Приложение М-Л

ИТЦ ООО «ЭПУ Сервис»

Расширенный перечень параметров СУ ЭЦН с учетом информации ЧП и датчика ТМС для выдачи с контроллеров СУ на верхний уровень ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Когалымнефтегаз»

Протокол Modbus «ЛУКОЙЛ» для КСУ-3

Редакция «Завод вентильных двигателей»
версия 1.07.03 (2019-08-07)
Для ПО КСУ-3 версии **170822.064** и выше

Москва, 2017

Термины, определения, сокращения

СУ	Станция управления
ПИВ	Протокол информационного взаимодействия
КС	Контрольная сумма
«СУВД» «Ритэкс»	Наименование станций управления, выпускаемых ООО ЭПУ-ИТЦ (бывший ООО "РИТЭК-ИТЦ"), предназначенных для работы в составе приводов на основе вентильных электродвигателей установок погружных центробежных и винтовых насосов.
КСУ-3	Контроллер станции управления СУ «Ритэкс»
Modbus протокол «ЛУКОЙЛ»	Протокол на основе документа «*Расширенный перечень параметров СУ ЭЦН с учетом информации ЧП и датчика ТМС для выдачи с контроллеров СУ на верхний уровень ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Когалымнефтегаз»"*

Введение

В контроллере КСУ-3 станции управления (СУ) «Ритэкс» частично реализована поддержка протокола информационного взаимодействия (ПИВ) *"Расширенный перечень параметров СУ ЭЦН с учетом информации ЧП и датчика ТМС для выдачи с контроллеров СУ на верхний уровень ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Когалымнефтегаз»",* далее по тексту «Modbus-протокол ЛУКОЙЛ».

В версии протокола «ЛУКОЙЛ» контроллера КСУ-3 обеспечивается доступ только к параметрам, используемых в работе СУ «Ритэкс».

Условные обозначения

В таблицах, используется следующие условные обозначения:

Строки таблиц, не выделенные цветом – параметры, чтение или запись которых **реализована** в КСУ-3.

Строки таблиц, выделенные серым цветом – параметры, чтение или запись которых **не реализована** в КСУ-3.

Строки таблиц, выделенные желтым цветом – это параметры, отсутствующие в стандартном протоколе MODBUS-ЛУКОЙЛ (неиспользуемые или зарезервированные адреса). Параметры использованы *Заводом вентильных двигателей* для расширения перечня параметров стандартного протокола MODBUS-ЛУКОЙЛ.

Зеленым отмечены изменения по отношению к протоколу, поддерживаемому в стабильной версии ПО КСУ-3 (150318.162).

Синим отмечены изменения внесенные в последнюю редакцию документа.

Особенности реализации протокола «ЛУКОЙЛ» в контроллере КСУ-3

Совместимое с протоколом ЛУКОЙЛ программное обеспечение КСУ-3

Протокол «ЛУКОЙЛ» поддерживается программным обеспечением контроллера КСУ-3 в версиях **150318.162** и выше.

Данный документ содержит описание протокола «ЛУКОЙЛ» для опытной версии ПО КСУ-3 **170822.064**

Номер версии ПО см. в меню контроллера «Оборудование».

Получить последнюю версию ПО контроллера КСУ-3 можно по адресу в интернете http://lukoil-epu.ru/support/software/suvd или в службе Сервиса *Завода вентильных двигателей*

Для работы СУ с последней версией прошивки контроллера КСУ-3 может потребоваться обновление ПЗУ платы ПУ-ПЧ. Для уточнения этой информации необходимо связаться со службой сервиса *Завода вентильных двигателей*.

Настройка работы протокола Modbus «ЛУКОЙЛ» в контроллере КСУ-3

Настройка протокола Modbus «ЛУКОЙЛ» производится через меню контроллера КСУ-3

1. Ввести пароль "Технолог" (8991)

2. Перейти в пункт меню: `Оборудование > Модбас`

3. Выбрать протокол «ЛУКОЙЛ» (2)

4. Настроить Modbus-адрес контроллера

5. Настроить параметры линии.

