ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ H2O
НАСОСЫ И ИНЖИНИРИНГ

# VIBURN

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Шкаф управления насосными агрегатами

## Viburn Control

# СОДЕРЖАНИЕ

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ..... 4
2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ ..... 5
3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ..... 6
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 7
5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ..... 8
6 ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ..... 9
6.1 Кнопки управления панели оператора ..... 9
6.2 Светодиоды ..... 10
7 ЗАПУСК И ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... 11
8 МЕНЮ НАСТРОЕК ..... 13
8.1 Параметры насосов ..... 13
8.2 Настройки ..... 13
8.3 Журнал аварийно-предупредительных сообщений ..... 17
9 АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ..... 18
9.1 Ротация насосов ..... 18
9.2 Интервальный режим ..... 19
9.3 Защитные функции ..... 19
10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ..... 20
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 22
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ..... 23
ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... 24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ..... 25

VIBURN ®

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, технической эксплуатацией и обслуживанием шкафа управления насосными агрегатами Viburn Control (в дальнейшем по тексту именуемых «ШУ»).

Перед тем как приступить к эксплуатации ШУ, следует внимательно изучить данное руководство. В случае несоблюдения условий эксплуатации шкафа управления, необходимо принять меры по должному обеспечению условий эксплуатации согласно действующим нормам.

Соблюдение приведенных в руководстве рекомендаций по проверке, наладке и эксплуатации ШУ обеспечит его надежную работу в течение длительного времени.

**ВНИМАНИЕ!**
**Насосная станция не должна использоваться для перекачивания огнеопасных жидкостей, топлива, масел, а также воды, содержащей механические примеси в виде песка, длинноволокнистых включений и т.п.**

VIBURN®

# 1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Выполнение электромонтажных работ, подключение к питающей сети и заземление (зануление) должен производить квалифицированный специалист в строгом соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами устройства электроустановок», а также, требованиями настоящего документа.

При работе со шкафом управления обслуживающий персонал должен соблюдать требования по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

К эксплуатации допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом и имеющие допуск к работам с аппаратурой под напряжением до 1000 В.

Работы с насосной станцией следует проводить только после ее отключения от электросети и принятия мер, исключающих ее случайное включение.

После окончания пуско-наладочных и сервисных работ следует установить все защитные устройства в рабочее положение.

Место подключения насосной станции к электрической сети должно быть защищено от попадания воды. Место подключения шкафа управления насосными агрегатами должна производиться в сухих отапливаемых вентилируемых и не запыленных помещениях.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- включать насосную станцию в сеть без заземления (зануления);
- самостоятельно заменять штатный кабель питания;
- перекачивать горючие, химически активные жидкости.

## 2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

| | | |
|---|---|---|
| АПС | – | Аварийно-предупредительные сообщения |
| ЖКИ | – | Жидкокристаллический индикатор |
| ПЛК | – | Программируемый логический контроллер |
| ПЧ | – | Преобразователь частоты |
| ЧМИ | – | Человеко-машинный интерфейс |
| ЭД | – | Электродвигатель |
| Основной насос | – | Насос, предназначенный для поддержания давления в системе |
| Пиковый насос | – | Насос, подключаемый для повышения давления в системе |
| Резервный насос | – | Насос, выполняющий роль запасного насоса. В случае недоступности основного насоса, резервный насос выполняет функции основного насоса |

VIBURN®

# 3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ

Viburn Control (C) является системой, построенной на базе свободно программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК 73.

Система предназначена для автоматического управления насосными агрегатами с частотным регулированием по заданному алгоритму с электронной и программной защитой. Применяется в системах циркуляции воды, поддержания постоянного давления и системах полива.

Автоматическая система позволяет подключать до 4-х насосных агрегатов (далее насос) мощностью до 18,5 кВт различных производителей.

