

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение | 5 |
| 1 Указания по технике безопасности | 6 |
| 1.1 Общие сведения | 6 |
| 1.2 Последствия несоблюдения указаний по технике безопасности | 7 |
| 2 Типовое обозначение | 8 |
| 2.1 Информационная табличка | 8 |
| 2.2 Условное типовое обозначение | 10 |
| 3 Описание шкафа управления | 13 |
| 3.1 Основные функции | 15 |
| 3.2 Внешний вид ШУ | 16 |
| 3.3 Интерфейс панели оператора | 17 |
| 3.3.1 Запуск и останов станции | 18 |
| 3.3.2 Задание выходного давления | 18 |
| 3.3.3 Основные настройки | 18 |
| 3.4 Преобразователь частоты. Назначение | 20 |
| 3.4.1 Коды ошибок преобразователя частоты | 20 |
| 4 Монтаж шкафа управления | 26 |
| 4.1 Механический монтаж | 26 |
| 4.1.1 Место монтажа и монтаж | 26 |
| 4.1.2 Требования к монтажу | 27 |
| 4.1.3 Монтаж шкафа управления | 27 |
| 4.2 Электрический монтаж | 28 |
| 4.2.1 Подключение электрооборудования | 28 |

| | |
|--|----|
| 4.2.2 Подключение питающей сети | 29 |
| 5 Ввод в эксплуатацию | 32 |
| 5.1 Мероприятия, предшествующие вводу в эксплуатацию..... | 32 |
| 5.2 Первоначальный ввод в эксплуатацию. Пусконаладочные работы | 32 |
| 6 Техническое обслуживание..... | 34 |
| 6.1 Указания по периодическому техническому обслуживанию ... | 34 |
| 6.2 Замена вентилятора преобразователя частоты..... | 35 |
| 6.3 Повторное формование конденсаторов | 37 |
| 7 Вывод из эксплуатации | 39 |
| 8 Демонтаж..... | 40 |
| 9 Коды ошибок: значение, способ устранения..... | 41 |
| 10 Схема подключения | 43 |
| 11 Технические характеристики шкафа управления | 44 |
| 12 Условия хранения и транспортировки | 47 |
| 13 Условия эксплуатации | 48 |
| 14 Комплектация..... | 49 |

Введение

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации канализационной насосной станции. Содержит сведения о его назначении, технических характеристиках, составе, использовании, техническом обслуживании, условиях монтажа и эксплуатации шкафа управления, а также хранении и транспортировке.

Соблюдение положений настоящего руководства по монтажу и эксплуатации является обязательным на протяжении всего срока службы изделия.

Компания ГЛОБУС оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию и конструкцию изделия с целью улучшения продукции без предварительного уведомления.

1 Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Данное руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения данного руководства. Все работы должны проводиться при неработающем оборудовании. Обязательно должен соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации. Сразу же по окончании работ должны быть вновь установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

При монтаже и вводе в эксплуатацию шкафа управления, необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.032 («Работы электромонтажные. Общие требования безопасности»), «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей». Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполняться в соответствии с местными нормами техники безопасности.

Прежде чем выполнить какие-либо подключения к шкафу управления, обязательно заранее, не менее чем за 5 минут, отключить электропитание и убедиться, что оно случайно не включится. Это время необходимо для разряда конденсаторов преобразователей частоты.

Не допускается частое включение/отключение питания шкафа управления. Максимальное число циклов включения/отключение питания шкафа управления – два в течении одной минуты, а общее число циклов – 15000.

Запрещается выполнять какие-либо работы по монтажу и подключению шкафа управления при включенном сетевом питании. Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа управления.

1.2 Последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба. В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- Опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов;
- Отказ важнейших функций оборудования, либо выход его из строя;

2 Типовое обозначение

2.1 Информационная табличка

Информационная табличка содержит данные о параметрах и конфигурации шкафа управления (ШУ), а также информацию о предприятии-изготовителе. Она закреплена на внутренней стороне двери ШУ.



Рисунок 1 – Информационная табличка

| Позиция | Описание |
|---------|--|
| 1 | Товарный знак предприятия-изготовителя |
| 2 | Контактные данные предприятия- изготовителя |
| 3 | Страна и наименование предприятия- изготовителя |
| 4 | Наименование шкафа управления |
| 5 | Серийный номер шкафа управления ¹ |
| 6 | Характеристики питающего напряжения |
| 7 | Максимальное количество подключаемых электродвигателей |
| 8 | Максимальная мощность каждого электродвигателя |
| 9 | Максимальный(суммарный) ток потребления |
| 10 | Знак сертификации соответствия |

¹Серийный номер содержит информацию о дате производства шкафа управления: первый символ – год, второй символ – месяц, третья и четвёртая цифры – день.

Первый символ: 0...9, А, В, С, ... для 2000...2009, 2010, 2011, 2012, ...

Второй символ: 1...9, А, В, С для январь...октябрь, ноябрь, декабрь

Последующие две цифры: день изготовления

2.2 Условное типовое обозначение

| Пример | Control G | KS | e _* | -2 | 3 | 4 | -4k | -T* | -A* | -HC* | -IP54* |
|---|-----------|----|----------------|----|---|---|-----|-----|-----|------|--------|
| Серия шкафа управления | | | | | | | | | | | |
| Группа, определяющая тип управления: | | | | | | | | | | | |
| К – Каскадное управление электродвигателями (управление по дискретным сигналам); | | | | | | | | | | | |
| С – Каскадное управление электродвигателями (управление по аналоговому сигналу); | | | | | | | | | | | |
| KS – Каскадное управление электродвигателями, запуск осуществляется при помощи УПП (управление по дискретным сигналам); | | | | | | | | | | | |
| CS – Каскадное управление электродвигателями, запуск осуществляется при помощи УПП (управление по аналоговому сигналу); | | | | | | | | | | | |
| KY – Каскадное управление электродвигателями, запуск осуществляется по схеме «Звезда-треугольник» (управление по дискретным сигналам); | | | | | | | | | | | |
| I – частотное регулирование скорости вращения электродвигателей; | | | | | | | | | | | |
| IS – частотное регулирование скорости вращения электродвигателей, запуск осуществляется при помощи УПП; | | | | | | | | | | | |
| L – мультичастотное регулирование скорости вращения электродвигате- | | | | | | | | | | | |

лей;

Z- управление электроприводами задвижек;

V- управление системой вентиляции;

VS- управление системой вентиляции с запуском

электродвигателей при помощи УПП;

F- прямой пуск электродвигателей насосов пожаротушения;

FY-пуск электродвигателей насосов пожаротушения по схеме "звезда-треугольник";

FS – плавный пуск электродвигателей насосов пожаротушения при помощи устройства плавного пуска;

Подгруппа*:

стандартное исполнение – со схемой подхвата;

e – без схемы и алгоритма подхвата.

