

Перв. примен.		УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора ООО «ЭПУ-ИТЦ» _____ В.П.Сухотеплый «__» _____ 2015г.												
	Справ. №													
Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата	Станции управления приводом на основе вентильного электродвигателя «СУВД» Руководство по эксплуатации АЦДЕ.656437.044 РЭ–ЛУ Лист утверждения									
					АЦДЕ.656437.044 РЭ									
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
					Разраб.	Фролов				Станции управления «СУВД» Руководство по эксплуатации				
					Провер.	Ребенков								
					Т. контр.									
					Н. контр.	Катаев								
					Утв.	Хрунин								
										Лит.	Лист	Листов		
										А		1	59	
										ООО «ЭПУ-ИТЦ»				

УТВЕРЖДЕНО

Лист утверждения
АЦДЕ.656437.044 РЭ-ЛУ

Станции управления приводом
на основе вентильного электродвигателя
«СУВД»

Руководство по эксплуатации

АЦДЕ.656437.044 РЭ

Литера «А»

ЕАС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИЙ.....	8
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ СТАНЦИЙ.....	8
1.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ И ГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	9
1.3.1 Общие сведения.....	9
1.4 МАРКИРОВКА.....	9
1.5 УПАКОВКА.....	9
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
2.1 РЕЖИМЫ РАБОТЫ СУ.....	10
2.2 КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СУ по ГОСТ Р 52931–2008.....	10
2.3 КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СУ по ГОСТ 51321.1–2000 (IEC 61439–1).....	10
2.4 СУ ОБЕСПЕЧИВАЮТ.....	10
2.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СУ.....	11
3. СОСТАВ СУ.....	12
3.1 НАИМЕНОВАНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	12
3.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СУ.....	14
3.3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ И ЗИП.....	16
3.4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАЗЕМНЫХ БЛОКОВ ТМС.....	17
4. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	18
4.1 ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ.....	18
4.1.1 Общие сведения.....	18
4.1.2 Работа.....	18
4.2 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ.....	18
4.2.1 Общие сведения.....	18
4.2.2 Работа.....	18
4.3 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ И БЛОКИ.....	18
4.3.1 Общие сведения.....	18
4.3.2 Работа ВП–24–15.....	18
4.3.3 Плата УК–4.....	18
4.4 КОНТРОЛЛЕР КСУ–3.....	19
4.4.1 Общие сведения.....	19
4.4.2 Работа.....	19
4.4.3 Взаимодействие оператора с контроллером КСУ–3 и управление функциями СУ.....	19
4.4.3.1 Внешний вид интерфейса и организация меню контроллера КСУ–3.....	19
4.4.3.2 Ввод пароля.....	20
4.4.3.3 Ввод параметров и уставок.....	21
4.4.3.4 Запись журнала на флеш–накопитель.....	22
4.4.4 Первый запуск СУ на скважине.....	23
4.4.5 Защиты и алгоритмы работы защит.....	24
4.4.6 Работа в интеллектуальном режиме.....	27
4.4.7 Работа контроллера с верхним уровнем.....	29
4.4.8 Работа с ТМС.....	29
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	30
5.1 ПОДГОТОВКА СУ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	30
5.1.1 Меры безопасности во время монтажа.....	30
5.1.2 Внешний осмотр.....	30
5.1.3 Положение органов управления.....	30
5.1.4 Готовность к использованию.....	30
5.1.5 Установка и монтаж.....	30
5.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУ.....	31
5.2.1 Порядок действий при включении.....	31
5.2.2 Порядок контроля работы СУ.....	31
5.2.3 Меры безопасности во время эксплуатации.....	31

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	32
6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.	32
6.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ.	32
6.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ.	32
6.4 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СУ.	33
7. ХРАНЕНИЕ.....	33
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.	33
9. УТИЛИЗАЦИЯ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А (перечень исполнений СУВД)	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (принципиальные схемы СУ)	35
СУВД-xx-080-Vxxx.....	35
СУВД-xx-160-Цxxx	36
СУВД-xx-160-Vxxx.....	37
СУВД-xx-315-Цxxx	38
ПРИЛОЖЕНИЕ В (внешние подключения СУ).....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (таблица редактируемых параметров, уставок и защит контроллера КСУ-3).....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (сообщения о неисправностях, причины и способы устранения).....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (методика расчета величины напряжения ступени ТМПН)	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (условные обозначения и сокращения, принятые в тексте)	62
ПРИЛОЖЕНИЕ З (сведения о содержании цветных металлов)	63
ПРИЛОЖЕНИЕ И (сертификат соответствия)	64

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными, конструкцией, устройством и работой станций управления (СУ) приводом центробежных, винтовых и плунжерных погружных насосов на основе электродвигателя постоянного тока – вентильного электродвигателя (ВД).

В РЭ изложен принцип работы станции, блоков, их конструктивное исполнение, порядок эксплуатации и обслуживания, транспортировки и хранения.

Станции имеют следующие обозначения:

СУВД – XX – XXX – X X X

ИС – интеллектуальное ПО;
отсутствует – базовое ПО;

Номинальный ток первичной силовой цепи, А:

080

160

315

Ц – привод центробежного насоса¹;

В – привод винтового насоса².

¹ в СУ с током первичной силовой цепи **080А** отсутствует.

² в СУ с током первичной силовой цепи **315А** отсутствует.

Блок аналогового ввода данных от кустовых датчиков:

А – если блок установлен.

Прибор учета электроэнергии:

Э – если прибор установлен.

Перечень исполнений изготавливаемых СУВД приведен в Приложении А.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИЙ.

1.1 Назначение станций.

Станции управления (СУ) предназначены для работы в комплектных приводах погружных центробежных (КП ЭЦН–ВДМ) и винтовых (КП ЭВН–ВВДМ) насосов на основе вентильного электродвигателя (ВД).

СУ предназначены для работы на открытом воздухе в условиях, регламентированных для климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150–69, окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной токопроводящей пылью.

Коэффициент несинусоидальности наведенного напряжения на вводных клеммах соответствует нормам качества электроэнергии по ГОСТ 13109.

1.2 Эксплуатационные и габаритные характеристики.

Подводимая мощность к СУ зависит от мощности подключаемого электродвигателя.

Номинальные электрические параметры СУ приведены в таблице ниже.

Тип СУ.	И с.ц.ном., А	И вых., А	КПД при Iном. (не менее)	Рвых.пч, кВА	Рпотр.от сети, кВА	Рподкл.дв., кВт	
						ВД	ВВД
СУВД–хх–080–хххх	80	100	0,95	60	65	–	36
СУВД–хх–160–хххх	160	200		120	125	80	60
СУВД–хх–315–хххх	315	400		250	255	150	–

Допускается перегрузка СУ по току величиной 1,25 от номинального значения периодичностью один раз в час и продолжительностью не более 5 мин.

Питание СУ осуществляется от сети переменного трехфазного тока с глухозаземленной нейтралью и системой заземления TN–С по ПУЭ издание 7.

Масса СУ в базовом исполнении не более:

- «СУВД–080 и 160» – 280кг;
- «СУВД–315» – 480кг.

Габаритные размеры СУ не более:

- «СУВД–080 и 160» – 1740× 870×820мм;
- «СУВД–315» – 1880×1060×890мм.

Условия эксплуатации СУ:

- номинальное напряжение питания $380\text{В}^{+30}_{-25}\%$ с частотой $50\text{Гц} \pm 4\%$;
- температура окружающей среды от -60°C до $+50^\circ\text{C}$ и относительная влажность воздуха до 100% при $+25^\circ\text{C}$;
- устойчивость к внешним механическим воздействиям группы М1 по ГОСТ 17516.1 (ИЕС 721–3–(3,4,5,6,7));
- работоспособность в условиях образования инея и выпадения росы.



ВНИМАНИЕ! СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ. К РАБОТЕ СО СТАНЦИЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ДОПУСКАЮТСЯ ЛИЦА, ПРОШЕДШИЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИМЕЮЩИЕ ГРУППУ ДОПУСКА ДЛЯ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ ДО 1000В НЕ НИЖЕ III ГРУППЫ И ИЗУЧИВШИЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

1.3 Устройство и работа.

1.3.1 Общие сведения.

Работа СУ происходит следующим образом. После подачи напряжения питания и включения СУ начинается загрузка управляющей программы. Во время загрузки происходит самотестирование и инициализация системы управления станции. Проверяется сохранность программной памяти, работоспособность контроллеров и процессоров, работа каналов связи и цепей контроля параметров СУ.

После ввода необходимых уставок и получения сигнала от кнопки «START» на контроллере, преобразователь частоты (ПЧ) формирует из входного питающего напряжения выходное напряжение заданной амплитуды, формы и частоты. Общее управление ПЧ происходит с помощью контроллера. Ввод уставок и контроль над работой ПЧ производится с помощью контроллера.

СУ обеспечивает возможность подключения наземных блоков погружной телеметрии всех отечественных и импортных производителей по предварительному согласованию с Заказчиком.

Дополнительно устанавливаемые, в зависимости от исполнения и типа СУ, блоки и устройства:

- **Блок аналогового ввода ADAM-4117** – служит для ввода в контроллер СУ аналоговых сигналов от внешних (кустовых) датчиков ТМС;
- **Прибор учета электроэнергии** – служит для измерения потребляемой СУ электроэнергии и передачи полученной информации в контроллер или по любому имеющемуся каналу связи.

1.4 Маркировка.

Маркировка СУ и транспортной тары соответствует требованиям ОСТ 00582–84.

На шильдике, закрепленном на внешней правой боковой стенке СУ, нанесены:

- товарный знак предприятия–разработчика;
- условное обозначение и наименование СУ;
- напряжение (В) и частота (Гц) питания сети;
- номинальный ток (А) станции управления;
- степень защиты по ГОСТ 14254–96;
- масса;
- номер изделия;
- месяц и год изготовления.

Маркировка блоков СУ, клемм коммутации и проводников выполнена в соответствии с электрическими принципиальными схемами станций управления.

1.5 Упаковка.

Упаковка СУ выполнена в соответствии с требованиями к хранению, транспортированию, консервации по ГОСТ 23216–78.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1 Режимы работы СУ

- по продолжительности – длительный;
- по управлению, защите и контролю – ручной и автоматический.

2.2 Классификационные признаки СУ по ГОСТ Р 52931–2008

- по наличию информационной связи – предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи – электрический;
- в зависимости от эксплуатационной законченности относится к изделиям третьего порядка;
- по защищенности от внешних воздействий по ГОСТ 14254–96 (IEC 529) – степень защиты IP43, за исключением секции ввода/вывода, имеющей степень защиты IP23;
- по безопасности соответствует ГОСТ Р 51321.1–2007 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления» (IEC 61439–1).

2.3 Классификационные признаки СУ по ГОСТ 51321.1–2000 (IEC 61439–1)

- по месту установки – предназначена для наружной установки;
- по возможности перемещения – стационарная;
- по способу присоединения внешних проводников – стационарная;
- по мерам защиты обслуживающего персонала – для квалифицированного персонала.

2.4 СУ обеспечивают

Общее:

- управление вентильным электродвигателем типа ВД, изготовленным согласно КПМС.652122.050 ТУ или ВДМ – КПМС.652154.000 ТУ;
- управление вентильным электродвигателем типа ВВД, изготовленным согласно КПМС. 652122.040 ТУ или ВВДМ – КПМС. 652164.000 ТУ;
- защиту электродвигателя и СУ в аварийных ситуациях;
- отображение информации по основным параметрам работы электродвигателя и самодиагностики СУ;
- выполнение команд оператора с пульта СУ или команд диспетчера с технологического пульта управления (ТПУ);
- регистрацию и обработку информации, поступающей от телеметрической системы (ТМС);
- накопление информации с изменяемым шагом регистрации для ее последующей обработки;
- передачу информации по кабелю и (или) радиомодему на диспетчерский пульт, в том числе по протоколу MODBUS RTU.

По функциям управления:

- плавный пуск и полное управление работой ВД;
- изменение направления вращения (правое/левое) без остановки ВД;
- подхват и пуск ВД при турбинном вращении;
- работа в автоматических режимах, в том числе интеллектуальных;
- изменение частоты вращения вала (ротора) электродвигателя типа ВВД в диапазоне 200–1500 об/мин с точностью ± 50 об/мин и 80–750 об/мин при работе без ТМПН с точностью ± 10 об/мин;
- изменение частоты вращения вала (ротора) электродвигателя типа ВД или ВДМ в диапазоне 500–7000 об/мин с точностью поддержания ± 50 об/мин;

По защитным функциям:

- защиту при обрывах фазы первичной питающей сети;
- защиту при межфазном коротком замыкании обмоток электродвигателя или жил подводящего силового кабеля;
- защиту по максимальному току электродвигателя, заданному уставкой;
- защиту по минимальному току электродвигателя, заданному уставкой;
- защиту по току электродвигателя по заданной ампер–секундной характеристике;
- защиту по току электродвигателя при недогрузе от 15 до 50% от установившегося значения;
- защиту по току электродвигателя при перегрузе от 0 до 50% от установившегося значения;
- защиту при турбинном вращении насоса;
- защиту при понижении сопротивления изоляции системы «Погружной электродвигатель – кабель – ТМПН» ниже заданного значения – 30 кОм;
- защиту при отклонении напряжения питающей сети более +30/–25% при $U_{ном.} = 380В$;
- защиту при повышенном или пониженном давлении на устье скважины при автоматическом замыкании контактов манометра;
- защиту от несанкционированного доступа к изменению уставок станции;
- защиту от грозовых и коммутационных импульсных перенапряжений, возникающих в электрических сетях;
- настраиваемый режим АПВ (Автоматическое Повторное Включение) для каждой из защит.

По контролю:

- станция позволяет контролировать, изменять и сохранять значения настроек и уставок. Список настроек и уставок приведен в Приложении Г «Таблица редактируемых параметров, уставок и защит КСУ–3»;
- станция обеспечивает регистрацию и контроль параметров.

2.5 Дополнительные функции СУ

- регистрацию доступа к аппаратуре;
- накопление и хранение регистрируемых параметров и событий с последующим получением протокола работы. Объем накопленной информации определяется размером записывающего устройства в контроллере КСУ–3 – минимум 32 Мбайт (определяется размером установленного флэш-диска). При шаге регистрации параметров 1 мин. (оперативно изменяется уставкой в диапазоне 1 сек. – 2,5 часа) хранение накопленной информации по регистрируемым параметрам и событиям составляет не менее 10 суток;
- считывание информации на USB флеш–накопитель;
- возможность подключения геофизических приборов для запитки напряжением 220В 50Гц и током нагрузки не более 6А;
- возможность работы на расстоянии до 50 м от переносного технологического пульта управления (ТПУ). В качестве ТПУ используется Notebook в комплектации согласно КПМС.656611.001ПС (паспорт ТПУ);
- возможность работы с ТМС разных производителей;
- возможность комплектации СУ радиомодемом и оборудованием для проводной связи с верхним уровнем;
- возможность комплектации СУ прибором учета электроэнергии.

3. СОСТАВ СУ.

3.1 Наименования и обозначения.

Принципиальные схемы СУ приведены в Приложении Б. На принципиальных схемах присутствуют все блоки и устройства, которые могут быть установлены в СУ в зависимости от исполнения, а так же наземные блоки ТМС разных производителей, которые могут быть установлены и подключены позднее.

СУ в базовой комплектации состоят из следующих основных блоков и устройств:

СУВД-xx-080-В и 160-В.

- преобразователь частоты (А10);
- сглаживающий реактор (L1);
- контроллер КСУ-3 (А11);
- плата УК-4 (А3);
- нагреватель Н-3 (А4);
- блок варисторов (А5);
- концевые выключатели (SQ1–SQ2);
- лампа освещения отсека ПЧ (EL1);
- сигнальные лампы (HL1–HL7);
- клеммы ввода/вывода (X1–X2);
- клемма «ноль ТМПН» (XN1);
- разъемы (X24, X25);
- выключатели автоматические (QF1–QF3);
- варистор (RU1);
- розетка 220В (XS1);
- вентилятор (M1);
- разъем подключения вентилятора (X8);
- фазосдвигающий конденсатор (C1);
- разъемы для проводной связи (X5, X7);
- предохранители (FU1–FU5);
- разъемы подключения ТМС (X27–X29);
- балластные резисторы (R1, R2);
- трансформаторы (Т1–Т3);
- автотрансформатор (А9);
- диодный мост (VD1);
- реле контроля напряжения (SL1);
- электромагнитные реле (KV1–KV4);
- повторитель интерфейса (А14);
- плата гальванической развязки (А15);
- изолированная нулевая шина (X26).

СУВД-xx-160-Ц.

- преобразователь частоты (А10);
- сглаживающий реактор (L1);
- контроллер КСУ-3 (А11);
- плата УК-4 (А3);
- нагреватель Н-3 (А4);
- блок варисторов (А5);
- концевые выключатели (SQ1–SQ2);
- лампа освещения отсека ПЧ (EL1);
- сигнальные лампы (HL1–HL7);
- клеммы ввода/вывода (X1–X2);
- клемма «ноль ТМПН» (XN1);
- разъемы (X24, X25);
- выключатели автоматические (QF1–QF3);
- варистор (RU1);
- розетка 220В (XS1);
- вентилятор (M1);
- разъем подключения вентилятора (X8);
- фазосдвигающий конденсатор (C1);
- разъемы для проводной связи (X5, X7);
- предохранители (FU1–FU4);
- разъемы подключения ТМС (X27–X29).

