



ООО «ГЛОБУС»

Шкафы управления насосами серии
Control-GI

ПАСПОРТ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ООО "Глобус"
344013, г. Ростов-на-Дону, ул. Мечникова, д.112
тел. +7 (863) 308-90-90
e-mail: info@globe-it.ru
www.globe-it.ru

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ		
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ		
№ ТС RU C-RU.AL88.B.00372		
Серия RU № 0198602		
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации продукции Общества с ограниченной ответственностью «СоюзТест». Юридический адрес: Российская Федерация, 119049, город Москва, Ленинский проспект, дом 1/2, корпус 1. Фактический адрес: Российская Федерация, 119049, город Москва, Ленинский проспект, дом 1/2, корпус 1. Телефон: +74959599220, факс: +74959599220, адрес электронной почты: infotest@bk.ru, аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11AL88, выдан 21.01.2014 Федеральной службой по аккредитации. ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Глобус». Юридический адрес: Российская Федерация, 344013, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Мечникова, дом 112, комната 11. Фактический адрес: Российская Федерация, 344013, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Мечникова, дом 112, комната 11. ОГРН: 1076164000934. Телефон: +78632325924. Факс: +78632969599. Адрес электронной почты: info@globe-it.ru. ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Глобус». Юридический адрес: Российская Федерация, 344013, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Мечникова, дом 112, комната 11. Фактический адрес: Российская Федерация, 344013, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Мечникова, дом 112, комната 11. ОГРН: 1076164000934. Телефон: +78632325924. Факс: +78632969599. Адрес электронной почты: info@globe-it.ru. ПРОДУКЦИЯ Комплектные устройства на напряжение до 1000 В: шкаф управления, тип Control G. Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 34 3230-001-97819758-2011. Серийный выпуск.		
КОД ТН ВЭД ТС 853710		
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического Регламента Таможенного Союза № 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», утвержденного Решением Комиссии Таможенного Союза от 16.08.2011 № 768; Технического Регламента Таможенного Союза № 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», утвержденного Решением Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2011 № 879.		
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протоколов испытаний №№ 3/07-143-СТ, 3/07-144-СТ от 30.07.2014, выданных Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «Микрон», аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21AB72, действителен с 19.08.2011 по 19.08.2016; Акта анализа состояния производства № 26г-08/14 от 01.08.2014.		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза наносится на этикетку и/или в товаросопроводительную документацию. Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69. Условия хранения конкретного изделия, срок хранения (службы) указываются в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации. Схема сертификации: 1с.		
СРОК ДЕЙСТВИЯ С 11.08.2014 ПО 10.08.2019 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))	
Д.А. Полякова (инициалы, фамилия) А.Л. Гордеев (инициалы, фамилия)	Бланк изготовлен ЗАО «ОПЦИОН» www.opcion.ru (лицензия № 05-05-06003 ФНС РФ), тел. (495) 726 4742 Москва, 2013	

Содержание

1. Введение	5
1.1. Указания по технике безопасности. Общие требования.....	5
1.1.1 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	6
1.1.2 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности.....	6
1.1.3 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	6
1.1.4 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа	6
1.1.5 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	7
1.2 Типовое обозначение и характеристики ШУ. Распространение РЭ на модификации изделия.	7
1.3 Информационная табличка. Типовая маркировка изделия	10
2. Описание и назначение ШУ	11
2.1 Назначение изделия, описание и основные технические характеристики	11
2.1.1 Система управления типа Control GI	13
2.1.2 Система управления типа Control GIe	15
2.2 Основные функции системы управления Control-GI	15
2.3 Защитные функции	17
2.4 Диспетчеризация системы управления.....	17
3. Устройство и работа	18
3.1 Внешний вид ШУ и компоновка монтажной панели.....	18
3.2 Внешние органы управления и индикации. Панель управления	22
3.2.1 Общее описание панели управления.....	22
3.2.2 Включение и работа панели управления	23
3.2.3 Список параметров панели управления (меню).....	24
3.2.4 Настройка значений параметров	25
3.2.5 Подробное описание параметров, отображаемых на дисплее панели управления	25
3.2.6 Пример изменения значения параметра	28
3.2.7 Отображение аварий и предупреждений на дисплее панели управления.....	30
3.2.8 Возможные варианты аварий.....	30
3.2.9 Подробное описание возможных аварий.....	30
3.2.10 Возможные варианты предупреждений.....	31
3.3 Контроллер управления	32
3.3.1 Органы управления и индикации	32
3.3.2 Задание выходного давления	35
3.3.3. Подробное описание параметров	35
(01:xx) Текущие значения	35
(02:xx) Предельные значения параметров	36
(04:xx) Состояние двигателей	36
(05:xx) Управление двигателями	38
(10:xx) Общие параметры.....	38
(11:xx) Параметры основного алгоритма.....	39
(12:xx) Параметры сухого хода	40
(13:xx) Параметры задания уставки	41
(18:xx) Чередование и нулевое водопотребление	42
(20:xx) Настройка входов	42
(21:xx) Настройка выходов.....	43

(25:xx) Параметры регулирования температуры.....	44
(30:xx) Настройка архива ошибок, событий.....	45
(31:xx) Архив ошибок.....	46
(34:xx) Обработка ошибок и предупреждений.....	48
(40:xx) Часы реального времени, таймеры.....	48
(90:xx) Параметры настраиваемые в ПЧ.....	51
(96:xx) Выбор типа ПЧ.....	51
(97:xx) Параметры интерфейса связи slave.....	51
(98:xx) Параметры интерфейса связи master.....	52
(99:xx) Параметры ограничения доступа.....	52
3.3.4 Интерфейс связи для систем диспетчеризации.....	53
3.3.5 Коды предупреждений контроллера, значение, способ устранения.....	54
3.3.6 Коды ошибок контроллера, значение, способ устранения.....	55
3.4 Преобразователь частоты.....	56
3.4.1 Назначение.....	56
3.4.2 Предварительная настройка.....	56
3.4.3 Проверка настроек при инициализации.....	57
3.4.4 Коды ошибок преобразователя частоты ATV310.....	58
3.5 ПИД-регулятор.....	64
3.5.1 Общие сведения.....	64
3.5.2 Режимы работы системы и качество управления.....	65
3.5.3 Настройка ПИД-регулятора.....	67
3.6 Автоматический ввод резерва по питанию (ABP).....	68
3.7 Микроклимат шкафа управления.....	68
3.8 GSM-контроллер.....	69
4. Монтаж.....	73
4.1 Механический монтаж.....	74
4.2 Электрический монтаж.....	75
4.2.1 Подключение электрооборудования.....	75
4.2.2 Подключение электродвигателей.....	77
5. Ввод в эксплуатацию.....	79
5.1 Мероприятия, предшествующие вводу в эксплуатацию.....	79
5.2 Первоначальный ввод в эксплуатацию.....	80
6. Техническое обслуживание.....	81
6.1 Указания по периодическому техническому обслуживанию.....	81
6.2 Замена вентилятора преобразователя частоты.....	82
6.3 Повторное формование конденсаторов.....	83
7. Вывод из эксплуатации.....	83
8. Демонтаж.....	83
9. Возможные неисправности.....	84
10. Схема подключения.....	86
11. Технические характеристики.....	87
12. Отметки о проведении монтажных работ.....	88
13. Сведения о пусконаладочных работах.....	89
14. Условия хранения и транспортировки.....	90

15. Условия эксплуатации.....	90
16. Комплектация.....	91
Свидетельство о соответствии и приёмке.....	92
Гарантии изготовителя.....	93
Гарантийный талон.....	94
Претензии на качество и возврат товара.....	95
Особые отметки	96

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации шкафов управления (далее ШУ). Руководство содержит сведения о их назначении, технических характеристиках, составе, использовании, техническом обслуживании, условиях монтажа и эксплуатации, а также хранении и транспортировке.

Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт ШУ должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим группу допуска по энергобезопасности, ознакомленным с устройством и работой ШУ в точном соответствии с данным руководством.

Соблюдение положений настоящего руководства по 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.

Шкафы управления серии Control-GI предназначены для управления группой насосных агрегатов с асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором в системах 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 преобразователя частоты.

1.1. Указания по технике безопасности. Общие требования

Данное руководство содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию РЭ обязательно должно быть изучено обслуживающим персоналом или потребителем. РЭ 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. По окончании работ должны быть вновь установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

При монтаже и вводе в эксплуатацию шкафов 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 включение/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.

1.1.1 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание, контрольные осмотры, а также монтаж оборудования, должен быть соответствующе квалифицированно обучен. Если персонал недостаточно квалифицирован, в таком случае необходимо провести необходимые курсы по повышению квалификации сотрудников. В случае необходимости, это может выполняться изготовителем или поставщиком оборудования по поручению потребителя.

1.1.2 Опасные 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 вызвать:

- угрозу для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических факторов;
- отказ важнейших функций оборудования;
- отказ от предписанных методов технического обслуживания и поддержания исправности;
- снятие гарантийных обязательств.

1.1.3 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

Не демонтировать на работающем оборудовании блокирующие или предохранительные устройства. При проведении технического обслуживания необходимо отключить оборудование от электрической сети!

1.1.4 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа

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 руководства по монтажу и эксплуатации.

Потребителем должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные или предохранительные устройства.

1.1.5 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по договоренности с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие принадлежности призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение сторонних узлов и деталей непредусмотренных производителем, может вывести из строя проданное оборудование, повлечь угрозу жизни и здоровью обслуживающему персоналу. При этом потребитель лишается всяких гарантийных обязательств компании производителя.

1.2 Типовое обозначение и характеристики ШУ. Распространение РЭ на модификации изделия.

РЭ распространяется на все системы управления насосными агрегатами модельного ряда Control-GI, имеющие обозначения GI, GIe, GIS. Количество регулируемых насосов не изменяет порядок функционирования шкафа управления, а также порядок его настройки.

Идентификационный код модели, приводимый в форме заказа и на заводской табличке изделия, несет основную информацию о характеристиках изделия, отражает дополнительные требования к функциям и опциям изделия (см. Таблицу 1).

Таблица 1 - Позиционное обозначение ШУ серии Control-GI

Обозначение	Control-GI	S	–	3	3	4	–	5,5	/	ABP	/	ENS	/	PTC	/	OP7/HA
Позиция	1	2		3	4	5		6		7		8		9		10

Обозначение	/PIC/Ch	/	RS485	/	3Д	/	C	/	1Z	/	Dr	/	IP21	
Позиция	11		12		13		14		15		16		17	

Таблица 1 (продолжение) - Позиционное обозначение ШУ серии Control-GI

Поз.	Значение	Описание обозначения
1	Control-GI	система управления для поддержания и регулирования уровня контролируемого параметра (давление, температура, уровень резервуаров и т.д.) посредством регулирования оборотов электродвигателей (насосов) при помощи преобразователя частоты (ПЧ). Плавное регулирования скорости вращения одного насоса посредством изменения частоты и подключения необходимого числа электродвигателей непосредственно к питающей сети для увеличения производительности
	S	пуск насосов с использованием одного частотного преобразователя (ПЧ) и УПП на каждом насосе, каскадная схема управления насосами
	e	система управления без схемы и алгоритма подхвата с подключением одного или двух насосов. В работе находится только один насос, управляемый частотным преобразователем для поддержания заданной уставки параметра. При наличии подключения второго электродвигателя (насоса), периодически происходит чередование их работы для равномерного износа и исключения простаивания
3	1...5	количество насосных агрегатов в системе
4	1, 3	количество фаз питающего напряжения
5	2	характеристика напряжения питания ШУ: 220В, ±10%, 50Гц
	4	характеристика напряжения питания ШУ: 380В, ±10%, 50Гц
6	P_н	номинальная мощность каждого электродвигателя насосных агрегатов (кВт)
7	ABP	автоматический ввод резервного электропитания
	PBP	ручной ввод резервного электропитания. Два источника питания
	ИБП	наличие бесперебойного блока питания цепей управления и сигнализации
8	ENS	защита насоса по сигналу датчика влажности
9	PTC	защита насоса по сигналу теплового датчика (термистора)
	Pt100	защита насоса по сигналу теплового датчика Pt100
	Pt1000	защита насоса по сигналу теплового датчика Pt1000
10	OP7	панель оператора (7")
	HL	световая сигнализация
	HA	звуковая сигнализация

Таблица 1 (окончание) - Позиционное обозначение ШУ серии Control-GI

Поз.	Значение	Описание обозначения
11	A	наличие амперметра
	V	наличие вольтметра
	PIC	счетчик активной и реактивной энергии
	Ch	наличие счетчика моточасов
	Ci	наличие счетчика количества пусков насосов
12	GSM	наличие GSM модема
	GPRS	наличие GPRS модема
	RS485	наличие Modbus RTU (интерфейс последовательной линии связи RS-485)
	TCP/IP	наличие Modbus TCP/IP (Ethernet)
13	1Д	сигнал диспетчеризации (сухой контакт): "Авария общая"
	2Д	сигналы диспетчеризации (сухой контакт): "Авария общая", "Сухой ход"
	3Д	сигналы диспетчеризации (сухой контакт): "Авария общая", "Сухой ход", "Работа насосов", "Авария насосов"
14	C	вентиляция ШУ
	H	обогрев ШУ
	УХЛ1	уличное исполнение ШУ (двойная дверь и обогрев)
15	1Z	управление одной задвижкой напряжением 380 В по внешнему сигналу (открыть, закрыть), индикация состояний (открыта, закрыта, открывание, закрывание, авария)
	2Z	управление двумя задвижками напряжением 380 В по внешнему сигналу (открыть, закрыть), индикация состояний (открыта, закрыта, открывание, закрывание, авария)
16	Dr	полное управление дренажным насосом
17	IP21	степень защиты оболочки ШУ
	IP54	
	IP65	

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

Control GI-334-4/ABP/PTC/2Д/IP21 – шкаф управления для поддержания давления в системе водоснабжения с частотным регулированием производительности насосов, с подхватом, попеременный пуск насосов от частотного преобразователя, без плавных пускателей на каждом насосе, подключение до 3-х насосов, питание трехфазное 380В±10% (50Гц), максимальная электрическая мощность каждого подключаемого насоса – 4 кВт, два источника электроснабжения с автоматическим вводом резерва (ABP), защита насосов от перегрева с подключением датчиков, наличие сигналов диспетчеризации типа «сухой контакт», без встроенной системы обогрева/вентиляции, управление прочим оборудованием отсутствует, степень защиты – IP21.

