

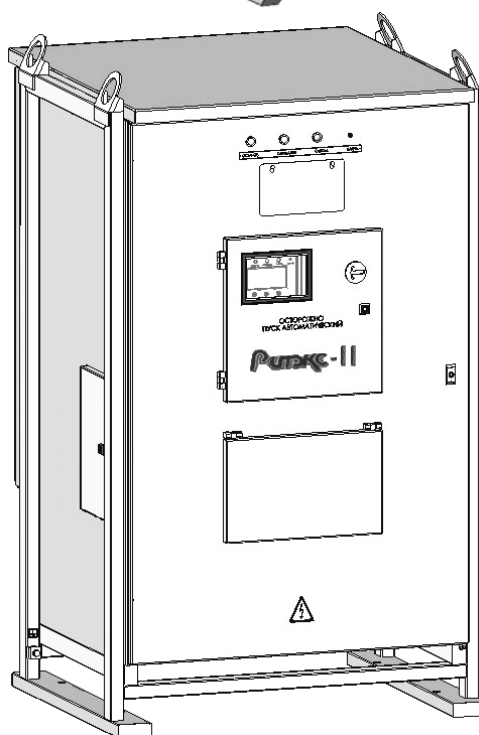
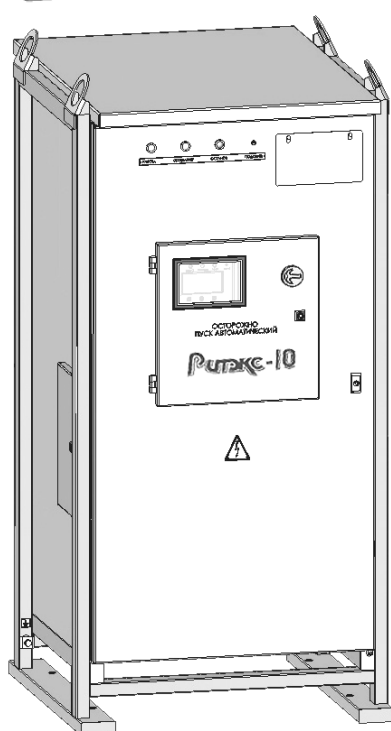
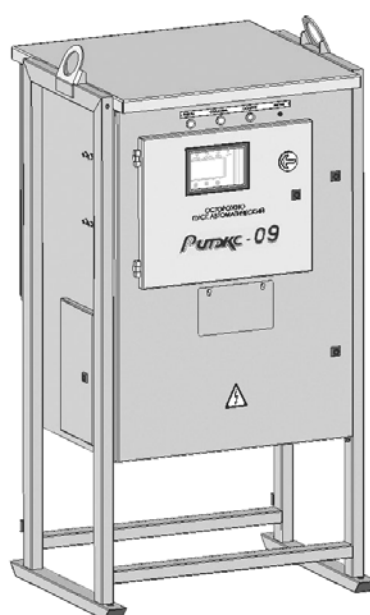
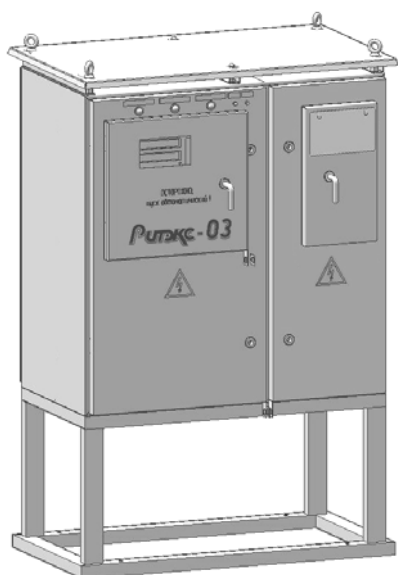
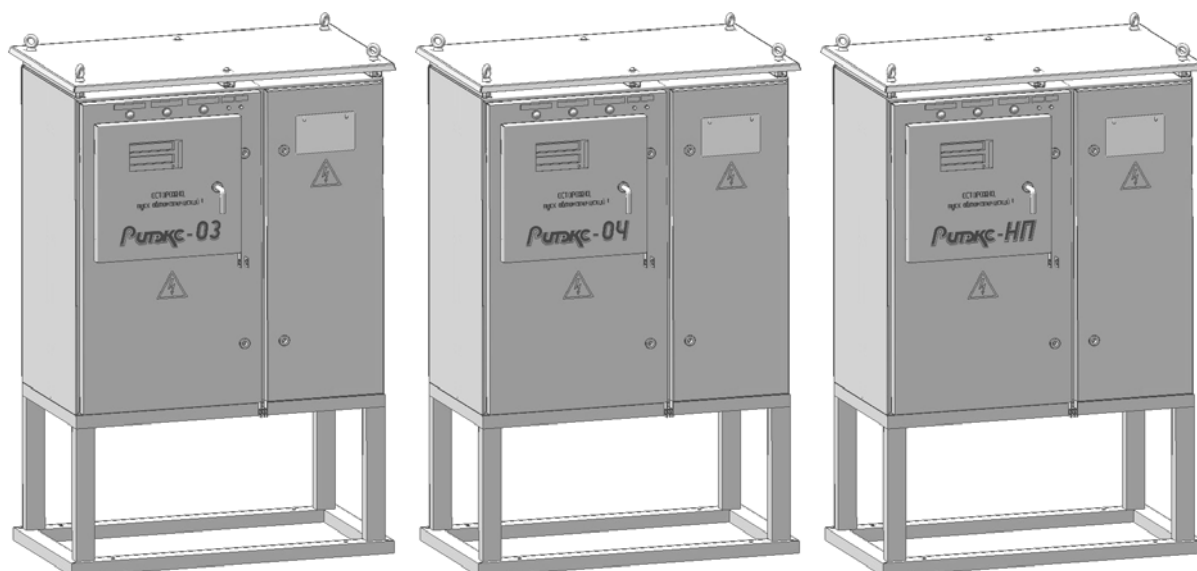
УТВЕРЖДЕНО

Лист утверждения
КПМС.656437.028 РЭ–ЛУ

Станции управления приводом
на основе вентильного электродвигателя
«Ритэкс»

Руководство по эксплуатации

КПМС.656437.028 РЭ



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
1.4 Маркировка.....	9
1.5 Упаковка.....	9
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
2.1 Режимы работы СУ:.....	10
2.2 Классификационные признаки СУ по ГОСТ 12997:.....	10
2.3 Классификационные признаки СУ по ГОСТ 51321.1–2000 (IEC 61439–1):.....	10
2.4 СУ обеспечивают:.....	10
3 СОСТАВ СУ.....	12
3.1 Наименования и обозначения.....	12
3.2 Места расположения.....	15
3.3 Комплект поставки и ЗИП:.....	19
4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	20
4.1 Плата управления микроклиматом.....	20
4.1.1 Общие сведения.....	20
4.1.2 Работа.....	20
4.2 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ.....	20
4.2.1 Общие сведения.....	20
4.2.2 Работа.....	20
4.3 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ И БЛОКИ.....	20
4.3.1 Общие сведения.....	20
4.3.2 Работа ВП–24.....	20
4.3.3 Работа БП15В.....	21
4.3.4 Работа ВП–24–15.....	21
4.3.5 Работа УП–1 и УП–2.....	21
4.3.6 Плата УК–4.....	21
4.3.7 Плата защиты ПЗ–2.....	21
4.4 КОНТРОЛЛЕР КСУ–3.....	22
4.4.1 Общие сведения.....	22
4.4.2 Работа.....	22
4.4.3 Управление функциями СУ и правильное чтение информации на табло КСУ–3.....	22
4.4.4 Первый запуск СУ на скважине.....	28
4.4.5 Защиты и алгоритмы работы защит.....	29
4.4.6 Работа в интеллектуальном режиме.....	32
4.4.7 Работа контроллера с верхним уровнем.....	35
4.4.8 Работа с ТМС.....	36
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	37
5.1 Подготовка СУ к использованию.....	37
5.1.1 Меры безопасности.....	37
5.1.2 Внешний осмотр.....	37
5.1.3 Положение органов управления.....	37
5.1.4 Готовность к использованию.....	37
5.1.5 Установка и монтаж.....	37
5.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУ.....	38
5.2.1 Порядок действий при включении.....	38
5.2.2 Порядок контроля работоспособности изделия.....	38
5.2.3 Меры безопасности.....	38

6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	39
6.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	39
6.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	39
6.3	ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ.....	39
6.4	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СУ.....	40
7	ХРАНЕНИЕ.....	40
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	40
9	УТИЛИЗАЦИЯ.....	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (принципиальные схемы СУ).....	41
	«Ритэкс-03» с контроллером КСУ-3.....	41
	«Ритэкс-04» с контроллером КСУ-3.....	42
	«Ритэкс-09».....	43
	«Ритэкс-10».....	44
	«Ритэкс-11».....	45
	«Ритэкс-НП».....	46
	Сертификат соответствия и Разрешение на применение.....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (контроллер КСУ-3).....	49
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (Таблица редактируемых параметров, уставок и защит контроллера КСУ-3).....	50
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (внешние подключения СУ).....	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (методика расчета величины напряжения ступени ТМПН).....	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (условные обозначения и сокращения, принятые в тексте).....	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 обозначения: Ритэкс– XX – СУВД – XX – XXX А – X X X X

Номер модельного ряда СУ.

ИС – интеллектуальное ПО;
отсутствует – базовое ПО.

Номинальный ток первичной силовой цепи, А.

Ц – привод центробежного насоса;
В – привод винтового насоса;
отсутствует – универсальная СУ для любого привода.

Т – ТМС–Э5 «ИРЗ»*;
Т0 – подготовка для последующей установки ТМС–Э5 «ИРЗ»**;
Т2 – ТМСН–3 «Электрон»*;
С1 – СКАД–2002ВМ*.

* в СУ может быть установлен только один тип ТМС.

** конструктив и электромонтаж СУ соответствует исполнению «Т», но блок ТМС не устанавливается.

Блок аналогового ввода:

А – если блок установлен.

Прибор учета электроэнергии:

Э – если прибор установлен***.

*** имеется во всех исполнениях СУ «Ритэкс–03 и 04» с контроллером КСУ–3.

Примечание: в СУ «Ритэкс–НП» дополнительное оборудование не устанавливается в СУ «Ритэкс–10 и 11» не устанавливается ТМС СКАД, а в СУ «Ритэкс–03 и 04» не устанавливается блок аналогового ввода.

Исполнение «Т0» применяется только к указанным ниже СУ:

Ритэкс–03–СУВД–080А–ЦТ0, Ритэкс–04–СУВД–125А–ЦТ0,
Ритэкс–03–СУВД–080А–ЦЭТ0, Ритэкс–04–СУВД–125А–ЦЭТ0,
Ритэкс–03–СУВД–080А–ВТ0, Ритэкс–04–СУВД–125А–ВТ0,
Ритэкс–03–СУВД–080А–ВЭТ0, Ритэкс–04–СУВД–125А–ВЭТ0.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИЙ.

1.1 Назначение станций.

Станции управления (СУ) «Ритэкс» предназначены для работы в комплектных приводах погружных центробежных (КП ЭЦН–ВД), винтовых (КП ЭВН–ВВД) и плунжерных (ПНУ–ВД) 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
Ритэкс–НП–040А	40	50	0,95	30	35	16	12
Ритэкс–03–СУВД–хх–080А–ххх	80	100		60	65	40	36
Ритэкс–04–СУВД–хх–125А–ххх	125	160		95	100	64	48
Ритэкс–09–СУВД–хх–080А–ххх	80	100		60	65	40	36
Ритэкс–09–СУВД–хх–160А–ххх	160	200		120	125	80	60
Ритэкс–10–СУВД–хх–315А–ххх	315	400		250	255	150	–
Ритэкс–11–СУВД–хх–630А–ххх	630	800		500	510	200	–

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:

- «Ритэкс–03 и НП» – 300кг;
- «Ритэкс–04» – 330кг;
- «Ритэкс–09» – 280кг;
- «Ритэкс–10» – 480кг;
- «Ритэкс–11» – 680кг.

Габаритные размеры СУ не более:

- «Ритэкс–03, 04, и НП» – 1600×1200× 800мм;
- «Ритэкс–09» – 1700× 900× 800мм;
- «Ритэкс–10» – 1900×1060× 920мм;
- «Ритэкс–11» – 1900×1120×1060мм.

Условия эксплуатации СУ:

- номинальное напряжение питания 380В +30/–50% с частотой 50Гц ±4%;
- температура окружающей среды от –60°С до +50°С и относительная влажность воздуха до 100% при +25°С;
- 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 станцией. 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:

- **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 ТМСН–3;
- **СКАД–2002ВМ–СКС** – блоки сопряжения ТМС производства ООО «Нефтяные измерительные системы» предназначены для приема и дальнейшей передачи информации от погружных блоков СКАД–2002ВМ–ПСМ;
- **Радиомодем** предназначен для передачи и приема цифровой информации при работе в составе СУ;
- **Прибор учета электроэнергии** – служит для измерения потребляемой СУ электроэнергии и передачи полученной информации в контроллер или по любому имеющемуся каналу связи;
- **Блок аналогового ввода ADAM–4117** – служит для ввода в контроллер СУ аналоговых сигналов от внешних (кустовых) датчиков ТМС;

1.4 Маркировка.

Маркировка СУ и транспортной тары соответствует требованиям ОСТ 00582.

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;
- 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 12997:

- 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 (IEC 529) – степень защиты IP43, за исключением секции ввода/вывода, имеющей степень защиты IP23;
- по безопасности соответствует ГОСТ Р 51321.1 «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:

- 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) после 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 250–1500об/мин с точностью ± 50 об/мин и 100об/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/–50% 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 уставок приведен в Приложении В «Таблица редактируемых параметров, уставок и защит КСУ–3»;
- станция обеспечивает регистрацию и контроль параметров.

2.4.1 СУ обеспечивают следующие дополнительные функции:

- 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 А. На схемах указаны все блоки и устройства, которые могут быть установлены в СУ в зависимости от исполнения.

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

«Ритэкс–03 и 04» СУ для УЭЦН.

- преобразователь частоты (А8);
- сглаживающий реактор (L1);
- контроллер (А11);
- варисторы (RU1–RU3);
- плата УК–4 (А5);
- выпрямитель (А3);
- плата питания (А10);
- плата упр. микроклиматом (А2);
- устройство преобразования (А9);
- лампа освещения отсека ПЧ (HL1);
- варистор (RU4);
- рубильник (QS1);
- выключатели автоматические (QF2–QF6);
- розетка 220В (X3);
- кнопка «Аварийный СТОП» (SB1);
- нагреватель (А1);
- вентилятор (М1);
- предохранители (F1, F2);
- сигнальные лампы (HL2–HL6, HL9);
- вентилятор (М2) в СУ «Ритэкс–04».

«Ритэкс–09» универсальная СУ.

- преобразователь частоты (А10);
- сглаживающий реактор (L1);
- контроллер (А11);
- блок варисторов (А5);
- лампа освещения отсека ПЧ (EL1);
- сигнальные лампы (HL1–HL7);
- выключатель автоматический (QF1);
- концевые выключатели (SA1–SA2);
- разъемы (X24, X25);
- выключатели автоматические (QF1–QF3);
- нагреватель (А4);
- варистор (RU1);
- плата УК–4 (А3);
- розетка 220В (XS1);
- вентилятор (М1);
- предохранители (FU1–FU4);
- разъемы для проводной связи (X5–X7);
- балластные резисторы (R1, R2).

В СУ оборудованных ТМС с индексом «Т» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

«Ритэкс–03 и 04»

- блок ТМС ИРЗ «ТМС–Э5» (А21);

«Ритэкс–09»

- блок ТМС ИРЗ «ТМС–Э5» (А6).

В СУ оборудованных ТМС с индексом «С1» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

«Ритэкс–03 и 04»

- блок питания СКАД–2002ВМ–БП (А17);
- у–во приемное СКАД–2002ВМ–УП (А18);

«Ритэкс–09»

- блок питания СКАД–2002ВМ–БП (А8);
- у–во приемное СКАД–2002ВМ–УП (А1).

