

ПОДДЕРЖКА ПРОТОКОЛА MODBUS ДЛЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УЭЦН

1. Общие сведения

Станция управления (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. Удаленное чтение архива событий

Архив событий СУ хранится в памяти контроллера в виде логических записей фиксированного размера. Формат единичной записи приведен в таблице 7. Нумерация логических записей начинается с нуля. Самая последняя логическая запись имеет №0, предпоследняя - №1 и т.д.

Текущее количество логических записей в архиве доступно для чтения при вызове функции 04 при обращении по адресу 08FCh. Максимальное количество записей в архиве – 10000.

Для чтения архива СУ используется функция 104dec=68hex, формат которой приведен в таблице 8.

В качестве адреса начальной логической записи принимается номер записи в архиве.

По причине ограничения максимального объема информации в одном modbus запросе допускается за один запрос читать не более 5 логических записей. При попытке чтения большего количества записей или при попытке чтения записи с несуществующим номером выдается сообщение об ошибке с кодом 02.

Запись архива производится по следующим правилам:

- при смене текущего состояния СУ (при каждом пуске, при каждом останове, при подаче питания на станцию управления);
- периодически с периодом, задаваемым уставкой «Период нормальной записи архива» (для состояния ПЭД - работа) и с периодом, задаваемым уставкой «Период записи в останове» (для состояния ПЭД - простой).

6. 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 9.

Таблица 1 – перечень и описание регистров СУ

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
Текущие параметры (функция 04h – чтение)				
00F9	Текущий режим СУ	-	1	см. таблицу 2
00FA	Время СУ (месяц, день)	-	1	
00FB	Время СУ (час, год)	-	1	
00FC	Время СУ (секунды, минуты)	-	1	
00FD	Таймер СУ (часы)	0 – 65535	1	Время с момента запуска или останова СУ. Время до момента запуска или останова СУ
00FE	Таймер СУ (секунды, минуты)	-	-	
00FF	Состояние СУ	-	-	см. рисунок 1
0100	Резерв	-	-	
0101	Сопротивление изоляции, кОм	0 – 10000	1	
0102	Напряжение U _{ab} на входе СУ, В	0 – 500	1	
0103	Напряжение U _{bc} на входе СУ, В	0 – 500	1	
0104	Напряжение U _{ac} на входе СУ, В	0 – 500	1	
0105	Ток I _a ПЭД, А	0,0 – 6553,5	0,1	
0106	Ток I _b ПЭД, А	0,0 – 6553,5	0,1	
0107	Ток I _c ПЭД, А	0,0 – 6553,5	0,1	
0108	COSφ ПЭД	0,000 ... 1,000	0,001	
0109	Загрузка ПЭД, %	0,0 – 500,0	0,1	
010A	Напряжение U _a на входе СУ, В	0 – 350	1	
010B	Напряжение U _b на входе СУ, В	0 – 350	1	
010C	Напряжение U _c на входе СУ, В	0 – 350	1	
010D	Выходная частота, Гц	-500,0 – 500,0	0,1	Отрицательное значение частоты соответствует обратному направлению вращения
010E	Выходной ток ПЧ, А	0,0 – 6553,5	0,1	
010F	Напряжение в звене постоянного тока ПЧ, В	0 – 65535	1	
0110	Температура радиатора ПЧ, °С	0 – 65535	1	
0111	Дисбаланс токов ПЭД, %	0,0 – 6553,5	0,1	
0112	Дисбаланс напряжений на входе СУ, %	0,0 – 6553,5	0,1	
0113	Чередование фаз на входе СУ	0 – 1	1	0 – «АВС» 1 – «СВА»
0114	Частота турбинного вращения, Гц	0,0 – 48,0	0,1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0115	Состояние двери шкафа СУ	0 – 1	1	0 – «закрыта» 1 – «открыта»
0116	Активная выходная мощность, кВт	0 – 65535	1	
0117	Полная выходная мощность, кВА	0 - 65535	1	
0118	Выходное напряжение ПЧ, В	0 - 65535	1	
0119	Выходное напряжение ТМПН, В	0 - 65535	1	
<i>Текущие параметры погружной телеметрии и внешних наземных датчиков</i>				
011A	Температура на приёме насоса, °С	0,00 – 655,35	0,01	
011B	Температура масла двигателя, °С	0,00 – 655,35	0,01	
011C	Вибрация X, g	0,00 – 655,35	0,01	
011D	Вибрация Y, g	0,00 – 655,35	0,01	
011E	Давление на приеме насоса, МПа	0,00 – 65,535	0,001	
011F	Давление масла ПЭД, МПа	0,00 – 65,535	0,001	
0120	Температура на выкиде ЭЦН, °С	0,00 – 655,35	0,01	
0121	Давление на выкиде ЭЦН, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
0122	Вибрация XYZ, g	0,00 – 655,35	0,01	
0123	Состояние ЭКМ	0 – нет сигнала 1 – есть сигнал	1	
0124	Сигнал на аналоговом входе 1	0 – 7FFF	1	
0125	Сигнал на аналоговом входе 2	0 – 7FFF	1	
0126	Температура обмотки двигателя, °С	0,00 – 655,35	0,01	
0127	Вибрация XY, g	0,00 – 655,35	0,01	
0128	Вибрация Z, g	0,00 – 655,35	0,01	
0129	Давление на приеме насоса, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
012A	Давление масла ПЭД, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
012B	Номер последнего принятого кадра ТМС	0 – 65535	1	
012C	Состояние ТМС	0 – 65535	1	см. таблицу 4
012D	Потребляемая станцией управления активная мощность, кВт	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком.
012E	Потребляемая станцией управления реактивная мощность, кВАр	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком.