1.3 Информационная табличка. Типовая маркировка изделия

На заводской табличке, закрепленной на двери ШУ с внутренней стороны, нанесена маркировка, которая содержит следующие сведения:

1. Товарный знак предприятия-изготовителя;
2. Контактные данные предприятия-изготовителя;
3. Страна и наименование предприятия-изготовителя;
4. Наименование шкафа управления;
5. Серийный номер шкафа управления¹;
6. Характеристики питающего напряжения;
7. Максимальное количество подключаемых электродвигателей;
8. Максимальная мощность каждого электродвигателя;
9. Максимальный (суммарный) ток потребления;
10. Знак сертификации соответствия.

Информационная табличка закреплена на внутренней стороне дверцы шкафа управления.



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

Первый символ: А, В, С, D ... для 2010, 2011, 2012, 2013, ...

Второй символ: 0...9, А, В, С для январь...октябрь, ноябрь, декабрь

Последующие две цифры: день изготовления

2. Описание и назначение ШУ

2.1 Назначение изделия, описание и основные технические характеристики

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

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

Основное назначение шкафов управления серии Control- GI:

- поддержание выходного давления в установках повышения давления;
- управления группой насосных агрегатов с асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором;
- приема и распределения электроэнергии в сетях трехфазного переменного тока напряжением до 380 В, частотой 50/60 Гц;
- защиты линий и электроустановок от перегрузок и токов короткого замыкания;
- оперативных включений и отключений электрических цепей, управления технологическим оборудованием.

Изделие представляет собой шкаф бескаркасной/каркасной конструкции, в котором устанавливается комплект коммутационной аппаратуры. Шкаф управления включает в себя внешнюю защитную оболочку (шкаф), преобразователь частоты, контроллер, автоматические выключатели, контакторы, органы индикации и управления, систему кабелей и прочего оборудования необходимого для его функционирования. На переднюю панель (дверь) шкафа вынесены основные органы индикации и управления.

Качество напряжения электропитания на вводе контролируется системой управления ШУ, при любом отклонении от заданных характеристик шкаф автоматически переключается на резервный источник питания (если имеется), либо отключается от всех питающих источников питания.

Шкаф управления также может использоваться в системах:

- горячего и холодного водоснабжения;
- водоотведения;
- отопления;
- циркуляции теплоносителя;
- вентиляции;
- орошения (ирригации);
- охлаждения и кондиционирования;
- перекачивания жидкостей.

Основные технические характеристики шкафов управления серии Control-GI приведены в Таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики ШУ серии Control- GI

Количество источников электропитания	1 (2)
Вид тока - переменный, частотой, Гц	$50 \pm 5\%$
Номинальное напряжение питающей сети,	$\sim 380 \pm 10\%$,
Нарушение порядка чередования фаз	не допускается
Номинальное напряжение изоляции цепей НКУ	не менее 0,66 кВ
Тип электродвигателей приводов	3-х фазный (1-о фазный) асинхронный
Количество подключаемых электродвигателей (насосов) в системе Control: GI, GIS , шт.	от 2 до 5
Количество подключаемых электродвигателей (насосов) в системе Control: GIe , шт.	от 1 до 2
Номинальный условный (ожидаемый) ток короткого замыкания I_{cc} , кА	10
Степень защиты оболочки от воздействия окружающей среды (IP) по ГОСТ 14254-96	IP21, IP54, IP65
Класс защиты НКУ от поражения электрическим током	1
Вид системы заземления (режим нейтрали)	TN-S
Степень ударопрочности шкафа	IK10
Относительная влажность окружающей среды (без конденсации)	от 0 до 95%
Вид климатического исполнения НКУ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1	У3, УХЛ1
Температура окружающей среды: - для У3 - для УХЛ1	от -5°C до +50°C от -40°C до +40°C
Допустимая высота над уровнем моря	2000м
Средний срок службы, лет	10

Технические характеристики поставляемого шкафа управления указаны в Паспорте. Все указанные характеристики действительны при температуре окружающего воздуха не выше $+40^{\circ}\text{C}$ и высоте места установки шкафа управления не более 1000 метров над уровнем моря. Нагрузочная способность преобразователя частоты снижается при превышении данных параметров.

Снижение номинальных характеристик от температуры.

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.

Снижение номинальных характеристик от высоты установки.

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.

2.1.1 Система управления типа Control GI

Система управления типа **Control GI** осуществляет управление всеми подключенными электродвигателями (насосами). Количество управляемых электродвигателей (насосов) может быть от двух до пяти. Один электродвигатель (насос) управляется при помощи преобразователя частоты. При нехватке производительности данного электродвигателя (насоса) он подключается непосредственно к питающей сети,

а свободный электродвигатель (насос) с максимальным временем простоя подключается к преобразователю частоты и регулирование продолжается.

Алгоритм работы шкафа управления Control GI

При подаче питания на шкаф управления в течение некоторого времени проводится инициализация (опрос и предварительная настройка оборудования). При этом на дисплее контроллера отображается оставшееся время до запуска в секундах. Данная задержка (параметр 10:05 = 5 сек) также необходима для снижения нагрузки на питающую сеть (исключения одновременного запуска большого количества оборудования большой мощности при возобновлении электроснабжения). При отсутствии сбоев и неисправностей, шкаф управления переходит в режим контроля, поддержания и регулирования заданного значения давления.

Шкаф управления работает в автоматическом режиме. Для анализа выходного давления применяется датчик (преобразователь) давления с токовым выходом 4..20 мА. Поддержание заданного значения давления осуществляется посредством изменения производительности одного из насосов при помощи преобразователя частоты.

Один насос подключается к преобразователю частоты. Остальные насосы при этом находятся в режиме ожидания. При помощи преобразователя частоты плавно повышаются обороты насоса, тем самым плавно увеличивается производительность системы до уровня, необходимого для поддержания заданного значения давления.

В случае выхода насоса на максимальные обороты и при этом его производительности будет недостаточно, шкаф управления отключит данный насос от преобразователя частоты и подключит его непосредственно к питающей сети. Данный процесс называется "подхватом". При этом к преобразователю частоты будет подключен исправный насос с максимальным временем простоя. Насос, подключенный к преобразователю частоты, разгоняется до промежуточной частоты (параметр 11:07, по умолчанию 25 Гц, на время, установленное в параметре 11:09), после чего преобразователь частоты возвращается к процессу поддержания заданного значения давления. Данный разгон необходим для быстрого вывода насоса в режим работы, при котором его производительность может влиять на производительность всей станции в целом.

В случае нехватки производительности уже двух насосов процесс "подхвата" будет повторяться до тех пор, пока не будет достигнута необходимая производительность системы, для поддержания заданного значения давления. При этом максимальное количество одновременно работающих насосов не может быть превышено значения установленного в контроллере. Остальные исправные насосы являются резервными.

В случае если насос, подключенный к преобразователю частоты, вращается на низкой частоте (ниже значения параметра 11:04), а производительность системы при этом выше необходимой для поддержания заданного значения давления, то будет отключен от питающей сети один из насосов с максимальным временем работы. При этом насос, подключенный к преобразователю частоты, разгоняется до максимальных оборотов для исключения провала выходного давления в момент отключения насоса питающегося от сети.

В автоматическом режиме работы контроллера существует функция исключения "нулевого водоразбора" (данная функция предназначена для систем водоснабжения).

Она позволяет увеличить ресурс насосов, исключить закипания воды, снизить потребление электроэнергии.

Шкаф управления учитывает время наработки насосов и применяет периодическое чередование их с целью равномерного износа и исключения их заиливания. В случае долгой работы одного из насосов, он отключается и вместо него включается исправный насос с максимальным временем простоя.

При выходе из строя одного из насосов во время работы, его автоматически заменяет другой исправный насос, находящийся в режиме "АВТО".

При отключении питания, шкаф управления автоматически продолжит свою работу при восстановлении подачи питания.

При наличии встроенного АВР, в случае аварии основного питания шкаф управления автоматически переключает электропитание с основного на резервный источник и обратно в случае восстановления основного питания.

При срабатывании реле сухого хода шкаф остановит насос до тех пор, пока не будет возобновлена подача воды.

При возникновении аварии в работе преобразователя частоты, насос будет отключен от него, ошибка сброшена и подключен другой насос.

Возникшие аварийные ситуации в работе насосной станции отображаются при помощи лампочки "ОБЩАЯ АВАРИЯ" на внешней панели шкафа управления и на цифровом индикаторе контроллера в виде надписи "Err." и цифрового кода. Расшифровка кодов неисправностей приведена ниже. При работе контролируется исправность насосов, преобразователя частоты, преобразователя давления и наличие входного давления (подпора).

История возникновения 10 последних аварий в работе шкафа управления хранится в энергонезависимой памяти контроллера и доступна в группе параметров 31:xx.

2.1.2 Система управления типа Control Gle

Система управления типа **Control Gle** осуществляет управление только одним электродвигателем (насосом) при помощи преобразователя частоты. Количество подключаемых электродвигателей (насосов) от одного до двух.

Алгоритм работы шкафа управления Control Gle

Работа шкафа управления Control Gle полностью идентична работе шкафа управления Control GI, за исключением одного отличия, которое заключается в отсутствии схемы подхвата. Шкаф управления Control Gle предназначен для частотного регулирования производительности только одного насоса. Второй насос, при его наличии, является резервным. Также, при наличии второго насоса, периодически происходит чередование их работы для равномерного износа и исключения "заиливания" и простаивания.

2.2 Основные функции системы управления Control-GI

В системе управления шкафов серии Control-GI реализуются 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, кодов неисправностей, аварии электродвигателей, выходного давления и прочих параметров;
- **функция исключения "нулевого водоразбора" для систем водоснабжения.** Функция исключения "нулевого водоразбора" для систем водоснабжения позволяет увеличить ресурс насосов, торцевых уплотнений, исключить закипания воды внутри насосных агрегатов, исключить кавитацию при отсутствии потребления воды (например, в ночное время работы системы), снизить потребление электроэнергии;
- плавный пуск и останов насосов, снижение ударных гидравлических, механических и электрических нагрузок на систему;
- переход с основного ввода на резервный при пропадании питания на основном вводе (при наличии опции АВР).

Для сигнализации об аварийной ситуации в работе установки, в шкаф управления может быть дополнительно установлен GSM-модуль с передачей оповещений по SMS-каналу. Встроенный в GSM-модем аккумулятор, позволяет даже при отсутствии питания ШУ, оповестить об аварии. Ситуации, при возникновении которых произойдет оповещение:

- неисправность насосов (авария насосов);

- «сухой ход», отсутствие среды в подающем трубопроводе;
- общая авария системы управления.

Для сигнализации об аварийной ситуации в работе установки и текущего состояние уровня жидкости в шкаф управления может быть дополнительно установлен GPRS модем осуществляющий пакетную передачу данных посредством сети GSM.

2.3 Защитные функции

- защита от короткого замыкания в двигателе;
- защита от перегрузки двигателя по току;
- тепловая защита двигателей насосов при помощи биметаллических датчиков;

Тип сигнала от датчиков - беспотенциальный нормально закрытый контакт (опция);

- тепловая защита двигателей насосов при помощи РТС датчиков (опция);
- защита от работы двигателя с влажными обмотками (опция);
- защита от обрыва фазы, асимметрии фаз, пониженного, повышенного напряжения сети;

- защита от неправильного чередования фаз;
- защита насосов от работы без воды (сухой ход);
- предотвращение «заиливания» насосов;
- контроль аналогового датчика на обрыв.

2.4 Диспетчеризация системы управления

При формировании заказа на систему управления возможны следующие варианты выходных сигналов диспетчеризации типа «сухой контакт», предусматриваемые заводом изготовителем:

- сигнал «Авария общая» (значение 1Д);
- сигналы «Авария общая» и «Сухой ход» (значение 2Д);
- сигналы «Авария общая», «Сухой ход», «Работа насосов», «Авария насосов» (значение 3Д);

- прочие сигналы типа «сухой контакт» по требованию;
- передача аварийных оповещений по SMS-каналу посредством применения GSM-модема;

- передача аварийных оповещений по GPRS -каналу посредством применения GPRS-модема.

Возможно подключение дополнительных модулей, предоставляющих оперативный контроль ряда параметров по протоколу Modbus-RTU (интерфейс последовательной линии связи RS-485) и Modbus TCP/IP (Ethernet). Наличие данных функций указывается в опросном листе на изделие при формировании заказа.

3. Устройство и работа

3.1 Внешний вид ШУ и компоновка монтажной панели

На лицевой панели расположены выносные рукоятки рубильников, посредством которых производится включение (выключение) шкафа управления, панель оператора для контроля сообщений и внесение изменений в параметры работы системы управления.



