# СОДЕРЖАНИЕ


**1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИИ ..... 5**

1.1 Назначение станции ..... 5

**2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 6**

2.1 Режимы работы станции: ..... 6

2.2 По классификационным признакам согласно ГОСТ 12997 станция: ..... 6

2.3 Станция обеспечивает: ..... 6

2.3.1 Станция обеспечивает следующие дополнительные функции: ..... 7

**3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ ..... 8**

3.1 Наименование и обозначение. ..... 8

3.2 Места расположения ..... 8

3.3 Комплект поставки и ЗИП: ..... 11

3.4 Устройство и работа ..... 11

3.4.1 Общие сведения ..... 11

3.4.2 Режимы работы ..... 12

3.5 Маркировка ..... 12

3.6 Упаковка ..... 12

**4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ..... 13**

4.1 Плата СУМ-1 ..... 13

4.1.1 Общие сведения ..... 13

4.1.2 Работа ..... 13

4.2 Преобразователь частоты ..... 13

4.2.1 Общие сведения ..... 13

4.2.2 Работа ..... 13

4.2.3 Маркировка ..... 13

4.3 Платы питания ..... 13

4.3.1 Общие сведения ..... 13

4.3.2 Работа ВП-24 ..... 13

4.3.3 Работа БП15В ..... 13

4.3.4 Работа УП-1 ..... 13

4.4 Плата защиты ..... 13

4.5 Плата УК-1 ..... 14

4.6 Устройство коммутирующее УК-2 ..... 14

4.7 Контроллер КСУ-1 ..... 13

4.7.1 Общие сведения ..... 14

4.7.2 Работа ЦУУ ..... 14

4.7.3 Маркировка ..... 14

4.7.4 Устройство индикации контроллера УИС ..... 14

4.8 Управление функциями станции с клавиатуры и правильное чтение информации на индикаторах УИС контроллера КСУ-1 ..... 15

4.8.1 Основные понятия при работе ..... 15

4.8.2 Операции, выполняемые с использованием клавиатуры контроллера ..... 16

4.8.3 Просмотр значений параметров и уставок ..... 17

4.8.4 Ввод пароля ..... 17

4.8.5 Ввод уставок ..... 17

4.8.6 Изменение направления вращения ВД ..... 17

4.8.7 Пуск ВД ..... 17

4.8.8 Останов ВД ..... 17

4.8.9 Сброс состояния системы ..... 17

4.8.10 Изменение режима работы контроллера ..... 18

4.8.11 Смена пароля инженера ..... 18

4.8.12 Смена пароля инженера-наладчика ..... 18

4.8.13 Включение теста станции ..... 18

4.8.14 Восстановление заводских уставок ..... 19

4.8.15 Действия во время индикации сообщений на табло контроллера ..... 19

**5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ..... 20**
5.1 Подготовка изделия к использованию ..... 20
5.1.1 Меры безопасности ..... 20
5.1.2 Внешний осмотр ..... 20
5.1.3 Положение органов управления ..... 20
5.1.4 Готовность к использованию ..... 20
5.1.5 Установка и монтаж ..... 20
5.2 Использование изделия ..... 21
5.2.1 Порядок действия при включении ..... 21
5.2.2 Порядок контроля работоспособности изделия ..... 21
5.2.3 Перечень возможных неисправностей ..... 21
5.2.4 Перечень режимов работы изделия ..... 21
5.2.5 Порядок выключения изделия ..... 22
5.2.6 Порядок проведения тарировки канала измерения сопротивления изоляции ..... 22
5.2.7 Меры безопасности ..... 23
5.2.8 Применение кнопки «Аварийный СТОП» ..... 23
5.3 Работа с ТМС ..... 23
5.4 Работа с телеметрической системой СКАД ..... 25
5.5 Работа по циклограмме ..... 25
5.6 Работа станции с блоком сетевого адаптера СА-1 ..... 28
5.7 Работа станции с модулем сопряжения МС-1 ..... 28
**6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 28**
6.1 Общие указания ..... 28
6.2 Меры безопасности ..... 29
6.3 Порядок технического обслуживания изделия ..... 29
6.4 Проверка работоспособности станции ..... 29
6.4.1 Проверка станции ..... 29
6.4.2 Рекомендации по обслуживанию ..... 29
**7 ХРАНЕНИЕ ..... 30**
**8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ..... 31**
**9 УТИЛИЗАЦИЯ ..... 32**

**ПРИЛОЖЕНИЯ :**

**А** Принципиальная схема станции управления «Ритэкс-03» ..... **33**
**Б** Внешний вид станции управления «Ритэкс-03» ..... **34**
**В** Внешний вид Панели Управления ..... **35**
**Г** Структурная схема станции «Ритэкс-03» ..... **36**
**Д** Структурная схема преобразователя частоты ПЧ ..... **37**
**Е** Структурная схема ЦУУ и УИС контроллера КСУ-1 ..... **38**
**Ж** Внешний вид лицевой панели контроллера КСУ-1 ..... **39**
**И** Монтаж внешних соединений станции «Ритэкс-03» ..... **40**
**К** Назначение уставок ..... **41**
**Л** Таблица уставок станции ..... **45**
**М** Таблица возможных сообщений на контроллере станции ..... **47**
**Н** Таблица параметров станции ..... **49**
**П** Режимы работы контроллера ..... **52**
**Р** Таблица кодировки байтов состояния ПЧ ..... **53**
**С** Таблица кодировки байтов состояния станции ..... **54**
**Т** Таблица поиска неисправностей станции ..... **59**
**У** Инструкция по входному контролю ..... **64**
**Ф** Рекомендации по выявлению причины неисправности ..... **65**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными, конструкцией, устройством и работой станции управления погружным насосом «Ритэкс-03» на базе вентильных электродвигателей до 42 кВт.

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

Станция имеет обозначение: «Ритэкс-03 XXXXXXX»

Ритэкс - 03 X X XXXX

- Ритэкс — Станция управления (СУ) приводом на основе вентильного двигателя (ВД) типа Ритэкс.
- 03 — 03 – СУ ВД мощностью до 42 кВт.
- X — Ц – для привода с центробежным насосом.<br>В – для привода с винтовым насосом.
- X — С – СУ оборудованная ТМС «СКАД-2002-СКС».<br>С1 – СУ оборудованная ТМС «СКАД-2002В-СКС».<br>С2 – СУ подготовленная к оборудованию ТМС «СКАД-2002В-СКС».
- XXXX — Т – СУ оборудованная ТМС ИРЗ.<br>Р – СУ оборудованная радиомодемом.<br>П – СУ оборудованная узлом для проводной связи с диспетчерским пультом.<br>М – СУ оборудованная сетевым адаптером для передачи информации по протоколу MODBUS RTU.<br>Ш – СУ с прошивкой для 6-и полюсного ВД.

Примеры обозначения станции:

| | |
|---|---|
| Базовая комплектация станции для центробежного (зависит от версии прошивки контроллера) привода без дополнительного оборудования. | - «Ритэкс-03Ц» |
| Станция для центробежного привода укомплектована блоком сопряжения с ТМС **(исп.1)**. | - «Ритэкс-03ЦТ» |
| Станция для центробежного привода укомплектована радиомодемом **(исп.2)**. | - «Ритэкс-03ЦР» |
| Станция для центробежного привода укомплектована блоком сопряжения с ТМС и радиомодемом **(исп.3)**. | - «Ритэкс-03ЦТР» |
| Станция для центробежного привода имеет проводную связь с диспетчерским пультом **(исп.4)**. | - «Ритэкс-03ЦП» |
| Базовая комплектация станции для винтового (зависит от версии прошивки контроллера и ПЧ) привода без дополнительного оборудования **(исп.8)**. | - «Ритэкс-03В» |
| Станция для винтового привода укомплектована блоком сопряжения с ТМС и имеет проводную связь с диспетчерским пультом **(исп.13)**. | - «Ритэкс-03ВТП» |
| Станция для винтового привода укомплектована радиомодемом и имеет проводную связь с диспетчерским пультом **(исп.14)**. | - «Ритэкс-03ВРП» |
| Станция для винтового привода укомплектована блоком сопряжения с ТМС, радиомодемом и имеет проводную связь с диспетчерским пультом **(исп.15)**. | - «Ритэкс-03ВТРП» |
| Станция для винтового привода с возможностью передачи данных по протоколу MODBUS RTU **(исп. 24)**. | - «Ритэкс-03ВМ» |
| Станция для винтового привода укомплектована блоком сопряжения с ТМС, радиомодемом, имеет проводную связь с диспетчерским пультом и возможность передачи данных по протоколу MODBUS RTU **(исп. 31)**. | - «Ритэкс-03ВТРПМ» |
| Станция для винтового привода оборудованная телеметрической системой «СКАД-2002-СКС» **(исп. 32)**. | - «Ритэкс-03ВС» |
| Станция для центробежного привода с шестиполюсным вентильным электродвигателем **(исп. 33)**. (отличается версией прошивки ПУ-ПЧ) | - «Ритэкс-03ЦШ» |

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИИ

## 1.1 Назначение станции

Станция «Ритэкс-03» предназначена для работы в комплектных приводах погружных электроцентробежных насосов на основе вентильного двигателя (КП ЭЦН-ВД) и винтовых насосов на основе винтового двигателя (КП ЭВН-ВВД), применяемых для добычи нефти.

Подводимая мощность к станции зависит от мощности подключаемого двигателя и может быть в пределах до 50 кВт.

Питание станции осуществляется от сети переменного трехфазного тока с нулевым проводом номинальным напряжением 380 В и частотой 50 Гц, при колебании напряжения сети до ±25 % и колебании частоты до ±4 %.

Масса станции: - не более 300 кг.

Габаритные размеры станции: не более 1600x1100x700 мм.

Условия эксплуатации станции следующие:

– станция сохраняет работоспособность при температуре окружающей среды от -60°С до +50°С и относительной влажности воздуха до 98 % при +25°С;

– сохраняет работоспособность в условиях инея и росы.

**ВНИМАНИЕ!** СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ. К РАБОТЕ С НЕЙ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРСОНАЛ, ПРОШЕДШИЙ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ С УСТАНОВКАМИ ДО 1000В И ИЗУЧИВШИЙ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

# 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 2.1 Режимы работы станции:

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

## 2.2 По классификационным признакам согласно ГОСТ 12997 станция:

– по наличию информационной связи предназначена для информационной связи с другими изделиями;
– по виду энергии носителя сигналов в канале связи является электрической;
– в зависимости от эксплуатационной законченности относится к изделиям третьего порядка;
– по защищенности от воздействия окружающей среды относится к исполнениям, защищенным от попадания внутрь твердых тел и воды, степень защиты IP43 отсеков 1, 2 и 3, степень защиты IP21 – отсека 4 по ГОСТ 14254;
– по безопасности соответствует ГОСТ Р 51321.1 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления».

## 2.3 Станция обеспечивает:

– управление вентильным двигателем типа ВД, изготовленным согласно КПМС.652122.050 ТУ;
– управление вентильным двигателем типа ВВД, изготовленным согласно КПМС.521671.007 или КПМС. 652122.040 ТУ;
– защиту аппаратуры двигателя и станции в аварийных ситуациях;
– отображение информации по основным параметрам работы двигателя и станции;
– выполнение команд оператора с пульта станции или с технологического пульта управления (ТПУ);
– регистрацию и обработку информации, поступающей от телеметрической системы (ТМС) при наличии ТМС;
– накопление регистрируемой информации с заданным шагом регистрации для ее последующей обработки;
– передачу информации по кабелю и (или) радиомодему на диспетчерский пульт в том числе по протоколу MODBUS RTU.

<u>По функциям управления:</u>

– управление работой вентильного электродвигателя;
– плавный пуск электродвигателя и его останов;
– изменение частоты вращения для двигателя типа ВВД в диапазоне 200 – 1500 об/мин с точностью поддержания ±50 об/мин;
– изменение частоты вращения для двигателя типа ВД в диапазоне 500 – 3500 об/мин с точностью поддержания ±50 об/мин;
– изменение направления вращения (правое/левое).

<u>По защитным функциям:</u>

– 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, с запретом или без запрета повторного включения (в зависимости от уставки);
– защиту по минимальному току электродвигателя, заданному уставкой, с запретом или без запрета повторного включения (в зависимости от уставки);
– защиту по току электродвигателя по заданной ампер-секундной характеристике;
– защиту по току электродвигателя при недогрузе от 15 до 50 % от установившегося значения с запретом или без запрета повторного включения (в зависимости от уставки);

– защиту по току электродвигателя при перегрузе от 0 до 50 % от установившегося значения с запретом или без запрета повторного включения (в зависимости от уставки);
– защиту при турбинном вращении насоса;
– защиту при понижении сопротивления изоляции системы «Погружной электродвигатель – кабель» ниже заданного значения – 30 кОм;
– защиту при отклонении напряжения первичной питающей сети ±25 % от номинального значения;
– защиту при повышенном и пониженном давлении на устье скважины при автоматическом замыкании контактов манометра;
– защиту от несанкционированного доступа к изменению уставок станции;
– защиту от импульсов напряжений, возникающих в электрических сетях (коммутационных или грозовых).

По контролю:

– станция позволяет контролировать и изменять значения уставок. Список уставок приведен в Приложении Л «Таблица уставок станции»;
– станция обеспечивает регистрацию и контроль параметров, перечень которых приведен в Приложении Н «Таблица параметров станции».

**2.3.1 Станция обеспечивает следующие дополнительные функции:**

– регистрацию доступа к аппаратуре;
– регистрацию параметров станции с заданным шагом в течение нескольких суток с последующей расшифровкой информации;
– механическую блокировку внешней розетки X1 (смотри рисунок 1);
– возможность подключения с помощью внешней розетки X1 потребителей с питающим напряжением 380 В (линейное) и током 60 А 50 Гц;

**Рисунок 1** – Внешняя розетка

– накопление регистрируемых параметров и событий с последующим получением протокола работы. Объем накопленной информации определяется размером записывающего устройства и составляет 192 кБайт (что при шаге регистрации параметров, равным 1ч, составляет последние ~ 3 месяца накопленной информации по регистрируемым параметрам и событиям);
– возможность подключения с помощью розетки X2 геофизических приборов для запитки напряжением 220 В 50 Гц и током нагрузки не более 6 А;
– возможность работы с переносным технологическим пультом управления (ТПУ), отнесенным на расстояние до 50 м, в качестве которого используется Notebook в комплектации согласно КПМС.656611.001ПС (паспорт ТПУ);
– возможность работы с блоком съема информации (БСИ, КПМС.656114.001ПС), который считывает зарегистрированную информацию в свою память для последующей расшифровки на ПК;
– возможность работы с ТМС;
– станция может быть укомплектована радиомодемом и может иметь проводную связь с диспетчерским пультом для передачи аналоговых данных и данных по протоколу MODBUS RTU.

# 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

## 3.1 Наименование и обозначение.

Принципиальная схема станции управления «Ритэкс-03» приведена в Приложении А.

Станция управления «Ритэкс-03» в полной комплектации состоит из следующих основных блоков и устройств:

- Преобразователь частоты ПЧ-3 (А8);
- Выпрямитель ВП-24 (А3);
- Плата питания БП15В (А10);
- Трансформатор ТМС (Т1);
- Контроллер КСУ-1 (А11);
- Устройство преобразования УП-1 (А9);
- Фильтр ограничитель Ф-1 (А4);
- Токовый трансформатор (ТТ1);
- Модуль сопряжения МС-1 (А7);
- Радиомодем (А12);
- Блок сетевого адаптера СА-1 (А13);
- Лампы освещения отсека преобразования (HL1) и подсветки клавиатуры (HL7, HL8);
- Ограничитель перенапряжений (VD1);
- Включатели (SA1; SA2);
- Балластные резисторы (R4, R5);
- Контактор (К1);
- Плата защиты (А15);
- Извещатели (SA3 – SA6);
- Рубильник (QS1);
- Выключатели автоматические (QF1-QF5);
- Варисторы (RU-1-RU3);
- Розетка 380 В (Х2);
- Розетка 220 В (Х3);
- Кнопка «Аварийный СТОП» (SB1);
- Нагреватель Н-1 (А1);
- Плата упр. микроклиматом СУМ-1 (А2);
- Блок сопряжения телеметрии БСТ (А6);
- Разъем для связи с диспетчерским пультом (Х15);
- Вентилятор (М1);
- Предохранители (F1, F2);
- Сигнальные лампы (HL2 - HL6, HL9).

**Примечание:** *принципиальная схема в приложении А приведена для полной комплектации. В базовой комплектации Т1, ТТ1, А6, А7, А12, А13, Х15, F2, R1, R2, VD1, SA3-SA6 и зависимые с ними электрические цепи не устанавливаются.*

## 3.2 Места расположения

Аппаратура станции «Ритэкс-03» размещена в металлическом шкафу двухстороннего обслуживания. Внешний вид шкафа представлен в Приложении Б.

Конструктивно шкаф представляет собой моноблок с четырьмя отсеками, закрываемыми металлическими дверьми на поворотные замки. Двери уплотнены резиновым профилем. Сверху станция имеет четыре рым-болта для строповки.

Первый отсек – **<u>отсек преобразования</u>** (смотри рисунок 2) – расположен с передней стороны станции, за дверцей с панелью управления и панелью внешней индикации (ПВИ) HL3, HL4, HL5 («Работа», «Ожидание», «Авария»), HL2, HL6 («Подогрев», «Запрет работы») (смотри рисунок 3).

**Рисунок 2** –
Внешний вид двери отсека преобразования с панелью управления и ПВИ

**Рисунок 3** –
Внешний вид световых индикаторов (ПВИ) на двери отсека преобразования

На двери первого отсека расположена Панель Управления, закрываемая собственной дверцей. Внешний вид Панели Управления приведен в Приложении В. На Панели Управления расположены следующие устройства и органы управления (в скобках указаны обозначения по принципиальной схеме): контроллер КСУ-1 (А11), кнопка «Аварийный СТОП» (SB1), розетка 220 В (Х3), автоматические выключатели QF2, QF5, QF4 «Питание ПЧ», разъем ТПУ (Х27) для подключения ТПУ или БСИ к КСУ-1 и разъем преобразователя частоты (Х26) для подключения ТПУ или БСИ к ПЧ.

С обратной стороны двери расположены: устройство преобразования УП-1 (А9), модуль сопряжения МС-1 (А7), блок сетевого адаптера СА-1 (А13) и блок сопряжения телеметрии БСТ (А6). (А6, А7, А13 устанавливаются в зависимости от исполнения).

Внутри отсека преобразования (смотри рисунок 4) установлены: преобразователь частоты ПЧ-3 (А8), плата выпрямителя ВП-24 (А3), плата питания БП15В (А10), нагреватель Н-1 (А1), лампа освещения отсека HL1, включатель SA1, плата СУМ-1 (А2), плата защиты (А15), контактор (К1).

**ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ РУКАМИ К ТОКОВЕДУЩИМ ШИНАМ И СИЛОВЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПЧ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ, РАНЕЕ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ И НЕ УБЕДИВШИСЬ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА HL9 (В ОТСЕКЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ).

**Рисунок 4** –
Внешний вид отсека преобразования

**Рисунок 5** –
Внешний вид отсека коммутации

Второй отсек – **<u>отсек коммутации</u>** (смотри рисунок 5) – расположен с передней стороны станции, справа от первого отсека и в нем установлены: рубильник (QS1) (смотри рисунок 6), предохранитель (F1), автоматические выключатели (QF3) (смотри рисунок 7), QF1), розетка для подключения геофизических приборов (Х2) (смотри рисунок 1), трансформатор ТМС (Т1), тумблер (SA2), варисторы (RU1-RU3), радиомодем (А12), фильтр ограничитель Ф-1 (А4), внутренний вентилятор (М1) (смотри рисунок 8).

(Т1, А12 устанавливаются в зависимости от исполнения).

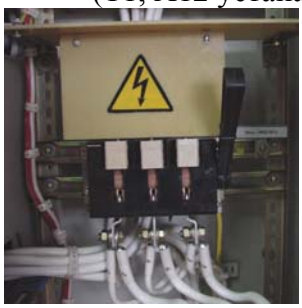


**Рисунок 6** –
Рубильник QS1

**Рисунок 7** –
Автоматический выключатель QF3

**Рисунок 8** –
Внутренний вентилятор

Третий отсек – **<u>отсек подключения</u>** (смотри рисунок 9) – расположен с задней стороны станции (за вторым отсеком), доступ к нему осуществляется с обратной стороны шкафа.

В нем расположены:

- силовые клеммы X1 и X23 для подключения станции к трансформатору или к двигателю (если подключение без трансформатора) и подключения питающей сети ~380 В,
- клеммная колодка X34 для подключения контактного манометра,
- разъем X15 для подключения к диспетчерскому пульту,
- токовый трансформатор TT1,
- ограничитель перенапряжения VD1,
- предохранитель F2 цепи измерения Rизоляции,
- индикатор «Внимание! Напряжение на выходных клеммах» HL9.

(X15, TT1, VD1, F2 устанавливаются в зависимости от исполнения).

Индикатор HL9 показывает наличие напряжения более 30В на выходных клеммах СУ. Индикатор светится во время работы станции или во время турбинного вращения ВД.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ КАБЕЛЯ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ НА НЕМ.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД ОТКЛЮЧЕНИЕМ ВСЕХ КАБЕЛЕЙ СТАНЦИЮ ВЫКЛЮЧИТЬ, ОБЕСТОЧИТЬ И УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРА HL9 «ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫХОДНЫХ КЛЕММАХ».

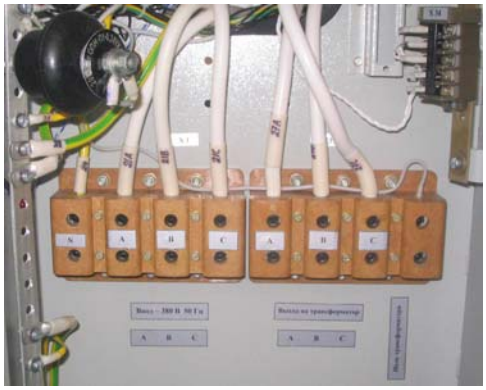


**Рисунок 9** –
Внешний вид отсека подключения

**Рисунок 10** –
Внешний вид отсека охлаждения

Четвертый отсек – **<u>отсек охлаждения</u>** – расположен с задней стороны станции, за первым отсеком.

В нем расположены:

– радиатор охлаждения ПЧ-3,
– реактор сглаживающий РС-100 (смотри рисунок 10),
– балластные резисторы R4, R5.