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
012F	Потребляемая станцией управления полная мощность, кВА	0,0 – 6553,5	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком.
0130	Расход жидкости, м ³ /сут	0,0 – 6553,5	0,1	
<i>Текущие параметры погружной телеметрии ОРД (только для СУ, работающих в системе ОРД). Функция 04h-чтение</i>				
0160	Давление БВ, Ат	0 – 655,35	0,01	
0161	Давление окружающей среды БВ, Ат	0 – 655,35	0,01	
0162	Температура БВ, °С	0 – 655,35	0,01	
0163	Температура окружающей среды БВ, °С	0 – 655,35	0,01	
0164	Вибрация X БВ, g	0 – 655,35	0,01	
0165	Вибрация Y БВ, g	0 – 655,35	0,01	
0166	Вибрация Z БВ, g	0 – 655,35	0,01	
0701	Заводской номер прибора	0 – 65535	1	
0702	Давление прибора, атм	0 – 600,0000	0,0001	мл – мл.байт давления, ст. – средний байт давления
0703				мл. – старший байт давления, ст. - свободный
0704	Температура среды, °С	0 – 120,0000	0,0001	мл – мл.байт температуры, ст. – средний байт температуры
0705				мл. – старший байт температуры, ст. - свободный
0706	Влажность, %	0 – 655,35	0,01	
0707	Расход 1, м ³ /час	0 – 655,35	0,01	
0708	Расход 2, м ³ /сут	0 – 655,35	0,01	
0709	Напряжение питания прибора, В	0 – 6553,5	0,1	
070A	Счетчик кадров	0 – 65535	1	мл.байт – тип кадра ст.байт – номер кадра
0720	Счетчик кадров прибора 1	0 – 255	1	
0721	Номер прибора по глубине 1	0 – 9999	1	
0722	Давление среды прибора 1, атм	0 – 600,000	0,001	мл – мл.байт давления, ст. – средний байт давления
0723				мл. – старший байт давления, ст. - свободный