Максимальное количество подключаемых насосов

Количество фаз питающей сети:

1 – однофазное питание;

3 – трёхфазное питание.

Характеристики напряжения питания шкафа управления:

2 – 220В, $\pm 10\%$, 50Гц

4 – 380В, $\pm 10\%$, 50Гц

Максимальная электрическая мощность каждого подключаемого электродвигателя (насоса) в Вт (к – кВт)

Наличие защиты электродвигателей (насосов) от перегрева:

стандартное исполнение – без подключения защиты,

T – PTC сопротивление либо термистор

Дополнительные опции:

стандартное исполнение – без АВР,

/A – встроенный АВР;

/D – гибкие вставки (компенсаторы, вибровставки)

/V8 – расширительный бак (8 литров)

/2Z4 – управление 2-мя приводами задвижек электрической мощностью до 4 кВт.

Наличие встроенного климатического оборудования:

стандартное исполнение – без дополнительного оборудования

H – обогрев,

C – вентиляция,

HC – обогрев и вентиляция

Степень защиты.

стандартное исполнение – IP21.

***при стандартном исполнении данные параметры не указываются.**

Пример условного обозначения продукции в других документах и при заказе на изготовление шкафа управления:

Control GL-334-2,2к-Т-А-НС – шкаф управления с мультисигнальным регулированием производительности насосов, с подхватом, подключение до 3-х насосов, питание трёхфазное 380В ±10% (50Гц), максимальная электрическая мощность каждого подключаемого насоса – 2,2 кВт, с подключением датчиков перегрева электродвигателей, с АВР, со встроенной системой обогрева и вентиляции, степень защиты – IP21.

3 Описание шкафа управления



Рисунок 2- Внешний вид шкафа управления

Шкаф управления (ШУ) включает в себя внешнюю защитную оболочку (шкаф), преобразователи частоты, автоматические выключатели, органы индикации и управления, систему кабелей и прочего оборудования, необходимого для его функционирования.

На переднюю панель (дверь) шкафа управления вынесена сенсорная операторская панель управления. Ее назначение и описание приведено в разделе «Внешний вид ШУ»

Информационная табличка закреплена на двери (ШУ) с внутренней стороны в левом верхнем углу. Описание содержания данной таблички приведено в разделе "Информационная табличка". Расшифровка наименования шкафа управления приведена в разделе "Условное типовое обозначение".

Шкаф управления предназначен для поддержания и регулирования уровня контролируемого параметра (например: давления системы водоснабжения, температуры системы отопления, уровня наполнения резервуаров и т.п.), посредством регулирования оборотов электродвигателей (насосов) при помощи преобразователей частоты. Шкаф управления также предназначен для контроля и обработки аварийных ситуаций в работе системы.

Электродвигатели (насосы) системы должны быть одного типоразмера (однотипными).

Основное назначение шкафа управления – поддержание выходного давления в установках повышения давления.

Шкаф управления также может использоваться в системах:

горячего и холодного водоснабжения

- водоотведения
- отопления
- циркуляции теплоносителя
- вентиляции
- орошения (ирригации)
- охлаждения и кондиционирования
- перекачивания жидкостей
- пожаротушения

3.1 Основные функции

– Автоматическое плавное поддержание контролируемого параметра.

Автоматическое плавное бесступенчатое поддержание уровня контролируемого параметра (давления в системе водоснабжения, уровня жидкости в системе водоотведения, температуры теплоносителя в системе теплоснабжения и т.п.) путём плавного регулирования скорости вращения одного насоса посредством изменения частоты и подключения необходимого числа электродвигателей непосредственно к питающей сети для увеличения производительности.

– Выравнивание механического износа насосных агрегатов. Функция выравнивание износа и исключение простаивания электродвигателей (заиливания насосных агрегатов) путём чередования их включения по времени.

– Защита электродвигателей насосов от перегрева. Защита электродвигателей от перегрева при помощи подключения термисторов, расположенных в обмотках.

– Внешняя общая блокировка шкафа управления, защита от «сухого хода».

Функция, предназначенная для защиты оборудования от повреждения в аварийных ситуациях (например, защита насосных агрегатов от работы без воды при помощи подключения реле давления, поплавков и т.п.).

– Автоматическая смена насосов при выходе из строя. В случае выхода из строя работающего насоса, находящегося в автоматическом режиме, производится его смена очередным свободным исправным насосом.

– Автоматическое восстановление работы после подачи питания и устранения аварийных ситуаций.

Автоматический запуск шкафа управления и насосов после устранения аварийных ситуаций (восстановление электропитания, снятия сигнала внешней общей блокировки, возобновления водоснабжения, снятие сигналов блокировки электродвигателей по перегреву).

– Индикация текущего состояния и аварийных ситуаций.

Индикация текущей работы электродвигателей, общей аварии, сообщений неисправностей, аварии электродвигателей, выходного давления и прочих параметров.

3.2 Внешний вид ШУ

Основные органы управления и индикации шкафа управления для оперативного контроля вынесены на переднюю панель (дверь) шкафа управления. На рисунке 3 приведён пример расположения органов управления и индикации.