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

### 3.2.1 Места расположения в СУ «Ритэкс-03ВС»

Расположения идентичны вышеуказанным в базовой комплектации за исключением:

- Ф-1 (А4), VD1, X7 и P1 не устанавливаются,
- в отсеке коммутации дополнительно установлены RU4, УК-1 (А16), СКАД-2002-БП (А17), СКАД-2002-УП (А18), УК-2 (А19).

## 3.3 Комплект поставки и ЗИП:

- Станция управления «Ритэкс-03XXXXXX» - 1 шт.
- Ключ от всех дверей станции совмещенный с шестигранным ключом для клемм ввода/вывода -1 шт.
- Запасной ключ от всех дверей станции совмещенный с шестигранным ключом для клемм ввода/вывода -1 шт.
- Вилка СШ К8 -1 шт.
- Вставка плавкая ВП2Б-1В 10 А - 1 шт.
- Вилка РП10-22-ЛУ (для исполнений с индексом «П» и «М») - 1 шт.
- Руководство по эксплуатации - 1 шт.
- Паспорт - 1 шт.
- Блок съема информации – 1 шт.
- Технологический пульт управления ТПУ (по отдельному заказу).

## 3.4 Устройство и работа

### 3.4.1 Общие сведения

Структурная схема станции управления «Ритэкс-03» приведена в Приложении Г. На схеме представлены следующие основные структурные элементы:

- ВП-24 – выпрямитель;
- БП15В – плата питания;
- УП-1 – устройство преобразования;
- ПЧ-3 – преобразователь частоты;
- КСУ-1 – контроллер;
- СУМ-1 – плата управления микроклиматом;
- Ф-1 – фильтр ограничитель;
- Н-1 – нагреватель;
- М1 – вентилятор;
- БСТ – блок сопряжения телеметрии (исполнение с буквенным индексом **Т**);
- Т1 – трансформатор ТМС (исполнение с буквенным индексом **Т**);
- Радиомодем (исполнение с буквенным индексом **Р**);
- ТТ1 – трансформатор тока (исполнение с буквенным индексом **П**);
- МС-1 – модуль сопряжения (исполнение с буквенным индексом **П**);
- СА-1 - блок сетевого адаптера (исполнение с буквенным индексом **М**);
- К1 – контактор включения балластных резисторов (исполнение с буквенным индексом **В**);
- А15 – плата защиты управляющая контактором К1 (исполнение с буквенным индексом **В**);
- R4, R5 – балластные резисторы (исполнение с буквенным индексом **В**);
- УК-1 – плата (исполнение с буквенным индексом **С**);
- УК-2 – устройство коммутационное (исполнение с буквенным индексом **С**);
- СКАД-2002-БП – блок питания телеметрической системы СКАД (исп. с буквенным индексом **С**);
- СКАД-2002-УП – устройство приемное системы СКАД (исп. с буквенным индексом **С**).

Работа станции управления «Ритэкс-03» происходит следующим образом. При подключении станции к сети и после включения рубильника QS1 и выключателей QF3, QF4 питание 380 В 50 Гц подается на ВП-24 и ПЧ-3. ВП-24 преобразует первичное сетевое питание во вторичное +24В . Вторичное питание +24В поступает на платы ПУВ-1 блока ПЧ-3 и БП15В . Плата БП15В преобразует постоянное напряжение +24В в двуполярное стабилизированное напряжение ±15В . Получив питание начинается загрузка управляющей программы. Во время загрузки происходит самотестирование и инициализация системы управления станции. Проверяется сохранность программной памяти Pic-контроллеров, их работоспособность, работа каналов связи и цепей контроля параметров станции.

После ввода необходимых уставок и нажатия кнопки **ПУСК** на контроллере КСУ-1 преобразователь частоты (ПЧ-3) включается в работу и начинает преобразовывать входное напряжение 380 В 50 Гц в выходное напряжение заданной амплитуды, формы и частоты. Общее управление преобразователем частоты (ПЧ-3) происходит с помощью контроллера (КСУ-1). Ввод уставок для управления вентильным двигателем и визуальный контроль над работой ПЧ-3 производится так же с помощью контроллера (КСУ-1).

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

– **БСТ** – блок сопряжения телеметрии предназначен для приема и дальнейшей передачи информации от погружного блока БП-103, а также контроля сопротивления изоляции системы «ТМПН – кабель – ПЭД»;
– **Радиомодем** предназначен для передачи и приема цифровой информации при работе в составе СУ;
– **МС-1** – модуль сопряжения предназначен для передачи по проводной связи на диспетчерский пульт информации о токе ВД и состоянии СУ, а также для дистанционного останова или запуска СУ. Связь осуществляется путем подключения проводной линии к разъему X15 СУ в отсеке подключения;
– **СА-1** – блок сетевого адаптера предназначен для организации канала связи по протоколу MODBUS. Канал связи выводится на разъем X15.

**ВНИМАНИЕ!** В ИСПОЛНЕНИИ СУ С БЛОКОМ СЕТЕВОГО АДАПТЕРА СА-1 УПРАВЛЕНИЕ СТАНЦИЕЙ ПРИ ПОМОЩИ КСУ-1 ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПОДСОЕДИНЕНИЯ КЛЮЧА КВ-1 К РАЗЪЕМУ ТПУ НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ.

### 3.4.2 Режимы работы

Работа станции происходит в ручном и автоматическом режимах.

В ручном режиме станция работает при включении рубильника QS1 и автоматических выключателей QF3 и QF4 (если станция включается впервые или если при выключении станция находилась в ручном режиме).

Станция переходит в ручной режим работы из автоматического при нажатии кнопки **СТОП,** а также при остановке двигателя во время работы по неисправности или срабатыванию защиты с запретом автоматического повторного пуска (АПВ).

В ручном режиме с помощью контроллера КСУ-1 можно:
– изменять уставки;
– считывать параметры работы станции;
– производить тестирование станции;
– производить пуск двигателя.

В автоматический режим работы станция переходит из ручного режима по нажатию на КСУ-1 кнопки **ПУСК**.

При включении станция работает в автоматическом режиме, если производилось отключение или было временное пропадание питания 380 В 50 Гц, когда станция работала в автоматическом режиме.

В автоматическом режиме с помощью контроллера КСУ-1 можно:
– изменять уставки;
– считывать параметры работы станции;
– произвести останов двигателя.

При работе станции в ручном режиме на индикаторах КСУ-1 с наименованием «Режимы» высвечивается буква «Р», а в автоматическом режиме высвечивается буква «А».

## 3.5 Маркировка

Маркировка станции и транспортной тары соответствуют требованиям ОСТ 00582 и чертежам предприятия-изготовителя.

На шильдике, закрепленном на правой боковой стенке станции, нанесены:
– товарный знак предприятия-разработчика;
– условное обозначение и наименование станции («Ритэкс-03XXXXXX»);
– требования к сети питания;
– требования к степени защиты;
– масса;
– номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
– дата изготовления.

Маркировка блоков станции, клемм подсоединения произведена в соответствии с электрической принципиальной схемой станции «Ритэкс–03».

## 3.6 Упаковка

Станция «Ритэкс-03» упаковывается в соответствии с ГОСТ 23216-78.

# 4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

## 4.1 Плата СУМ-1

### 4.1.1 Общие сведения

Плата управления микроклиматом внутри первого отсека - преобразователя частоты. Плата предназначена для подготовки станции к включению в зимнее время и поддержания определенной температуры внутри отсека ПЧ.

### 4.1.2 Работа

При температуре воздуха ниже -35$^{o}$С плата управления микроклиматом (СУМ-1) включит подогрев контроллера и отсека ПЧ, на двери первого отсека (отсека ПЧ) зажгутся две лампы. Красная лампа «Запрет работы» и зеленая «Подогрев». Красная лампа погаснет, когда температура внутри контроллера станет выше -30$^{o}$С, а подогрев будет продолжать работать до достижения температуры внутри отсека ПЧ выше +10$^{o}$С.

## 4.2 Преобразователь частоты

### 4.2.1 Общие сведения

Преобразователь частоты (ПЧ-3) предназначен для преобразования напряжения сети переменного тока 380 В 50 Гц в напряжение необходимой формы, амплитуды и частоты.

Структурная схема ПЧ-3 приведена в Приложении Д.

ПЧ-3 состоит из выпрямителя, регулятора, инвертора (коммутатора), схемы управления и индикатора наличия напряжения на выходных клеммах.

### 4.2.2 Работа

Преобразователь частоты при подаче на него напряжения сети 380 В 50 Гц начинает работать после получения команды на запуск от контроллера КСУ-1. Схема управления ПЧ-3 включает трехфазный выпрямитель. С его выхода выпрямленное напряжение подается на вход регулятора, где оно устанавливается на соответствующем заданной уставке оборотов значении. С выхода регулятора напряжение постоянного тока подается на инвертор (коммутатор). Ключи инвертора начинают коммутировать поданное на него напряжение в соответствии с сигналами, поступающими от схемы управления.

### 4.2.3 Маркировка

Маркировка ПЧ-3 выполнена в виде надписи **«ПЧ-3Ц №…»** или **«ПЧ-3В №…»** в левой верхней части на поверхности радиатора в отсеке преобразования.

## 4.3 Платы питания

### 4.3.1 Общие сведения

Питание блоков станции напряжениями постоянного тока +24 В, ±15 В осуществляется платами ВП-24, БП15В и УП-1. Платы расположены в первом отсеке (отсеке ПЧ).

### 4.3.2 Работа ВП-24

Плата ВП-24 преобразовывает первичное питание трехфазной сети переменного тока 380 В 50 Гц во вторичное напряжение +24В с использованием импульсного выпрямителя и схем импульсной стабилизации напряжения.

### 4.3.3 Работа БП15В

Плата БП15В преобразовывает однополярное напряжение +24В в двуполярное стабилизированное ±15В.

### 4.3.4 Работа УП-1

Плата УП-1, осуществляет измерение сопротивления изоляции линии «Погружной электродвигатель – кабель» и программное включение вентилятора.

## 4.4 Плата защиты

Плата защиты (А15) управляет включением контактора К1 по сигналу ШИМ. При минимальном сигнале ШИМ (на холостом ходу) контактор удерживается во включенном состоянии при помощи второго сигнала – «Работа» (зеленая лампа ПВИ). Контактор К1 подключает балластные резисторы R4 и R5 параллельно конденсатору КОМ, в результате чего происходит торможение электродвигателя при наличие турбинного вращения.

### 4.5 Плата УК-1

Плата УК-1 устанавливается только в СУ «Ритэкс-03ВС» и работает в составе телеметрической системы СКАД. На плате УК-1 собран входной фильтр-формирователь цепи измерения Rиз.(взамен Ф-1) и узел коммутации цепи Rиз., который управляется сигналом из контроллера КСУ-1.

### 4.6 Устройство коммутирующее УК-2

Устройство коммутирующее УК-2 устанавливается в СУ «Ритэкс-03ВС» и предназначено для корректировки напряжения питания погружной части телеметрической системы «СКАД-2002-СКС» поступающего от блока «СКАД-2002-БП».

### 4.7 Контроллер КСУ-1

#### 4.7.1 Общие сведения

КСУ-1 представляет собой устройство, выполненное в отдельном корпусе, на лицевой панели которого расположены два восьмиразрядных табло индикации и клавиатура с семью управляющими кнопками (смотри Приложение Ж).

Контроллер (КСУ-1) предназначен для управления через преобразователь частоты вентильным двигателем в соответствии с заданным алгоритмом. КСУ-1 является устройством, в которое поступает информация от блоков и устройств станции, и на основании ее и соответствующего алгоритма КСУ-1 выдает управляющие воздействия преобразователю частоты.

Структурная схема КСУ-1 представлена в Приложении Е. КСУ-1 состоит из центрального устройства (ЦУУ), клавиатуры и устройства индикации (УИС)

ЦУУ состоит из центрального процессора (ЦП), контроллера преобразователя частоты и управления вентилятором КПЧ, контроллера телеметрической системы (КТМС), долговременной памяти ПЗУ, часов и аккумуляторной батареи.

#### 4.7.2 Работа ЦУУ

Центральный процессор ЦП получает информацию о работе двигателя и параметрах системы от контроллера преобразователя частоты (КПЧ), контроллера телеметрической системы (КТМС) и датчиков, а также информацию о вводимых уставках и командах с пульта индикации и управления УИС. ЦП анализирует полученную информацию и выдает через КПЧ управляющую команду на преобразователь частоты (ПЧ-3). А также передает на УИС информацию о работе двигателя и состоянии системы для индикации.

КПЧ выдает сигнал на включение внутреннего вентилятора М1 в тот момент, когда температура радиатора преобразователя ПЧ поднимается выше +50˚С.

В ЦУУ предусмотрена возможность подключения телеметрической системы (ТМС) и радиомодема. Связь с ТМС осуществляется через КТМС, связь с радиомодемом – через контроллер радиомодема (КРМ).

ЦУУ регистрирует действия оператора по изменению режима работы станции и остановы ВД и записывает информацию в ПЗУ для последующего считывания через БСИ или ТПУ. Расшифровывается информация на ПК или ТПУ.

#### 4.7.3 Маркировка

Маркировка КСУ-1 выполнена в виде надписи **«КСУ-1, заводской №»** на крышке контроллера. КСУ-1 выпускается в 2-х исполнениях – для работы с ЭЦН и ВН.

#### 4.7.4 Устройство индикации контроллера УИС

<u>Общие сведения.</u>

Панель индикации (УИС) контроллера КСУ-1 предназначена для индикации параметров и состояния системы. УИС представляет собой плату, размещенную в металлическом корпусе контроллера, на которой установлены процессоры и индикаторы.

УИС осуществляет: связь с ЦУУ, индикацию значений параметров системы, индикацию уставок ВД, смену уставок ВД, пуск ВД, останов ВД, реверс ВД.

УИС отображает основные параметры станции управления ВД: «Ток ВД», «Частота вращения ВД», «Сопротивление изоляции», а также следующие неисправности и состояния системы:

- неисправность контроллера;
- аппаратная защита;

– недогруз;
– перегруз;
– неисправность ТМС;
– напряжение сети вне допуска;
– давление на устье вне допуска;
– параметры ТМС вне допуска;
– работа с ТМС;
– работа по циклограмме.

Работа УИС.

Процессоры УИС получают из ЦУУ информацию о работе двигателя и высвечивает ее на индикаторах, осуществляет индикацию значений параметров системы, индикацию уставок ВД, смену уставок ВД, пуск ВД, останов ВД, реверс ВД.

Мигающая точка в позиции индикации значения тока ВД означает, что регулятор ПЧ-3 работает не в оптимальном режиме, и необходимо переключить трансформатор на более низкое напряжение вторичной обмотки.

Мигающая точка в позиции индикации значения оборотов ВД означает, что регулятор ПЧ-3 вышел на максимально возможные обороты, при данном напряжении вторичной обмотки трансформатора, и, если требуются большие обороты, необходимо переключить трансформатор на более высокое напряжение.

Мигающая точка в позиции индикации значения сопротивления изоляции означает, что необходимо провести тарировку канала сопротивления изоляции.

При отсутствии у ЦУУ информации о каком-либо параметре в связи с неисправностью в соответствующих знакоместах табло УИС индицируются символы «тире» (-). Так, например, если нет связи с ПЧ-3 на УИС будут символы «----» в местах индикации тока и оборотов. Если нет данных по Rиз, символы «----» появятся в разрядах «Параметры» на месте Rиз.

Если было отключение ВД по неисправности, то на УИС горит индикатор причины остановки станции, а также мигают значения тока и оборотов, при которых произошел останов.

Мигание параметров означает, что УИС показывает не текущие значения параметров, а те, при которых произошло отключение.

Данное состояние сбрасывается одновременным нажатием кнопок ⬅ и ➡ на клавиатуре КСУ-1 в ручном режиме, следующим запуском двигателя или нажатием кнопки **СТОП**.

## 4.8 Управление функциями станции с клавиатуры и правильное чтение информации на индикаторах УИС контроллера КСУ-1

### 4.8.1 Основные понятия при работе

| | | |
|---|---|---|
| Курсор | – | указатель текущего разряда в виде мигающей точки |
| Выбрать разряд | – | переместить курсор в позицию разряда кнопками ⬅ и ➡ |
| Набрать цифру в позиции | – | выбрать разряд и кнопками **+** и **-** выбрать нужную цифру |

**Разряды табло индикации:** (смотри Рисунок 14)

1 – 2 показывают номер параметра (1-30) или уставки (31-99).

3 – 6 показывают значение выбранного параметра или уставки.

7 – показывает режим работы станции (**Р** – ручной или **А** – автоматический) в режиме 0 или номер режима в остальных режимах.

8 – показывает состояние ВД (вращается или нет) и направление вращения.

В одном из разрядов всегда подсвечивается точка, которая обозначает местоположение курсора.

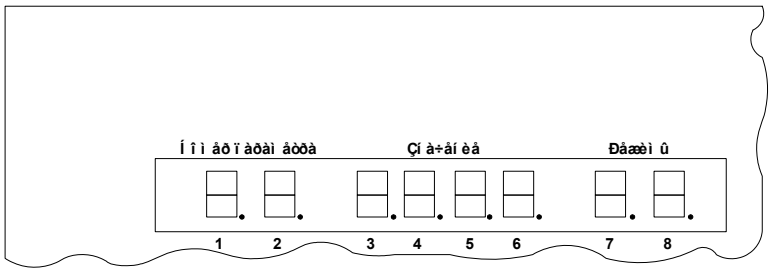



Рисунок 14 – Разряды табло индикации контроллера КСУ-1

Для управления на клавиатуре КСУ-1 имеются 7 кнопок. Кнопки ⬅ и ➡ предназначены для перемещения курсора, + и – предназначены для изменения значения в нужном разряде «ПУСК» и «СТОП» для включения и выключения ВД:

В разрядах могут индицироваться следующие символы:

- <u>в разрядах 1 – 2:</u>
  - цифры в диапазоне 0 – 9,
  - тире ( - - );
- <u>в разрядах 3 – 6:</u>
  - цифры в диапазоне 0 – 9 (в разряде 3 также возможно введение знака «–» для параметров и уставок с отрицательными значениями диапазона), если у параметра или уставки десятичное представление,
  - битовая комбинация в диапазоне 0 – 3 ( _ , _¦ , ¦_ , ¦_¦), если у параметра или уставки битовое представление,
  - комбинации символов ( **- - - -** ; **ПАР -** ; **ЗАГР.**; **Е-ХХ**, где **Х** – любая цифра);
- <u>в разряде 7:</u>
  - в режиме 0 – символы **А** или **Р**, где **А** – автоматический режим, **Р** – ручной режим**;** в других режимах – цифры 1 – 6 (номер режима),
- <u>в разряде 8:</u>
  - если двигатель вращается, то показывается направление вращения движением трех сегментов в соответствующую сторону,
  - если ВД не вращается – символы **П** или **О**, где **П** – правое вращение ВД (вращение по часовой стрелке), **О** – левое вращение ВД (вращение против часовой стрелки).

При нахождении курсора в восьмом разряде (направление вращения) и нажатии кнопки + или – происходит изменение показываемой уставки направления вращения ВД на противоположную.

Восьмой разряд недоступен для изменения информации при вращающемся ВД, то есть нельзя изменить направление вращения во время вращения двигателя.

Седьмой разряд, показывающий режим работы, недоступен оператору для изменения.

При нахождении курсора в одном из разрядов, индицирующих цифры, и нажатии кнопки + происходит увеличение цифры на 1. При нахождении курсора в одном из разрядов, индицирующих цифры, и нажатии кнопки – происходит уменьшение цифры на 1.

### 4.8.2 Операции, выполняемые с использованием клавиатуры контроллера

В работе контроллера различают 7 режимов (смотри Приложение П «Режимы работы контроллера КСУ-1») и три уровня доступа к информации (оператор, инженер, инженер-наладчик).

После включения питания и успешного окончания загрузки программы контроллер переходит в 0-режим (7 разряд табло на рисунке 14). В данном режиме можно выполнять следующие действия:

- осуществить пуск или останов двигателя;
- изменить направление вращения ВД;
- просмотреть параметры работы станции (Приложение Н «Таблица параметров станции»);

– просмотреть уставки ВД (Приложение Л «Таблица уставок станции»);

– запустить тест станции.

Если оператор попытается произвести любые другие действия, на табло будут высвечиваться символы «ПАР» – не введен пароль, так как остальные операции доступны только по паролю.

По паролю инженера становится доступна операция – смена уставок станции.

По паролю инженера-наладчика открывается доступ ко всем операциям.

Если был введен пароль инженера или пароль инженера-наладчика и в течение 15 мин не была нажата ни одна кнопка на клавиатуре, пароль сбрасывается и для выполнения операций, доступных только по паролю, необходимо снова ввести пароль.

**4.8.3 Просмотр значений параметров и уставок**

Для просмотра необходимого параметра или уставки следует с помощью кнопок ◀ и ▶ выбрать разряды 1 или 2, показывающие номер параметра или уставки. С помощью кнопок + и – набрать в этих разрядах номер, соответствующий выбранному параметру или уставке (смотри Приложение Н «Таблица параметров станции», Приложение Л «Таблица уставок станции»). В 3 – 6 разрядах появится значение выбранного параметра или уставки.

**4.8.4 Ввод пароля**

Для ввода пароля следует с помощью кнопок ◀ и ▶, +, – в 1–2 разрядах набрать номер уставки 44, в 3– 6 разрядах нужный пароль и нажать кнопку **ВВОД**. После ввода в разрядах 3 – 6 высвечивается «0000».

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ВВОДЕ ПАРОЛЯ КНОПКУ «ВВОД» НАЖИМАТЬ КРАТКОВРЕМЕННО. ОТПУСКАНИЕ КНОПКИ «ВВОД» ДОЛЖНО ПРОИЗОЙТИ ДО ПОЯВЛЕНИЯ НУЛЕЙ ВЗАМЕН ЗНАЧЕНИЯ ВВОДИМОГО ПАРОЛЯ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИ ПОПЫТКЕ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВОК СИСТЕМА ВНОВЬ ПОТРЕБУЕТ ВВЕДЕНИЯ ПАРОЛЯ.

Ввод пароля «0000» или любого кода, не равного паролю инженера – наладчика, приведет к отмене ранее введенного пароля (**установится уровень доступа оператора**).