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0724	Температура прибора 1, °С	0 – 120,00	0,01	
0725	Расход 1 прибора 1, м³/ч	0 – 65535	1	
0726	Расход 2 прибора 1, м³/ч	0 – 65535	1	
0727	Влажность прибора 1, %	0 – 655,35	0,01	
0728	Счетчик кадров прибора 2	0 – 255	1	
0729	Номер прибора по глубине 2	0 – 9999	1	
072A	Давление среды прибора 2, атм	0 – 600,000	0,001	мл – мл.байт давления, ст. – средний байт давления
072B				мл. – старший байт давления, ст. - свободный
072C	Температура прибора 2, °С	0 – 120,00	0,01	
072D	Расход 1 прибора 2, м³/ч	0 – 65535	1	
072E	Расход 2 прибора 2, м³/ч	0 – 65535	1	
072F	Влажность прибора 2, %	0 – 655,35	0,01	
0730	Счетчик кадров прибора 3	0 – 255	1	
0731	Номер прибора по глубине 3	0 – 9999	1	
0732	Давление среды прибора 3, атм	0 – 600,000	0,001	мл – мл.байт давления, ст. – средний байт давления
0733				мл. – старший байт давления, ст. - свободный
0734	Температура прибора 3, °С	0 – 120,00	0,01	
0735	Расход 1 прибора 3, м³/ч	0 – 65535	1	
0736	Расход 2 прибора 3, м³/ч	0 – 65535	1	
0737	Влажность прибора 3, %	0 – 655,35	0,01	
<i>Информация для чтения архива событий. Функция 04h-чтение</i>				
08FC	Текущее количество записей в архиве событий	0 – 65535	1	
<i>Текущие параметры статистики и наработки. Функция 04h-чтение</i>				
08FD	Кол-во отключений ПЭД по защите ЗСП	0 – 65535	1	
08FE	Кол-во отключений ПЭД по защите ЗП	0 – 65535	1	
08FF	Кол-во отключений ПЭД по другим причинам	0 – 65535	1	
0900	Всего количество пусков ПЭД	0 – 65535	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0901	Количество пусков ПЭД за месяц	0 – 65535	1	
0902	Количество пусков ПЭД за день	0 – 65535	1	
0903	Общее время работы ПЭД (часы)	0 – 65535	1	
0904	Время работы за месяц (часы)	0 – 65535	1	
0905	Время работы за день (часы)	0 – 23	1	
0906	Время работы за день (минуты)	0 – 59	1	
0907	Резерв	-	-	
0908	Время работы с момента последнего пуска (часы)	0 – 65535	1	
0909	Время работы с момента последнего пуска (минуты)	0 – 65535	1	
090A	Время последнего пуска (месяц, день)	-	-	
090B	Время последнего пуска (час, год)	-	-	
090C	Время последнего пуска (секунды, минуты)	-	-	
090D	Общее время простоя ПЭД (часы)	0 – 65535	1	
090E	Потреблённая ПЭД полная электроэнергия всего, МВА*ч	0 – 65535	1	
090F	Потреблённая ПЭД полная электроэнергия всего, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	
0910	Потреблённая ПЭД реактивная электроэнергия всего, МВАр*ч	0 – 65535	1	
0911	Потреблённая ПЭД реактивная электроэнергия всего, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	
0912	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия всего, МВт*ч	0 – 65535	1	
0913	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия всего, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	
0914	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия за месяц, МВт*ч	0 – 65535	1	
0915	Потреблённая активная ПЭД электроэнергия за месяц, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	
0916	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия за день, МВт*ч	0 – 65535	1	
0917	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия за день, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	
0918	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия с момента последнего пуска, МВт*ч	0 – 65535	1	
0919	Потреблённая ПЭД активная электроэнергия с момента последнего пуска, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	
091A	Время сброса счетчиков статистики и электроэнергии ПЭД (месяц, день)	-	-	
091B	Время сброса счетчиков статистики и электроэнергии ПЭД (час, год)	-	-	
091C	Время сброса счетчиков статистики и электроэнергии ПЭД (секунды, минуты)	-	-	
091D	Резерв	-	-	
091E	Резерв	-	-	
091F	Резерв	-	-	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0920	Потреблённая СУ активная электроэнергия всего, МВт*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0921	Потреблённая СУ активная электроэнергия всего, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0922	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия всего, МВАр*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0923	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия всего, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0924	Потреблённая СУ полная электроэнергия всего, МВА*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0925	Потреблённая СУ полная электроэнергия всего, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0926	Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущий месяц, МВт*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0927	Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущий месяц, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0928	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущий месяц, МВАр*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0929	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущий месяц, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
092A	Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущий месяц, МВА*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
092B	Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущий месяц, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
092C	Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущий месяц, МВт*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
092D	Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущий месяц, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
092E	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущий месяц, МВАр*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
092F	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущий месяц, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0930	Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущий месяц, МВА*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0931	Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущий месяц, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0932	Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущие сутки, МВт*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0933	Потреблённая СУ активная электроэнергия за текущие сутки, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0934	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущие сутки, МВАр*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0935	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за текущие сутки, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0936	Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущие сутки, МВА*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0937	Потреблённая СУ полная электроэнергия за текущие сутки, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0938	Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущие сутки, МВт*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
0939	Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущие сутки, кВт*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
093A	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущие сутки, МВАр*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
093B	Потреблённая СУ реактивная электроэнергия за предыдущие сутки, кВАр*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
093C	Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущие сутки, МВА*ч	0 – 65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
093D	Потреблённая СУ полная электроэнергия за предыдущие сутки, кВА*ч	0,0 – 999,9	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком
Уставки (функция 03h – чтение, 06h – запись единичного регистра, 10h – запись группы регистров)				
02F5	Резерв	-	-	
02F6	Количество АПВ после отключения по дисбалансу токов	0 – 65535	1	
02F7	Контроль ЭКМ низкого давления	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
02F8	Задержка отключения по сигналу ЭКМ низкого давления, сек	0 – 59999	1	
02F9	Задержка АПВ после отключения по сигналу ЭКМ низкого давления, мин	1 – 59999	1	
02FA	Количество АПВ для ЭКМ низкого давления	0 – 65535	1	
02FB	Задержка контроля для ЭКМ низкого давления, сек	0 – 59999	1	
02FC	Время СУ(месяц, день)	-	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
02FD	Время СУ(час, год)	-	1	
02FE	Время СУ(секунды, минуты)	-	1	
02FF	Ток холостого хода ПЭД, А	0,1 – 6553,5	0,1	
0300	Номинальный ток, А	0,1 – 6553,5	0,1	
0301	Напряжение отпайки ТМПН, В	300 – 65535	1	
0302	COSφ номинальный	0,000 – 1,000	0,001	
0303	Резерв	-	-	
0304	Резерв	-	-	
0305	Резерв	-	-	
0306	Резерв	-	-	
0307	Резерв	-	-	
0308	Резерв	-	-	
0309	Задержка контроля недогруза, сек	0 – 59999	1	
030A	Контроль недогруза	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
030B	Уставка недогруза, %	0 – 100	1	
030C	Задержка отключения по недогрузу, сек	0 – 59999	1	
030D	Задержка АПВ после отключения по недогрузу, мин	1 – 59999	1	
030E	Количество АПВ после недогруза	0 – 65535	1	
030F	Режим автоматического пересчета значения загрузки ПЭД в зависимости от выходной частоты	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
0310	Контроль перегруза	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0311	Уставка перегруза, %	50 – 400	1	
0312	Задержка отключения по перегрузу, сек	0 – 59999	1	
0313	Задержка АПВ после отключения по перегрузу, мин	1 – 59999	1	
0314	Количество АПВ после перегруза	0 – 65535	1	
0315	Задержка контроля перегруза, сек	0 – 59999	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0316	Контроль дисбаланса токов	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0317	Уставка дисбаланса токов, %	0,0 – 100,0	0,1	
0318	Задержка отключения при дисбалансе токов, сек	0 – 59999	1	
0319	Задержка АПВ после отключения по дисбалансу токов, мин	1 – 59999	1	
031A	Задержка контроля дисбаланса токов, сек	0 – 59999	1	
031B	Резерв	-	-	
031C	Контроль пониженного напряжения	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
031D	Уставка пониженного напряжения, %	0 – 100	1	
031E	Задержка отключения по пониженному напряжению, сек	0 – 59999	1	
031F	Задержка контроля пониженного напряжения, сек	0 – 59999	1	
0320	Контроль повышенного напряжения	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0321	Уставка повышенного напряжения	100 – 260	1	
0322	Задержка отключения по повышенному напряжению, сек	0 – 59999	1	
0323	Задержка контроля повышенного напряжения, сек	0 – 59999	1	
0324	Контроль дисбаланса напряжений	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0325	Уставка дисбаланса напряжений, %	0,0 – 200,0	0,1	
0326	Задержка отключения по дисбалансу напряжений, сек	0 – 59999	1	
0327	Задержка контроля дисбаланса напряжений, сек	0 – 59999	1	
0328	Контроль сопротивления изоляции	0 – 1	1	0 – «запрещен» 1 – «разрешен»
0329	Уставка минимального сопротивления изоляции	30 – 9999	1	
032A	Работа при пониженном сопротивлении изоляции	0 – 1	1	0 – «запрещена» 1 – «разрешена»
032B	Коэффициент коррекции сопротивления изоляции	0,001 – 9,999	0,001	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
032C	Контроль турбинного вращения	0 – 1	1	0 – «запрещен» 1 – «разрешен»
032D	Уставка турбинного вращения	1,0 – 48,0	0,1	
032E	Контроль чередования фаз	0 – 1	1	0 – «запрещен» 1 – «разрешен»
032F	Чередование фаз	0 – 1	1	0 – «АВС» 1 – «СВА»
0330	Контроль двери шкафа	0 – 1	1	0 – «запрещен» 1 – «разрешен»
0331	Резерв	-	-	
0332	Резерв	-	-	
0333	Резерв	-	-	
0334	Резерв	-	-	
0335	Резерв	-	-	
0336	Резерв	-	-	
0337	Задержка АПВ при подаче электропитания, сек	1 – 59999	1	
0338	Работа по программе	0 – 1	1	0 – «отключена» 1 – «включена»
0339	Время работы ПЭД в режиме работы по программе, час	0 – 999	1	
033A	Время работы ПЭД в режиме работы по программе, мин	0 – 59	1	
033B	Время простоя ПЭД в режиме работы по программе, час	0 – 999	1	
033C	Время простоя ПЭД в режиме работы по программе, мин	0 – 59	1	
033D	Резерв	-	-	
033E	Резерв	-	-	
033F	Резерв	-	-	
0340	Резерв	-	-	
0341	Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска, мин	1 – 59999	1	
0342	Период нормальной записи событий в историю работы ПЭД, мин	1 – 59999	1	
0343	Период ускоренной записи событий в историю работы ПЭД, сек	1 – 10	1	
0344	Изменение напряжения для записи истории, %	0 – 100	1	
0345	Изменение тока для записи истории, %	0 – 100	1	
0346	Изменение сопротивления изоляции для записи истории, %	0 – 100	1	
0347	Изменение давления для записи истории, %	0 – 100	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0348	Изменение температуры для записи истории, %	0 – 100	1	
0349	Изменение выходной частоты ПЧ для записи истории, %	0 – 100	1	
034A	Коэффициент коррекции тока Ia	0,000 – 9,999	0,001	
034B	Коэффициент коррекции тока Ib	0,000 – 9,999	0,001	
034C	Коэффициент коррекции тока Ic	0,000 – 9,999	0,001	
034D	Коэффициент коррекции напряжения Uab	0,000 – 2,500	0,001	
034E	Коэффициент коррекции напряжения Ubc	0,000 – 2,500	0,001	
034F	Коэффициент коррекции напряжения Uca	0,000 – 2,500	0,001	
0350	Коэффициент коррекции cosφ	0,000 – 9,999	0,001	
0351	Тип наземного блока ТМС	0 – 11	1	0 – «НЕТ» 1 – «ИРЗ ТМС1» 2 – «ТМСН-2 Электон» 3 – «ТМСН-1 Электон» 4 – «СПТ-1 Борец» 5 – «СКАД-2002-СКС» 6 – «СКАД-2002В-СКС» 7 – «PHOENIX ISU» 8 – «ИРЗ ТМС2» 9 – «НОВОМЕТ БН-03» 10 – «ТТ37- 017» 11 – «PHOENIX PIC» 12 – «ИРЗ+ОРД1» 13 – «ИРЗ+ОРД2» 14 – «ТМСН-3 Электон» 15 – «СПТ-2 Борец» 16 – «АЛМАЗ std.точность» 17 – «АЛМАЗ повыш.точн.» 18 – «ЭТАЛОН» 19 – «ОРИОН» 20 – «ТМ-01 Триол» 21 – «ИРЗ + ОРД3» 22 – «Uniconn» 23 – «ИРЗ + ОРД4» 24 – «ИРЗ + ОРД6» 25 - «СКАД-2002ВМ-СКС» 26 – «ИРЗ + РВК» 27 - «ИРЗ + ОРД4 + САКМАР»