**ООО "H2O-Крым" оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию, комплектацию и алгоритм работы изделия с целью улучшения его характеристик без предварительного уведомления.**

VIBURN®

# 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики и их значения показаны в таблицы 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Напряжение питания, В | 380 |
| Частота переменного тока, Гц | 50 |
| Потребляемая мощность в режиме ожидания, Вт | 30 |
| Характеристики защищаемого электродвигателя (ЭД):<br>- количество фаз<br>- рабочее напряжение, В<br>- мощность, кВт<br>- номинальный ток, А | <br>3<br>380<br>до 5,5<br>до 9,5 |
| Перечень подключаемых датчиков | - электродные датчик жидкости;<br>- датчик давления (4-20 мА); |
| Перечень используемых устройств релейной защиты и автоматики | - дифференциальный автомат;<br>- автоматические выключатели |
| Габаритные размеры, мм | 800×650×250 |
| Степень защиты корпуса | IP31 |
| Масса, кг, не более | 50 |
| Способ установки | навесное настенное исполнение* |

* Вентиляционные отверстия шкафа управления необходимо оставлять открытыми во избежание перегрева оборудования.

# 5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

При покупке системы убедитесь в комплектности поставки. Указанный комплект поставки является базовым и может быть расширен дополнительными компонентами в соответствии с пожеланием покупателя.

| **Наименование** | **Количество** |
|---|---|
| Шкаф управления Viburn Control | 1 |
| Руководство по эксплуатации ШУ | 1 |
| Руководство по эксплуатации ПЧ | 1 |
| Паспорт ПЧ | 1 |
| Паспорт ПЛК-73 | 1 |
| Паспорт УКМ42.001.1 Корпус металлический ЩМП-Х-236УХЛ3 IP31 | 1 |
| Инструкция по эксплуатации реле уровня жидкости KAEL SKR DIN | 1 |
| Гарантийный талон на шкаф | 1 |

VIBURN®

# 6 ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

## 6.1 Кнопки управления панели оператора

Рисунок 1 – Внешний вид панели оператора

Таблица 2 - Вид и назначение используемых кнопок клавиатуры ПЛК

| Кнопка | Назначение |
|---|---|
| ПУСК/СТОП | «Пуск/Стоп»: кнопка запуска и остановки системы управления |
| ВВОД | «Ввод»: кнопка перехода на уровни (подпункты) меню настроек, сохранение измененных значений параметров |
| ВЫХОД | «Выход»: кнопка перехода на уровни (подпункты) меню настроек, отмена изменения значений параметров |
| ⌃ ⌄ | «Вверх», «Вниз»: кнопки навигации в меню настроек, переключение главных экранов в режиме контроля, редактирование параметров в меню настроек |

Продолжение таблицы 2

| | |
|---|---|
| F1 | «F1»: кнопка перехода в меню настроек системы управления |
| F3 | «F3»: кнопка пробного пуска насосов на время тестового периода |
| АЛЬТ | «Альт»: кнопка используется только совместно с «Вверх», «Вниз» в *режиме редактирования* параметров |

ЧМИ системы позволяет в режиме реального времени следить за изменением давления системы, работой и параметрами насосов, наличием АПС, просматривать журнал АПС и т.д.

### 6.2 Светодиоды

На панели оператора расположены 6 светодиодов К1...К6:

К1 - активен при аварии «Сухой ход»;

К2 - индикация передачи данных между ПЛК и ПЧ;

К3 - не используется;

К4 - не используется;

К5 - активен при авариях системы;

К6 - активен при включении системы охлаждения шкафа управления.

# 7 ЗАПУСК И ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

При включении шкафа управления насосной станции на ЖКИ панели оператора отображается загрузочная надпись, загораются все светодиоды - происходит подготовка системы к работе.

По истечению нескольких секунд светодиоды гаснут, панель управления переходит в *режим готовности* - подается кратковременный звуковой сигнал, информирующий о готовности системы к работе. Режим позволяет переключаться между 3-мя *главными экранами* с помощью кнопок навигации «Вверх» или «Вниз» (см. таблица 2). В этом режиме на 1-й главный экран ЖКИ выводится текстовая строка «Нажмите «ПУСК», содержания 2-го и 3-го главных экранов рассмотрены ниже. Управление насосами в режиме готовности не осуществляется.