**4.8.5 Ввод уставок**

Для ввода уставки следует с помощью кнопок ◀ и ▶ выбрать разряды 1 или 2, показывающие номер уставки. С помощью кнопок + и – набрать в этих разрядах номер, соответствующий выбранной уставке (смотри Приложение Л «Таблица уставок станции»). Перейти курсором в поле «Значение» (разряды 3 – 6), кнопками + и - ввести необходимые цифры и нажать кнопку **ВВОД** (при этом курсор должен находиться в поле «Значение»).

**4.8.6 Изменение направления вращения ВД**

Изменение направления вращения возможно только при остановленном ВД. Для изменения направления вращения ВД следует с помощью кнопок ◀ и ▶, +, – в восьмом разряде изменить направление вращения на противоположное и нажать кнопку **ВВОД**.

**4.8.7 Пуск ВД**

Для пуска ВД следует нажать кнопку **ПУСК**. В ЦУУ будет передана команда на пуск ВД.

***Примечание**: При первоначальном пуске ВД необходимо сначала выставить значения всех уставок.*

**4.8.8 Останов ВД**

Для останова ВД следует нажать кнопку **СТОП**. В ЦУУ будет передана команда на останов ВД.

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ ЗАПЛАНИРОВАННОГО ОСТАНОВА ВД ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО КНОПКОЙ «СТОП», ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «АВАРИЙНОГО СТОПА» НЕДОПУСТИМО.

**4.8.9 Сброс состояния системы**

При останове ВД по неисправности значения контролируемых параметров запоминаются и индицируются на УИС (причем мигают значения тока и оборотов). Для просмотра текущего состояния системы необходимо в Ручном режиме работы выполнить «СБРОС». Для сброса состояния системы следует одновременно нажать кнопки ◀ и ▶ **и держать 1-2 сек**.

Сброс выполняется автоматически при пуске двигателя, поэтому операция ручного сброса необязательна.

**4.8.10 Изменение режима работы контроллера**

Режимы, в которых может работать контроллер, указаны в Приложении П «Режимы работы контроллера КСУ-1».

Для изменения служебного режима следует с помощью кнопок ⬅ и ➡, +, – в 1–2 разрядах набрать номер уставки 45, в 3–6 разрядах нужное значение служебного режима и нажать кнопку ВВОД. Изменение служебного режима возможно только после ввода пароля инженера-наладчика. При включении станции устанавливается основной эксплуатационный режим (режим 0) (7 разряд табло на рисунке 14).

Просмотр байтов состояния станции.

Кодировка байтов состояния станции приведена в Приложении С «Таблица кодировки байтов состояния станции». Для просмотра байтов состояния станции следует перейти в режим «4», для чего в поле «Номер» на контроллере набрать номер уставки 45, затем в поле «Значение» набрать «0004» и нажать кнопку **ВВОД**. На индикаторе «Режим» загорается «4». Далее, набирая номера параметров на индикаторах «Номер», можно просмотреть необходимую информацию согласно «Таблице кодировки байтов состояния станции» Приложение С.

Просмотр байтов состояния ПЧ.

Для просмотра байтов состояния ПЧ следует перейти в режим «2», для чего в поле «Номер» на контроллере набрать номер уставки 45, затем в поле «Значение» набрать «0002» и нажать кнопку **ВВОД**. Далее набрать в поле «Номер» числа 17 (код 1), 18 (код 2), 19 (код 3), 20 (код 4) чтобы просмотреть коды состояния ПЧ соответственно. Расшифровка информации производится согласно «Таблице кодировки байтов состояния ПЧ», Приложение Р.

**4.8.11 Смена пароля инженера**

Смена пароля инженера возможна только после ввода существующего пароля инженера.

Для смены пароля инженера следует с помощью кнопок ⬅ и ➡, +, – в 1 –2 разрядах набрать номер уставки 67, в 3 – 6 нужное значение пароля инженера, запомнить его и нажать кнопку **ВВОД**.

**ВНИМАНИЕ!** ПАРОЛЬ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ РАВЕН «0000» И ПАРОЛЮ ИНЖЕНЕРА-НАЛАДЧИКА!

**Если Вы забудете пароль, управление станцией будет невозможным до приезда сервисной службы.**

**4.8.12 Смена пароля инженера-наладчика**

Смена пароля инженера-наладчика возможна только после ввода существующего пароля инженера-наладчика.

Для смены пароля инженера-наладчика следует с помощью кнопок ⬅ и ➡, +, – в 1 – 2 разрядах набрать номер уставки 68, в 3 – 6 нужное значение пароля инженера-наладчика и нажать кнопку **ВВОД**.

**ВНИМАНИЕ!** ПАРОЛЬ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ РАВЕН «0000»!

**Если Вы забудете пароль, управление станцией будет невозможным до приезда сервисной службы.**

**4.8.13 Включение теста станции**

На контроллере ввести уставку «Тест станции» (уставка 69). Начинается тест, который продолжается около 1 мин.

При выполнении теста поочередно загораются и гаснут все индикаторы неисправностей, а на ПВИ поочередно загораются и гаснут индикатор «Ожидание» и оба индикатора «Работа» и «Авария».

Последовательно нажмите кнопки клавиатуры. В крайнем правом знакоместе информационного табло будет высвечиваться цифра, соответствующая выбранной кнопке (смотри таблицу 3).

Каждое последующее нажатие одной и той же кнопки сдвигает цифру на информационном табло на один разряд влево. В освободившемся разряде высвечивается «—».

Проверьте индикацию цифр на всех знакоместах информационного табло.

Таблица 3 - Соответствие индикации и кнопок контроллера

| Кнопка | Индикация на табло | Кнопка | Индикация на табло | Кнопка | Индикация на табло |
|---|---|---|---|---|---|
| «➡» | 1 | «–» | 4 | Стоп | 7 |
| «⬅» | 2 | Ввод | 5 | | |
| «+» | 3 | Пуск | 6 | | |

Если необходимо закончить тест, следует нажать кнопку **СТОП** 2 раза.

**ВНИМАНИЕ!** ЕСЛИ НЕ ХВАТИЛО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ТЕСТА, ТО НЕОБХОДИМО ПОВТОРНО ВВЕСТИ УСТАВКУ «ТЕСТ СТАНЦИИ» (УСТАВКА 69).

Станция считается исправной, если по окончании теста на табло контроллера не появилось сообщение о неисправности.

По окончании данной проверки следует выполнить «СБРОС», нажав на клавиатуре одновременно кнопки ⬅ и ➡ на не менее 2с.

#### 4.8.14 Восстановление заводских уставок

Используется на заводе-изготовителе после проведения ПСИ.

Ввод данной уставки возможен только после ввода пароля инженера-наладчика.

Для восстановления заводских уставок следует с помощью кнопок ⬅ и ➡, +, – в 1 – 2 разрядах набрать номер уставки 70, перейти в один из 3 – 6 разрядов и нажать кнопку **ВВОД**.

#### 4.8.15 Действия во время индикации сообщений на табло контроллера

Критичными являются сообщения, при которых происходит останов ВД и станция переходит в ручной режим. При этом на ПВИ загорается индикатор «Авария».

Если возникла ситуация, о которой сообщается оператору некритичной ошибкой и ВД может вращаться, то индикатор «Авария» на ПВИ не загорается. Если станция остается в автоматическом режиме, то при исчезновении ситуации, по которой ВД остановился, станция сама запустит ВД (например, при снижении напряжения питания станция остановит двигатель и останется в автоматическом режиме, а когда напряжение войдет в допуск - станция запустит ВД).

Если при смене (вводе) уставки на табло высвечивается сообщение «Е-20», следует повторить ввод значения уставки в заявленных допусках согласно Приложению Л «Таблица уставок станции».

Если при смене (вводе) уставки на табло высвечивается сообщение «ПАР», следует ввести пароль соответствующего уровня доступа и повторить ввод уставки.

Если при смене (вводе) уставки на табло высвечивается сообщение «Е-22», следует повторить ввод значения уставки в ручном режиме, для чего остановить ВД кнопкой СТОП.

**Появление на табло индикации «Е XX» не препятствует работе с контроллером**. Для продолжения работы необходимо нажать на клавиатуре любую из клавиш ⬅ и ➡ , + или –, индикация ошибки пропадает и появляется только через 2 минуты после последнего нажатия клавиш на клавиатуре, если причина ошибки не исчезла.

Если оператор вводил информацию и возникла ошибка, то на табло индикация ошибки появится не сразу, так как контроллер находится в режиме редактирования (оператор вводит информацию). При необходимости посмотреть ошибку до окончания редактирования следует, **находясь в поле «НОМЕР»,** нажать кнопку **ВВОД**.

Если на табло высвечиваются ошибки неисправности аппаратуры, следует записать номера ошибок, значения параметров на табло, записать байты состояния станции и ПЧ и, если не удалось устранить неисправность, обратиться в сервисную службу.

# 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

## 5.1 Подготовка изделия к использованию

Перед использованием станции необходимо ознакомиться с данным описанием на станцию. Обратить внимание на пункты 4.5 и 4.6.

### 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 «Ритэкс-03» должен быть надежно соединен заземляющим проводником с заземлителем. Присоединение заземляющего проводника к заземлителю должно быть выполнено сваркой.

Необходимо обратить особое внимание на выполнение надежной металлической связи нулевого провода с корпусом станции.

### 5.1.2 Внешний осмотр

При подготовке станции 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;
- плавность, четкость перемещений и отсутствие затираний в промежуточных положениях подвижных частей выключателей QS1, QF1- QF5;
- 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 станции не обнаружено внешних повреждений, все выключатели функционируют нормально, отсутствуют разрывы проводов, все винтовые, болтовые и разъемные соединения обеспечивают надлежащую надежность, осуществлена проверка в соответствии с Приложением У «Методика входного контроля станции Ритэкс-03» или с «Методикой проверки работоспособности станции Ритэкс-03» КПМС.656437.003Д2, станция считается готовой к эксплуатации.

### 5.1.5 Установка и монтаж

Станцию «Ритэкс-03» устанавливать на открытом воздухе, на фундаменте или постаменте, предотвращающем затопление шкафа водой, занос снегом.

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

Не допускать установку станции под проводами питающей воздушной линии электропередачи.

После установки станции необходимо произвести монтаж внешних соединений в соответствии со схемой, приведенной в Приложении И.

Установить первоначально напряжение вторичной обмотки трансформатора соответствующее рабочему напряжению применяемого двигателя (или близкое к данному числу значение). При дальнейшей работе следить за мигающей точкой на табло контроллера КСУ-1 у значения тока и оборотов, которые согласно описанию п.4.5.4 укажут на необходимость повышения или понижения напряжения вторичной обмотки трансформатора. При изменении напряжения отпайки трансформатора изменить уставку 52.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУ УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ВОДЫ ИЛИ СНЕГА ВНУТРИ ОТСЕКА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.

## 5.2 Использование изделия

### 5.2.1 Порядок действий при включении

Откройте дверь второго отсека, включите рубильник QS1, обеспечивающий видимый разрыв силовой цепи, и закройте дверь.

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ ЗАМКОВ НЕОБХОДИМО НАДАВИТЬ НА КЛЮЧ И ПОВЕРНУТЬ ЕГО.

**ВНИМАНИЕ!** ОПЕРАТОРУ РАЗРЕШЕН ДОПУСК К ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И ТОЛЬКО В ОТСЕКИ ВВОДА И КОММУТАЦИИ.

**ВНИМАНИЕ!** ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУ С НЕ ЗАКРЫТЫМИ НА ВСЕ ЗАМКИ ДВЕРЬМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

На двери первого отсека (отсека ПЧ) зажгутся две лампы. Красная лампа «Запрет работы» и зеленая «Подогрев». Красная лампа погаснет при температуре внутри контроллера выше -30$^{o}$С, а зеленая при температуре внутри отсека ПЧ выше +10$^{o}$С.

После снятия «Запрета работы» откройте дверцу панели управления на двери первого отсека. Включите на Панели Управления (смотри рисунок Приложение В) автоматический выключатель блока питания «Питание ПЧ» QF4.

Включите автоматический выключатель QF3 с помощью рукоятки, расположенной с внешней стороны на правой боковой стенке станции.

На индикаторах контроллера появляется бегущая строка «ЗАГР». Идет загрузка программного обеспечения станции управления. После окончания загрузки на индикаторах контроллера появляются цифровые значения и загорается индикатор «Ожидание». Станция готова к работе.

Если после загрузки на станции загорается индикатор «Авария», на индикаторах контроллера загорается надпись «Е-XX» (Е – наличие сообщения, XX – номер сообщения) и светодиод, показывающий неисправное устройство, станция не готова к работе.

***Примечание**: В случае высвечивания неисправности, проверьте правильность подключения станции (смотри Приложение И). Убедитесь, что сигнализация о неисправности имеет отношение к этому включению, а не сохранилась от предыдущего. Для этого выключите и включите выключатель QF3. Если неисправность не пропала, выполните «СБРОС», начав одновременно кнопки ◀ и ▶ на клавиатуре контроллера (держать 2с). Если неисправность пропала, нажмите кнопку ПУСК, станция должна перейти в автоматический режим работы, а ВД должен начать вращаться. В этом случае остановите ВД, нажав кнопку СТОП, и введите все необходимые для работы уставки (смотри Приложение К «Назначение уставок»). Если сигнализация о неисправности не пропадает, то станция считается неисправной.*

В начале эксплуатации СУ на месторождении необходимо ввести уставки №42 «Номер куста» и №43 «Номер скважины».

Работа с контроллером описана в пункте 4.5.

### 5.2.2 Порядок контроля работоспособности изделия

Контроль работоспособности станции осуществляется:

- по показаниям индикаторов, установленных на дверце первого отсека: «Работа», «Ожидание» и «Авария»;
- по показаниям индикаторов и высвечиванию номера сообщения на контроллере;
- по свечению светодиодов на блоках ВП-24, БП15В, УП-1, установленных в первом отсеке. Все светодиоды во время работы должны светиться.

### 5.2.3 Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей и сообщений приводится в Приложении М.

### 5.2.4 Перечень режимов работы изделия

Станция имеет два режима работы: ручной и автоматический, которые описаны выше. Кроме того введены служебные режимы просмотра информации на контроллере.

Информацию о том, какие параметры можно просматривать в разных режимах «Ритэкс-03», смотри в Приложении Н.

Станция имеет семь режимов отображения информации на контроллере:

- режим «0» - станция позволяет просматривать на контроллере основные параметры работы станции.
- режим «1» - станция позволяет провести тарировку канала Rиз.
- режим «2» - станция позволяет контролировать параметры ПЧ.
- режим «3» - станция позволяет контролировать параметры ТМС.
- режим «4» - станция позволяет контролировать свое состояние.
- режим «5» - станция позволяет просмотреть параметры двигателя.
- режим «6» - станция позволяет просмотреть номера версий программного обеспечения.

Порядок изменения режима контроллера смотри в п.4.5.10.

**5.2.5 Порядок выключения изделия**

Для выключения изделия следует:

- нажать кнопку **СТОП**;
- выключить на панели управления выключатель QF4 «Питание ПЧ».
- выключить выключатель QF3, расположенный с внешней стороны на правой боковой стенке станции.

При необходимости выключить выключатель, обеспечивающий видимый разрыв силовой цепи QS1 в отсеке коммутации (отсек №2).

**5.2.6 Порядок проведения тарировки канала измерения сопротивления изоляции**

Тарировка канала измерения сопротивления изоляции проводится на заводе – изготовителе. Отсутствие мигающей точки у значения Rиз. на контроллере говорит о том, что тарировка проведена.

Если при включении станции на контроллере в позиции Rиз. светится справа мигающая точка, то тарировка канала измерения сопротивления изоляции необходима.

Проведение тарировки канала измерения сопротивления изоляции возможно только в ручном режиме.

В случае выполнения работ, повлекших за собой смену контроллера КСУ-1, необходимо провести заново тарировку канала измерения сопротивления изоляции, для чего следует:

- Выключить станцию согласно п.5.2.5.
- Соединить клемму Т (0 внешнего трансформатора) с шиной заземления.
- Включить станцию согласно п.5.2.1. На контроллере загорается индикатор «Rиз ниже допуска». Через 15 ±1с на контроллере появляется сообщение «Е-59».
- С помощью клавиатуры контроллера перейти в 1-й режим работы, для этого необходимо ввести пароль инженера-наладчика (уставка 44) и ввести 1-й режим (уставка 45).
- Установить на контроллере в позициях «Номер» значение 01.
- Нажать кнопку **ПУСК**.

**ВНИМАНИЕ!** ЕСЛИ НА КОНТРОЛЛЕРЕ ВЫСВЕЧИВАЕТСЯ СООБЩЕНИЕ «Е-59» НУЖНО НАЖАТЬ КНОПКУ ⬅ ИЛИ ➡, ЧТОБЫ ОШИБКА ИСЧЕЗЛА.

В позициях «Значение» должно установится значение в диапазоне от 20 до 200. Это значение может меняться в пределах ± 5 от установившегося. Например, при установившемся значении 73 могут возникать значения 68 и 78. Колебания в больших пределах говорят о неисправности канала измерения сопротивления изоляции. Если установившееся значение больше 200 или меньше 20, канал считается неисправным.

Если на контроллере высвечивается сообщение «Е-59» нужно нажать кнопку ⬅ или ➡, чтобы ошибка исчезла. Если канал исправен, нажать кнопку **ВВОД**. Тарировка канала завершена. С помощью клавиатуры контроллера перейти в режим 0 (уставка 45). На контроллере появится значение Rиз. = 0.

Выключить станцию согласно п.5.2.5.

Отсоединить клемму Т (0 внешнего трансформатора) от шины заземления.

После включения станции убедиться в прекращении мигания точки в правом разряде Rиз.

**5.2.7 Меры безопасности**

При выполнении работ внутри станции «Ритэкс-03» необходимо выполнить следующие меры по безопасности:

– установить силовой выключатель QS1 в отсеке коммутации (отсек №2), обеспечивающий видимый разрыв, в положение «Выкл». При этом верхние губки выключателя и клеммы подводящих проводов остаются под напряжением 380В 50Гц.

При необходимости полного отключения станции следует:

– снять напряжение с подводящих кабелей;
– вывесить предупредительные плакаты;
– проверить отсутствие напряжения на подводящих кабелях.

Работы на станции «Ритэкс-03» должны производиться персоналом, аттестованным для работы с электроустановками до и выше 1000 В.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ВНУТРИ СУ ДЛЯ ВИНТОВОГО ПРИВОДА СМОТРИ ТАКЖЕ П.6.2.

**5.2.8 Применение кнопки «Аварийный СТОП»**

Для быстрой остановки станции в экстренных условиях следует нажать на панели управления кнопку **«Аварийный СТОП»**. После чего, при необходимости, произвести выключение станции согласно пункту 5.2.5.

Кнопка «**Аварийный СТОП**» имеет фиксацию в нажатом положении, для возврата кнопки в исходное состояние необходимо повернуть грибок кнопки по часовой стрелке на треть оборота.

После устранения причин аварийной ситуации следует выключить, а затем включить выключатель QF3. Станция после загрузки управляющей программы перейдет в автоматический режим и попытается произвести запуск двигателя. Для того, чтобы запуск не производился надо сразу после загрузки программы нажать кнопку «**СТОП**».

Также для экстренного отключения станции можно выключить выключатель QF3, ручка которого расположена на боковой стенке шкафа справа. Для повторного включения станции надо выполнить действия указанные выше.

**ВНИМАНИЕ!** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КНОПКИ «АВАРИЙНЫЙ СТОП» ДЛЯ ЗАПЛАНИРОВАННОГО ОСТАНОВА ВД НЕДОПУСТИМО.

### 5.3 Работа с ТМС

5.3.1. Для включения режима работы станции управления «Ритэкс-03» с использованием телеметрической информации следует установить значение уставки № 62 в диапазоне от 1 до 8. **Включать или выключать режим работы с ТМС** (уставка № 62 отличная от 0 или равна 0) **необходимо до изменения положения перемычки Р1** (см. примечание). Признаком включения указанного режима является свечение индикатора «Работа с ТМС» на панели управления станции. Перечень параметров телеметрии, отображаемых на панели индикации станции (индикатор «Параметры»), приведен в таблице 1. Параметр «Калибровочный датчик ТМС» служит для оценки состояния погружного блока телеметрической системы комплектного привода. В правой колонке таблицы даны получаемые значения параметров при нарушении связи с погружным блоком или его неисправности.

***Примечание**: в исполнении СУ с ТМС перемычка Р1 на колодке Х7 в отсеке коммутации установлена в положение 1 и 2, если необходимо перевести СУ в режим работы без ТМС, то перемычку установить в положение 2 и 3.*

**ВНИМАНИЕ!** ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕМЫЧКИ Р1 ПРОИЗВОДИТЬ НА ВЫКЛЮЧЕННОЙ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Для просмотра нужного параметра телеметрии следует ввести значение уставки № 62 в соответствии с таблицей 1.

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСТИННОГО ЗНАЧЕНИЯ ВИБРОУСКОРЕНИЯ СЛЕДУЕТ ОТОБРАЖАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ УМНОЖИТЬ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАВНЫЙ 0,1.

Таблица1. Перечень отображаемых параметров

| Значение уставки №62 | Отображаемый параметр | Ожидаемое значение параметра | Значение параметра при нарушении передачи информации от погружного блока ТМС |
|---|---|---|---|
| 1 | Температура окружающей среды, ºС | Соответствует действующему значению измеряемого параметра | 0 |
| 2 | Температура масла в электродвигателе, ºС | | 0 |
| 3 | Виброускорение по оси X, g | | 0 |
| 4 | Виброускорение по оси Y, g | | 0 |
| 5 | Давление окружающей среды, кгс/см$^2$ | | 255 |
| 6 | Давление масла в электродвигателе, кгс/см$^2$ | | 255 |
| 7 | Сопротивление изоляции цепи «ТМПН - силовой кабель – двигатель», кОм | | Текущее значение Rиз. (макс. 350 кОм) |
| 8 | Калибровочный датчик ТМС | 126…128 | 0 |

5.3.2. Установка защит по параметрам телеметрии.