Рисунок 1. Внешний вид ШУ Control- GI -234 с одним вводом электрического питания



Рисунок 2. Внешний вид ШУ Control- GI -234 с открытой дверью

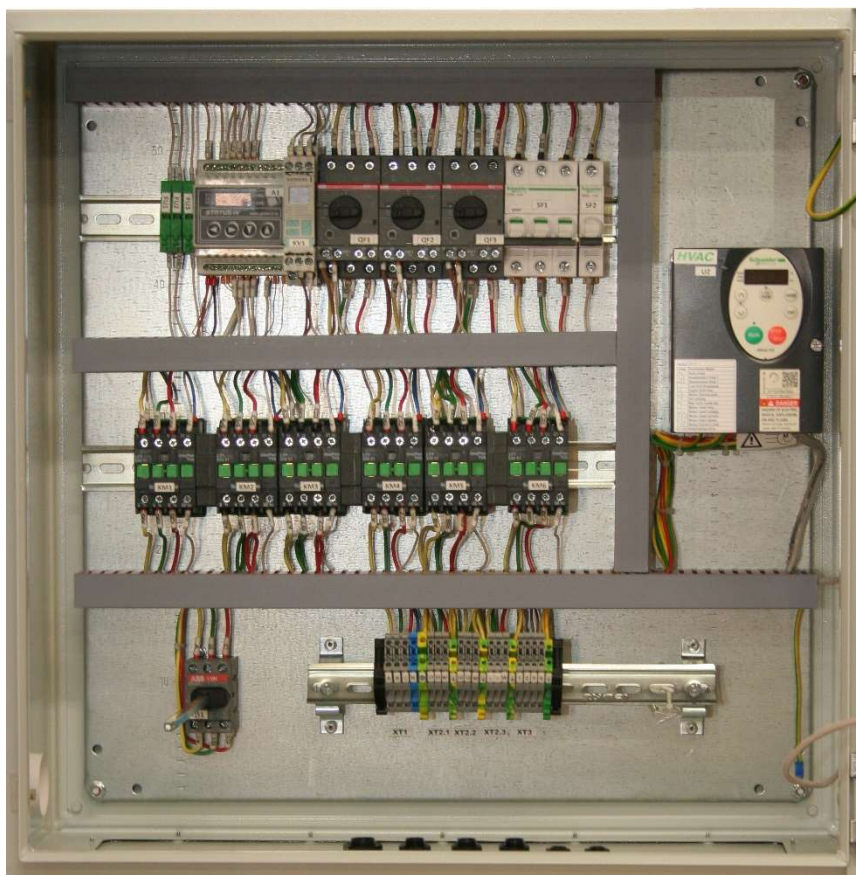


Рисунок 3. Вид на монтажную панель ШУ Control- GI -234

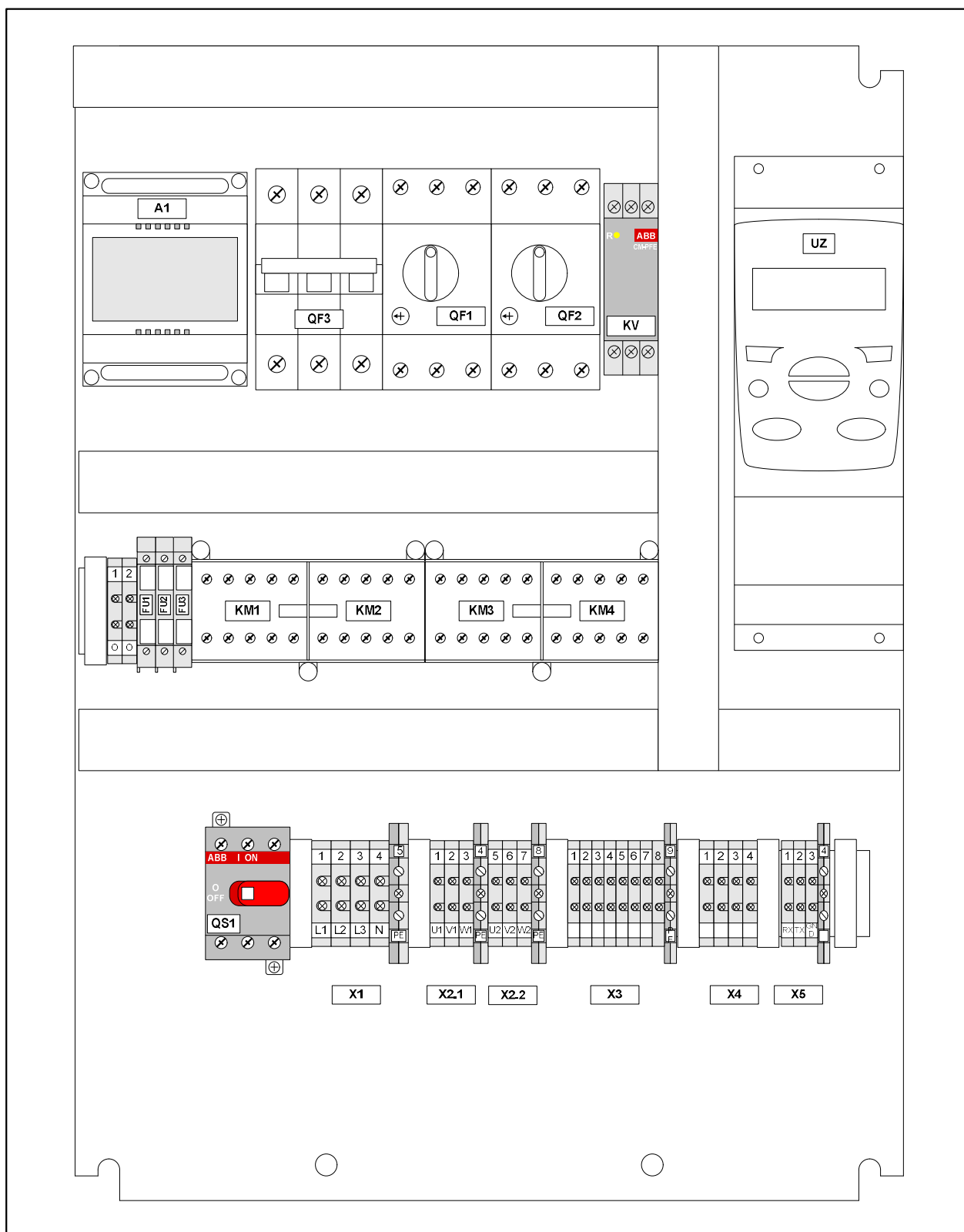


Рисунок 4. Пример расположение коммутационного оборудования¹

¹ В зависимости от электрической мощности и комплектации шкафа управления расположение оборудования может отличаться от представленного.

Поз.	Описание
A1	Контроллер управления
UZ	Преобразователь частоты
KV	Реле контроля напряжения и чередования фаз питания
F1-F3	Предохранители защиты цепей управления устройства контроля напряжения
KM1...KM4	Контакты включения электроприводов насосов
QF1, QF2	Автоматы защиты двигателей
QF3	Автомат защиты ПЧ
QS1	Вводной рубильник
X1.1	Клеммная колодка для подключения ввода питания
X2.1	Клеммная колодка для подключения первого электропривода
X2.2	Клеммная колодка для подключения второго электропривода
X3	Клеммная колодка для подключения датчиков
X4	Клеммная колодка для подключения датчиков защиты двигателя
X5	Клеммная колодка системы диспетчеризации

3.2 Внешние органы управления и индикации. Панель управления

3.2.1 Общее описание панели управления

На лицевой стороне шкафа управления насосными станциями, для отслеживания рабочего состояния, возникающих ошибок и предупреждений, расположена панель управления. Она необходима как для отображения текущих параметров, так и для изменения заранее заданных.

Внешний вид панели управления представлен на рисунке 5



Рисунок 5. Внешний вид панели управления

Панель управления состоит из:

- 1 – ЖК дисплей
- 2 – клавиатура панели
- 3 – светодиоды состояния

ЖК дисплей (поз. 1) панели предназначен для отображения информации о текущем состоянии насосной станции/шкафа управления. Может отображать значения выходного давления, текущего уровня жидкости в резервуаре, сообщать о возможных аварийных ситуациях. Также дисплей используется для отображения редактируемых параметров.

В правой части панели расположена клавиатура (поз. 2), предназначенная для навигации по меню панели и изменения значений параметров системы.

В нижней части панели (поз. 3) расположены три индикатора (питание, авария, предупреждение) (см. рисунок 6). При включении панели, на 2 секунды загораются сразу все три индикатора, для контроля их исправности.

Зелёное свечение индикатора 1 информирует о наличии питания на панели управления.

Красное свечение индикатора 2 информирует об аварии в работе установки.

Светодиод включается при возникновении хотя бы одной аварии.

Жёлтое свечение индикатора 3 включается при появлении предупреждений.



Рисунок 6. Светодиоды состояния

3.2.2 Включение и работа панели управления

При включении шкафа управления на ЖК дисплее панели будет отображено сообщение следующего вида:



Рисунок 7. Информация об аппаратном (1строка) и программном обеспечении (2строка) панели

В данном сообщении первая строка представляет версию аппаратной части, а вторая – версию программного обеспечения (ПО) панели управления.

Далее отображается информация о производителе данного оборудования. Первая строка – название организации, вторая строка – адрес страницы организации в сети Интернет.



Рисунок 8. Данные о производителе

В процессе работы на экране панели отображаются сведения о текущем выходном давлении насосной установки, уровне жидкости в резервуаре и т.п.



Рисунок 9. Отображение текущего давления

В случае бездействия (отсутствие нажатия клавиатуры) в течение одной минуты, дисплей перейдёт к отображению значения текущего выходного давления/уровня в резервуаре.

Клавишами  «ВВЕРХ» и  «ВНИЗ» осуществляется навигация по меню и выбор необходимого параметра.

3.2.3 Список параметров панели управления (меню)

Один из примеров списка параметров приведён ниже:

- Выходное давление
- Заданное давление
- Входное давление
- Номинал датчика выходного давления
- Тип датчика входного давления
- Чередование насосов
- Общее количество насосов
- Количество работающих насосов
- Состояние насосов
- Параметры контроллера
- Состояние станции

В зависимости от исполнения и назначения насосной станции/шкафа управления, возможно изменение структуры меню.

3.2.4 Настройка значений параметров

После выбора интересующего параметра, нажатием клавиши «Подтверждение» , панель переходит в режим отображения его значения. В случае возможности изменения выбранного параметра— в режим редактирования.

Изменение значения происходит путем нажатия:

- клавиши  «ВВЕРХ»;
- клавиши  «ВНИЗ»

Функции кнопки «ВВЕРХ»:

- увеличение значения, длительное удержание кнопки приводит к ускоренному изменению значения;
- навигация «Вверх по меню».

Функции кнопки «ВНИЗ»:

- уменьшение значения, длительное удержание кнопки приводит к ускоренному изменению значения;
- навигация «Вниз по меню».

Нажатием клавиши «Подтверждение» , осуществляется сохранение значения параметров, вход в подменю, перевод в режим редактирования значения параметров.

Для отмены изменения введенных данных или выхода из подменю необходимо нажать клавишу «Отмена» .

3.2.5 Подробное описание параметров, отображаемых на дисплее панели управления

Выходное давление - отображение текущего значения выходного давления (только чтение). Значение данного параметра регистрируется с внешнего датчика.

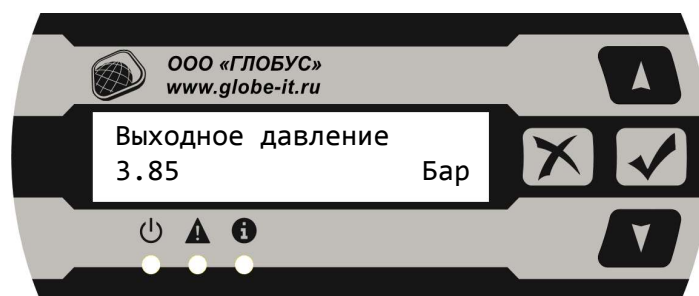


Рисунок 10. Значение выходного давления

Заданное давление - отображается изменение значения заданного выходного давления(уставки), поддерживаемого на выходе насосной станции/ шкафом управления (чтение/запись).

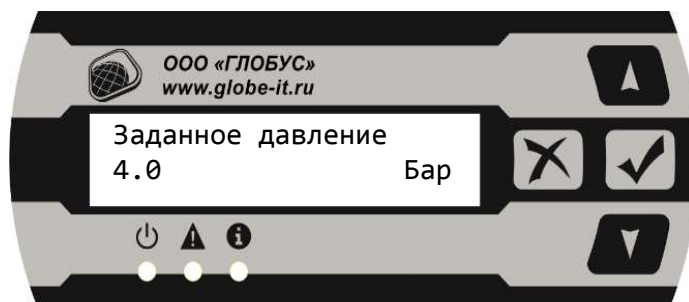


Рисунок 11. Значение заданного давления

Входное давление - отображение текущего значения входного давления насосной установки/ шкафа управления (только чтение).

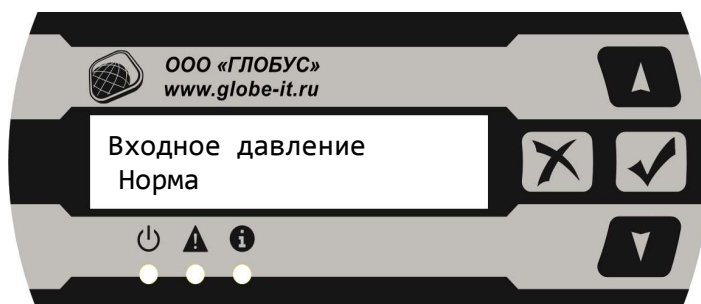


Рисунок 12. Значение входного давления

Номинал датчика выходного давления - в данном параметре задается максимальное значение давления, на которое рассчитан датчик давления, установленный на выходе насосной станции/шкафа управления (чтение и запись).



Рисунок 13. Значение номинала датчика входного давления

Тип датчика входного давления - в данном параметре задается тип датчика/реле, установленного на входе насосной установки. При выборе этого параметра на панели управления будет отображен тип источника сигнала входного давления/уровня.

Чередование насосов - посредством данного параметра задается время (периодичность) чередования насосных агрегатов. При использовании в насосной станции нескольких насосов, необходимо их чередование, для выравнивания износа насосных агрегатов и увеличение их ресурса.

Общее количество насосов - данным параметром задается общее количество насосов, находящихся в составе установки.

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

Например, в составе станции находится 3 насоса, при этом, два рабочих, один резервный, для этого в параметр «Общее количество насосов» записываем 3, а в параметр «Количество рабочих насосов» записываем 2, после чего станция сможет запустить максимум только 2 любых насоса, а один будет - резервным.

Состояние насосов - информация о состоянии насоса, т.е параметр, посредством которого можно посмотреть текущее состояние всех насосов (работа, авария и т.п.).

Параметры контроллера - при помощи данной функции осуществляется доступ ко всем параметрам контроллера. В большинстве случаев этот параметр необходим только сервисным специалистам.



Рисунок 14. Значение параметра контроллера

Выбор интересующего параметра производится кнопками «Вверх» и «Вниз», выбор происходит нажатием клавиши .

После подтверждения выбора параметра, информация будет отображена на дисплее управления.