В СУ «Ритэкс–09» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие устройства для аналогового ввода данных от кустовых датчиков:

- блок аналогового ввода ADAM–4117 (А2);
- клеммные колодки (Х6).

В СУ «Ритэкс–09» оборудованных ТМС с индексом «Т2» дополнительно к базовой комплектации устанавливается следующее устройство:

- блок ТМС Электон «ТМСН–3» (А7).

В СУ «Ритэкс–09» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются

следующие блоки и устройства для учета электроэнергии:

- прибор учета электроэнергии (А12);
- трансформаторы тока (ТА1–ТА3).

Примечание: в СУ «Ритэкс–03 и 04» оборудованных контроллером КСУ–3 прибор учета электроэнергии входит в базовую комплектацию.

В СУ «Ритэкс–03 и 04» для приводов с винтовыми насосами дополнительно к программной защите от турбинного вращения устанавливается аппаратная защита, состоящая из:

- модуля защиты (А15);
- балластных резисторов (R4, R5).

Примечание: в СУ «Ритэкс–09» аппаратная защита от турбинного вращения входит в базовую комплектацию для любого привода.

СУ «Ритэкс–НП» поставляется только в базовой комплектации идентичной базовой комплектации СУ «Ритэкс–03».

«Ритэкс–10» базовая комплектация СУ (для привода с
центробежным насосом).

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – преобразователь частоты (А8); – клеммы ввода (Х1) и вывода (Х2); – сглаживающие реакторы (L1, L2); – контроллер (А9); – блок варисторов (А4); – лампа освещения отсека ПЧ (EL1); – сигнальные лампы (HL1–HL8); – концевые выключатели (SA1, SA2); – клеммы 220В 5А (Х4); – выключатели автоматические (QF1, QF2); | <ul style="list-style-type: none"> – нагреватель (А3); – варистор (RU1); – плата УК–4 (А1); – розетка 220В (XS1); – вентилятор (М1); – предохранители (FU1–FU4); – блок БВВ–1 с предохранителем (А7); – разъемы для проводной связи (Х5, Х7); – разъем для подключ. ТПУ (Х24); – разъем для флеш–накопителя (Х25). |
|--|--|

В СУ дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие устройства для аналогового ввода данных от кустовых датчиков:

- блок аналогового ввода ADAM–4117 (А2);
- клеммные колодки (Х6).

В СУ оборудованных ТМС с индексом «Т» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

- блок ТМС ИРЗ «ТМС–Э5» (А5).

В СУ оборудованных ТМС с индексом «Т2» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

- блок ТМС Электон «ТМСН–3» (А6).

В СУ дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства для учета электроэнергии:

- прибор учета электроэнергии (А10);
- трансформаторы тока (ТА1–ТА3).

«Ритэкс–11» базовая комплектация СУ (для привода с
центробежным насосом).

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">– преобразователь частоты (A10);– клеммы ввода (X1) и вывода (X2);– сглаживающие реакторы (L1–L4);– контроллер (A11);– блок варисторов (A5);– лампа освещения отсека ПЧ (EL1);– сигнальные лампы (HL1–HL8);– концевые выключатели (SQ1, SQ2);– клеммы 220В 5А (X4);– рубильник с плавкими вставками (QS1);– контакторы (KM1, KM2);– зарядные резисторы (R1–R3); | <ul style="list-style-type: none">– выключатели автоматические (QF2, QF3);– нагреватель (A4);– варистор (RU1);– плата УК–4 (A3);– розетка 220В (XS1);– вентилятор (M1);– предохранители (FU1–FU4);– блок БВВ–1 с предохранителем (A1);– разъемы для проводной связи (X5, X7);– разъем для подключ. ТПУ (X24);– разъем для флеш–накопителя (X25). |
|--|--|

В СУ дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие устройства для аналогового ввода данных от кустовых датчиков:

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

В СУ оборудованных ТМС с индексом «Т» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

- блок ТМС ИРЗ «ТМС–Э5» (A6).

В СУ оборудованных ТМС с индексом «Т2» дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства:

- блок ТМС Электон «ТМСН–3» (A7).

В СУ дополнительно к базовой комплектации устанавливаются следующие блоки и устройства для учета электроэнергии:

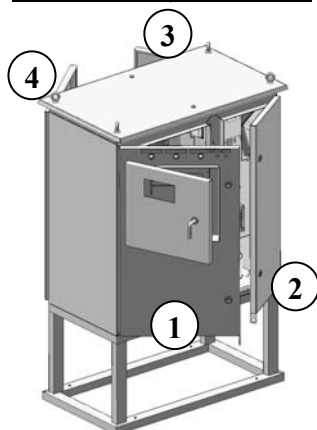
- прибор учета электроэнергии (A12);
- трансформаторы тока (ТА1–ТА3).

3.2 Места расположения.

Аппаратура СУ «Ритэкс» размещена в металлических шкафах двухстороннего обслуживания.

Конструктивно шкафы представляют собой:

«Ритэкс–03, 04 и НП»



- моноблок с четырьмя отсеками, закрываемыми металлическими дверьми на поворотные замки.
- двери уплотнены резиновым профилем.
- сверху станция имеет четыре рым-болта для строповки.

1 Первый отсек – **отсек преобразования** – расположен с передней стороны станции.

На двери первого отсека расположена «Панель управления», закрываемая собственной дверцей и панель внешней индикации (ПВИ) (HL3 «Работа», HL4 «Ожидание», HL5 «Останов»), (HL2 «Нагрев», HL6 «Запрет работы»).

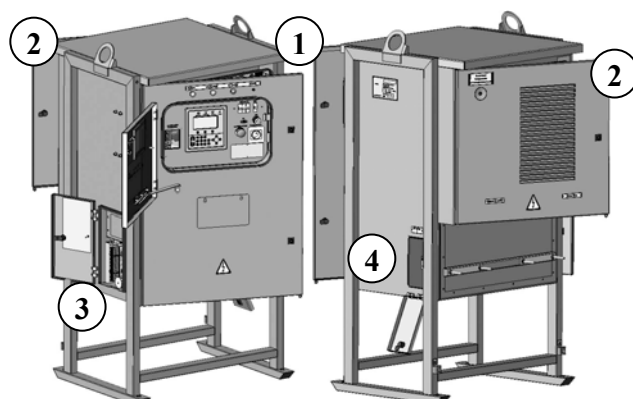
На «Панели управления» расположены: контроллер КСУ–3 (A11), кнопка «Аварийный СТОП» (SB1), розетка 220В (X3), автоматические выключатели (QF2, QF4, QF5), разъем ПЧ (X26).

С обратной стороны двери расположены: устройство преобразования (A9).

Внутри отсека преобразования установлены: преобразователь частоты (A8), плата выпрямителя (A3), плата питания (A10), нагреватель (A1), лампа освещения отсека (HL1), включатель (SA1), плата управления микроклиматом (A2) и модуль защиты (A15).

Примечание: (A15) устанавливается в зависимости от исполнения.

«Ритэкс–09»



- моноблок с двумя отсеками, закрываемыми металлическими дверьми на поворотные замки.
- двери уплотнены резиновым профилем.
- сверху станция имеет две проушины для строповки.

1 Первый отсек – **отсек преобразования** – расположен с передней стороны станции.

На двери первого отсека расположены: «Панель управления», закрываемая собственной дверцей и табличка для указания номеров куста и скважины.

На «Панели управления» расположены: контроллер КСУ–3 (A11), розетка 220В (XS1), автоматический выключатель (QF2), разъемы USB (X25) и ПЧ (X24), индикаторные лампы (HL4–HL7), прибор учета электроэнергии (A12) и окно для доступа рычага автоматического выключателя (QF1).

Внутри отсека преобразования установлены: преобразователь частоты (A10), блок ADAM–4117 (A2), нагреватель (A4), лампа освещения отсека (EL1), автоматический выключатель (QF1), плата УК–4 (A3), балластные резисторы (R1, R2), концевой выключатель (SA2), блок варисторов (A5), трансформаторы тока (TA1–TA3) и блоки ТМС (A1, A6, A7 и A8).

Примечание: (TA1–TA3), (A2), (A6), (A7) и (A8) 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, НЕ УБЕДИВШИСЬ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ СУ (В ОТСЕКЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ).

② Второй отсек – **отсек коммутации** – расположен с передней стороны станции, справа от первого отсека и в нем установлены: рубильник (QS1), предохранитель (F1), автоматический выключатель (QF3), плата УК–4 (A5), тумблер (SA2), варисторы (RU1–RU3), внутренний вентилятор (M1), блоки ТМС (A21, A17, A18), прибор учета электроэнергии (A23) и трансформаторы тока (TA1–TA3).

Примечание: (A17), (A18), (A21), (A23) и (TA1–TA3) устанавливаются в зависимости от исполнения.

③ Третий отсек – **отсек подключения** – расположен с обратной стороны станции (за вторым отсеком), доступ к нему осуществляется с обратной стороны шкафа.

В нем расположены: силовые клеммы (X1, X23), разъемы для проводной связи (X6, X68), варистор (RU4), предохранитель (F2), индикатор «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» (HL9).

② Второй отсек – **отсек подключения** – расположен с обратной стороны станции.

В нем установлены: силовые клеммы (X1, X2), индикаторная лампа «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» (HL1), концевой выключатель (SA1), вентилятор (M1) охлаждения ПЧ, колодка (X8) для подключения вентилятора, фазосдвигающий конденсатор (C1) и предохранитель ТМС (FU1).

③ С левой стороны шкафа, на боковой поверхности имеется панель, закрываемая собственной дверцей, для подключения кустовой телемеханики, антенны радиомодема и внешних датчиков ТМС.

На ней установлены: разъемы (X4, X5–X7, XW1), предохранители (FU2–FU4), индикаторные лампы (HL2, HL3) и лицевая панель устройства приемного (A1).

Примечание: (A1) и X6 устанавливаются в зависимости от исполнения.

⚠ ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ОТКЛЮЧЕНИЕМ ВСЕХ КАБЕЛЕЙ ВЫКЛЮЧИТЬ СУ, ОБЕСТОЧИТЬ ЛИНИЮ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА «ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДНЫХ КЛЕММАХ».

④ Четвертый отсек – **отсек охлаждения** – расположен с задней стороны станции, за первым отсеком.

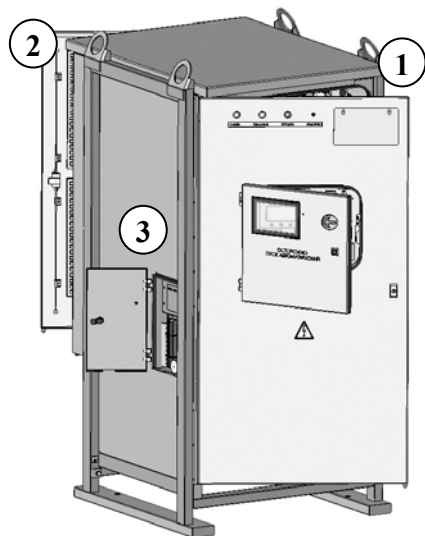
В нем расположены: радиатор охлаждения ПЧ, реактор сглаживающий (L1), балластные резисторы (R4, R5).

Примечание: (R4, R5) устанавливаются в зависимости от исполнения.

④ С правой стороны шкафа на боковой поверхности имеется панель, закрываемая собственной дверцей, для подключения «0» ТМПН (клемма T).

⚠ ВНИМАНИЕ! НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К РЕБРАМ РАДИАТОРА И К СГЛАЖИВАЮЩЕМУ РЕАКТОРУ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ. ОНИ МОГУТ БЫТЬ ГОРЯЧИМИ, А КЛЕММЫ СГЛАЖИВАЮЩЕГО РЕАКТОРА – ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.

«Ритэкс-10»



- моноблок с двумя отсеками, закрываемыми металлическими дверьми на поворотные, штанговые замки.
- двери уплотнены резиновым профилем.
- сверху станция имеет четыре проушины для строповки.

① Первый отсек – **отсек преобразования** – расположен с передней стороны станции.

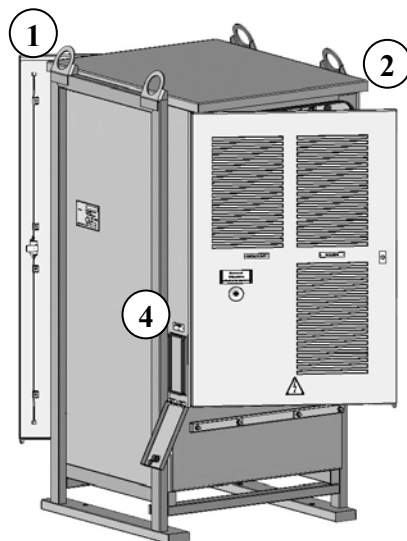
На двери первого отсека расположены: «Панель управления», закрываемая собственной дверцей, панель внешней индикации (ПВИ) (HL5 «Останов», HL6 «Ожидание», HL7 «Работа», HL8 «Нагрев») и табличка для указания номеров куста и скважины.

На «Панели управления» расположены: контроллер КСУ-3 (A9), розетка 220В (XS1), автоматические выключатели (QF1, QF2), разъемы USB (X25), ПЧ (X24), прибор учета электроэнергии (A10) и окно для доступа рычага автоматического выключателя (QF1).

Внутри отсека преобразования установлены: преобразователь частоты (A8), автоматический выключатель (QF1), блок ADAM-4117 (A2), нагреватель (A3), блок варисторов (A4), лампа освещения отсека (EL1), плата УК-4 (A1), блок БВВ-1 с предохранителем (A7) и кронштейн с блоками ТМС (A5 или A6).

В нижней части отсека имеется съемная панель для доступа к креплению реакторов сглаживающих (L1, L2).

Примечание: (A2), (A5), (A6), (A10) устанавливаются в зависимости от исполнения.



② Второй отсек – **отсек подключения** – расположен с обратной стороны станции.

В нем установлены: силовые клеммы (X1, X2), концевой выключатель (SA1), трансформаторы тока (ТА1–ТА3), вентилятор охлаждения ПЧ (M1) с разъемом (X8) и предохранитель блока БВВ-1.

Индикатор «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» (HL1) установлен на внутренней поверхности двери второго отсека.

В нижней части отсека, имеется съемная панель, закрывающая реакторы сглаживающие (L1, L2).

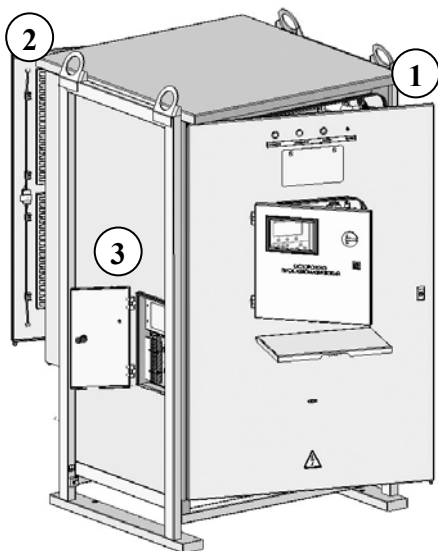
Примечание: (ТА1–ТА3) устанавливаются в зависимости от исполнения.

③ С левой стороны шкафа, на боковой поверхности имеется панель, закрываемая собственной дверцей, для подключения кустовой телемеханики, антенны радиомодема и внешних датчиков ТМС.

На ней установлены: разъемы (X4, X5–X7, XW1) и предохранители (FU2–FU4).

④ С правой стороны шкафа, на боковой поверхности имеются ниша, закрываемая собственной дверцей, с клеммой «Т» для подключения «0» ТМПН.

«Ритэкс-11»



- моноблок с двумя отсеками, закрываемыми металлическими дверьми на поворотные, штанговые замки.
- двери уплотнены резиновым профилем.
- сверху станция имеет четыре проушины для строповки.