Поддерживаемые функции протокола Modbus

В протоколе Modbus «ЛУКОЙЛ» контроллера КСУ-3 реализованы следующие функции: 2, 3, 4, 5, 6, 16

Ответы КСУ-3 при попытке доступа к нереализованным регистрам

Ответы на запросы функций 3, 4:

`[Адрес][функц.][02][00][00][00][00][КСм][КСс]`

в скобках приведены значения байт посылки ответа на запрос

здесь:

`Адрес` – Modbus-адрес контроллера КСУ-3

`Функц.`- номер функции

`КСм` – младший байт контрольной суммы

`КСс` – старший байт контрольной суммы

Ответ на запрос функции 6: повторяет запрос.

Реализация Modbus-протокола «ЛУКОЙЛ» в контроллере "КСУ-3"

Раздел содержит таблицы, в левой части которых приводится перечень регистров со значениями параметров и уставок, входящих в протокол «ЛУКОЙЛ», в правой – колонки, указывающие их реализацию в протоколе контроллера КСУ-3 СУ «Ритэкс». Регистры, доступ к которым (чтение или запись) может быть осуществлен, отмечены знаком "+", в случае отсутствия доступа (реализации) – отмечены серым цветом.

Перечень параметров СУ ЭЦН для выдачи с контроллеров СУ на верхний уровень системы телемеханики СТМК на объектах ТПП «Когалымнефтегаз»

Станция управления (далее - СУ) должна поддерживает протокол Modbus RTU типа 8N1 (8 бит данных, без паритета, 1 стопо-вый) при использовании интерфейсов RS485.

Допустимые скорости передачи:
2400/4800/9600/14400/19200/28800/38400/57600/76800/115200 bps[1]

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.

Карта Modbus регистров

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

[1] В протоколе «ЛУКОЙЛ» КСУ-3 возможно задание следующих значений:
4800/9600/19200/38400/57600/115200

Функция 2B - чтение идентификационной информации[2]

СУ поддерживает работу функции 2B - чтение идентификационной информации оборудования. Пример запроса идентификационной информации приведен в таблице 5. Пример ответа на запрос идентификационной информации приведен в таблице 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 (CRC 16)

Перечень возможных кодов ошибок приведен в таблице 7.

Реализация дополнительных регистров, отсутствующих в протоколе «ЛУКОЙЛ»

В реализацию протокола в КСУ-3 Введены дополнительные регистры, отсутствующе в оригинальном протоколе «ЛУКОЙЛ»:

- для параметров – регистры, начиная 0160h
- для уставок – регистры, начиная с 0460h

Реализация функций, отсутствующих в протоколе «ЛУКОЙЛ»

Введена поддержка функции 01h для чтения битовых значений команды «Включить/выключить двигатель»

[2] В протоколе «ЛУКОЙЛ» КСУ-3 не реализовано

Таблица 1 – Карта регистров – перечень описания Modbus регистров для СУ

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+"- реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
00F9	Текущий режим СУ	-	1	см. таблицу 2	+	
00FA	Время СУ (месяц, день)	-	1		+	формат ответа: Адрес,04,Мес,День,КСм,КСс
00FB	Время СУ (час, год)	-	1		+	формат ответа: Адрес,04,Сек,Мин,КСм,КСс
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 (минуты, секунды)	-	-			
00FF	Состояние СУ	-	-	см. рисунок 1	+	
0100	Резерв	-	-			
0101	Сопротивление изоляции, кОм	0-10000	1		+	
0102	Напряжение Uab, В	0-500	1		+	Линейное напряжение сети фаз (ab)
0103	Напряжение Ubc, В	0-500	1		+	Линейное напряжение сети фаз (bc)
0104	Напряжение Uac, В	0-500	1		+	Линейное напряжение сети фаз (ca)
0105	Ток Ia, А	0,0-6553,5	0,1		+	Ток двигателя фаза А
0106	Ток Ib, А	0,0-6553,5	0,1		+	Ток двигателя фаза В