СУВД-xx-315-Ц.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – преобразователь частоты (А10); – сглаживающий реактор (L1, L2); – контроллер КСУ-3 (А11); – блок БВВ-1 (А1); – плата УК-4 (А3); – нагреватель Н-3 (А4); – блок варисторов (А5); – концевые выключатели (SQ1–SQ2); – лампа освещения отсека ПЧ (EL1); – сигнальные лампы (HL1–HL7); – клеммы ввода/вывода (X1–X2); | <ul style="list-style-type: none"> – клемма подключения нейтрали (XN1); – клемма «ноль ТМПН» (XN2); – разъемы (X24, X25); – выключатели автоматические (QF1–QF3); – варистор (RU1); – розетка 220В (XS1); – вентилятор (M1); – разъемы для проводной связи (X5, X7); – предохранители (FU1–FU4); – разъемы подключения ТМС (X27–X29). |
|---|---|

Перечень дополнительно устанавливаемых блоков и устройств приведен ниже.

Исполнение СУ с индексом «А»:

- блок аналогового ввода ADAM–4117 (A2);
- клеммные колодки (X6).

Исполнение СУ с индексом «Э»:

- прибор учета электроэнергии (A12);
- трансформаторы тока (ТА1–ТА3).

3.2 Конструктивные особенности и места расположения основных блоков СУ.

Аппаратура СУ размещена в металлических шкафах двухстороннего обслуживания с наружным покрытием методом порошковой окраски, которые различаются габаритами, а конструктивно идентичны и представляют собой:

- моноблок с двумя основными отсеками ввода/вывода и преобразования (ПЧ), закрываемыми металлическими дверьми на поворотные замки;
- отсек ввода/вывода разделен металлической перегородкой на две части ввод и вывод и оснащен зажимами для подсоединения одножильного или многожильного кабеля без специальных наконечников, ниже отсека имеются приспособления для крепления силовых кабелей к шкафу;
- сзади шкафа имеются два дополнительных малых отсека для подключения кустовой телемеханики и ноля ТМПН, закрываемыми собственными металлическими дверками на поворотные замки;
- на передней двери отсека ПЧ расположена панель управления, закрываемая собственной металлической дверцей с застекленным окном, поворотным замком и ручкой-защелкой;
- все двери уплотнены резиновым профилем, а двери отсека ввода/вывода, ПЧ и панели управления имеют ограничители, фиксирующие их в открытом положении под углом 120°;
- крыша шкафа перекрывает верхние кромки дверей и имеет полости закрытые металлическими сетками для выхода теплого воздуха из отсека ПЧ и обдува им верхних кромок дверей;
- сверху шкаф имеет две проушины для строповки;
- снизу шкаф имеет основание, на котором расположены винты для заземления;
- токоведущие элементы отсеков шкафа закрыты изоляционными щитками.

Размещение основных блоков и элементов приведено ниже.

Отсек ПЧ – расположен с передней стороны станции.

На лицевой стороне двери отсека ПЧ расположены: панель управления, индикаторные лампы (HL4–HL7) и съемная табличка для указания номеров куста и скважины.

На панели управления установлены: контроллер КСУ–3 (A11), розетка 220В (XS1), автоматические выключатели (QF2, QF3), разъемы USB (X25) и ПЧ (X24), прибор учета электроэнергии (A12), а так же имеется окно для доступа к рычагу автоматического выключателя (QF1).

Внутри отсека ПЧ установлены: преобразователь частоты (A10), плата УК–4 (A3), нагреватель Н–3 (A4), блок варисторов (A5), отключающий ВД при открывании двери концевой выключатель (SQ2), лампа освещения отсека (EL1), автоматический выключатель (QF1), варистор ТМС (RU1), блок аналогового ввода ADAM–4117 (A2) и «кронштейн ТМС», на который позднее могут быть установлены наземные блоки ТМС (A6–A8).

Примечание: Блоки (A2) и (A12) устанавливаются в зависимости от исполнения СУ. Один из наземных блоков ТМС (A6–A8) закупается отдельно и может быть установлен в СУ. Блок ТМС (A8) устанавливается только в СУВД–хх–080 и 160.

В отсеке ПЧ СУВД–хх–080–В и 160–В дополнительно установлены: балластные резисторы (R1, R2), трансформаторы (T1–T3), автотрансформатор (A9), диодный мост (VD1), предохранитель (FU5), реле контроля напряжения (SL1), электромагнитные реле (KV1–KV4), повторитель интерфейса RS485 (A14), изолированная нулевая шина (X26).

На внутренней стороне двери отсека ПЧ в СУВД–хх–080–В и 160–В дополнительно установлена плата гальванической развязки (A15).

Примечание: (T1–T3), (KV1–KV4), (SL1), (R1, R2), (VD1), (FU5), (X26), (A9), (A14) и (A15) устанавливаются в зависимости от типа СУ и только в СУВД–хх–080 и 160.

В отсеке ПЧ СУВД–хх–315 дополнительно установлены: блок подключения внешнего вентилятора БВВ–1 (A1) и трансформаторы тока для электросчетчика (TA1–TA3).

Примечание: (TA1–TA3) устанавливаются в зависимости от исполнения.

 **ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ШИНАМ И СИЛОВЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПЧ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ, А ТАКЖЕ ПОСЛЕ ЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 5 МИНУТ И, НЕ УБЕДИВШИСЬ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ СУ (НА ДВЕРИ ОТСЕКА ВВОДА/ВЫВОДА).

Отсек ввода/вывода – расположен с обратной стороны станции.

На внутренней стороне двери отсека ввода/вывода установлена индикаторная лампа «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» (HL1).

Внутри отсека ввода/вывода установлены: силовые клеммы ввода/вывода (X1, X2), концевой выключатель (SQ1), внешний вентилятор охлаждения ПЧ (M1) и предохранитель ТМС (FU1).

Внутри отсека ввода/вывода в СУВД-хх-080 и 160 дополнительно установлены: разъем подключения внешнего вентилятора (X8), фазосдвигающий конденсатор внешнего вентилятора (C1), трансформаторы тока для электросчетчика (TA1–TA3).

***Примечание:** (TA1–TA3) устанавливаются в зависимости от исполнения.*

Ниже двери отсека ввода/вывода и справа имеется панель для подключения кустовой телемеханики, антенны модема GSM и внешних кустовых датчиков.

На панели установлены: высокочастотный разъем (XW1), клеммные колодки (X4–X7) предохранители (FU2–FU4), индикаторные лампы (HL2, HL3).

В СУВД-хх-080 и 160 дополнительно предусмотрено место для приемного устройства ТМС «СКАД-2002ВМ-УП» (A1), которое может быть установлено позднее.

***Примечание:** (X6) устанавливается в зависимости от исполнения СУ. Приемный блок ТМС (A1) закупается отдельно в составе ТМС «СКАД-2002ВМ-СКС» и может быть установлен только в СУВД-хх-080 и 160.*

Ниже двери отсека ввода/вывода и слева имеется ниша для подключения «0» ТМПН (клемма T).

Ниже двери отсека ввода/вывода и в середине шкафа, за металлической панелью крепящейся винтами имеется отсек для размещения реакторов сглаживающих (L1 в СУВД-хх-080 и 160 или L1, L2 в СУВД-хх-315).

 **ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД ОТСОЕДИНЕНИЕМ ПОДВОДЯЩИХ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ВЫКЛЮЧИТЬ СТАНЦИЮ, ОБЕСТОЧИТЬ ЛИНИЮ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА «ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДНЫХ КЛЕММАХ».

3.3 Комплект поставки и ЗИП

Наименование	СУВД-xx-080, 160 и 315
Станция управления	1
Ключ универсальный от всех дверей СУ с шестигранником	1
Вставка плавкая ВП2Б-1В 10А	1
Вставка плавкая ВП2Б-1В 5А	1
Вставка плавкая ВП2Б-1В 3,15А	1
Вставка плавкая ВПБ6-37 3,15А	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Схема эл. принципиальная СУ с перечнем элементов	1
Схема эл. принципиальная КСУ с перечнем элементов	1
Акт ПСИ (приемосдаточных испытаний) с приложением	1
Программный продукт для программирования КСУ-3 на CD	1
Кронштейны для установки наземных блоков ТМС (комплект)	1
Паспорта и рук-ва установленных в СУ покупных приборов	по наличию
USB флеш-накопитель КПМС.405210.010	5шт. Поставляется с первой партией (независимо от количества) и с каждой последующей партией (не менее 5 ед.) оборудования
Технологический пульт управления ТПУ	по отдельному заказу

3.4 Установка и подключение наземных блоков ТМС.

Конструкция СУ предусматривает установку и подключение следующих типов наземных блоков ТМС:

- **ТМС–Э5** – блок сопряжения ТМС производства ДООО «ИРЗ ТЭК» предназначен для приема и дальнейшей передачи информации от погружного блока БП–103;
- **ТМСН–3** – блок сопряжения ТМС производства ЗАО «ЭЛЕКТОН» предназначен для приема и дальнейшей передачи информации от погружного блока ТМСП–3;
- **СКАД–2002ВМ–СКС** – блоки сопряжения ТМС производства ООО «Нефтяные измерительные системы» предназначены для приема и дальнейшей передачи информации от погружного блока СКАД–2002ВМ–ПСМ;

Наземные блоки ТМС устанавливаются в нижней части отсека ПЧ на специальном кронштейне. Весь необходимый крепеж имеется в укладке ЗИП к СУ.

Все необходимые провода и кабели заказываются и приобретаются вместе с наземными блоками ТМС. Схема подключения наземных блоков ТМС приведена в Приложении Б.

Подключение электрических цепей наземных блоков ТМС осуществляется следующим образом:

ТМС–Э5

- интерфейсным кабелем ЦВИЯ.685611.024–99 из комплекта блока ТМС соединить разъем «RS232» блока ТМС с разъемом X28 «ТМС–Э5» расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- высоковольтным проводом из комплекта блока ТМС соединить клемму «0 ТМПН» блока ТМС с 1–м контактом разъема X29.2 расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- проводами из комплекта блока ТМС соединить 1–й контакт ХТ1 блока ТМС с 4–м контактом разъема X29.2, а 2–й контакт ХТ1 с 3–м контактом разъема X29.2 расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- желто/зеленым проводом из комплекта блока ТМС соединить земляную шину ХТ2 блока ТМС с заземляющим болтом ХТ10 расположенным в нижней части отсека ПЧ СУ.

ТМСН–3

- интерфейсным кабелем ЦТКД.083.01–02 из комплекта блока ТМС соединить разъем ХР2 блока ТМС с разъемом Х27 «Электон» расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- высоковольтным проводом из комплекта блока ТМС соединить клемму Х10 блока ТМС с 1–м контактом разъема X29.2 расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- проводами (кабель ЦТКД.188.02.25.02 с разъемом РП10–22) из комплекта блока ТМС соединить 14–й контакт ХР1 блока ТМС с 4–м контактом разъема X29.2, а 7–й контакт ХР1 с 3–м контактом разъема X29.2 расположенным на кронштейне ТМС СУ;
- желто/зеленым проводом из комплекта блока ТМС соединить земляную шину ХТ2 блока ТМС с заземляющим болтом ХТ10 расположенным в нижней части отсека ПЧ СУ.

СКАД–2002ВМ (устанавливается только в СУВД–хх–080 и СУВД–хх–160)

- кабелем питания АРВУ.687442.002 из комплекта блока ТМС соединить провода №1, 2, 3, 8, 9 и 10 разъема «Питание» блока СКАД–2002ВМ–БП с контактами №1, 2, 3, 5, 6 и 7 соответственно разъема Х13 расположенным на плате УК–4 в СУ на левой стенке отсека ПЧ. (1–й с 1–м, 2–й со 2–м, 3–й с 3–м, 8–й с 5–м, 9–й с 6–м и 10–й с 7–м);
- кабелем управления АРВУ.687442.001 из комплекта блока ТМС соединить разъем «Управление» блока СКАД–2002ВМ–БП с разъемом «Управление» блока СКАД–2002ВМ–УП, который должен быть установлен в СУ на панели подключения кустовой телемеханики.

4. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

4.1 Плата управления микроклиматом.

4.1.1 Общие сведения.

Плата управления микроклиматом ПУМ входит в состав блока ПЧ. Плата предназначена для подготовки СУ к включению в зимнее время и поддержания заданной температуры внутри отсека ПЧ.

4.1.2 Работа.

При температуре воздуха ниже -35°C плата управления микроклиматом блокирует включение контроллера КСУ-3 и включает подогрев контроллера и отсека ПЧ. На двери отсека ПЧ синяя лампа «Нагрев» индицирует работу подогрева и блокировку контроллера. Блокировка включения контроллера будет снята, когда температура внутри отсека ПЧ станет выше -30°C в этот момент синяя лампа погаснет, но подогрев выключится при достижении температуры внутри отсека ПЧ выше $+10^{\circ}\text{C}$.

4.2 Преобразователь частоты.

4.2.1 Общие сведения.

Преобразователь частоты (ПЧ) предназначен для преобразования напряжения сети переменного тока в напряжение постоянного тока с периодической коммутацией его по алгоритму, описанному в управляющей программе, и представляет собой электронный коллекторно-щеточный узел. Частота коммутации зависит от требуемой частоты вращения ротора электродвигателя и может быть в диапазоне 6–400 Гц для ВД с 8-ю полюсной магнитной системой, что соответствует 1,25–100 Гц для 2-х полюсного асинхронного электродвигателя.

ПЧ состоит из выпрямителя, регулятора напряжения, инвертора (коммутатора) и схемы управления.

4.2.2 Работа.

После подачи напряжения питания и получения команды от контроллера производится запуск преобразователя частоты. Схема управления ПЧ включает трехфазный двухполупериодный выпрямитель. С его выхода выпрямленное напряжение подается на вход регулятора. С выхода регулятора напряжение постоянного тока подается на инвертор (коммутатор). Ключи инвертора коммутируют поданное на него напряжение в соответствии с сигналами, поступающими от схемы управления.

4.3 Вспомогательные платы и блоки.

4.3.1 Общие сведения.

Питание узлов и устройств СУ напряжениями постоянного тока $+24\text{В}$ и $\pm 15\text{В}$ осуществляется платой питания – ВП-24-15.

4.3.2 Работа ВП-24-15.

Плата ВП-24-15 преобразует первичное напряжение питания трехфазной сети переменного тока 380В 50Гц во вторичное постоянное напряжение $+24\text{В}$ с использованием схем импульсной стабилизации напряжения. Плата сохраняет работоспособность при пропадании любой одной или любых двух из трех входных фаз, а так же имеет аппаратные защиты от входного перенапряжения и от превышения тока в нагрузке. Далее однополярное напряжение $+24\text{В}$ преобразуется в двуполярное стабилизированное $\pm 15\text{В}$.

4.3.3 Плата УК-4.

Плата УК-4 служит для измерения сопротивления изоляции в отсутствии ТМС или работает в составе ТМС «СКАД» для программной коммутации цепей измерения. На плате УК-4 собран входной фильтр-формирователь цепи измерения $R_{из}$ и узел коммутации цепи $R_{из}$, который управляется сигналом из контроллера.

4.4 Контроллер КСУ–3.

4.4.1 Общие сведения.

Контроллер КСУ–3 представляет собой устройство, выполненное в отдельном корпусе, на лицевой панели которого расположен вакуумно–люминесцентный монитор, двадцать управляющих кнопок с подсветкой и четыре светодиодных индикатора («Останов», «Ожидание», «Работа» и «Нагрев»).

Контроллер предназначен для управления через ПЧ вентиляльным двигателем. Контроллер является устройством на основе одноплатного компьютера, в которое поступают команды оператора и информация от плат и блоков СУ, и на основании этой информации и соответствующего алгоритма, контроллер выдает управляющие воздействия преобразователю частоты.

Контроллер имеет собственный блок питания, который получает питание от трех фаз питающей сети, и сохраняет работоспособность при изменении междофазного напряжения в диапазоне 180–510В в том числе и при пропадании любых одной или двух фаз.

Контроллер КСУ–3 сохраняет работоспособность при кратковременных падениях напряжения питания сети до 3 секунд с записью рабочих параметров в аварийном режиме и устанавливается в станции управления типа «СУВД».

4.4.2 Работа.

Центральный процессор (ЦП) получает информацию о работе двигателя и параметрах системы от ПЧ, телеметрической системы и датчиков, а также информацию о вводимых уставках и командах с пульта индикации и управления. ЦП анализирует полученную информацию и выдает управляющие команды преобразователю частоты, а также передает на монитор информацию о работе двигателя и состоянии системы.

КСУ регистрирует действия оператора по изменению режима работы СУ, аварийные режимы и остановки ВД, а также текущие параметры системы с заданным временным шагом и записывает информацию во внутреннюю память для последующей передачи через порт USB на флеш–накопитель или ноутбук.