Для установки порогов срабатывания защит по выходу за границы допустимых значений параметров эксплуатации погружной установки необходимо ввести уставки защит. Перечень уставок и диапазоны допустимых значений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Таблица уставок при работе с ТМС

| № уставки | Наименование | Допустимый диапазон | Заводские установки (по умолчанию) |
|---|---|---|---|
| 63 | Максимально допустимая температура двигателя, ºС | 0 ÷ 150 | 120 |
| 64 | Минимальное давление жидкости на приеме насоса, кгс/см$^2$ | 0 ÷ 250 | 90* |
| 65 | Шаг изменения частоты вращения ВД при регулировании по давлению жидкости на приеме насоса, % | 1 ÷ 10 | 5 ** |
| 66 | Предел снижения частоты вращения ВД, об/мин при регулировании по давлению на приеме насоса | 500÷3500 ВД<br>200÷1500 ВВД | 2500 ВД<br>300 ВВД |

***Примечания:***

* *Уставка №64 является уставкой уровня давления на приеме насоса, на котором обеспечивается его стабилизация путем изменения частоты вращения электродвигателя.*

** *Величина уставки задается в процентах от текущего значения частоты вращения электродвигателя.*

Перечень сообщений на индикаторах панели управления станции, формируемых по параметрам телеметрии, приведен в таблице 3.

Таблица 3. Сообщения на индикаторах панели управления станции, формируемые по параметрам телеметрии.

| Индикация | Сообщение | Причина |
|---|---|---|
| Е-62 | Давление жидкости на приеме насоса ниже допуска<br>Сообщает о работе системы стабилизации давления на приеме.<br>Зажигается индикатор «Параметры ТМС вне допуска» | Давление на приеме насоса ниже значения уставки № 64 |
| Е-63 | Температура двигателя выше допуска. Зажигается индикатор «Параметры ТМС вне допуска» | Перегрев электродвигателя |

5.3.3. Работа системы управления в режиме поддержания давления на приеме насоса.

Параметр режима поддержания давления на приеме насоса при работе станции с ТМС вводится путем задания уставки № 64 (см. таблицу 2). Она определяет величину давления, ниже которого в результате понижения давления на приеме насоса начинается снижение частоты вращения электродвигателя. После пуска двигателя до этого момента поддерживается значение частоты вращения двигателя, заданного уставкой № 31. Снижение частоты вращения осуществляется ступенчато. Величина шага изменения частоты вращения при регулировании по давлению на приеме насоса задается уставкой № 65 и может быть установлено в пределах от 1 до 10 процентов от текущего значения частоты вращения. Изменение частоты вращения производится с интервалом около 5 минут. Выбор значения уставки № 64 должен производиться на основании данных о рекомендуемом режиме эксплуатации скважины.

Снижение частоты вращения происходит до тех пор, пока величина давления на приеме насоса не поднимется до значения, заданного уставкой № 64. После достижения величины давления, заданного уставкой № 64, начинается подъем частоты вращения электродвигателя. Предельным значением частоты вращения при регулировании в сторону увеличения является значение уставки № 31.

Нижнее значение частоты вращения электродвигателя, достижимое при работе системы управления, задается уставкой № 66 («Предел снижения частоты вращения ВД»). Это значение при любых прочих условиях должно иметь величину, при которой обеспечивается необходимый напор и не возникает срыв подачи жидкости.

Если в процессе регулирования частота вращения электродвигателя уменьшается до величины, заданной уставкой № 66, система управления останавливает электродвигатель без автоматического повторного пуска (АПВ). На панели индикации станции управления включается индикатор «Рж ниже допуска». В этом случае для исключения возможных последующих остановок целесообразно выполнение следующих действий с последующим пуском электродвигателя:

- ввод уменьшенного значения уставки № 66 (при условии обеспечения необходимого напора жидкости на частоте вращения электродвигателя , равной значению уставки);
- ввод уменьшенного значения уставки № 65;
- снижение начальной частоты вращения электродвигателя ( уставка № 31).

При выводе скважины на режим рекомендуется ввод следующих значений уставок:

- № 31 – уставка частоты вращения выбирается максимальной из диапазона допустимых значений (Приложение Л ). После пуска электродвигателя значение уставки должно быть скорректировано в меньшую сторону при превышении номинального значения тока, указанного в «Руководстве по эксплуатации» на используемый электродвигатель;
- № 65 – 1 % (минимальное значение уставки);
- № 66 – 2800 об/мин (ВД) и 300 об/мин (ВВД) или расчетное значение, полученное с учетом условия обеспечения необходимого напора жидкости.

Значение уставки № 63 («Предельная температура масла в электродвигателе») задается на 40$^{o}$С выше температуры окружающей среды в зоне подвески оборудования. Для прохождения пика перегрева электродвигателя без останова во время выхода скважины на режим следует дополнительно увеличить значение уставки № 63 на (10 – 20)$^{o}$С.

При необходимости корректировки по технологическим причинам установленного уровня давления на приеме насоса произвести изменение значения уставки № 64. При изменении значения уставки в сторону увеличения по отношению к текущему значению давления на приеме насоса возможен останов электродвигателя вследствие снижения частоты вращения до минимальной, заданной уставкой № 66. В этом случае необходимо выдержать паузу для восстановления давления на приеме насоса до значения, заданного уставкой № 64, после чего выполнить пуск электродвигателя.

### 5.4 Работа с телеметрической системой СКАД

5.4.1 В станцию управления «Ритэкс-03ВС» устанавливается наземная часть телеметрической системы «СКАД-2002-СКС» - устройство приема «СКАД-2002-УП» и блок питания «СКАД-2002-БП», в станцию управления «Ритэкс-03ВС1» соответственно -

«СКАД-2002В-СКС», «СКАД-2002В-УП» и «СКАД-2002В-БП». Блок питания установлен на кронштейне в нижней части отсека коммутации. Устройство приема расположено за защитной дверцей на двери отсека коммутации. Имеется доступ для просмотра индикаторов на панели устройства приема и считывания информации на флэш-карту при открытой защитной дверце.

***Примечание**: СУ в исполнении «Ритэкс-03ВС2» только подготовлена к оборудованию телеметрической системой «СКАД-2002В-СКС», сама система не установлена.*

5.4.2. Работа станции в режиме с ТМС.

Для включения режима работы станции управления «Ритэкс-03ВС(ВС1)» с использованием телеметрической информации следует установить значение уставки №62 в диапазоне от 1 до 7. После этого необходимо снять питание выключателем QF4 и затем вновь подать питание указанным выключателем. Признаком включения указанного режима является свечение индикатора «Работа с ТМС» на панели управления станции.

Контроллер СУ позволяет выводить на панель индикации значения параметров, поступающих от системы телеметрии. Перечень параметров, отображаемых на панели индикации станции (индикатор «Параметры») в режиме с ТМС приведен в таблице 1. Параметр «Напряжение Uпсм» (**только в СУ «Ритэкс-03ВС**) служит для контроля внутреннего напряжения питания погружного блока «СКАД-2002-ПСМ» телеметрической системы. Для просмотра значения нужного параметра телеметрии следует ввести значение уставки №62 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Перечень отображаемых параметров.

| Значение уставки №62 | | Отображаемый параметр | Диапазон измеряемых величин |
|---|---|---|---|
| Ритэкс-03ВС | Ритэкс-03ВС1 | | |
| 1 | - | Напряжение Uпсм, В | 0…30 |
| 2 | 1 | Температура окружающей среды, $^{o}$C | 0…125 |
| 3 | 2 | Температура масла в электродвигателе, $^{o}$C | 0…150 |
| - | 3 | Интегральная вибрация, g | 6 |
| 4 | 5 | Давление окружающей среды, кгс/см$^2$ | 0…300 |
| 5 | 4 | Не используется. | - |
| 6 | 6 | Не используется. | - |
| 7 | 7 | Сопротивление изоляции цепи «ТМПН-силовой кабель–двигатель», кОм | 0…350 |

5.4.3. Для обеспечения нормального функционирования системы телеметрии «СКАД-2002-СКС» (**только в СУ «Ритэкс-03ВС**) необходимо выполнить корректировку напряжения питания ПСМ.

Необходимость вызвана тем, что на средней точке обмоток статора вентильного электродвигателя при его работе возникает переменное напряжение, которое при суммировании с напряжением питания ПСМ блокирует работу ПСМ. Для компенсации действия этого напряжения выполняется коррекция с помощью переключателей «Коррекция питания ПСМ» блока УК-2 («0-50», «0-100»), расположенных в отсеке коммутации. Исходное положение переключателей – нижнее («0»). Коррекция выполняется после пуска электродвигателя.

<u>Последовательность действий:</u>

– установить значение уставки № 62 равное «1».

– контролировать появление значения «напряжения Uпсм» на индикаторе КСУ-1 в поле «Параметры». Его величина должна иметь значение 22..25 В.

– проконтролировать в течении не менее одной минуты функционирование системы телеметрии по индикатору «РАБОТА» на лицевой панели устройства приема «СКАД-2002-УП» находящегося на двери отсека коммутации СУ. Индикатор должен периодически устойчиво светиться в течение нескольких секунд и далее гаснуть в момент приема информации на время около одной секунды. При переключении СУ в фазу измерения Rиз индикатор «РАБОТА» светится непрерывно в течение 30 секунд. В это время телеметрическая информация не поступает. Далее в течение 60 секунд производится прием телеметрической информации.

– при неустойчивом свечении индикатора «РАБОТА» и отклонении значения напряжения Uпсм от пределов указанных выше следует провести корректировку с помощью переключателей «Коррекция питания ПСМ» блока УК-2. Контроль выполнять **в течении не менее одной минуты** после каждого изменения положения переключателей.

Перевод каждого переключателя из нижнего положения в верхнее приводит к снижению напряжения питания, поступающего от блока питания «СКАД-2002-БП». Наибольшее снижение достигается при переключении обоих переключателей.

5.4.4. Установка защит по параметрам телеметрии.

Для установки порогов срабатывания защит по выходу за границы допустимых значений параметров эксплуатации погружной установки необходимо ввести уставки защит. (Смотри пункт 5.3.2.).

5.4.5. Работа системы управления в режиме поддержания давления на приеме насоса. (Смотри пункт 5.3.3.)

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ С СИСТЕМОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ «СКАД-2002-СКС» ЗАДАВАЕМАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ 800 ОБ/МИН, А С СИСТЕМОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ «СКАД-2002В-СКС» - 1300 ОБ/МИН ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ВВД22-117В5 И 1000 ОБ/МИН С ВВД30-117В5.

### 5.5 Работа по циклограмме

Для включения режима работы по циклограмме, необходимо после включения питания и ввода пароля ввести уставки №46 (время работы) и №47 (время паузы).

При этом на контроллере КСУ-1 загорится зеленый индикатор «Работа по циклограмме».

**ВНИМАНИЕ!** РЕЖИМ РАБОТЫ ПО ЦИКЛОГРАММЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВВОДА ЗНАЧЕНИЙ УСТАВОК №46 И №47 ОТЛИЧНЫХ ОТ «0».

После нажатия кнопки **ПУСК** станция включается в работу и начинается отсчет времени, заданного уставкой №46. На ПВИ горит зеленая лампа «Работа». Контроль времени, оставшегося до конца рабочего цикла осуществляется в параметре 9 режима «0».

По истечении времени работы (уставка №46) станция останавливается. На ПВИ загорается желтая лампа «Ожидание» и начинается отсчет времени паузы, заданного уставкой №47. При этом станция остается в автоматическом режиме. Контроль времени оставшегося до конца цикла паузы, осуществляется в параметре 9 режима «0».

При переводе станции в ручной режим работы нажатием кнопки **СТОП** не зависимо от цикла, отсчет времени приостанавливается. При последующем нажатии кнопки **ПУСК** время работы или паузы продолжает отсчет с момента остановки станции.

### 5.6 Работа станции с блоком сетевого адаптера СА-1

Станция управления с установленным блоком сетевого адаптера СА-1 (исполнение с буквенным индексом М) работает в режиме постоянной связи и управления от диспетчерского пульта. Подключение линии производится к разъему Х15 в отсеке подключения (см. таблицу 1 п.5.6).

Для того, что бы иметь возможность вводить и изменять значения уставок, а так же управлять станцией при помощи контроллера КСУ-1 необходимо подключить к разъему ТПУ на панели управления ключ КВ-1 (ключ КВ-1 поставляется в комплекте со станцией в исполнении с буквенным индексом М). В этот момент диспетчер получает сигнал о подсоединении ключа и теряет возможность контролировать работу станции на время использования ключа КВ-1.

Ключ КВ-1 находится у оператора, а использование ключа возможно только после **согласования с диспетчером**.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАКОНЧИВ ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ УСТАВОК СУ, ОБЯЗАТЕЛЬНО ОТСОЕДИНИТЕ КЛЮЧ КВ-1 ОТ РАЗЪЕМА ТПУ.

### 5.7 Работа станции с модулем сопряжения МС-1

МС-1 обеспечивает:

- выдачу выходных сигналов типа «сухой контакт» о состоянии комплектного привода «Работа», «Авария» и «Ожидание»;

- управление станцией (пуск/останов электродвигателя) по входным сигналам типа «сухой контакт» «Пуск» и «Стоп»;
- выдачу выходного сигнала «Ток фазы электродвигателя». Тип сигнала - аналоговый унифицированный токовый сигнал (4 – 20) мА. (Имеется возможность переключения на режим (0 – 5) мА путем перестановки джампера на плате МС-1.)
- выдачу выходного сигнала типа «сухой контакт» о несанкционированном вскрытии любой из четырех дверей СУ.

Проводная линия подключается к разъему Х15 в отсеке подключения согласно таблице 1 (см. ниже). Модуль сопряжения МС-1 расположен на внутренней стороне двери отсека преобразователя.

Перед включением СУ установите положения переключателей на панели МС-1 в соответствии с выходным напряжением трансформатора ТМПН (напряжения отпайки), подключенного к станции управления. Диапазон значений задаваемого параметра от 520 В до 2000 В.

Левое положение переключателей соответствуют нулевому значению напряжения, правое положение – значению напряжения, указанному рядом к переключателем. Установленное значение напряжения можно вычислить как сумму значений напряжений, установленных переключателями, и константы, равной 520 В. Для снижения погрешности измерения, вызванной дискретностью установки напряжения, следует устанавливать наиболее близкое к выходному напряжению трансформатора ТМПН значение.

***Например:*** *напряжение отпайки трансформатора равно 1191 В. Следует перевести в правое положение переключатели, имеющие следующие обозначения: 500 В, 125 В, 30 В, 15 В. Результат: 500+125+30+15+520=1190*

Контроль функционирования модуля сопряжения МС-1 в станции управления обеспечивается светодиодными индикаторами на панели модуля. Свечение зеленого индикатора «ПИТАНИЕ» свидетельствует о наличии питания модуля от станции управления. Обрыв в цепи выходного токового сигнала «4 … 20 мА» индицируется светодиодным индикатором «ОБРЫВ ЛИНИИ» красного цвета..

Таблица 1. Распайка кабеля проводной связи подсоединяемого к разъему Х15.

| № контакта РП10-22 | Цепь | № контакта РП10-22 | Цепь |
|---|---|---|---|
| 1 | «Работа», провод 1 | 9 | «СТОП », провод 1. |
| 2 | «Работа», провод 2. | 10 | «СТОП», провод 2 (Общий) |
| 3 | «Авария», провод 1 | 11 | «ПУСК», провод 1 |
| 4 | «Авария», провод 2 | 12 | «ПУСК», провод 2 (Общий) |
| 5 | «Ожидание», провод 1 | 13 | «Сигнализация», провод 1 |
| 6 | «Ожидание», провод 2. | 14 | «Сигнализация», провод 2 |
| 7 | «Ток «4…20 мА + ». | 15 | «A/RxD» линия MODBUS |
| 8 | «Ток «4…20 мА - » (Общий) | 16 | «B/TxD» линия MODBUS |

# 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## 6.1 Общие указания

Тщательный осмотр устройства при эксплуатации должен производиться не реже, чем через 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 СТАНЦИИ.

## 6.2 Меры безопасности

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

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

1.ПЕРЕД СПУСКОМ ИЛИ ПОДЪЕМОМ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТЬ НАКОРОТКО ПУТЕМ УСТАНОВКИ ХОМУТА НА ЗАЧИЩЕННЫЕ 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 СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.

ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАМЕНЫ ИЛИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ НА СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ИЛИ ТМПН, ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКОРОТИТЬ ДВА КОНЦА ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ОБМОТКИ ТМПН ПРОВОДОМ СЕЧЕНИЕМ НЕ МЕНЕЕ 10 ММ$^2$, А ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ЗАКОРАЧИВАТЬ ЕЕ КОНЦЫ СПОСОБОМ УКАЗАННЫМ В П.1. ЗАКОРОТКУ СНИМАТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.

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 СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ, ЛИБО ПРИ ЗАКОРОЧЕННОЙ ВЫШЕУКАЗАННЫМ СПОСОБОМ ОБМОТКЕ ТМПН.

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

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 СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ 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 станции;
- 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 станции

### 6.4.1 Проверка станции

Проверка станции проводится в соответствии с «Инструкцией входного контроля станции Ритэкс-03», приведенной в Приложении У или «Методикой проверки работоспособности станции Ритэкс-03» КПМС.656437.003Д2.

### 6.4.2 Рекомендации по обслуживанию

Перечень рекомендаций по поиску и устранению неисправностей приводятся в Приложении Т.

# 7 ХРАНЕНИЕ

Станция 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.

Станция должна храниться в упаковке завода-изготовителя не более шести месяцев, более длительные сроки оговариваются в заказе.

# 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования станции должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 и требованиям ГОСТ 12997.

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

Станция 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 грунтовым дорогам.

Во время перемещения станции строповка должна выполняться за четыре рым-болта.

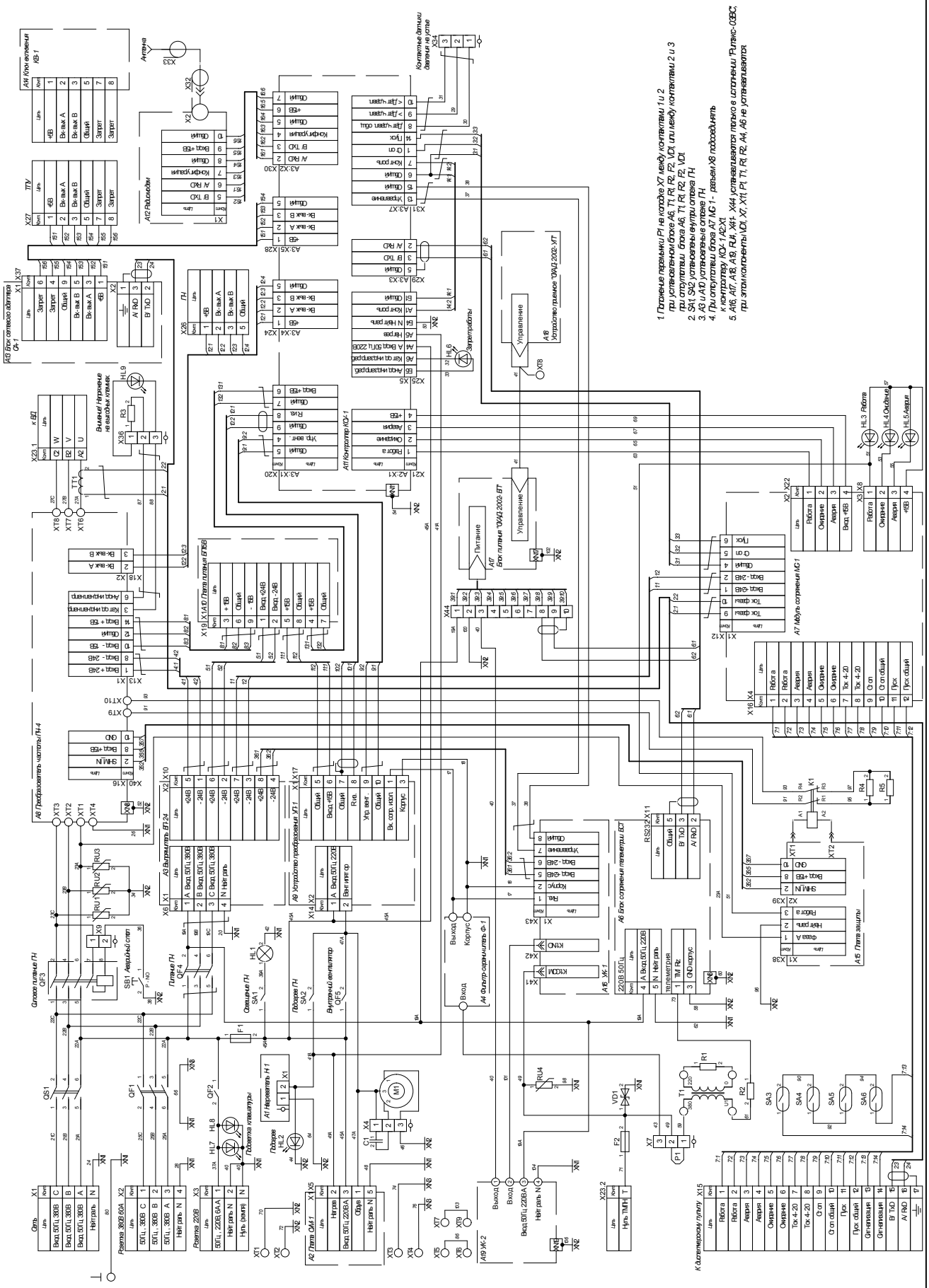
# 9 УТИЛИЗАЦИЯ

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

Принципиальная схема станции управления «Ритэкс-03»




| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|

**КПМС.656437.006 РЭ**

Лист 33

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

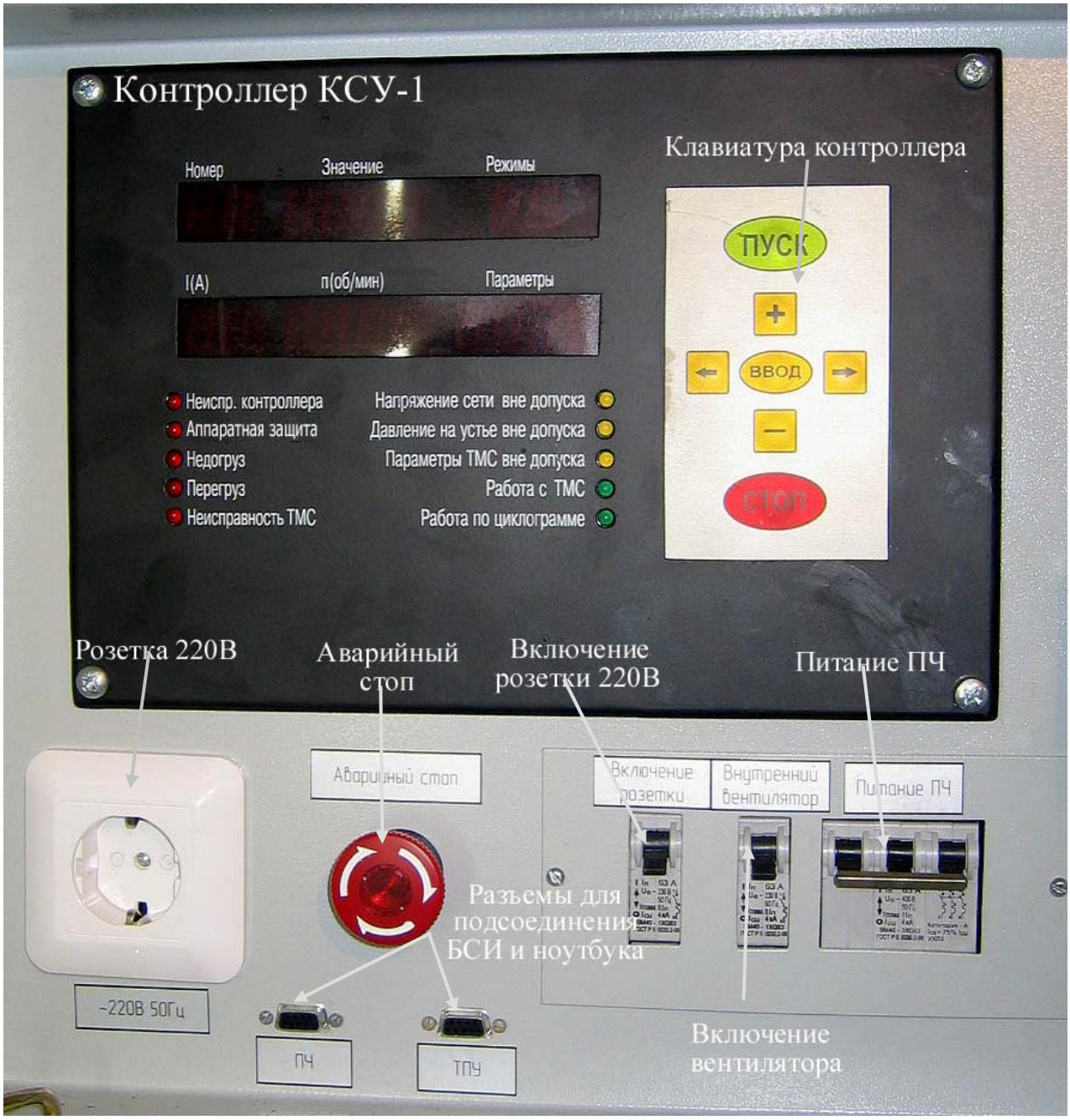
Внешний вид станции управления «Ритэкс-03»