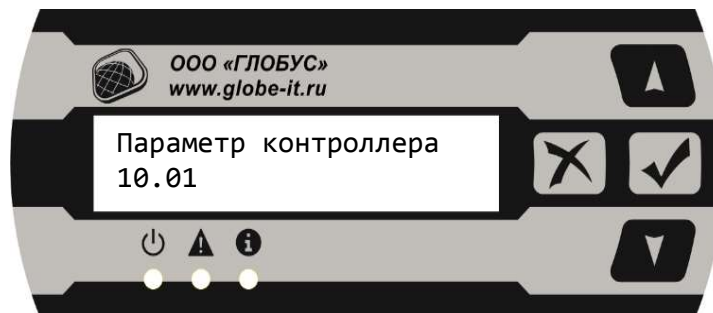


Рисунок 15. Выбор параметра

При нажатии на кнопку , осуществляется вывод значения параметра на дисплей панели управления.



Рисунок 16. Значение параметра

Подробное описание параметров контроллера и их значений находится в разделе «Параметры контроллера».

Состояние станции — параметр, отображающий текущее состояние станции. Станция может быть в работе, либо остановлена. При помощи данного параметра осуществляется запуск или остановка станции.



Рисунок 17. Состояние работы станции

3.2.6 Пример изменения значения параметра

В качестве примера изменения параметров работы станции, можно рассмотреть изменение заданного давления.

1. При необходимости, путём нескольких нажатий клавиши , переходим в режим отображения текущего выходного давления/уровня жидкости в резервуаре.

2. Нажатием клавиш  «ВВЕРХ» и  «ВНИЗ», выбираем пункт меню «Заданное давление».



Рисунок 18. Заданное давление

3. Нажатием кнопки , переходим в режим редактирования заданного давления/уставки.

4. Нажатием на клавиши «ВВЕРХ» и «ВНИЗ», изменяем установленное ранее выходное давление.

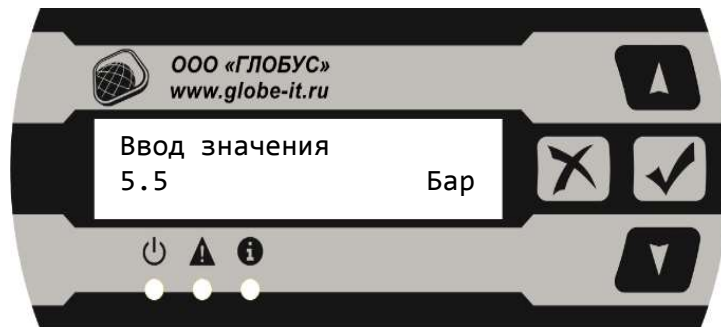


Рисунок 19. Ввод требуемого значения

5. Нажатием кнопки  сохраняем изменённое значение выходного давления/уставки.

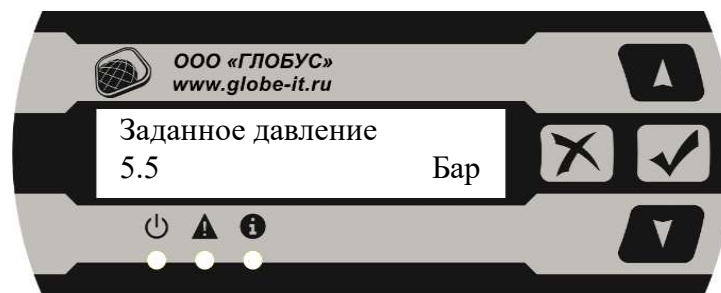


Рисунок 20. Изменённое значение заданного давления

6. При необходимости, путём нескольких нажатий клавиши , переходим в режим отображения текущего выходного давления/уровня жидкости в резервуаре.

3.2.7 Отображение аварий и предупреждений на дисплее панели управления

При возникновении аварии или предупреждения в работе станции включается соответствующий индикатор, а на дисплее панели отображается название данной аварии /предупреждения.



Рисунок 21. Оповещение об аварии

В случае возникновения нескольких аварий и/или предупреждений – сообщения о данных авариях/предупреждениях будет отображаться на дисплее панели поочередно.

3.2.8 Возможные варианты аварий

- короткое замыкание входного датчика (КЗ);
- «сухой ход»;
- обрыв входного датчика;
- авария всех насосов
- авария ПЧ;
- нет связи с ПЧ;
- обрыв выходного датчика
- авария питания
- внешняя блокировка
-

3.2.9 Подробное описание возможных аварий

КЗ входного датчика — возникает при неисправности датчика входного давления, либо подводящих проводов. Необходима замена датчика квалифицированным специалистом.

Сухой ход - данная авария может возникнуть в случае недостаточного давления воды на входе системы. Контроллер остановит работу насосов до тех пор, пока не будет восстановлено достаточное давление. **Внимание! По умолчанию станция настроена так, что после восстановления давления не включится автоматический режим работы, пока оператор не сбросит статус «сухой ход» вручную.**

Обрыв входного датчика - неисправность датчика давления или обрыв подводящих проводов.

Авария всех насосов - ошибка, возникающая в случае неисправности всех насосов, либо запрещения их работы в автоматическом режиме.

Авария ПЧ - ошибка возникает в случае возникновения отказов ПЧ, например, если выходной ток превысил порог отключения, тогда возникает отказ ПЧ «Перегрузка по току». Насос будет отключен и подключен другой насос. Необходимо проверить исправность ПЧ.

Нет связи с ПЧ - неисправность линии связи с ПЧ, либо неправильные настройки связи.

Обрыв выходного датчика - неисправность датчика давления, установленного в выходном коллекторе, или обрыв подводящих проводов.

Авария питания - ошибка, возникающая в случае пониженного или повышенного напряжения питания или неправильного чередования фаз питающей сети.

Внешняя блокировка – ошибка, возникающая в том случае, если работа станции заблокирована с диспетчерского пульта, станции пожаротушения или другого оборудования. Если проект не предусматривает внешнее управление станцией, то блокировка должна быть отключена в параметре 34:08 либо в клемме внешней блокировки должна быть установлена перемычка.

3.2.10 Возможные варианты предупреждений

Ресурс вентилятора ПЧ - данное предупреждение служит сигналом необходимости замены вентилятора ПЧ, т.к. ресурс вентилятора охлаждения составляет не менее 25000 часов и поэтому при длительной эксплуатации станции может потребоваться замена охлаждающего вентилятора ПЧ.

Перезапустите ПЧ - предупреждение, сигнализирующее о необходимости перезапуска ПЧ после изменения контроллером его настроек. Это производится путем выключения питания всей насосной станции и ее последующего включения через некоторое время, но не менее нескольких минут. Данная ошибка может возникнуть при замене ПЧ на новый, либо обновления контроллера.

Станция остановлена - предупреждение, сигнализирующее о том, что насосная станция остановлена (находится в режиме автоматического поддержания выходного давления).

Сбросьте сухой ход – после аварии «сухой ход» давление на входе восстановилось, но станция ожидает команды оператора на включение автоматического режима работы. **Внимание! Перед включением автоматического режима работы требуется проверка насосов, чтобы исключить возможное завоздушивание. Сброс предупреждения осуществляется нажатием кнопки «Отмена»  в течение 2 секунд в режиме отображения давления и уставки.**

3.3 Контроллер управления

Подробную информацию можно получить в Руководстве по эксплуатации контроллера управления STATUS-IV на сайте www.globe-it.ru в разделе документация.

3.3.1 Органы управления и индикации

На индикаторе контроллера отображаются текущие параметры, ошибки и состояние работы станции.

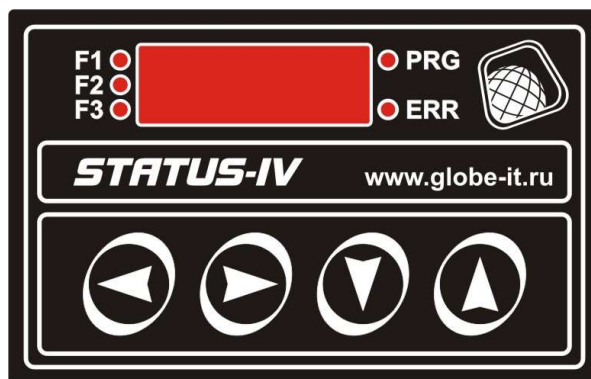


Рисунок 22. Панель управления контроллера STATUS-IV

Работа контроллера начинается с основного экрана, на котором после загрузки контроллера отображается значение выбранного технологического параметра (по умолчанию выходное давление станции). Для того, что бы войти в режим настройки, достаточно однократно нажать кнопку . При этом на дисплее будет высвечен номер текущей группы. Также загорится светодиод PRG, который означает выбор режима настройки.

Выбор нужной группы производится кнопками и , при этом номер группы отображается на экране в формате -XX-, где XX – номер группы.

После выбора группы, однократным нажатием кнопки контроллер переводится в режим выбора параметра в текущей группе. Выбор параметра идентичен выбору группы, за исключением того, что номеру параметра в группе соответствуют правые два символа индикатора. Формат сообщений на индикаторе XX:YY, где XX – номер группы, YY – номер параметра в группе.

Для просмотра (редактирования) выбранного параметра необходимо однократно нажать на кнопку . Высветится текущее значение выбранного параметра.

Далее кнопками и можно изменить его значение.

Для сохранения изменённых значений нажимаем кнопку , а для отмены изменений кнопку . При этом в обоих случаях выходим в режим выбора параметра. При еще одном нажатии на кнопку переходим в режим выбора группы.

Последующее нажатие кнопки , переводит контроллер в режим отображения технологических параметров. Кнопками и можно выбрать необходимый параметр, который будет отображаться в процессе работы контроллера. Возможные варианты соответствуют значениям параметра 10:06.

При нахождении в данном режиме, нажатием на кнопку на экране отображается номер текущего отображаемого параметра. При отображении номера текущего

отображаемого технологического параметра кнопками  и  можно выбрать необходимый параметр для отображения его значения. Номер технологического параметра соответствует номеру параметра в 01 группе.

Выбрать какой из параметров будет отображаться после подачи питания на контроллер можно в параметре 10:06.

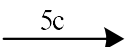
При длительном удерживании кнопки  в нажатом состоянии (более 2 секунд), контроллер будет переведён в режим внешней остановки, алгоритм регулирования будет приостановлен, на дисплее при этом будет отображено предупреждение “AL. 16”, при этом работа двигателей будет полностью остановлена. При последующем длительном нажатии кнопки  работа контроллера будет возобновлена.

При нахождении в режиме выбора или изменения параметров более 1 минуты и при этом, не нажимая кнопки, контроллер автоматически перейдёт в режим отображения технологического параметра.

Индикатор	Состояние	Значение
F1	свечение	режим выбора отображаемого параметра
F2	свечение	режим редактирования текущей уставки
F3	мигание	разгон/торможение ПЧ до фиксированной частоты
PRG	мигание	режим настройки ПЧ
ERR	свечение	Ошибка, авария в работе оборудования

При возникновении ошибки, попеременно со значением отображаемого технологического параметра будет отображаться код возникшей ошибки.

Алгоритм настройки контроллера представлен на рисунке 23:

- - светодиод не горит;
- - светодиод горит;
-  - однократное нажатие кнопки;
-  - удержание кнопки более 2 секунд;
-  - автоматический переход через указанное время.

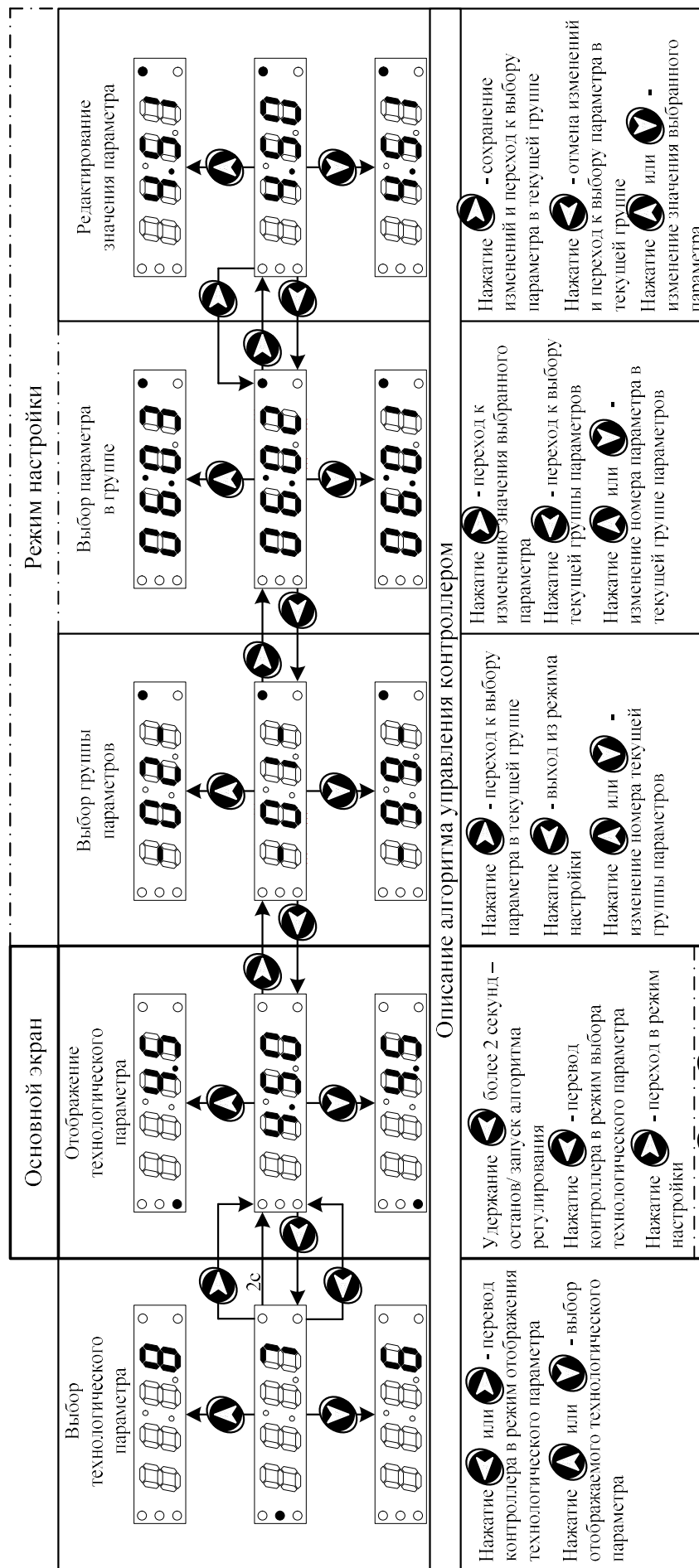


Рисунок 23. Алгоритм управления контроллером

3.3.2 Задание выходного давления

Задание выходного давления производится нажатием кнопок  или  на панели контроллера, при этом на дисплее отобразится текущее значение задания. Для сохранения в контроллере нового значения уставки необходимо нажать кнопку . Нажатие кнопки , либо отсутствию действий с кнопками контроллера более 30 секунд приведёт к восстановлению прежнего значения задания выходного давления.

