0,001	

Тип наземного блока ТМС	0351	0000h – НЕТ; 0001h – ИРЗ;	-	
Задержка АПВ после отключения по вибрации, мин	0352	1 – 59999	1	
Резерв	0353...035A	-	-	
Минимальное давление на приеме насоса, кгс/см ²	035A	0,00 – 655,35	0,01	
Контроль перегрева ЭД	035B	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Минимальная температура ЭД, °С	035C	0,00 – 655,35	0,01	
Максимальная температура ЭД, °С	035D	0,00 – 655,35	0,01	
Задержка АПВ по температуре ЭД, мин	035E	1 – 59999	1	
Количество АПВ по температуре ЭД	035F	0 – 65535	1	
Тип АВП по температуре ЭД	0360	0–время; 1-нормализация; 2 - комбинированный	1	
Задержка отключения по температуре ЭД, сек	0361	0 – 59999	1	
Единицы измерения для параметров «ТЕМПЕРАТУРА..»	0362	7 – «С ⁰ »; 8 - «F».	1	
Контроль вибрации	0363	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Уставка максимальной вибрации, g	0364	0,00 – 655,35	0,01	
Резерв	0365	-	-	
Задержка отключения по вибрации, сек	0366	0 – 59999	1	
Единицы измерения для параметров «ВИБРАЦИЯ...»	0367	9 - «g»; 10dec – «м/с ² »	1	
Контроль давления на приеме насоса	0368	0 – запрещен, 1 – разрешен БЛОК, 2 – разрешен АПВ	1	
Резерв	0369...036A	-	-	
Задержка АПВ по давлению на приеме насоса, мин	036B	1 – 59999	1	
Количество АПВ по давлению на приеме насоса	036C	0 – 65535	1	
Тип АПВ по давлению на приеме насоса	036D	0–время; 1-нормализация; 2 - комбинированный	1	
Задержка отключения по давлению на приеме насоса, сек	036E	0 – 59999	1	
Единицы измерения для параметров «ДАВЛЕНИЕ...»	036F	1 – «кгс/см ² »; 2 - «Атм»; 3 - «Ат»; 4 - «МПа»; 5 – «psi»;	1	

		б – «bar»		
Резерв	0370...0376	-	-	
Максимальное давление на приеме насоса, кгс/см ²	0377	0,00 – 655,35	0,01	
Тип сигнала для аналогового входа измерения температуры ЭД	0378	0000h – НЕТ, 0001h – (0-10)В, 0002h – (0-5)В, 0003h – (0-1)В, 0004h – (0-500)мВ, 0005h – (0-150)мВ, 0006h – (0-20)мА	-	
Резерв	0379...037В	-	-	
Минимум шкалы аналогового входа измерения температуры ЭД	037С	0 – 65535	1	
Максимум шкалы аналогового входа измерения температуры ЭД	037D	0 – 65535	1	
Пароль для уровня доступа ЭЛЕКТРОМОНТЁР	0395	0 – 65535	1	
Пароль для уровня доступа МАСТЕР	0396	0 – 65535	1	
Пароль для уровня доступа АДМИНИСТРАТОР	0397	0 – 65535	1	
Множитель для параметров ТМС «ДАВЛЕНИЕ...»	0398	0000h - 1,000 0001h - 0,100 0002h - 0,010 0003h - 0,001	-	
Множитель для параметров ТМС «ТЕМПЕРАТУРА...»	0399	0000h - 1,000 0001h - 0,100 0002h - 0,010 0003h - 0,001	-	
Множитель для параметров ТМС «ВИБРАЦИЯ...»	039A	0000h - 1,000 0001h - 0,100 0002h - 0,010 0003h - 0,001	-	
Заданная частота, Гц	039В	0,0 – 500,0	0,1	
Резерв	039С...039F	-	-	
Направление вращения	03A0	0 – прямое 1 – обратное	1	
Резерв	03A1	-	-	
Частота ШИМ, кГц	03A2	2,0 – 10,0	0,1	
Самоподхват	03A3	0 – отключен, 1 - включен	1	
Номинальная частота, Гц	03A4	0,0 – 500,0	0,1	