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0352	Задержка АПВ после отключения по вибрации, мин	1 – 59999	1	
0353	Контроль температуры на приеме насоса	0 – 2	1	0 – «запрещен», 1 – «БЛОК», 2 – «АПВ»
0354	Минимальная температура на приеме насоса, °С	0,00 – 655,35	1	
0355	Максимальная температура на приеме насоса, °С	0,00 – 655,35	1	
0356	Задержка АПВ по температуре на приеме насоса, мин	1 – 59999	1	
0357	Количество АПВ по температуре на приеме насоса	1 – 59999	1	
0358	Тип АПВ по температуре на приеме насоса	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
0359	Задержка отключения по температуре на приеме насоса, сек	0 – 59999	1	
035A	Минимальное давление на приеме насоса, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
035B	Контроль температуры ПЭД	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
035C	Минимальная температура ПЭД, °С	0,00 – 655,35	0,01	
035D	Максимальная температура ПЭД, °С	0,00 – 655,35	0,01	
035E	Задержка АПВ по температуре ПЭД, мин	1 – 59999	1	
035F	Количество АПВ по температуре ПЭД	0 – 65535	1	
0360	Тип АВП по температуре ПЭД	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
0361	Задержка отключения по температуре ПЭД, сек	0 – 59999	1	
0362	Единицы измерения для параметров «ТЕМПЕРАТУРА...»	7 – 8	1	7 – «С ⁰ »; 8 – «F».
0363	Контроль вибрации	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0364	Уставка максимальной вибрации, g	0,00 – 655,35	0,01	
0365	Резерв	-	-	
0366	Задержка отключения по вибрации ПЭД, сек	0 – 59999	1	
0367	Единицы измерения для параметров «ВИБРАЦИЯ...»	9 – 10	1	9 – «g»; 10 – «м/с ² »

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0368	Контроль давления на приеме насоса	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0369	Резерв	-	-	
036A	Резерв	-	-	
036B	Задержка АПВ по давлению на приеме насоса, мин	1 – 59999	1	
036C	Количество АПВ по давлению на приеме насоса	0 – 65535	1	
036D	Тип АПВ по давлению на приеме насоса	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
036E	Задержка отключения по давлению на приеме насоса, сек	0 – 59999	1	
036F	Единицы измерения для параметров «ДАВЛЕНИЕ...»	1 – 6	1	1 – «кгс/см ² »; 2 – «Атм»; 3 – «Ат»; 4 – «МПа»; 5 – «psi»; 6 – «bar»
0370	Контроль давления масла ПЭД	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
0371	Резерв	-	-	
0372	Резерв	-	-	
0373	Задержка АПВ по давлению масла ПЭД, мин	1 – 59999	1	
0374	Количество АПВ по давлению масла ПЭД	0 – 65535	1	
0375	Тип АПВ по давлению масла ПЭД	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
0376	Задержка отключения по давлению масла ПЭД, сек	0 – 59999	1	
0377	Максимальное давление на приеме насоса, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
0378	Тип сигнала для аналоговых входов	0 – 6	-	0 – «НЕТ» 1 – «(0-10)В» 2 – «(0-5)В» 3 – «(0-1)В» 4 – «(0-500)мВ» 5 – «(0-150)мВ» 6 – «(0-20)мА» 7 – «(4-20)мА»