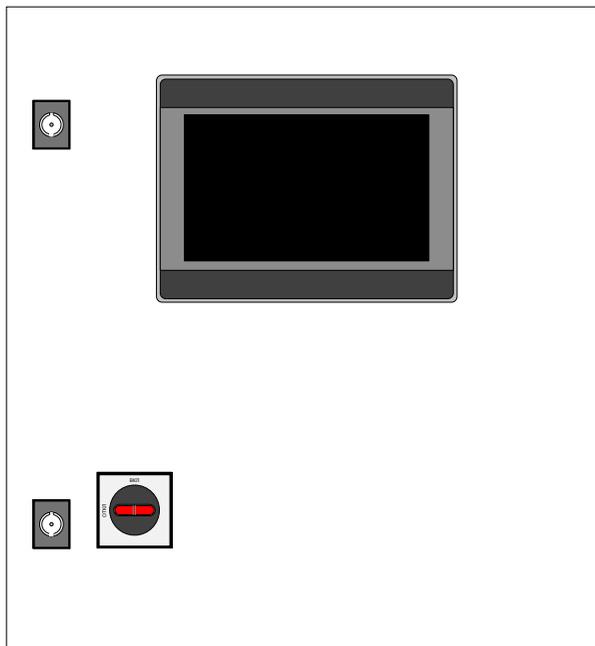


Рисунок 3- Пример внешней панели шкафа управления

3.3 Интерфейс панели оператора

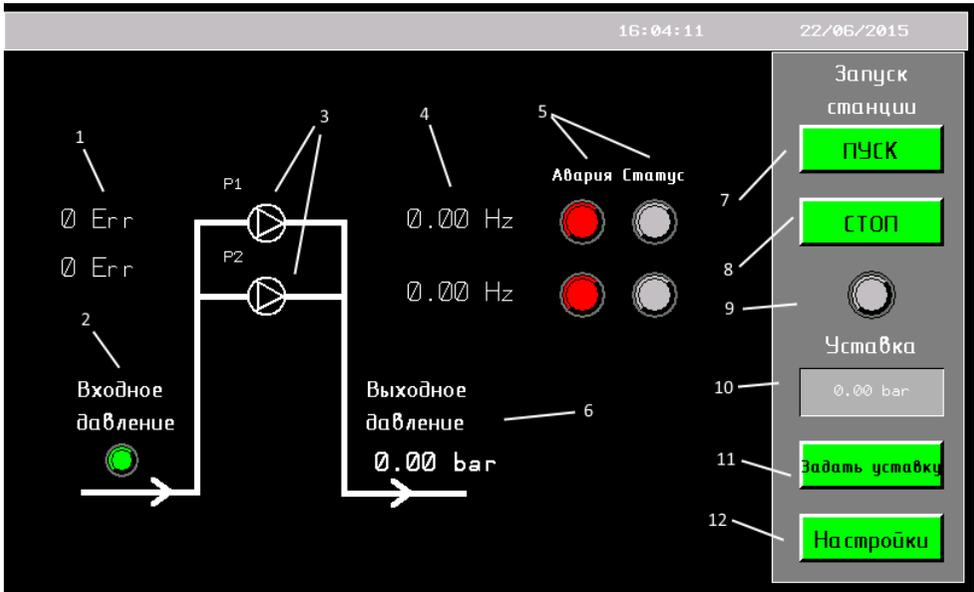


Рисунок 4- Пример внешней панели шкафа управления

1. Код ошибки ПЧ
2. Индикатор наличия давления на входе;
3. Индикаторы насосов(в комплектации с одним ПЧ);
4. Индикаторы текущей частоты ПЧ;
5. Индикаторы аварий, статуса ПЧ/насосов;
(Красный - авария, зеленый - норма, выбран мастером, желтый - включение доп. насоса).
6. Индикатор давления на выходе;
7. Кнопка запуска станции;
8. Кнопка запуска станции в пожарном режиме;
9. Кнопка остановки станции;
10. Индикатор значения уставки;
11. Кнопка задания уставки в ПЧ;
12. Кнопка перехода в меню настроек;

3.3.1 Запуск и останов станции

Запуск и останов станции происходит при помощи нажатия специальных клавиш: «Пуск» и «Стоп» (рисунок 4). При нажатии клавиши «Пуск», станция запускается в работу Индикатор (№12 рис. 4) меняет свой цвет на зеленый. При нажатии «Стоп» - останавливается. Индикатор (№12 рис. 4) меняет свой цвет на серый.

3.3.2 Задание выходного давления

При нажатии на поле с числовым значением уставки будет отображена цифровая клавиатура для ввода нового значения. После ввода значения необходимо произвести передачу уставки в ПЧ, при помощи нажатия кнопки «Задать уставку»

3.3.3 Основные настройки

При нажатии на ячейку с числовым значением, появится возможность изменения заданного параметра при помощи цифровой клавиатуры.

Настройки станции

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|
| Частота вкл. доп. насоса | <input type="text" value="0.00 Hz"/> | Количество доп. насосов | <input type="text" value="0"/> |
| Частота выкл. доп. насоса | <input type="text" value="0.00 Hz"/> | Тип датчика | <input type="text" value="15.00 bar"/> |
| Время до вкл. доп. насоса | <input type="text" value="0 sec"/> | | |
| Время до выкл. доп. насоса | <input type="text" value="0 sec"/> | | |

Рисунок 9

Частота включения дополнительного насоса - задание такой величины, при достижении которой насосом-мастером, он будет отключен и включен дополнительный насос.

Время до выключения дополнительного насоса- при снижении входного давления ниже установленного значения (в случае использования реле давления значения давления включения и выключения станции устанавливаются в самом реле), станция будет отключена по истечении временной задержки, необходимой для исключения ложных срабатываний. Если же в течение данной временной задержки входное давление стабилизировалось и находится в пределах рабочей зоны – то выключение станции отменяется и временная задержка сбрасывается

Время до включения дополнительного насоса - так как у контакторов переключение происходит не мгновенно – выдерживается временной интервал, при котором электродвигатель отключен и от ПЧ и от сети. Данная задержка необходима для снижения значений токов и напряжений в обмотках электродвигателя, чтобы исключить возможность появления противотоков при подключении

электродвигателя напрямую к питающей сети. Величина данной задержки должна быть тем больше, чем выше мощность применяемых электродвигателей.

Количество рабочих насосов - в данном параметре задается максимальное количество насосов, которое может быть одновременно запущено в автоматическом режиме.

Тип датчика – в данном параметре задается номинал датчика выходного давления.

3.4 Преобразователь частоты. Назначение

Преобразователь частоты (ПЧ) необходим для:

- регулирования производительности насосов (ПИД-регулирование);
- точного поддержания заданного давления (исключение гидроударов);
- плавного пуска насосов (увеличение ресурса электродвигателей);
- снижения энергопотребления системы (повышение КПД);
- снижения механического износа электродвигателей и насосов.