Режим динамического торможения	03A5	0 - отключен 1 - включен	1	
Номинальное напряжение ПЧ, В	03A6	50 - 400	1	
Темп разгона, Гц/сек	03A7	0,1 – 500,0	0,1	
Темп торможения, Гц/сек	03A8	0,1 – 500,0	0,1	
Резерв	03A9...03BE	-	-	
Режим ПИД регулирования	03BF	0 – отключен 1 – включен	1	
Тип параметра для поддержания	03C0	0 – заданная частота; 1 – резерв, 2 – давление на приеме насоса 3 – резерв; 4 – средний ток ЭД.	1	
Значение параметра для поддержания	03C1	0 – 65535	1	
Пропорциональная составляющая	03C2	0,000 – 65,535	0,001	
Интегральная составляющая	03C3	0,00 – 655,35	0,01	
Зависимость регулирования	03C4	0 – прямая 1 – обратная	1	
Период регулирования, сек	03C5	1 – 65535	1	
Тип регулятора	03C6	0 – «П»; 1 – «ПИ»; 2 – «ПИД».	1	
Дифференциальная составляющая регулятора	03C7	0,00 – 655,35	0,01	
Диапазон нечувствительности	03C8	0 – 65535	1	
Резерв	03C9...03E0			
Уставка минимальной выходной частоты, Гц	03E1	0,1 – 500,0	0,1	
Резерв	03E2...03E6			
Уставка максимальной выходной частоты, Гц	03E7...03FB	0,1 – 500,0	0,1	
Сетевой адрес СУ при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232)	03FC	0 – 247	1	Модем
Скорость обмена при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232)	03FD	01h – 2400 02h – 4800 03h – 9600 04h – 14400 05h – 19200 06h – 28800 07h – 38400 08h – 57600 09h – 76800	1	Модем

		0Ah – 115200		
Тип протокола при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232)	03FE	00h – “ИРЗ” 01h – “Регион-2” 02h – “Роснефть” 03h – “Регион-3”	1	Модем
Задержка выдачи ответа на запрос при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232), мс	03FF	0 – 59999	1	Модем
Сетевой адрес СУ в системе телемеханики (RS485)	0400	0 – 247	1	
Скорость обмена в системе телемеханики (RS485)	0401	01h – 2400 02h – 4800 03h – 9600 04h – 14400 05h – 19200 06h – 28800 07h – 38400 08h – 57600 09h – 76800 0Ah – 115200	1	
Тип протокола СУ в системе телемеханики (RS485)	0402	00h – “ИРЗ” 01h – “Регион-2” 02h – “Роснефть” 03h – “Регион-3”	1	
Задержка выдачи ответа (RS485), мс	0403	0 – 59999	1	
Разрешение дистанционного запуска ЭД в ручном режиме	0404	0 – отключен 1 - включен	1	
Номинальная мощность ЭД, кВт	0405	0 – 65535	1	
Номинальное напряжение питания ЭД, В	0406	0 – 65535	1	
Номинальная подача ШГН, м ³ /сут	0407	0 – 65535	1	
Оптимальный напор ШГН, м	0408	0 – 65535	1	
Глубина спуска ШГН, м	0409	0 – 65535	1	
Плотность пластовой жидкости, кг/м ³	040A	0 – 65535	1	
Резерв	040B	-	-	
Номер месторождения	040C	0 – 65335	1	
Номер куста	040D	0 – 65535	1	
Номер скважины	040E	0 – 65535	1	
Номер питающего фидера	040F	0 – 65535	1	
Дата установки станции управления (день)	0410	1 – 31	1	