4.4.3 Взаимодействие оператора с контроллером КСУ–3 и управление функциями СУ.

4.4.3.1 Внешний вид интерфейса и организация меню контроллера КСУ–3.

Функциональные кнопки «F1», «F2» и «F3», расположенные под монитором, в каждом отдельно взятом окне несут свою смысловую нагрузку. Кнопки «START» и «STOP» позволяют оператору производить запуск и останов привода. Цифровая клавиатура предназначена для введения значений уставок и параметров. Стрелки позволяют перемещаться по пунктам меню, а так же менять значения смысловых уставок.

При включении СУ на табло отображается заставка загрузки контроллера. По окончании загрузки, не более 1 минуты, на табло контроллера отображается «Главное меню».

В главном меню одиннадцать пунктов:

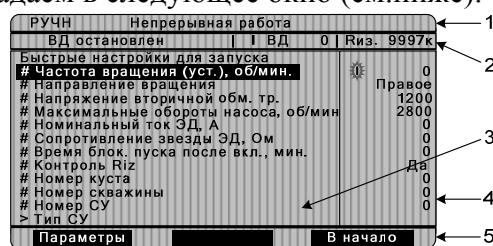
- *«Быстрые настройки для запуска»* – минимальный набор необходимых параметров и настроек для запуска СУ;
- *«Ввести пароль»* – ввод пароля для смены уровня доступа;
- *«Режимы и алгоритмы работы СУ»* – для включения необходимого режима работы СУ, в том числе и интеллектуальных;
- *«Оборудование»* – для ввода параметров и настроек каждой единицы оборудования работающей в составе СУ;
- *«Записная книжка»* – для ввода паспортных данных ЭД и УЭЦН;
- *«Защиты»* – для включения/выключения и настройки программных и аппаратных защит СУ;
- *«Дата и время»* – для просмотра и введения текущих даты и времени;
- *«Потребляемая электроэнергия»* – для просмотра параметров энергопотребления;

- «Диагностика» – для просмотра возможных сообщений об ошибках и неисправностях;
- «История работы» – события за время работы СУ;
- «Сервисные функции» – для выбора таких действий, как: перезапуск, перезагрузка системы, запись журнала на флеш-накопитель и т.д.
- «Language» - выбор языка отображения информации на дисплее КСУ.

Примечание: некоторые настройки и уставки такие как, «Напряжение вторичной обмотки трансформатора», размещены в нескольких пунктах основного меню, однако вводить и изменять их достаточно в любом одном пункте. В остальных они изменяются автоматически. Это сделано для того, чтобы сократить длительные перемещения по пунктам меню оператором.

Перемещаться по пунктам меню необходимо при помощи кнопок со стрелками «Вверх» или «Вниз».

При подведении инверсного выделения строки с мигающим курсором к одному из пунктов «Главного меню», например «Быстрые настройки для запуска», и нажав на кнопку со стрелкой «Вправо» мы попадаем в следующее окно (см.ниже).



Дисплей контроллера имеет пять зон для отображения информации:

1. Служебная строка для отображения режимов работы СУ и сообщений о нештатных ситуациях и неисправностях;
2. Служебная строка для отображения четырех основных параметров: направление вращения ВД, частота вращения ВД, ток ВД и сопротивление изоляции;
3. Основная область дисплея для отображения пунктов меню, уставок и развернутых сообщений;
4. Область дисплея для ввода числовых и изменения логических переменных;
5. Служебная строка, на которой отображаются смысловые значения функциональных кнопок «F1», «F2» и «F3».

Сообщения о нештатных ситуациях, неисправностях и ошибках выводятся на верхней служебной строке дисплея в текстовом виде без использования зашифрованных значений. Увидеть полный список всех сообщений можно в меню «Диагностика».

На контроллере КСУ–3 имеется подсветка клавиатуры, которая включается автоматически при первом же нажатии любой кнопки. Выключается подсветка так же автоматически через 10 минут, если не нажималась ни одна из кнопок контроллера.

4.4.3.2 Ввод пароля.

До введения пароля доступа все уставки с переменными данными начинаются со знака «#» (решетка), это указывает на то, что эти пункты доступны только для просмотра. Прежде чем приступить к редактированию уставок, даты или времени необходимо ввести пароль доступа, выбрав пункт главного меню «Ввести пароль» (пароль указан в паспорте на СУ).

На экране ввода пароля над кнопкой «F2» отобразится надпись «Ввести», а в правом нижнем углу экрана над кнопкой «F3» появится надпись «Отмена». Для ввода набранного пароля следует нажать кнопку «F2», а для отказа ввода – «F3».

При правильном вводе пароля система известит Вас сообщением похожим на следующее: **Пароль принят. Новый режим доступа «Оператор».**

Режимов доступа пять по возрастанию: «Электрик», «Оператор», «Технолог», «Наладчик» и «Сервис». Каждому режиму доступа соответствует свой пароль, и в зависимости от «режима доступа» может быть доступен к редактированию определенный набор уставок и режимов работы СУ. Режим доступа «Электрик» – это начальный режим

без ввода пароля, но для того, чтобы вернуться к нему из любого другого режима требуется ввести пароль «000» или система сама вернется к нему через 10 минут после окончания работы оператора с контроллером.

После ввода пароля уставки с переменными данными начинаются со знака «∞» (звездочка), это указывает на то, что они доступны для изменения.

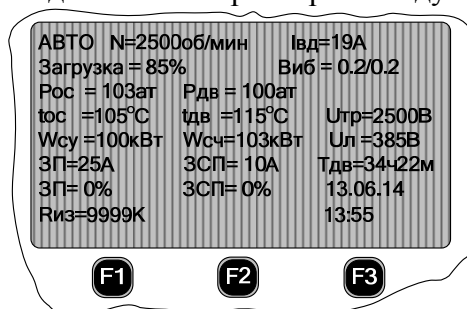
Чтобы вернуться к предыдущему окну, необходимо нажать кнопку со стрелкой «Влево», а для возврата к главному меню следует нажать кнопку «F3», когда над ней высвечивается надпись «В начало».

Введенный пароль действует в течение всего времени, пока оператор производит какие-то действия с клавиатуры контроллера, а если в течение 10 минут не была нажата ни одна из кнопок контроллера, то пароль утрачивает свою силу и появляется следующее сообщение: «Время ожидания команды истекло – уровень доступа сброшен».

Далее контроллер КСУ–3 переходит в режим индикации основных параметров установки укрупненным шрифтом. В этом режиме индицируются следующие параметры:

- (N) частота вращения ротора ВД, об/мин.;
- (Iвд) ток ВД, А;
- Загрузка ВД, %;
- Вибрация ВД (ТМС) по осям x/y, g;
- (tос) температура окружающей среды ВД (ТМС), °С;
- (tдв) температура ВД (ТМС), °С;
- (Рос) давление окружающей среды ВД (ТМС), атм.;
- (Рдв) давление масла ВД (ТМС), атм.;
- (Uтр) напряжение отпайки вторичной обмотки ТМПН, В;
- (Wсу) мощность посчитанная СУ, кВт;
- (Wсч) потребляемая мощность от электросчетчика, кВт;
- (Uл) напряжение сети, В;
- (ЗП) значение уставки по перегрузу (ток, А и %);
- (ЗСП) значение уставки по недогрузу (ток, А и %);
- (Rиз) сопротивление изоляции, кОм.;
- (Тдв) время работы электродвигателя после пуска;
- Дата, время и режим работы СУ (ОТКЛ, РУЧН или АВТО).

Параметры выводятся на дисплей контроллера в следующем виде:



Увидеть все эти параметры можно нажав в любой момент времени функциональную кнопку «F1» имеющую подпись на экране «Параметры».

4.4.3.3 Ввод параметров и уставок.

Для ввода или изменения уставок СУ следует в главном меню выбрать необходимый пункт и войти в него, нажав стрелку «Вправо» и т.д.

Есть два типа вводимых параметров – числовые и смысловые. Числовые параметры определяют значения некоторых физических величин, необходимые для правильной работы установки, например, частоты вращения или интервалов времени. Смысловые параметры имеют вид – «Да» или «Нет», «Вкл.» или «Выкл.», «Прямое» или «Обратное» и служат для задания состояний отдельных узлов, например, направление вращения ротора двигателя или включение и выключение некоторых уставок или защит. Для изменения смысловых параметров следует установить инверсный курсор на строку с требуемым параметром и

нажать стрелку «Вправо». Каждое нажатие стрелки «Вправо» будет менять смысловой параметр на противоположный по смыслу.

Для изменения числового значения уставки или параметра следует перевести курсор на соответствующую строку и либо нажать кнопку со стрелкой «Вправо», либо сразу набрать нужное число. Когда набранное число попадает в диапазон допустимых значений, над клавишей «F2» появится надпись «Сохранить». Нажав «F2» мы сохраняем введенное значение. Для отмены последней набранной цифры нужно нажать кнопку со стрелкой «Влево», для отмены всего набора – кнопку «F3» над которой высвечивается надпись «Отмена».

Если ввод начинается нажатием стрелки «Вправо», то появляется специальное окно ввода, содержащее название вводимой уставки и нижнюю и верхнюю границы диапазона ее допустимых значений.

4.4.3.4 Запись журнала на флеш–накопитель.

Для записи журнала на внешний USB флеш–накопитель следует в главном меню выбрать пункт «Сервисные функции», войти в него нажав стрелку «Вправо» и в появившемся окне выбрать пункт «Записать журнал на флеш–накопитель».

Далее следует нажать кнопку «F2» под надписью на дисплее «Выполнить» и журнал СУ будет записан на заранее подключенный к разъему USB флеш–накопитель.

Если флеш–накопитель заранее не был подключен к разъему USB, то на дисплее высветится сообщение «Вставьте флеш–накопитель и повторите».

В случае успешной записи журнала на флеш–накопитель последовательно появятся сообщения «Подождите пожалуйста» и «Готово».

Примечание: контроллер КСУ–3 способен видеть флеш–накопитель отформатированный только в файловой системе FAT32.

Журнал, записанный на флеш–накопитель, открывается на любом компьютере с помощью установленной программы «Инфо 2014». Файл журнала имеет расширение «*.htr». Имя файла формируется автоматически и имеет следующий вид:

k	KK	s	CCC	–	NNNN	–	yyyy	MM	dd	–	hh	mm	.htr	
													расширение файла	
													время содания файла – минуты	
													время создания файла – час	
													дата создания файла – число	
													дата создания файла – месяц	
													дата создания файла – год	
													заводской номер станции управления	
													номер скважины	
													номер куста	

Примечание: если перед записью журнала оператор не ввел какие–то данные, например номер куста, то в названии файла вместо этих данных будут указаны нули.

Таким образом, журнал, записанный в файл с именем, например «k245s128–9137–20140102–1646.htr», может быть идентифицирован как: журнал событий станции управления №9137, работающей на скважине №128 куста №245, записан 2 января 2014 года в 16 часов 46 минут.

Примечание: для исключения ошибок и неточностей при идентификации имени файла, следует правильно и своевременно заносить в память КСУ–3 дату, время и номер скважины и куста.



ВНИМАНИЕ! СЛЕДУЕТ В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ ЗАПИСЫВАТЬ ЖУРНАЛ НА ФЛЕШ–НАКОПИТЕЛЬ ПЕРЕД ОБНОВЛЕНИЕМ ПРОШИВКИ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЛЕРА КСУ–3, А ПОСЛЕ ПРОШИВКИ ВЫПОЛНЯТЬ ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ УСТАВКАМ.

4.4.4 Первый запуск СУ на скважине.

Перед первым запуском станции управления необходимо выполнить следующие действия в режиме допуска не ниже «Технолог».

Из «Главного меню» войти в меню «Быстрые настройки для запуска» и нажав стрелку «Вправо» войти в него.

Здесь требуется ввести следующие параметры, соблюдая указанную ниже последовательность:

- Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В;
- Максимальные обороты насоса, об/мин. (паспортное значение);
- Номинальный ток ЭД, А (паспортное значение);
- Сопротивление звезды ЭД, Ом (измеренное на любых двух концах погружного кабеля после спуска оборудования и до подключения к ТМПН);
- Время блокировки пуска после включения, мин.;
- Частота вращения, об/мин.;
- Направление вращения;
- Контроль R изоляции;
- Номер куста;
- Номер скважины;
- Номер СУ (проверить т.к. должен быть введен на предприятии изготовителе СУ).

Примечание: при несоблюдении последовательности ввода параметров возможно появление информационных сообщений о несоответствии уже введенных параметров, сообщения можно игнорировать до окончания ввода всех параметров.



ВНИМАНИЕ! ДАННЫЕ СЛЕДУЕТ ВВОДИТЬ ИМЕННО ТОГО ОБОРУДОВАНИЯ, С КОТОРЫМ БУДЕТ РАБОТАТЬ СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ОТ ЭТОГО ЗАВИСИТ КОРРЕКТНОСТЬ РАБОТЫ СУ.

При возникновении трудностей с введением правильного напряжения отпайки ТМПН можно воспользоваться встроенной программой расчета напряжения отпайки. Путь к программе: >Сервисные функции>Расчет напряжения отпайки ТМПН.

Сопротивление звезды ЭД после измерения следует округлять до целого числа по математическим законам. Измерение должно производиться на любых двух концах погружного кабеля после спуска оборудования, но до подключения кабеля к ТМПН. От этого параметра зависит работа защиты насоса, в частности винтового, от заброса оборотов.

Следует выбрать пакет настроек двигателя, зайдя в следующий пункт меню: *Главное меню>Быстрые настройки для запуска>Тип СУ>Выбрать пакет настроек.*

Пакет настроек двигателя выбирается вручную после ввода всех настроек перечисленных выше исходя из типа насоса, двигателя и СУ.



ВНИМАНИЕ! НЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ПАКЕТА НАСТРОЕК ДВИГАТЕЛЯ МОЖЕТ ПРИВЕЗТИ К НАРУШЕНИЮ РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СУ, И В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ К ПОЛОМКЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

Пакеты настроек двигателя различаются диапазонами вводимых частот вращения, мягкостью старта, начальным пусковым моментом и количеством пар полюсов:

- 1–«Резерв» (предназначен для проверки СУ в заводских условиях на стенде);

Примечание: пакет «Резерв» использовать в работе нельзя, СУ не запустится.

- 2–«СУ до 2014г.» (обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 3500 об./мин.) (предназначен для СУ со старой, не перепрошитой платой ПУ-ПЧ);
- 3 и 5–«Ритэкс–03Ц и 04Ц» Центробежный (индивидуально к указанной СУ обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 3500 об./мин.);
- 4 и 6–«Ритекс–03В и 04В» Винтовой (индивидуально к указанной СУ запуск с большим начальным моментом и диапазоном частоты вращения 200 – 3500 об./мин.);

- 7–«Р–09Ц и СУВД–160Ц» Центробежный (обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 7000 об./мин.);
- 8–«Р–09В, СУВД–160В и Р–99В» Винтовой (запуск с большим начальным моментом и диапазоном частоты вращения 80 – 1500 об./мин.);
- 9–«Р–10, Р–11 и СУВД–315» Центробежный (обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 7000 об./мин.);
- 10, 11, 12 и 13 Центробежный (индивидуально к указанной СУ обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 7000 об./мин.).

Примечание: пакеты с 1 по 9 предназначены для двигателя с 8 парами полюсов, а с 10 по 13 – с 6 парами полюсов.

Выбирать «Центробежные» пакеты настроек следует для работы с центробежным насосом.

«Винтовые» пакеты предназначены для винтовых насосов, т.к. для них требуется пониженный диапазон частоты вращения с целью предупреждения выхода из строя насоса и высокий пусковой момент.

 **ВНИМАНИЕ!** ВИНТОВЫЕ ПАКЕТЫ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ С ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ ПРИВОДАМИ ТОЛЬКО ДЛЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ПОПЫТОК РАСКЛИНИВАНИЯ ПОГРУЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ Т.К. ЕСТЬ ОПАСНОСТЬ СЛОМА ВАЛА.

В контроллере КСУ–3 предусмотрена возможность переноса значений уставок и параметров из одной СУ в другую при помощи флеш-накопителя. Это может понадобиться, например, при замене СУ на месторождении.

Пути к этой функции:

>Сервисные функции>Действия над уставками>Сохранить уставки на флешку и
>Сервисные функции>Действия над уставками>Загрузить уставки с флешки.

Примечание: подобный перенос уставок и параметров возможен только при одинаковой версии управляющей программы контроллера.

4.4.5 Защиты и алгоритмы работы защит.

Все защиты контроллера КСУ–3 работают по единому алгоритму. Каждая защита имеет уставки и параметры. Уставки (настройки) доступны для корректировки оператором. Параметры – это информация о текущем состоянии защит и они не подлежат изменению пользователем.

Защиты, используемые в станции, делятся на два вида программные и аппаратные.

Программные защиты – это защиты, срабатывание которых определяется контроллером. Аппаратные защиты – это защиты, срабатывание которых контроллер может только констатировать. В некотором ряде случаев, аппаратная защита лишь дает сигнал контроллеру, а тот в свою очередь принимает решение об остановке двигателя, исходя из собственных настроек.