Также задание выходного давления можно осуществить через параметр 13:02.

При этом следует помнить, что значение предельного значения датчика выходного давления хранится в параметре 12:02 (заводское значение 10 бар) и при замене датчика давления, необходимо проверять данный параметр.

3.3.3. Подробное описание параметров

(01:xx) Текущие значения		
01:01	Выходная частота ПЧ	0,0 Гц
Значение текущей выходной частоты ПЧ.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:02	Потребляемый ток от ПЧ	0,0 А
Значение текущего потребляемого двигателем тока.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:03	Потребляемая мощность от ПЧ	0,0 кВт
Значение текущей потребляемой двигателем мощности.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:04	Температура IGBT-модуля ПЧ	0,0 °C
Значение текущего температуры IGBT-модуля ПЧ.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:05	Входное давление	0,0 Бар
Значение текущего входного давления (или флаг наличия воды для систем использующих реле входного давления).		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:06	Выходное давление	0,00 Бар
Значение текущего выходного давления.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:07	Текущая уставка	0,0 Бар
Значение текущей активной уставки.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:08	Слово ошибок контроллера	0
Битовое слово ошибок контроллера.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:09	Слово предупреждений контроллера	0
Битовое слово предупреждений контроллера.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:10	Текущая температура контроллера	0 °C
Значение текущей температуры внутри корпуса контроллера.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:11	Текущее значение АЦП (IN3)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 3 входе контроллера.		Все
Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Только чтение
01:12	Текущее значение АЦП (IN4)	0,00 В

Текущее значение напряжения на 4 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:13	Текущее значение АЦП (IN5)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 5 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:14	Текущее значение АЦП (IN6)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 6 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:15	Текущее значение АЦП (IN7)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 7 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:16	Текущее значение АЦП (IN8)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 8 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:17	Текущее значение АЦП (IN9)	0,00 В
Текущее значение напряжения на 9 входе контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
01:18	Текущее время. Год	0
Текущий год по встроенным часам.		Все Только чтение
01:19	Текущее время. Число, месяц	0,00
Текущее число и месяц по встроенным часам.		Все Только чтение
01:20	Текущее время. Час, минута	0,00
Текущее время по встроенным часам.		Все Только чтение
01:21	Текущее время. День недели	0
Текущий день недели по встроенным часам.		Все Только чтение
(02:xx) Предельные значения параметров		
02:01	Максимальная температура IGBT-модуля ПЧ	0,0 °C
Значение максимальной зафиксированной температуры IGBT-модуля ПЧ за все время работы контроллера. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
02:02	Минимальная температура контроллера	0 °C
Значение минимальной зафиксированной температуры контроллера за все время его работы. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
02:03	Максимальная температура контроллера	0 °C
Значение максимальной зафиксированной температуры контроллера за все время его работы. Интервал обновления значения данного параметра 100мс.		Все Только чтение
(04:xx) Состояние двигателей		
04:01	Состояние двигателя 1	0
Код состояния первого двигателя: 0 - Двигатель исправен и выключен (режим авто); 1 - Двигатель находится под управлением ПЧ (режим авто); 2 - Двигатель подключен напрямую к питающей сети (режим авто); 3 - Двигатель в состоянии аварии (отключен по внешнему входу); 4 - Двигатель с состоянии аварии (отключен по отказу ПЧ); 5 - Двигатель подключен напрямую к сети (ручной режим); 6 - Двигатель исправен и выключен (ручной режим);		Все Только чтение

7 - Двигатель прокручивается. В регистре Modbus для данного параметра состояние двигателя расширено значениями старших битов 14, 15 и 16. Бит 16 – состояние входа разрешения работы двигателя (1 работа разрешена); Бит 15 - состояние выхода подключения двигателя к ПЧ (1 – выход включен); Бит 14 - состояние выхода подключения двигателя к сети (1 – выход включен).		
04:02	Полное время наработки двигателя 1	0
Количество дней полного времени наработки данного двигателя при работе напрямую от сети в ручном или автоматическом режиме и при работе под управлением ПЧ при не нулевой частоте.		(Дни) Все Только чтение
04:03	Полное время наработки двигателя 1	0
Количество часов наработки. При достижении данного счетчика значения 24 счетчик сбрасывается, а количество дней полного времени наработки увеличивается на 1.		(Часы) Все Только чтение
04:04	Состояние двигателя 2	0
Код состояния второго двигателя.		Все Только чтение
04:05	Полное время наработки двигателя 2	0
Количество дней полного времени наработки данного двигателя при работе напрямую от сети в ручном или автоматическом режиме и при работе под управлением ПЧ при не нулевой частоте.		(Дни) Все Только чтение
04:06	Полное время наработки двигателя 2	0
Количество часов наработки. При достижении данного счетчика значения 24 счетчик сбрасывается, а количество дней полного времени наработки увеличивается на 1.		(Часы) Все Только чтение
04:07	Состояние двигателя 3	0
Код состояния третьего двигателя.		Все Только чтение
04:08	Полное время наработки двигателя 3	0
Количество дней полного времени наработки данного двигателя при работе напрямую от сети в ручном или автоматическом режиме и при работе под управлением ПЧ при не нулевой частоте.		(Дни) Все Только чтение
04:09	Полное время наработки двигателя 3	0
Количество часов наработки. При достижении данного счетчика значения 24 счетчик сбрасывается, а количество дней полного времени наработки увеличивается на 1.		(Часы) Все Только чтение
04:10	Состояние двигателя 4	0
Код состояния четвертого двигателя.		Все Только чтение
04:11	Полное время наработки двигателя 4	0
Количество дней полного времени наработки данного двигателя при работе напрямую от сети в ручном или автоматическом режиме и при работе под управлением ПЧ при не нулевой частоте.		(Дни) Все Только чтение
04:12	Полное время наработки двигателя 4	0
Количество часов наработки. При достижении данного счетчика значения 24 счетчик сбрасывается, а количество дней полного времени наработки увеличивается на 1.		(Часы) Все Только чтение
04:13	Состояние двигателя 5	0
Код состояния пятого двигателя.		Все Только чтение
04:14	Полное время наработки двигателя 5	0

Количество дней полного времени наработки данного двигателя при работе напрямую от сети в ручном или автоматическом режиме и при работе под управлением ПЧ при не нулевой частоте.		(Дни) Все Только чтение
04:15	Полное время наработки двигателя 5	0
Количество часов наработки. При достижении данного счетчика значения 24 счетчик сбрасывается, а количество дней полного времени наработки увеличивается на 1.		(Часы) Все Только чтение
(05:xx) Управление двигателями		
05:01	Частота привода для функции прокручивания	7
При запуске функции прокручивания одного из двигателей, ПЧ начнет прокручивать выбранный двигатель с частотой питающего напряжения указанного в данном параметре.		Пользователь
05:02	Управление двигателем 1	0
В данном параметре производится управление первым двигателем. Функция управления двигателем доступна только после ввода пользовательского или сервисного пароля. Возможны следующие коды состояний двигателя для функции управления: 0 - Включение функции прокручивания двигателя (прокручивание запустится в момент сохранения параметра и будет продолжаться до тех пор, пока не будет отпущена кнопка PROG). Функция прокручивания доступна только с панели контроллера и только при выключенном алгоритме регулирования; 1 - Перевод двигателя в автоматический режим (чтение и запись); 2 - Перевод двигателя в ручной режим в состояние включен (чтение и запись); 3 - Перевод двигателя в ручной режим в состояние выключен (чтение и запись); 4 - Двигатель в состоянии аварии (только чтение).		Пользователь
05:03	Управление двигателем 2	0
В данном параметре производится управление вторым двигателем.		Пользователь
05:04	Управление двигателем 3	0
В данном параметре производится управление третьим двигателем.		Пользователь
05:05	Управление двигателем 4	0
В данном параметре производится управление четвертым двигателем.		Пользователь
05:06	Управление двигателем 5	0
В данном параметре производится управление пятым двигателем.		Пользователь
(10:xx) Общие параметры		
10:01	Версия аппаратной части	4,03
Версия аппаратной части контроллера. Слева от точки располагается номер версии, а справа номер модификации данной версии.		Все Только чтение
10:02	Версия программного обеспечения (Major.Minor)	3,02
Номер программного обеспечения, установленного в контроллере. Значение слева от запятой означает тип алгоритма регулирования(Major), а значение справа означает номер модификации(Minor) данной программы.		Все Только чтение
10:03	Версия программного обеспечения (Build)	1
Номер сборки(Build) данной модификации программы. Полная версия программы состоит из значения параметров 10:02 и 10:03 в формате Major.Minor.Build. Пример: Значение параметра 10:02 - 3,02 Значение параметра 10:03 - 1 Полный номер версии ПО - 3.02.0001		Все Только чтение
10:04	Версия таблицы параметров	2

Номер версии таблицы параметров и Modbus адресного пространства контроллера.		Все Только чтение
10:05	Задержка включения контроллера	5
После включения контроллера выдерживается интервал времени, указанный в данном параметре. По истечении данной задержки, контроллер переходит к настройке ПЧ и запуску двигателей находящихся во включенном состоянии в ручном режиме управления.		(Секунда) Сервис
10:06	Отображаемый технологический параметр	6
После настройки ПЧ контроллер переходит в режим регулирования. При этом на дисплее контроллера отображается значение одного из технологических параметров. В данном параметре можно выбрать какой из технологических параметров будет отображаться после запуска контроллера. Значение данного параметра соответствует номеру параметра в 1 группе.		Сервис
10:07	Максимальное количество одновременно работающих двигателей	5
В данном параметре указывается максимальное количество двигателей, которое может быть запущено в автоматическом режиме управления. Остальные исправные двигатели находятся в резерве..		Пользователь
(11:xx) Параметры основного алгоритма		
11:01	Номинал датчика выходного давления	10,0
Максимальный предел измерения датчика контролируемого технологического параметра.		(Бар) Сервис
11:03	Частота повышения производительности	54
При превышении выходной частоты ПЧ значения, указанного в данном параметре, запускается алгоритм подхвата, по окончании работы которого будет запущен дополнительный двигатель для увеличения производительности.		(Гц) Сервис
11:04	Частота снижения производительности	30
При падении выходной частоты ниже значения, указанного в данном параметре, запускается алгоритм снижения производительности, по окончании работы которого один из двигателей работающих напрямую от сети будет отключен.		(Гц) Сервис
11:05	Время задержки запуска следующего двигателя	5,0
Время задержки запуска дополнительного двигателя после начала работы алгоритма "подхвата". По истечении данной задержки завершится алгоритм подхвата и будет запущен дополнительный двигатель (при условии что в течении данной задержки выходная частота ПЧ не опускалась ниже значения, указанного в параметре 11:03).		(Секунда) Сервис
11:06	Время задержки снижения производительности	5,0
Время задержки отключения одного из двигателей после начала работы алгоритма снижения производительности. По истечении данной задержки завершится алгоритм снижения производительности и будет отключен двигатель включенный в автоматическом режиме с наибольшим временем работы (при условии что в течении данной задержки выходная частота ПЧ не превышала значения, указанного в параметре 11:04).		(Секунда) Сервис
11:07	Фиксированная частота 1	25
Значение данного параметра используется в моменты разгона и торможения двигателя в процессе работы алгоритма "подхвата".		(Гц) Сервис
11:08	Фиксированная частота 2	50
Значение данного параметра используется в моменты разгона двигателя в процессе работы алгоритма снижения производительности.		(Гц) Сервис
11:09	Время разгона/торможения двигателя	5,0

Максимальное время разгона/торможения двигателя до промежуточной частоты при подключении к ПЧ, в процессе работы алгоритмов "подхвата" и снижения производительности.		(Секунда) Сервис
11:10	Время между переключением контакторов 'пч' и 'сеть'	0,5
При переключении двигателя работавшего под управлением ПЧ на работу напрямую от питающей сети, включение контактора "сеть" для данного двигателя происходит с временной задержкой, указанной в данном параметре.		(Секунда) Сервис
11:15	Выбор алгоритма запуска двигателя	0
В данном параметре выбирается алгоритм «подхвата».		Сервис
11:16	Выбор алгоритма снижения производительности	0
Выбор алгоритма снижения производительности.		Сервис
11:17	Задержка отключения двигателя при 0 типе снижения производительности	0,5
При выборе в параметре 11:16 алгоритма снижения производительности 0, отключение двигателя будет происходить с задержкой указанной в данном параметре.		Сервис
11:18	Интервал возобновления работы насосов в ручном режиме	2,0
Подключение к питающей сети двигателей, включенных в ручном режиме управления, при включении контроллера, возобновлении работы после снятия ошибки "сухого хода" или после включения алгоритма регулирования происходит с интервалом времени, указанным в данном параметре. Таким образом исключается одновременное включение двигателей, тем самым снижая нагрузку на питающую сеть.		Сервис
11:19	Автоматическое включение после сброса питания	1
После отключения и повторной подачи питания станция может включить автоматический режим регулирования либо оставаться в режиме «Остановлена» и ожидать действий оператора. Автоматическое включение не рекомендуется для ситуаций малого/непостоянного водопотребления.		
(12:xx) Параметры сухого хода		
12:01	Выбор типа датчика сухого хода	1
В качестве источника сигнала входного давления могут использоваться различные типы датчиков. 0 - Нормально разомкнутое реле СХ; 1 - Нормально замкнутое реле СХ; 2 - Токовый датчик давления 4...20mA; 3 - Датчик давления 0...10V.		Сервис
12:02	Номинал датчика входного давления (ДВД)	10,0 Бар
Максимальный предел измерения датчика входного давления. Данный параметр имеет смысл только при выборе в параметре 12:01 значения 2 или 3.		Сервис
12:03	Давление отключения станции по СХ	0,5 Бар
Значение входного давления при котором производится отключение станции с выдачей аварии "сухой ход".		Сервис
12:04	Давление включения станции при снятии СХ	1,0 Бар
Значение входного давления при котором производится включение станции со снятием аварии "сухой ход".		Сервис
12:05	Задержка выключения станции по СХ	5,0 сек
После запуска алгоритма выключения станции при появлении сигнала "сухого хода" выдерживается временная задержка, значение которой задается в данном параметре. По истечении данной задержки работающие насосы будут выключены, при условии что входное давление не превышало значения, указанного в параметре 12:03.		Сервис