1 Первый отсек – **отсек преобразования** – расположен с передней стороны станции.

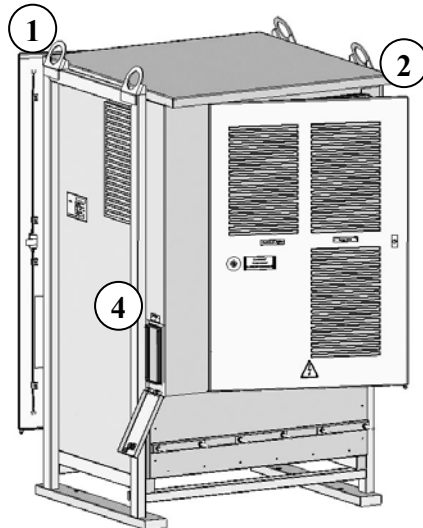
На двери первого отсека расположены: «Панель управления», закрываемая собственной дверцей, откидывающийся столик с механизмом фиксации, панель внешней индикации (ПВИ) (HL4 «Останов», HL5 «Ожидание», HL6 «Работа», HL7 «Нагрев») и табличка для указания номеров куста и скважины.

На «Панели управления» расположены: контроллер КСУ-3 (A11), розетка 220В (XS1), автоматические выключатели (QF2, QF3), разъемы USB (X25), ПЧ (X24), прибор учета электроэнергии (A12).

Внутри отсека преобразования установлены: преобразователь частоты (A10), контакторы (KM1, KM2), концевой выключатель (SQ2), блок ADAM-4117 (A2), нагреватель (A4), блок варисторов (A5), лампа освещения отсека (EL1), плата УК-4 (A3), блок БВВ-1 с предохранителем (A1) и кронштейн с блоками ТМС (A6 или A7).

В нижней части отсека имеется съемная панель для доступа к креплению реакторов сглаживающих (L1 – L4).

Примечание: (A2), (A6), (A7), (A12) устанавливаются в зависимости от исполнения.



2 Второй отсек – **отсек подключения** – расположен с обратной стороны станции.

В нем установлены: силовые клеммы (X1, X2), рубильник с плавкими вставками (QS1), концевой выключатель (SQ1), трансформаторы тока (ТА1–ТА3), вентилятор охлаждения ПЧ (M1) с разъемом (X8) и предохранитель блока БВВ-1.

Индикатор «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» (HL1) установлен на внутренней поверхности двери второго отсека.

В нижней части отсека, имеется съемная панель, закрывающая реакторы сглаживающие (L1 – L4).

Примечание: (ТА1–ТА3) устанавливаются в зависимости от исполнения.

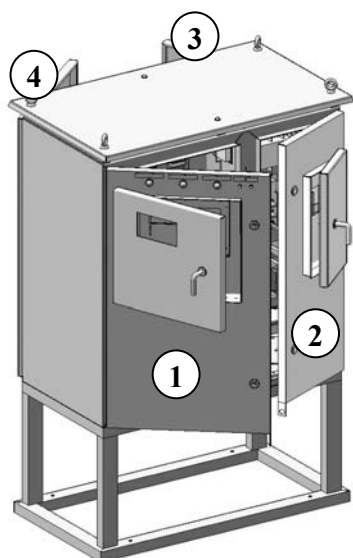
3 С левой стороны шкафа, на боковой поверхности имеется панель, закрываемая собственной дверцей, для подключения кустовой телемеханики, антенны радиомодема и внешних датчиков ТМС.

На ней установлены: разъемы (X4, X5–X7, XW1) и предохранители (FU1–FU3).

4 С правой стороны шкафа, на боковой поверхности имеются ниша, закрываемая собственной дверцей, с клеммой «Т» для подключения «0» ТМПН.

Конструкции шкафов СУ «Ритэкс–03 и 04» оснащенных ТМС СКАД имеют следующие отличия:

«Ритэкс–03 и 04» оснащенные ТМС СКАД



Отличие состоит в измененной конструкции двери второго отсека – **отсека коммутации.** (2)

Дверь этого отсека имеет дополнительную панель, закрываемую собственной дверцей. На этой панели установлено устройство приемное СКАД (А18).

3.3 Комплект поставки и ЗИП:

Наименование	СУ Ритэкс–					
	03	04	НП	09	10	11
Станция управления	1	1	1	1	1	1
Ключ универсальный от всех дверей СУ с шестигранником	1	1	1	1	1	1
Вставка плавкая ВП2Б–1В 10А	1	1	1	1	1	1
Вставка плавкая ВП2Б–1В 5А	–	–	–	1	2	2
Вставка плавкая ВП2Б–1В 3,15А	–	–	–	1	1	1
Вставка плавкая ВПБ6–37 3,15А	–	–	–	1	1	1
Вставка плавкая ППН–39 УХЛ3 630А габарит 3	–	–	–	–	–	3
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1	1	1
Схема эл. принципиальная СУ с перечнем элементов	1	1	1	1	1	1
Схема эл. принципиальная КСУ с перечнем элементов	1	1	1	1	1	1
Акт ПСИ (приемосдаточных испытаний)	1	1	1	1	1	1
Протокол ПСИ с приложением	1	1	1	1	1	1
Программный продукт для программирования КСУ на CD	1	1	1	1	1	1
Паспорта и рук–ва установленных в СУ покупных приборов	по наличию					
USB флеш–накопитель КПМС.405210.010	5шт. на партию поставки СУ					
Блок съема информации	по отдельному заказу					
Технологический пульт управления ТПУ	по отдельному заказу					

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

4.1 Плата управления микроклиматом.

4.1.1 Общие сведения.

Плата управления микроклиматом СУМ–1 установлена в первом отсеке – **отсеке преобразования частоты**. Плата предназначена для подготовки к включению СУ в зимнее время и поддержания заданной температуры внутри отсека ПЧ.

Примечание: СУМ–1 устанавливается в СУ «Ритэкс–03, 04 и НП». В СУ «Ритэкс–09, 10 и 11» эти функции выполняет плата ПУМ входящая в состав ПЧ.

4.1.2 Работа.

При температуре воздуха ниже -35°C плата управления микроклиматом включает подогрев контроллера и отсека ПЧ. На двери отсека ПЧ зажгутся две лампы: – красная лампа «Запрет работы»; – зеленая «Нагрев». Красная лампа погаснет, когда температура внутри блока контроллера станет выше -30°C . Подогрев выключится при достижении температуры внутри отсека ПЧ выше $+10^{\circ}\text{C}$.

Примечание: В СУ «Ритэкс–09, 10 и 11» красная лампа отсутствует, а сигнал «запрет работы» программно блокирует работу СУ на время (не более 20 мин.) прогрева.

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 6–400Гц для ВД для 8–ми полюсной магнитной системы, что соответствует 1,25–100Гц 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 платами питания – ВП–24, БП15В или ВП–24–15.

Включение вентиляторов и измерение $R_{\text{из}}$ осуществляется платами УП–1 или УП–2.

Защиту от возможного воздействия турбинного вращения ВД осуществляет плата защиты ПЗ–2.

Платы ВП–24, БП15В, ВП–24–15, УП–1, УП–2 и ПЗ–2 устанавливаются в отсеке ПЧ.

4.3.2 Работа ВП–24.

Плата ВП–24 преобразовывает 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.

4.3.3 Работа БП15В.

Плата БП15В преобразовывает однополярное напряжение +24В в двухполярное стабилизированное $\pm 15В$. Плата имеет аппаратную защиту от превышения тока в нагрузке.

4.3.4 Работа ВП–24–15.

Плата ВП–24–15 объединяет в себе две отдельные платы ВП–24 и БП15В. Она устанавливается в СУ «Ритэкс–09, 10 и 11».

4.3.5 Работа УП–1 и УП–2.

Платы УП–1 и УП–2, осуществляют измерение сопротивления изоляции линии «Погружной электродвигатель – кабель – ТМПН» и программное включение вентиляторов.

УП–1 включает внутренний вентилятор и устанавливается в СУ «Ритэкс–03 и НП».

УП–2 включает внутренний и внешний вентиляторы и устанавливается в СУ «Ритэкс–04».

***Примечание:** В СУ «Ритэкс–09, 10 и 11» устройство включения вентиляторов входит в состав ПЧ, а устройство измерения изоляции входит в состав платы УК–4.*

4.3.6 Плата УК–4.

Плата УК–4 устанавливается в СУ типа «Ритэкс» с контроллером КСУ–3. УК–4 работает в составе телеметрической системы «СКАД». На плате УК–4 собран входной фильтр–формирователь цепи измерения $R_{из}$ и узел коммутации цепи $R_{из}$, который управляется сигналом из контроллера.

4.3.7 Плата защиты ПЗ–2.

Плата защиты ПЗ–2, входящая в состав модуля защиты (А15), управляет открытием тиристора. После останова двигателя, на конденсаторе КОМ возможно появление напряжения более 450В, вследствие возможного турбинного вращения ротора двигателя. При минимальном сигнале ШИМ (на холостом ходу) тиристор удерживается в закрытом состоянии при помощи второго сигнала – «Работа» (зеленая лампа ПВИ). При срабатывании защиты тиристор подключает балластные резисторы параллельно конденсатору КОМ, в результате чего происходит торможение электродвигателя и запрещение турбинного вращения.

***Примечание:** модулем защиты (А15) и балластными резисторами комплектуются СУ для приводов с винтовым насосом. В СУ «Ритэкс–09» это устройство входит в состав ПЧ для любого привода.*

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 дисплей, двадцать управляющих кнопок с подсветкой и четыре светодиодных индикатора («Останов», «Ожидание», «Работа» и «Нагрев»). Внешний вид лицевой панели КСУ–3 приведен в Приложении Б. Контроллер устанавливается в станции управления типа «Ритэкс».

Контроллер предназначен для управления через ПЧ вентильным двигателем. Контроллер является устройством на основе одноплатного компьютера под управлением ОС «LINUX», 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 запитывается от трех фаз, и сохраняет работоспособность при изменении междуфазного напряжения в диапазоне 180–510В, в том числе и при пропадании любых двух фаз.

Контроллер КСУ–3 сохраняет работоспособность при кратковременных падениях напряжения питания сети до 3 секунд с записью рабочих параметров в аварийном режиме.

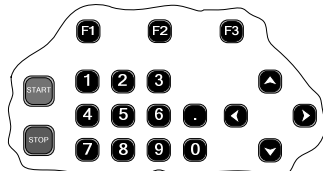
4.4.2 Работа.

Контроллер 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. Контроллер обрабатывает полученную информацию в соответствии с заданными алгоритмами и выдает управляющие команды преобразователю частоты, а также передает на дисплей 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 Управление функциями СУ и правильное чтение информации на табло КСУ–3.

Функциональные кнопки «F1», «F2» и «F3», расположенные под дисплеем, 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 уставок.



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

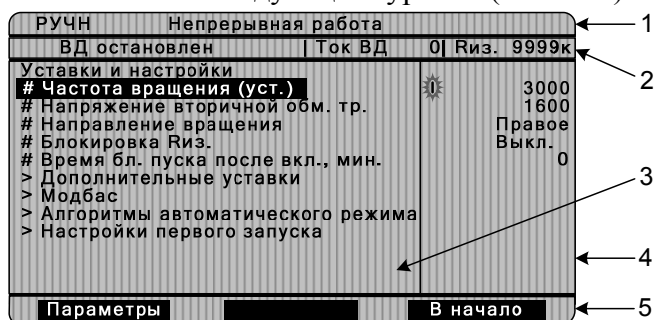


В главном меню девять пунктов:

- «Текущие параметры СУ» – для просмотра всех основных параметров СУ;
- «Ввести пароль» – для ввода пароля доступа;
- «Уставки и настройки» – для изменения уставок и выбора алгоритмов работы СУ;
- «Параметры установки» – для просмотра уставок и режимов работы СУ, ВД и ТМС;
- «Защиты» – для включения/выключения и контроля защит СУ;
- «Последние остановки» – для просмотра произошедших событий за время работы СУ;
- «Сервисные функции» – для выбора таких действий, как: перезапуск, перезагрузка системы, запись журнала на флеш-накопитель и т.д.;
- «Диагностика» – для просмотра возможных сообщений об ошибках и неисправностях;
- «Выбор режимов СУ» – выбор режима работы СУ (ОТКЛ, АВТО или РУЧН) и включение подхвата при турбинном вращении.

Перемещение по пунктам меню осуществляется при помощи кнопок со стрелками «Вверх» или «Вниз». Выбранная строка меню указывается инверсным выделением.

При подведении инверсного выделения строки с мигающим курсором к одному из пунктов «Главного меню», например «Уставки и настройки», нажав на кнопку со стрелкой «Вправо» мы попадаем в окно меню следующего уровня (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 логических переменных;
5. Служебная строка, на которой отображаются смысловые значения функциональных кнопок «F1», «F2» и «F3».

На данном экране все пункты меню 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).



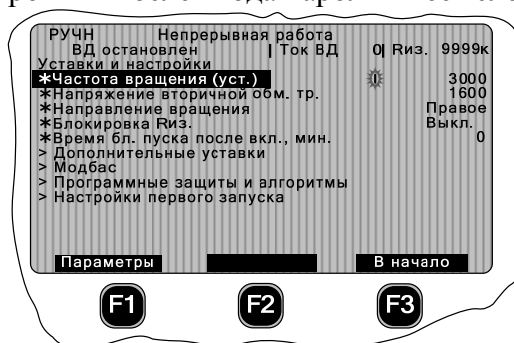
На экране ввода пароля над кнопкой «F2» отобразится надпись «Ввести», а в правом нижнем углу экрана над кнопкой «F3» появится надпись «Отмена». Для ввода пароля после набора следует нажать кнопку «F2», а для отказа ввода – «F3».

При правильном вводе пароля система известит Вас одним из следующих сообщений:



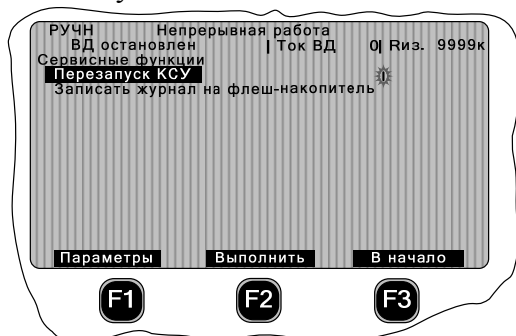
Режимов доступа три по возрастанию: «Оператор», «Технолог» и «Наладчик». Каждому режиму доступа соответствует свой пароль, и в зависимости от «режима доступа» может быть доступен к редактированию определенный набор уставок и режимов работы СУ.

Окно «Уставки и настройки» после ввода пароля имеет следующий вид:



Все пункты меню с переменными данными начинаются со знака «*» (звездочка), это указывает на то, что эти пункты доступны для изменения.

Ниже приведены внешние виды окна «Сервисные функции» в зависимости от «режима доступа».



Окно «Сервисные функции»
до ввода пароля



Окно «Сервисные функции»
в режиме доступа «Оператор» и «Технолог»

С уровнем доступа «Наладчик» в меню «Сервисные функции» появляются дополнительные строки «Стереть журнал», «Обновить ПО с флеш-накопителя» и «Прошить старое ПО с флеш-накопителя». Окно имеет следующий вид:



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».

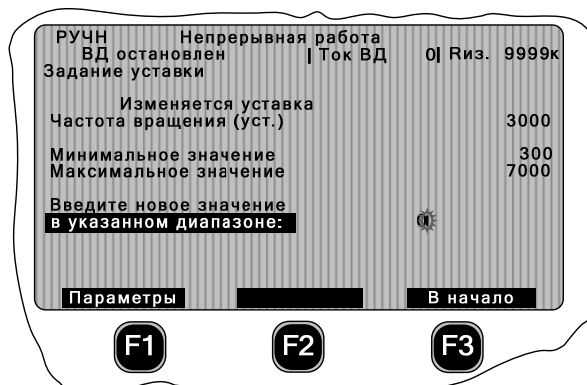
Для ввода или изменения уставок СУ следует в главном меню выбрать, например пункт «Уставки и настройки», войти в него нажав стрелку «Вправо». Далее выбрать нужную уставку.