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
0107	Ток Ic, A	0,0-6553,5	0,1		+	Ток двигателя фаза С
0108	COS φ	0,000... 1,000	0,001		+	
0109	Загрузка ПЭД %	0,0 - 500,0	0.1		+	Отношение номинального тока двигателя к текущему току двигателя
010A	Напряжение Ua, В	0-350	1		+	Напряжение сети фазы a
010B	Напряжение Ub, В	0-350	1		+	Напряжение сети фазы b
010C	Напряжение Uc, В	0-350	1		+	Напряжение сети фазы c
010D	Выходная частота, Гц	0,0-100.0	0,1	Отрицательное значение частоты соответствует обратному направлению вращения	+	Не содержит отрицательных величин
0160	Частота вращения двигателя, об/мин	0-9999	1	Регистр не входит в протокол ЛУКОЙЛ, является расширением реализации протокола в КСУ-3	+	Регистр не входит в протокол ЛУКОЙЛ, является расширением реализации протокола в КСУ-3
010E	Выходной ток ПЧ, А	0,0-6553,5	0,1		+	Среднефазный ток на выходе ПЧ
010F	Напряжение в звене постоянного тока ПЧ. В	0-65535	1			
0110	Температура радиатора ПЧ. °С	0-65535	1		+	
0111	Дисбаланс токов, %	0.0-6553.5	0,1		+	
0112	Дисбаланс напряжений, %	0,0-6553,5	0,1		+	
0113	Чередование фаз	0-1	1	0 - «ABC» 1 -«CBA»		
0114	Частота турбинного вращения. Гц	0,0 - 48,0	0,1			
0115	Состояние двери шкафа СУ	0-1	1	0 - «закрыта» 1 - «открыта»	+ +	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение		Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)							
0116	Активная выходная мощность, кВт	0-65535	1		+		Для станций, оборудованных внешним электросчётчиком.
0117	Полная выходная мощность, кВА	0-65535	1		+		Для станций, оборудованных внешним электросчётчиком.
0118	Выходное напряжение ПЧ, В	0-65535	1		+		Среднефазное напряжение на выходе СУ
0119	Выходное напряжение ТМПН, В	0-65535	1		-		Не реализовано
Текущие параметры погружной телеметрии и внешних наземных датчиков:							
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		+		Единицы измерения (g или м/с^2) определяются уставкой регистра 0367h
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	**Расход на выкиде, м3/сут** [3]	**0-65535**	**1**		**+**	**-**	Параметры не входят в стандартный протокол MODBUS ЛУКОЙЛ. Используются в КСУ-3, для данных ТМС ЭЛЕКТОН ТМСН-03
0121	**Давление на выкиде насоса** [3]	**0,0-6553,5**	**0,1**		**+**	**-**	
0122	**Температура на выкиде насоса, °С** [3]	**0-65535**	**1**		**+**	**-**	
0123	**Расход на приеме, м3/сут** [3]	**0-65535**	**1**		**+**	**-**	
0124	Сигнал на аналоговом входе 1	0-7FFF	1				

[3] Параметры не входят в стандартный протокол MODBUS ЛУКОЙЛ. В стандартном протоколе MODBUS ЛУКОЙЛ данные адреса не используются (зарезервированы).