С помощью кнопки «Пуск/Стоп» система переводится в *режиме контроля* - анализирует показания датчика давления и автоматически запускает насосы по алгоритму**.**

В режиме контроля на 1-ом главном экране, в зависимости от количества насосов, выводится текстовая строка для каждого насоса (до 4-х):

«Насос Nм: IАстатус»,

где N – номер насоса;

м – мастер-насос или основной насос;

I – показания тока в амперах;

статус — текущее состояние насоса (см таблица 3).

Символ «м» указывает на то, какой из насосов является основным, насос без символа является пиковым или резервным (зависит от режима работы). Если символ отсутствует, то, в этом случае, основной насос не назначен системой.

При запуске системы основной насос назначается путем перевода одного из поворотных выключателей в состояние «Пуск» одного или нескольких насосов.

Для перевода системы из режима контроля обратно в режим готовности необходимо повторно нажать кнопку «Пуск/Стоп» (все активные насосы будут немедленно остановлены).

Вид символов состояния насоса, отображаемые на ЖКИ, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Отображаемые на ЖКИ символы состояния насоса

| Символ | Значение |
|---|---|
| | Насос не используется, отключен оператором путем перевода поворотного выключателя в положение «Стоп» |
| | Насос находится в состоянии «СТОП» |
| | Насос находится в состоянии «РАБОТА» |
| | Насос находится в состоянии «АВАРИЯ» |

На 2-й главный экран выводится информация о требуемом и текущем давлении в системе, а также диапазоне измерений датчика давления. Экран имеет следующий вид:

*Уставка:5.0бар*
*Давление:2.5бар*
*Диапазон:10.0бар*

На 3-й главный экран выводится информация о количестве наработанных моточасов двигателей насосов. Счетчик моточасов ЭД обнуляется при достижении 25000 часов работы двигателем насоса.

# 8 МЕНЮ НАСТРОЕК

Для перехода в меню настроек необходимо нажать кнопку «F1» (см. таблица 2). Для выхода из меню необходимо зажать кнопку «Выход» (см. таблица 2). Меню доступно как из режима готовности, так и из режима контроля.

Главный экран меню имеет следующий вид:

*Парам. насосов*
*Настройки*
*Журнал аварий*

Переключение между пунктами меню осуществляется кнопками навигации «Вверх» или «Вниз», переход на следующий экран меню - кнопкой «Ввод».

## 8.1 Параметры насосов

Экран параметров насосов по умолчанию содержит 2 пункта в следующем виде**:**

*Парам. насоса 1*
*Парам. насоса 2*

Количество пунктов зависит от параметра «Количество насосов».

На экране параметров насоса отображаются текущие значения параметров двигателя следующего формата:

*Ток(А)* — номинальный ток;
*Напр.(В)* — номинальное напряжение*;*
*Част.(Гц)* — частота питающего напряжения двигателя*;*
*Ск.рот.(об)* — скорость ротора.

Находясь на данном экране, оператору доступна функция тестового пуска двигателя путем нажатия кнопки «F3» (см. таблица 2).

Для возврата на предыдущий экран необходимо нажать кнопку «Выход».

## 8.2 Настройки

Структура меню экрана настроек имеет вид:

*Смена насосов* → *Ротация*
→ *Время цикла*
→ *Кол-во насосов*

*Основной насос* → *p номинальное*
→ *dp вых. из сна*

*Пиковый насос*
- → *f нач. регулир.*
- → *t задержки сна*
- → *f мин.*
- → *t выключения*
- → *dp макс.*
- → *dp мин.*
- → *t включения*
- → *t выключения*

*Режим работы*
- → *Пиковый/резервный*
- → *Количество интерв.*
- → *Интервалы* → *Интервал 1:*
  - *- Начало интерв.*
  - *- Режим работы*
  - *- p номинальное*
  - *- f нач. регулир.*
  - → *Интервал 2*
  - → *Интервал 3*
  - → *Интервал 4*