**Вид спереди**

**Вид сзади**

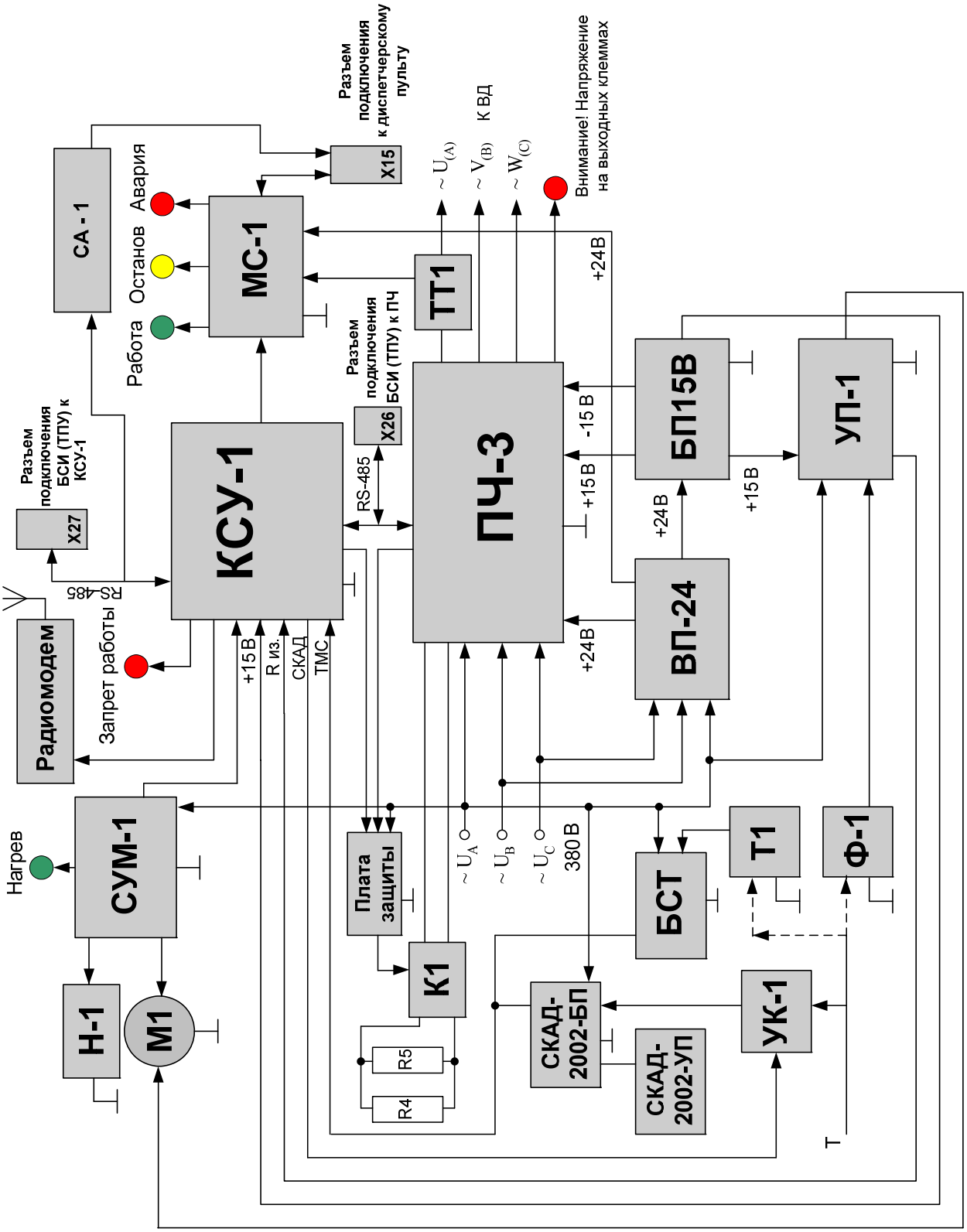
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Внешний вид Панели Управления



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Структурная схема станции «Ритэкс-03»




| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|

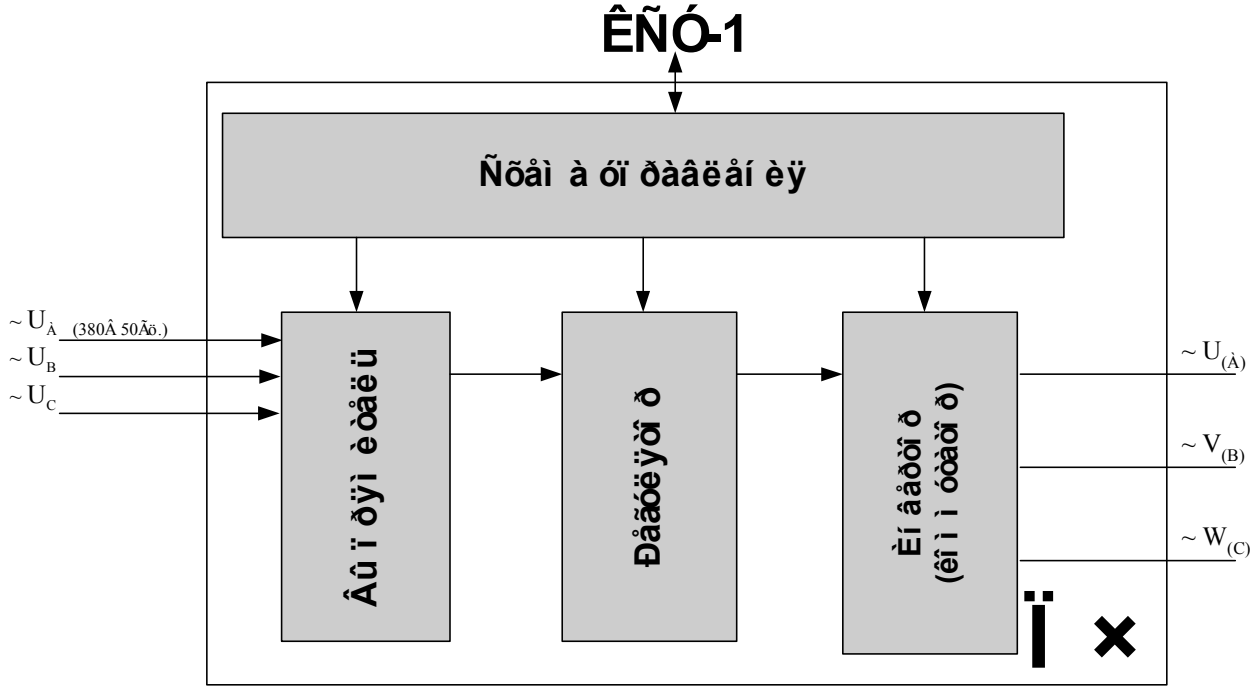
**КПМС.656437.006 РЭ**

Лист 36

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

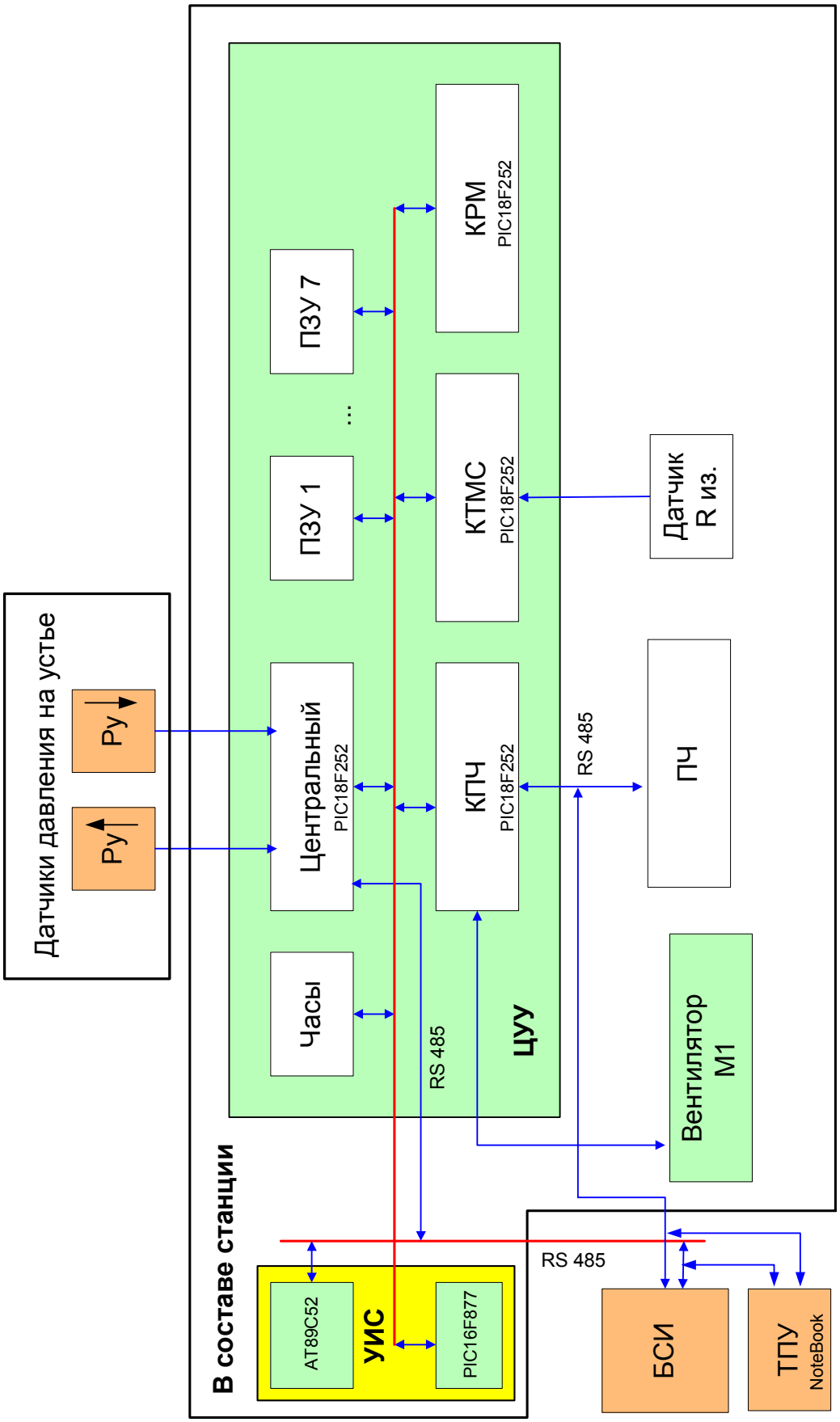
Структурная схема преобразователя частоты ПЧ




| Подпись и дата | |
|---|---|
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

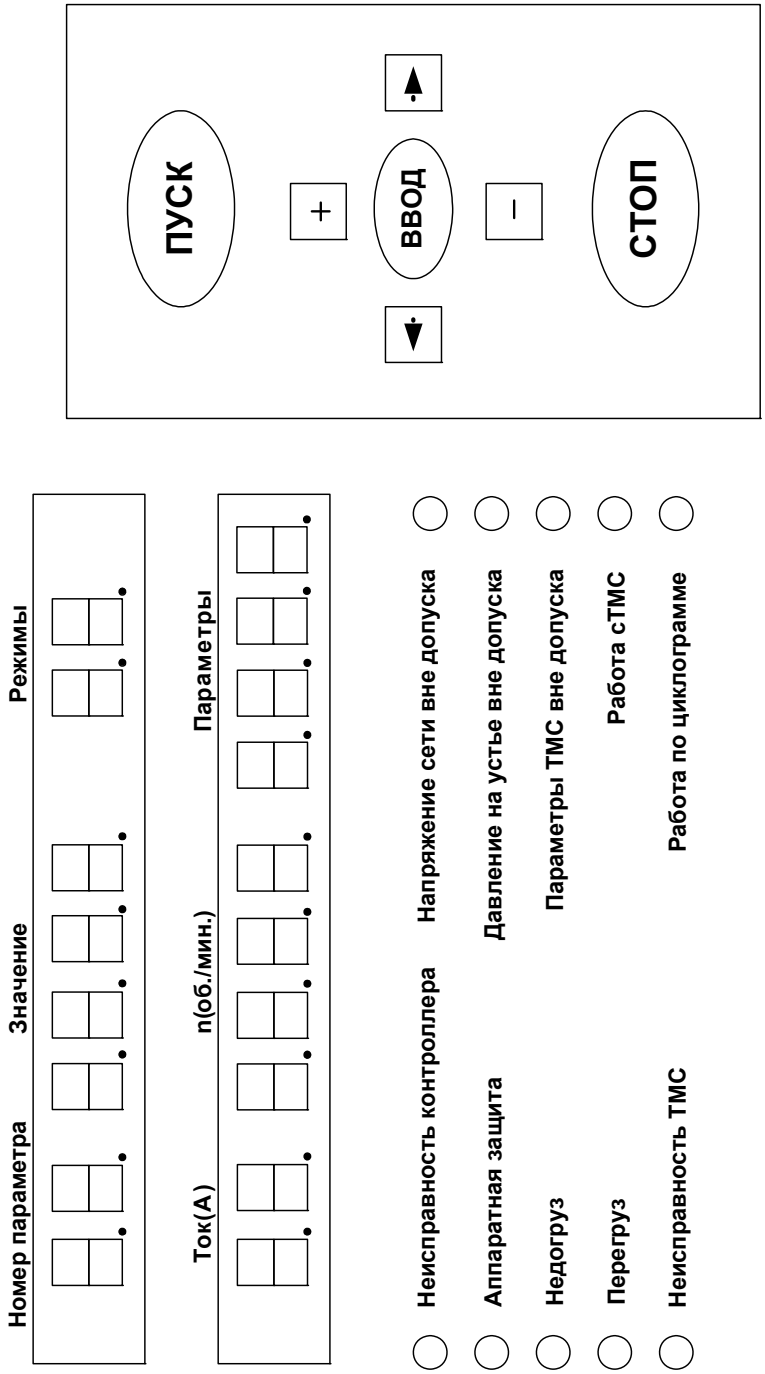
Структурная схема ЦУУ и УИС контроллера КСУ-1




| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

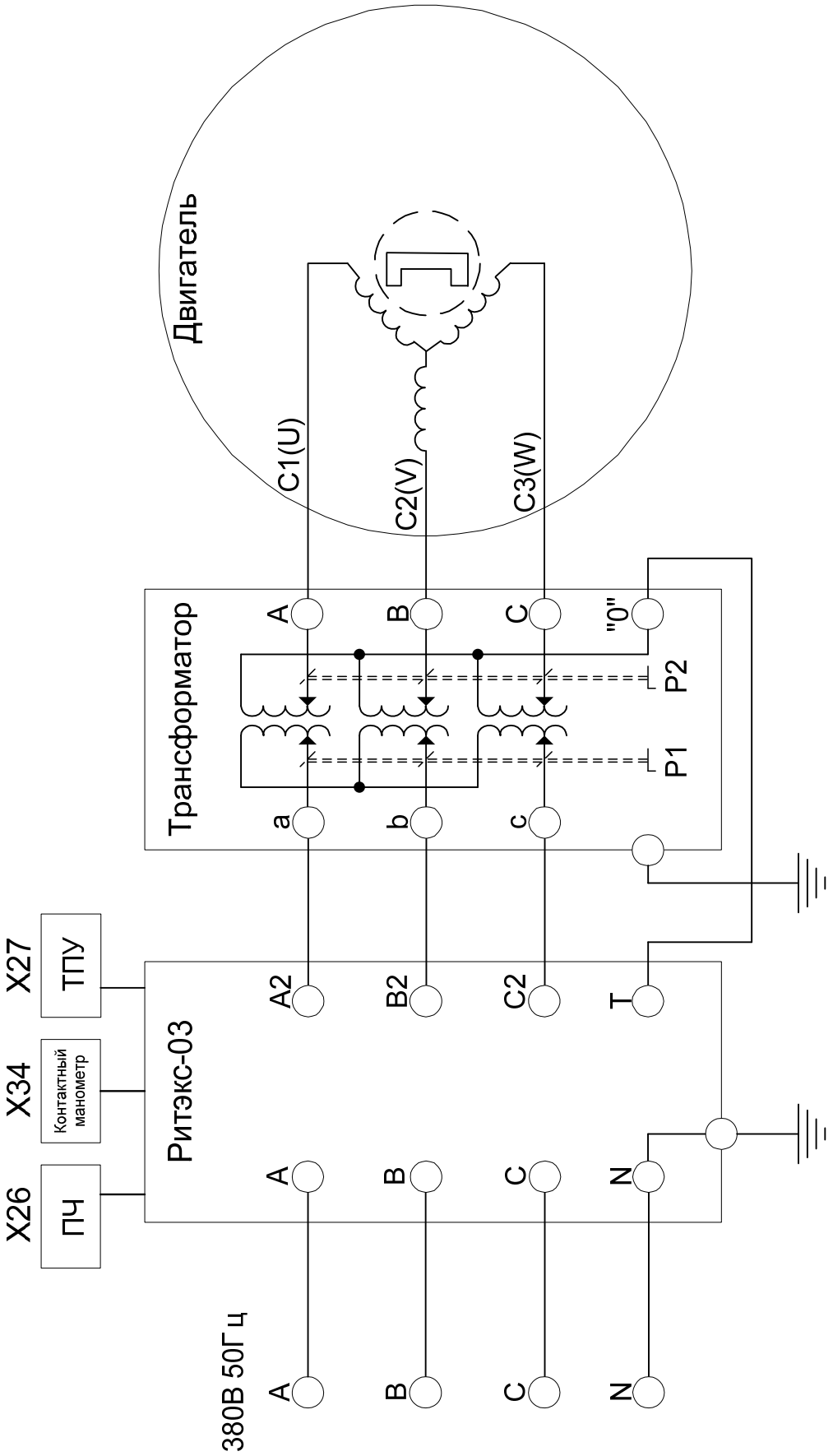
## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Внешний вид лицевой панели контроллера КСУ-1



## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Монтаж внешних соединений станции «Ритэкс-03»




| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|

**КПМС.656437.006 РЭ**



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ К
## Назначение уставок

| Уставка | Наименование | Назначение уставки |
|---|---|---|
| 31. | Частота вращения ВД, об/мин | Обороты, на которые надо вывести двигатель. Если станция не может вывести ВД на заданные обороты, то в показаниях оборотов на контроллере справа будет мигать точка. В этом случае следует переключить трансформатор на более высокое напряжение вторичной обмотки. При необходимости изменить обороты на небольшую величину (до 50 об/мин) следует сначала изменить уставку оборотов более, чем на 100 об/мин, затем ввести необходимое значение. Например, частота вращения ВД 2560 об/мин, необходимо установить 2600 об/мин: для этого ввести уставку 2400 об/мин и после выхода ВД на 2400 об/мин ввести уставку 2600 об/мин.<br>При отсутствии связи с ПЧ уставку оборотов поменять нельзя |
| **Перегруз** | | |
| 32. | Ток ВД при перегрузе, А | Абсолютное значение тока, выше которого станция остановит ВД. Если задана уставка 32, то уставка 33 игнорируется, станция будет работать по 32-й уставке. Если уставка 32 = 0, станция будет работать по уставке 33.Если уставки 32 и 33 равны 0, перегруз по току будет отслеживаться только по ампер-секундной характеристике ПЧ (задается при настройке станции), либо сработает быстродействующая аппаратная защита по максимальному току |
| 33. | Защита по перегрузу, % | Если текущее значение тока превысит установившееся на заданное уставкой 33 число %, станция остановит ВД по перегрузу. Уставка игнорируется, если 32-я уставка не равна 0<br>Установившимся значением тока считается значение, которое было при первом выходе ВД на заданные уставкой 31 обороты, это значение можно увидеть на контроллере в 10 параметре 0-го режима |
| 34. | Время блокировки защиты, с | Время, в течение которого должен подтвердиться перегруз, заданный уставками 32 и 33, для того, чтобы станция остановила ВД по перегрузу. Если уставка 34 = 0 – станция остановит ВД при первом фиксировании перегруза |
| 35. | Время блокировки перезапуска, мин | Если уставка 35 не равна 0, то при останове по перегрузу (заданного уставками 32 (33) или по ампер-секундной характеристике) после выдержки заданного времени станция запустит ВД. Если уставка 35=0, при останове ВД по перегрузу станция перейдет в ручной режим. При ожидании перезапуска в 9 параметре 0-го режима можно увидеть время, оставшееся до перезапуска ВД |
| 36. | Количество перезапусков | Если уставка 37 = 0, то через число перезапусков, заданное в уставке 36 после перегруза станция перейдет в ручной режим<br>Если уставка 37 не равна 0 и число перезапусков, заданное в уставке 36 после перегруза случится за время уставки 37, то станция перейдет в ручной режим<br>Если уставка 37 не равна 0 и за время уставки 37 количество перезапусков после перегруза будет меньше уставки 36, то станция будет перезапускать ВД и в следующей порции времени, заданного уставкой 37<br>Если уставка 36 = 0, то станция перезапускает ВД всегда, независимо от значения уставки 37 |

| | | |
|---|---|---|
| 37. | Время, в течение которого разрешены перезапуски, мин | Время, в течение которого число перезапусков ВД после перегруза не должно превышать, заданное в уставке 36 для избежания перехода в ручной режим. Если за время, указанное в уставке 37, произошло большее, чем заданно в уставке 36, число перезапусков после перегруза, то станция перейдет в ручной режим работы. Если уставка 37 = 0, то в уставке 36 задается число перезапусков после перегруза до перехода в ручной режим |
| **Недогруз** | | |
| 38. | Ток ВД при недогрузе, А | Абсолютное значение тока, ниже которого станция остановит ВД. Если задана уставка 38, то уставка 39 игнорируется, станция будет работать по 38-й уставке. Если уставка 38 = 0, станция будет работать по уставке 39 |
| 39. | Защита по недогрузу, % | Если текущее значение тока станет ниже установившегося на заданное уставкой 39 число %, станция остановит ВД по недогрузу. Уставка игнорируется, если 38-я уставка не равна 0<br>Установившимся значением тока считается значение, которое было при первом выходе ВД на заданные уставкой 31 обороты, это значение можно увидеть на контроллере в 10 параметре 0-го режима |
| 40. | Время блокировки защиты, сек | Время, в течение которого должен подтвердиться недогруз, заданный уставками 38 и 39, для того, чтобы станция остановила ВД по недогрузу. Если уставка 40 = 0 – станция остановит ВД при первом фиксировании недогруза |
| 41. | Время блокировки перезапуска, мин | Если уставка 41 не равна 0, то при останове по недогрузу (заданного уставками 38, 39) после выдержки заданного времени станция запустит ВД. Если уставка 41 = 0 при останове ВД по недогрузу станция перейдет в ручной режим. При ожидании перезапуска в параметре 9 0-го режима можно увидеть время, оставшееся до перезапуска ВД |
| **Служебные** | | |
| 42. | Куст | № куста, значение вводится при установки СУ или перемещении ее на другой куст. |
| 43. | Скважина | № скважины, значение вводится при установки СУ или перемещении ее на другую скважину. |
| **44.** | **Пароль** | Значение пароля из паспорта станции или, если была смена пароля, то значение нового пароля, который также следует занести в паспорт. Ввод пароля требуется, если необходимо выполнить действия, которые доступны только по паролю инженера или инженера-наладчика. Просмотр параметров 0-го режима доступен без ввода пароля. Уставка вводится в любом режиме работы. Есть понятие – открыть доступ к станции – в уставке 44 ввести пароль. И уходя – закрыть доступ к станции - в уставке 44 ввести «0000» |
| **45.** | **Служебный режим** | Номер режима, вводится для просмотра параметров при отказах или тарировке Rиз. Уставка вводится в любом режиме работы |
| **Циклограмма** | | |
| 46. | Время работы, мин | Время вращения ВД до паузы. В параметре 9 можно увидеть, сколько времени осталось до останова ВД |
| 47. | Время паузы, мин | Время паузы до пуска ВД. При нахождении системы в паузе в параметре 9 можно увидеть, сколько времени осталось до пуска ВД |

| | | |
|---|---|---|
| **Настройки** | | |
| 48. | Шаг регистрации параметров, сек | При необходимости проследить за параметрами станции, заявленными в таблице параметров (Приложение Н) можно установить шаг регистрации этих параметров. Накопленную информацию станции или ПЧ можно считать с помощью БСИ или ТПУ и построить необходимые графики и таблицы. История смены уставок, пусков и остановов ВД, отказов станции (это событие пишется автоматически), и при этом регистрируются все параметры, поэтому для записи событий не требуется задания никаких параметров |
| 49. | Текущее время (часы, минуты) | Параметр, необходимый для работы станции. Пример задания времени: 1354, что означает 13 часов 54 минуты |
| 50. | Текущая дата (число, месяц) | Параметр, необходимый для работы станции. Пример задания даты: 1704, что означает 17 апреля |
| 51. | Текущая дата (год) | Параметр, необходимый для работы станции. Пример задания года: 2005, что означает 2005 год |
| 52. | Напряжение вторичной обмотки трансформатора, В | Значение напряжения той обмотки трансформатора, к которой подключен ВД. От значения данного параметра зависит расчет токов. Если показания тока на контроллере неправильные, следует проверить значение данной уставки |
| 53. | Время блокировки запуска после включе-ния питания, мин | Время, по истечении которого станция запустит ВД в автоматическом режиме после подачи питания |
| 54. | Защита по Rиз:<br>0 – Включена<br>1 – Выключена | При сниженном сопротивлении изоляции ВД остановится, если защита включена. В этом случае ВД можно запустить, если выключить защиту. При этом станция автоматически перестроит защиту по ПЕРЕГРУЗУ в ПЧ на мгновенное отключение (вместо отслеживания ампер-секундной характеристики). После включить защиту, то восстановится в ПЧ отслеживание перегруза по ампер-секундной характеристике |
| **Дисбалансы** | | |
| 55. | Дисбаланс по U вх. лин., % | % различия входных напряжений, о которых необходимо сообщить оператору сообщением Е-53. Необязательная уставка |
| 56. | Время срабатывания защиты по дисбалансу U вх. лин., сек | Время, в течение которого должен подтвердиться дисбаланс, заданный уставкой 55, для сообщения оператору. Если уставка 56 = 0 – дисбаланс не отслеживается |
| 57. | Дисбаланс по U вых. лин., % | % различия выходных напряжений, о которых необходимо сообщить оператору сообщением Е-54. Необязательная уставка |
| 58. | Время срабатывания защиты по дисбалансу U вых. лин., сек | Время, в течение которого должен подтвердиться дисбаланс, заданный уставкой 57, для сообщения оператору. Если уставка 58 = 0 – дисбаланс не отслеживается |
| 59. | Дисбаланс по I вых. фаз., % | % различия выходных токов, о которых необходимо сообщить оператору сообщением Е-55. Необязательная уставка. Дисбаланс токов – признак неисправности в ПЧ, что приведет к срабатыванию защиты в ПЧ |
| 60. | Время срабатывания защиты по дисбалансу I вых. фаз, сек | Время, в течение которого должен подтвердиться дисбаланс, заданный уставкой 59, для сообщения оператору. Если уставка 60 = 0 – дисбаланс не отслеживается |

| | | |
|---|---|---|
| **61.** | **Дополнительная настройка** | Устанавливается наладчиком при настройке станции. Данной уставкой задается нужный пакет настроек ПЧ для управления двигателем. Выбор пакета настроек зависит от типа двигателя Без специального разрешения изменять номер пакета не следует |
| **ТМС** | | |
| 62. | Работа с ТМС:<br>0 – без ТМС<br>1-8(7) – с ТМС | Наличие ТМС в станции опционально.<br>(ТМС Ижевск, ТМС СКАД) |
| 63. | Температура ВД, °С | |
| 64. | Давление жидкости на приеме насоса, кг/м$^2$ | |
| 65. | Изменение частоты вращения ВД при регулировании по давлению жидкости на приеме насоса, % | |
| 66. | Предел снижения частоты вращения ВД, об/мин | |
| **Служебные команды** | | |
| 67. | Смена пароля инженера | Вводится новый пароль, который необходимо запомнить и занести в паспорт станции. Доступ на изменение данного пароля имеет только инженер |
| 68. | Смена пароля инженера-наладчика | Вводится новый пароль, который необходимо запомнить и занести в паспорт станции. Доступ на изменение данного пароля имеет только инженер-наладчик |
| 69. | Тест станции | При вводе данной уставки проверяется станция по внутренним тестам. При этом идет тест индикации на контроллере (мигание символов и индикаторов), включается наружный вентилятор, если выключатель «наружные вентиляторы» выключен, на клавиатуре следует нажимать кнопки как описано в п. 4.5. Тест станции можно пускать только в ручном режиме |
| 70. | Восстановление заводских уставок | При вводе данной уставки все уставки примут те значения, которые стоят в колонке «Заводские установки, по умолчанию» в таблице Приложения Л |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

## Таблица уставок станции

| Уставка | Наименование | Единицы измерения | Допустимый диапазон | Заводские установки (по умолчанию) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 31. | Частота вращения | об/мин | 500*÷3500* | 3000* | Для ВД |
| | | | 200*÷1500* | 500* | Для ВВД |
| **Перегруз** | | | | | |
| 32. | Ток ВД при перегрузе | А | 0 ÷ 50* | 0 | По абсолютному значению тока |
| 33. | Защита по перегрузу | % | 0 ÷ 50 | 15 | % от установившегося значения тока; блокируется, если уставка 32 ≠ 0 |
| 34. | Время блокировки защиты | сек | 0 ÷ 9999 | 20 | 0 – мгновенное срабатывание защиты |
| 35. | Время блокировки АПВ | мин | 0 ÷ 200 | 2 | Время паузы между перезапусками<br>0 → в ручной режим |
| 36. | Количество перезапусков | | 0 ÷ 200 | 0 | 0 – неограниченное количество перезапусков |
| 37. | Время, в течение которого разрешены перезапуски | мин | 0 ÷ 9999 | 0 | Перезапуски в количестве, заданном уставкой 36 |
| **Недогруз** | | | | | |
| 38. | Ток ВД при недогрузе | А | 0 ÷ 30* | 0 | По абсолютному значению тока |
| 39. | Защита по недогрузу | % | 15 ÷ 50 | 30 | % от установившегося значения тока; блокируется, если уставка 38 ≠ 0 |
| 40. | Время блокировки защиты | сек | 0 ÷ 9999 | 20 | 0 – мгновенное срабатывание защиты |
| 41. | Время блокировки АПВ | мин | 0 ÷ 9999 | 20 | Время паузы между перезапусками<br>0 → в ручной режим |
| **Служебные** | | | | | |
| 42. | Куст | № | 0 ÷ 9999 | 0 | |
| 43. | Скважина | № | 0 ÷ 9999 | 0 | |
| **44.** | **Пароль** | | 0 ÷ 9999 | | Изменение уставки доступно в любом режиме работы |
| **45.** | **Служебный режим** | | 0 ÷ 6 | 0 | |
| **Циклограмма** | | | | | |
| 46. | Время работы | мин | 0 ÷ 9999 | 0 | |
| 47. | Время паузы | мин | 0 ÷ 9999 | 0 | |
| **Настройки** | | | | | |
| 48. | Шаг регистрации параметров | сек | 0 ÷ 9999 | 7200 | 7200 секунд=2 часа |
| 49. | Текущее время (часы, минуты) | | 0÷ 24, 0÷ 60 | | |
| 50. | Текущая дата (число, месяц) | | 1÷ 31, 1÷ 12 | | |
| 51. | Текущая дата (год) | | 2003 ÷ 2099 | 2003 | |
| 52. | Напряжение вторичной обмотки трансформатора | В | 300 ÷ 2500 | 1600* | Для ВД |
| | | | | 983* | Для ВВД |
| 53. | Время блокировки запуска после включения питания | мин | 0 ÷ 255 | 0 | 0 – станция включается сразу |
| 54. | Защита по Rиз:<br>0 – включена<br>1 – выключена | | 0, 1 | 0 | 0 – останавливается сразу, если Rиз < 30 кОм |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Дисбалансы** | | | | | |
| 55. | Дисбаланс по U вх. лин. | % | 0 ÷ 100 | 0 | Останов ВД не предусмотрен, только сообщение оператору E 53, 54, 55<br><br>0 – не сообщается о дисбалансе |
| 56. | Время срабатывания защиты по дисбалансу U вх. лин. | сек | 0 ÷ 255 | 0 | |
| 57. | Дисбаланс по U вых. лин. | % | 0 ÷ 100 | 0 | |
| 58. | Время срабатывания защиты по дисбалансу U вых. лин. | сек | 0 ÷ 255 | 0 | |
| 59. | Дисбаланс по I вых. фаз. | % | 0 ÷ 100 | 0 | |
| 60. | Время срабатывания защиты по дисбалансу I вых. фаз | сек | 0 ÷ 255 | 0 | |
| **61.** | **Дополнительная настройка** | | 1 ÷ 126 | 2 | Значение устанавливается наладчиком при настройке станции на заводе - изготовителе |
| **ТМС** | | | | | |
| 62. | Работа с ТМС:<br>1 – $t^0$C пластовой жидкости<br>2 - $t^0$C двигателя<br>3 – амплит.вибр.по оси X<br>4 – амплит.вибр.по оси У<br>5 – P кг/см$^2$ пластовой жидкости<br>6 – P кг/см$^2$ внутри двигателя<br>7 – R изоляции<br>8 – калибровочный датчик<br>**0 – без ТМС** | | 0 ÷ 8 | 0 | ТМС (Ижевск) |
| | Работа с ТМС:<br>1 – напряжение пит.ПСМ, В<br>2 - $t^0$C пластовой жидкости<br>3 – $t^0$C двигателя<br>4 – P кг/см$^2$ пластовой жидкости<br>5, 6 – не используются<br>7 – R изоляции<br>**0 – без ТМС** | | 0 ÷ 7 | 0 | ТМС (СКАД) |
| | Работа с ТМС:<br>1 – $t^0$C, окружающей среды<br>2 - $t^0$C, масла в электродвигателе<br>3 – g, интегральная вибрация<br>4 - не используются<br>5 – P кг/см$^2$ пластовой жидкости<br>6 – не используются<br>7 – R изоляции<br>**0 – без ТМС** | | 0 ÷ 7 | 0 | ТМС (СКАД-В) |
| 63. | Предельная температура ВД | °C | 0 ÷ 150 | 120 | |
| 64. | Давление жидк. на приеме насоса | кг/м$^2$ | 0 ÷ 200 | 90 | |
| 65. | Изменение частоты вращения ВД при регулировании по давлению жидкости на приеме насоса | % | 1 ÷ 10 | 5 | |
| 66. | Предел снижения частоты вращения ВД ** | об/мин | 500*÷3500* | 2500* | Для ВД |
| | | | 200*÷1500* | 300* | Для ВВД |
| **Служебные команды** | | | | | |
| 67. | Смена пароля инженера | | 1 ÷ 9999 | | |
| 68. | Смена пароля инж.–наладчика | | 1 ÷ 9999 | | |
| 69. | Тест станции | | 0 ÷ 9999 | | |
| 70. | Восстановление завод. уставок | | 0 ÷ 9999 | | |

* Данные изменяются в зависимости от типа двигателя

** При регулировании по параметрам ТМС

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

## Таблица возможных сообщений на контроллере станции

| Раб. Реж. | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Кто фиксирует код сообщения | Причина выдачи сообщения | Приоритет индикации |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Ошибки в линиях связи** | | | |
| **А** | Е-01, Е-03 | Ошибка связи УИС-ЦУУ | КСУ-1 | Неисправность RS, ЦУУ или УИС | 1 |
| **А** | Е-02 | Ошибка связи ЦУУ-ПЧ | КСУ-1 | Неисправность RS, ПЧ | 31 |
| **А** | Е-04 | Ошибка связи ЦУУ-ТМС | КСУ-1 | Неисправность RS, ТМС | 32 |
| | | **Ошибки оператора** | | | |
| **А** | Е-20 | Ошибка ввода уставки | КСУ-1 | Введенное значение уставки выходит за допуск | 3 |
| **А** | Е-22 | Ввод уставки запрещен | КСУ-1 | Ввод уставки возможен только в ручном режиме работы станции | 4 |
| **А** | ПАР | Не введен пароль | КСУ-1 | Для изменения уставки необходимо ввести пароль | 2 |
| | | **Аппаратные защиты ПЧ** | | | |
| **Р** | Е-30 | Защита по I GND | | К.з. на землю | 6 |
| **Р** | Е-31 | Защита по U макс. | Регулятор ПЧ | U ампл. на ком. > 800 В (U действ. на ком. > 530 В) | 7 |
| **Р** | Е-32 | Защита драйвера ШИМ или КОМ | | Неисправность выходной цепи ПЧ | 8 |
| **Р** | Е-33 | Защита по I макс. | | **I** вых фаз. >200 А в течении30 мкс | 5 |
| | | **Отказы блоков** | | | |
| **А** | Е-10 | Неисправность ЦУУ | КСУ-1 | Причина в байтах состояния станции (смотри режим 4) | 28 |
| **А/Р** | Е-40 | Неисправность ПУ-ПЧ | КСУ-1 | Причина в байтах состояния ПЧ (смотри режим 2) | 9 |
| **А** | Е-41 | Неисправность вентиляторов ПЧ | КСУ-1 | Перегрев радиаторов ПЧ | 13 |
| **А** | Е-42 | Неисправность линии R изоляции | КСУ-1 | Нет импульсов от источника питания на входе датчика R изоляции | 27 |
| **А** | Е-43 | Неисправность ТМС | КСУ-1 | При работе с ТМС | 29 |
| **А** | Е-44 | Неисправность УИС | КСУ-1 | Неисправность процессора | 30 |
| | | **Нештатные ситуации** | | | |
| **А** | Е-50 | Обрыв фазы на входе СУ | ПЧ | Обрыв фазы на входе станции | 25 |
| **А** | Е-51 | Напряжение сети U↓ | КСУ-1 | U сети < 285 В | 24 |
| **А** | Е-52 | Напряжение сети U↑ | КСУ-1 | U сети > 475 В | 23 |
| **А** | Е-53 | Дисбаланс по U вх. лин. | КСУ-1 | Информационное сообщение | 21 |
| **А** | Е-54 | Дисбаланс по U вых. лин. | КСУ-1 | | 20 |
| **А** | Е-55 | Дисбаланс по I вых. фаз. | КСУ-1 | | 19 |
| **А/Р** | Е-56 | Перегруз по току | КСУ-1 | I вых. фаз. > уставки | 12 |
| **А/Р** | Е-57 | Недогруз по току | КСУ-1 | I вых. фаз. < уставки | 15 |
| **А** | Е 58 | Турбинное вращение | Контроллер коммутатора | Обнаружено вращение при остановленном двигателе | 18 |
| **А/Р** | Е-59 | R изоляции ниже допуска | КСУ-1 | | 14 |
| **Р** | Е-60 | Давление на устье выше допуска | КСУ-1 | Сработал контактный манометр | 10 |
| **А** | Е-61 | Давление на устье ниже допуска | КСУ-1 | | 22 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **A/P** | E-62 | Давление жидкости на приеме насоса ниже допуска | КСУ-1 | ТМС Сообщение о выходе контролируемого параметра за допуск | 16 |
| **A** | E-63 | Температура двигателя выше допуска | КСУ-1 | | 17 |
| **P** | E-64 | Вибрация выше допуска | КСУ-1 | | 11 |
| **A** | E-65 | Программный сбой | КСУ-1, ПЧ | | 26 |
| **Отказы блоков** | | | | | |
| **A/P** | E-66 | Неисправность полумоста | КСУ-1 | Не работает основной выпрямитель (ПУВ-1, MVD1-MVD3) | 9 |
| **A/P** | E-67 | ВД не разогнался | КСУ-1 | Нет вращения двигателя | 9 |
| **A/P** | E-68 | Неисправность датчика температуры 1 (ШИМ) | КСУ-1 | Не работают датчики температуры (ДТ-1, ДТ-2) | 9 |
| **A/P** | E-69 | Неисправность датчика температуры 2 (КОМ) | КСУ-1 | | 9 |

***Примечание***:*– При возникновении ситуации, в которой необходимо высвечивать несколько сообщений, высвечивается только одно, наиболее важное, то есть с наиболее высшим приоритетом (приоритет указан в таблице).*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