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0379	Резерв	-	-	
037A	Измеряемый при помощи аналогового входа 1 параметр	0 - 14	1	0 – «аналоговый сигнал (ед)» 1 – «давление (кгс/см ²)» 2 – «давление (Атм)» 3 – «давление (Ат)» 4 – «давление (МПа)» 5 – «давление (psi)» 6 – «давление (bar)» 7 – «температура (°C)» 8 – «температура (°F)» 9 – «вибрация (g)» 10 – «вибрация (м/с ²)» 11 – «уровень (м)» 12 – «уровень (фут)» 13 – «расход (м ³ /сут)» 14 – «расход (bbl/сут)»
037B	Дискретность измеряемого при помощи аналогового входа 1 параметра	0 – 3	1	0 – «1,0» 1 – «0,1» 2 – «0,01» 3 – «0,001»
037C	Минимум шкалы для аналогового входа 1	0 – 65535	1	
037D	Максимум шкалы для аналогового входа 1	0 – 65535	1	
037E	Контроль сигнала на аналоговом входе 1	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
037F	Максимально допустимое значение сигнала на аналоговом входе 1	0 – 65535	1	
0380	Минимально допустимое значение сигнала на аналоговом входе 1	0 – 65535	1	
0381	Задержка контроля сигнала на аналоговом входе 1 при запуске ПЭД, сек	0 – 59999	1	
0382	Задержка отключения ПЭД по сигналу на аналоговом входе 1, сек	0 – 59999	1	
0383	Тип АПВ по сигналу на аналоговом входе 1	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
0384	Задержка АПВ для аналогового входа 1, мин	1 – 59999	1	
0385	Количество АПВ для аналогового входа 1	0 – 65535	1	
0386	Минимальное давление масла ПЭД, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
0387	Резерв	-	-	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0388	Измеряемый при помощи аналогового входа 2 параметр	0 - 14	1	0 – «аналоговый сигнал (ед)» 1 – «давление (кгс/см ²)» 2 – «давление (Атм)» 3 – «давление (Ат)» 4 – «давление (МПа)» 5 – «давление (psi)» 6 – «давление (bar)» 7 – «температура (°C)» 8 – «температура (°F)» 9 – «вибрация (g)» 10 – «вибрация (м/с ²)» 11 – «уровень (м)» 12 – «уровень (фут)» 13 – «расход (м ³ /сут)» 14 – «расход (bbl/сут)»
0389	Дискретность измеряемого при помощи аналогового входа 2 параметра	0 – 3	1	0 – «1,0» 1 – «0,1» 2 – «0,01» 3 – «0,001»
038A	Минимум шкалы для аналогового входа 2	0 – 65535	1	
038B	Максимум шкалы для аналогового входа 2	0 – 65535	1	
038C	Контроль сигнала на аналоговом входе 2	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
038D	Максимально допустимое значение сигнала на аналоговом входе 2	0 – 65535	1	
038E	Минимально допустимое значение сигнала на аналоговом входе 2	0 – 65535	1	
038F	Задержка контроля сигнала на аналоговом входе 2 при запуске ПЭД, сек	0 – 59999	1	
0390	Задержка отключения ПЭД по сигналу на аналоговом входе 2, сек	0 – 59999	1	
0391	Тип АПВ по сигналу на аналоговом входе 2	0 – 2	1	0 – «время» 1 – «нормализация» 2 – «комбинированный»
0392	Задержка АПВ для аналогового входа 2, мин	1 – 59999	1	
0393	Количество АПВ для аналогового входа 2	0 – 65535	1	
0394	Максимальное давление масла ПЭД, кгс/см ²	0,00 – 655,35	0,01	
0395	Пароль для уровня доступа ЭЛЕКТРОМОНТЁР	0 – 65535	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0396	Пароль для уровня доступа МАСТЕР	0 – 65535	1	
0397	Пароль для уровня доступа АДМИНИСТРАТОР	0 – 65535	1	
0398	Множитель для параметров ТМС «ДАВЛЕНИЕ...»	0 – 3	1	0 – «1,0» 1 – «0,1» 2 – «0,01» 3 – «0,001»
0399	Множитель для параметров ТМС «ТЕМПЕРАТУРА...»	0 – 3	1	0 – «1,0» 1 – «0,1» 2 – «0,01»
039A	Множитель для параметров ТМС «ВИБРАЦИЯ...»	0 – 3	1	0 – «1,0» 1 – «0,1» 2 – «0,01» 3 – «0,001»
039B	Заданная частота ПЧ, Гц	0,0 – 500,0	0,1	
039C	Резерв	-	-	
039D	Резерв	-	-	
039E	Тип электродвигателя (режим управления электродвигателем)	0 – 2	1	0 – «асинхронный ЭД» 1 – «вентильный ЭД (6-пульсный режим)» 2 – «вентильный ЭД (синхронный режим)»
039F	Количество пар полюсов для вентильного электродвигателя	1 – 10	1	
03A0	Направление вращения	0 – 1	1	0 – «прямое» 1 – «обратное»
03A1	Резерв	-	-	
03A2	Несущая частота ШИМ, кГц	2,0 – 5,0	0,1	
03A3	Режим подхвата ротора ПЭД	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03A4	Номинальная частота, Гц	10,0 – 500,0	0,1	
03A5	Режим динамического торможения	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03A6	Номинальное напряжение, В	1 – 500	1	
03A7	Темп разгона, Гц/сек	0,1 – 500,0	0,1	
03A8	Темп торможения, Гц/сек	0,1 – 500,0	0,1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
03A9	Режим запуска ПЭД	0 – 3	1	0 – «плавный» 1 – «с толчком» 2 – «с раскачкой» 3 – «с синхронизацией»
03AA	Толчковая частота, Гц	0,1 – 50,0	0,1	
03AB	Количество толчков	0 – 65535	1	
03AC	Напряжение толчка, %	100 – 400	1	
03AD	Длительность толчка, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03AE	Темп разгона раскачки, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
03AF	Частота раскачки, Гц	0,1 – 50,0	0,1	
03B0	Резерв	-	-	
03B1	Количество циклов раскачки	0 – 65535	1	
03B2	Усиление пускового момента при раскачке, %	0 – 100	1	
03B3	Время торможения при раскачке, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03B4	Время разгона при раскачке, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03B5	Длительность раскачки, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03B6	Темп торможения раскачки, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
03B7	Режим встряхивания	0 – 2	1	0 – «отключен» 1 – «однократно» 2 – «постоянно»
03B8	Период встряхивания, минуты	1 – 59999	1	
03B9	Количество встряхиваний в цикле	0 – 99	1	
03BA	Длительность встряхивания, сек	1 – 59999	1	
03BB	Частота F1 встряхивания, Гц	0,0 – 100,0	0,1	
03BC	Частота F2 встряхивания, Гц	0,0 – 100,0	0,1	
03BD	Время торможения при встряхивании, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03BE	Время разгона при встряхивании, сек	0,1 – 200,0	0,1	
03BF	Режим ПИД-регулирования	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03C0	Тип параметра для поддержания	0 – 7	1	0 – «заданная частота» 1 – «резерв» 2 – «давление на приеме насоса» 3 – «резерв» 4 – «средний ток ПЭД» 5 – «аналоговый вход 1» 6 – «аналоговый вход 2» 7 – «загрузка ПЭД»