Список отображаемых уставок и параметров, а так же возможность редактирования их значений определяется правами доступа в зависимости от введенного пароля.

Функциональная принадлежность уставок и параметров для каждой защиты может быть своей, однако они обязательно должны быть из списка приведенного ниже.

Уставки:

Наименование	Что означает?
Защита включена	Определяет, включена или нет данная защита.
Допустимая граница параметра	Определяет абсолютное значение контролируемого параметра, при превышении которого произойдет срабатывание защиты. Пример: Для защиты «Перегрев радиатора ШИМ» установили значение уставки «Допустимая граница параметра, °C» = 100. Это значит, что защита сработает, когда текущее значение температуры превысит значение 100°C.

Граница возврата <i>(Присутствует в тех защитах, где требуется гистерезис, это защиты СУ по температуре и защиты ТМС по температуре и давлению)</i>	Определяет абсолютное значение контролируемого параметра, при достижении которого произойдет возврат защиты в состояние ожидания границы срабатывания (гистерезис). Пример: Для защиты «Перегрев радиатора ШИМ» установили значение уставки «Граница возврата, °С» = 85. Это значит, что защита вернется в исходное состояние ожидания, когда текущее значение температуры опустится до 85 °С. Только в этом случае установленный ранее запрет работы СУ будет снят.
Останов двигателя при срабатывании защиты	Определяет, будет ли выполнен останов двигателя в случае срабатывания защиты, или двигатель продолжит работу дальше.
Ширина зоны предупреждения	При приближении значения контролируемого параметра на достаточно близкое расстояние к значению срабатывания защиты в поле статуса (состояния) защиты появляется предупреждение. Расстояние до значения срабатывания защиты при котором возникает предупреждение – это и есть ширина зона предупреждения. Вводится в относительных единицах. Пример: Граница срабатывания защиты «Перегруз по току» составляет 50А, а зона предупреждения – 5А. Это значит, что при превышении тока величины 45А появится предупреждение. <u>Предупреждение не выводится на основной экран, а отображается в разделе «Защиты» напротив наименования соответствующей защиты, а также в параметрах защит.</u>
Задержка при запуске	При запуске двигателя требуется обеспечить задержку включения защит на некоторое время, например для того, чтобы контролируемый параметр вошел в допустимые границы. Например, защита по «Недогрузу» не должна начинать действовать немедленно при включении двигателя, в противном случае она будет срабатывать раньше, чем двигатель выйдет на заданную частоту вращения. Для этого предназначена уставка «Задержка при запуске». Уставка отключает защиту при запуске на время, указанное в ней. Если требуется, чтобы защита начинала контроль немедленно при включении двигателя то необходимо установить задержку = 0.
Задержка срабатывания	Далеко не во всех случаях работы необходимо, чтобы защита срабатывала немедленно, как только контролируемый параметр превысит допустимую границу. Параметр может вернуться снова в допуск спустя некоторое время. Или же это могут быть единичные выбросы, не влияющие на безопасность работы оборудования. Уставка «Задержка срабатывания» определяет время, в течении которого параметру допускается быть вне пределах допустимой границы. Если за время, указанное в уставке параметр не вернется в норму, то произойдет срабатывание защиты. Если за это время параметр вернулся в допустимую зону, тогда счетчик времени задержки срабатывания сбрасывается в исходное значение.
Задержка АПВ <i>(АПВ – Автоматическое Повторное Включение или повторный запуск)</i>	Уставка определяет, через какой отрезок времени двигатель стартует вновь после останова по защите. Здесь важно обратить внимание на то, какое значение у уставки «Проверка параметров до АПВ». Если это значение «Да», то отсчет времени начнется, как только контролируемый параметр вернется в допуск. Причем если во время отсчета таймера параметр снова выйдет за допустимые границы, то отсчет времени прекратится, а счетчик вернется в исходное состояние до тех пор, пока параметр снова не вернется в допустимые границы и в этом случае отсчет времени до АПВ начнется сначала.
Время до сброса счетчика АПВ	Счетчик АПВ, это количество оставшихся попыток запуска двигателя после срабатывания защит. Как только значение счетчика достигнет «0», то после очередного срабатывания защиты автоматический запуск двигателя произведен не будет. Само по себе количество попыток АПВ представляет интерес не вообще за время непрерывной работы станции с момента запуска, а за определенный промежуток времени. Например, на станции установлено 10 попыток АПВ

	при перегрузе. И вопрос, считать ли равноценными 10 остановов по защите за час или 10 остановов по защите за 6 месяцев? В первом случае можно говорить о систематической причине остановов, причина которых может быть в неисправности оборудования. А во втором случае причина, скорее всего не зависит от оборудования и не ведет к его повреждению. В первом случае установку целесообразно отключить, а во втором продолжить работу. Однако и в первом и во втором случае работа будет завершена. Чтобы счетчик АПВ не приводил к завершению работы в ситуациях подобных второму случаю, введен дополнительный таймер, значение которого настраивается уставкой «Время до сброса счетчика АПВ». Таймер начинает работать одновременно с запуском двигателя. Если за установленное в нем время количество попыток АПВ не достигнет «0», то количество попыток АПВ вновь восстанавливает свое исходное значение. При этом таймер «Время до сброса счетчика АПВ» так же начинает отсчет сначала. В случае, когда количество попыток АПВ исчерпается раньше, чем таймер «Время до сброса счетчика АПВ», тогда повторный запуск не производится.
Проверка параметров до АПВ	Уставка определяет, нужно ли проводить проверку контролируемого параметра на предмет выхода его за допустимую границу. Если установлено «Да», тогда запуск таймера ожидания пуска двигателя (см. уставку «Время ожидания АПВ») произойдет только после того, как значение параметра вернется в норму. Если установлено «Нет», то защита перейдет в режим ожидания запуска двигателя сразу же после останова двигателя по защите.
Количество попыток АПВ	Уставка, задающая количество попыток перезапуска двигателя после остановов при срабатывании защит. При исчерпании попыток автоматический повторный запуск двигателя произведен не будет. Для запуска двигателя потребуются вмешательство оператора. <i>Замечание: В процессе работы станции количество попыток АПВ может восстанавливаться до первоначального значения автоматически, если попытки не будут полностью исчерпаны за время, заданное уставкой «Время до сброса счетчика АПВ»</i>

Параметры:

Наименование	Что означает?
Наименование текущего параметра.	Например: «Ток двигателя» и его значение.
Допустимая граница параметра	Это не параметр, а уставка, значение которой может быть изменено оператором (при наличии соответствующих прав). Это та же самая уставка «Допустимая граница параметра», что присутствует в разделе «Уставки». В раздел «Параметры» введена для удобства восприятия информации. Удобно видеть на одном экране и текущее значение параметров защиты и ее границу, которую тут же можно в случае необходимости откорректировать.
Граница возврата	Это не параметр, а уставка, значение которой может быть изменено оператором (при наличии соответствующих прав). Это та же самая уставка «Граница возврата», что присутствует в разделе «Уставки». В раздел «Параметры» введена для удобства восприятия информации. Удобно видеть на одном экране и текущее значение параметров защиты и ее границу, которую тут же можно в случае необходимости откорректировать.
Задержка при запуске	Таймер обратного отсчета времени, значение которого задается одноименной уставкой «Задержка при запуске». Считает от значения заданного уставкой «Задержка при запуске» до «0».
Задержка срабатывания	Таймер обратного отсчета, начальное значение которого задается уставкой «Задержка срабатывания». Считает от значения заданного уставкой «Задержка срабатывания» до «0».

Задержка АПВ	Таймер обратного отсчета, начальное значение которого задается уставкой «Задержка АПВ». Считает от значения заданного уставкой «Задержка АПВ» до «0».
Время до сброса счетчика АПВ	Таймер обратного отсчета, начальное значение которого задается уставкой «Время до сброса счетчика АПВ». Считает от значения заданного уставкой «Время до сброса счетчика АПВ» до «0».
Попыток АПВ осталось	Счетчик оставшихся попыток автоматического пуска двигателя. Начальное значение задается уставкой «Количество попыток АПВ». Считает от значения заданного уставкой «Количество попыток АПВ» до «0».
Состояние защиты	Отображает текущее состояние защиты (возможные варианты): – «Задержка запуска» (при включении двигателя защита не активна до истечения заданного времени); – «В норме» (если защита работает, а контролируемый параметр в норме); – «У границы допуска» (текущее значение контролируемого параметра вошло в зону предупреждения); – «Задержка срабатывания» (контролируемый параметр находится за границей допуска, если за заданное время параметр не вернется в допустимую зону, тогда произойдет срабатывание защиты); – «Защита сработала»; – «Ожидание АПВ» (ожидание повторного запуска двигателя).

4.4.6 Работа в автоматическом режиме.

Для эффективной работы станции управления, в каком либо из автоматических или интеллектуальных режимов требуется введение дополнительных параметров и уставок.

Алгоритмов автоматического режима несколько:

- «Циклограмма по времени» (простейший алгоритм работы СУ в старт/стопном режиме с заданием времени работы и паузы);
- «Циклограмма по давлению» (простейший алгоритм работы СУ в старт/стопном режиме с заданием уровня давления включения и выключения);
- «Поддержание давления» (более сложный алгоритм работы СУ, предназначенный для поддержания установленного уровня давления на приеме насоса с заданием дополнительных параметров);
- «Интеллектуальный алгоритм» (набор сложных интеллектуальных алгоритмов перечисленных ниже) имеется в СУ исполнения «ИС».

Примечание: Интеллектуальные алгоритмы требуют обязательного введения дополнительных параметров и уставок.

Интеллектуальных алгоритмов три:

- «Сканирование скважины» – предназначено для снятия индикаторной кривой притока пластовой жидкости, вычисления коэффициента продуктивности скважины и определения возможности увеличения дебита. Рекомендуются применять после выхода насосной установки на установившийся режим;
- «Выход на режим» – предназначен для вывода скважины на рабочий режим с минимизацией человеческого фактора после глушения, смены оборудования или проведения ГТМ. Имеется два темпа вывода на режим: 1 – с максимальной подачей (рекомендуется для скважин с минимальным выносом мехпримесей) и 2 – с оптимальной работой насоса и минимальной подачей (рекомендуется для скважин со значительным выносом мехпримесей);
- «Расчет энергоэффективности» – предназначен для определения показателей эффективности работы системы «пласт–скважина–насосная установка» в любом из установившихся режимов работы для дальнейшей оптимизации

затрат электроэнергии при добыче нефти. Определяется отношение полезной работы насоса к потребленной электроэнергии и коэффициент удельного энергопотребления на кубометр добываемой жидкости.

Следует помнить, что включение любого из интеллектуальных алгоритмов повлечет перевод станции управления в непрерывный режим работы и отмену любых других автоматических режимов.

Интеллектуальные алгоритмы будут работать, если правильно введены все дополнительные уставки, настройки первого запуска СУ и уставки телеметрии.

Ниже в таблицах приведен обязательный минимальный набор уставок, которые необходимо вводить оператору для работы одного из интеллектуальных алгоритмов.

Сканирование скважины:

>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Сканирование скважины	
<i>Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В.</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины	
<i>Обводненность пластовой жидкости, %.</i>	
<i>Сечение жилы кабеля, мм².</i>	
<i>Фактическая подача (дебит), м³/сут.</i>	
<i>Максимальный допустимый ток на выходе СУ, А.</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Давления	
<i>Минимальное допустимое давление жидкости на приеме насоса, ат.</i>	
<i>Давление на буфере скважины, ат.</i>	
<i>Давление затрубное, ат.</i>	
<i>Пластовое давление, ат.</i>	
<i>Давление насыщения, ат.</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Давления>Индикаторная кривая	
<i>В первой точке индикаторной кривой</i>	
<i>В последней точке индикаторной кривой</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Глубины, длины, диаметры	
<i>Глубина статического уровня жидкости в скважине, м</i>	
<i>Глубина приема насоса от устья скважины, м</i>	
<i>Глубина от устья до зоны перфорации, м</i>	
<i>Расстояние от устья до приема насоса, м</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Плотности	
<i>Плотность нефти, кг/м³</i>	
<i>Плотность воды, кг/м³</i>	
<i>Плотность пластовой жидкости, кг/м³</i>	
>Оборудование>Двигатель>Паспортные данные ЭД	
<i>Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.</i>	
<i>Номинальный ток ЭД, А</i>	
<i>Предельная температура ЭД, °С</i>	
>Оборудование>Насос>Паспортные данные насоса	
<i>Номинальные обороты УЭЦН, об./мин.</i>	
<i>Максимальные обороты УЭЦН, об./мин.</i>	

Выход на режим:

>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины	
<i>Плотность жидкости глушения, кг/м³</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Давления	
<i>Минимальное допустимое давление жидкости на приеме насоса, ат.</i>	
<i>Давление на буфере скважины, ат.</i>	
<i>Давление затрубное, ат.</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Глубины, длины, диаметры	
<i>Глубина статического уровня жидкости в скважине, м</i>	
<i>Глубина от устья до зоны перфорации, м</i>	
<i>Расстояние от устья до приема насоса, м</i>	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Выход на режим	
<i>Темп вывода на режим</i>	
>Оборудование>Двигатель>Паспортные данные ЭД	
<i>Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.</i>	
<i>Номинальный ток ЭД, А</i>	
<i>Предельная температура ВД, °С</i>	
>Оборудование>Насос>Паспортные данные УЭЦН	
<i>Номинальный напор УЭЦН, м</i>	
<i>Номинальная производительность УЭЦН, м³/сут.</i>	
<i>Номинальные обороты УЭЦН, об./мин.</i>	
<i>Напор УЭЦН левая граница, м</i>	
<i>Производительность УЭЦН левая граница, м³/сут.</i>	
<i>Напор УЭЦН правая граница, м</i>	
<i>Производительность УЭЦН правая граница, м³/сут.</i>	

Расчет энергоэффективности:

>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Давления	
Давление на буфере скважины, ат.	
Давление затрубное, ат.	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Глубины, длины, диаметры	
Глубина приема насоса от устья скважины, м	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Настройка интеллектуальной скважины>Плотности	
Плотность пластовой жидкости, кг/м ³	
>Режимы и алгоритмы работы СУ>Интеллектуальные алгоритмы>Расчет энергоэффективности	
Расход за прошедшие сутки, м ³	

4.4.7 Работа контроллера с верхним уровнем.

Станции управления с контроллером КСУ–3 могут работать в режиме обмена с верхним уровнем по протоколу MODBUS–RTU. Для этого необходимо проводную линию верхнего уровня подсоединить к клеммам X7 контакты 3 и 4 на панели подключения кустовой телемеханики СУВД.

Далее надо в контроллере выбрать нужный протокол, адрес «модбаса» и выставить настройки линии.

Пути к параметрам: > Оборудование > Модбас и > Оборудование > Модбас > Настройка линии.

4.4.8 Работа с ТМС.

Если в СУ установлен наземный блок ТМС, то для обеспечения его работы необходимо ввести параметры телеметрии. Пути к параметрам:

> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии,

> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > Выбор типа телеметрии

и

> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > Настройка линии связи с блоком ТМС.

В пункте меню > Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > **Трансформатор на входе** параметр «Да» выбирается только на «СУВД–хх–080 и 160» исполнения «В» имеющих возможность работать в режиме развязанной нейтрали (N) и только в том случае, если требуется работа ТМС при подключении ВД напрямую к станции без ТМПН. В этом случае ТМПН включается перед станцией, т.е. питающие фазы подаются на СУ через ТМПН с отпайкой не более 430В. Схема подключения приведена в Приложении В.

Тип телеметрии выбирается исходя из установленного оборудования.

Путь к выбору типа телеметрии: > Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > Выбор типа телеметрии > **Тип телеметрии**.

Далее для обеспечения связи контроллера с наземным блоком ТМС требуется ввести настройки в меню: > Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > **Настройка линии связи с блоком ТМС**.

Данные для разных наземных блоков ТМС приведены в таблице ниже.

Уставка	Адрес блока телеметрии	Аппаратный хендшейк	Четность	Количество стоповых битов	Частота обмена
Тип телеметрии					
ИРЗ ТМС–Э5	15	Нет	0	1	3
Электон	1	Нет	0	2	2
Триол ТМ–01–03	51	Нет	0	1	3
СКАД–2002ВМ	1	Нет	0	1	3

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

5.1 Подготовка СУ к использованию.

Перед использованием СУ необходимо ознакомиться с данным руководством по эксплуатации. Тщательно изучить пункты 4.4 и 6.2.

5.1.1 Меры безопасности во время монтажа.

Все работы по монтажу, демонтажу, эксплуатации должны выполняться в соответствии с действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также действующими ведомственными инструкциями.

Заземление и защитные устройства меры безопасности должны применяться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок».

Корпус СУ должен быть надежно соединен заземляющим проводником с контуром заземления. Присоединение заземляющего проводника к контуру заземления должно быть выполнено сваркой.

Необходимо обратить особое внимание на надежность подсоединения нулевого провода.