# Таблица параметров станции

| Номер параметра | Наименование | Единица измерения | Примечание |
|---|---|---|---|
| **Режим 0 – основной эксплуатационный режим** | | | |
| 1. | Частота вращения ВД | об/мин | Диапазон приведен для ряда приводов |
| 2. | I вых фаз. (среднее по 3-м фазам) | А | Ток двигателя |
| 3. | U сети лин. (среднее по 3-м фазам) | В | |
| 4. | Загрузка ВД (I вых. фаз /I ном.) | % | В текущий момент времени |
| 5. | Дисбаланс по U вх. лин. | % | (U макс.- U мин.)/U среднее |
| 6. | Дисбаланс по U вых. лин. | % | |
| 7. | Дисбаланс по I вых. фаз. | % | (I макс.- I мин.)/I среднее |
| 8. | R изоляции | кОм | |
| 9. | Время до конца работы (если ВД вращается) или паузы (если ВД стоит) | мин | Пауза при циклограмме, перегрузе, недогрузе, блокировке запуска по вкл. пит. |
| 10. | Ток ВД для расчета защит по % | А | Для уставок 33, 39 |
| 11. | Температура ВД | °С | При работе с ТМС |
| 12. | Давление на приеме насоса | кг/см$^2$ | При работе с ТМС |
| 13. | Потребляемая мощность | кВт | |
| 14. | Количество пусков ВД | | |
| 15. | Наработка ВД | кч | кч = 1000 часов |
| 16. | Наработка ВД | ч | |
| 17. | Наработка станции | кч | кч = 1000 часов |
| 18. | Наработка станции | ч | |
| 19. | Расход электроэнергии | МВт·ч | |
| 20. | Расход электроэнергии | кВт·ч | |
| 20 – 30. | Резерв | | |
| **Режим 1 – тарировка R изоляции** | | | |
| 1. | «0» сопротивления R изоляции | мкс | Первичные показания датчика, не пересчитанные в кОм |
| 2 – 30. | Резерв | | |
| **Режим 2 – параметры Преобразователя Частоты** | | | |
| 1. | Частота вращения ВД | Об/мин | |
| 2. | I фазы А до трансф. средний. за 120° | А | |
| 3. | I фазы В до трансф. средний. за 120° | А | |
| 4. | I фазы С до трансф. средний. за 120° | А | |
| 5. | I фазы мин. трансф. средний. за 120° | А | |
| 6. | I фазы макс. трансф. средний. за 120° | А | |
| 7. | U постоянное на инверторе для фаз UV | В | При работе |
| 8. | U постоянное на инверторе для фаз VW | В | При работе |
| 9. | U постоянное на инверторе для фаз WU | В | При работе |
| 10. | U мин. постоянное на инверторе | В | При работе |
| 11. | U макс. постоянное на инверторе | В | При работе |
| 12. | U сети лин. АВ средневыпрямленное | В | |
| 13. | U сети лин. ВС средневыпрямленное | В | |
| 14. | U сети лин. СА средневыпрямленное | В | |
| 15. | Температура радиатора 1 | °С | |
| 16. | Температура радиатора 2 | °С | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17. | Код 1 состояния ПЧ | | Аппаратные защиты | Битовое представление параметра: 0 – нет сигнала, 1 – есть сигнал |
| 18. | Код 2 состояния ПЧ | | Программные защиты | |
| 19. | Код 3 состояния ПЧ | | Неисправности блока | |
| 20. | Код 4 состояния ПЧ | | Информационные биты | |
| 21 – 30. | Резерв | | | |
| **Режим 3 – параметры Телеметрической Системы** | | | | |
| 1. | Температура пластовой жидкости | °С | | |
| 2. | Температура масла в двигателе | °С | | |
| 3. | Виброускорение по оси X | g | | |
| 4. | Виброускорение по оси Y | g | | |
| 5. | Давление на приеме насоса | кг/см$^2$ | | |
| 6. | Давление масла в двигателе | кг/см$^2$ | | |
| 7. | Сопротивление изоляции | кОм | | |
| 8. | Калибровочный датчик | | 126…128 | |
| 9. | Номер кадра информации | | Изменяется циклично от 0 до 255 | |
| 10 – 30. | Резерв | | | |
| **Режим 4 – байты состояния станции** | | | | |
| 1. | Байт 1 состояния | | Защиты ПЧ | Битовое представление параметра: 0 – нет сигнала, 1 – есть сигнал |
| 2. | Байт 2 состояния | | Нештатные ситуации | |
| 3. | Байт 3 состояния | | Нештатные ситуации | |
| 4. | Байт 4 состояния | | Состояние сети | |
| 5. | Байт 5 состояния | | Состояние ЦУУ | |
| 6. | Байт 6 состояния | | Ошибки ПЗУ | |
| 7. | Байт 7 состояния | | Ошибки связи | |
| 8. | Байт 8 состояния | | Рестарты по питанию | |
| 9. | Байт 9 состояния | | Рестарты по сторожевому таймеру | |
| 10. | Байт 10 состояния | | Рестарты по стеку | |
| 11 – 30. | Резерв | | | |
| **Режим 5 – данные на двигатель, указанный в настройках станции** | | | | |
| 1. | Тип ВД | | Уникальный номер, присваиваемый разработчиком | |
| 2. | Номинальная мощность | кВт | | |
| 3. | I номинальный | А | Ток номинальный | |
| 4. | Количество пар полюсов ВД | | | |
| 5. | Частота вращения ВД мин. | об/мин | N – число от 0 ÷ 9999 | |
| 6. | Частота вращения ВД макс. | об/мин | | |
| | Кривая ограничения тока ($I_1 > I_2 > I_3$, $T_3 > T_2 > T_1$) | | | |
| 7. | $I_1$ максимальное значение | А | Ток ВД | |
| 8. | $T_1$ | сек | Время работы при $I_1$ | |
| 9. | $I_2$ | А | Ток ВД | |
| 10. | $T_2$ | сек | Время работы при $I_2$ | |
| 11. | $I_3$ минимальное значение | А | Ток ВД | |
| 12. | $T_3$ | сек | Время работы при $I_3$ | |
| 13 – 30. | Резерв | | | |

| Режим 6 – версии программного обеспечения процессоров | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Тип станции | | Уникальный номер, присваиваемый разработчиком |
| 2. | Номер версии ПО станции | | |
| 3. | Логический номер ЦУУ | | Уникальный номер устройства |
| 4. | Логический номер ПЧ | | |
| 5. | Версия процессора 1 УИС | | |
| 6. | Версия процессора 2 УИС | | |
| | Версии процессоров ЦУУ: | | |
| 7. | Центрального процессора | | |
| 8. | Контроллера ПЧ | | |
| 9. | Контроллера ТМС | | |
| 10. | Контроллера РМ | | |
| | Версии процессоров ПЧ: | | |
| 11. | Центрального процессора | | |
| 12. | Регулятора | | |
| 13. | Контроллера коммутатора | | |
| 14. | Измерителя | | |

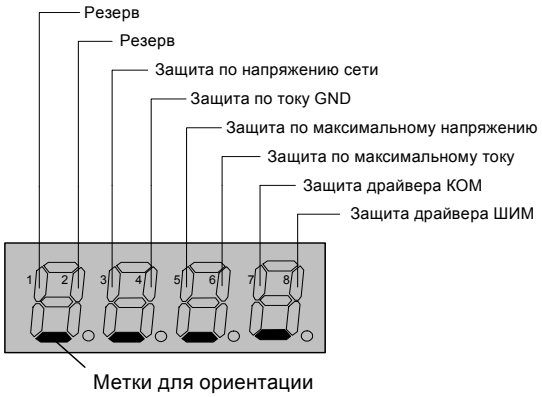
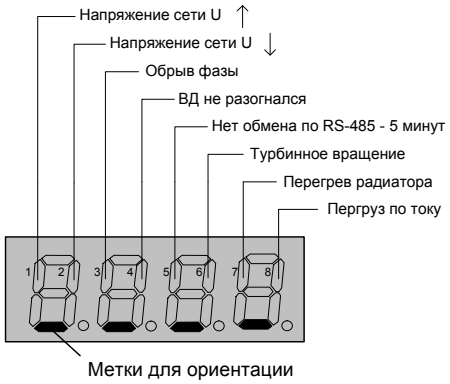
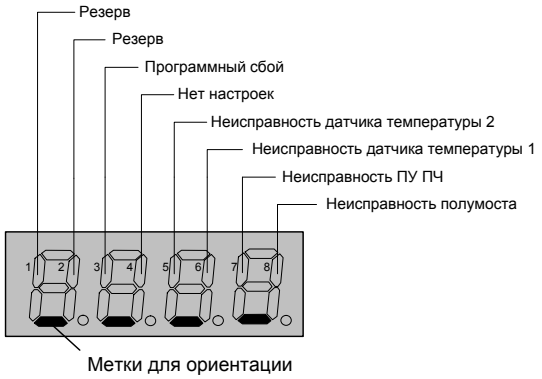
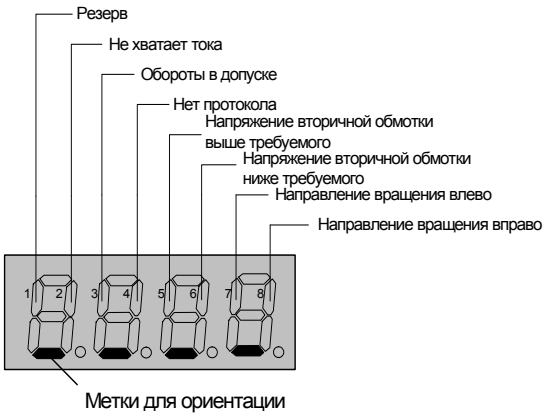
## ПРИЛОЖЕНИЕ П

### Режимы работы контроллера

| № режима | Наименование режима | Описание режима |
|---|---|---|
| 0 | Режим 0 | Основной эксплуатационный режим |
| 1 | Режим 1 | Тарировка R изоляции |
| 2 | Режим 2 | Параметры Преобразователя Частоты |
| 3 | Режим 3 | Параметры Телеметрической Системы |
| 4 | Режим 4 | Байты состояния станции |
| 5 | Режим 5 | Информация о двигателе, указанном в настройках станции |
| 6 | Режим 6 | Версии программного обеспечения процессоров |

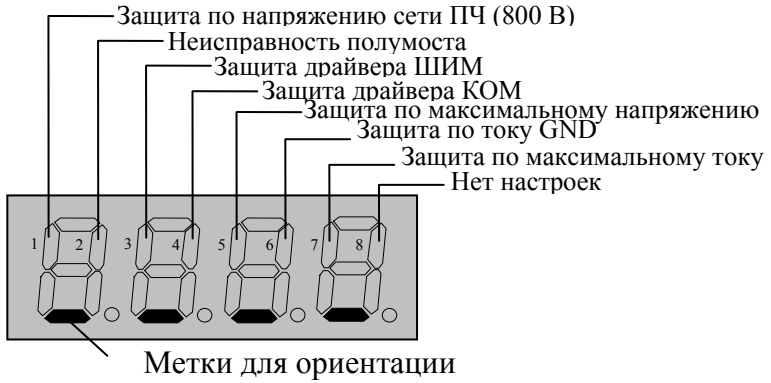
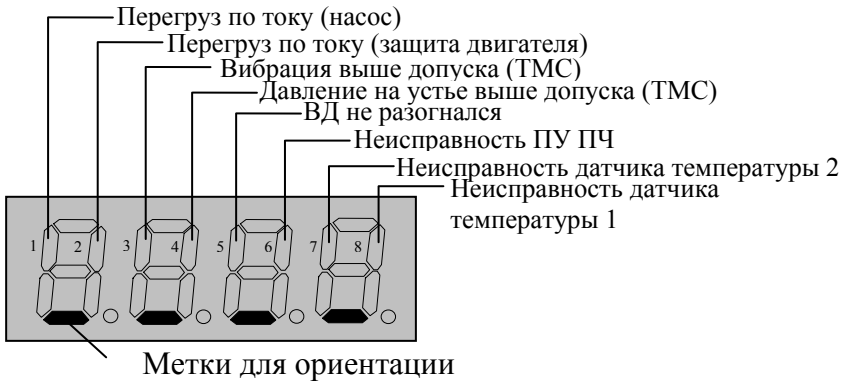
# ПРИЛОЖЕНИЕ Р

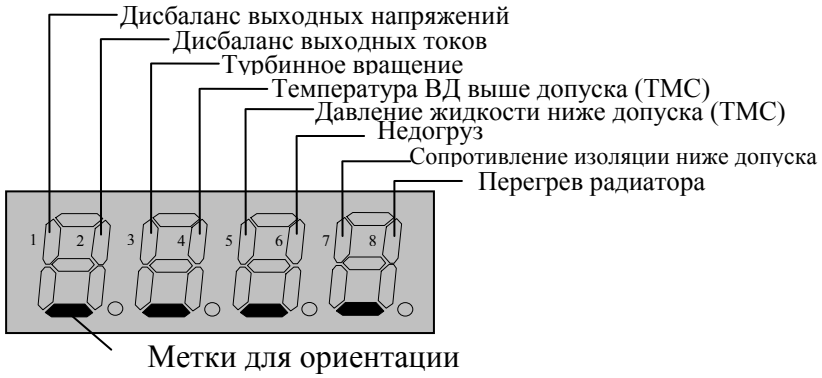
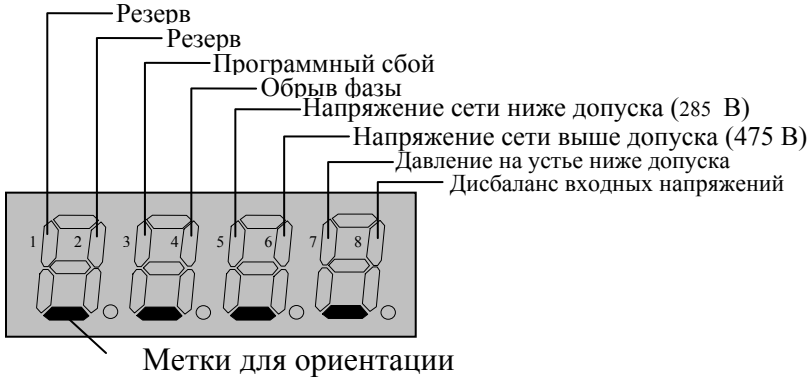
## Таблица кодировки байтов состояния ПЧ станции (смотри режим 2)

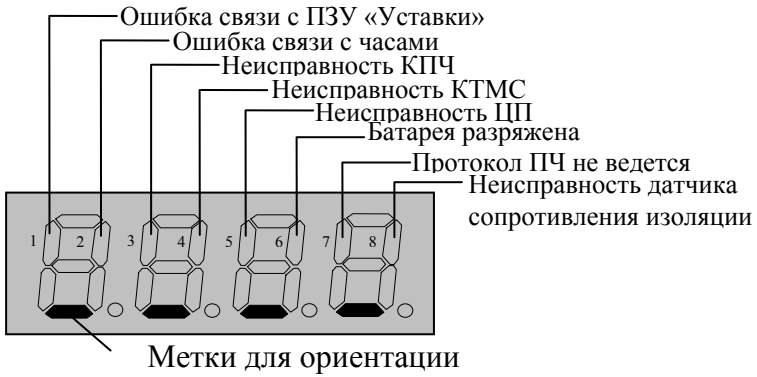
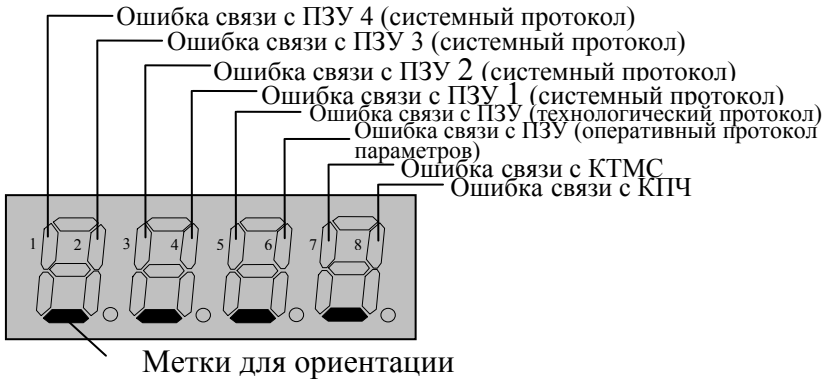
| Номер пар-ра | Наименование параметра | Разряд (бит) | | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 17 | Код 1 состояния ПЧ | 1 | Резерв |  |
| | | 2 | Резерв | |
| | | 3 | Защита по напряжению сети | |
| | | 4 | Защита по току GND | |
| | | 5 | Защита по максимальному напряжению | |
| | | 6 | Защита по максимальному току | |
| | | 7 | Защита драйвера КОМ | |
| | | 8 | Защита драйвера ШИМ | |
| 18 | Код 2 состояния ПЧ | 1 | Напряжение сети U ↑ |  |
| | | 2 | Напряжение сети U ↓ | |
| | | 3 | Обрыв фазы | |
| | | 4 | ВД не разогнался | |
| | | 5 | Нет обмена по RS-485 – 5 минут | |
| | | 6 | Турбинное вращение | |
| | | 7 | Перегрев радиатора | |
| | | 8 | Перегруз по току | |
| 19 | Код 3 состояния ПЧ | 1 | Резерв |  |
| | | 2 | Резерв | |
| | | 3 | Программный сбой | |
| | | 4 | Нет настроек | |
| | | 5 | Неисправность датчика температуры 2 | |
| | | 6 | Неисправность датчика температуры 1 | |
| | | 7 | Неисправность ПУ ПЧ | |
| | | 8 | Неисправность полумоста | |
| 20 | Код 4 состояния ПЧ | 1 | Резерв |  |
| | | 2 | Не хватает тока | |
| | | 3 | Обороты в допуске | |
| | | 4 | Нет протокола | |
| | | 5 | Напряжение вторичной обмотки выше требуемого | |
| | | 6 | Напряжение вторичной обмотки ниже требуемого | |
| | | 7 | Направление вращения влево | |
| | | 8 | Направление вращения вправо | |

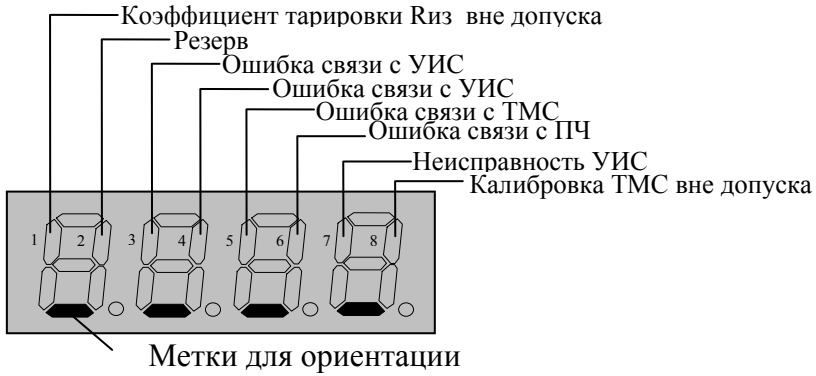
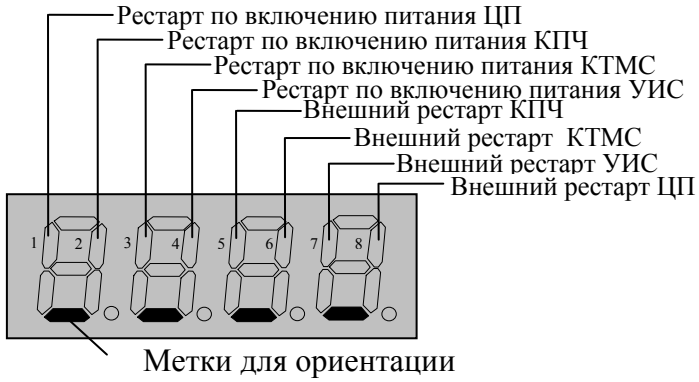
# ПРИЛОЖЕНИЕ С

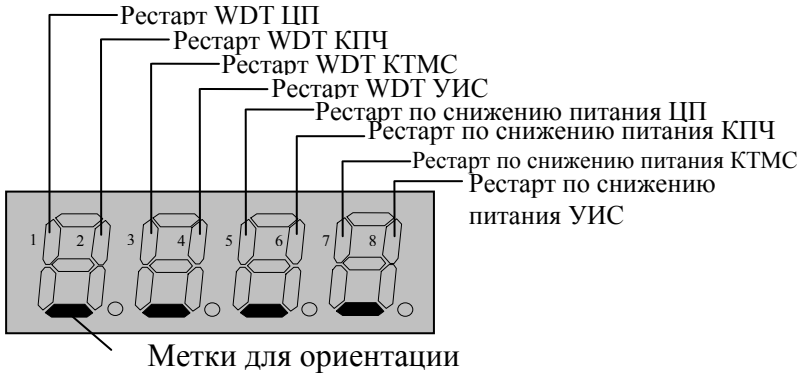
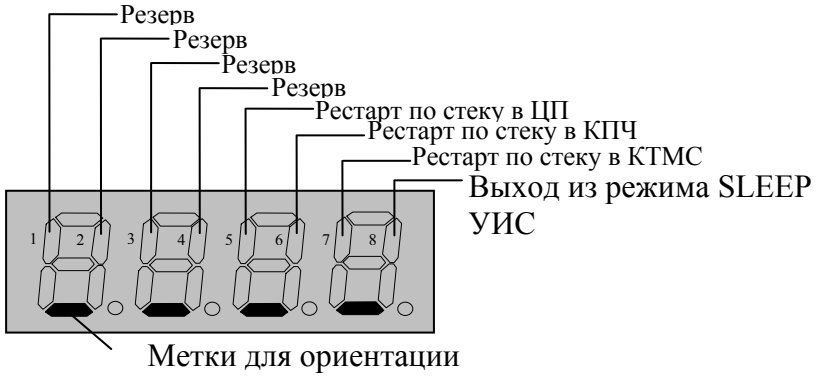
## Таблица кодировки байтов состояния станции, Режим 4

| Номер параметра | Наименование параметра | Разряд | Сообщение | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Байт 1 состояния станции **«Защиты ПЧ»** | 1 – Защита по напряжению сети ПЧ (800 В)<br>2 – Неисправность полумоста<br>3 – Защита драйвера ШИМ<br>4 – Защита драйвера КОМ<br>5 – Защита по максимальному напряжению<br>6 – Защита по току GND<br>7 – Защита по максимальному току<br>8 – Нет настроек | E-52<br>E-66<br>E-32<br>E-32<br>E-31<br>E-30<br>E-33<br>E-40 |  |
| 02 | Байт 2 состояния станции **«Нештатные ситуации»** | 1 – Перегруз по току (насос)<br>2 – Перегруз по току (защита драйвера)<br>3 – Вибрация выше допуска (ТМС)<br>4 – Давление на устье выше допуска (ТМС)<br>5 – ВД не разогнался<br>6 – Неисправность ПУ ПЧ<br>7 – Неисправность датчика температуры 2<br>8 – Неисправность датчика температуры 1 | E-56<br>E-56<br>E-64<br>E-60<br>E-67<br>E-40<br>E-69<br>E-68 |  |

| Номер параметра | Наименование параметра | Разряд | Неисправность | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 03 | Байт 3 состояния станции **«Нештатные ситуации»** | 1 – Дисбаланс выходных напряжений<br>2 – Дисбаланс выходных токов<br>3 – Турбинное вращение<br>4 – Температура ВД выше допуска (ТМС)<br>5 – Давление жидкости ниже допуска (ТМС)<br>6 – Недогруз<br>7 – Сопротивление изоляции ниже допуска<br>8 – Перегрев радиатора | Е-54<br>Е-55<br>Е-58<br>Е-63<br>Е-62<br>Е-57<br>Е-59<br>Е-41 |  |
| 04 | Байт 4 состояния станции **«Состояние сети»** | 1 – Резерв<br>2 – Резерв<br>3 – Программный сбой<br>4 – Обрыв фазы<br>5 – Напряжение сети ниже допуска (285 В)<br>6 – Напряжение сети выше допуска (475 В)<br>7 – Давление на устье ниже допуска<br>8 – Дисбаланс входных напряжений | <br><br>Е-65<br>Е-50<br>Е-51<br>Е-52<br>Е-61<br>Е-53 |  |

| Номер параметра | Наименование параметра | Разряд | Неисправность | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 05 | Байт 5 состояния станции **«Состояние ЦУУ»** | 1 – Ошибка связи с ПЗУ «Уставки»<br>2 – Ошибка связи с часами<br>3 – Неисправность КПЧ<br>4 – Неисправность КТМС<br>5 – Неисправность ЦП<br>6 – Батарея разряжена<br>7 – Протокол ПЧ не ведется<br>8 – Неисправность датчика сопротивления изоляции | Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-40<br>Е-42 |  |
| 06 | Байт 6 состояния станции **«Ошибка ПЗУ»** | 1 – Ошибка связи с ПЗУ 4 (системный протокол)<br>2 – Ошибка связи с ПЗУ 3 (системный протокол)<br>3 – Ошибка связи с ПЗУ 2 (системный протокол)<br>4 – Ошибка связи с ПЗУ 1 (системный протокол)<br>5 – Ошибка связи с ПЗУ (технологический протокол)<br>6 – Ошибка связи с ПЗУ (оперативный протокол параметров)<br>7 – Ошибка связи с КТМС<br>8 – Ошибка связи с КПЧ | Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10<br>Е-10 |  |

| Номер параметра | Наименование параметра | Разряд | Неисправность | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 07 | Байт 7 состояния станции **«Ошибка связи»** | 1 – Коэффициент тарировки Rиз вне допуска<br>2 – Резерв<br>3 – Ошибка связи с УИС<br>4 – Ошибка связи с УИС<br>5 – Ошибка связи с ТМС<br>6 – Ошибка связи с ПЧ<br>7 – Неисправность УИС<br>8 – Калибровка ТМС вне допуска | <br><br>Е-01<br>Е-03<br>Е-04<br>Е-02<br>Е-44<br>Е-43 |  |
| 08 | Байт 8 состояния станции **«Рестарты по питанию»** | 1 – Рестарт по включению питания ЦП<br>2 – Рестарт по включению питания КПЧ<br>3 – Рестарт по включению питания КТМС<br>4 – Рестарт по включению питания УИС<br>5 – Внешний рестарт КПЧ<br>6 – Внешний рестарт КТМС<br>7 – Внешний рестарт УИС<br>8 – Внешний рестарт ЦП | |  |

| Номер параметра | Наименование параметра | Разряд | Неисправ-ность | Позиции индикации битов |
|---|---|---|---|---|
| 09 | Байт 9 состояния станции **«Рестарты по сторожевому таймеру»** | 1 – Рестарт WDT ЦП<br>2 – Рестарт WDT КПЧ<br>3 – Рестарт WDT КТМС<br>4 – Рестарт WDT УИС<br>5 – Рестарт по снижению питания ЦП<br>6 – Рестарт по снижению питания КПЧ<br>7 – Рестарт по снижению питания КТМС<br>8 – Рестарт по снижению питания УИС | |  |
| 10 | Байт 10 состояния станции **«Рестарты по стеку»** | 1 – Резерв<br>2 – Резерв<br>3 – Резерв<br>4 – Резерв<br>5 – Рестарт по стеку в ЦП<br>6 – Рестарт по стеку в КПЧ<br>7 – Рестарт по стеку в КТМС<br>8 – Выход из режима SLEEP УИС | |  |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Т