Дата установки станции управления (месяц)	0411	1 – 12	1	
Дата установки станции управления (год)	0412	0 – 99	1	
Резерв	0413...041A	-	-	
Заводской номер контроллера (ст. часть)	041B	0 – 4294967295	1	Параметр только для чтения
Заводской номер контроллера (мл. часть)	041C			
Резерв	041D	-	-	-
Дата изготовления контроллера (день)	041E	1 – 31	1	Параметр только для чтения
Дата изготовления контроллера (месяц)	041F	1 – 12	1	Параметр только для чтения
Дата изготовления контроллера (год)	0420	0 – 99	1	Параметр только для чтения
Резерв	0421	-	-	Параметр только для чтения
Дата установки ПО контроллера (день)	0422	1 – 31	1	Параметр только для чтения
Дата установки ПО контроллера (месяц)	0423	1 – 12	1	Параметр только для чтения
Дата установки ПО контроллера (год)	0424	0 – 99	1	Параметр только для чтения
Резерв	0425	-	-	Параметр только для чтения
Дата изготовления станции управления (день)	0426	1 – 31	1	Параметр только для чтения
Дата изготовления станции управления (месяц)	0427	1 – 12	1	Параметр только для чтения
Дата изготовления станции управления (год)	0428	0 – 99	1	Параметр только для чтения
Заводской номер станции управления (ст. часть)	0429	0 – 65535	1	Параметр только для чтения
Заводской номер станции управления (мл. часть)	042A	0 – 65535	1	
Номинальный ток СУ, А	042B	0 - 65535	1	Параметр только для чтения
Коэффициент трансформации трансформаторов тока для внешнего электросчетчика	042C	1 - 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Тип внешнего электросчетчика	042D	0 – «встроенный», 1 - «ПСЧ-3АРТ.07Д.132.4» 2 – «СЭТ-4ТМ.03»	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Резерв	042E	-	-	
Сетевой адрес внешнего электросчетчика	042F	1 - 65535	1	Для станций, оборудованных электросчетчиком
Версия ПО контроллера (ст. часть)	0430	0 – 65535	1	
Версия ПО контроллера (мл. часть)	0431	0 – 65535	1	
Команды (функция 05h)				
Команда снятия блокировки запуска ЭД	0203	0000h – снять блокировку	-	
Команда запуска / остановка ЭД	0201	0000h – останов FF00h – запуск	-	При наличии блокировки пуск невозможен

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Код причины останова (см. таблицу 3)

Причина запуска:

0000h – ШГН был запущен вручную (по кнопке ПУСК)
0001h – ШГН был запущен автоматически (по таймеру)
0002h – ШГН был запущен по АПВ при подаче напряжения питания (после отсчета времени разновременного пуска)
00003h – ШГН был запущен по АПВ после срабатывания защиты
0004h – ШГН был запущен дистанционно
0005h...000Ah – Резерв
000Bh – ШГН был запущен по АПВ после возврата параметра в допуск (нормализация параметра)
000Ch...FFFFh – Резерв

Текущий режим работы:

00 – режим «ОТКЛ»
01 – режим «РУЧНОЙ»
10 – режим «АВТОМАТ»

Блокировка пуска:

0 – нет блокировки;
1 – блокировка пуска

Состояние ПЭД:

0 – останов;
1 – работа

Рисунок 1. Формат слова состояния СУ

Таблица 2 - коды текущего состояния СУ

Код текущего состояния СУ, hex	Описание текущего состояния СУ
00	00h – ШГН запущен и работает
01	ЭД работает, активен режим подхвата ротора ЭД
02	Резерв
03	Резерв
04	Резерв
05	ЭД работает, активен режим ПИ - регулирования
06 – 1F	Резерв
20	ЭД остановлен
21	ЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (режим работы по таймеру)
22	ЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (отсчет АПВ после защиты)
23	ЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (отсчет времени разновременного пуска)
24	ЭД остановлен. Режим блокировки запуска (по уставке «БЛОК.»)
25	ЭД остановлен. Режим блокировки запуска по АПВ (Много АПВ)
26	Электропитание включено. ЭД остановлен
27	ЭД остановлен, ожидание нормализации параметра
28	ЭД остановлен, обрыв питания
29	ЭД остановлен. Режим блокировки после команды дистанционного останова
2A...FF	Резерв

Таблица 3 – коды причин остановов СУ

Код останова	Причина останова
0	НЕТ АВАРИЙ
2	Напряжение U_{ab} меньше нормы
3	Напряжение U_{bc} меньше нормы
4	Напряжение U_{ca} меньше нормы
5	Напряжение U_{ab} больше нормы
6	Напряжение U_{bc} больше нормы
7	Напряжение U_{ca} больше нормы
8	Дисбаланс напряжений $U_{ab} - U_{bc}$
9	Дисбаланс напряжений $U_{ab} - U_{ca}$
10	Дисбаланс напряжений $U_{bc} - U_{ca}$
11	Обрыв ремней
12	Перегруз (ЗП)
13	Дисбаланс тока фаз Ia – Ib
14	Дисбаланс тока фаз Ia – Ic
15	Дисбаланс тока фаз Ib – Ic
18	Открыта дверь шкафа станции управления
19	Неправильное чередование фаз напряжения электросети на вводных клеммах
23	Сработал ЭКМ
24	Сработал ЭКМ
27	Вибрация X выше нормы
28	Вибрация Y выше нормы
29	Давление пластовой жидкости на входе ШГН ниже нормы
35	Вибрация XY выше нормы
36	Вибрация Z выше нормы
37	Неисправность контроллера
38	Температура ЭД выше нормы
40	Перегрев ПЧ
41	Перегрев ПЧ (аппаратный)
42	Напряжение в цепи DC ПЧ выше нормы
43	Напряжение в цепи DC ПЧ ниже нормы