3.4.1 Коды ошибок преобразователя частоты

| | | |
|------|--------------------|--|
| 0001 | Перегрузка по току | Выходной ток превысил порог отключения. |
| 0002 | Повышенное $U=$ | Чрезмерно высокое напряжение промежуточной цепи постоянного тока. Предел отключения при превышении напряжения постоянного тока составляет 420 В для приводов с питанием 200 В и 840 В для приводов с питанием 400 В. |
| 0003 | Перегрев ПЧ | Чрезмерно высокая температура транзисторов |

| | | |
|------|---------------------------|---|
| | | IGBT. Порог защитного отключения 135°C. |
| 0004 | Короткое замыкание | Короткое замыкание в кабеле(кабелях) двигателя или в двигателе |
| 0006 | Пониженное U | Напряжение промежуточного звена постоянного тока недостаточно вследствие обрыва фазы цепи питания перегорания предохранителя, неисправности выпрямительного моста или слишком низкого напряжения питающей сети. |
| 0007 | Нет АВХ1 | Сигнал аналогового входа АВХ 1 стал ниже предельного значения. |
| 0008 | Нет АВХ2 | Сигнал аналогового входа АВХ 2 стал ниже предельного значения. |
| 0009 | Перегрев двигателя | Измеренная температура двигателя превышает порог отказа. |
| 0010 | Нет панели | Нарушена связь с панелью управления, выбранной в качестве активного устройства управления. |
| 0012 | Блокировка вала двигателя | Двигатель работает в зоне опрокидывания. Возможными причинами могут быть, избыточная нагрузка или недостаточная мощность двигателя. |
| 0014 | Внешний отказ 1 | Внешний отказ 1. |
| 0015 | Внешний отказ 2. | Внешний отказ 2. |
| 0016 | Замыкание на землю | Привод обнаружил замыкание на землю в двигателе или в кабеле двигателя. |
| 0018 | Отказ | Внутренняя неисправность привода. Обрыв |

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ Control GL

Руководство по эксплуатации

| | | |
|------|---------------------------|--|
| | термистора привода | или короткое замыкание термистора измерения температуры внутри привода. |
| 0021 | Внутр .измер . тока | Внутренняя неисправность привода. Измеренное значение тока выходит за допустимые пределы. |
| 0022 | Нет фазы сети | Значительные пульсации напряжения промежуточного звена постоянного тока вследствие обрыва фазы в цепи входного питания или перегорания предохранителя. Сигнал отключения формируется, когда пульсации превышают 14% от номинального напряжения постоянного тока. |
| 0024 | Превышение скорости | Скорость вращения двигателя превышает максимально допустимое значение вследствие неправильно установленных значений минимальной/максимальной скорости. |
| 0026 | Внутр .иден.привода | Ошибка внутреннего идентификатора привода. |
| 0027 | Файл конфигурации | Внутренняя ошибка файла конфигурации. |
| 0028 | Ошибка шины Fieldbus 1 | Нарушена связь по шине Fieldbus. |
| 0029 | Файл конфигурации EFB | Ошибка при чтении файла конфигурации. |
| 0030 | Принуд. откл. по fieldbus | Команда отключения, поступившая по шине Fieldbus. |
| 0031 | EFB 1 | Ошибка применения протокола встроенной шины Fieldbus (EFB). Значение зависит от протокола. |
| 0032 | EFB 2 | |
| 0033 | EFB 34 | |
| 0035 | Выходной | Неправильное подключение кабеля питания и |

| | | |
|------|--|---|
| | кабель | кабеля двигателя (кабель сетевого питания подключен к клеммам привода, предназначенным для подключения двигателя). Сообщение об отказе может оказаться ложным, если питание включено по схеме заземленного треугольника и кабель двигателя имеет большую емкость. |
| 0036 | Ошибка ПО | Загруженное программное обеспечение несовместимо с приводом. |
| 0038 | Кривая нагрузки определённая пользователем | Состояние, определяемое параметром [3701] РЕЖ.НАГР.ПОЛЬЗ., действовало дольше времени, заданного параметром [3703] ВРЕМ.НАГР. ПОЛЬЗ.. |
| 0039 | Неизвестный дополнительный модуль расширения | К приводу подключен дополнительный модуль, не поддерживаемый микропрограммным обеспечением привода. |
| 0040 | Очень низкое давление на входе | Слишком низкое давление на входе насоса/вентилятора. |
| 0041 | Очень высокое давление на выходе | Слишком высокое давление на выходе насоса/вентилятора. |
| 0042 | Низкое давление на входе | Слишком низкое давление на входе насоса/вентилятора. |
| 0043 | Высокое давление на выходе | Слишком высокое давление на выходе насоса/вентилятора. |
| 0101 | Внутренняя ошибка 101 | Внутренняя ошибка привода. |

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ Control GL
Руководство по эксплуатации

| | | |
|------|----------------------------|--|
| 0103 | Внутренняя ошибка 103 | |
| 0201 | Системная ошибка 201 | |
| 0202 | Системная ошибка 202 | |
| 0203 | Системная ошибка 203 | |
| 0204 | Системная ошибка 204 | |
| 0206 | Системная ошибка 206 | |
| 1000 | Гц/Об/мин | Неправильная установка параметров, определяющих предельные значения частоты. |
| 1001 | Нпр .знач. PFC | Неправильные параметры PFC. |
| 1003 | Масштаб АВХ | Неправильное масштабирование сигнала аналогового входа АВХ. |
| 1004 | Масштаб АВЫХ | Неправильное масштабирование сигнала аналогового выхода АВЫХ. |
| 1006 | Расширен. Рвых | Неправильные параметры дополнительного релейного выхода. |
| 1012 | Вх/Вых 1 PFC | Не завершено конфигурирование входов/выходов для PFC. |
| 1013 | Вх/Вых 1 PFC | Не завершено конфигурирование входов/выходов для PFC. |
| 1014 | Вх/Вых 1 PFC | Не завершено конфигурирование входов/выходов для PFC. Привод не может предоставить цифровой вход (блокировку) для каждого двигателя PFC. |
| 1015 | Параметры U/F определяемые | Неправильная установка отношения напряжения к частоте (U/F). |

| | | |
|------|-----------------------------------|--|
| | пользователем | |
| 1017 | Par setup 1 | Не допускается одновременное использование входного частотного сигнала и выходного частотного сигнала. |
| 1026 | Параметры, опред. кривой нагрузки | Неправильная установка параметров нагрузочной кривой пользователя. |

4 Монтаж шкафа управления

К монтажу и техническому обслуживанию шкафа управления допускаются только квалифицированные специалисты, изучившие данное Руководство и имеющие допуск к работам в электроустановках напряжением до 1000 В. Несоблюдение техники безопасности может привести к травмированию или гибели персонала, а также может стать причиной повреждения оборудования. Также необходимо обратиться к разделу «Указания по технике безопасности»

Перед монтажом необходимо демонтировать все элементы, служащие для транспортирования, если таковые имеются. Шкаф управления монтируется следующим образом:

- Для монтажа необходима стена с ровной поверхностью;
- Резьбовые соединения Pg (резьба бронированных шлангов) прибора при монтаже должны быть направлены вниз (если необходимы дополнительные резьбовые соединения Pg, то они должны монтироваться в днище корпуса);
- Выполняется крепление с помощью винтов через четыре монтажных отверстия в задней стенке корпуса.