## Таблица поиска неисправностей станции

| № п/п | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Что значит | Реакция станции | Что делать |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | E-01 | **Ошибка связи УИС-ЦУУ** | Выход из строя какого-либо элемента ЦУУ, УИС или RS | Индикация на контроллере | Заменить контроллер |
| | | Ошибка связи с УИС | | | |
| 2. | E-02 | **Ошибка связи ЦУУ-ПЧ** | Выход из строя какого-либо элемента ЦУУ, ПЧ или RS | Индикация на контроллере | Проверить связь ЦУУ – ПЧ<br>Заменить контроллер |
| | | Ошибка связи с ПЧ | | | |
| 3. | E-03 | **Ошибка связи ЦУУ-УИС** | Выход из строя какого-либо элемента ЦУУ, УИС или RS | Индикация на контроллере | Проверить связь ЦУУ – УИС<br>Заменить контроллер |
| | | Ошибка связи с УИС | | | |
| 4. | E-04 | **Ошибка связи ЦУУ-ТМС** | Выход из строя какого-либо элемента ЦУУ ТМС или RS | Индикация на контроллере | В данной модификации ТМС отсутствует |
| | | Ошибка связи с ТМС | | | |
| 5. | E-10 | **Неисправность ЦУУ** | Выход из строя какого-либо элемента ЦУУ | Индикация на контроллере | Заменить контроллер |
| | | Ошибка связи с ПЗУ «Уставки» | Неисправность ПЗУ «Уставки» или I2C | | |
| | | Ошибка связи с часами | Неисправность часов или I2C | | |
| | | Неисправность КПЧ | Процессор КПЧ (EEPROM, ОЗУ или программная память) | | |
| | | Неисправность КТМС | Процессор КПЧ (EEPROM,ОЗУ или программная память) | | |
| | | Неисправность ЦП | ОЗУ или программная память ЦП | | |
| | | Батарея разряжена | Заряд батареи (код АЦП <102) | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ 4 (системный протокол) | Неисправность ПЗУ или I2C | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ 3 (системный протокол) | | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ 2 (системный протокол) | | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ 1 (системный протокол) | | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ (технологический протокол) | | | |
| | | Ошибка связи с ПЗУ (оперативный протокол параметров) | | | |
| | | Ошибка связи с КТМС | Неисправность КТМС или I2C | | |
| | | Ошибка связи с КПЧ | Неисправность КПЧ или I2C | | |

| № п/п | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Что значит | Реакция станции | Что делать |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Е-20 | **Ошибка ввода уставки** | Введенное значение выходит за допуск | Индикация на контроллере | Ввести правильную уставку |
| 7. | Е-22 | **Ввод уставки запрещен** | В автоматическом режиме ввод уставки невозможен | Индикация на контроллере | Ввести уставку в ручном режиме |
| 8. | ПАР | **Не введен пароль** | Попытка выполнить операцию, недоступную данному уровню | Индикация на контроллере | Ввести правильный пароль |
| 9. | Е-30 | **Защита по I GND**<br>Защита по току GND | Утечка тока фазы на землю (по разности токов фаз на выходе) | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | Определить место утечки тока и устранить |
| 10. | Е-31 | **Защита по U макс.**<br>Защита по максимальному напряжению | Напряжение на выходе ШИМ выше 750 В | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | Проверить напряжение на шинах коммутатора |
| 11. | Е-32 | **Защита драйвера ШИМ или КОМ**<br>Защита драйвера ШИМ<br>Защита драйвера КОМ | 1 Снижено напряжение питания драйвера<br>2 Неисправность драйвера<br>3 Неисправность силового (силовых) транзистора | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | Проверить U питания, заменить драйвер, заменить транзистор |
| 12. | Е-33 | **Защита по I макс.**<br>Защита по максимальному току | Ток нагрузки I >200 А | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | 1 Еще 1 запуск<br>2 Заменить ПУ-ПЧ |
| 13. | Е-40 | **Неисправность ПЧ**<br>Нет настроек | | Переход в ручной режим, пуск невозможен | |
| | | Неисправность ПУ ПЧ | | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | Замена ПУ ПЧ |
| | | Протокол ПЧ не ведется | | Индикация на контроллере | |
| 14. | Е-41 | **Неисправность в работе вентилятора**<br>Перегрев радиатора | | Индикация на контроллере, перезапуск двигателя после пропадания неисправности | Замена вентилятора |
| | | Неисправность вентиляторов | | Индикация на контроллере, ВД продолжает вращаться | |

| № п/п | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Что значит | Реакция станции | Что делать |
|---|---|---|---|---|---|
| 15. | Е-42 | **Неисправность датчика R изоляции**<br>Неисправность датчика сопротивления изоляции | Нет импульсных сигналов от измерителя Rиз | Индикация на контроллере | Заменить плату УП-1 или контроллер |
| 16. | Е-43 | **Неисправность ТМС**<br>Калибровка ТМС вне допуска или нет связи с погружным блоком ТМС (в исполнении с буквенным индексом Т) | 1.Параметр ТМС «Калибровка» <196 или >204<br>2.Отсутствие связи с погружным блоком | Индикация на контроллере, ВД продолжает вращаться | |
| 17. | Е-44 | **Неисправность УИС**<br>Неисправность УИС | ОЗУ или программная память процессора УИС | Индикация на контроллере | Замена контроллера |
| 18. | Е-50 | **Обрыв фазы**<br>Обрыв фазы | | Индикация на контроллере, останов ВД и перезапуск после пропадания неисправности | Восстановить целостность цепи |
| 19. | Е-51 | **Напряжение сети U↓**<br>Напряжение сети ниже допуска | | Индикация на контроллере, останов ВД и перезапуск после пропадания неисправности | Не является отказом аппаратуры<br>Проверить напряжение сети |
| 20. | Е-52 | **Напряжение сети U↑**<br>Защита по напряжению сети<br>Напряжение сети выше допуска | | Индикация на контроллере, останов ВД и перезапуск после пропадания неисправности | Не является отказом аппаратуры<br>Проверить напряжение сети |
| 21. | Е-53 | **Дисбаланс по U вх. лин.**<br>Дисбаланс входных напряжений | $\frac{Uâõ.\max - Uâõ.\min}{Uâõ.ñð.} \bullet 100\% >$ уставки 55 при уставке 56 ≠ 0 | Индикация на контроллере | Не является отказом аппаратуры<br>Проверить разность напряжения фаз сети |
| 22. | Е-54 | **Дисбаланс по U вых. лин.**<br>Дисбаланс выходных напряжений | $\frac{Uâûõ.\max - Uâûõ.\min}{Uâûõ.ñð.} \bullet 100\% >$ уставки 57 при уставке 58 ≠ 0 | Индикация на контроллере | Проверить разность выходных напряжений фаз.<br>Устранить причину |
| 23. | Е-55 | **Дисбаланс по I вых. фаз.**<br>Дисбаланс выходных токов | $\frac{Iâûõ.\max - Iâûõ.\min}{Iâûõ.ñð.} \bullet 100\% >$ уставки 59 при уставке 60 ≠ 0 | Индикация на контроллере | Не является отказом аппаратуры<br>Устранить причину дисбалансов выходных токов |

| № п/п | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Что значит | Реакция станции | Что делать |
|---|---|---|---|---|---|
| 24. | Е-56 | **Перегруз по току**<br>Перегруз по току (насос) | 1 Если уставка 32 «Ток ВД при перегрузе» ≠ 0 А: в течение времени, заданного уставкой 34, значение тока ВД превышало значение уставки 32<br>2 Если уставка 32 «Ток ВД при перегрузе» = 0 А и уставка 33 «Защита по перегрузу» ≠ 0 : значение тока ВД в течение времени, заданного уставкой 34, превышало значение установившегося тока на количество процентов согласно уставке 33 «Защита по перегрузу» | Индикация на контроллере, останов ВД, если время блокировки перезапуска по перегрузу (уставка 35) равно 0, станция переходит в ручной режим, иначе перезапуск через указанное в уставке время, если уставка 36 количества перезапусков по перегрузу равна 0, то количество перезапусков не ограничено, если уставка 36 количества перезапусков по перегрузу не равна 0, то:<br>– если уставка 37 времени, в течение которого разрешены перезапуски по перегрузу, = 0, то после последнего перезапуска система переходит в ручной режим;<br>– если уставка 37 времени, в течении которого разрешены перезапуски по перегрузу, ≠ 0 и если за время уставки 37 количество перезапусков по перегрузу > = уставки 36, то переход в ручной режим; | |
| | | Перегруз по току (защита драйвера) | | | |
| 25. | Е-57 | **Недогруз по току**<br>Недогруз | 1. Если уставка38 «Ток ВД при недогрузе» ≠ 0 А: значение тока ВД в течение времени, заданного уставкой 40, было меньше значения уставки 38<br>2. Если уставка 38 «Ток ВД при недогрузе» = 0 А и значение тока ВД в течение времени, заданного уставкой 40 было ниже значения установившегося тока на количество процентов согласно уставке 39 «Защита по недогрузу» | Индикация на контроллере, останов ВД. Если время блокировки перезапуска по недогрузу (уставка 41) = 0, то переход в ручной режим, в противном случае через заданное время пуск ВД | |
| 26. | Е-58 | **Турбинное вращение**<br>Турбинное вращение | | Индикация на контроллере. Попытки запустить ВД через каждые 20 сек до пропадания неисправности | Если в течении 3-х часов ВД не запустился и не пропало «Турбинное вращение», то следует искать неисправность в станции |
| 27. | Е-59 | **R изоляции ниже допуска**<br>Сопротивление изоляции ниже допуска | Rиз < 30 кОм | Индикация на контроллере, если нет блокировки Rиз, то останов ВД и переход в ручной режим | Принять решение о продолжении работы без защиты при снижении Rиз ниже 30 кОм |

| № п/п | Индикация на КСУ-1 | Сообщение | Что значит | Реакция станции | Что делать |
|---|---|---|---|---|---|
| 28. | Е-60 | **Давление на устье выше допуска**<br>Давление на устье выше допуска (ТМС) | Сработал датчик давления на устье | Индикация на контроллере, останов ВД и переход в ручной режим | Не является отказом аппаратуры |
| 29. | Е-61 | **Давление на устье ниже допуска**<br>Давление на устье ниже допуска | Сработал датчик давления на устье | Индикация на контроллере, останов ВД и перезапуск после пропадания неисправности | Не является отказом аппаратуры |
| 30. | Е-62 | **Давление жидкости на приеме насоса ниже допуска**<br>Давление жидкости ниже допуска ( ТМС опция) | Давление жидкости на приеме насоса ниже уставки 64 на оборотах, заданных уставкой 66 | Индикация на контроллере, останов ВД и переход в ручной режим<br>При снижении давления жидкости ниже уставки 64 в течение 40 сек режим автоматический, снижение оборотов и контроль давления через 30 минут. Если неисправность остается, то регулирование оборотов до достижения значения уставки 66 и переход в ручной режим. Если неисправность пропадает до достижения предела частоты вращения ВД, то регулирование оборотов вверх до достижения значения уставки текущих оборотов | Не является отказом аппаратуры |
| 31. | Е-63 | **Температура двигателя выше допуска**<br>Температура ВД выше допуска ( ТМС опция) | Тем-ра ВД > уставки 63 | Индикация на контроллере, останов ВД и перезапуск после пропадания неисправности | |
| 32. | Е-64 | **Вибрация выше допуска**<br>Вибрация выше допуска ( ТМС опция) | Амплитуда вибрации по какой-либо оси в течении 40 сек превышала 1000 мВ или частота вибрации по какой-либо оси в течении 40 сек превышала 75 Гц | Индикация на контроллере, останов ВД, переход в ручной режим | |
| 33. | Е-65 | **Программный сбой**<br>Программный сбой | | Останов ВД и перезапуск через 20 сек | |
| 34. | Е-66 | **Неисправность ПЧ**<br>Неисправность полумоста | Повышенная пульсация выпрямленного напряжения | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | Замена ПУВ-1 или силовых элементов трехфазного выпрямителя |
| 35. | Е-67 | **Неисправность ПЧ**<br>ВД не разогнался | Нет вращения ВД | Индикация на контроллере, пуск двигателя 1 раз, если неисправность сохранится, станция переходит в ручной режим, иначе продолжение работы | См. Е66 или ошибки в подключении ВД |
| 36. | Е-68 | **Неисправность ПЧ**<br>Неисправность дат. тем. 1 | Не работает датчик температуры возле модуля ШИМ | Индикация на контроллере. Если неисправность двух датчиков сразу, то останов ВД и переход в ручной режим | Замена датчика температуры |
| 37. | Е-69 | **Неисправность ПЧ**<br>Неисправность дат. тем. 2 | Не работает датчик температуры возле модулей КОМ | | |

## ПРИЛОЖЕНИЕ У

# Инструкция по входному контролю станций «Ритэкс-03»

**Первичный осмотр станции**

– Проверить наличие ЗИП, документации, ключей.

– Проверить качество покрытий (п.5.1.2 данного руководства).

– Проверить качество затяжки резьбовых соединений внутри станции (п.5.1.4 данного руководства).

– Проверить надежность соединений всех разъемов (п.5.1.4 данного руководства).

– Провести очистку вентиляторов станции (проводится, если станция пришла со скважины, проверить, что вентиляторы вращаются).

**Проверка станции**

1. Состыковать станцию с двигателем погружной установки, помещенной в заводскую скважину. Двигатель подключается к вторичной обмотке трансформатора. Напряжение трансформатора устанавливается в соответствии с типом двигателя.
2. Включить питание станции согласно п.5.2.1 данного руководства.
3. Проверить работу внутреннего вентилятора и нагревателя, включив сначала автоматический выключатель QF5 (на панели управления) затем включатель SA2 (внутри отсека ПЧ). Вентилятор и нагреватель должны работать, и при этом должна гореть лампа HL2 «Подогрев». **Включатель SA2 служит только для проверки работы нагревателя, и после проверки ДОЛЖЕН быть ВЫКЛЮЧЕН.**
4. **Если станция привезена с месторождения, то после подачи питания на станцию следует с помощью ТПУ или БСИ считать с нее всю предшествующую информацию.**
5. Ввести пароль инженера – наладчика (уставка 44) п. 4.5.4 данного руководства.
6. Проверить дату и время.
7. Восстановить заводские уставки (уставка 70) п.4.5.14 данного руководства.
8. Набрать уставку 31 и убедиться, что частота вращения ВД = 1500 об/мин. (ВВД = 500 об/мин).
9. Провести тест станции (уставка 69) п. 4.5.13 данного руководства.
10. Введите уставку «Защита по перегрузу» 0% (уставка 33).
    Введите уставку «Время блокировки защиты по недогрузу» 9999с (уставка 40).
11. Проверить работу станции при 2500 об/мин (для ВД), 1000 об/мин (для ВВД) в течении 3 -5 мин.
12. Нажать на полном ходу **Аварийный СТОП**. Проверить останов ВД.
13. Включить автоматический выключатель QF3. Нажать кнопку **СТОП** на контроллере.
14. Проверить работу разъемов ТПУ. Для чего подключить ТПУ или БСИ к станции.
15. Проверить считывание информации.
16. Восстановить заводские уставки (уставка 70) п.4.5.14 данного руководства.
17. Ввести дату и время (уставки 49, 50, 51).
18. Проверить свечение подсветки клавиатуры КСУ-1. Для чего включить QF2.
19. Выключить станцию (п.5.2.5 данного руководства).

***Станция пригодна к отправке на месторождение, если она прошла контроль по данной методике.***

20. Закрыть все двери.
21. Привязать ключи на верхнюю петлю.
22. Заполнить наряд и бирку на станцию.
23. Записать в журнал необходимую информацию.
24. Поставить в паспорте отметку о входном контроле, либо о расследовании.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ф

## Рекомендации
## по выявлению причины неисправностей.

Данные рекомендации распространяются при появлении на табло контроллера КСУ-1 сообщения об ошибках Е-67, Е-30 и Е-56.

1. При появлении сообщения об ошибке Е-67 или Е-30.

Если, при запуске ЭЦН, заторможен (заклинен) вал, то перегрузка по току не успевает сработать. При этом показания количества оборотов не будет, попытка запуска длится 40-60 секунд, показания тока поднимаются до рабочих и выше, дроссель работает со скрежетом после чего высвечивается ошибка Е-67 (ВД не разогнался), или Е-30 (утечка на землю). Это не является неисправностью станции управления, причина - в заторможенности вала ЭЦН, вследствие неисправности погружной части оборудования.

В этом случае следует:

1.1. произвести 2-3 запуска СУ, каждый раз меняя направление вращения ВД.

1.2. заменить СУ на другую заведомо исправную и повторить запуск п.п.1.1.

Если характер неисправности и поведение СУ в обоих случаях **полностью** повторяют описанные выше, то требуется подъем погружного оборудования.

2. При появлении сообщения об ошибке Е-56.

При наличии асфальто–смолистых отложений или парафинов**,** а также механических примесей (повышенное КВЧ) или чрезмерно вязкой нефти двигатель и насос вращаются тяжело, обороты и ток индицируются, затем (при попытке разгона) следует увеличение тока, после чего ВД останавливается по перегрузу (Е-56). Причина – в чрезмерном сопротивлении вращению (механическая перегрузка).

В этом случае рекомендуется горячая промывка скважины.

3. При появлении сообщения об ошибке Е-67.

При пуске неисправной СУ начинается условное вращение – курсор на КСУ-1 проходит 2-3 оборота, это длится 3-4 сек, обороты не индицируются, (на КСУ-1 – 0000), дроссель успевает издать кратковременный высокочастотный звук, ток в соответствующих разрядах КСУ-1 не появляется , после чего высвечивается ошибка Е-67 (ВД не разогнался). Несмотря на то, что и в этом случае (см. п.1) ВД не разогнался, имеет место неисправность СУ.

В этом случае следует заменить СУ на заведомо исправную.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ТЕКСТЕ

| | | |
|---|---|---|
| АПВ | - | Автоматическое повторное включение |
| БД | - | База данных |
| БП15В | - | Стабилизатор напряжения ±15В |
| БСИ | - | Блок съема информации |
| БСТ | - | Блок сопряжения телеметрии |
| ВВД | - | Вентильный двигатель для винтовых насосов |
| ВД | - | Вентильный двигатель |
| ВП-24 | - | Выпрямитель трехфазного напряжения в постоянное 24В |
| КОМ | - | Коммутатор |
| КП ЭЦН-ВД | - | Комплектный регулируемый привод погружных электроцентробежных насосов на основе вентильного двигателя |
| КСУ-1 | - | Контроллер |
| МС-1 | - | Модуль сопряжения с диспетчерским пультом |
| Н-1 | - | Нагреватель |
| ПВИ | - | Панель внешней индикации |
| ПК | - | Персональный компьютер |
| ПО | - | Программное обеспечение |
| ПЧ | - | Преобразователь частоты |
| СУМ-1 | - | Плата управления микроклиматом |
| ТМПН | - | Повышающий трансформатор |
| ТМС | - | Телеметрическая система |
| ТО | - | Техническое обслуживание |
| ТПУ | - | Технологический пульт управления |
| ТТ-1 | - | Трансформатор тока |
| УИС | - | Устройство отображения информации и индикации |
| УП-1 | - | Устройство преобразования и измерения Rиз |
| Ф-1 | - | Фильтр ограничитель |
| ЦУУ | - | Центральное устройство управления |
| ШИМ | - | Широтно-импульсный модулятор |
| MODBUS RTU | - | Протокол обмена данными |
| PIC | - | Периферийный процессор |
| RS, RS-485 | - | Последовательный интерфейс |