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
0125	Сигнал на аналоговом входе 2	0-7FFF	1			
0126	Температура обмотки двигателя, °C	0,00-655,35	0,01		+	
0127	Вибрация XY, g	0,00-655,35	0,01		+	Реализовано с версии ПО КСУ-3: 170701.59 Единицы измерения (g или м/с^2) определяются уставкой регистра 0367h
0128	Вибрация Z, g	0,00-655,35	0,01		+	Единицы измерения (g или м/с^2) определяются уставкой регистра 0367h
0129	Давление на приеме насоса, кгс/см^2	0,00-65535	0,01		+	
012A	Давление масла ПЭД, ктс/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 электросчётчиком.	+	
012E	Потребляемая станцией управления реактивная мощность, кВАр	0,0-6553,5	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком.	+	
012F	Потребляемая станцией управления полная мощность, кВА	0,0-6553,5	0,1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком.	+	
Текущие параметры статистики и наработки. Функция 04h-чтение:						
08FD	Кол-во отключений ПЭД по защите ЗСП	0-65535	1			
08FE	Кол-во отключений ПЭД по защите ЗП	0-65535	1			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
08FF	Кол-во отключений ПЭД по другим причинам	0-65535	1			
0900	Всего количество пусков ПЭД	0-65535	1		+	
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			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
090E	Потреблённая ПЭД полная электро-энергия всего, МВА*ч	0-65535	1			
090F	Потреблённая ПЭД полная электро-энергия всего, кВА*ч	0,0-999,9	0,1			
0910	Потреблённая ПЭД реактивная элек-троэнергия всего, МВАр*ч	0 65535	1			
0911	Потреблённая ПЭД реактивная элек-троэнергия всего, кВАр*ч	0,0-999.9	0,1			
0912	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия всего, МВт*ч	0-65535	1			
0913	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия всего, кВт*ч	0,0-999,9	0,1			
0914	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия за месяц, МВт*ч	0-65535	1			
0915	Потреблённая активная ПЭД электро-энергия за месяц кВт*ч	0,0 - 999,9	0,1			
0916	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия за день, МВт*ч	0-65535	1			
0917	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия за день, кВт*ч	0,0-999,9	0,1			
0918	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия с момента последнего пуска, МВт*ч	0-65535	1			
0919	Потреблённая ПЭД активная электро-энергия 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)	-	-			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение		Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)							
091C	Время сброса счетчиков статистики и электроэнергии ПЭД (секунды, минуты)	-	-				
091D	**Ток утечки**[4]	**0,00-655,35**	**0,01**		+	-	Не входит в протокол Лукойл. Используются в КСУ-3 для ТМС ЭЛЕКТОН ТМСН-03
091E	Резерв	-	-				
091F	Резерв	-	-				
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			

[4] Параметры не входят в стандартный протокол MODBUS ЛУКОЙЛ. В стандартном протоколе MODBUS ЛУКОЙЛ данные адреса не используются (зарезервированы).

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
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		
092C	Потреблённая СУ активная электроэнергия за предыдущий месяц, МВт*ч	0-65535	1	Для станций, оборудованных внешним электросчетчиком		
092D	Потребленная 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		

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3	
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Примечание
Текущие параметры (функция 04h - чтение)						
0935	Потребленная 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		
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		

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
02F5	Задержка контроля для ЭКМ высокого давления, сек	0- 59999	1				
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		+		
02FD	Время СУ(час, год)	-	1		+		
02FE	Время СУ(секунды, минуты)	-	1		+		
02FF	Ток холостого хода ПЭД, А	0,0-6553,5	0,1				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0300	Номинальный ток, А	0,0-6553,5	0,1		+	+	Номинальный ток ПЭД
0301	Напряжение отпайки ТМПН, В	300-65535	1		+	+	
0302	COS φ 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				Меняет значение одновременно для защиты по % и абсолютному значению тока недогруза. Выводит значение %, если % отключены то по абсолютному значению