*Интерв. режим*

*Калибр. датчика*
- → *Калибр. датчика*
- → *Верхний предел*

*Контроль с/х*
- → *p минимальное*
- → *t выключения*

*Порог. значения*
- → *p макс. порог.*
- → *p мин. порог.*
- → *dp допустимое*
- → *t задержки макс.*
- → *t задержки мин*

*Пробный пуск*
- → *Вкл./Выкл.*
- → *Интервал*
- → *Время теста*

*Сброс настроек*

Конечный пункт меню является редактируемым параметром системы, и, подтверждая переход по данному пункту, панель управления переходит в *режим редактирования.*

Для подтверждения сохранения значения параметра и выхода из режима редактирования необходимо зажать кнопку «Ввод» на время *не менее 0,5 секунды*.

Для отмены изменения значения параметра и выхода из режима

редактирования необходимо зажать кнопку «Выход» на время *не менее 0,5 секунды*.

При выходе из режима редактирования панель оператора возвращается на экран меню, в котором находилась до редактирования параметра. Режим редактирования идентичен для всех редактируемых параметров, кроме пункта «Сброс настроек», где достаточно кратковременного нажатия кнопок «Ввод» или «Выход».

В режиме редактирования на ЖКИ выводится две строки:

1) Строка названия редактируемого параметра;
2) Строка редактирования с текущим значением и курсором, который указывает, с каким разрядом значения параметра будет проводиться взаимодействие.

Для перевода курсора на младшие разряды редактируемого значения необходимо использовать комбинации «*Альт» и «Вверх*», обратно на старшие разряды — «*Альт» и «Вниз»*.

Все редактируемые значения представлены в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Редактируемые значения

| **Наименование значения** | **Описание** |
|---|---|
| *Смена насосов* | |
| *Ротация* | Активация алгоритма ротации насосов. |
| *Время цикла* | Активация алгоритма ротации насосов по времени. Если время равно нулю, то ротация выполняется по циклу. |
| *Кол-во насосов* | Количество насосов в системе |
| *Основной насос* | |
| *p номинальное* | Заданное рабочее давление системы |
| *dp вых. из сна* | Нижнее предельное отклонение номинального давления, необходимое для включения основного насоса |
| *f нач. регулир.* | Частота питающего напряжения основного насоса, при достижении которой начинается процесс регулирования давления |
| *t задержки сна* | Отсчет времени до начала процесса регулирования давления |
| *f мин.* | Минимальная частота питающего напряжения насоса, при достижении которой отключается насос |

Продолжение таблицы 4

| | |
|---|---|
| *t выключения* | Отсчет времени до отключения насоса |
| *Пиковый насос* | |
| *dp макс.* | Верхнее предельное отклонение номинального давления, необходимое для отключения пикового насоса |
| *dp мин.* | Нижнее предельное отклонение номинального давления, необходимое для включения пикового насоса |
| *t включения* | Отсчет времени до включения пикового насоса |
| *t выключения* | Отсчет времени до отключения насоса |
| *Режим работы* | |
| *Режим работы* | Пиковый или резервный |
| *Интервальный режим* | |
| *Количество интерв.* | Количество временных интервалов в сутках |
| *Начало интерв.* | Начало действия временного интервала |
| *Контроль с/х* | |
| *p минимальное* | Действительное значение давления системы, при котором выполняется проверка наличия «сухого хода». Если установленное значение равно нулю, то проверка события по датчику давления не осуществляется. |
| *t выключения* | Отчет времени до срабатывания аварии «Сухой ход». Если установленное значение равно нулю, то проверка события не осуществляется. |
| *Калибровка датчика* | |
| *Калибр. датчика* | Действительное значение давления системы, установленное в результате измерения с определенной точностью (показания манометра или других измерительных приборов) |
| *Верхний предел* | Максимальный предел измерений датчика давления |
| *Пороговые значения* | |
| *p макс. порог.* | Максимальное предельное действительное значение датчика давления, при котором осуществляется контроль избыточного давления. |
| *p мин. порог.* | Минимальное предельное действительное значение датчика давления, при котором осуществляется контроль недостаточного давления (неисправность датчика давления, прорыва трубопровода). |
| *dp допустимое* | Предельное отклонение действительного значения давления, необходимое для срабатывания аварийного события определения допустимого давления. |