5.1.2 Внешний осмотр.

При подготовке СУ к работе необходимо распаковать станцию и произвести внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- наличие и комплектность эксплуатационной документации и оборудования;
- отсутствие повреждений защитных и защитно–декоративных покрытий;
- надежность закрытия замков дверей и отсутствие снега и воды в отсеках СУ;
- плавность, четкость перемещений и отсутствие затираний в промежуточных положениях подвижных частей рубильника и автоматических выключателей;
- затяжку винтовых, болтовых и разъемных соединений.

5.1.3 Положение органов управления.

Установить все выключатели в положение «Выкл.».

5.1.4 Готовность к использованию.

Если на корпусе СУ не обнаружено внешних повреждений, все выключатели функционируют нормально, отсутствуют разрывы проводов, все винтовые, болтовые и разъемные соединения обеспечивают надлежащую надежность, СУ считается готовой к эксплуатации.

5.1.5 Установка и монтаж.

СУ установить на открытом воздухе, на фундаменте или постаменте, предотвращающем затопление шкафа водой или занос снегом.

Крепление шкафа к фундаменту (постаменту) на открытом воздухе осуществляется болтами, для чего в опорной раме шкафа предусмотрены отверстия.

Не допускать установку СУ под проводами питающей воздушной линии электропередачи.

После установки СУ необходимо произвести монтаж внешних соединений.

Установить первоначально напряжение вторичной обмотки ТМПН соответственно рабочему напряжению применяемого ВД (или близкое к данному числу значение).

Методика расчета величины напряжения ступени ТМПН приведена в Приложении Е.

5.2 Использование СУ.

5.2.1 Порядок действий при включении.

Подключить СУ к питающему напряжению сети и закрыть все двери СУ.



ВНИМАНИЕ! В ОТСЕК ПЧ ДОСТУП ОПЕРАТОРУ ЗАПРЕЩЕН, И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУ С НЕ ЗАКРЫТЫМИ НА ВСЕ ЗАМКИ ДВЕРЬМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

При окружающей температуре ниже -35°C на двери отсека ПЧ включится световая индикация «Нагрев», а включение контроллера будет заблокировано (см.п.4.1.2 РЭ).

После прогрева воздуха внутри отсека ПЧ до температуры выше -30°C (требуется не более 20 минут) блокировка включения контроллера будет снята. Теперь можно включить все необходимые автоматические выключатели и после загрузки управляющей программы контроллера ввести необходимые для работы СУ уставки и параметры. Затем можно произвести запуск ВД нажатием кнопки «START» на контроллере КСУ–3.

5.2.2 Порядок контроля работы СУ.

Контроль работоспособности станции осуществляется:

- по показаниям индикаторов ПВИ, установленных на двери отсека ПЧ: «Работа», «Ожидание» и «Останов»;
- по показаниям дисплея на контроллере.

Логика работы индикаторов ПВИ приведена в таблице ниже.

Режим работы СУ	Индикаторы ПВИ			Комментарии
	Останов (красный)	Ожидание (желтый)	Работа (зеленый)	
Откл.	<i>мигает</i>	—	—	Индикация режима «Откл.», запуск ротора ВД не возможен.
Ручн.	—	горит	—	Ротор ВД остановлен, ожидание команды «START».
	—	горит	—	В служебной строке КСУ–3 отсутствует сообщение о неисправностях.
	—	—	—	Ротор ВД остановлен по защите. АПВ не возможно в режиме «Ручн.». На КСУ–3 индикация « Параметры вне допуска ». См. диагностику.
	—	—	горит	Кратковременный переходный режим во время запуска ротора ВД.
	—	горит	горит	Выполнена команда «START», ротор ВД вращается.
Авто.	—	горит	—	Кратковременный переходный режим во время останова ротора ВД.
	—	горит	—	Ротор ВД остановлен, ожидание команды «START».
	горит	<i>мигает</i>	—	В служебной строке КСУ–3 отсутствует сообщение о неисправностях.
	горит	горит	—	Ротор ВД остановлен по защите. Индикация работы счетчика времени до АПВ. На КСУ–3 индикация « Параметры вне допуска ». См. диагностику.
	—	<i>мигает</i>	—	Ротор ВД остановлен по защите. АПВ израсходованы или не предусмотрены. На КСУ–3 индикация « Параметры вне допуска ». См. диагностику.
	—	—	—	Индикация работы счетчика времени паузы во время работы по циклограмме.
	—	—	горит	Кратковременный переходный режим во время запуска ротора ВД.
	—	горит	горит	Выполнена команда «START», ротор ВД вращается.
	—	горит	горит	Кратковременный переходный режим во время останова ротора ВД.

В таблице Приложения Д приведены сообщения о неисправностях, причины и методы устранения.

5.2.3 Меры безопасности во время эксплуатации.

Выполнение работ внутри СУ допускается после ее остановки и последующего выключения, а проведение работ возле клемм ввода только после полного обесточивания СУ.

Работы на СУ должны производиться персоналом, аттестованным для работы с электроустановками до 1000В.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

6.1 Общие указания.

Тщательный осмотр устройства при эксплуатации должен производиться не реже, чем раз в 3 месяца.

Кроме этого во время эксплуатации необходимо вести систематический надзор за состоянием всех электрических аппаратов, устройств, блоков и контактных соединений станции, не допуская загрязнения и обгорания контактных поверхностей.

ВНИМАНИЕ! ОСМОТР ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПОЛНОГО ОБЕСТОЧИВАНИЯ СУ.

6.2 Меры безопасности во время обслуживания.



ВНИМАНИЕ! ВД КОМПЛЕКТНОГО ПРИВОДА ПОГРУЖНОГО ВИНТОВОГО НАСОСА ВО ВРЕМЯ ТУРБИННОГО ВРАЩЕНИЯ, ВЫЗВАННОГО ПЕРЕПАДОМ ДАВЛЕНИЯ В ЗОНЕ ПОДВЕСКИ, РАБОТАЕТ В ГЕНЕРАТОРНОМ РЕЖИМЕ И ВЫДАЕТ ПОВЫШЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ПЕРСОНАЛ, МОНТИРУЮЩИЙ И ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ УЭВН С ВВД, НЕОБХОДИМО:

1. ПЕРЕД СПУСКОМ ИЛИ ПОДЪЕМОМ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТЬ НАКОРОТКО ПУТЕМ УСТАНОВКИ ХОМУТА НА ЗАЩИЩЕННЫЕ ОТ ИЗОЛЯЦИИ И СОЕДИНЕННЫЕ ВМЕСТЕ СВОБОДНЫЕ КОНЦЫ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗМЫКАНИЯ (ПРОВЕРКА «ЗВЕЗДЫ»), УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ ТОКА В ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ ТОКОВЫХ КЛЕЩЕЙ. ПОСЛЕ РАЗМЫКАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНО УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ В ЛИНИИ.

ПРИ НАЛИЧИИ ТОКА РАЗМЫКАТЬ КОНЦЫ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

В ПРОЦЕССЕ СПУСКА ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ БЕЗ СНЯТИЯ ЗАКОРОТКИ.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ К ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СТОРОНЕ ТМПН ВЫПОЛНЯТЬ ПОСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К НИЗКОВОЛЬТНОЙ СТОРОНЕ СУ.

ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАМЕНЫ ИЛИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ НА СУ ИЛИ ТМПН, ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СУ ЗАКОРОТИТЬ ДВА КОНЦА ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ОБМОТКИ ТМПН ПРОВОДОМ СЕЧЕНИЕМ НЕ МЕНЕЕ 10ММ², А ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ЗАКОРАЧИВАТЬ ЕЕ КОНЦЫ СПОСОБОМ, УКАЗАННЫМ В П.1. ЗАКОРОТКУ СНИМАТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ СУ.

СНЯТИЕ ЗАКОРОТКИ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ С КОНТРОЛЕМ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ КАК В П.1.

3. РАБОТЫ НА СКВАЖИНЕ (ПРОМЫВКА, ОПРЕСОВКА НКТ И Т.П.) ПРОВОДИТЬ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОЙ СУ, ЛИБО ПРИ ЗАКОРОЧЕННОЙ ВЫШЕУКАЗАННЫМ СПОСОБОМ ОБМОТКЕ ТМПН.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДАННЫХ РАБОТ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ КАКИЕ-ЛИБО ДЕЙСТВИЯ НА ТМПН ИЛИ СУ.

Все работы по техническому обслуживанию должны выполняться в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также ведомственными действующими инструкциями.



ВНИМАНИЕ! ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ СУ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ И В УСЛОВИЯХ УЛИЦЫ УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ОБЛЕДЕНЕНИЯ ПЛОЩАДКИ ВОКРУГ СТАНЦИИ.

6.3 Порядок технического обслуживания изделия.

При производстве профилактических работ и перед запуском необходимо производить:

- проверку состояния болтовых соединений, обратив особое внимание на затяжку болтовых соединений токоведущих цепей, так как искрение и нагрев при слабой затяжке могут вызвать перебои в работе устройств внутри СУ;

- проверку и подтяжку резьбовых и разъемных соединений;
- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей;
- закопченные поверхности контактных площадок следует протирать хлопчатобумажной ветошью.

6.4 Проверка работоспособности СУ.

Проверка СУ проводится в соответствии с ТУ.

7. ХРАНЕНИЕ.

СУ должна храниться на складе в условиях 1 по ГОСТ Р 52931–2008.

В помещении для хранения аппаратуры содержание пыли, паров кислот, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150–69.

СУ должна храниться не более шести месяцев, более длительные сроки оговариваются в заказе.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

Условия транспортирования СУ должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150–69 и требованиям ГОСТ Р 52931–2008.

СУ допускается транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировке СУ должна быть установлена вертикально. При невозможности транспортирования СУ вертикально, допускается транспортировка на левом боку, для чего предусмотрены полозья на левой боковой стенке СУ. Способ установки СУ на транспортирующее средство должен исключать ее перемещение.

СУ должна выдерживать транспортирование железнодорожным транспортом без ограничения скорости и расстояния, а также автотранспортом со скоростью не более 50км/ч на расстояние до 100км по укатанным грунтовыми дорогам.

Во время перемещения СУ строповка должна выполняться за проушины.

9. УТИЛИЗАЦИЯ.

Изделие после окончания срока эксплуатации не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

При утилизации изделия могут быть использованы типовые методы, применяемые для этих целей к изделиям электронной техники.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (перечень исполнений СУВД)

АЦДЕ.656437.043 СУВД–080			
АЦДЕ.656437.043	СУВД–080–В	АЦДЕ.656437.043–04	СУВД–ИС–080–В
АЦДЕ.656437.043–01	СУВД–080–ВА	АЦДЕ.656437.043–05	СУВД–ИС–080–ВА
АЦДЕ.656437.043–02	СУВД–080–ВЭ	АЦДЕ.656437.043–06	СУВД–ИС–080–ВЭ
АЦДЕ.656437.043–03	СУВД–080–ВАЭ	АЦДЕ.656437.043–07	СУВД–ИС–080–ВАЭ
АЦДЕ.656437.042 СУВД–160			
АЦДЕ.656437.042	СУВД–160–Ц	АЦДЕ.656437.042–08	СУВД–ИС–160–Ц
АЦДЕ.656437.042–01	СУВД–160–ЦА	АЦДЕ.656437.042–09	СУВД–ИС–160–ЦА
АЦДЕ.656437.042–02	СУВД–160–ЦЭ	АЦДЕ.656437.042–10	СУВД–ИС–160–ЦЭ
АЦДЕ.656437.042–03	СУВД–160–ЦАЭ	АЦДЕ.656437.042–11	СУВД–ИС–160–ЦАЭ
АЦДЕ.656437.042–04	СУВД–160–В	АЦДЕ.656437.042–12	СУВД–ИС–160–В
АЦДЕ.656437.042–05	СУВД–160–ВА	АЦДЕ.656437.042–13	СУВД–ИС–160–ВА
АЦДЕ.656437.042–06	СУВД–160–ВЭ	АЦДЕ.656437.042–14	СУВД–ИС–160–ВЭ
АЦДЕ.656437.042–07	СУВД–160–ВАЭ	АЦДЕ.656437.042–15	СУВД–ИС–160–ВАЭ
АЦДЕ.656437.050 СУВД–315			
АЦДЕ.656437.050	СУВД–315–Ц	АЦДЕ.656437.050–04	СУВД–ИС–315–Ц
АЦДЕ.656437.050–01	СУВД–315–ЦА	АЦДЕ.656437.050–05	СУВД–ИС–315–ЦА
АЦДЕ.656437.050–02	СУВД–315–ЦЭ	АЦДЕ.656437.050–06	СУВД–ИС–315–ЦЭ
АЦДЕ.656437.050–03	СУВД–315–ЦАЭ	АЦДЕ.656437.050–07	СУВД–ИС–315–ЦАЭ

Буквенные обозначения:

АЦДЕ – буквенный код конструкторской документации;

СУВД – станция управления вентильным двигателем;

ИС – интеллектуальное программное обеспечение контроллера;

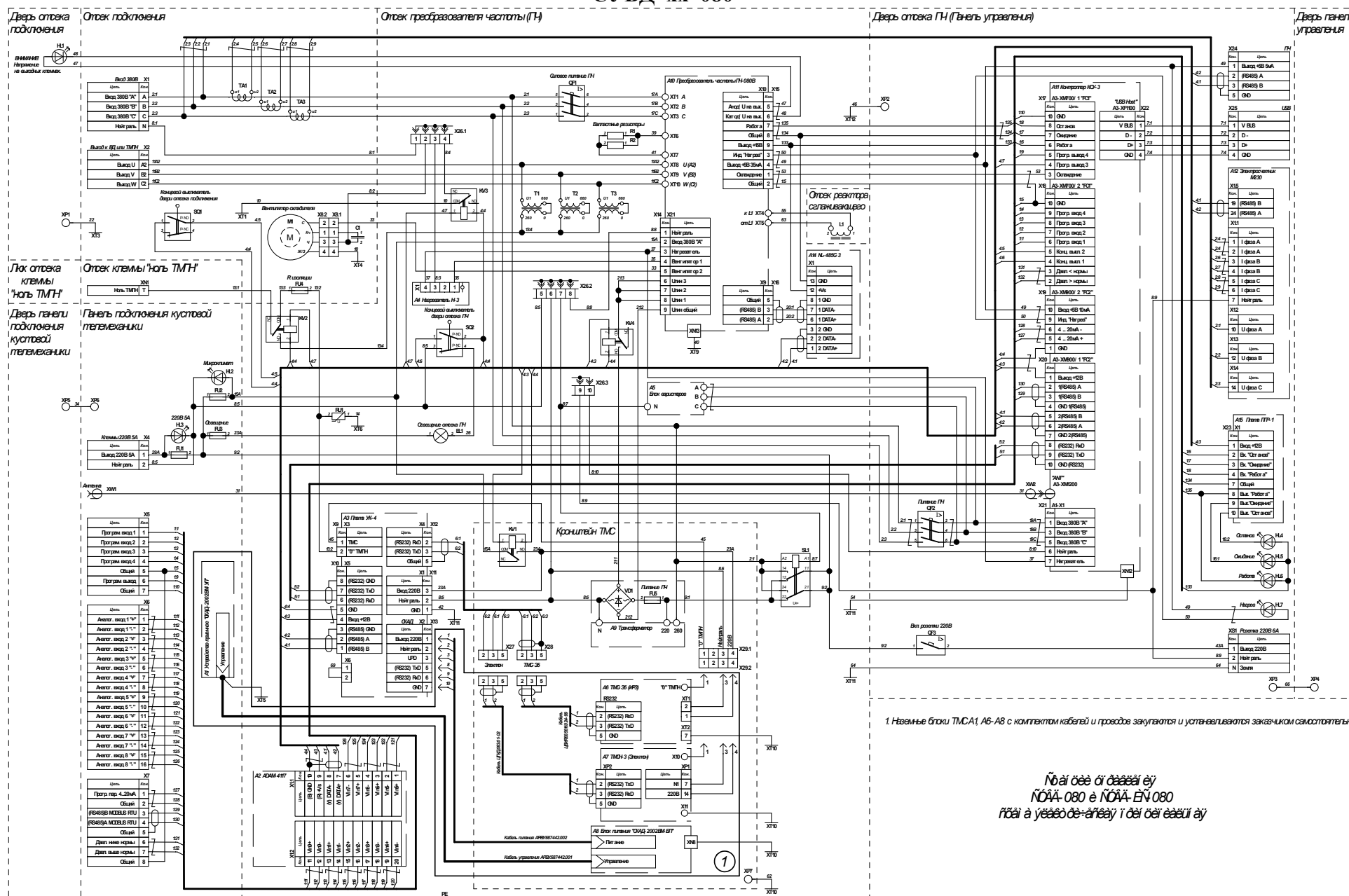
В – станция для комплектного привода с винтовым насосом;

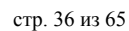
Ц – станция для комплектного привода с центробежным насосом;

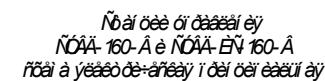
А – станция оборудована блоком аналогового ввода данных от кустовых датчиков;