44	Перегруз ПЧ
----	-------------

продолжение таблицы 3

Код останова	Причина останова
45	Перегруз ПЧ (аппаратный)
48	Повреждение цепи заряда DC
49	Нет фазы сети ПЧ
51	Авария «сливного» ключа ПЧ
52	Дисбаланс тока ПЧ
54	Внешняя авария 1 ПЧ
55	Внешняя авария 2 ПЧ
61	Превышение максимальной частоты ПЧ
62	Аппаратная защита ПЧ
63	Нет связи контроллера с платой управления ПЧ
64	Пуск невозможен по причине отсутствия напряжения питания на платы управления ПЧ
65	Производится прогрев СУ. Запуск заблокирован
103	Стоп оператор
104	Резерв
105	Отсутствует подтверждение о запуске ЭД
106	Автоматический останов ЭД при работе по программе
107	Обрыв электропитания
112	Дистанционный останов ЭД по команде от SCADA – системы
115	Стоп оператор
117	Автоматический останов ЭД при работе по программе
128	Сигнал на аналоговом входе 1 больше допуска, заданного уставкой
129	Сигнал на аналоговом входе 1 меньше допуска, заданного уставкой
130	Сигнал на аналоговом входе 2 больше допуска, заданного уставкой
131	Сигнал на аналоговом входе 2 меньше допуска, заданного уставкой
132	Дистанционный останов ЭД по команде от SCADA системы
133	Выходная частота больше заданной уставкой «МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА»
134	Выходная частота меньше заданной уставкой «МИНИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА»

Таблица 4 – допустимые значения параметра «Состояние ТМС»

Значение регистра, hex	Описание
0000	Норма
0001	Нет связи с наземным блоком ТМС
0002	Нет связи с погружным блоком ТМС
0004	Высокое напряжение на 0 ТМПН

Таблица 5 – запрос идентификационной информации

Наименование параметра	Значение параметра, hex
Адрес	Адрес СУ (XX)
Функция ModBus	2B
MEI Type	0E
Read Dev Id Code	01
Object Id	00
CRC16	Контрольная сумма (XXXX)

Таблица 6 – ответ на запрос идентификационной информации

Наименование параметра	Значение параметра, hex	Описание
Адрес	Адрес СУ (XX)	
Функция ModBus	2B	
MEI Type	0E	
Read Dev Id Code	01	
Conformity Level	01	
More Follows	00	
Next Object Id	00	
Number Of Objects	03	
Object Id	00	
Object Length	03	
Object Value	“IRZ”	Производитель оборудования
Object Id	01	
Object Length	04	
Object Value	“-400”	Серия оборудования
Object Id	02	
Object Length	XX (XX – размер следующего параметра в байтах)	

Object Value	“ver ННН.SSS.RRRRR”	Версия ПО оборудования
CRC16	Контрольная сумма (XXXX)	

Таблица 7 - Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Описание
01	Принятый код функции не может быть обработан. Байты расширения кода ошибки не являются информативными.
02	Адрес данных указанный в запросе не доступен. Байты расширения кода ошибки не являются информативными.
03	Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной . Байты расширения кода ошибки содержат Modbus-адрес недопустимых данных.
04	Ошибка имела место пока подчиненный пытался выполнить затребованное действие. Байты расширения кода ошибки не являются информативными.
05	Запрос принят и обрабатывается, но на это требуется некоторое время. Этот ответ защищает от генерации ошибки таймаута. Байты расширения кода ошибки не являются информативными.
06	Подчиненный занят обработкой команды. Главный должен повторить сообщение позже, когда подчиненный освободится. Байты расширения кода ошибки не являются информативными.