Продолжение таблицы 4

| | |
|---|---|
| *t задержки макс.* | Отсчет времени до определения избыточного давления. |
| *t задержки мин.* | Отсчет времени до определения недостаточного давления |
| *Пробный пуск* | |
| *Пробный пуск* | Активация алгоритма автоматического проворота двигателей. |
| *Интервал* | Отсчет времени простоя двигателей до включения двигателей в тестовом режиме. |
| *Время теста* | Отсчет времени работы двигателя в тестовом режиме до его окончания. |

### 8.3 Журнал аварийно-предупредительных сообщений

Журнал аварий предназначен для хранения АПС. Журнал позволяет хранить до 12 записей, с циклической перезаписью. Формат записи имеет следующий вид:

«ддммгг ччмм NERR»,

где ддммгг ччмм – дата и время возникновения аварийной ситуации,

ERR - код ошибки (максимальный размер - 3 символа),

N - номер насоса.

Пример: сообщение «010117 2359 1E10» интерпретируется как авария преобразователя частоты «Повышенное напряжение сети» 1-го насоса, начало события -1 января 2017 года в 23 часа 59 минут.

Коды ошибок приведены в Приложении А.

# 9 АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

В программе контроллера реализован алгоритм повышения или поддержания давления основным насосом. В случае недостаточной или избыточной подачи давления в установке осуществляется подключение или отключение пикового насоса.

Включение (отключение) насосов выполняется автоматически. Поддержание заданного давления полностью осуществляется основным насосом.

При низком фактическом значении давления системы, не превышающем значение давления выхода из сна, запускается основной насос. Давление выхода из сна представляет собой разность между номинальным давлением системы, установленными оператором, и нижним предельным отклонением давления системы (см. раздел 7, таблица 4).

Алгоритм начала процесса регулирования давления основным насосом выполняется, если действительное значение давления системы достигло значения номинального давления, а значение частоты питающего напряжения насоса не превышает значение частоты начала процесса регулирования (см. раздел 7, таблица 4).

В момент включения основного насоса система запускает отсчет времени. По истечении времени, если действительное значение давления системы не достигло значения минимального давления системы, происходит подключение пикового насоса.

Минимальное значение давления системы представляет собой разность между номинальным давлением системы, установленными оператором, и нижним предельным отклонением давления (см. раздел 7, таблица 4).

Алгоритм отключения дополнительного (пикового) насоса выполняется только в том случае, когда значение частоты питающего напряжения насоса не превышает значение минимальной частоты (см. раздел 7, таблица 4).

Алгоритм отключения основного насоса выполняется, если значение частоты питающего напряжения насоса не превышает значение минимальной частоты.

## 9.1 Ротация насосов

Для обеспечения равномерной загрузки каждого из насосов в системе реализован алгоритм *смены насосов* (см. раздел 8, таблица 3). Смена насосов (ротация) представлена в двух вариациях - ротация по циклу работы и ротация по времени работы насоса.

Ротация по циклу работы подразумевает смену функции насосов после завершения работы основного насоса.

Наиболее надежное обеспечение равномерной выработки моточасов реализовано в алгоритме ротации по времени. Ротация выполняется по максимальному времени работы основного насоса, с последующей сменой функций насосов.

## 9.2 Интервальный режим

Для автоматической смены значений номинального давления системы, частоты начала процесса регулирования основного насоса, а также режима работы системы предусмотрен интервальный режим, позволяющий оператору запрограммировать до 4-х интервалов в течение суток.