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».

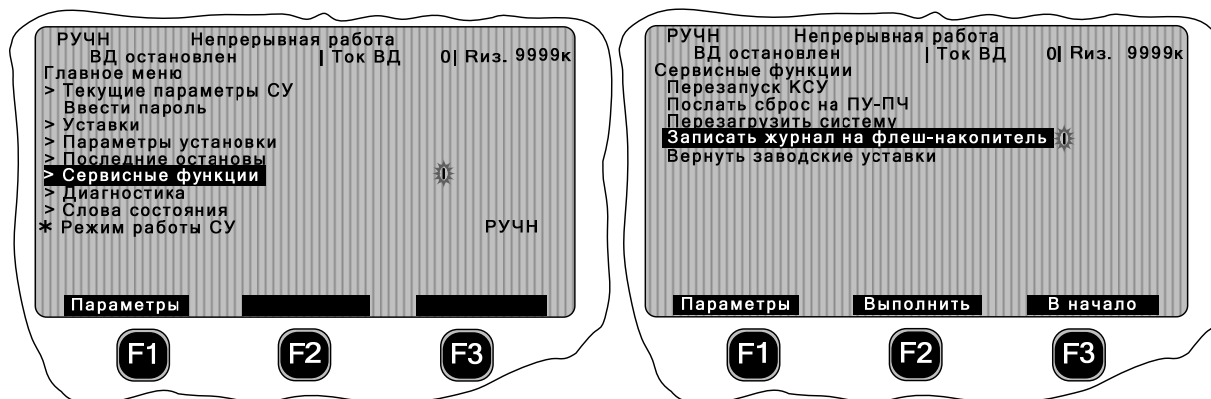
Если ввод начинается нажатием стрелки «Вправо», то появляется специальное окно ввода, содержащее название вводимой уставки и нижнюю и верхнюю границы диапазона ее допустимых значений (См.ниже).



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».

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» (см.ниже).

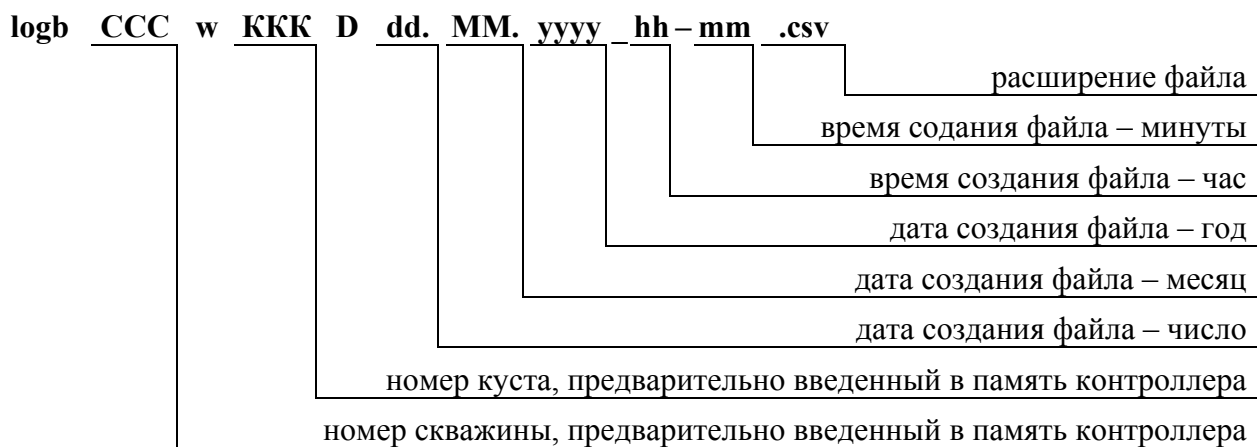


Далее следует нажать кнопку «F2» под надписью на дисплее «Выполнить» и журнал СУ будет записан на заранее подключенный к разъему USB флеш–накопитель.

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».

Журнал, записанный на флеш–накопитель, открывается на любом компьютере программой «Excel». Файл журнала имеет расширение «*.csv». Имя файла формируется автоматически и имеет следующий вид:



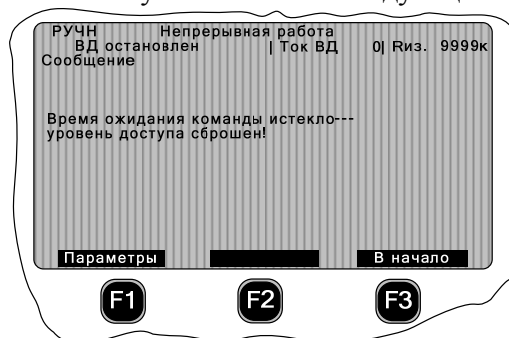
Таким образом, журнал, записанный в файл с именем, например «logb128w245D02.01.2014_16–46.csv», может быть идентифицирован так: журнал событий станции управления, работающей на скважине №128 куста №245, записан 2 января 2014 года в 16 часов 46 минут.



ВНИМАНИЕ! 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.

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

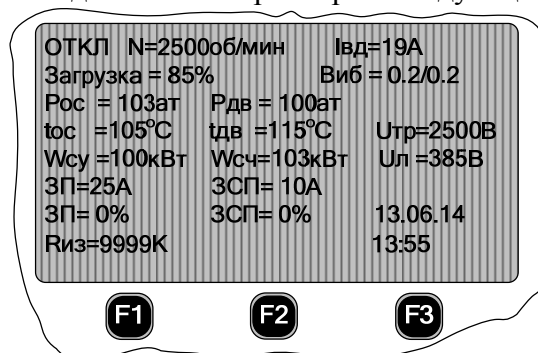
Введенный пароль действует в течение всего времени, пока оператор производит какие-то действия на клавиатуре контроллера, а если в течение 15 минут не была нажата ни одна кнопка, то пароль утрачивает свою силу и появляется следующее сообщение:



Далее контроллер КСУ–3 переходит в режим индикации основных параметров установки укрупненным шрифтом в течение 15 минут. В этом режиме индицируются следующие параметры:

- режим работы СУ (ОТКЛ, РУЧН или АВТО);
- (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;
- (Pос) давление окружающей среды ВД (ТМС), атм.;
- (Pдв) 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 защиты по перегрузу (ток, А и %);
- (ЗСП) значение уставки защиты по недогрузу (ток, А и %);
- (Риз) сопротивление изоляции, кОм.;
- Дата и время.

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», при этом для продолжения работы с контроллером необходимо повторно ввести пароль доступа.

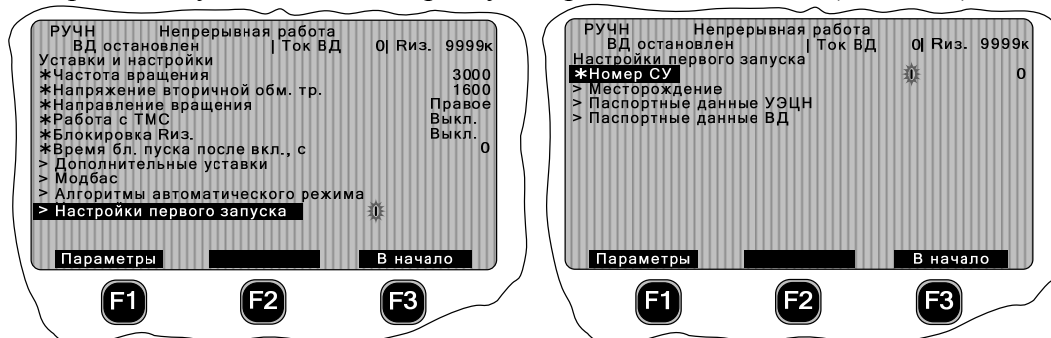
По истечению 15 минут дисплей контроллера гаснет для продления его срока службы. Для того чтобы вновь посмотреть основные параметры установки, достаточно один раз нажать любую кнопку контроллера. При повторном нажатии любой кнопки происходит возврат экрана с «Главным меню».

На контроллере КСУ–3 имеется подсветка клавиатуры, которая включается автоматически при первом же нажатии любой кнопки. Выключается подсветка так же автоматически через 15 минут, если не нажималась ни одна из кнопок.

4.4.4 Первый запуск СУ на скважине.

Перед первым запуском станции управления необходимо выполнить следующие действия.

Из «Главного меню» войти в меню «Уставки» и затем выбрать пункт меню «Настройки первого запуска» и нажав стрелку «Вправо» войти в него (см. ниже).

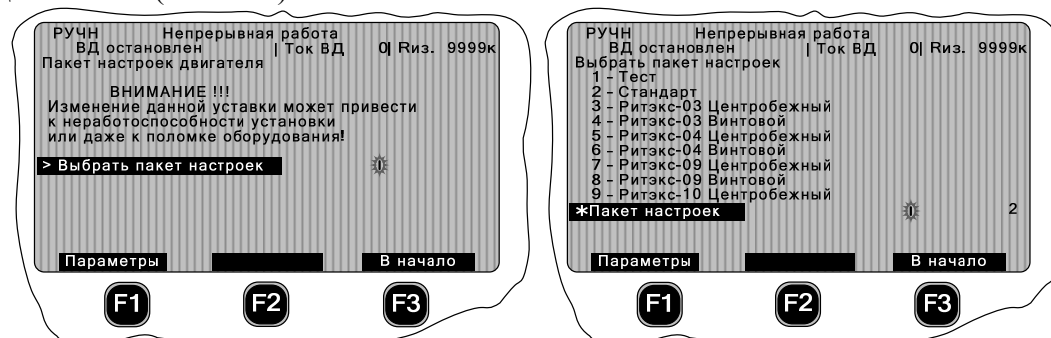


Здесь требуется ввести заводской номер станции управления, координаты месторождения и паспортные данные УЭЦН и ВД.

ВНИМАНИЕ! ДАННЫЕ СЛЕДУЕТ ВВОДИТЬ ИМЕННО ТОГО ОБОРУДОВАНИЯ, С КОТОРЫМ БУДЕТ РАБОТАТЬ СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ.

ОТ ПРАВИДОСТИ ЭТИХ ДАННЫХ НАПРЯМУЮ ЗАВИСИТ КОРРЕКТНОСТЬ РАБОТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ.

Затем необходимо проверить, какой пакет настроек двигателя установлен в КСУ–3. Для этого из «Главного меню» заходим в «Параметры установки» и далее в «Пакет настроек двигателя» (см. ниже).



По умолчанию на заводе изготовителе устанавливают пакет настроек 2– «стандарт», это универсальный пакет настроек для всех СУ.

Пакеты настроек двигателя различаются диапазоном вводимых частот вращения, мягкостью старта и начальным пусковым моментом:

- 1–Тест (предназначен для проверки СУ в заводских условиях на стенде, с мягким запуском и диапазоном частоты вращения 500 – 3500 об./мин.);
- 2–Стандарт (обычный запуск и диапазон частоты вращения 200 – 7000 об./мин.);
- 3, 5, 7 и 9–Ритэкс–хх Центробежный (индивидуально к указанной СУ обычный запуск и диапазон частоты вращения 500 – 3500 об./мин.);
- 4, 6 и 8–Ритэкс–хх Винтовой (индивидуально к указанной СУ запуск с большим начальным моментом и диапазон частоты вращения 100 – 1500 об./мин.).

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 НАСОСАМИ ТОЛЬКО ДЛЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ПОПЫТОК РАСКЛИНИВАНИЯ ПОГРУЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ Т.К. ЕСТЬ ОПАСНОСТЬ СЛОМА ВАЛА.

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

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 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 остановки 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	Алгоритм
Защита включена	Определяет, включена или нет данная защита.
Останов двигателя при срабатывании защиты	Определяет, будет ли выполнен останов двигателя в случае срабатывания защиты, или двигатель продолжит работу дальше.
Перезапуск ПУ–ПЧ при АПВ (АПВ – Автоматическое Повторное Включение или повторный запуск)	При срабатывании защит, инициатором которых является плата ПУ–ПЧ, признак срабатывания защит так и остается висеть в ней даже после того, как причина защиты устранена (параметр вернулся в норму). В этом случае плате ПУ–ПЧ требуется команда «сброс» от внешнего устройства, стереть неактуальные признаки. Эта уставка определяет, должен ли контроллер посылать команду «сброс» на плату ПУ–ПЧ после срабатывания защиты.
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. <i>Пример: Граница срабатывания защиты «Перегруз по току» составляет 50А, а зона предупреждения – 5А. Это значит, что при превышении током величины 45А появится предупреждение.</i> Предупреждение не выводится на основной экран, а отображается в разделе «Защиты» напротив наименования соответствующей защиты, а также в параметрах защит.
Допустимая граница параметра	Определяет абсолютное значение контролируемого параметра, при превышении которого произойдет срабатывание защиты. <i>Пример: Для защиты «Перегруз по абсолютному значению тока двигателя» установили значение уставки «Допустимая граница параметра, А» = 25. Это значит, что защита срабатывает, когда текущее значение тока будет более 25А.</i>

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 пределов 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	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

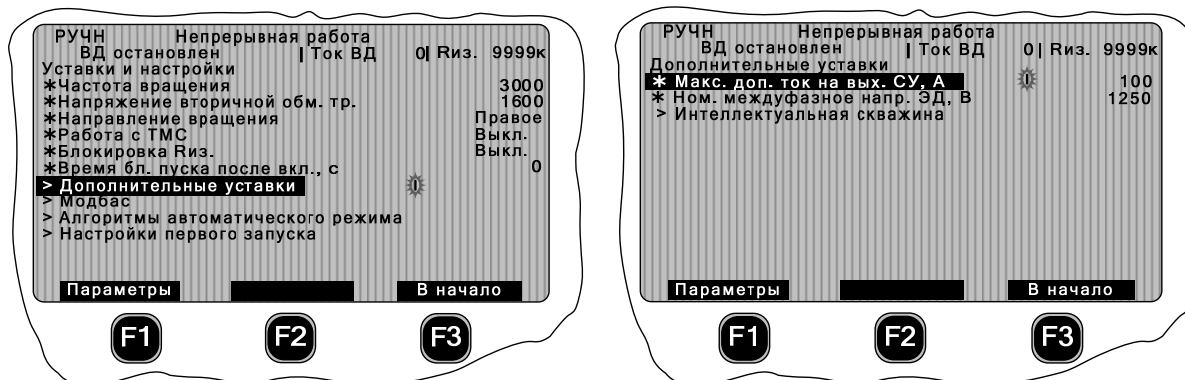
	таймер, значение которого настраивается уставкой «Время до сброса счетчика АПВ». Таймер начинает работать одновременно с запуском двигателя. Если за установленное в нем время количество попыток АПВ не достигнет «0», то количество попыток АПВ вновь восстанавливает свое исходное значение. При этом таймер «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 потребуется 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.
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».

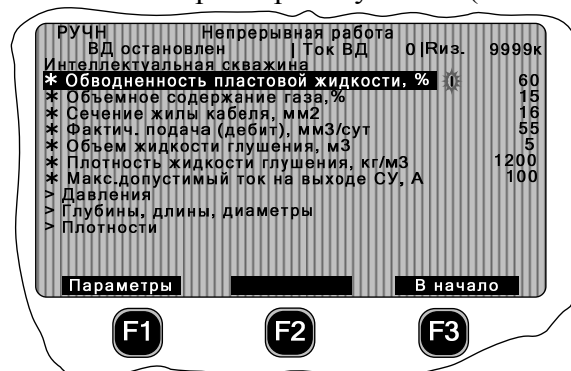
Время до сброса счетчика АПВ	Таймер обратного отсчета, начальное значение которого задается уставкой «Время до сброса счетчика АПВ». Считает от значения заданного уставкой «Время до сброса счетчика АПВ» до «0».
Попыток осталось	Счетчик оставшихся попыток автоматического пуска двигателя. Начальное значение 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 интеллектуальном режиме.