4.1 Механический монтаж

4.1.1 Место монтажа и монтаж



Перед началом проведения работ на насосах, применяющихся для перекачивания жидкостей, вредных или опасных для здоровья людей, необходимо тщательно промыть или провентилировать насосы, коллекторные колодцы и т.п. в соответствии с требованиями местных предписаний.

Перед тем, как проводить любые манипуляции с приборами управления или любые работы на насосах, в коллекторных колодцах и т.п., обязательно необходимо отключить все полюса электродвигателя от источника напряжения питания. Необходимо принять все меры,

исключающие возможность несанкционированного включения насоса. Монтаж должен выполняться допущенным к проведению такого рода работ специалистами в соответствии с местными предписаниями.

4.1.2 Требования к монтажу

Собственно приборы управления и EEx блоки, если таковые имеются, должны находиться вне самой взрывоопасной зоны.



Разрешено применять только поплавковые выключатели, допущенные к монтажу во взрывоопасных помещениях.

Допустимый диапазон значений температуры эксплуатации приборов:

от минус 30 до плюс 50°C.

Степень защиты: IP 55.

При монтаже под открытым небом, прибор управления необходимо обязательно защищать от атмосферных воздействий (например, размещать его в шкафу).

4.1.3 Монтаж шкафа управления

Монтаж должен проводиться с соблюдением требований настоящего Руководства, а также ПУЭ и СНиП.

При проведении монтажных и пусконаладочных работ необходимо изучить раздел «Указания по технике безопасности», обеспечить меры безопасности и выполнение технических и организационных мероприятий согласно государственным и местным нормам.

Перед проведением работ убедитесь в отсутствии видимых повреждений как снаружи, так и внутри шкафа управления. При обнаружении повреждений элементов немедленно обратитесь к поставщику и/или перевозчику.

Проверьте данные на информационной табличке, чтобы убедиться, что шкаф управления соответствует вашему заказу. Информационная табличка закреплена на двери шкафа управления с внутренней стороны. Также необходимо проверить соответствие электрических характеристик шкафа управления имеющимся параметрам источника питания, подключаемым электродвигателям и применяемым датчикам.

ШУ должен быть смонтирован в хорошо проветриваемом помещении для того, чтобы обеспечить достаточное охлаждение, если его исполнение не предусматривает особые климатические условия эксплуатации. ШУ стандартного климатического исполнения не предназначен для наружной установки и не должен попадать под прямые солнечные лучи.

ШУ монтируется на стене или на полу в вертикальном положении в зависимости от типа исполнения шкафа управления. ШУ должен быть жёстко зафиксирован в строго вертикальном положении. Допускаются небольшие отклонения корпуса от вертикальной оси до 5° . В случае настенного исполнения, шкаф управления монтируется на вертикальной поверхности (стена, стойки, кронштейны и т.п.), а в случае напольного исполнения – на горизонтальной плоскости (пол, цоколь, фундамент и т.п.).

Клеммы шины заземления шкафа управления электрически соединить с корпусами электродвигателей и заземляющим контуром.

Специалисты после завершения монтажных и пусконаладочных работ обязаны предоставить заказчику список всех введённых и изменённых параметров. Один экземпляр этого списка должен храниться в доступном для сервисного персонала месте (например, в шкафу управления).

4.2 Электрический монтаж

4.2.1 Подключение электрооборудования



Перед началом работы с системой следует отключить источник питания и перевести сетевой выключатель в

положение 0.

Прежде чем приступить к работе, должны быть отключены все источники внешнего питания, подсоединённые к системе.



Подключение прибора управления должно происходить согласно предписаниям, действующим для соответствующей области применения.

Необходимо следить за тем, чтобы данные электрооборудования, указанные на фирменной табличке с техническими характеристиками, совпадали с параметрами имеющегося источника электропитания. Прокладка всех кабелей/линий должна осуществляться с применением резьбовых соединений Pg (соединения бронированных шлангов) и уплотнений (степень защиты IP 55).

4.2.2 Подключение питающей сети

Подключение следует производить только после установки и надёжного крепления шкафа, как описано в разделе "Механический монтаж".

Подключение к сети осуществляется согласно схеме подключения. Питающая сеть должна подводиться кабелем с сечением проводников, соответствующих суммарной мощности насосов согласно ПУЭ. Фазные проводники питающего кабеля подключаются к входным клеммным зажимам согласно схеме подключения.

Таблица 1- Рекомендованные сечения силовых проводников

| Сечение кабеля, мм ² | Медный кабель | | | | Алюминиевый кабель | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------|----------|-------------------------|-----------|------------------|----------|
| | автомат защиты, А | ток, А | мощность, кВт | | автомат защиты, А | ток, А | мощность, кВт | |
| | | | 22 0 В | 380 В | | | 22 0 В | 380 В |
| 1,5 | 10 | 15 | 3,3 | 6,4 | - | - | - | - |
| 2,5 | 20 | 21 | 4,6 | 9,0 | 16 | 16 | 3,5 | 6,8 |
| 4,0 | 25 | 27 | 5,9 | 11,5 | 20 | 21 | 4,6 | 9,0 |
| 6,0 | 32 | 34 | 7,4 | 14,5 | 25 | 26 | 5,7 | 11,1 |
| 10 | 50 | 50 | 11,0 | 21,4 | 32 | 38 | 8,3 | 16,3 |
| 16 | 63 | 70 | 15,4 | 30,0 | 50 | 55 | 12,1 | 23,5 |
| 25 | 80 | 85 | 18,7 | 36,4 | 63 | 65 | 14,3 | 27,8 |
| 35 | 100 | 100 | 22,0 | 42,9 | 80 | 75 | 16,5 | 32,1 |
| 50 | 125 | 135 | 29,7 | 57,9 | 100 | 105 | 23,1 | 45,0 |
| 95 | | | | 90,0 | | | | |

Для произведения работ по подключению шкафа управления выполните следующие предписания.