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
03C1	Значение параметра для поддержания	0 – 65535	1	
03C2	Пропорциональная составляющая	0,000 – 65,535	0,001	
03C3	Интегральная составляющая	0,00 – 655,35	0,01	
03C4	Зависимость регулирования	0 – 1	1	0 – «прямая» 1 – «обратная»
03C5	Период регулирования, сек	1 – 65535	1	
03C6	Тип регулятора	0 – 2	1	0 – «П», 1 – «ПИ», 2 – «ПИД»
03C7	Дифференциальная составляющая	0,00 – 655,35	0,01	
03C8	Диапазон нечувствительности регулятора	0 – 65535	1	
03C9	Режим прокачки газа	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03CA	Частота прокачки, Гц	0,1 – 100,0	0,1	
03CB	Δ уставки недогрузки для включения прокачки газа, %	1 – 100	1	
03CC	Δ уставки недогрузки для отключения прокачки газа, %	1 – 100	1	
03CD	Длительность прокачки газа, сек	0 – 59999	1	
03CE	Время задержки включения / отключения прокачки газа, сек	0 – 59999	1	
03CF	Время разгона при прокачке газа, сек	0,0 – 200,0	0,1	
03D0	Время торможения при прокачке газа, сек	0,0 – 200,0	0,1	
03D1	Ограничение тока при плавном изменении частоты	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03D2	Режим плавного изменения частоты	0 – 2	1	0 – «отключен» 1 – «однократно» 2 – «постоянно»
03D3	Начальная частота, Гц	0,0 – 100,0	0,1	
03D4	Конечная частота, Гц	0,0 – 100,0	0,1	
03D5	Скорость изменения, Гц/час	0,01 – 50,00	0,01	
03D6	Уставка предельного тока для режима плавного изменения частоты, %	0 – 150	1	
03D7	Резерв	-	-	
03D8	Частота синхронизации, Гц	0,1 – 100,0	0,1	
03D9	Время синхронизации, сек	0 – 59999	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
03DA	Начальная уставка недогрузки для режима плавного изменения частоты, %	0 - 100	1	
03DB	Режим ограничения тока	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03DC	Режим ограничения температуры ПЭД	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03DD	Режим автоматической оптимизации выходного напряжения СУ по току ПЭД	0 – 2	1	0 – «отключен» 1 – «однократно» 2 – «периодически»
03DE	Период оптимизации, мин	1 – 59999	1	
03DF	Количество АПВ после отключения по вибрации	0 - 65535	1	
03E0	Защита по минимальной выходной частоте	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
03E1	Уставка минимальной выходной частоты, Гц	0,1 – 100,0	0,1	
03E2	Задержка отключения для защиты по минимальной выходной частоте, сек	0 – 59999	1	
03E3	Задержка контроля минимальной выходной частоты, сек	0 – 59999	1	
03E4	Задержка АПВ после отключения по минимальной выходной частоте, мин	1 – 59999	1	
03E5	Количество АПВ после отключения по минимальной выходной частоте	0 – 65535	1	
03E6	Защита по максимальной выходной частоте	0 – 2	1	0 – «запрещен» 1 – «БЛОК» 2 – «АПВ»
03E7	Уставка максимальной выходной частоты, Гц	0,1 – 100,0	0,1	
03E8	Задержка отключения для защиты по максимальной выходной частоте, сек	0 – 59999	1	
03E9	Задержка контроля максимальной выходной частоты, сек	0 – 59999	1	
03EA	Задержка АПВ после отключения по максимальной выходной частоте, мин	1 – 59999	1	
03EB	Количество АПВ после отключения по максимальной выходной частоте	0 – 65535	1	
03EC	Режим ограничения температуры радиатора ПЧ	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03ED	Режим работы при пониженном напряжении электропитания	0 – 1	1	0 – «отключен» 1 – «включен»
03EE	Хар-ка U/F, точка F1, Гц	0,1 – 500,0	0,1	
03EF	Хар-ка U/F, точка U1, %	0,0 – 100,0	0,1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
03F0	Хар-ка U/F, точка F2, Гц	0,1 – 500,0	0,1	
03F1	Хар-ка U/F, точка U2, %	0,0 – 100,0	0,1	
03F2	Хар-ка U/F, точка F3, Гц	0,1 – 500,0	0,1	
03F3	Хар-ка U/F, точка U3, %	0,0 – 100,0	0,1	
03F4	Хар-ка U/F, точка F4, Гц	0,1 – 500,0	0,1	
03F5	Хар-ка U/F, точка U4, %	0,0 – 100,0	0,1	
03F6	Хар-ка U/F, точка F5, Гц	0,1 – 500,0	0,1	
03F7	Хар-ка U/F, точка U5, %	0,0 – 100,0	0,1	
03F8	Темп разгона в режиме встряхивания, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
03F9	Темп торможения в режиме встряхивания, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
03FA	Темп разгона в режиме прокачки газа, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
03FB	Темп торможения в режиме прокачки газа, Гц/с	0,1 – 500,0	0,1	
Монтажные данные и данные оборудования СУ (функция для чтения 03h, для записи 06h, 10h)				
03FC	Сетевой адрес СУ при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232)	0 – 247	1	
03FD	Скорость обмена при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232), бит/с	0 – 10	1	0 – «1200» 1 – «2400» 2 – «4800» 3 – «9600» 4 – «14400» 5 – «19200» 6 – «28800» 7 – «38400» 8 – «57600» 9 – «76800» 10 – «115200»
03FE	Тип протокола при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232)	0 – 3	1	0 – «ИРЗ» 1 – «Регион-2 (ТНК-ВР)» 2 – «Роснефть-ЮНГ» 3 – «Регион-3 (ТНК-ВР)» 4 – «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»
03FF	Задержка выдачи ответа на запрос при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232), мс	0 – 59999	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0400	Сетевой адрес СУ в системе телемеханики (RS485)	0 – 247	1	
0401	Скорость обмена в системе телемеханики (RS485), бит/с	0 – 10	1	0 – «1200» 1 – «2400» 2 – «4800» 3 – «9600» 4 – «14400» 5 – «19200» 6 – «28800» 7 – «38400» 8 – «57600» 9 – «76800» 10 – «115200»
0402	Тип протокола СУ в системе телемеханики (RS485)	0 – 3	1	0 – «ИРЗ» 1 – «Регион-2 (ТНК-ВР)» 2 – «Роснефть-ЮНГ» 3 – «Регион-3 (ТНК-ВР)» 4 – «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»
0403	Задержка выдачи ответа (RS485), мс	0 – 59999	1	
0404	Дистанционный запуск ПЭД в ручном режиме	0 – 1	1	0 – «запрещен» 1 – «разрешен»
0405	Номинальная мощность ПЭД, кВт	0 – 65535	1	
0406	Номинальное напряжение питания ПЭД, В	0 – 65535	1	
0407	Номинальная подача ЭЦН, м ³ /сут	0 – 65535	1	
0408	Оптимальный напор ЭЦН, м	0 – 65535	1	
0409	Глубина спуска ЭЦН, м	0 – 65535	1	
040A	Плотность пластовой жидкости, кг/м ³	0 – 65535	1	
040B	Номинальная мощность ТМПН, кВА	0 – 65535	1	
040C	Номер месторождения	0 – 65335	1	
040D	Номер куста	0 – 65535	1	
040E	Номер скважины	0 – 65535	1	
040F	Номер питающего фидера	0 – 65535	1	
0410	Дата установки СУ на месте эксплуатации (день)	1 – 31	1	
0411	Дата установки СУ на месте эксплуатации (месяц)	1 – 12	1	