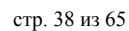
Э – станция оборудована прибором учета электроэнергии.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (принципиальные схемы СУ)
СУВД-xx-080









ПРИЛОЖЕНИЕ Г (таблица редактируемых параметров, уставок и защит контроллера КСУ–3)

Наименование параметра, уставки или защиты	Заводские значения	Диапазон вводимых значений	Начальный уровень доступа	Примечания и пояснения
> Быстрые настройки для запуска				
Частота вращения (уставка), об/мин.	0	250 – 7000*	Оператор	*в зависимости от пакета настроек
Направление вращения	Правое	Правое/Левое	Оператор	
Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В.	1200	300 – 4000	Технолог	
Максимальные обороты насоса, об/мин.	2800	0*	Технолог	*в зависимости от пакета настроек
Номинальный ток ЭД, А	0	0 – 255	Технолог	
Соппротивление звезды ЭД, Ом	0	0 – 100	Технолог	
Время блокировки пуска после включения, мин.	0	0 – 255	Технолог	
Контроль Rіз	Да	Да/Нет	Технолог	
Номер куста	0**	0 – 9999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
Номер скважины	0**	0 – 9999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
Номер СУ	0**	0 – 999999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
> Быстрые настройки для запуска > Тип СУ				
Масштаб тока ПУПЧ, А	2**	1 – 3	Наладчик	**без возврата к заводским знач.
> Быстрые настройки для запуска > Тип СУ > Выбрать пакет настроек				
Пакет настроек	8**	1 – 13	Технолог	**без возврата к заводским знач.
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Выбор режима работы СУ				
Режим работы СУ	ОТКЛ	ОТКЛ, РУЧН, АВТО	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автоматического режима				
Алгоритм работы	0	0 – 3	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автоматического режима > Циклограмма по времени				
Время работы по циклограмме, мин.	60	1 – 9999	Технолог	
Время паузы по циклограмме, мин.	60	1 – 9999	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автоматического режима > Циклограмма по давлению				
Давление выключения по циклограмме, ат.	30	10 – 9999	Технолог	
Давление включения по циклограмме, ат.	70	11 – 9999	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автоматического режима > Поддержание давления				
Заданное давление на приеме насоса, ат.	70	0 – 250	Технолог	
Интервал времени при регулировании по давлению, мин.	1	1 – 600	Технолог	
Учет расчетных ограничений оборотов	Выкл.	Вкл./Выкл.	Технолог	
Минимальные обороты насоса, об/мин.	0	80 – 7000*	Технолог	*в зависимости от пакета настроек
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автоматического режима > Поддержание давления > Настройки регулятора				
Тип регулятора	2	1 – 3 (П, ПИ, ПИД)	Наладчик	
Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	30	0 – 100	Наладчик	
Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	2	0 – 100	Наладчик	
Изменение оборотов при регулировании по давлению, %	5	1 – 20	Наладчик	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Алгоритмы автомат. режима > Поддержание давления > Настройки расчета ограничения оборотов				
Давление затрубное, ат.	15	0 – 20	Технолог	
Давление на буфере скважины, ат.	15	0 – 60	Технолог	
Глубина приема насоса от устья скважины, м.	2100	0 – 3000	Технолог	
Плотность пластовой жидкости, кг/м³	1010	800 – 1210	Технолог	
Плотность воды, кг/м³	1020	1010 – 1210	Технолог	
Номинальные обороты насоса, об/мин.	500	50 – 6000	Технолог	
Напор насоса правая граница, м.	1500	0 – 3000	Технолог	
Напор насоса левая граница, м.	1200	0 – 9999	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Выбор режима пуска ЭД				
Режим пуска ЭД	обычный	обыч./турбинка	Сервис	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Выбор режима пуска ЭД > Уставки				
Только информация без торможения	0	0 – 1	Сервис	
Время ожидания измерений, сек.	3	0 – 9999	Сервис	
Время ожидания перебора комбинаций, сек.	30	0 – 9999	Сервис	
Время перебора комбинаций при торможении, сек.	30	0 – 9999	Сервис	
Время выдачи комбинаций при торможении, сек.	15	0 – 9999	Сервис	
Ожидание пуска ЭД без тестов, сек.	10	0 – 9999	Сервис	
Граница ЭДС для перебора комбинаций, В	150	15 – 400	Сервис	
Граница ЭДС для выдачи комбинации, В	12	2 – 15	Сервис	
Граница ЭДС для пуска ЭД, В	2	0 – 2	Сервис	
Количество попыток пуска ВД при турбинном вращении	10	0 – 9999	Сервис	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Плавный разгон и торможение				
Режим планового ускорения	0	0 – 2	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Начальные обороты, об/мин.	0	80 – 7000*	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Частота вращения (уставка), об/мин.	0	80 – 7000*	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ускорение, об/мин².	500	1 – 7000	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Шаг изменения оборотов, об/мин.	10	5 – 50	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже

> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Сканирование скважины				
Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В	1200	300 – 4000	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Вывод на режим				
Темп вывода на режим	2	1 – 2	Технолог	
Время ожидания изменения давления, мин.	10	1 – 9999	Оператор	
Приращение оборотов, об/мин.	100	10 – 1000	Оператор	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Расчет энергоэффективности				
Расход за прошедшие сутки, м3	2	0 – 999999	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Настройка интеллектуальной скважины				
Обводненность пластовой жидкости, %	60	0 – 99	Технолог	
Объемное содержание газа, %	15	0 – 50	Технолог	
Сечение жилы кабеля, мм2	16	10 – 25	Технолог	
Фактическая подача (дебит), мм3/сут.	55	0 – 1000	Технолог	
Объем жидкости глушения, м3	5	0 – 50	Технолог	
Плотность жидкости глушения, кг/м3	1200	1000 – 1500	Технолог	
Максимальный допустимый ток на выходе СУ, А	100	0 – 800	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Настройка интеллектуальной скважины > Давления				
Миним-ое допустимое давление жидкости на приеме насоса	40	0 – 100	Технолог	
Давление на буфере скважины, ат.	15	0 – 60	Технолог	
Давление затрубное, ат.	15	0 – 20	Технолог	
Пластовое давление, ат.	120	0 – 300	Технолог	
Давление насыщения, ат.	120	0 – 300	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интелект-е алгоритмы > Настройка интелект-ой скважины > Давления > Индикаторная кривая				
В первой точке индикаторной кривой	44	0 – 100	Технолог	
В последней точке индикаторной кривой	130	0 – 200	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Настройка интеллектуальной скважины > Глубины, длины, диаметры				
Глубина статического уровня жидкости в скважине, м	741	0 – 2500	Технолог	
Глубина приема насоса от устья скважины, м	2100	0 – 3000	Технолог	
Глубина от устья до зоны перфорации, м	2150	0 – 5000	Технолог	
Расстояние от устья до приема насоса, м	2200	0 – 3000	Технолог	
Внутренний диаметр обсадной трубы, мм	130	100 – 500	Технолог	
Внешний диаметр НКТ, мм	73	25 – 300	Технолог	
> Режимы и алгоритмы работы СУ > Интеллектуальные алгоритмы > Настройка интеллектуальной скважины > Плотности				
Плотность нефти, кг/м3	868	650 – 1050	Технолог	
Плотность воды, кг/м3	1020	1010 – 1210	Технолог	
Плотность пластовой жидкости, кг/м3	1010	800 – 1210	Технолог	
> Оборудование > Станция				
Номер СУ	0**	0 – 999999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
> Оборудование > Станция > Уставки				
Частота вращения (уставка), об/мин.	500	80 – 7000*	Оператор	*в зависимости от пакета настроек
Направление вращения	Правое	Правое/Левое	Оператор	
Время блокировки пуска после включения, мин.	0	0 – 255	Технолог	
Контроль Riz	Вкл.	Вкл./Выкл.	Технолог	
> Оборудование > Станция > Тип СУ				
Масштаб тока ПУПЧ, А	2**	1 – 3	Наладчик	**без возврата к заводским знач.
> Оборудование > Станция > Тип СУ > Выбрать пакет настроек				
Пакет настроек	8**	1 – 13	Наладчик	**без возврата к заводским знач.
> Оборудование > Станция > Калибровка				
Коэффициент R изоляции (УК-4), К1, %	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Станция > Калибровка > Коэффициенты U на входе станции, %				
Коэффициент Улин (АВ) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (ВС) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (СА) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Станция > Калибровка > Коэффициенты I на выходе станции, %				
Коэффициент фазы А выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент фазы В выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент фазы С выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Станция > Калибровка > Коэффициенты U на выходе станции, %				
Коэффициент Улин (АВ) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (ВС) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (СА) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Станция > Настройки разработчика				
Масштаб тока ПУПЧ, А	2**	1 – 3	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Оборудование > Станция > Настройки разработчика > Установившееся значение тока				
Допустимое отклонение частоты вращения, об/мин.	60	50 – 1000	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Период вычисления установившегося значения тока, сек.	60	0 – 1000	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Оборудование > Двигатель > Паспортные данные ЭД				
Номинальный ток ЭД, А	0	0 – 255	Технолог	
Номинальная мощность ЭД, кВт	0	0 – 255	Технолог	
Номинальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Максимальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.	1200	330 – 3000	Технолог	
Предельная температура ЭД, °С	120	0 – 150	Технолог	
Номинальный коэффициент мощности cos(φ) ЭД, %	96	80 – 99	Технолог	
> Оборудование > Трансформатор				
Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В.	1200	300 – 4000	Технолог	

> Оборудование > Трансформатор > Расчет напряжения отпайки ТМПН				
Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.	1200	330 – 3000	Технолог	
Номинальный ток ЭД, А	0	0 – 255	Технолог	
Номинальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Максимальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Длина погружного кабеля	0	0 – 4000	Технолог	
Сечение жилы кабеля, мм ² .	16	10 – 25	Технолог	
Выходное напряжение СУ, В	0	0 – 600	Технолог	
Температура пластовой жидкости, °С	0	0 – 150	Технолог	
> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии				
Трансформатор на входе	Нет	Да – Нет	Наладчик	
Работа с ТМС	Нет	Да – Нет	Технолог	
> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > Выбор типа телеметрии				
Тип телеметрии	1	1 – 6	Наладчик	
> Оборудование > Телеметрия > Уставки телеметрии > Настройка линии связи с блоком ТМС				
Адрес блока телеметрии	17	0 – 254	Наладчик	
Аппаратный хэндшейк	Нет	Да – Нет	Наладчик	
Четность 0 – нет, 1 – нечет, 2 – чет.	0	0 – 2	Наладчик	
Количество стоповых битов	1	1 – 2	Наладчик	
Частота обмена	3	1 – 6	Наладчик	
> Оборудование > Модбас				
Протокол модваса	2	1 – 3	Технолог	
Адрес модбаса	1	0 – 254	Технолог	
> Оборудование > Модбас > Настройка линии				
Аппаратный хэндшейк	Нет	Да – Нет	Технолог	
Четность 0 – нет, 1 – нечет, 2 – чет.	0	0 – 2	Технолог	
Количество стоповых битов	1	1 – 2	Технолог	
Частота обмена	3	1 – 6	Технолог	
> Оборудование > Модбас > Настройки СА–1				
Данные ТМС с десятичным знаком (СА–1)	Нет	Да – Нет	Технолог	
> Оборудование > Счетчик электроэнергии > Настройка				
Коэффициент трансформации тока	40**	1 – 500	Наладчик	**без возврата к заводским знач.
Адрес счетчика	65**	1 – 255	Наладчик	**без возврата к заводским знач.
> Оборудование > Насос > Паспортные данные насоса				
Номинальный напор насоса, м	0	0 – 9999	Технолог	
Номинальная производительность насоса, м ³ /сут.	0	0 – 9999	Технолог	
Номинальные обороты насоса, об./мин.	0	50 – 20000	Технолог	
Максимальные обороты насоса, об./мин.	0	50 – 20000	Технолог	
Минимальные обороты насоса, об./мин.	0	0 – 3000	Технолог	
Напор насоса левая граница, м	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Производительность насоса левая граница, м ³ /сут.	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Напор насоса правая граница, м	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Производительность насоса правая граница, м ³ /сут.	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
> Оборудование > Калибровка				
Коэффициент R изоляции (УК-4), К1, %	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Калибровка > Коэффициенты U на входе станции, %				
Коэффициент Улин (АВ) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (ВС) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (СА) вход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Калибровка > Коэффициенты I на выходе станции, %				
Коэффициент фазы А выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент фазы В выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент фазы С выходного I станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Оборудование > Калибровка > Коэффициенты U на выходе станции, %				
Коэффициент Улин (АВ) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (ВС) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
Коэффициент Улин (СА) выход станции, К1	100	50 – 150	Технолог	
> Записная книжка				
Номер куста	0**	0 – 9999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
Номер скважины	0**	0 – 9999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
Номер СУ	0**	0 – 999999	Технолог	**без возврата к заводским знач.
> Записная книжка > Паспортные данные ЭД				
Номинальный ток ЭД, А	0	0 – 255	Технолог	
Номинальная мощность ЭД, кВт	0	0 – 255	Технолог	
Номинальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Максимальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог	
Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.	1200	330 – 3000	Технолог	
Предельная температура ЭД, °С	120	0 – 150	Технолог	
Номинальный коэффициент мощности cos(φ) ЭД, %	96	80 – 99	Технолог	
> Записная книжка > Паспортные данные насоса				
Номинальный напор насоса, м	0	0 – 9999	Технолог	
Номинальная производительность насоса, м ³ /сут.	0	0 – 9999	Технолог	
Номинальные обороты насоса, об./мин.	0	50 – 20000	Технолог	
Максимальные обороты насоса, об./мин.	0	50 – 20000	Технолог	
Минимальные обороты насоса, об./мин.	0	0 – 3000	Технолог	

Напор насоса левая граница, м	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Производительность насоса левая граница, м3/сут.	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Напор насоса правая граница, м	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
Производительность насоса правая граница, м3/сут.	0	0 – 9999	Технолог ²	² Скрыто для винтового насоса
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз по абсолютному значению I > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, А	10	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, А	1	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	3	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	30	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	30	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз по абсолютному значению I > Параметры				
Граница срабатывания, А	10	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз, % установившегося значения I > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, %	10	0 – 50	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, %	1	0 – 50	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	3	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	30	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	30	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз, % установившегося значения I > Параметры				
Граница срабатывания, %	10	0 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз по абсолютному значению I > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, А	20	0 – 30	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, А	2	0 – 30	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	35	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз по абсолютному значению I > Параметры				
Граница срабатывания, А	20	0 – 30	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз, % установившегося значения I > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, %	30	15 – 50	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, %	15	15 – 50	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	2	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	0	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз, % установившегося значения I > Параметры				
Граница срабатывания, %	30	15 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс U вых. > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, %	20	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, %	1	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	0	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс U вых. > Параметры				
Граница срабатывания, %	20	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс I вых. > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	

Граница срабатывания, %	20	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, %	1	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	600	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	0	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс I вых. > Параметры				
Граница срабатывания, %	20	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > R изоляции ниже допуска > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кОм	30	0 – 9999	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кОм	3	0 – 9999	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	600	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	1	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > R изоляции ниже допуска > Параметры				
Граница срабатывания, кОм	30	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > ТМС. Перегрев двигателя > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °С	120	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °С	100	0 – 150	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °С	11	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	60	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	600	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > ТМС. Перегрев двигателя > Параметры				
Граница срабатывания, °С	115	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °С	100	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье выше нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания	0	0 – 0	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье выше нормы > Параметры				
Граница срабатывания	0	0 – 0	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье ниже нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания	1	0 – 1	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье ниже нормы > Параметры				
Граница срабатывания	1	0 – 1	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Нет связи с ПЧ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания	0	0 – 0	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже

Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Нет связи с ПЧ > Параметры				
Граница срабатывания	0	0 – 0	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора ШИМ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °C	85	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	0	0 – 150	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °C	8	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора ШИМ > Параметры				
Граница срабатывания, °C	85	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	0	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора КОМ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °C	85	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	0	0 – 150	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °C	8	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора КОМ > Параметры				
Граница срабатывания, °C	85	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	0	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети выше допуска > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, В	476	0 – 550	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, В	47	0 – 550	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, В	476	0 – 550	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети ниже допуска > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, В	286	0 – 550	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, В	28	0 – 550	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети ниже допуска > Параметры				
Граница срабатывания, В	286	0 – 550	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Дисбаланс U сети > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, %	10	10 – 50	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, %	0	10 – 50	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Оператор	

Задержка срабатывания, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Дисбаланс U сети > Параметры				
Граница срабатывания, %	10	10 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Счетчик U сети выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, В	476	0 – 550	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Нет	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, В	47	0 – 550	Оператор	
Задержка при запуске ВД, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Счетчик U сети выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, В	476	0 – 550	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды ниже нормы > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см ²	30	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кг/см ²	3	0 – 400	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды ниже нормы > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см ²	30	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды выше нормы > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см ²	300	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кг/см ²	30	0 – 400	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды выше нормы > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см ²	300	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление в двигателе ниже нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см ²	35	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кг/см ²	3	0 – 400	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление в двигателе ниже нормы > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см ²	35	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление в двигателе выше нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см ²	90	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см ²	0	0 – 400	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже

Ширина зоны предупреждения, кг/см2	9	0 – 400	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление в двигателе выше нормы > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см2	90	0 – 400	Оператор	
Граница возврата, кг/см2	0	0 – 400	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура внешней среды выше нормы > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °С	90	0 – 130	Оператор	
Граница возврата, °С	0	0 – 130	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °С	9	0 – 130	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура внешней среды выше нормы > Параметры				
Граница срабатывания, °С	90	0 – 130	Оператор	
Граница возврата, °С	0	0 – 130	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Вибрация двигателя ХУ > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, м/сек2	3	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, м/сек2	0	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Вибрация двигателя ХУ > Параметры				
Граница срабатывания, м/сек2	3	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Вибрация двигателя Z > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, м/сек2	3	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, м/сек2	0	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Вибрация двигателя Z > Параметры				
Граница срабатывания, м/сек2	3	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > Нет связи с БП ТМС > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания	0	0 – 100	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Нет	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения	0	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	0	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин.	10	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > Нет связи с БП ТМС > Параметры				
Граница срабатывания	0	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура 1 БВ выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °С	110	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °С	110	0 – 150	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °С	11	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	

Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин.	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура 1 БВ выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, °C	110	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	110	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура 2 БВ выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, °C	110	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	110	0 – 150	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, °C	11	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин.	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Температура 2 БВ выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, °C	110	0 – 150	Оператор	
Граница возврата, °C	110	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление затрубное БВ выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Граница возврата, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кг/см2	55	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин.	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление затрубное БВ выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Граница возврата, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление на выкиде ЭЦН выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Граница срабатывания, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Граница возврата, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения, кг/см2	55	0 – 150	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	90	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин.	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	3	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление на выкиде ЭЦН выше допуска > Параметры				
Граница срабатывания, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
Граница возврата, кг/см2	550	0 – 650	Оператор	
> Защиты > Перегруз I ВД по Ампер-секундной характеристике > Ток перегруза 1 > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Граница срабатывания, А	30	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис	
Ширина зоны предупреждения, А	3	0 – 100	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка срабатывания, сек.	30	0 – 99999	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка АПВ, мин.	1	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ, мин	1440	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Перегруз I ВД по Ампер-секундной характеристике > Ток перегруза 1 > Параметры				
Граница срабатывания, А	30	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Защиты > Перегруз I ВД по Ампер-секундной характеристике > Ток перегруза 2 > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Граница срабатывания, А	37	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь ПЧ > Параметры				
Граница срабатывания	0	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь отсека подключения > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Граница срабатывания	0	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Нет	Да – Нет	Сервис	
Перезапуск ПУ–ПЧ при АПВ	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 100	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка срабатывания, сек.	0	0 – 99999	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь отсека подключения > Параметры				
Граница срабатывания	0	0 – 350	Наладчик ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Дата и время > Настройки даты и времени > Настройка времени:				
Часовой пояс	0	0 – 13	Технолог	
Часы	0	0 – 23	Технолог	
Минуты	0	0 – 59	Технолог	
> Дата и время > Настройки даты и времени > Настройка даты:				
Год	0	2014 – 2036	Технолог	
Месяц	0	1 – 12	Технолог	
Число	0	1 – 31	Технолог	
> История работы > Настройки журнала				
Шаг регистрации параметров, сек.	1800	1 – 9999	Технолог	
Шаг регистрации параметров при останове, сек.	3600	1 – 9999	Технолог	
Запись при выходе параметра за допуск	Да	Да – Нет	Технолог	
> Сервисные функции				
Задержка фиксации останова, сек.	10	0 – 30	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Сервисные функции > Служебные				
Язык (1 – Russian, 2 – English)	1	1 – 2	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Данные ТМС с десятичным знаком (CA-1)	Нет	Да – Нет	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Сервисные функции > Расчет напряжения отпайки ТМПП				
Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.	1200	330 – 3000	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Номинальный ток ЭД, А	0	0 – 255	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Номинальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Максимальная частота вращения двигателя, об/мин.	500	0 – 5000	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Длина погружного кабеля	0	0 – 4000	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Сечение жилы кабеля, мм ² .	16	10 – 25	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Выходное напряжение СУ, В	0	0 – 600	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
Температура пластовой жидкости, °C	0	0 – 150	Технолог ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже
> Language				
Язык (1 – Russian, 2 – English)	1	1 – 2	Сервис ¹	¹ Скрыто при уровне доступа ниже

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (сообщения о неисправностях, причины и способы устранения)

№ пп	Индикация	Расшифровка	Возможные причины	Методы устранения
Защиты преобразователя частоты (ПЧ)				
1	Нет связи с КСУ	Сообщение от ПУ–ПЧ. Аналогично сообщению «Нет связи с ПЧ». Доступно к просмотру только при подключении компьютера с программой ПУПЧ к разъему «ПЧ» на СУ.	1. Нарушение контакта в разъемах. 2. Обрыв провода. 3. Неисправность КСУ–3. 4. Неисправность ПУ–ПЧ.	1. Проверить надежность стыковки разъемов X16 и X20 в СУВД для центробежного привода или X16, X20 и X1 блока A14 в СУВД для винтового привода. 2. Прозвонкой выявить обрыв провода и устранить его. 3. Заменить КСУ–3. 4. Заменить ПУ–ПЧ.
2	Неисправность ПУ-ПЧ	Сообщение от ПУ–ПЧ по результатам самодиагностики.	Наиболее вероятна аппаратная неисправность платы ПУ–ПЧ.	Повторить запуск 2–3 раза при неудачных запусках заменить плату ПУ–ПЧ.
3	Программный сбой	Сообщение от ПУ–ПЧ по результатам самодиагностики.	Наиболее вероятна программная неисправность платы ПУ–ПЧ.	Заменить плату ПУ–ПЧ или перепрограммировать ее.
4	Нет настроек ПУ-ПЧ	Не выбран пакет настроек двигателя платы ПУ–ПЧ.	ПЗУ платы ПУ–ПЧ прошито старой прошивкой не совместимой с управляющей программой КСУ–3.	Заменить плату ПУ–ПЧ или перепрограммировать ее.
5	Перегрев радиатора ШИМ	Датчик температуры возле модуля ШИМ показывает температуру выше 100°C.	1. Перегорел предохранитель FU2 10А. 2. Вышел из строя вентилятор M1.	1. Проверить и при необходимости заменить предохранитель. 2. Проверить и при необходимости заменить вентилятор.
6	Перегрев радиатора КОМ	Датчик температуры возле модулей КОМ показывает температуру выше 100°C.	1. Перегорел предохранитель FU2 10А. 2. Вышел из строя вентилятор M1.	1. Проверить и при необходимости заменить предохранитель. 2. Проверить и при необходимости заменить вентилятор.
7	Неисправ.дат.темпер.ШИМ	Не работает датчик температуры возле модуля ШИМ.	1. КЗ или обрыв провода. 2. Датчик вышел из строя.	1. Проверить и устранить (чаще всего возле разъема, подсоединенного к плате ПУ–ПЧ). 2. Заменить датчик температуры.
8	Неисправ.дат.темпер.КОМ	Не работает датчик температуры возле модулей КОМ.	1. КЗ или обрыв провода. 2. Датчик вышел из строя.	1. Проверить и устранить (чаще всего возле разъема, подсоединенного к плате ПУ–ПЧ). 2. Заменить датчик температуры.
9	Защита по напряжению сети	Аппаратная защита. Срабатывает мгновенно при междупазном напряжении сети выше 800В.	Имеет место перенапряжение питающей сети, например, работает КРС или гроза.	После срабатывания защиты проверить прозвонкой и визуально целостность варисторов.
10	Напряжение сети ниже	Программная защита.	Напряжение сети занижено на 25% от номинала 380В.	Защита срабатывает при напряжении питающей сети ниже 285В и будет снята при повышении напряжения выше 323В.
11	Напряжение сети выше	Программная защита.	Напряжение сети завышено на 30% от номинала 380В.	Защита срабатывает при напряжении питающей сети выше 494В и будет снята при понижении напряжения ниже 440В.
12	Обрыв фазы питающей сети	Отсутствуют одна или несколько фаз питающего напряжения СУ.	1. Отсоединен питающий провод от СУ. 2. Выключен силовой автомат QF1.	1. Проверить и восстановить соединение. 2. Проверить и включить силовой автомат.
13	Утечка тока на землю	Утечка тока выходной фазы СУ на землю. (Определяется по разности токов фаз на выходе СУ).	1. Утечка тока или КЗ на землю на выходе ПЧ. 2. Утечка тока или КЗ на оплетку кабеля между СУ и ТМПН. 3. Утечка тока или КЗ на землю в ТМПН.	1. Прозвонить и устранить. 2. Заменить кабель. 3. Заменить ТМПН.
14	Перегруз по току (А/сек)	Превышение тока ВД по амперсекундной характеристике	1. Введена неверная информация об отпайке ТМПН. 2. Введены неверные паспортные данные на ВД. 3. Неверно выбран пакет настроек ВД. 4. Перегруз по току кратковременный.	Произвести повторный запуск наблюдая за ростом тока ВД, при уверенном росте тока до срабатывания защиты возможно подклинивание погружного оборудования. Проверить верность введенной информации в контроллер КСУ–3 и при необходимости исправить.

15	Защита по макс. току СУ	Аппаратная защита. Ток нагрузки I(A) на выходе ПЧ выше установленного значения (зависит от коэффициента преобразования примененных датчиков тока). Формула для расчета: $I_{\text{нц}} \cdot K_n$, где $I_{\text{нц}}$ – предельный ток измерительной цепи платы ПУ–ПЧ 0,3А; K_n – коэффициент датчика тока (1:3000 или 1:5000).	1. Короткое замыкание на выходе ПЧ (устойчивое срабатывание защиты при запуске). 2. Срыв управления ВД. (периодическое срабатывание защиты во время работы и в особенности совместно с защитой по максимальному напряжению СУ).	1. Прозвонкой и визуально выявить КЗ и устранить. 2. При срыве управления причина кроется в погружном оборудовании. (резкий бросок нагрузки на валу ВД, например, в результате подклинивания насоса).
16	Защита по макс. напр. СУ	Напряжение на выходе ШИМ выше 750В во время работы СУ.	1. Возможно нарушена разрядная цепь конденсаторов КОМ и(или) ШИМ. 2. Неисправен (закорочен) модуль ШИМ. 3. Короткое замыкание между выводами модуля ШИМ. (т.е. внешняя закоротка модуля ШИМ). 4. Срыв управления ВД. (срабатывание защиты совместно с защитой по максимальному току СУ).	1. Прозвонить и при необходимости заменить плату ПРР–2 или резистор R2. 2. Заменить модуль ШИМ. 3. Прозвонкой и визуально найти КЗ и устранить. 4. При срыве управления причина кроется в погружном оборудовании. (резкий бросок нагрузки на валу ВД, например, в результате подклинивания насоса).
17	Защита драйвера ШИМ	Аппаратная защита драйвера.	1. Снижено напряжение питания драйвера(ов) ШИМ; 2. Неисправность драйвера ШИМ; 3. Неисправность модуля ШИМ.	1. Убедиться в наличии напряжения +15В. Отсутствие его может быть связано с выходом из строя платы БП–24–15 или с КЗ в цепи +15В. 2. Заменить драйвер ШИМ. 3. Заменить модуль ШИМ.
18	Защита драйвера КОМ	Аппаратная защита драйвера.	1. Снижено напряжение питания драйвера(ов) КОМ; 2. Неисправность драйвера(ов) КОМ; 3. Неисправность модуля(ей) КОМ.	1. Убедиться в наличии напряжения +15В. Отсутствие его может быть связано с выходом из строя платы БП–24–15 или с КЗ в цепи +15В. 2. Заменить драйвер КОМ. 3. Заменить модуль КОМ.
19	Неисправность выпрямителя	Повышенная пульсация выпрямленного напряжения на коммутаторе.	1. Отсутствуют одна или две фазы питающего напряжения СУ. 2. Неисправность платы ПУВ–3. 3. Неисправность тиристор-диодного модуля.	1. Проверить наличие фаз, например, по свечению индикаторов на блоке варисторов в отсеке ПЧ. 2. Заменить плату ПУВ–3. 3. Заменить модуль.
20	Двигатель не разогнался	СУ не видит вращение ротора ВД.	1. Отсутствует силовой кабель между ТМПН и ВД; 2. На ТМПН перепутана высокая и низкая сторона; 3. Жесткий клин ротора ВД (при отключенной или сильно завышенной защите по току). 4. Обрыв модуля ШИМ.	1. Проверить и установить кабель. 2. Проверить и исправить. 3. Попробовать запустить ВД, подключив СУ напрямую к ВД минуя ТМПН, затем при помощи другой СУ, в противном случае подъем погружного оборудования. 4. Заменить модуль ШИМ.
21	Турбинное вращение	Защита двойная: аппаратная и программная. Аппаратная защита имеется в СУ для винтовых приводов. Она способна сработать даже на обесточенной СУ. Винтовой насос в паре с ВД во время турбинного вращения работают как генератор напряжения и при достижении величины напряжения на коммутаторе СУ выше 800В, защита включает балластные резисторы. Программная защита имеется на всех СУ и при обнаружении турбинного вращения ротора ВД во время попытки запуска прерывает запуск и выводит на дисплей контроллера соответствующее сообщение.	Аппаратная защита способна защитить СУ для винтовых приводов даже при отсутствии питающего напряжения, т.е. обесточенную СУ. Срабатыванию аппаратной защиты после останова ВД предшествует появление сообщения о защите по максимальному напряжению СУ.	СУ с контроллером КСУ–3 имеет функцию подхвата и запуска при турбинном вращении. Путь к параметрам этой функции: > Режимы и алгоритмы работы СУ > Выбор режима пуска ЭД > Режим пуска ЭД .
Защиты станции управления (СУ)				
22	Ток перегруза 1	Программная ампер/секундная защита по току ВД.	Превышение тока ВД более чем на 20% от номинала. Задержка срабатывания 30сек.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
23	Ток перегруза 2	Программная ампер/секундная защита по току ВД.	Превышение тока ВД более чем на 40% от номинала. Задержка срабатывания 4сек.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
24	Ток перегруза 3	Программная ампер/секундная защита по току ВД.	Двукратное превышение тока ВД от номинала.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и

			Задержка срабатывания 1сек.	режиму его работы.
25	Перегруз по абс. знач. I	Программная защита от перегруза по абсолютному значению тока ВД. Уставка.	Ток ВД превысил абсолютное значение, указанное в настройках защиты по перегрузу.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
26	Перегруз, % устан.знач. I	Программная защита от перегруза по % от установившегося значению тока ВД. Уставка.	% от установившегося значения тока ВД превысил величину, указанную в настройках защиты по перегрузу.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
27	Недогруз по абс. знач. I	Программная защита от недогруза по абсолютному значению тока ВД. Уставка.	Ток ВД упал ниже абсолютного значения, указанного в настройках защиты по недогрузу.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
28	Недогруз, % устан.знач. I	Программная защита от недогруза по % от установившегося значению тока ВД. Уставка.	% от установившегося значения тока ВД упал ниже величины, указанной в настройках защиты по перегрузу.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
29	U сети ниже допуска	Трансляция одноименной защиты из ПУ–ПЧ.	Напряжение сети занижено на 25% от номинала 380В.	Защита срабатывает при напряжении питающей сети ниже 285В и будет снята при повышении напряжения выше 323В.
30	U сети выше допуска	Трансляция одноименной защиты из ПУ–ПЧ.	Напряжение сети завышено на 30% от номинала 380В.	Защита срабатывает при напряжении питающей сети выше 494В и будет снята при понижении напряжения ниже 440В.
31	Дисбаланс U сети	Срабатывает, если защита включена.	Фазные напряжения сети отличаются друг от друга на величину указанную в настройках защиты.	Для СУВД со звеном постоянного тока эта защита не имеет смысла. Отключение этой защиты добавит стабильности в работе СУ.
32	Дисбаланс U вых.	Срабатывает, если защита включена.	Напряжения на выходе СУ отличаются друг от друга на величину указанную в настройках защиты.	Для СУВД различия величин напряжения на выходе допускаются. СУ в процессе работы сама контролирует и отслеживает подобные различия. Отключение этой защиты добавит стабильности в работе СУ.
33	Дисбаланс I вых.	Срабатывает, если защита включена.	Токи на выходе СУ отличаются друг от друга на величину указанную в настройках защиты.	Для СУВД различия величин тока на выходе допускаются. СУ в процессе работы сама контролирует и отслеживает подобные различия. Отключение этой защиты добавит стабильности в работе СУ.
34	N насоса выше макс.	По умолчанию защита отключена.	Защищает винтовой низкооборотный насос от возможных забросов по частоте вращения.	При активации остановка ВД с последующим АПВ.
35	Защита от бросков нагрузки	По умолчанию информационное сообщение.	При выходе из строя винтового насоса нагрузка на выходе СУ приобретает «рваный» характер, возникает девиация нагрузки от мин. к макс. по синусоиде.	По усмотрению оператора: при активации остановка ВД.
36	R изоляции ниже допуска	Сопrotивление изоляции системы ТМПН–кабель–ВД меньше 30кОм.	Пробой изоляции обмоток ВД на корпус.	Защиту можно отключить и продолжать работать с включенной защитой по току или подъем погружного оборудования.
37	Давление на устье ниже	Сработал кустовой контактный манометр, подключенный к СУ.	1. Давление ниже установленной границы. 2. КЗ в проводах.	1. Убедиться в правдивости установленной границы. 2. Выявить КЗ и устранить.
38	Давление на устье выше	Сработал кустовой контактный манометр, подключенный к СУ.	1. Давление выше установленной границы. 2. КЗ в проводах.	1. Убедиться в правдивости установленной границы. 2. Выявить КЗ и устранить.
39	Перегрев радиатора	Один из датчиков температуры показывает температуру выше 100°С.	1. Перегорел предохранитель FU2 10А. 2. Вышел из строя вентилятор M1.	1. Проверить и при необходимости заменить предохранитель. 2. Проверить и при необходимости заменить вентилятор.
40	Открыта дверь ПЧ	Если защита включена, то останов ВД. Если защита выключена, то информационное сообщение.	1. Открыта дверь отсека ПЧ 2. Неисправен концевой выключатель в отсеке ПЧ СУ.	1. Дверь отсека ПЧ следует закрыть по соображениям безопасности и для предотвращения попадания в отсек и на силовые элементы осадков (дождя или снега). 2. Проверить и при необходимости заменить концевой выключатель.
41	Открыта дверь отсека подкл.	Информационное сообщение. На работе СУ не отражается.	1. Открыта дверь отсека подключения 2. Неисправен концевой выключатель в отсеке подключения СУ.	1. Дверь отсека подключения следует закрыть для предотвращения попадания в отсек осадков (дождя или снега). 2. Проверить и при необходимости