12:06	Задержка включения станции при снятии СХ	5,0 сек
После запуска алгоритма включения станции после снятия сигнала "сухого хода" выдерживается временная задержка, значение которой задается в данном параметре. По истечении данной задержки будет запущен алгоритм регулирования, при условии что входное давление не падало ниже значения, указанного в параметре 12:04.		Сервис
12:07	Калибровочное значение нулевого давления ДВД	980
Значение напряжения на входе, к которому подключен датчик входного давления при отсутствии воды во входном коллекторе. Значение напряжения на требуемом входе в 1 группе параметров.		Сервис
12:08	Калибровочное значение максимального давления ДВД	4935
Значение напряжения на входе, к которому подключен датчик входного давления при давлении равном максимальному пределу измерения для данного датчика. Значение напряжения на требуемом входе в 1 группе параметров.		Сервис
12:11	Минимальное значение контролируемого параметра	0,0 Бар
При снижении выходного давления ниже указанного значения, станция будет отключена и установлена ошибка "сухого хода" для обеспечения дополнительной защиты от работы без воды.		Сервис
12:12	Автоматический сброс аварии «сухой ход»	0
Данная настройка определяет поведение станции после восстановления достаточного давления на входе. Если автоматический сброс выключен, станция ожидает команды оператора, если включен – станция переходит в автоматический режим работы без дополнительных действий оператора. Внимание! Не следует использовать автоматический сброс сухого хода, если подача воды во входной коллектор по каким-то причинам нестабильна и возможно завоздушивание насосов.		
(13:xx) Параметры задания уставки		
13:01	Критическое превышение уставки	1,0 Бар
Значение величины критического превышения значения уставки при котором будет отключен один из двигателей подключенный напрямую к сети. Если же выходное давление не снизилось, контроллером будет продолжено отключение других двигателей, подключенных напрямую к сети, с интервалом в 1 секунду между отключениями.		Сервис
13:02	Уставка 1	4,0 Бар
Задание уставки 1, контролируемого технологического параметра. Эта и последующие уставки могут использоваться программируемыми таймерами для задания уставки в определенное время суток. Например задания ночного и дневного выходного давления. При отсутствии настроенных программируемых таймеров, по умолчанию контроллером будет использоваться данная уставка.		Пользователь
13:03	Уставка 2	0,0 Бар
Задание уставки 2, контролируемого технологического параметра. Эта и последующие уставки могут использоваться программируемыми таймерами для задания уставки в определенное время суток.		Пользователь
13:04	Уставка 3	0,0 Бар
Задание уставки 3, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:05	Уставка 4	0,0 Бар
Задание уставки 4, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:06	Уставка 5	0,0 Бар

Задание уставки 5, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:07	Уставка 6	0,0 Бар
Задание уставки 6, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:08	Уставка 7	0,0 Бар
Задание уставки 7, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:09	Уставка 8	0,0 Бар
Задание уставки 8, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:10	Уставка 9	0,0 Бар
Задание уставки 9, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
13:11	Уставка 10	0,0 Бар
Задание уставки 10, контролируемого технологического параметра. Смотрите описание параметра 13:03 «Уставка 2».		Пользователь
(18:xx) Чередование и нулевое водопотребление		
18:01	Время до первого чередования	12
При достижении времени непрерывной работы двигателя в автоматическом режиме значения, указанного в данном параметре, произойдет его смена на другой - простаивающий двигатель. При установке значения данного параметра в 0 - смена двигателя будет происходить по достижении времени непрерывной работы значения указанного в следующем параметре.		(Час) Сервис
18:02	Время между чередованием	24
После первого чередования, при достижении времени непрерывной работы двигателя в автоматическом режиме значения, указанного в данном параметре, произойдет его смена на другой - простаивающий двигатель. При установке значения данного параметра в 0 - чередование двигателей будет полностью отключено.		(Час) Сервис
18:03	Время определения нулевого водопотребления	5
В данном параметре задается время определения нулевого водопотребления.		(Минута) Сервис
18:04	Порог определения нулевого водопотребления	5
В данном параметре задается порог определения нулевого водопотребления.		(%) Сервис
18:05	Величина повышения уставки	5
При наличии нулевого водопотребления значение уставки временно повышается на значение, указанное в данном параметре. Значение указывается в процентах от уставки.		(%) Сервис
18:06	Время повышения уставки	5
Повышение уставки происходит на определенное время, указанное в данном параметре.		(Секунда) Сервис
(20:xx) Настройка входов		
20:01	Тип сигнала блокировки двигателей	0
В данном параметре производится выбор типа сигнала внешней блокировки работы двигателей. Возможны следующие варианты значения данного параметра: 0 - дискретный вход (0: насос не исправен, 1: насос исправен); 1 - датчики РТС(5мА ипт. 0: насос не исправен, 1: насос исправен); 2 - датчики РТ100(10мА ипт. Исправен/неисправен согласно температурной		Сервис Только чтение

характеристики РТ100). В данной версии программы установлено значение 0 без возможности его изменения.		
20:04	Настройка входа №3	1
В данном параметре производится настройка входа №3. Возможны следующие варианты значения данного параметра: 0 - Вход не используется; 1 - Вход подключения датчика (реле) входного давления; 3 - Вход внешней блокировки двигателя №1; 4 - Вход внешней блокировки двигателя №2; 5 - Вход внешней блокировки двигателя №3; 6 - Вход внешней блокировки двигателя №4; 7 - Вход внешней блокировки двигателя №5. 30 - Вход аварии питания 31 - Вход ручного пуска		Сервис
20:05	Настройка входа №4	3
В данном параметре производится настройка входа №4. Возможные значения данного параметра приведены в параметре 20:04.		Сервис
20:06	Настройка входа №5	4
В данном параметре производится настройка входа №5. Возможные значения данного параметра приведены в параметре 20:04.		Сервис
20:07	Настройка входа №6	5
В данном параметре производится настройка входа №6. Возможные значения данного параметра приведены в параметре 20:04.		Сервис
20:08	Настройка входа №7	6
В данном параметре производится настройка входа №7. Возможные значения данного параметра приведены в параметре 20:04.		Сервис
20:09	Настройка входа №8	30
В данном параметре производится настройка входа №8. Возможные значения данного параметра приведены в параметре 20:04.		Сервис
(21:xx) Настройка выходов		
21:01	Настройка выхода №1	1
В данном параметре производится настройка выхода №1. 0 - Выход не используется; 1 - Выход подключения светосигнальной аппаратуры; 2 - Выход подключения нагревательного элемента; 3 - Выход подключения вентилятора; 4 - Выход управляемый программируемыми таймерами; 20 - Выход подключения двигателя №1 к ПЧ; 21 - Выход подключения двигателя №2 к ПЧ; 22 - Выход подключения двигателя №3 к ПЧ; 23 - Выход подключения двигателя №4 к ПЧ; 24 - Выход подключения двигателя №5 к ПЧ; 25 - Выход подключения двигателя №1 к УПП; 26 - Выход подключения двигателя №2 к УПП; 27 - Выход подключения двигателя №3 к УПП; 28 - Выход подключения двигателя №4 к УПП; 29 - Выход подключения двигателя №5 к УПП; 30 - Выход подключения двигателя №1 к сети; 31 - Выход подключения двигателя №2 к сети; 32 - Выход подключения двигателя №3 к сети; 33 - Выход подключения двигателя №4 к сети; 34 - Выход подключения двигателя №5 к сети;		Сервис

35 - Выход сигнализации аварии двигателя №1; 36 - Выход сигнализации аварии двигателя №2; 37 - Выход сигнализации аварии двигателя №3; 38 - Выход сигнализации аварии двигателя №4; 39 - Выход сигнализации аварии двигателя №5.		
21:02	Настройка выхода №2	20
В данном параметре производится настройка выхода №2. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:03	Настройка выхода №3	30
В данном параметре производится настройка выхода №3. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:04	Настройка выхода №4	21
В данном параметре производится настройка выхода №4. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:05	Настройка выхода №5	31
В данном параметре производится настройка выхода №5. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:06	Настройка выхода №6	22
В данном параметре производится настройка выхода №6. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:07	Настройка выхода №7	32
В данном параметре производится настройка выхода №7. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:08	Настройка выхода №8	23
В данном параметре производится настройка выхода №8. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:09	Настройка выхода №9	33
В данном параметре производится настройка выхода №9. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:10	Настройка выхода №10	24
В данном параметре производится настройка выхода №10. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
21:11	Настройка выхода №11	34
В данном параметре производится настройка выхода №11. Возможные значения параметра приведены в параметре 21:01.		Сервис
(25:xx) Параметры регулирования температуры		
25:01	Температура включения нагревательного элемента	5
При падении температуры датчика контроллера ниже значения, указанного в данном параметре происходит включение нагревательного элемента.		(°C) Сервис
25:02	Температура выключения нагревательного элемента	15
Выключение нагревательного элемента происходит при превышении температуры датчика контроллера свыше значения указанного в данном параметре, по истечении временной задержки. Временная задержка отключения нагревательного элемента задается в параметре 23:03.		(°C) Сервис
25:03	Задержка отключения нагревательного элемента	5
В данном параметре задается временная задержка отключения нагревательного элемента, при превышении температуры датчика контроллера, значения указанного в параметре 25:02.		(Секунда) Сервис
25:04	Температура включения вентилятора	60
При превышении температуры датчика контроллера свыше значения указанного в данном параметре, происходит включение продувочного вентилятора.		(°C) Сервис

25:05	Температура выключения вентилятора	50
Выключение вентилятора происходит при падении температуры датчика контроллера ниже указанного значения, по истечении временной задержки. Временная задержка задается в параметре 25:06.		(°C) Сервис
25:06	Задержка отключения вентилятора	5
В данном параметре задается временная задержка отключения продувочного вентилятора, при падении температуры датчика контроллера, значения указанного в параметре 25:05.		(Секунда) Сервис
(30:xx) Настройка архива ошибок, событий		
30:01	Регистрация ошибки Er.01	3
Настройка сохранения ошибки №1. 0 - никуда не сохранять ошибку; 1 - сохранять в архив событий; 2 - сохранять в архив ошибок; 3 - сохранять и в архив ошибок и архив событий.		Сервис
30:02	Регистрация ошибки Er.02	3
Настройка сохранения ошибки №2. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:03	Регистрация ошибки Er.03	3
Настройка сохранения ошибки №3. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:04	Регистрация ошибки Er.04	3
Настройка сохранения ошибки №4. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:05	Регистрация ошибки Er.05	3
Настройка сохранения ошибки №5. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:06	Регистрация ошибки Er.06	3
Настройка сохранения ошибки №6. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:07	Регистрация ошибки Er.07	3
Настройка сохранения ошибки №7. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:08	Регистрация ошибки Er.08	3
Настройка сохранения ошибки №8. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:09	Регистрация ошибки Er.09	3
Настройка сохранения ошибки №9. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:10	Регистрация ошибки Er.10	3
Настройка сохранения ошибки №10. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис

30:11	Регистрация ошибки Er.11	3
Настройка сохранения ошибки №11. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:12	Регистрация ошибки Er.12	3
Настройка сохранения ошибки №12. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:13	Регистрация ошибки Er.13	3
Настройка сохранения ошибки №13. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:14	Регистрация ошибки Er.14	3
Настройка сохранения ошибки №14. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:15	Регистрация ошибки Er.15	3
Настройка сохранения ошибки №15. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:16	Регистрация ошибки Er.16	3
Настройка сохранения ошибки №16. Возможные варианты значения данного параметра приведены в параметре 30:01.		Сервис
30:17	Регистрация события потери\восстановления питания	1
В данном параметре включается сохранение события потери и восстановления питания.		Сервис
30:31	Очистка архивов ошибок\событий	0
В данном параметре производится очистка архива событий и архива ошибок. Возможны следующие варианты значения данного параметра. 0 - нет действия; 1 - очистка всех архивов; 2 - очистка архива ошибок станции; 3 - очистка архива событий; 4 - очистка количества ошибок в работе двигателя от ПЧ; 5 - очистка архива ошибок привода.		Сервис
30:32	Текущий размер архива событий	0
В данном параметре содержится текущий размер архива событий.		Сервис Только чтение
(31:xx) Архив ошибок		
31:01	Ошибка станции 10	0
В данном параметре содержится последняя ошибка в работе станции.		Все Только чтение
31:02	Ошибка станции 9	0
Данный параметр содержит 2 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:03	Ошибка станции 8	0
Данный параметр содержит 3 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:04	Ошибка станции 7	0
Данный параметр содержит 4 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение

31:05	Ошибка станции 6	0
Данный параметр содержит 5 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:06	Ошибка станции 5	0
Данный параметр содержит 6 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:07	Ошибка станции 4	0
Данный параметр содержит 7 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:08	Ошибка станции 3	0
Данный параметр содержит 8 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:09	Ошибка станции 2	0
Данный параметр содержит 9 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:10	Ошибка станции 1	0
Данный параметр содержит 10 с конца архива ошибку в работе станции.		Все Только чтение
31:11	Ошибка привода 10	0
В данном параметре содержится код последнего отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:12	Ошибка привода 9	0
Данный параметр содержит 2 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:13	Ошибка привода 8	0
Данный параметр содержит 3 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:14	Ошибка привода 7	0
Данный параметр содержит 4 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:15	Ошибка привода 6	0
Данный параметр содержит 5 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:16	Ошибка привода 5	0
Данный параметр содержит 6 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:17	Ошибка привода 4	0
Данный параметр содержит 7 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:18	Ошибка привода 3	0
Данный параметр содержит 8 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:19	Ошибка привода 2	0
Данный параметр содержит 9 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:20	Ошибка привода 1	0
Данный параметр содержит 10 с конца архива код отказа ПЧ.		Все Только чтение
31:21	Текущее количество ошибок двигателя 1	0
Данный параметр содержит количество ошибок в работе двигателя №1 под управлением ПЧ.		Все Только чтение
31:22	Текущее количество ошибок двигателя 2	0