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
030A	Контроль недогруза	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
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 вы-ходной частоты	0-1	1	0 - «отключен»	+		
				1 - «включен»			
0310	Контроль перегруза	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
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		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0314	Количество АПВ после перегруза	0-65535	1		+	+	
0315	Задержка контроля перегруза, сек	0 - 59999	1		+	+	
0316	Контроль дисбаланса токов	0-2	1	0 - «запрещен »	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
0317	Уставка дисбаланса токов, %	0,0- 100,0	0,1		+	+	
0318	Задержка отключения при дисбалан-се токов, сек	0-59999	1		+	+	
0319	Задержка АПВ после отключения по дисбалансу токов, мин	1 - 59999	1		+	+	
031A	Задержка контроля дисбаланса то-ков, сек	0-59999	1		+	+	
031B	Резерв	-	-				
031C	Контроль пониженного напряжения	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
031D	Уставка пониженного напряжения, %	0- 100	1		+	+	
031E	Задержка отключения по понижен-ному напряжению, сек	0 - 59999	1		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
031F	Задержка контроля пониженного напряжения, сек	0 59999	1		+	+	
0320	Контроль повышенного напряжения	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
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»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
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		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
032A	Работа при пониженном сопротивлении изоляции	0-1	1	0 - «запрещена» 1 - «разрешена»	+	+	
032B	Коэффициент коррекции сопротивления изоляции	0,001-9,999	0,001		+	+	
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 - «ABC» 1 - «CBA»			
0330	Контроль двери шкафа	0-1	1	0 - «запрещен» 1 - «разрешен»	+	+	
0331	Контроль ЭКМ высокого давления (ЭКМ)	0-2	1	0 - «запрещен» 1 - «БЛОК» 2 - «АПВ»			
0332	Задержка отключения по сигналу ЭКМ высокого давления, мин	0 - 59999	1				
0333	Задержка АПВ после отключения по сигналу ЭКМ высокого давления мин	1 - 59999	1				
0334	Количество АПВ для ЭКМ высокого давления	0-65535	1				
0335	Резерв	-	-				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0343	Период ускоренной записи событий в историю работы ПЭД, сек	42278	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 ис-тории, %	0- 100	1				
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		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
034F	Коэффициент коррекции напряжения Uca	0,000-2,500	0,001		+	+	
0350	Коэффициент коррекции COS φ	0,000 - 9,999	0,001		+		Возвращаемое значение всегда 1,000
0351	Тип наземного блока ТМС	0-11 (в оригинале протокола) 0-20 - модификация для КСУ-3	1				
				0 — «НЕТ»	+	+	Работа с ТМС отключена
				1— «ИРЗ ТМС1»	+	+	"ИРЗ-БСТ-В"
				2— «ТМСН-2 Электон»	+	+	"Электон (ТМСН-3)"
				3— «ТМСП-1 Электон»			
				4 — «СПТ-1 Борец»			
				5 — «СКАД-2002-СКС»			
				6 — «СКАД-2002В-СКС»	+	+	"СКАД"
				7— «PHOENIX ISU»			
				8 — «ИРЗ ТМС2»	+	+	"ИРЗ-БСТ-М" (ТМС-Э5)
				9 — «НОВОМЕТ БН-03»			
				10— «ТТ37-017»			
				11— «PHOENIX PIC»			
				20 — "Триол ТМ-01-03"	+	+	"Триол ТМ-01-03"
0352	Задержка АПВ после отключения по вибрации, мин	1 - 59999	1		+	+	
0353	Контроль температуры на приеме насоса	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
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		+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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..»	42223	1	7 - «С°»	+		«С°» (7) - константа
				8 - «F»			
0363	Контроль вибрации	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"
0364	Уставка максимальной вибрации, g	0,00-655,35	0,01		+	+	Единицы измерения (g или м/с^2) определяются уставкой регистра 0367h
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»			
0368	Контроль давления на приеме насоса	0-2	1	0 - «запрещен»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 -«АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0369	Минимальное давление на приеме насоса, Мпа	0,000-65,535	0,001		+	+	+
036A	Максимальное давление на приеме насоса, Мпа	0,000 - 65,535	0,001		+	+	+
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 подавлению 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»	+	+	0 - отключить защиту
				1 - «БЛОК»	+	+	1 - защита включена
				2 - «АПВ»			"Блок" или "АПВ" определяется по количеству АПВ. Если к-во АПВ=0, то режим "Блок"