				заменить концевой выключатель.
Информационные сообщения				
42	Нет связи с ПЧ	Отсутствует обмен данными между КСУ-3 и ПУ-ПЧ. Ошибку выставил контроллер КСУ-3.	1. Нарушение контакта в разъемах. 2. Обрыв провода. 3. Неисправность КСУ-3. 4. Неисправность ПУ-ПЧ.	1. Проверить надежность стыковки разъемов X16 и X20 в СУВД для центробежного привода или X16, X20 и X1 блока A14 в СУВД для винтового привода. 2. Прозвонкой выявить обрыв провода и устранить его. 3. Заменить КСУ-3. 4. Заменить ПУ-ПЧ.
43	Ошибка УК-4	КСУ-3 не может записать данные в память УК-4.	Неисправна УК-4.	Заменить плату УК-4.
44	Ошибка связи с УК-4	Отсутствует обмен данными между КСУ-3 и УК-4.	1. Нарушение контакта в разъемах. 2. Обрыв провода. 3. Неисправность УК-4. 4. Неисправность КСУ-3.	1. Проверить надежность стыковки разъемов X10 и X20. 2. Прозвонкой выявить обрыв провода и устранить его. 3. Заменить плату УК-4. 4. Заменить КСУ-3.
45	Ошибка ТМС	Имеется связь между КСУ-3 и наземным блоком ТМС, но получаемые данные от ТМС не верны.	1. Неверная контрольная сумма. 2. Для Ижевской ТМС: отсутствует номер кадра. 3. Для остальных ТМС: отсутствуют нулевые данные.	1. Сильная помеха. Возможно обрыв экрана интерфейсного кабеля. 2 и 3. Неисправность наземного блока ТМС. Заменить блок.
46	Ошибка связи с БСТ	Отсутствует обмен данными между КСУ-3 и наземным блоком ТМС.	1. Нарушение контакта в разъемах. 2. Обрыв провода. 3. Неисправность наземного блока ТМС. 4. Неисправность КСУ-3.	1. Проверить надежность стыковки разъемов X10, X12, X20 и X27 или X28. 2. Прозвонкой выявить обрыв провода и устранить его. 3. Заменить наземный блок ТМС. 4. Заменить КСУ-3.
47	Ошибка связи с БП ТМС	Отсутствует обмен данными между наземным блоком ТМС и погружным.	1. Перегорел предохранитель ТМС FU1. 2. Обрыв провода «0» ТМПН. 3. Неисправность наземного блока ТМС. 4. Неисправность погружного блока ТМС.	1. Прозвонить предохранитель и при необходимости заменить, проверить целостность варистора RU1. 2. Найти обрыв и устранить. 3. Заменить наземный блок ТМС. 4. Подъем погружного оборудования, замена погружного блока ТМС.
Защиты телеметрии (ТМС)				
48	ТМС. Перегрев двигателя	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от перегрева ВД.	Температура ВД выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
49	ТМС. Темп.внешн.ср.выше	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от повышенной температуры пластовой жидкости.	Температура пластовой жидкости выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
50	ТМС. Давл.внешн.ср.ниже	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от понижения давления пластовой жидкости.	Давление пластовой жидкости ниже значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
51	ТМС. Давл.внешн.ср.выше	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от повышения давления пластовой жидкости.	Давление пластовой жидкости выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
52	ТМС. Давл.в двигат.ниже	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от понижения давления масла ВД.	Давление масла ВД ниже значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
53	ТМС. Давл.в двигат.выше	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от повышения давления масла ВД.	Давление масла ВД выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
54	ТМС. Вибрация двигателя ХУ	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от увеличения вибрации ВД по осям X и Y.	Вибрация ВД по осям X и Y выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.
55	ТМС. Вибрация двигателя Z	При наличии ТМС и в режиме работа с ТМС. Программная защита от увеличения вибрации ВД по оси Z.	Вибрация ВД по оси Z выше значения, указанного в настройках защиты.	Проверить соответствие настроек защиты используемому оборудованию и режиму его работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (методика расчета величины напряжения ступени ТМПН)

На первичную обмотку ТМПН от СУ подается напряжение: $U_H = 0,81U_L$,

где U_H – напряжение на первичной обмотке ТМПН, В;

U_L – фактическое линейное напряжение на входе в СУ, В;

При $U_L = 380 \text{ В} \pm 25\%$ $U_H = 0,81 \times 380 = 307,8 \text{ В} \pm 25\%$.

Фактические напряжения ступеней регулирования ТМПН при подаче на первичную обмотку 308 В приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Тип ТМПН	УЭЦН с ПЭД		Коэффициент трансформации	УЭЦН с ВД	
	Номинальное напряжение, В			Напряжение при работе с КП ЭЦН-ВД	
	первичной обмотки	вторичной обмотки		первичной обмотки	ступеней регулирования, В.
ТМПН–100	380	1250	1690 (1690/380=4,45)	308	1371 (308×4,45=1371)
			1646		1334
			1602		1300
			1558		1263
			1514		1226
			1470		1192
			1426		1155
			1382		1121
			1338		1084
			1294		1047
			1250		1013
			1206		976
			1162		942
			1118		906
			1074		872
ТМПН–160	380	1902	2408	308	1953
			2362		1916
			2316		1876
			2270		1839
			2224		1802
			2178		1765
			2132		1728
			2086		1691
			2040		1654
			1994		1617
			1948		1580
			1902		1540
			1856		1503
			1810		1466
			1764		1429
			1718		1392
			1672		1355
			1626		1318
			1580		1281
			1534		1244
			1488		1207
			1442		1167
			1396		1130
			1350		1093
			1304		1056
ТМПН–250	380	3564	3564	308	2889
			3478		2818
			3392		2750
			3306		2679
			3220		2608
			3134		2541
			3048		2470

		2962	7,79		2399
		2876	7,57		2331
		2790	7,34		2260
		2704	7,12		2193
		2618	6,89		2122
		2532	6,66		2051
		2446	6,44		1983
		2360	6,21		1912
		2274	5,98		1842
		2188	5,76		1774
		2102	5,53		1703
		2016	5,31		1635
		1939	5,10		1571
		1844	4,85		1494
		1758	4,62		1423
		1672	4,40		1355
		1586	4,17		1284
		1500	3,95		1217

Необходимое напряжение U_B на вторичной обмотке ТМПН с учетом величины потерь напряжения в кабельной линии, в зависимости от ее длины, сечения и температуры медной жилы и номинального значения рабочего тока электродвигателя определяется по формуле:

$$U_B = U_{дв} + 0,026 I_{дв} \frac{L}{S} K,$$

где $U_{дв}$ – номинальное напряжение электродвигателя, В;

$I_{дв}$ – номинальный ток электродвигателя, А;

L – длина кабельной линии, м.

S – сечение токопроводящей жилы основного кабеля, мм²;

K – температурный коэффициент из Таблицы 2;

Таблица 2

Температура пластовой жидкости, °С.	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
К	1	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,35	1,41	1,47	1,53

Примеры расчета величины напряжения ступени ТМПН.

Пример 1: $U_{дв} = 1700$ В (для ВД64), $I_{дв} = 26,5$ А (для ВД64), $L =$ (например) 2150 м, $S =$ (например) 16 мм², $K =$ (предположим для 90°С) 1,41.

Подставляем данные в формулу для расчета U_B : $1700 + (0,026 \times 26,5 \times (2150/16) \times 1,41) = 1830,54$ В

По Таблице 1 определяем, что выходное напряжение величиной 1830,54 В при входном напряжении 308 В соответствует ближайшей ступени ТМПН–160 равной 2270 В или ТМПН–250 равной 2274 В.

Пример 2: $U_{дв} = 1050$ В (для ВД32), $I_{дв} = 21,0$ А (для ВД32), $L =$ (например) 1850 м, $S =$ (например) 16 мм², $K =$ (предположим для 90°С) 1,41.

Подставляем данные в формулу для расчета U_B : $1050 + (0,026 \times 21,0 \times (1850/16) \times 1,41) = 1139,02$ В

По Таблице 1 определяем, что выходное напряжение величиной 1139,02 В при входном напряжении 308 В соответствует ближайшей ступени ТМПН–100 равной 1426 В или ТМПН–160 равной 1396 В.

Пример 3: $U_{дв} = 1650$ В (для ВВД48), $I_{дв} = 23,5$ А (для ВВД48), $L =$ (например) 1500 м, $S =$ (например) 16 мм², $K =$ (предположим для 90°С) 1,41.

Подставляем данные в формулу для расчета U_B : $1650 + (0,026 \times 23,5 \times (1500/16) \times 1,41) = 1730,77$ В

По Таблице 1 определяем, что выходное напряжение величиной 1730,77 В при входном напряжении 308 В соответствует ближайшей ступени ТМПН–160 равной 2132 В или ТМПН–250 равной 2188 В.

Пример 4: $U_{дв} = 1900$ В (для ВДМ80), $I_{дв} = 29,5$ А (для ВДМ80), $L =$ (например) 2350 м, $S =$ (например) 25 мм², $K =$ (предположим для 100°С) 1,47.

Подставляем данные в формулу для расчета U_B : $1900 + (0,026 \times 29,5 \times (2350/25) \times 1,47) = 2005,98$ В

По Таблице 1 определяем, что выходное напряжение величиной 2005,98 В при входном напряжении 308 В соответствует ближайшей ступени ТМПН–250 равной 2532 В.

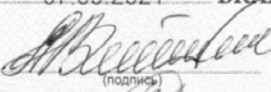
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (условные обозначения и сокращения, принятые в тексте)

АПВ	Автоматическое повторное включение
ВВД	Вентильный электродвигатель для винтовых насосов
ВВДМ	Вентильный электродвигатель модернизированный для винтовых насосов
ВД	Вентильный электродвигатель для центробежных насосов
ВДМ	Вентильный электродвигатель модернизированный для центробежных насосов
КП ЭЦН–ВД	Комплектный регулируемый привод погружных электроцентробежных насосов на основе вентильного электродвигателя
КП ЭЦН–ВДМ	Комплектный регулируемый привод погружных электроцентробежных насосов на основе вентильного электродвигателя
КП ЭВН–ВВД	Комплектный регулируемый привод погружных электровинтовых насосов на основе вентильного электродвигателя
КП ЭВН–ВВДМ	Комплектный регулируемый привод погружных электровинтовых насосов на основе вентильного электродвигателя
ПВИ	Панель внешней индикации
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ТМПН	Трехфазный трансформатор маслonaполненный погружных электронасосов
ТМС	Телеметрическая система
ТО	Техническое обслуживание
ТПУ	Технологический пульт управления
СУ	Станция управления
СУВД	Станция управления вентильным электродвигателем
ПЧ	Преобразователь частоты
ШИМ	Широтно–импульсный модулятор
КОМ	Коммутатор
RS, RS–485	Последовательный интерфейс

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (сведения о содержании цветных металлов)

	Алюминий	Медь
СУВД-XX-315-XXXX	40,411кг.	35,208кг.
СУВД-XX-160-XXXX	12,319кг.	11,864кг.
СУВД-XX-080-XXXX	12,319кг.	8,364кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (сертификат соответствия)

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
EAC	№ ТС <u>RU C-RU.MЭ70.B.00030</u> Серия RU № 0102732
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью "Инженерно-Консалтинговый Центр "ПромЭкспертСертификация", Адрес: 300028, Россия, Тульская область, Тула, ул. Болдина, дом 98, квартира/офис/помещение 510, Фактический адрес: 300028, Россия, Тульская область, Тула, ул. Болдина, дом 98, квартира/офис/помещение 510, Телефон: 9207493888, Факс: 4872250632, E-mail: info@promexperts.ru, promexpo09@yandex.ru, Аттестат per. № РОСС RU.0001.11МЭ70, 02.09.2015, выдан Федеральной службой по аккредитации	
ЗАЯВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭПУ – ИННОВАЦИОННО -ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР», ОГРН: 1027727016316, Адрес места нахождения и фактический адрес: 125130, Россия, г. Москва, ул. Нарвская, д. 2, стр. 30, Телефон: +74959337727, Факс: +74959337727, E-mail: info@ritek-itc.ru	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭПУ – ИННОВАЦИОННО -ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР», Адрес места нахождения и фактический адрес: 125130, Россия, г. Москва, ул. Нарвская, д. 2, стр. 30.	
ПРОДУКЦИЯ Станции управления приводом на основе вентильного электродвигателя «СУВД», СУВД-080, СУВД-160, СУВД-315. Напряжение питания 380 В, потребляемый ток от 80 до 315А. (см. Приложение – бланк № 0075487)	
АЦДЕ.656437.044 ТУ, Серийный выпуск.	
КОД ТН ВЭД ТС 8537109900	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ протокол испытаний № 630816 от 29.08.2016 года, выдан, Испытательным центром ЗАО "Спектр-К" (аттестат аккредитации RA.RU.21ГД02 от 18.08.2015); акт о результатах анализа состояния производства № 00008 от 23.08.2016 года; декларация о соответствии ТС N RU Д-RU.MЭ70.B.00049 от 05.09.2016 г. схема сертификации: 1с.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Срок службы семь лет, в том числе срок хранения 6 месяцев в складских помещениях в консервации завода-изготовителя.	
СРОК ДЕЙСТВИЯ С 08.09.2016 ПО 07.09.2021 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	
М.П. 	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации  (подпись)
Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))	Виноградцева А.А. (инициалы, фамилия)
	Демкин В.В. (инициалы, фамилия)
Бланк изготовлен ЗАО "СПЕКТР-К" www.spcr.ru/лицензия № 05-05-091003 ФНС РФ, тел. (495) 720 4742 Москва 2013	

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.MЭ70.B.00030
Серия RU № 0075487

Сведения по сертификату соответствия

Перечень исполнений станций управления приводом на основе вентильного электродвигателя «СУВД»
изготавливаемых по АЦДЕ.656437.044 ТУ:

СУВД-080-B
СУВД-080-BA
СУВД-080-BЭ
СУВД-080-BAЭ
СУВД-080-ИС-B
СУВД-080-ИС-BA
СУВД-080-ИС-BЭ
СУВД-080-ИС-BAЭ
СУВД-160-Ц
СУВД-160-ЦА
СУВД-160-ЦЭ
СУВД-160-ЦАЭ
СУВД-160-B
СУВД-160-BA
СУВД-160-BЭ
СУВД-160-BAЭ
СУВД-ИС-160-Ц
СУВД-ИС-160-ЦА
СУВД-ИС-160-ЦЭ
СУВД-ИС-160-ЦАЭ
СУВД-ИС-160-B
СУВД-ИС-160-BA
СУВД-ИС-160-BЭ
СУВД-ИС-160-BAЭ
СУВД-315-Ц
СУВД-315-ЦА
СУВД-315-ЦЭ
СУВД-315-ЦАЭ
СУВД-ИС-315-Ц
СУВД-ИС-315-ЦА
СУВД-ИС-315-ЦЭ
СУВД-ИС-315-ЦАЭ



М.П.

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)
(подпись)

Виноградцева А.А.
(инициалы, фамилия)

Демкин В.В.
(инициалы, фамилия)