продолжение таблицы 1

Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание
0412	Дата установки СУ эксплуатации (год)	0 – 99	1	
0413...041A	Резерв	-	-	
041B	Заводской номер контроллера (ст.часть)	0 – 4294967295	1	Параметр только для чтения
041C	Заводской номер контроллера (мл.часть)			Параметр только для чтения
041D	Резерв	0 – 65535	1	
041E	Дата изготовления контроллера (день)	1 – 31	1	Параметр только для чтения
041F	Дата изготовления контроллера (месяц)	1 – 12	1	Параметр только для чтения
0420	Дата изготовления контроллера (год)	0 – 99	1	Параметр только для чтения
0421	Резерв	-	-	
0422	Дата установки ПО контроллера (день)	1 – 31	1	Параметр только для чтения
0423	Дата установки ПО контроллера (месяц)	1 – 12	1	Параметр только для чтения
0424	Дата установки ПО контроллера (год)	0 – 99	1	Параметр только для чтения
0425	Резерв	0 – 65535	1	Параметр только для чтения
0426	Дата изготовления СУ (день)	1 – 31	1	Параметр только для чтения
0427	Дата изготовления СУ (месяц)	1 – 12	1	Параметр только для чтения
0428	Дата изготовления СУ (год)	0 – 99	1	Параметр только для чтения
0429	Заводской номер СУ(ст. часть)	0 – 4294967295	1	Параметр только для чтения
042A	Заводской номер СУ (мл. часть)			Параметр только для чтения
042B	Номинальный ток СУ, А	0 - 65535	1	Параметр только для чтения
042C	Коэффициент трансформации трансформаторов тока для внешнего электросчетчика	1 - 65535	1	
042D	Тип внешнего электросчетчика	0 – 3	1	0 – «нет» 1 – «ПСЧ-3АРТ.07Д.132.4» 2 – «СЭТ-4ТМ.03» 3 – «Другой тип»
042E	Период опроса внешнего электросчетчика, сек	1 – 59999	1	
042F	Сетевой адрес внешнего электросчетчика	1 - 65535	1	
0430	Версия ПО контроллера (ст. часть)	0 – 65535	1	Параметр только для чтения
0431	Версия ПО контроллера (мл.часть)	0 – 65535	1	Параметр только для чтения
Команды (функция 05h)				
0203	Команда снятия блокировки запуска СУ	0	-	0 – снять блокировку
0201	Команда запуска / останова СУ	0 и 65280	-	0000h – останов FF00h – запуск

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 – ПЭД был запущен вручную (по кнопке ПУСК)
 0001h – ПЭД был запущен автоматически (по таймеру)
 0002h – ПЭД был запущен по АПВ при подаче напряжения питания (после отсчета времени разновременного пуска)
 00003h – ПЭД был запущен по АПВ после срабатывания защиты
 0004h – ПЭД был запущен дистанционно
 0005h – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 1
 0006h – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 2
 0007h – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 3
 0008h – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 4
 0009h – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 5
 000Ah – ПЭД был запущен по сигналу цифрового входа 6
 000Bh – ПЭД 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 регистра состояния СУ (адрес 00FFh)

Таблица 2 – коды текущего состояния СУ

Код текущего состояния СУ, hex	Описание текущего состояния СУ
00	ПЭД запущен и работает
01	ПЭД работает, активен режим подхвата ротора ПЭД
02	ПЭД работает, активен режим толчка
03	ПЭД работает, активен режим раскачки
04	ПЭД работает, активен режим синхронизации
05	ПЭД работает, активен режим ПИ - регулирования
06	ПЭД работает, активен режим встряхивания
07	ПЭД работает, активен режим плавного изменения частоты
08	ПЭД работает, активен режим оптимизации напряжения
09	ПЭД работает, активен режим ограничения тока
0A	ПЭД работает, активен режим ограничения температуры
0B	ПЭД работает, активен режим работы с изменением частоты
0C	ПЭД работает, активен режим прокачки газа
0D	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 1
0E	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 2
0F	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 3
10	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 4
11	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 5
12	ПЭД работает, режим реверса по сигналу цифрового входа 6
13	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 1
14	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 2
15	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 3
16	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 4
17	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 5
18	ПЭД работает, режим уменьшения частоты по сигналу цифрового входа 6
19	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 1
1A	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 2
1B	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 3
1C	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 4
1D	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 5
1E	ПЭД работает, режим разгона по сигналу цифрового входа 6
1F	Резерв
20	ПЭД остановлен
21	ПЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (режим работы по программе)
22	ПЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (отсчет АПВ после защиты)

продолжение таблицы 2

Код текущего состояния СУ, hex	Описание текущего состояния СУ
23	ПЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (отсчет времени разновременного пуска)
24	ПЭД остановлен. Режим блокировки запуска (по уставке «БЛОК.»)
25	ПЭД остановлен. Режим блокировки запуска по АПВ (Много АПВ)
26	Электропитание включено. ПЭД остановлен
27	ПЭД остановлен, ожидание нормализации параметра
28	ПЭД остановлен, обрыв питания
29	ПЭД остановлен. Режим блокировки после команды дистанционного останова
2A...FF	Резерв

Таблица 3 – коды причин остановов СУ

Код останова	Причина останова
0	НЕТ АВАРИЙ
1	Пониженное сопротивление изоляции ТМПН – кабель – ПЭД
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	Недогруз (ЗСП)
12	Перегруз (ЗП)
13	Дисбаланс тока фаз Ia – Ib
14	Дисбаланс тока фаз Ia – Ic
15	Дисбаланс тока фаз Ib – Ic
16	Пониженная загрузка ПЭД
17	Частота турбинного вращения выше нормы
18	Открыта дверь шкафа станции управления
19	Неправильное чередование фаз напряжения электросети на вводных клеммах
20	Недогруз (ЗСП)
21	Недогруз (ЗСП)
22	Открыта дверь шкафа станции управления
23	Сработал ЭКМ
24	Сработал ЭКМ
25	Температура пластовой жидкости на входе ЭЦН выше нормы
26	Температура масла ПЭД выше нормы
27	Вибрация X в зоне подвески ПЭД выше нормы
28	Вибрация Y в зоне подвески ПЭД выше нормы
29	Давление пластовой жидкости на входе ЭЦН ниже нормы
30	Давление масла в ПЭД ниже нормы
31	Отсутствует связь с наземным или погружным блоком ТМС
32	Резерв
33	Перегруз (ЗП)

продолжение таблицы 3

Код останова	Причина останова
34	Перегруз (ЗП)
35	Вибрация ХУ в зоне подвески ПЭД выше нормы
36	Вибрация Z в зоне подвески ПЭД выше нормы
37	Неисправность контроллера
38	Температура обмотки ПЭД выше нормы
39	Резерв
40	Температура радиатора ПЧ выше нормы
41	Температура радиатора ПЧ выше нормы (аппаратная)
42	Напряжение в цепи DC выше нормы
43	Напряжение в цепи DC ниже нормы
44	Высокий ток ПЧ (по сигналу датчиков тока ПЧ)
45	Высокий ток ПЧ (по сигналу от модулей ПЧ)
46	Защита ПЧ (код 7)
47	Защита ПЧ (код 8)
48	Повреждение цепи заряда DC (Контактор ПЧ)
49	Повреждение датчика температуры ПЧ
50	Обрыв питания ПЧ
51	Температура радиатора ПЧ ниже допустимой
52	Дисбаланс токов ПЧ
53	Недогруз ПЧ
54	Перегрев синус – фильтра ПЧ
55	Внешняя авария ПЧ
56	Напряжение в цепи DC выше нормы (аппаратная)
57	Перегруз ПЧ (Код 25)
58	Отсутствует пульт управления ПЧ