Ввод силовых и управляющих кабелей осуществлять через кабельные вводы (при их наличии) для сохранения указанной в паспорте степени защиты (IP).

Подключение сети и электродвигателей к шкафу управления выполнять только кабелем соответствующего сечения (клеммы рассчитаны для подключения кабеля соответствующего сечения с медными жилами). Сечение питающего силового кабеля подбирается из учёта суммарной мощности одновременно работающих насосов. Убедитесь, что поперечное сечение провода соответствует техническим требованиям, указанным в данном Руководстве и не противоречит требованиям ПУЭ и СНиП.

Подключение управляющих сигналов выполнять медным многожильным кабелем, сечением до 1,5 мм². При подключении аналоговых сигналов рекомендуется использовать кабель управления, представляющий собой скрученные попарно витые пары в экране для большей устойчивости к помехам.

В качестве Датчика сухого хода необходимо подключить датчик с нормально открытыми контактами (НО). То есть при необходимости аварийного отключения всех электродвигателей – контакты разомкнуты, а для нормальной работы – контакты замкнуты.

В качестве Датчика сухого хода может быть использован Датчик 4...20мА

На место Датчика давления необходимо подключить токовый (4..20 мА) датчик давления. При чём “ПИТАНИЕ” (+SUPPLY) датчика давления подключается к контакту “Д+”, “ОБЩИЙ” (-COMMON) – к контакту “Д-”, а “экран” провода – к контакту “РЕ”.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Мероприятия, предшествующие вводу в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию ШУ необходимо проводить квалифицированными специалистами, или организациями, имеющими опыт работы с подобным оборудованием.

Персонал, выполняющий работы по вводу в эксплуатацию, должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию, а также допуск к работе с электроустановками до 1000 В.



Перед вводом в эксплуатацию ШУ, необходимо проверить прочность затяжки резьбовых клеммных соединений, насосов.

Проведение следующих работ предполагает, что ШУ установлен на месте его эксплуатации, подключен к питающей сети, к электроприводам насосов, обеспечены все условия для ввода в эксплуатацию.

5.2 Первоначальный ввод в эксплуатацию. Пусконаладочные работы

Пусконаладочные работы производится соответственно обученным персоналом монтажного предприятия, имеющего допуск на проведение подобного рода работ. Наладчик после завершения работ предоставляет заказчику заполненную форму с введенными



Необходимо строго следовать данной инструкции. Непоследовательное и неточное выполнение данной инструкции может привести к некорректной работе ШУ.

параметрами.

После завершения работ по первому запуску, для ввода в эксплуатацию шкафа управления необходимо следующее.

- Обеспечить шкаф управления электроэнергией.
- Перевести входной рубильник (QS1) в положение "ВКЛ".

Персонал, осуществляющий ввод в эксплуатацию после завершения монтажных и пусконаладочных работ обязаны предоставить заказчику список всех введённых и изменённых параметров. Один экземпляр этого списка должен храниться в доступном для сервисного и обслуживающего персонала месте (например, в шкафу управления).

6 Техническое обслуживание

Перед началом любых работ со шкафом управления убедитесь, что электропитание отключено. Следует запереть крышку распределительного щита, чтобы предотвратить случайный доступ к главным выключателям во время работы.

6.1 Указания по периодическому техническому обслуживанию

В данном разделе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию. Прежде чем приступать к каким-либо работам по техническому обслуживанию шкафа управления, изучите раздел «Указания по технике безопасности».

Перед началом работ по техническому обслуживанию обязательно выполнить все операции, необходимые для снятия ШУ с эксплуатации, полностью отключить его от электросети и заблокировать от несанкционированного включения. Для этого необходимо следующее:

- На распределительном щите отключить питание ШУ;
- Перевести вводной рубильник QS1 и QS2 ШУ (см. схему расположения) в положение ВЫКЛ.

Работы по техническому обслуживанию проводит потребитель или специализированная организация, имеющая договор с потребителем на производство этих работ, за счет потребителя.



Запрещается выполнять какие-либо работы по обслуживанию шкафа управления при подключенном сетевом питании. Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа управления.

Шкаф управления обязан проходить периодическое техническое обслуживание. При соблюдении требований к условиям хранения и эксплуатации шкаф управления требует минимального обслуживания. Шкаф управления должен быть чистым, не допускается попадания влаги внутрь.

Техническое обслуживание в период эксплуатации состоит из его регулярного технического осмотра, проводимого не реже одного раза в три месяца, и включает в себя:

- очистку шкафа управления от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку надёжности крепления и отсутствие механических повреждений кабельных систем;
- проверку надёжности подключения кабельных систем к клеммным блокам,
- проверку основных алгоритмов работы шкафа управления,
- проверку алгоритмов работы шкафа управления по аварийным сигналам (температурные датчики электродвигателей, сигнал внешней аварийной блокировки),
- проверку исправности вентилятора охлаждения преобразователя частоты,
- проверку исправности вентиляторов охлаждения шкафа управления (при наличии),
- чистку или замену фильтрующего элемента вентилятора охлаждения шкафа управления (при наличии),
- очистку нагревательного элемента системы обогрева шкафа управления (при наличии).

Обнаруженные при осмотре недостатки необходимо устранить.

6.2 Замена вентилятора преобразователя частоты

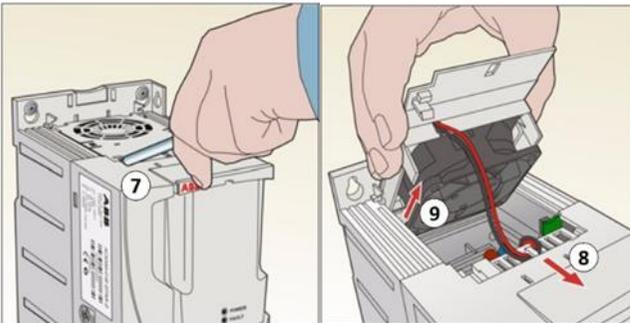
Однофазные преобразователи частоты мощностью 0,37кВт и трёхфазные - мощностью 0,37 и 0,55 кВт имеют естественное охлаждение. Остальные преобразователи частоты оборудованы вентилятором охлаждения.

Ресурс вентилятора охлаждения составляет не менее 25000 часов. Фактический ресурс зависит от условий эксплуатации и температуры окружающего воздуха.