## 9.3 Защитные функции

Защитные функции системы от аварийных ситуации и предотвращения выхода из строя насосов:

1. Защита от «сухого хода» электродвигателей насосов;
2. Защита от застаивания электродвигателей насосов - режим пробного пуска;
3. Контроль недостаточного (избыточного) давления;
4. Исключение из цикла работы насоса при аварии преобразователя частоты.

Алгоритм **защиты от «сухого хода»** заключается в детектировании внешнего сигнала от индикаторов (датчиков) наличия воды, подключенных к системе, и остановке насосов. При обнаружении наличия сигнала, программа контроллера начинает отсчет времени, по истечении которого срабатывает аварийное событие «Сухой ход». Аварийное событие автоматически ликвидируется в том случае, если сигнал от датчика будет соответствовать наличию воды в системе.

Защита от «сухого хода» также может осуществляться по показаниям датчика давления.

Режим **пробного пуска** настраивается установкой параметров при пуско-наладке системы и заключается в периодических запусках насосов при определенном времени простоя двигателей на установленное время.

Контроль **недостаточного (избыточного) давления** определяет максимально и минимально допустимое давление в системе. Аварийное событие срабатывает по истечении времени обнаружения отклонения давления в системе. Величина отклонения и задержка времени до срабатывания настраиваются оператором.

# 10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности в работе системы и способы их устранения показаны в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Неисправности и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины | Способы устранения |
|---|---|---|
| Система не запускается | 1. Система находится в состоянии аварии<br>2. ПЧ находятся в состоянии аварии | 1. Проверить в журнале аварий наличие записи АПС<br>2. Проверить индикацию на панели оператора, насосы находятся в состоянии «АВАРИЯ». Проверить в журнале АПС наличие записей со временем и кодом ошибки аварии. |
| | 3. Не включена панель оператора | 3. Проверить автоматический выключатель в цепи питания панели оператора. Автоматический выключатель должен быть во включенном состоянии |
| | 4. Насосы не включены в цикл работы | 4. Включить любой насос в цикл поворотным выключателем в состояние «Пуск» |
| | 5. Не включены ПЧ | 5. Проверить автоматический выключатель в цепи питания ПЧ |
| | 6. Текущий интервальный режим имеет уставку давления равную нулю | 6. Отключить интервальный режим или задать номинальное давление интервала больше нуля |
| Отсутствует метка основного насоса на панели оператора | Основной насос не назначен | 1. Проверить индикацию на панели оператора, находятся ли насосы в состоянии «АВАРИЯ»<br>2. Система находится в состоянии |

Продолжение таблицы 5

| | | |
|---|---|---|
| Не произошла смена основного насоса | 1. Не активирован параметр «Ротация»<br>2. Не активирован параметр «Время цикла», если требуется смена насосов по времени цикла<br>3. Насос находится в состоянии «АВАРИЯ» | 1. В окне меню настроек включить параметр «Ротация»<br>2. В окне меню настроек включить параметр «Ротация» и задать параметру «Время цикла» значение, отличное от нуля<br>3. Пиковый/Резервный насос во время смены основного насоса находился в состоянии «АВАРИЯ», проверить наличие записи в журнале АПС |
| Система длительное время не останавливает двигатели | 1. Неисправность или обрыв цепи проводки датчика давления.<br>2. Некорректная калибровка датчика давления системы. | 5. Необходима замена или устранение обрыва цепи проводки датчика давления.<br>6. Необходимо провести калибровку датчика давления (см. таблицу 4) , установив в качестве опорного значения текущее значение давления системы, измеренного с помощью манометра или другого измерительного прибора. |

# 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание шкафа телеметрии производится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит из контроля крепления изделия и его компонентов, контроля электрических соединений, а также удаления пыли и грязи с поверхности корпуса и с клеммных колодок изделия.

VIBURN®

## 12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Шкафы в упаковке изготовителя следует транспортировать в крытых средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отсеках самолетов, трюмах и т.д.)