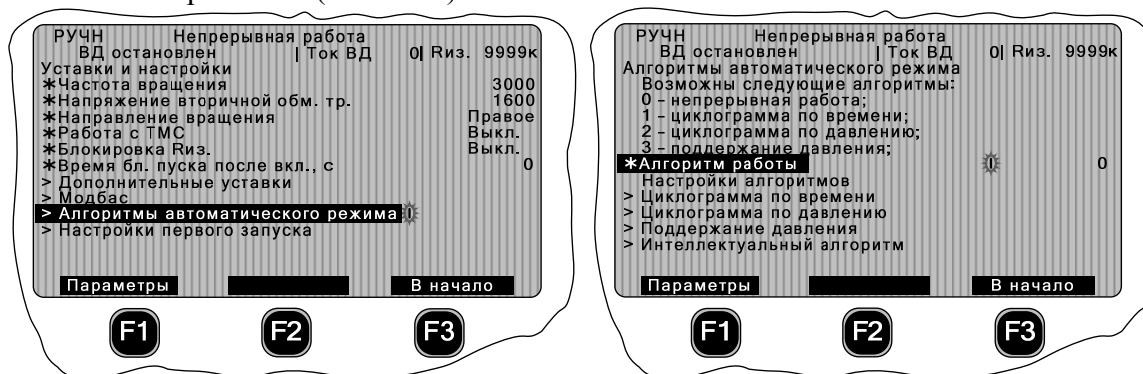
Для эффективной работы станции управления в интеллектуальном режиме требуется введение большого количества дополнительных параметров и уставок. В меню контроллера КСУ–3 для этого имеется специальное меню «Дополнительные уставки» (см.ниже).



Из этого меню попадаем в меню «Интеллектуальная скважина», в котором и производится ввод дополнительных параметров и уставок (см.ниже).



После ввода всех параметров и уставок можно выбирать необходимый автоматический режим работы станции управления. Делается это в меню «Алгоритмы автоматического режима» (см. ниже).



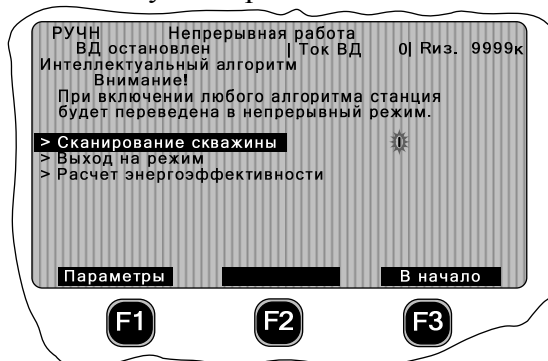
Алгоритмов автоматического режима несколько:

- «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 пяти параметров);
- «Интеллектуальный алгоритм» (набор трех сложных интеллектуальных алгоритмов перечисленных ниже).

Интеллектуальные алгоритмы требуют обязательного введения дополнительных параметров и уставок.

Таких алгоритмов три:

- «Сканирование скважины» – предназначено для снятия индикаторной кривой притока пластовой жидкости, вычисления коэффициента продуктивности скважины и определения возможности увеличения дебита. Рекомендуется 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 (см. ниже).



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

Как произвести включение и выключение «Интеллектуальных алгоритмов», например «Сканирование скважины», видно из рисунков приведенных ниже.



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

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

Сканирование скважины:

> Уставки и настройки	Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки	Номинальное междофазное напряжение ЭД, В.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина	Обводненность пластовой жидкости, %.
	Сечение жилы кабеля, мм ² .
	Фактическая подача (дебит), мм ³ /сут.
	Максимальный допустимый ток на выходе СУ, А.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления	Минимальное допустимое давление жидкости на приеме насоса
	Давление на буфере скважины, ат.
	Давление затрубное, ат.
	Пластовое давление, ат.
	Давление насыщения, ат.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления > Индикаторная кривая	В первой точке индикаторной кривой
	В последней точке индикаторной кривой
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Глубины, длины, диаметры	Глубина статического уровня жидкости в скважине, м
	Глубина приема насоса от устья скважины, м
	Глубина от устья до зоны перфорации, м
	Расстояние от устья до приема насоса, м
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Плотности	Плотность нефти, кг/м ³
	Плотность воды, кг/м ³
	Плотность пластовой жидкости, кг/м ³
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные УЭЦН	Номинальные обороты УЭЦН, об./мин.
	Максимальные обороты УЭЦН, об./мин.
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные ВД	Номинальный ток ЭД, А
> Параметры установки > Телеметрия > Уставки телеметрии	Предельная температура ВД, °C

Выход на режим:

> Уставки и настройки > Дополнительные уставки	Номинальное междофазное напряжение ЭД, В.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина	Плотность жидкости глушения, кг/м ³
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления	Минимальное допустимое давление жидкости на приеме насоса
	Давление на буфере скважины, ат.
	Давление затрубное, ат.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Глубины, длины, диаметры	Глубина статического уровня жидкости в скважине, м
	Глубина от устья до зоны перфорации, м
	Расстояние от устья до приема насоса, м
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Интеллектуальный алгоритм > Выход на режим	Темп вывода на режим

> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные УЭЦН	
	Номинальный напор УЭЦН, м
	Номинальная производительность УЭЦН, м ³ /сут.
	Номинальные обороты УЭЦН, об./мин.
	Напор УЭЦН левая граница, м
	Производительность УЭЦН левая граница, м ³ /сут.
	Напор УЭЦН правая граница, м
	Производительность УЭЦН правая граница, м ³ /сут.
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные ВД	
	Номинальный ток ЭД, А
> Параметры установки > Телеметрия > Уставки телеметрии	
	Предельная температура ВД, °C

Расчет энергоэффективности:

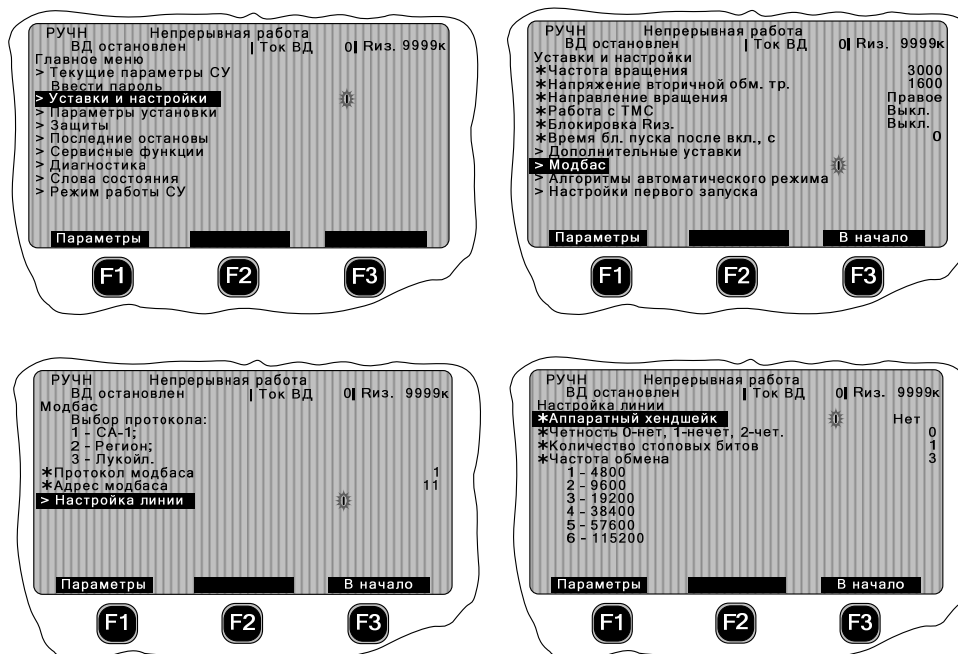
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления	
	Давление на буфере скважины, ат.
	Давление затрубное, ат.
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Глубины, длины, диаметры	
	Глубина приема насоса от устья скважины, м
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Плотности	
	Плотность пластовой жидкости, кг/м ³
> Уставки и настройки > Алгоритмы авт. режима > Интеллектуальный алгоритм > 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 СУ:

- «Ритэкс–03, 04» X68 контакты 3 и 4 в отсеке подключения;
- «Ритэкс–09, 10» X7 контакты 3 и 4 на боковой панели.

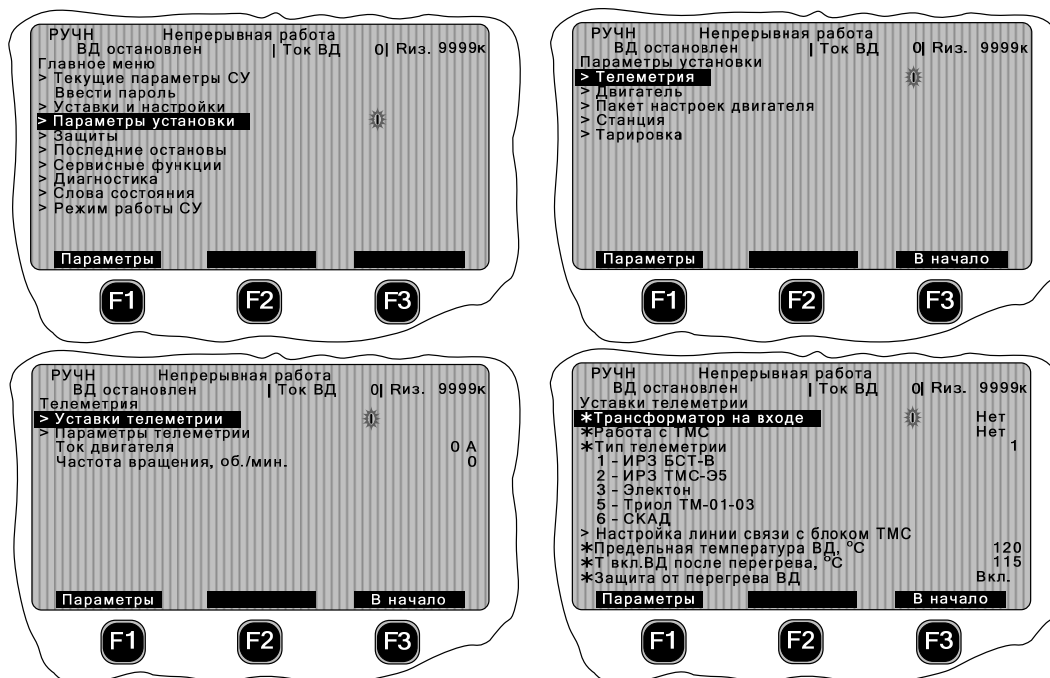
Далее надо в контроллере выбрать нужный протокол, адрес модбаса и выставить настройки линии. Как это сделать видно из рисунков ниже.



На приведенных рисунках показаны заводские значения по умолчанию.

4.4.8 Работа с ТМС.

Если станция управления оборудована наземным блоком ТМС, то для обеспечения ее работы необходимо ввести уставки телеметрии. Как это сделать видно из рисунков ниже.



В уставке «Трансформатор на входе» параметр «Да» выбирается только на СУ имеющих возможность работать в режиме с развязанной нейтралью (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 Г.

Уставка «Тип телеметрии» выбирается исходя из установленного оборудования.

Далее для обеспечения связи контроллера с наземным блоком ТМС требуется ввести уставки в меню «Настройка линии связи с блоком ТМС» (см.ниже).



Тип телеметрии	Уставка	Адрес блока телеметрии	Аппаратный хендшейк	Четность	Количество стоповых битов	Частота обмена
ИРЗ БСТ-В		15 или 17	Нет	0	1	3
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.

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 Д.

5.2 Использование СУ.

5.2.1 Порядок действий при включении.

Подключить СУ к питающему напряжению сети и включить рубильник QS1 (имеется не на всех моделях), обеспечивающий видимый разрыв силовой цепи, и закрыть все двери СУ.



ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ ЗАМКОВ СУ «РИТЭКС–03, 04, НП» НЕОБХОДИМО НАДАВИТЬ НА КЛЮЧ В ОСЕВОМ НАПРАВЛЕНИИ И ПОВЕРНУТЬ ЕГО.



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 первого отсека включится световая индикация «Нагрев» и «Запрет работы» (см.п.4.1.2 РЭ).

После выключения индикации «Запрет работы» или через 20 минут (при окружающей температуре выше -30°C выдержка времени не требуется) можно включить все необходимые автоматические выключатели.

5.2.2 Порядок контроля работоспособности изделия.

Контроль работоспособности станции осуществляется:

- по показаниям индикаторов, установленных на дверце первого отсека: «Работа», «Ожидание» и «Останов»;
- по показаниям индикаторов и высвечиванию номера сообщения на контроллере.

5.2.3 Меры безопасности.

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.

 **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 НАКОРТОК 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.

6.4.1 Проверка станции.

Проверка СУ проводится в соответствии с ТУ.

7 ХРАНЕНИЕ.

СУ должна храниться на складе в условиях 1 по ГОСТ 12997.

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.

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 12997.

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.

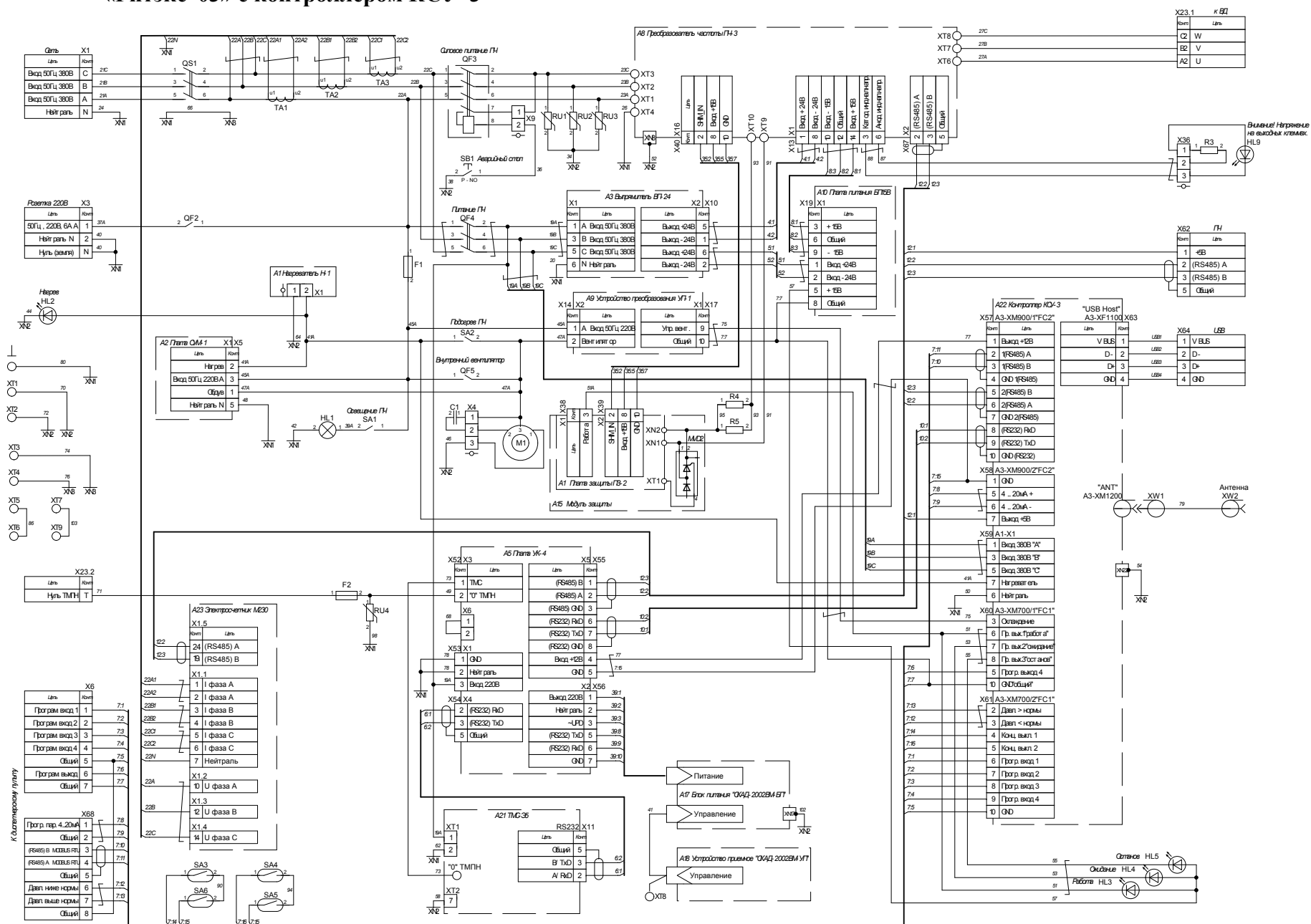
Во время перемещения СУ строповка должна выполняться за четыре рым-болта или проушины.