Отказу вентилятора обычно предшествует повышенный шум его подшипников. В случае появления данного шума рекомендуется немедленно заменить вентилятор. Запасные вентиляторы поставляются предприятием-изготовителем. Не следует использовать запасные части сторонних производителей.

Для замены вентилятора преобразователя частоты необходимо выполнить следующие действия.

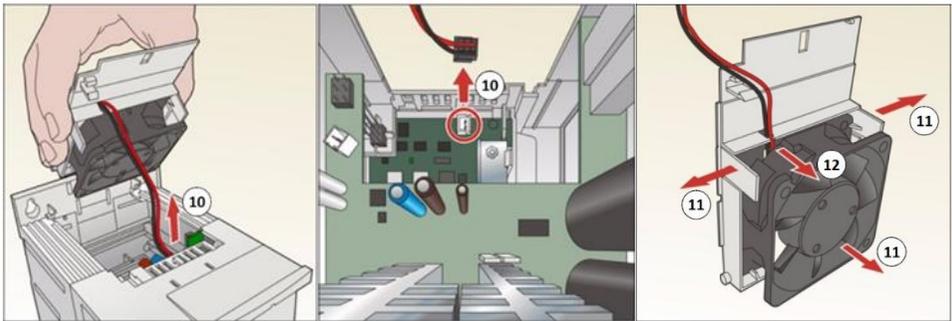
1. Отключить выключатель питания SA1.
2. Отключить входной рубильник QS1.
3. Отключить подачу электроэнергии от распределительного щитка.
4. Прежде чем продолжить работу, выждать не менее 5 минут для разряда конденсаторов.
5. Открыть шкаф управления.
6. При помощи вольтметра (с входным сопротивлением не менее 1 МОм) убедиться в отсутствии напряжения на выходных клеммах преобразователя частоты.
7. При помощи вспомогательного инструмента (например, отвертки) отделить держатель вентилятора от корпуса преобразователя частоты.
8. Освободить кабель питания вентилятора от зажима на корпусе преобразователя частоты.
9. Слегка приподнять его передний край.



10. Отсоединить кабель вентилятора и снять держатель вентилятора с петель. На приведенном ниже рисунке показано местонахождение разъема кабеля вентилятора, вид изнутри приводов разных типоразмеров не одинаков, но разъем кабеля вентилятора всегда находится на плате управления спереди привода.

11. Освободить кабель вентилятора от зажима в держателе вентилятора.

12. Снять вентилятор с держателя.



13. Установить новый держатель вместе с вентилятором, действуя в обратном порядке.

14. Закрыть шкаф управления.

15. Подать электроэнергию от распределительного щитка.

16. Включить входной рубильник QS1.

6.3 Повторное формование конденсаторов

Формование конденсаторов – это плавное повышение напряжение заряда конденсатора от нуля до номинального значения. Эта процедура необходима, если срок хранения ПЧ превысил 1 год. Вам необходимо отключить от сети ПЧ и медленно (в течение 1 часа) повышать напряжение заряда конденсаторов от нуля до номинального значения, а затем выдержать его под напряжением 5 часов или более, не подключая двигатель. Формование должен производить

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ Control GL

Руководство по эксплуатации

квалифицированный электрик с помощью автотрансформатора (ЛАТРа).

7 Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести шкаф управления из эксплуатации необходимо:

1. Отключить входной рубильник QS1.



Внимание! Проводники перед сетевым выключателем всё ещё под напряжением. Заприте крышку распределительного щита, чтобы предотвратить случайный доступ к сетевому выключателю во время работы.

8 Демонтаж

После прекращения использования шкаф управления подлежит демонтажу и утилизации. Демонтаж допускается производить только после отключения питающего напряжения.

Чтобы демонтировать шкаф управления необходимо:

1. Отключить входной рубильник QS1.
2. Отключить подачу электроэнергии от распределительного щитка.
3. Выждать не менее 5 минут, прежде чем продолжить работу.
4. Открыть шкаф управления.
5. Отключить вводные питающие кабели от клеммного блока ХТ1.
6. Отключить питающие кабели электродвигателей от клеммного блока ХТ2.
7. Отключить кабели датчиков от клеммного блока ХТ3
8. Отключить кабели термисторов от клеммного блока ХТ4.
9. Отключить интерфейсный кабель от клеммного блока ХТ6.
10. Отключить прочие внешние кабели от клеммных блоков при их наличии.
11. Демонтировать шкаф управления с места установки.

Все компоненты шкафа управления должны быть утилизированы в соответствии с рекомендациями производителя данного оборудования. Все местные и государственные нормы должны быть выполнены.

9 Коды ошибок: значение, способ устранения

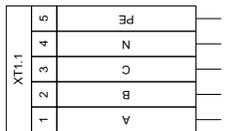
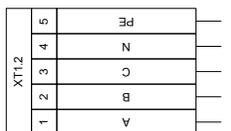
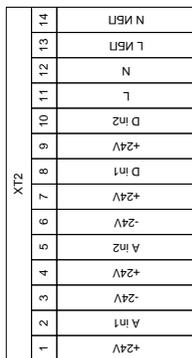
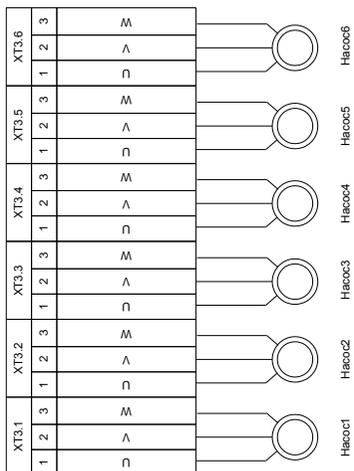
| Значение | Возможная неисправность и способ устранения |
|--|--|
| Обрыв датчика давления сухого хода. Значение сигнала с датчика менее 2mA. | Проверьте датчик на наличие обрыва. |
| | Проверьте тип датчика давления (4..20mA) |
| | Проверьте исправность датчика давления. |
| Сухой ход. | Отсутствие подключения реле сухого хода. |
| | Обрыв провода реле сухого хода. |
| | Низкое давление во входном трубопроводе. |
| Замыкание датчика давления сухого хода. Значение сигнала с датчика более 20mA. | Проверьте провод датчика на наличие короткого замыкания. |
| | Проверьте тип датчика давления (4..20mA). |
| | Проверьте исправность датчика давления. |
| Обрыв датчика выходного давления. Значение сигнала с датчика менее 2mA. | Проверьте провод датчика на наличие обрыва. |
| | Проверьте тип датчика давления (4..20mA). |
| | Проверьте исправность датчика давления. |
| Замыкание датчика выходного давления. Значение сигнала с датчика более 20mA. | Проверьте провод датчика на наличие короткого замыкания. |
| | Проверьте тип датчика давления (4..20mA). |
| | Проверьте исправность датчика давления. |