Условия транспортирования должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150-69.

Хранение изделий в упаковке для транспортирования на складе изготовителя и потребителя должно соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения изделий в упаковке без переконсервации не более 3-х лет со дня изготовления.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

VIBURN®

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Список возможных ошибок

**E1** – «IGBT U защита фазы(OUt1)»;
**E2** – «IGBT V защита фазы (OUt2)»;
**E3** – «IGBT W защита фазы (OUt3)»;
**E4** – «Перегрузка по току при разгоне (OC1)»;
**E5** – «Перегрузка по току при торможении (OC2)»;
**E6** – «Перегрузка при работе (OC3)»;
**E7** – «Повышенное напряжение при разгоне (OV1)»;
**E8** – «Повышенное напряжение при торможении (OV2)»;
**E9** – «Повышенное напряжение при работе (OV3)»;
**E10** – «Повышенное напряжение сети (UV)»;
**E11** – «Перегрузка двигателя (OL1)»;
**E12** – «Перегрузка ПЧ (OL2)»;
**E13** – «Обрыв входных фаз (SPI)»;
**E14** – «Обрыв выходных фаз (SPO)»;
**E15** – «Перегрев модуля выпрямителя (OH1)»;
**E16** –«Перегрев и неисправность модуля ПЧ (OH2)»;
**E17** – «Внешняя неисправность (EF)»;
**E18** – «Неисправность протокола RS-485 (CE)»;
**E19** – «Неисправность датчика тока (ItE)»;
**E20** – «Ошибка при автонастройке двигателя (tE)»;
**E21** – «Ошибка EEPROM (EEP)»;
**E22** – «Ошибка обратной связи PID (PIDE)»;
**E23** – «Неисправен тормозной модуль (bCE)»;
**E24** – «Время работы достигнуто (END)»;
**E25** – «Электрическая перегрузка (OL3)»;
**E26** – «Ошибка связи с панелью управления (PCE)2;
**E27** – «Ошибка при передаче параметров (UPE)»;
**E28** – «Ошибка при загрузке параметров (DNE)»;
**E29** –«Ошибка протокола Profibus (E-DP)»;
**E30** – «Ошибка протокола Ethernet (E-NET)»;
**E31** – «Ошибка протокола CAN (E-CAN)»;
**E32** – «Короткое замыкание на землю 1 (ETH1)»;
**E33** – «Короткое замыкание на землю 2 (ETH2)»;
**E34** – «Ошибка отклонение скорости (dEu)»;
**E35** – «Несогласованность (STu)»;
**E36** – «Пониженное напряжение (LL)»;
**DRN** – «Авария «Сухой ход»»;
**FLD** – «Авария «Затопление»»;
**ERL** – «Недостаточное давление в системе»;
**ERU** – «Избыточное давление в системе»;

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Сервисный лист

| Организация / город | Контактное лицо / телефон | | | |
|---|---|---|---|---|
| Краткое описание неисправности (код ошибки, индуцируемый на дисплее устройства, в каких случаях возникает неисправность) | | | | |
| Дата приобретения системы | | | | |
| Дата обнаружения неисправности | | | | |
| Тип, модель устройства | | | | |
| Серийный номер устройства | | | | |
| Количество частотных преобразователей, других устройств управления | | | | |
| Количество электродвигателей (насосов) | | | | |
| Тип электродвигателя (насоса) | | | | |
| **Параметры электродвигателя** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Номинальный ток, А: | | | | |
| Номинальное напряжение, В: | | | | |
| Мощность Вт, кВт: | | | | |
| Скорость вращения, об/мин: | | | | |
| **Режимы работы (да/нет):** Авто | | | | |
| Ручное | | | | |
| Типы, модели, наименование датчиков (ЭКМ, токовый датчик, поплавковый, кондуктометрический, реле давления) | | | | |
| Номинальное давление в системе | | | | |
| Дата демонтажа | | | | |