9 УТИЛИЗАЦИЯ.

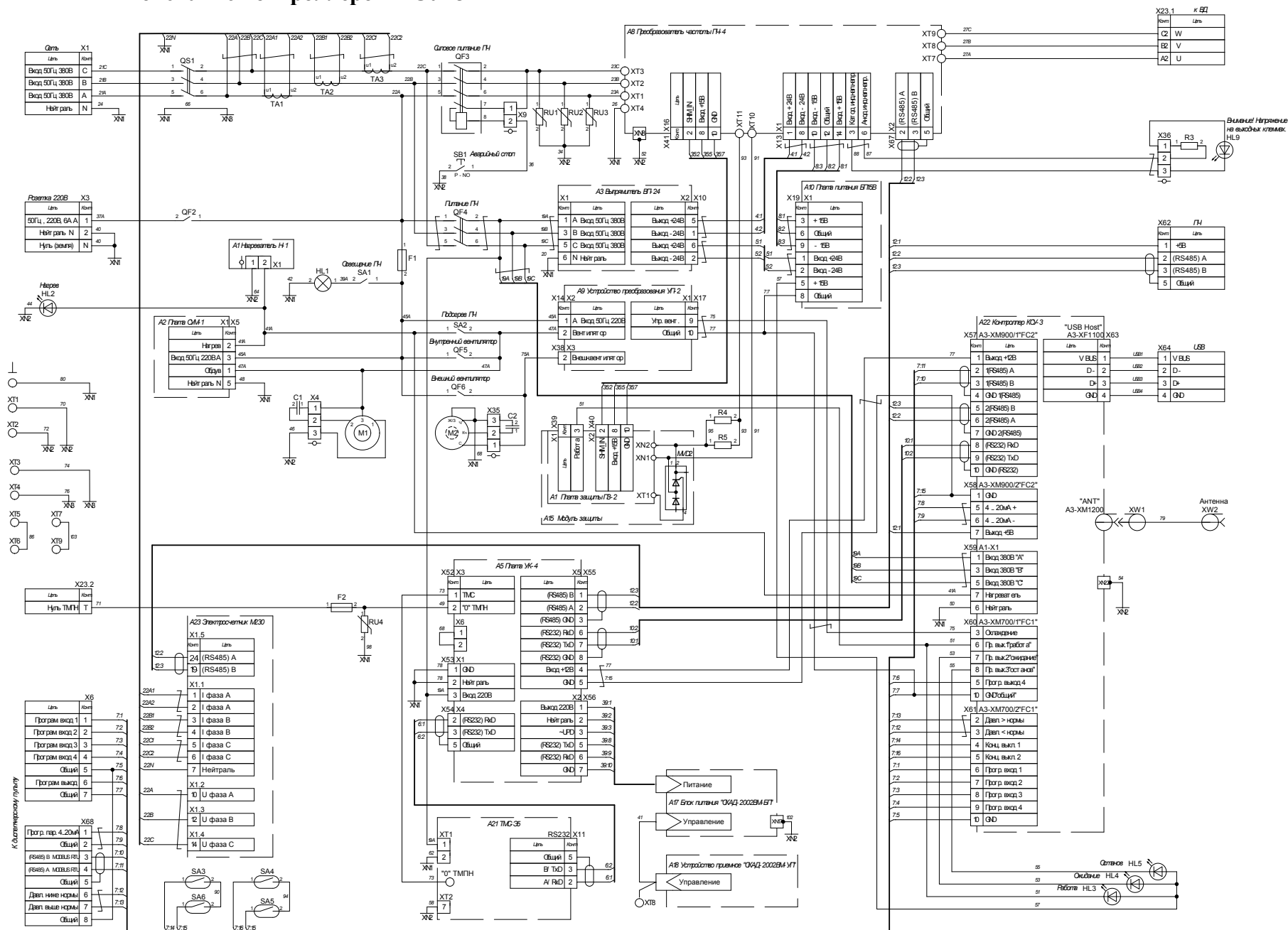
Изделие после окончания срока эксплуатации не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

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

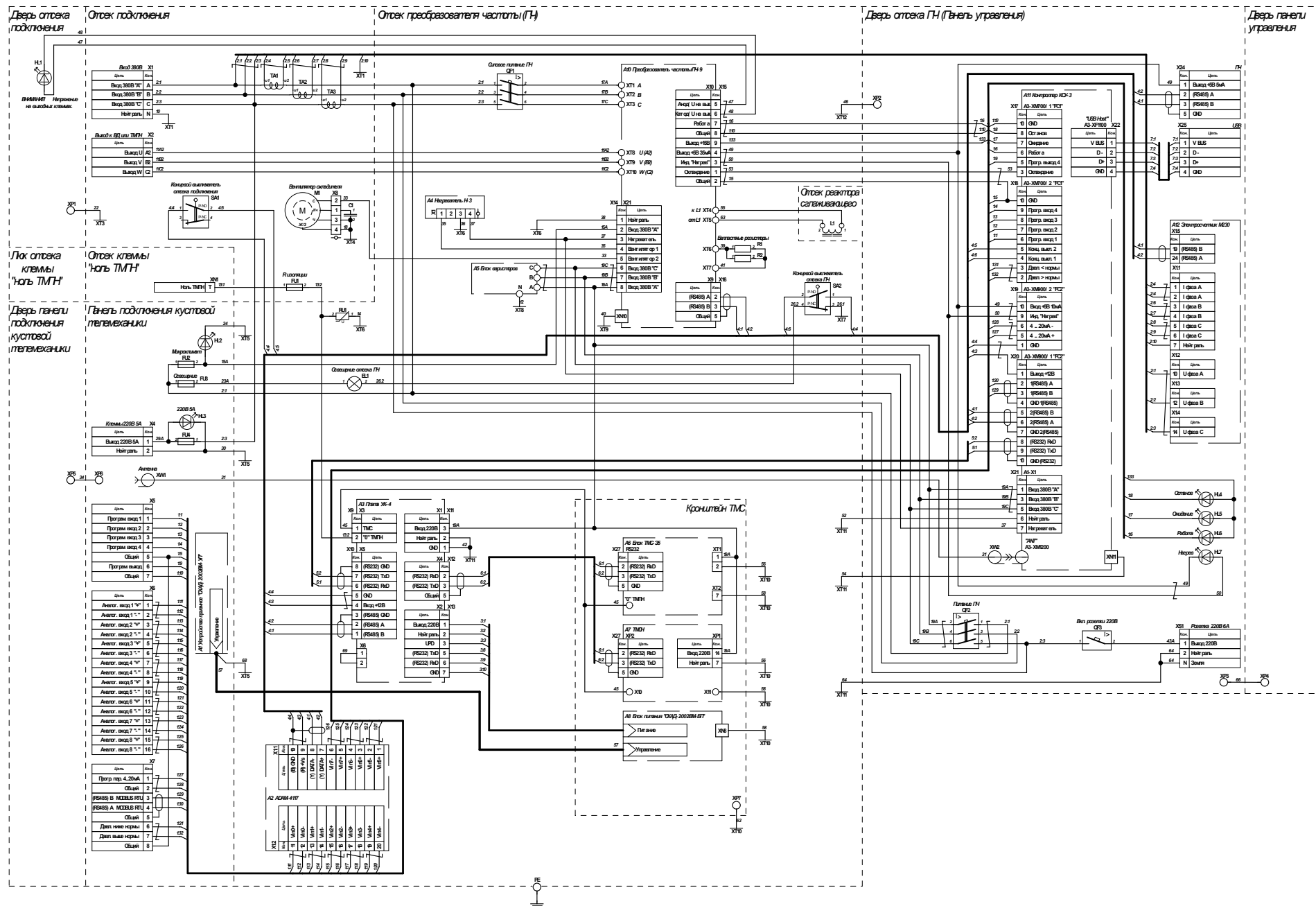
ПРИЛОЖЕНИЕ А (принципиальные схемы СУ) «Ритэкс-03» с контроллером КСУ-3



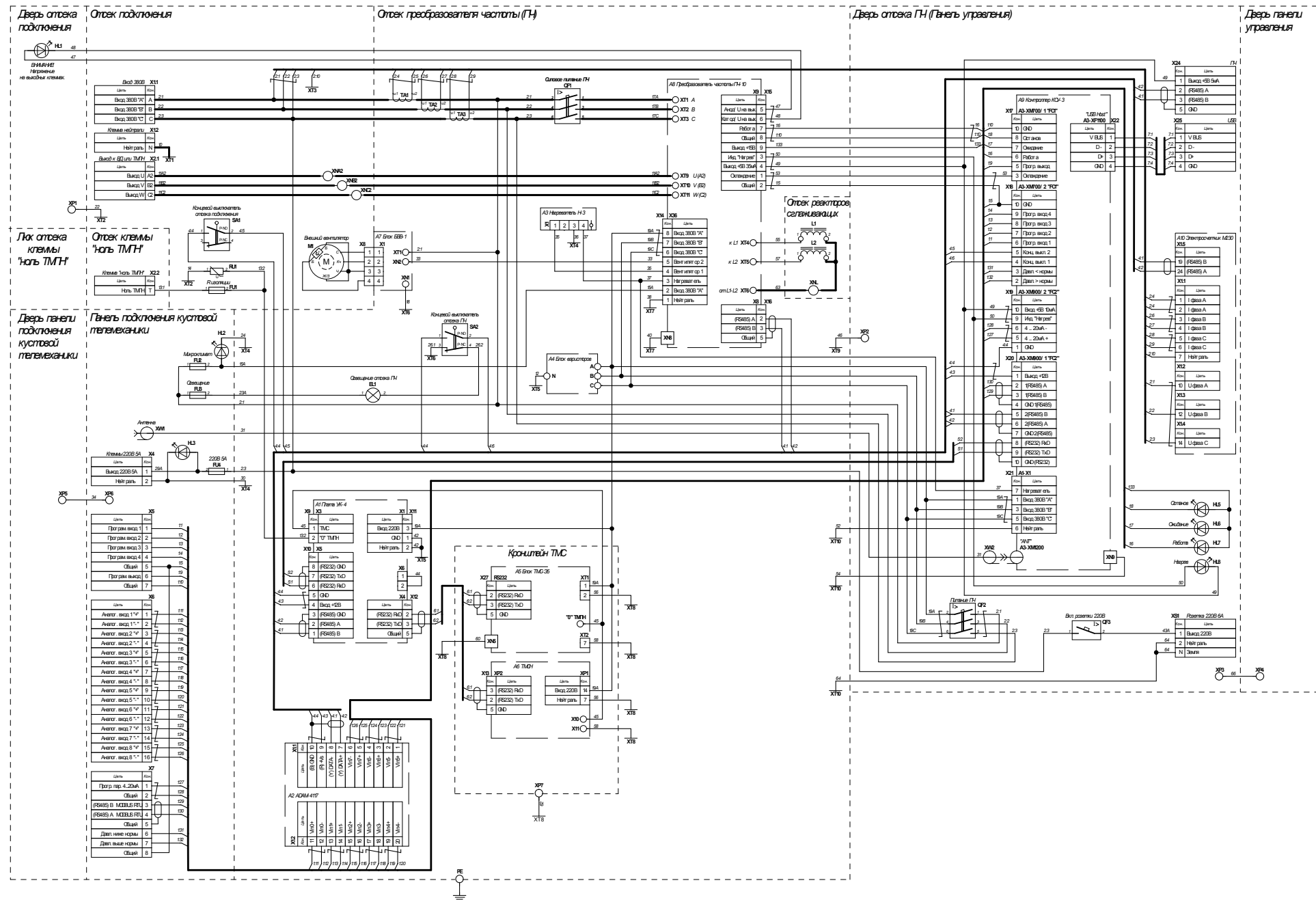
«Ритэкс-04» с контроллером КСУ-3



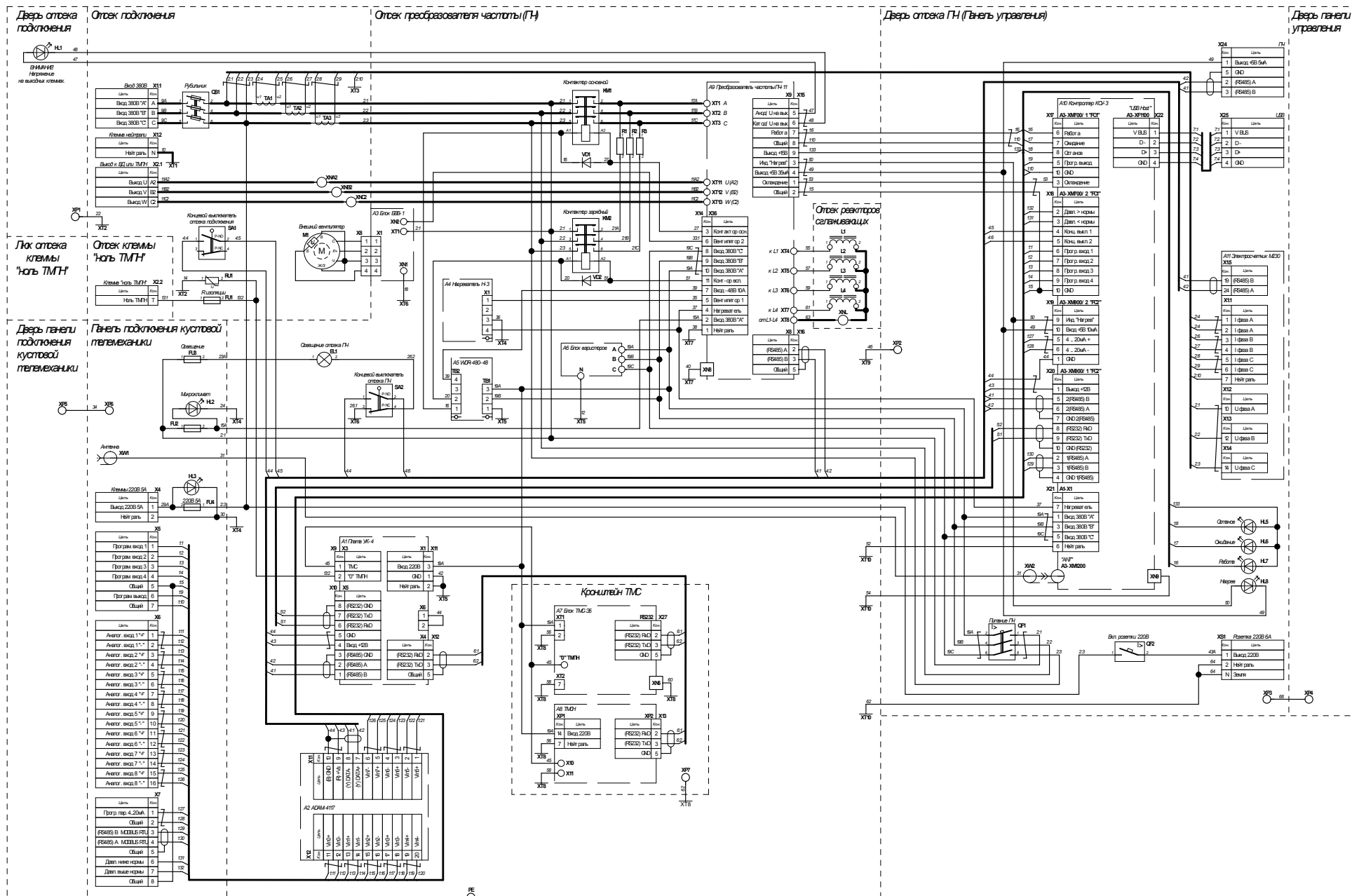
«Ритэкс-09»