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0371	Минимальное давление масла ПЭД, МПа	0,000-65,535	0,001		+	+	
0372	Максимальное давление масла ПЭД, МПа	0,000-65,535	0,001		+	+	
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 -)В»			
				2 - «(0 -)В»			
				3 - «(0 -)В»			
				4 - «(0 - 500)мВ»			
				5 - «(0 - 150)мВ»			
				6 - «(0 - 20)мА»			
0379	Максимальное значение входного сигнала для аналогового входа 1	0-65535	1				
037A	Измеряемый при помощи аналогового входа 1 параметр	0- 14	1	0 - «аналоговый сигнал (ед)»			
				1 - «давление (кгс/см^2)»			
				2 -«давление (Атм)»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
				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)»			
				11 - «уровень (м)»			
				12 - «уровень (фут)»			
				13 - «расход ($м^3$/сут)»			
				14 - «расход (/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				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0380	Минимально допустимое значение сигнала на аналоговомвходе	0-65535	1				
0381	Задержка контроля сигнала на аналоговом входе 1 при запускеПЭД, 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	Максимальное значение входного сигнала для аналогового входа 2	0-65535	1				
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)»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
				10 - «вибрация (м/с^2)»			
				11 - «уровень (м)»			
				12 - «уровень (фут)»			
				13 - «расход (м^3 /сут)»			
				14 - «расход (/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	0-2		0 - «время»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
	входе 2		1	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				
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» 3 - 0,001»	 + 		

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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	0,0-100,0	0,1		+	+	
0460	Заданная частота двигателя, об/мин	80-9999	1	Регистр не входит в протокол ЛУКОЙЛ, является расширением реализации протокола в КСУ-3	+	+	КСУ-3 при воде значения контролирует максимально допустимое значение уставки «Частота вращения», определенная в КСУ-3 и не позволяет вводить значение больше разрешенного, автоматически ограничивая его.
039C	Время разгона, с	0,1-200,0	0,1				
039D	Время торможения, с	0,1-200,0	0,1				
039E	Резерв	-	-				
039F	Резерв	-	-				
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»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
03A4	Номинальная частота, Гц	10,0- 1000,0	0,1				
03A5	Режим динамического торможения	0- 1	1	0 - «отключен» 1 - «включен»			
03A6	Номинальное напряжение, В	1-500	1		+	+	Номинальное напряжение двигателя
03A7	Темп разгона, Гц/сек	0,1-500,0	0,1				
03A8	Темп торможения, Гц/сек	0,1-500.0	0,1				
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				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
03ED	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»			
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»,			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
				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	Ток для включения прокачки газа, А	0,0 - 6553,5	0,1				
03CC	Ток для отключения прокачки газа, А	0,0-6553,5	0,1				
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»	+	+	

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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 режи-ма 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				
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»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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				
03E3	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				
03FA	Задержка АПВ после отключения по максимальной выходной частоте,	1 - 59999	1				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
	мин						
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»			
03DC	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				
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				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
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	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 внешне-	0-4	1	0 - "ИРЗ"			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
	го коммуникационного устройства (RS232)			1 - «ТНК-ВР стандарт» 2 - «Роснефть-ЮНГ» 3- «ТНК-ВР расширенный» 4 - «ЛЗС расширенный»			
03FF	Задержка выдачи ответа на запрос при подключении внешнего коммуникационного устройства (RS232), мс	0-59999	1				
0400	Сетевой адрес СУ в системе телемеханики (RS485)	0-247	1		+	+	
0401	Скорость обмена в системе телемеханики (RS485), бит/с	0-10	1	1 - «2400» 2 - «4800» 3 - «9600» 4 - «14400» 5 -«19200» 6 - «28800» 7 - «38400» 8 - «57600» 9 - «76800» 10 - «115200»	+	+	2 - «4800» 3 - «9600» 5 -«19200» 7 - «38400» 8 - «57600» 10 - «115200»
0402	Тип протокола СУ в системе телемеханики (RS485)	0-4	1	0 - "ИРЗ" 1- «ТНК-ВР стандарт» 2 - «Роснефть-ЮНГ» 3 - «ТНК-ВР расширенный»			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
				4 - «ЛЗС расширенный»	+		
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				