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ Control GL

Руководство по эксплуатации

| | |
|-----------------------|--|
| Нет доступных ПЧ | Нет ни одного ПЧ для управления в автоматическом режиме. |
| Нет связи со всеми ПЧ | Проверьте интерфейс связи с ПЧ и правильность его подключения. |
| Все ПЧ в аварии | Проверьте коды ошибок ПЧ |

10 Схема подключения



Ввод основного питания Ввод резервного питания

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ Control GL
Руководство по эксплуатации
Рисунок 7-Схема подключения

11 Технические характеристики шкафа управления

Таблица 1- Характеристика шкафов управления

| | | | |
|--|---|---------------------------------|----------------------------------|
| Полное наименование шкафа управления | Control GL | | |
| Предприятие-изготовитель | ООО «Глобус» (Россия) | | |
| Соответствие документам (ГОСТ, ТУ) | ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) ТУ 34 3230-001-97819758-2011 | | |
| Род тока | переменный | | |
| Частота питающей сети | 50 Гц $\pm 10\%$, скорость изменения не более 17% в секунду | | |
| Асимметрия относительно номинального межфазного напряжения | Не более 3% | | |
| Количество фаз питающей сети | <input type="checkbox"/> 1 фаза | <input type="checkbox"/> 3 фазы | |
| Номинальное напряжение питания | <input type="checkbox"/> 220В | <input type="checkbox"/> 380В | |
| Напряжение вспомогательных цепей | <input type="checkbox"/> 220В | <input type="checkbox"/> 24В | |
| Коэффициент мощности (cos ϕ) | 0,98 | | |
| Количество электродвигателей подключаемых к шкафу управления | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 |
| | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> _____ |
| Максимальная электрическая мощность подключаемых электродвигателей, кВт | | | |
| Максимальный ток автоматов защиты электродвигателей, А | | | |
| Суммарный потребляемый ток, А | | | |
| Подключение сети электропитания выполнить через предохранители (характеристика gG) либо автоматический выключатель (характеристика C) с номинальным током, А | | | |
| Степень защиты | <input type="checkbox"/> IP21 | <input type="checkbox"/> IP54 | <input type="checkbox"/> IP_____ |
| Вид системы заземления | TN-S, система с разделённым нулевым защитным и нулевым рабочим проводниками | | |
| Меры, применяемые для защиты обслуживающего персонала | Защита от прямого проникновения к токоведущим частям | | |
| Габаритные размеры (ширина*высота*глубина), мм*мм*мм | _____ x _____ x _____ | | |

Все указанные характеристики действительны при температуре окружающего воздуха не выше плюс 40°C и высоте места установки шкафа управления не более 1000 метров над уровнем моря. Нагрузочная способность преобразователей частоты снижается при превышении данных параметров.

В температурном диапазоне от плюс 40 до плюс 50°C номинальный выходной ток преобразователя частоты снижается на 1% на каждый 1°C сверх плюс 40°C. Выходной ток вычисляется путем умножения значения тока, указанного на левой стороне корпуса преобразователя частоты, на коэффициент снижения.

Например, при температуре окружающего воздуха плюс 50°C коэффициент снижения составит $100\% - (1\%/^{\circ}\text{C} * 10^{\circ}\text{C}) = 90\%$ или 0,90.

Тогда выходной ток равен $0,90 \cdot I_{2N}$,

где I_{2N} – длительный ток (эффективное значение). Допускается перегрузка преобразователя частоты 50 % в течение одной минуты с интервалом 10 минут.

При работе шкафа управления на высоте от 1000 до 2000 м над уровнем моря снижение номинальных характеристик преобразователя частоты составляет 1 % при подъеме на каждые 100 м.

Снижение номинальных характеристик при увеличении частоты коммутации.

Если используется частота коммутации 8кГц, то

- уменьшите ток I_{2N} до 80%, или
- убедитесь, что параметр УПР.ЧАСТ.КОММУТ. = 1 (ВКЛ.), что приводит к снижению частоты коммутации, если внутренняя температура преобразователя частоты превышает 90°C.

Если используется частота коммутации 12кГц, то

- уменьшите ток I_{2N} до 65% и уменьшите максимальную температуру окружающего воздуха до 30°C, или

- убедитесь, что параметр УПР.ЧАСТ.КОММУТ. = 1 (ВКЛ.), что приводит к снижению частоты коммутации, если внутренняя температура привода превышает 80°C.

Более подробное описание смотрите в полном Руководстве по эксплуатации преобразователя частоты.

12 Условия хранения и транспортировки

Шкаф управления должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией. Разрешается хранить в помещениях без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища).

| | | |
|-------------------------|-------------|--|
| Температура воздуха | окружающего | от -40 до +70°C |
| Относительная влажность | | Не более 95 % Конденсация не допускается. |

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом шкаф управления должен быть надежно закреплён на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений. Транспортирование должно осуществляться транспортом оборудованным для перевозки грузов, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, тенты, металлические будки без теплоизоляции).

Транспортирование авиатранспортом допускается только в герметизированных отапливаемых отсеках.

Хранение и транспортирование шкафа управления необходимо производить в защитной упаковке, при этом строго соблюдать указания, нанесённые на упаковку. Удары и падения шкафа управления при хранении и транспортировании не допустимы.

Консервация шкафа управления производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Консервация производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78. Срок защиты без переконсервации – 3 года.

13 Условия эксплуатации

Шкаф управления следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируруемыми условиями. Данные условия приведены для шкафов управления стандартного исполнения.

| | |
|---------------------------------|---|
| Высота мест установки | от 0 до 2 000 м над уровнем моря (свыше 1 000 м) * |
| Температура окружающего воздуха | от 0 до +50°С * Образование инея не допускается. |
| Относительная влажность | 0...95 % Конденсация не допускается. |

* см. раздел “Технические характеристики”.

Удары и падения шкафа управления при эксплуатации не допустимы.

14 Комплектация

| | |
|---|---|
| Шкаф управления, шт | 1 |
| Руководство по монтажу и эксплуатации, шт | 1 |