Данный параметр содержит количество ошибок в работе двигателя №2 под управлением ПЧ.		Все Только чтение
31:23	Текущее количество ошибок двигателя 3	0
Данный параметр содержит количество ошибок в работе двигателя №3 под управлением ПЧ.		Все Только чтение
31:24	Текущее количество ошибок двигателя 4	0
Данный параметр содержит количество ошибок в работе двигателя №4 под управлением ПЧ.		Все Только чтение
31:25	Текущее количество ошибок двигателя 5	0
Данный параметр содержит количество ошибок в работе двигателя №5 под управлением ПЧ.		Все Только чтение
(34:xx) Обработка ошибок и предупреждений		
34:01	Максимальное количество аварий двигателя от ПЧ	5
При возникновении аварии в работе двигателя под управлением ПЧ увеличивается счетчик количества данных ошибок. При превышении счетчика значения указанного в данном параметре двигатель исключается из работы до следующего перезапуска контроллера.		Сервис
34:02	Время таймера декремента количества ошибок в работе двигателя	60
При наличии аварий в работе двигателя под управлением ПЧ и последующим его нормальным запуском и безаварийной работой, значение счетчика ошибок в работе данного двигателя уменьшается на 1 с интервалом времени указанным в данном параметре.		(Секунда) Сервис
34:03	Предельное время наработки вентилятора ПЧ	0
При превышении счетчика времени наработки вентилятора ПЧ значения, указанного в данном параметре, будет выставлено предупреждение 2 (AL. 2) - выработан ресурс вентилятора ПЧ. При появлении данного предупреждения необходимо произвести замену вентилятора ПЧ.		(Тыс. часов) Сервис
34:04	Включение сигнализации предупреждений	0
Установкой значения параметра в 1 производится включение сигнализации о возникновении предупреждений в работе контроллера.		Сервис
34:07	Время реакции на аварию питания (сигнал с реле контроля фаз или АВР)	1.0
Время реакции на аварию питания настраивается в диапазоне от 0 до 30.0 сек. Для АВР рекомендуется настройка 0 (мгновенная обработка), для реле контроля фаз (не настраиваемого) 1.0 сек.		(Секунда)
34:08	Вход ПЧ для сигнала внешней блокировки	1
Сигнал внешней блокировки заводится на дискретный вход ПЧ. Настройка 0 означает, что внешняя блокировка не используется.		
34:09	Время реакции на сигнал внешней блокировки	1.0
После появления сигнала внешней блокировки выдерживается временная задержка, значение которой задается в данном параметре. По истечении данной задержки работающие насосы будут выключены.		
(40:xx) Часы реального времени, таймеры		
40:01	Текущее время. Год	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущий год по встроенным часам реального времени.		Все
40:02	Текущее время. Месяц	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущий месяц по встроенным часам реального времени.		Все
40:03	Текущее время. Число	0

В данном параметре содержится (настраивается) текущее число по встроенным часам реального времени.		Все
40:04	Текущее время. День недели	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущий день недели по встроенным часам реального времени.		Все
40:05	Текущее время. Час	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущий час по встроенным часам реального времени.		Все
40:06	Текущее время. Минута	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущая минута по встроенным часам реального времени.		Все
40:07	Текущее время. Секунда	0
В данном параметре содержится (настраивается) текущая секунда по встроенным часам реального времени.		Все
40:10	Периодичность таймера 1	0
Посредством данного параметра настраивается периодичность выполнения функции программируемого таймера 1. Возможны следующие значения данного параметра: 0 - Программируемый таймер выключен; 1 - Выполнение каждый понедельник; 2 - Выполнение каждый вторник; 3 - Выполнение каждую среду; 4 - Выполнение каждый четверг; 5 - Выполнение каждую пятницу; 6 - Выполнение каждую субботу; 7 - Выполнение каждое воскресенье; 8 - Выполнение ежедневно; 9 - Выполнение ежедневно по будням (понедельник - пятница); 10 - Выполнение ежедневно по выходным (суббота, воскресенье).		Сервис
40:11	Функция таймера 1	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №1 функция. 0 - Выключение алгоритма регулирования; 1 - Запуск алгоритма регулирования; 2 - Задание уставки 2; 3 - Задание уставки 3; 4 - Задание уставки 4; 5 - Задание уставки 5; 6 - Задание уставки 6; 7 - Задание уставки 7; 8 - Задание уставки 8; 9 - Задание уставки 9; 10 - Задание уставки 10; 21 - Включение выхода 1; 22 - Включение выхода 2; 23 - Включение выхода 3; 24 - Включение выхода 4; 25 - Включение выхода 5; 26 - Включение выхода 6; 27 - Включение выхода 7; 28 - Включение выхода 8; 29 - Включение выхода 9; 30 - Включение выхода 10;		Сервис

31 - Включение выхода 11; 41 - Выключение выхода 1; 42 - Выключение выхода 2; 43 - Выключение выхода 3; 44 - Выключение выхода 4; 45 - Выключение выхода 5; 46 - Выключение выхода 6; 47 - Выключение выхода 7; 48 - Выключение выхода 8; 49 - Выключение выхода 9; 50 - Выключение выхода 10; 51 - Выключение выхода 11.		
40:12	Время запуска таймера 1	0,01
Время запуска функции таймера №1 в назначенный день.		Сервис
40:15	Периодичность таймера 2	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 2.		Сервис
40:16	Функция таймера 2	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №2 функция.		Сервис
40:17	Время запуска таймера 2	0,01
Время запуска функции таймера №2 в назначенный день.		Сервис
40:20	Периодичность таймера 3	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 3.		Сервис
40:21	Функция таймера 3	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №3 функция.		Сервис
40:22	Время запуска таймера 3	0,01
Время запуска функции таймера №3 в назначенный день.		Сервис
40:25	Периодичность таймера 4	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 4.		Сервис
40:26	Функция таймера 4	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №4 функция.		Сервис
40:27	Время запуска таймера 4	0,01
Время запуска функции таймера №4 в назначенный день.		Сервис
40:30	Периодичность таймера 5	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 5.		Сервис
40:31	Функция таймера 5	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №5 функция.		Сервис
40:32	Время запуска таймера 5	0,01
Время запуска функции таймера №5 в назначенный день.		Сервис
40:35	Периодичность таймера 6	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 6.		Сервис
40:36	Функция таймера 6	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №6 функция.		Сервис
40:37	Время запуска таймера 6	0,01
Время запуска функции таймера №6 в назначенный день.		Сервис
40:40	Периодичность таймера 7	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 7.		Сервис
40:41	Функция таймера 7	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №7 функция.		Сервис
40:42	Время запуска таймера 7	0,01
Время запуска функции таймера №7 в назначенный день.		Сервис
40:45	Периодичность таймера 8	0

Настройка периодичности выполнения функции таймера 8.		Сервис
40:46	Функция таймера 8	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №8 функция.		Сервис
40:47	Время запуска таймера 8	0,01
Время запуска функции таймера №8 в назначенный день.		Сервис
40:50	Периодичность таймера 9	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 9.		Сервис
40:51	Функция таймера 9	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №9 функция.		Сервис
40:52	Время запуска таймера 9	0,01
Время запуска функции таймера №9 в назначенный день.		Сервис
40:55	Периодичность таймера 10	0
Настройка периодичности выполнения функции таймера 10.		Сервис
40:56	Функция таймера 10	0
В данном параметре задается выполняемая таймером №10 функция.		Сервис
40:57	Время запуска таймера 10	0,01
Время запуска функции таймера №10 в назначенный день.		Сервис
(90:xx) Параметры настраиваемые в ПЧ		
см. таблицу в п 4.3		
(96:xx) Выбор типа ПЧ		
96:01		3
Выбор типа ПЧ Возможны следующие варианты значения данного параметра: 1 – ПЧ ABB; 2 – ПЧ Altivar 212; 3 – ПЧ Altivar 310;		Сервис
(97:xx) Параметры интерфейса связи slave		
97:01	Скорость передачи данных	5
Настройка скорости передачи данных для дополнительного интерфейса связи. Возможны следующие варианты значения данного параметра: 0 - 9600 кБит/с; 1 - 19200 кБит/с; 2 - 38400 кБит/с; 3 - 57600 кБит/с; 4 - 76800 кБит/с; 5 - 115200 кБит/с.		Сервис
97:02	Стоп-биты и биты контроля четности	1
В данном параметре производится выбор количества стоп-битов и битов контроля четности. Возможны следующие варианты значения данного параметра: 0 - No parity 1 (N1); 1 - No parity 2 (N2); 2 - Odd 1 (O1); 3 - Odd 2 (O2); 4 - Even 1 (E1); 5 - Even 2 (E2).		Сервис
97:03	Использование адресации 4xxxx-1	1
Отключение способа адресации Modbus 4xxxx-1. Более подробное описание данного параметра и типа адресации приведено в главе 3.3.4 «Интерфейс связи для систем диспетчеризации»		Сервис
97:04	Адрес контроллера на шине	1

В данном параметре устанавливается адрес контроллера на шине Modbus.		Сервис
97:05	Задержка отправки ответа на запрос	2
Данным параметром настраивается время задержки отправки ответа на полученную команду.		Сервис
(98:xx) Параметры интерфейса связи master		
98:01	Скорость передачи данных	1
Данным параметром настраивается скорость передачи данных для основного интерфейса связи. Возможны следующие варианты значения данного параметра: 0 - 9600 кБит/с; 1 - 19200 кБит/с; 2 - 38400 кБит/с; 3 - 57600 кБит/с; 4 - 76800 кБит/с; 5 - 115200 кБит/с.		Сервис
98:02	Стоп-биты и биты контроля четности	1
В данном параметре производится выбор количества стоп-битов и битов контроля четности. 0 - No parity 1 (N1); 1 - No parity 2 (N2); 2 - Odd1 (O1); 3 - Odd 2 (O2); 4 - Even 1 (E1); 5 - Even 2 (E2).		Сервис
98:03	Использование адресации 4xxxx-1	1
Отключение способа адресации Modbus 4xxxx-1.		Сервис
98:04	Адрес ПЧ 1	1
Адрес ПЧ на шине Modbus основного интерфейса связи.		Сервис
(99:xx) Параметры ограничения доступа		
99:01	Текущий уровень доступа	0
В данном параметре отображается текущий уровень доступа к параметра контроллера.		Все Только чтение
99:02	Ввод пароля пользователя	0
В данном параметре производится ввод пароля пользователя, с последующим установлением уровня доступа 1 при правильном вводе пароля. Параметр не доступен по дополнительному интерфейсу связи.		Все
99:03	Смена пароля пользователя	0
После ввода пользовательского, сервисного или пароля администратора в данном параметре возможно изменение пользовательского пароля. Параметр не доступен по дополнительному интерфейсу связи.		Пользователь
99:04	Ввод сервисного пароля	0
В данном параметре производится ввод сервисного пароля, с последующим установлением уровня доступа 2 при правильном вводе пароля. Параметр не доступен по дополнительному интерфейсу связи.		Все
99:05	Смена сервисного пароля	0
После ввода сервисного или пароля администратора в данном параметре возможно изменение сервисного пароля. Параметр не доступен по дополнительному интерфейсу связи.		Сервис
99:06	Ввод пароля администратора	0

В данном параметре производится ввод пароля администратор, с последующим установлением уровня доступа 3 при правильном вводе пароля. Параметр не доступен по дополнительному интерфейсу связи.	Все
---	-----

3.3.4 Интерфейс связи для систем диспетчеризации

Помимо основного интерфейса связи, посредством которого осуществляется управление преобразователем частоты, в контроллере реализован дополнительный интерфейс связи, для подключения систем мониторинга и диспетчеризации, а так же возможно подключение операторских панелей. Протокол связи по данному интерфейсу – ModBus RTU. Максимальная длина RTU пакета может составлять 32 символа.

Характеристики дополнительного интерфейса:

Скорость связи, кбит/с.....9600/19200/38400/57600/76800/115200

Биты контроля четности и стоп биты. No parity 1(2)/Odd 1(2)/ Even 1(2)

Адресация регистров хранения в контроллере реализована согласно стандарту используемого протокола ModBus RTU – адресация xxxx-1. Для регистра, расположенного в адресном пространстве контроллера по адресу 0005, в адресном поле запроса будет передано значение 0004.

Пример запроса чтения 5 регистров, начиная с регистра 0x0002(hex) из устройства с адресом 0xF7(hex) или 247(dec). Формат пакета ModBus RTU.

Адрес	Функция	Начальный адрес ст.	Начальный адрес мл.	Кол-во регистров ст.	Кол-во регистров мл.	CRC мл.	CRC ст.
0xF7	0x03	0x00	0x01	0x00	0x05	0xC1	0x5C

3.3.5 Коды предупреждений контроллера, значение, способ устранения

Код предупреждения	Значение	Причина возникновения и способ устранения
AL. 1	Ошибка часов реального времени	Необходима настройка часов реального времени (параметры 40:01 – 40:07)
AL. 2	Выработан ресурс вентилятора ПЧ	Необходима замена вентилятора ПЧ
AL. 3	Необходима перезагрузка контроллера и ПЧ	При настройке ПЧ были изменены некоторые параметры. Рекомендуется перезапустить контроллер и ПЧ
AL. 4	Необходимо сбросить аварию «сухой ход»	Давление во входном коллекторе упало ниже допустимого минимума, после чего было восстановлено. Необходимо проверить насосы на наличие воздушных пробок.
AL.16	Останов алгоритма регулирования (выключение станции)	Работа станции остановлена с панели контроллера, по интерфейсу, таймерными функциями либо сбросом питания.