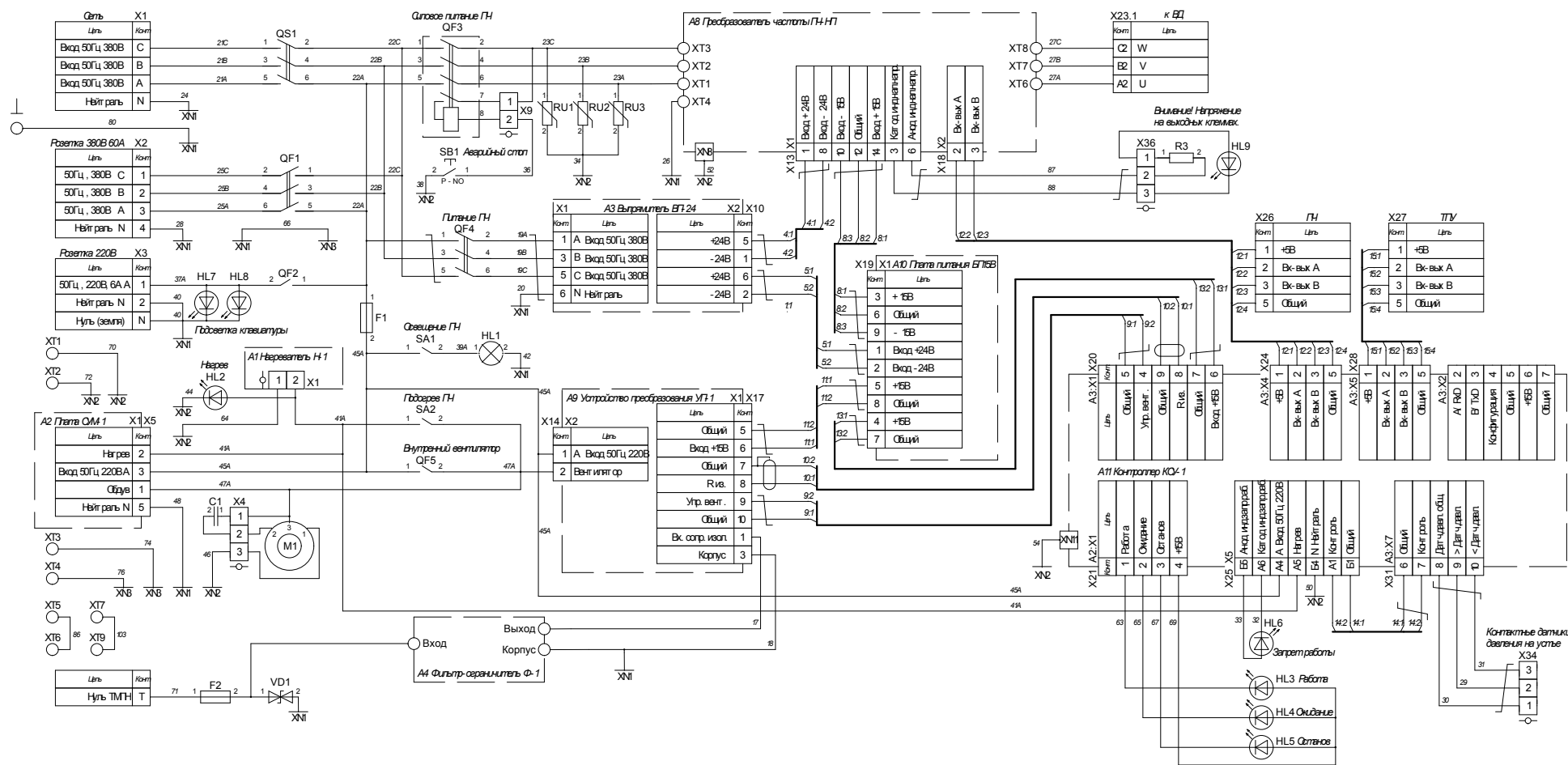
«Ритэкс-10»



«Ритэкс-11»



«Ритэкс–НП»



Сертификат соответствия и Разрешение на применение.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

No POCC RU.MJI07.B01178

Срок действия с 31.10.2012 г.

ПО 30.10.2015 г.

No 0474524

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ «СТРОЙВЕНТМАШ»
НЕКОММЕРЧЕСКОГО ПАРТНЕРСТВА «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «СТРОЙВЕНТМАШ»
рег. № РОСС RU.0001.11МЛ07

115409, г. Москва, Каширское ш., 33; Тел.: (499) 324-63-85 Факс: (495) 679-86-48

ПРОДУКЦИЯ

Станции управления приводом на основе вентильного
электродвигателя «Ритэкс»
по техническим условиям КПМС.656437.028 ТУ
Серийный выпуск.

ΚΟΔ ΟΚ 005 (ΟΚΠ):

34 3130

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004)

код ТН ВЭД России:

8537 10 990 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «РИТЭК-ИТЦ» ИНН 7727232494
117036, Москва, пр-т 60-летия Октября, д. 2 К корп. 4
телефон/факс: 8(495) 933-77-27 / 8(495) 933-12-27

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «РИТЭК-ИТЦ» ИНН 7727232494
117036, Москва, пр-т 60-летия Октября, д. 2 К корп. 4
телефон/факс: 8(495) 933-77-27 / 8(495) 933-12-27

НА ОСНОВАНИИ

- протокола сертификационных испытаний № МЛ30-СВ741 от 30.10.2012 г.,
ИЛ «СТРОЙВЕНТМАШ», г. Москва, Каширское ш., д. 33 (рег. № РОСС RU.0001.21МЛ30).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 3

Продукция маркируется Знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92 на изделия и/или в товаросопроводительной документации (и сведения о сертификате соответствия отражаются в РЭ и ПС).

Руководитель органа

Эксперт

Н.Ю. Юсипов

Инициалы, фамилия

Е.П. Яковлев

инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-048781

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Станция управления электроприводом на основе
вентильного электродвигателя типа "РИТЭКС"
по техническим условиям КПМС.656437.028ТУ.

Код ОКП (ТН ВЭД): 34 3130

Изготовитель (поставщик): Общество с ограниченной ответственностью
"РИТЭК-Инновационно-Технологический Центр" (г. Москва,
пр-т 60 летия Октября, 21, корп. 4).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация, заключение
экспертизы промышленной безопасности НП НИТЦ "СТРОЙВЕНТМАШ"
№ ЭТУ 16-07/12 от 06.07..2012 г. (рег. № 14-ТУ-(Д)1199-2012).

Условия применения:

1. Обеспечение соответствия поставляемого оборудования
требованиям промышленной безопасности Российской Федерации.
2. Применение поставляемого оборудования на опасных
производственных объектах, связанных с обращением
взрывопожароопасных веществ, в соответствии с условиями,
ограничениями и требованиями технической документации.

Срок действия разрешения до 05.09.2017

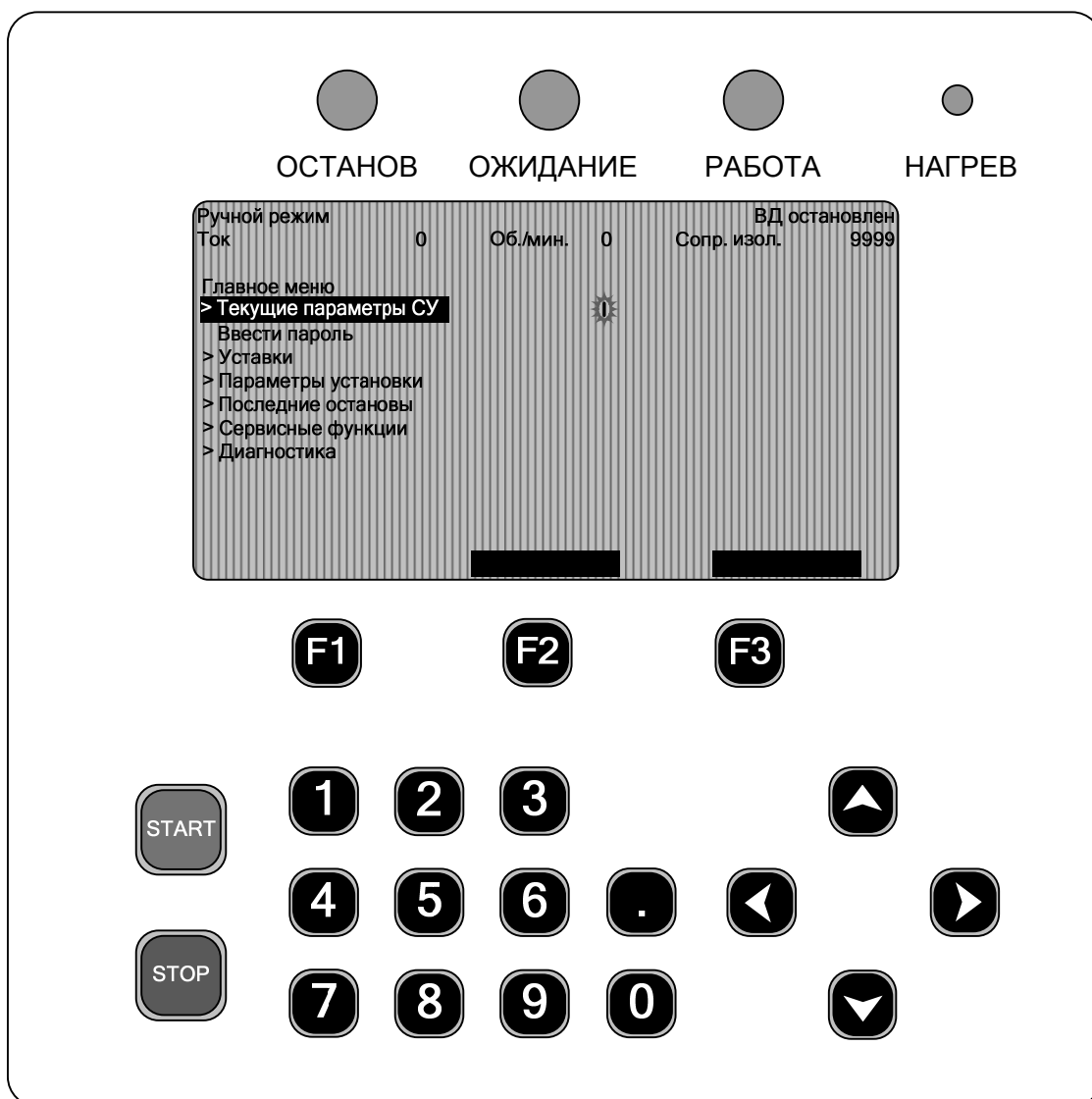
Дата выдачи 05.09.2012



Статс-секретарь -
заместитель руководителя
А.В. Ферапонтов

А В 074199

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (контроллер КСУ–3)



ПРИЛОЖЕНИЕ В (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
> Уставки и настройки				
Частота вращения (уставка), об/мин.	3000*	0 – 7000*	Оператор	*зависит от пакета настроек
Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В.	1600	300 – 4000	Оператор	
Направление вращения	Правое	Правое – Левое	Оператор	
Блокировка Риз.	Выкл.	Вкл. – Выкл.	Оператор	
Время блокировки пуска после включения, сек.	0	0 – 255	Оператор	
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки				
Шаг регистрации параметров, сек.	7200	0 – 9999	Оператор	
Номинальное междуфазное напряжение ЭД, В.	1250	330 – 3000	Оператор	
Время обновления наработки ВД после пуска, сек	30	0 – 360	Оператор	
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина				
Обводненность пластовой жидкости, %.	60	0 – 99	Оператор	имеется в ПО для ИС
Объемное содержание газа, %.	15	0 – 50	Оператор	имеется в ПО для ИС
Сечение жилы кабеля, мм ² .	16	10 – 25	Оператор	имеется в ПО для ИС
Фактическая подача (дебит), мм ³ /сут.	55	0 – 1000	Оператор	имеется в ПО для ИС
Объем жидкости глушения, м ³	5	0 – 50	Оператор	имеется в ПО для ИС
Плотность жидкости глушения, кг/м ³	1200	1000 – 1500	Оператор	имеется в ПО для ИС
Максимальный допустимый ток на выходе СУ, А.	100	0 – 800	Наладчик	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления				
Миним-ое допустимое давление жидкости на приеме насоса	40	0 – 100	Оператор	имеется в ПО для ИС
Давление на буфере скважины, ат.	15	0 – 60	Оператор	имеется в ПО для ИС
Давление затрубное, ат.	15	0 – 20	Оператор	имеется в ПО для ИС
Пластовое давление, ат.	120	0 – 300	Оператор	имеется в ПО для ИС
Давление насыщения, ат.	120	0 – 300	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Давления кривая				
В первой точке индикаторной кривой	44	0 – 100	Оператор	имеется в ПО для ИС
В последней точке индикаторной кривой	130	0 – 200	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Глубины, длины, диаметры				
Глубина статического уровня жидкости в скважине, м	741	0 – 2500	Оператор	имеется в ПО для ИС
Глубина приема насоса от устья скважины, м	2100	0 – 3000	Оператор	имеется в ПО для ИС
Глубина от устья до зоны перфорации, м	2150	0 – 5000	Оператор	имеется в ПО для ИС
Расстояние от устья до приема насоса, м	2200	0 – 3000	Оператор	имеется в ПО для ИС
Внутренний диаметр обсадной трубы, мм	130	100 – 500	Оператор	имеется в ПО для ИС
Внешний диаметр НКТ, мм	73	25 – 300	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Дополнительные уставки > Интеллектуальная скважина > Плотности				
Плотность нефти, кг/м ³	868	650 – 1050	Оператор	имеется в ПО для ИС
Плотность воды, кг/м ³	1020	1010 – 1210	Оператор	имеется в ПО для ИС
Плотность пластовой жидкости, кг/м ³	1010	800 – 1210	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Модбас				
Протокол модбаса	1**	1 – 3	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Адрес модбаса	11**	0 – 254	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Уставки и настройки > Модбас > Настройка линии				
Аппаратный хэндшейк	Выкл.**	Вкл. – Выкл.	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Четность	0**	0 – 2	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Количество стоповых битов	1**	1 – 2	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Частота обмена	3**	1 – 6	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима				
Алгоритм работы	0	0 – 3	Оператор	
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Циклограмма по времени				
Время работы по циклограмме, мин.	1	1 – 9999	Оператор	
Время паузы по циклограмме, мин.	1	1 – 9999	Оператор	
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Циклограмма по давлению				
Давление выключения по циклограмме, ат.	10	10 – 9999	Оператор	
Давление включения по циклограмме, ат.	11	11 – 9999	Оператор	
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Поддержание давления				
Заданное давление на приеме насоса, ат.	90	0 – 250	Оператор	
Изменение оборотов при регулировании по давлению, %	5	1 – 10	Оператор	
Минимальные обороты, об/мин.	2500*	0 – 7000*	Оператор	*зависит от пакета настроек
Интервал времени при регулировании по давлению, мин.	1	1 – 600	Оператор	
Разрешение включения ВД	Нет	Да – Нет	Оператор	
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Интеллектуальный алгоритм > Сканирование скважины				
Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В	1600	300 – 4000	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Интеллектуальный алгоритм > Выход на режим				
Темп вывода на режим	2	1 – 2	Оператор	имеется в ПО для ИС
> Уставки и настройки > Алгоритмы автоматического режима > Интеллектуальный алгоритм > Расчет энергоэффективности				
Расход за прошедшие сутки, м ³	2	0 – 999999	Оператор	имеется в ПО для ИС