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0410	Дата установки Суна месте эксплуатации (день)	11324	1				
0411	Дата установки СУ эксплуатации (месяц)	42339	1				
0412	Дата установки СУ эксплуатации (год)	0-99	1				
0413… 041A	Резерв	-	-				
041B	Заводской номер контроллера (ст.часть)	0-1	1	Параметр только для чтения			
041D	Резерв	0-65535	1				
041E	Дата изготовления контроллера (день)	11324	1	Параметр только для чтения			
041F	Дата изготовления контроллера (месяц)	42339	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)	11324	1	Параметр только для чтения			
0423	Дата установки ПО контроллера (месяц)	42339	1	Параметр только для чтения			
0424	Дата установки ПО контроллера (год)	0-99	1	Параметр только для чтения			

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0425	Резерв	0-65535	1	Параметр только для чтения			
0426	Дата изготовления СУ (день)	11324	1	Параметр только для чтения			
0427	Дата изготовления СУ (месяц)	42339	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»	+		Нельзя изменять тип электросчетчика, значение уставки всегда равно "3"
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	+		

Продолжение таблицы 1

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+" - реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
Уставки (функция 03h- чтение, 06h - запись единичного регистра, 10h -запись группы регистров)							
0431	Версия ПО контроллера (мл часть)	0-65535	1	Параметр только для чтения	+		

Данные протокола ЛУКОЙЛ					Реализация протокола в КСУ-3		
Адрес регистра, hex	Наименование	Диапазон, dec	Дискретность	Примечание	"+"- реализован " " - не реализован Чтение	Запись	Примечание
	Команды (функция 05h – запись, 01h-чтение*)			**Функция чтения не входит в протокол ЛУКОЙЛ и является расширением протокола, реализованного в КСУ-3**			
0201	Команда запуска / останова СУ	0 и 65280	-	0000h - останов FF00h - запуск	+	+	
0203	Команда снятия блокировки запуска СУ	0	-	0 - снять блокировку	Не реализована		

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)
0003h - 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

Признак не реализован в КСУ-3

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 и описание текущего состояния СУ (содержится в ответе на запрос «00F9», табл. 1)

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
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	
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	

Продолжение таблицы 2

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код текущего состояния СУ, hex	Описание текущего состояния СУ	
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 сигнал 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	+ *В ситуации, когда мотор остановлен оператором или исчерпалось АПВ.*
21	ПЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (режим работы по программе)	+ *Например, такая ситуация при работе по циклограмме по времени.*
22	ПЭД остановлен и идет отсчет времени до запуска (отсчет АПВ после защиты)	+
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	*В ситуации, когда питание только подали, станция загрузилась а оператор еще не нажимал кнопу «ПУСК»*
27	ПЭД остановлен, ожидание нормализации параметра	+ *Смотрим защиту, по которой остановился двигатель. У защиты есть флаг «Проверка параметра до АПВ». Если этот флаг взведен, то это наш случай.*

28	ПЭД остановлен, обрыв питания	
29	ПЭД остановлен. Режим блокировки после команды дистанционного останова	*Мотор остановлен по команде от Modbus*
2A...FF	Резерв	

Таблица 3. Коды и причины останова СУ (содержится в ответе на запрос «0x00FF» в таблице 1 и см. рисунок 1)

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код останова	Причины останова СУ	
0	НЕТ АВАРИЙ	+
1	Пониженное сопротивление изоляции ТМПН -кабель - ПЭД	+
2	Напряжение Uab меньше нормы	
3	Напряжение Ubc меньше нормы	+
4	Напряжение Uca меньше нормы	
5	Напряжение Uab больше нормы	
6	Напряжение Ubc больше нормы	+
7	Напряжение Uca больше нормы	
8	Дисбаланс напряжений Uab - Ubc	
9	Дисбаланс напряжений Uab - Uca	+
10	Дисбаланс напряжений Ubc - Uca	
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 вводимых клеммах	