продолжение таблицы 3

Код останова	Причина останова
59	Отсутствие связи по RS485 ПЧ (код 27)
60	Нестабильное Udc ПЧ
61	Выходная частота ПЧ выше максимально допустимой
62	Высокий ток ПЧ (сигнал драйвера)
63	Нет связи контроллера с платой управления ПЧ
64	Обрыв питания ПЧ
65	Производится прогрев СУ. Запуск заблокирован
66	ПЧ не готов
67	Обрыв аналогового входа ПЧ
68	Сбой программы 10 кГц ПЧ
69	Сбой программы 40 кГц ПЧ
70	Сбой программы 1 кГц ПЧ
71	Аппаратная авария ПЧ (код 30)
72	Сбой ПЧ (код 17)
73	Сбой ПЧ (код 18)
74	Сбой ПЧ (код 19)
75	Обрыв фазы Ia ПЧ
76	Обрыв фазы Ib ПЧ
77	Обрыв фазы Ic ПЧ
78	Нет фазы питания ПЧ
79	Высокое Udc ПЧ (по сигналу от модулей)
80	Аппаратная авария инвертора (ПЧ)
81	Аппаратная авария сливного ключа ПЧ
82	Авария пульта управления ПЧ
83	Превышение тока фазы А ПЧ
84	Превышение тока фазы В ПЧ
85	Превышение тока фазы С ПЧ
86	Неизвестный тип контроллера ПЧ
87	Ошибка сочетания сигналов ШИМ ПЧ
88	Авария силового модуля фазы А ПЧ (сигнал драйвера)

продолжение таблицы 3

Код останова	Причина останова
89	Авария силового модуля фазы В ПЧ (сигнал драйвера)
90	Авария силового модуля фазы С ПЧ (сигнал драйвера)
91	Перегрев модуля А ПЧ
92	Перегрев модуля В ПЧ
93	Внешняя авария
94	Останов при активном сигнале на цифровом входе 1
95	Останов при активном сигнале на цифровом входе 2
96	Останов при активном сигнале на цифровом входе 3
97	Останов при активном сигнале на цифровом входе 4
98	Останов при активном сигнале на цифровом входе 5
99	Останов при активном сигнале на цифровом входе 6
100	Резерв
101	Резерв
102	Перегрев модуля С ПЧ
103	Стоп оператор
104	Стоп оператор
105	Отсутствует подтверждение о запуске ПЭД
106	Автоматический останов ПЭД при работе по программе
107	Обрыв электропитания
109	Резерв
110	Резерв
111	Резерв
112	Дистанционный останов ПЭД по команде от SCADA – системы
113	Резерв
114	Резерв
115	Стоп оператор
116	Останов по срыву подачи после неудачной попытки прокачки газа
117	Автоматический останов ПЭД при работе по программе
118	Резерв
119	Неисправность контроллера (плата дополнительных входов-выходов)
120	Сбой программы контроллера ПЧ
121	Неисправность контроллера (плата МКТН2)

продолжение таблицы 3

Код останова	Причина останова
122	Неисправность контроллера (плата МКИ)
123	Неисправность контроллера (плата МКТН1)
124	Авария тормозного ключа ПЧ (fault)
126	Высокий ток фазы А ПЧ (Аппаратная)
127	Высокий ток фазы В ПЧ (Аппаратная)
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 ПЭД по команде от SCADA системы
133	Выходная частота больше заданной уставкой «МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА»
134	Выходная частота меньше заданной уставкой «МИНИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА»
135	Высокий ток фазы С ПЧ (Аппаратная)
136	Высокая температура радиатора стойки А ПЧ
137	Высокая температура радиатора стойки В ПЧ
138	Высокая температура радиатора стойки С ПЧ
139	Перегрев двигателя (тепловая модель)
140	Ошибка определения положения ротора вентильного двигателя
141	Обрыв провода 0-ТМПН
142	Нет блока контроля 0-ТМПН
147	Неизвестная авария

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	“-500”	Серия оборудования
Object Id	02	
Object Length	XX (XX – размер следующего параметра в байтах)	
Object Value	“ver ННН.ССС.РРРРР”	Версия ПО оборудования
CRC16	Контрольная сумма (XXXX)	

Таблица 7 – формат отдельной логической записи архива событий СУ.

Наименование параметра	Размер, байт	Дискретность	Примечание
Дата/время записи (месяц, день)	2	-	
Дата/время записи (час, год)	2	-	
Дата/время записи (секунды, минуты)	2	-	
Состояние станции управления	2	-	Соответствует слову состояния станции управления, доступному по адресу 00FFh.
Сопротивление изоляции, кОм	2	1	
Напряжение сети U _{ab} , В	2	1	
Напряжение сети U _{bc} , В	2	1	
Напряжение сети U _{ac} , В	2	1	
Ток ПЭД I _a , А	2	0,1	
Ток ПЭД I _b , А	2	0,1	
Ток ПЭД I _c , А	2	0,1	
Загрузка ПЭД, %	2	0,1	
Коэффициент мощности cosφ	2	0,001	
Дисбаланс напряжений сети, %	2	0,1	
Дисбаланс токов ПЭД, %	2	0,1	
Выходная частота станции управления, Гц	2	0,1	Число со знаком. Отрицательное значение соответствует обратному направлению вращения
Выходное напряжение ПЧ, В	2	1	
Давление на входе ЭЦН, кгс/см ²	2	0,01	
Давление масла ПЭД, кгс/см ²	2	0,01	
Температура жидкости на входе ЭЦН, °С	2	0,01	
Температура масла ПЭД, °С	2	0,01	
Температура обмотки ПЭД, °С	2	0,01	
Вибрация XY, g	2	0,01	
Вибрация Z, g	2	0,01	

Таблица 8 – пример функции чтения архива событий СУ.

Запрос	Ответ
Адрес подчиненного Функция 104 (dec) Адрес начальной логической записи Ni Адрес начальной логической записи Lo Количество логических записей для чтения Ni Количество логических записей для чтения Lo Контрольная сумма Lo Контрольная сумма Ni	Адрес подчиненного Функция 104 (dec) Количество прочитанных логических записей Ni Количество прочитанных логических записей Lo Данные Данные Данные Данные Данные Данные Контрольная сумма Lo Контрольная сумма Ni

Таблица 9 - 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.