> Уставки и настройки > Настройки первого запуска				
Номер СУ	0**	0 – 999999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Месторождение				
Номер куста	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Номер скважины	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные УЭЦН				
Номинальный напор УЭЦН, м	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Номинальная производительность УЭЦН, м3/сут.	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Номинальные обороты УЭЦН, об./мин.	0**	50 – 20000	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Максимальные обороты УЭЦН, об./мин.	0**	50 – 20000	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Минимальные обороты УЭЦН, об./мин.	0**	0 – 3000	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Напор УЭЦН левая граница, м	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Производительность УЭЦН левая граница, м3/сут.	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Напор УЭЦН правая граница, м	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Производительность УЭЦН правая граница, м3/сут.	0**	0 – 9999	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Уставки и настройки > Настройки первого запуска > Паспортные данные ВД				
Номинальная мощность ЭД, кВт	0**	0 – 255	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Номинальный ток ЭД, А	0**	0 – 255	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Номинальный коэффициент мощности cos(φ) ЭД	0**	80 – 99	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки				
Адрес «Меркурия»	65**	1 – 255	Сервис	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Телеметрия > Уставки телеметрии				
Трансформатор на входе	Нет**	Да – Нет	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Работа с ТМС	Нет**	Да – Нет	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Тип телеметрии	1**	1 – 5	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Адрес блока телеметрии	17**	0 – 254	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Предельная температура ВД, °С	120**	0 – 150	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Температура включения ВД после перегрева, °С	115**	0 – 150	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Защита от перегрева ВД	Вкл.**	Вкл. – Выкл.	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Телеметрия > Уставки телеметрии > Настройка линии связи с блоком ТМС				
Аппаратный хэндшейк	Нет**	Да – Нет	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Четность	0**	0 – 2	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Количество стоповых битов	1**	1 – 2	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Частота обмена	3**	1 – 6	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Пакет настроек двигателя				
Пакет настроек	2	1 – 9	Оператор	
> Параметры установки > Станция > Время				
Часовой пояс	0**	0 – 13	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Часы	0**	0 – 23	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Минуты	0**	0 – 59	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Станция > Дата				
Год	0**	2014 – 2036	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Месяц	0**	1 – 12	Оператор	**без возврата к зав.знач.
Число	0**	0 – 31	Оператор	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Коэффициенты токов				
Масштаб тока ПУ-ПЧ, А	3**	1 – 3	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Коэффициент трансформации тока	40**	1 – 500	Сервис	**без возврата к зав.знач.
> Параметры установки > Тарировка				
Коэффициент R изоляции (УК-4), К1, %	100	50 – 150	Оператор	
> Параметры установки > Тарировка > Коэффициенты U на входе станции, %				
Коэффициент фазы А входного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы В входного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы С входного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
> Параметры установки > Тарировка > Коэффициенты I на выходе станции, %				
Коэффициент фазы А выходного I, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы В выходного I, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы С выходного I, К1	100	50 – 150	Оператор	
> Параметры установки > Тарировка > Коэффициенты U на выходе станции, %				
Коэффициент фазы А выходного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы В выходного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
Коэффициент фазы С выходного U, К1	100	50 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз по абсолютному значению I > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, А	2	0 – 100	Оператор	
Допустимая граница параметра, А	20	0 – 100	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	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 > Перегруз по абсолютному значению I > Параметры				
Допустимая граница параметра, А	20	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Перегруз, % установившегося значения I > Уставки				

Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, %	0	0 – 50	Оператор	
Допустимая граница параметра, %	15	0 – 50	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	60	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 > Перегруз, % установившегося значения I > Параметры				
Допустимая граница параметра, %	15	0 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз по абсолютному значению I > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, А	2	0 – 30	Оператор	
Допустимая граница параметра, А	20	0 – 30	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 по абсолютному значению I > Параметры				
Допустимая граница параметра, А	20	0 – 30	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Недогруз, % установившегося значения I > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, %	15	15 – 50	Оператор	
Допустимая граница параметра, %	30	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				
Допустимая граница параметра, %	30	15 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс U вых. > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, %	1	0 – 100	Оператор	
Допустимая граница параметра, %	20	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				
Допустимая граница параметра, %	20	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > Дисбаланс I вых. > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, %	1	0 – 100	Оператор	
Допустимая граница параметра, %	20	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				
Допустимая граница параметра, %	20	0 – 100	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > R изоляции ниже допуска > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, кОм	3	0 – 9999	Оператор	
Допустимая граница параметра, кОм	30	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				
Допустимая граница параметра, кОм	30	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты двигателя > ТМС. Перегрев двигателя > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, °C	11	0 – 150	Оператор	
Допустимая граница параметра, °C	115	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				
Допустимая граница параметра, °C	115	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье выше нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	600	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	0	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье выше нормы > Параметры				
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
> Защиты > Защиты контактного манометра > Давление на устье ниже нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	20	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	600	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				
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Нет связи ПЧ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения,	0	0 – 0	Оператор	
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	10	0 – 99999	Оператор	
Задержка срабатывания, сек.	5	0 – 99999	Оператор	
Задержка АПВ, мин.	1	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	600	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Да	Да – Нет	Оператор	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Нет связи ПЧ > Параметры				
Допустимая граница параметра,	0	0 – 0	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора ШИМ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, °C	8	0 – 150	Оператор	
Допустимая граница параметра, °C	85	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	600	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				
Допустимая граница параметра, °C	85	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Перегрев радиатора КОМ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, °C	8	0 – 150	Оператор	
Допустимая граница параметра, °C	85	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	600	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				
Допустимая граница параметра, °C	85	0 – 150	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети выше допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, В	47	0 – 550	Оператор	
Допустимая граница параметра, В	475	0 – 550	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	600	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				
Допустимая граница параметра, В	475	0 – 550	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > U сети ниже допуска > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, В	28	0 – 550	Оператор	
Допустимая граница параметра, В	285	0 – 550	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	600	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				
Допустимая граница параметра, В	285	0 – 550	Оператор	
> Защиты > Защиты СУ > Дисбаланс U сети > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, %	10	10 – 50	Оператор	
Допустимая граница параметра, %	20	10 – 50	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	600	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				
Допустимая граница параметра, %	20	10 – 50	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды ниже нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения, кг/см2	4	0 – 400	Оператор	
Допустимая граница параметра, кг/см2	40	0 – 400	Оператор	
Задержка при запуске, сек.	15	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	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды ниже нормы > Параметры				
Допустимая граница параметра, кг/см2	40	0 – 400	Оператор	
> Защиты > Защиты ТМС > ТМС. Давление внешней среды выше нормы > Уставки				
Защита включена	Нет	Да – Нет	Оператор	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Допустимая граница параметра	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка при запуске, сек.	0**	0 – 99999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка срабатывания, сек.	0**	0 – 99999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ПЧ (2) > Нет настроек ПУ-ПЧ > Параметры				
Допустимая граница параметра	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
> Защиты > Защиты ПЧ (2) > Нет связи с КСУ > Уставки				
Защита включена	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Перезапуск ПУ-ПЧ при АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Допустимая граница параметра	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка при запуске, сек.	0**	0 – 99999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка срабатывания, сек.	0**	0 – 99999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Защиты ПЧ (2) > Нет связи с КСУ > Параметры				
Допустимая граница параметра	0**	0 – 0	Сервис	**без возврата к зав.знач.
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь ПЧ > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Без пароля	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения	0	0 – 0	Без пароля	
Допустимая граница параметра	0	0 – 0	Без пароля	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Без пароля	
Задержка срабатывания, сек.	0	0 – 99999	Без пароля	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Без пароля	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь ПЧ > Параметры				
Допустимая граница параметра	0	0 – 0	Без пароля	
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь отсека подключения > Уставки				
Защита включена	Да	Да – Нет	Без пароля	
Остановка двигателя при срабатывании защиты	Да**	Да – Нет	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ширина зоны предупреждения	0	0 – 0	Без пароля	
Допустимая граница параметра	0	0 – 0	Без пароля	
Задержка при запуске, сек.	0	0 – 99999	Без пароля	
Задержка срабатывания, сек.	0	0 – 99999	Без пароля	
Задержка АПВ, мин.	0	0 – 99999	Оператор	
Время до сброса счетчика АПВ	1	0 – 99999	Оператор	
Проверка параметра до АПВ	Нет	Да – Нет	Без пароля	
Количество попыток АПВ	9999	0 – 9999	Оператор	
> Защиты > Безопасность > Открыта дверь отсека подключения > Параметры				
Допустимая граница параметра	0	0 – 0	Без пароля	
> Выбор режимов СУ > Выбор режима работы СУ				
Режим работы СУ	ОТКЛ	ОТКЛ, РУЧН, АВТО	Без пароля	
> Выбор режимов СУ > Выбор режима пуска ЭД				
Режим пуска ЭД	обычный	обычный, турбинка	Без пароля	
> Выбор режимов СУ > Выбор режима пуска ЭД > Уставки				
Только информация без торможения	0**	0 – 1	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Время ожидания измерений, сек.	3**	0 – 9999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Время перебора комбинаций при торможении, сек.	30**	0 – 9999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Время выдачи комбинаций при торможении, сек.	15**	0 – 9999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Ожидание пуска ВД без тестов, сек.	10**	0 – 9999	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Граница ЭДС для перебора комбинаций, В	150**	15 – 400	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Граница ЭДС для выдачи комбинации, Гц	12	2 – 15	Без пароля	
Граница ЭДС для пуска ВД, В	2**	0 – 2	Сервис	**без возврата к зав.знач.
Количество попыток пуска ВД при турбинном вращении	10	0 – 9999	Без пароля	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (внешние подключения СУ)

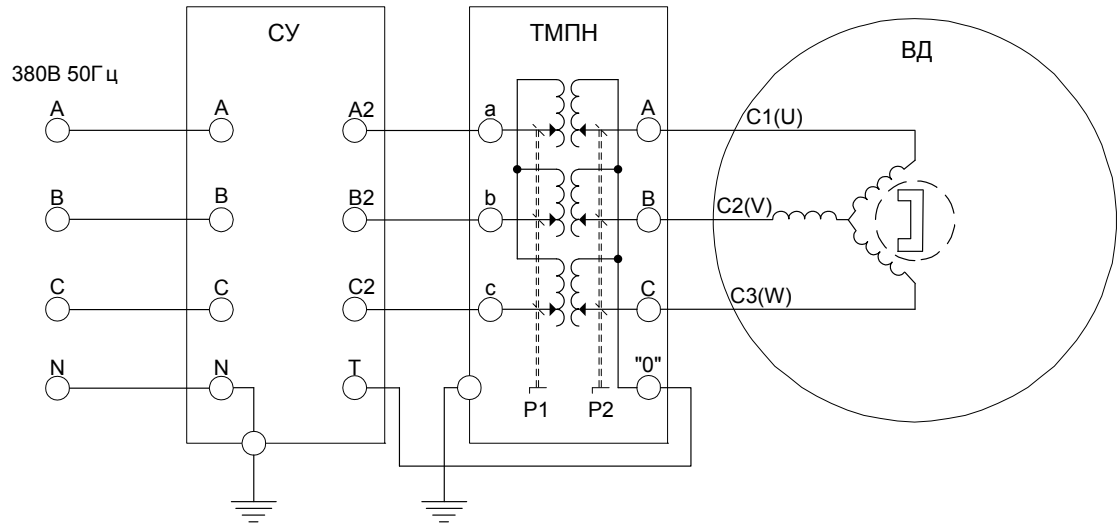


Схема стандартного подключения СУ к ВД через ТМПИ.

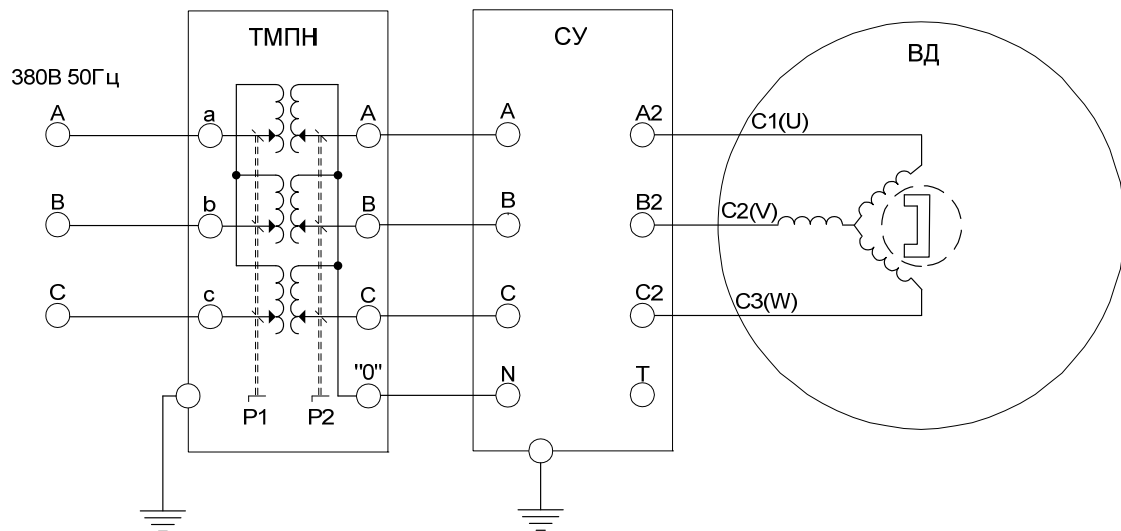


Схема подключения СУ к ВВД с ТМС напрямую и с ТМПИ на входе СУ для работы с частотой вращения ротора 100об/мин.

СУ при этом должна иметь возможность работать в режиме с развязанной нейтралью (N).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (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 ступеней регулирования, 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)	4,45	308	1371 (308×4,45=1371)
			1646	4,33		1334
			1602	4,22		1300
			1558	4,10		1263
			1514	3,98		1226
			1470	3,87		1192
			1426	3,75		1155
			1382	3,64		1121
			1338	3,52		1084
			1294	3,40		1047
			1250	3,29		1013
			1206	3,17		976
			1162	3,06		942
			1118	2,94		906
			1074	2,83		872
ТМПН–160	380	1902	2408	6,34	308	1953
			2362	6,22		1916
			2316	6,09		1876
			2270	5,97		1839
			2224	5,85		1802
			2178	5,73		1765
			2132	5,61		1728
			2086	5,49		1691
			2040	5,37		1654
			1994	5,25		1617
			1948	5,13		1580
			1902	5,00		1540
			1856	4,88		1503
			1810	4,76		1466
			1764	4,64		1429
			1718	4,52		1392
			1672	4,40		1355
			1626	4,28		1318
			1580	4,16		1281
			1534	4,04		1244
			1488	3,92		1207
			1442	3,79		1167
			1396	3,67		1130
			1350	3,55		1093
			1304	3,43		1056
ТМПН–250	380	3564	3564	9,38	308	2889
			3478	9,15		2818
			3392	8,93		2750
			3306	8,70		2679
			3220	8,47		2608
			3134	8,25		2541
			3048	8,02		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
K	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 Е (условные обозначения и сокращения, принятые в тексте)

АПВ	Автоматическое повторное включение
БД	База данных
БСИ	Блок съема информации
БСТ	Блок сопряжения телеметрии
ВВД	Вентильный двигатель для винтовых насосов
ВД	Вентильный двигатель
КОМ	Коммутатор
КП ЭЦН–ВД	Комплектный регулируемый привод погружных электроцентробежных насосов на основе вентильного двигателя
ПВИ	Панель внешней индикации
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ПЧ	Преобразователь частоты
ТМПН	Повышающий трансформатор
ТМС	Телеметрическая система
ТО	Техническое обслуживание
ТПУ	Технологический пульт управления
УИС	Устройство отображения информации и индикации
ЦУУ	Центральное устройство управления
ШИМ	Широтно-импульсный модулятор
RS, RS–485	Последовательный интерфейс