Продолжение таблицы 3

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-З СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код останова	Причины останова СУ	
20	Резерв	
21	Резерв	
22	Резерв	
23	Сработал ЭКМ высокого давления	
24	Сработал ЭКМ низкого давления	
25	Температура пластовой жидкости на входе ЭЦН выше нормы	+
26	Температура 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	Исчерпан лимит количества пусков	+
32	Неисправна цепь контроля сопротивления изоляции	
33	Резерв	
34	НЕТ АВАРИЙ	
35	Вибрация XY в зоне подвески ПЭД выше нормы	+
36	Вибрация Z в зоне подвески ПЭД выше нормы	+
37	Неисправность контроллера (плата МК)	
38	Резерв	
39	Резерв	
40	Температура радиатора ПЧ выше нормы	+
41	Защита ПЧ	
42	Напряжение в цепи DC выше нормы	
43	Напряжение в цепи DC ниже нормы	

Продолжение таблицы 3

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код останова	Причины останова СУ	
44	Перегруз ПЧ (Код 5)	
45	Перегруз ПЧ (Код 6)	
46	Защита ПЧ (Код 7)	
47	Защита ПЧ (Код 8)	
48	Повреждение цепи заряда DC	
49	Защита ПЧ (Код 11)	
50	Защита ПЧ (Код 12)	
51	Защита ПЧ (Код 13)	
52	Защита ПЧ (Код 20)	
53	Защита ПЧ (Код 21)	
54	Защита ПЧ (Код 22)	
55	Защита ПЧ (Код 23)	
56	Защита ПЧ (Код 24)	
57	Перегруз ПЧ (Код 25)	
58	Защита ПЧ (Код 26)	
59	Зашита ПЧ (Код 27)	
60	Зашита ПЧ (Код 28)	
61	Зашита ПЧ (Код 29)	
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	
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	

Продолжение таблицы 3

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-З СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код останова	Причины останова СУ	
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	Останов по сигналу внешнего запрета	
101	Резерв	
102	Резерв	
103	Стоп оператор	
104	Резерв	
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 при возникновении газовой пробки после неудачной попытки прокачки газа	
117	Автоматический останов ПЭД при работе по программе	
118	Резерв	
119	Неисправность контроллера (плата БСАВ)	
120	Неисправность контроллера (плата БСПЧ)	
121	Неисправность контроллера (плата МКТН)	

Продолжение таблицы 3

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Код останова	Причины останова СУ	
122	Неисправность контроллера (плата МКИ)	
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»	

Таблица 4 – состояние ТМС, ответ на запрос «0x012C»

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Значение регистра, hex	Описание	
0000	Норма	*Не реализовано*
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

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-З СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Наименование параметра	Значение параметра, hex	
Адрес	Адрес СУ (XX)	*Не реализовано*
Функция ModBs	2B	
MEI Type	0E	
Read Dev Id Code	01	
Object Id	00	
CRC16	Контрольная сумма (XXXX)	

Таблица 6 - Ответ на запрос идентификационной информации

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»			Реализовано в КСУ-З СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Наименование параметра	Значение параметра, hex	Описание	
Адрес	Адрес СУ (XX)		*Не реализовано*
Функция ModBs	2B		
MEI Type	0E		
Read Dev Id Code	01		
Conformity Level	01		
More Follows	00		

Продолжение таблицы 6

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»			Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
Наименование параметра	Значение параметра, hex	Описание	
Next Object Id	00		*Не реализовано*
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 HHH.SSS.RRRRR"	Версия ПО оборудования	
CRC16	Контрольная сумма (XXXX)		

Таблица 7 – Коды и описания ошибок *(см. сообщения об ошибках)*.

Данные протокола «ЛУКОЙЛ»		Реализовано в КСУ-3 СУ «Ритэкс» «+» - реализовано « » - не реализовано
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.	