3.3.6 Коды ошибок контроллера, значение, способ устранения

Код ошибки	Значение	Возможная неисправность и способ устранения
Er. 2	Замыкание датчика входного давления (сухого хода). Значение сигнала с датчика более 20mA.	Проверьте провод датчика на наличие замыкания.
		Проверьте тип датчика давления (4..20mA)
		Проверьте исправность датчика давления.
		Проверьте настройку типа датчика в меню контроллера (параметр 12:01) либо в панели («Тип вх. датчика»)
Er. 3	Сухой ход	Отсутствие подключения реле сухого хода
		Обрыв провода реле сухого хода
		Низкое давление во входном трубопроводе.
Er. 4	Обрыв датчика давления сухого хода. Значение сигнала с датчика менее 2mA.	Проверьте провод датчика на наличие обрыва.
		Проверьте тип датчика давления (4..20mA).
		Проверьте исправность датчика давления.
		Проверьте настройку типа датчика в меню контроллера (параметр 12:01) либо в панели («Тип вх. датчика»)
Er. 5	Все двигатели выведены из строя либо запрещена их работа	Нет ни одного двигателя для управления в автоматическом режиме
		Двигатели отключены по внешним входам
Er. 6	Авария ПЧ	Проверьте исправность ПЧ
Er. 7	Ошибка связи с ПЧ	Проверьте интерфейс связи с ПЧ и правильность его подключения
Er.8	Обрыв датчика выходного давления	Проверьте провод датчика на наличие обрыва
		Проверьте тип датчика давления (4..20mA)
		Проверьте исправность датчика давления
Er.10	Внешняя блокировка	Проверьте наличие напряжения +24 В на дискретном входе ПЧ
		Проверьте настройку параметра 34:08 «Вход внешней блокировки»
		Проверьте настройку 90:30 «Значение для отображения в блоке чтения 4»
Er.14	Авария питания	Реле контроля фаз сигнализирует о проблемах с питанием. Проверьте напряжение и порядок чередования фаз на вводе питания.
Er.15	Несоответствие ПО	Версия ПО установленного в контроллере не соответствует аппаратной части контроллера
Er.16	Блокировка работы станции	Обратитесь к производителю

3.4 Преобразователь частоты

3.4.1 Назначение

Преобразователь частоты ATV310 производства компании Schneider Electric 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.

3.4.2 Предварительная настройка

При замене или установке нового ПЧ необходимо его предварительно настроить для обеспечения связи с контроллером по интерфейсу RS-485.

Строго запрещается изменение параметров ПЧ прямо не указанных в данном документе. Несоблюдение данного условия может привести к неправильной работе и выходу из строя оборудования, а также снятию его с гарантийного обслуживания.

Таблица 3. Настройки связи ПЧ ATV310

Параметр	Значение	Описание параметра	Описание значения
701	1	Адрес Modbus	Адрес устройства на шине Modbus
702	32	Скорость передачи Modbus	19.2 кбит/с
703	03	Формат Modbus	8 бит данных, четность even, 1 стоп-бит

После изменения данных параметров необходимо перезапустить ПЧ

Для перезапуска ПЧ необходимо:

- обесточить его;
- выждать не менее 30 секунд (дисплей ПЧ должен погаснуть);
- подать электропитание на ПЧ.

После подачи питания на контроллер он начнёт процесс проверки параметров ПЧ и при необходимости настроит их.

3.4.3 Проверка настроек при инициализации

При включении контроллера, начинается процесс инициализации ПЧ. При этом будет проверено и при необходимости настроено несколько десятков параметров ПЧ (группа 90 параметров контроллера). При этом на дисплее контроллера будут отображаться номера параметров, значения которых были изменены контроллером. По окончании данной процедуры, на дисплее контроллера может отобразиться предупреждение «AL.3». Оно сообщает об изменении одного или нескольких параметров. В случае отображения предупреждения «AL. 3» необходимо сохранить конфигурацию (настроить в ПЧ параметр 101 = 01 и удерживать кнопку сохранения 2 секунды, пока светодиод не перестанет мигать) и перезапустить контроллер и ПЧ.

Таблица 4. Настройки параметров ПЧ ATV310

Параметр	Значение	[Параметр ПЧ] Описание параметра
90:01	164	[401] Канал задания 1
90:02	2	[406] Профиль управления
90:03	10	[407] Канал управления 1
90:04	1	[404] Запрет реверса
90:05	2	[204.0] Тип AI1
90:06	4.0	[204.1] Минимальное значение AI1(0%)
90:07	20.0	[204.2] Максимальное значение AI1 (100%)
90:08	52.0	[512.2] Максимальная частота вращения
90:09	25.0	[512.0] Минимальная частота вращения
90:10	1.0	[501.0] Время ускорения 1
90:11	1.0	[501.1] Время замедления 1
90:12	0	[609] Реакция привода при потере сигнала на аналоговом входе
90:13	0	[611] Реакция привода на коммуникационную неисправность (потерю связи по шине modbus)
90:14	0.1	[512.1] Задержка запуска функции "сна"
90:15	0.5	[59.19] Значение ошибки для выхода из режима "сна"
90:16	1	[59.00] Обратная связь ПИД
90:17	0.90	[59.01] Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора
90:18	2.00	[59.02] Интегральный коэффициент ПИД-регулятора
90:19	0.00	[59.03] Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора
90:20	1	[608] Проверка IGBT
90:21	8.0	[315] Частота коммутации силовых ключей привода
90:22	0	[205] Назначение R1
90:23	1	[504.0] Автоматическое динамическое торможение
90:24	6	[309] Закон управления двигателем
90:25	3201	[705.0] Значение для отображения в блоке чтения 1
90:26	3202	[705.1] Значение для отображения в блоке чтения 2
90:27	5242	[705.2] Значение для отображения в блоке чтения 3
90:28	5201	[705.3] Значение для отображения в блоке чтения 4

Подробную информацию о параметрах ПЧ см. в документе «Преобразователи частоты Altivar Easy 310 Руководство пользователя».

При изменении значений параметров 90:xx группы контроллера будет изменено и значение соответствующего ему параметра ПЧ.

В случае изменения одного или нескольких параметров контроллера в группе 90:xx рекомендуется перезапустить контроллер и ПЧ. Для этого их необходимо обесточить, выждать не менее 1 минуты, и снова подать питающее напряжение.

Изменение значений параметров 90 группы контроллера посредством последовательного интерфейса связи (RS-232/485) необходимо проводить только командой записи одного регистра. При этом рекомендуется увеличить интервал между данными командами.

3.4.4 Коды ошибок преобразователя частоты ATV310

----	Неисправность прикладного программного обеспечения	• Ошибка при обновлении прикладного программного обеспечения • Переписать прикладное программное обеспечение преобразователя частоты
F001	Цепь предварительного заряда	Повреждены зарядное сопротивление или цепь реле управления зарядом конденсаторов • Отключить и повторно подать питание на преобразователь частоты • Проверить соединения • Проверить стабильность питающей сети • Обратиться в Schneider Electric
F002	Неопределенный типоразмер преобразователя частоты	• Обратиться в Schneider Electric
F003	Неопределенная или несовместимая силовая плата	• Обратиться в Schneider Electric
F004	Ошибка внутренней связи	Коммуникационная неисправность между модулями преобразователя частоты • Обратиться в Schneider Electric
F005	Внутренняя неисправность	Несовпадение внутренних данных • Обратиться в Schneider Electric
F006	Цепь измерения тока	Неправильное измерение тока (аппаратная неисправность) • Обратиться в Schneider Electric
F007	Неисправность собственного датчика температуры	• Обратиться в Schneider Electric
F008	Неисправность CPU	• Отключить и повторно подать питание на преобразователь частоты • Обратиться в Schneider Electric

F009	Чрезмерное торможение	Слишком быстрое торможение или слишком большая нагрузка • Увеличить время торможения • Проверить напряжение питающей сети, чтобы убедиться, что оно не превышает максимально допустимое (20% выше максимального в режиме "Работа")
F010	Перегрузка по току	• Некорректные параметры в меню [300] • Слишком высокий момент инерции нагрузки • Механическая блокировка • Проверить введенные параметры • Проверить характеристики двигателя/преобразователя частоты/нагрузки • Проверить исправность механизма • Подключить сетевой дроссель • Уменьшить параметр «Частота коммутации» [315] • Проверить заземление преобразователя частоты, сопротивление изоляции двигателя и кабеля
F011	Перегрев преобразователя частоты	Проверить нагрузку, условия окружающей среды и охлаждение преобразователя частоты. До перезапуска преобразователь частоты должен остыть. См. "Рекомендации по установке" в документации ПЧ
F012	Перегрузка механизма	Проверить соответствие параметров технологического процесса и настроек преобразователя частоты
F013	Перегрузка двигателя	Отключение по превышению тока двигателя • Проверить настройки защиты двигателя по превышению теплового состояния и параметры нагрузки
F014	Обрыв фазы двигателя	Обрыв одной фазы на выходе преобразователя частоты • Проверить соединения между преобразователем частоты и двигателем • При использовании выходного контактора проверить правильность подключения кабеля и контактора
F015	Обрыв трех фаз двигателя	• Двигатель не подключен • Очень низкий ток двигателя, менее 6% номинального тока преобразователя частоты • Открыт выходной контактор

		• Кратковременные колебания тока двигателя • Проверить соединения между преобразователем частоты и двигателем • Проверка с двигателем малой мощности или без двигателя при заводских настройках «Обрыв фазы двигателя» [605]. Для проверки преобразователя частоты в тестовом режиме без двигателя сопоставимой мощности необходимо сконфигурировать определение обрыва фазы двигателя «Обрыв фазы двигателя» [605] = 00 • Проверить и оптимизировать настройку следующих параметров: «IR-Компенсация» [310], «Номинальное напряжение двигателя» [304] и «Номинальный ток двигателя» [305]. Выполнить автоподстройку, параметр «Автоподстройка» [318].
F016	Перенапряжение сети	• Слишком высокое напряжение сети: - При поданном питании напряжение на 10% выше максимально допустимого - В режиме "Работа" напряжение на 20% больше максимального линейного напряжения • Колебания напряжения сети • Отключить преобразователь частоты. Проверить напряжение сети. После восстановления напряжения сети к допустимому диапазону питания преобразователя частоты, подать питание. Если отображается код неисправности F016, можно сконфигурировать реле R1, параметр 205, как 01, и контакты реле могут использоваться в цепях управления вышестоящим аппаратом защиты во избежание повреждения преобразователя частоты. В этом случае выход LO1 может использоваться для отображения иных состояний преобразователя частоты
F017	Обрыв входной фазы	• Преобразователь частоты некорректно запитан или вышел из строя предохранитель • Обрыв одной фазы питающей сети • 3-фазный ATV310 используется с однофазным напряжением питания • Несбалансированная нагрузка • Защита действует только при нагрузке • Проверить силовые подключения и предохранители • Использовать трехфазную питающую сеть

		Отключить функцию защиты, сконфигурировав «Обрыв фазы сети» [606] = 00
F018	Короткое замыкание на выходе преобразователя частоты	- Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя частоты - Замыкание на землю при состоянии преобразователя частоты "Работа"
F019	Короткое замыкание на землю	- Переключение двигателей при состоянии преобразователя частоты "Работа" - Большой ток утечки при параллельном подключении нескольких двигателей - Проверить подключение кабеля к преобразователю частоты и двигателю, проверить сопротивление изоляции двигателя - Подключить дроссель(и) двигателя
F020	Короткое замыкание IGBT	Короткое замыкание силовых элементов преобразователя частоты, определенное при подаче питания Обратиться в Schneider Electric
F021	Короткое замыкание в нагрузке	- Короткое замыкание на выходе преобразователя частоты - Короткое замыкание определяется в состоянии преобразователя частоты "Работа" или при динамическом торможении, если параметр «Проверка IGBT» [608] сконфигурирован как 01 - Проверить подключение кабеля к преобразователю частоты и двигателю, проверить сопротивление изоляции двигателя
F022	Ошибка связи Modbus	Отсутствие обмена данными по шине Modbus - Проверить подключение к коммуникационной шине - Проверить значение параметра «Тайм-аут Modbus» [704] - Обратиться к документации по Modbus
F024	Ошибка связи HMI	Отсутствие обмена данными с выносным терминалом Проверить подключение выносного терминала
F025	Превышение скорости	- Нестабильная нагрузка - Слишком высокая скорость, связанная с большим моментом инерции механизма - Проверить двигатель

		• Превышение скорости более чем на 10% от настройки параметра «Максимальная частота» [308], требуется корректировка данного параметра • Добавить тормозное сопротивление • Проверить характеристики двигателя/преобразователя частоты/нагрузки • Проверить параметры контура регулирования (устойчивость и быстродействие)
F027	Перегрев IGBT	• Перегрев преобразователя частоты • Собственная температура IGBT-транзисторов слишком высока вследствие высокой температуры окружающей среды и нагрузки • Проверить характеристики двигателя/преобразователя частоты/нагрузки • Уменьшить значение параметра «Частота коммутации» [315] • Преобразователь частоты должен остыть до перезапуска
F028	Ошибка автоподстройки	• Двигатель не подключен к преобразователю частоты • Обрыв одной фазы двигателя • Специальный двигатель • Двигатель вращается (например, нагрузкой) • Проверить совместимость двигателя и преобразователя частоты • Проверить наличие двигателя при выполнении автоподстройки • При использовании выходного контактора замкнуть его контакты при выполнении автоподстройки • Проверить полную остановку двигателя
F029	Низкая нагрузка механизма	• Низкая нагрузка механизма • Ток двигателя меньше значения параметра «Порог аварии по низкой нагрузке механизма» [211] в течение времени «Задержка аварии по низкой нагрузке механизма» [210] • Проверить соответствие параметров технологического процесса и настроек преобразователя частоты
F030	Недонапряжение	• Низкое напряжение питающей сети • Кратковременный провал напряжения

		• Проверить напряжение питающей сети и конфигурацию параметров в меню «Недонапряжение» [607-]
F031	Неправильная конфигурация	• Установлен новый блок управления, сконфигурированный для применения с преобразователями частоты другого типоразмера • Текущая конфигурация пользователя некорректна • Возврат к заводским настройкам или восстановление сохраненной конфигурации, если она корректна • Если после возврата к заводским настройкам не исправность сохраняется, обратиться в Schneider Electric
F032	Неработоспособная конфигурация	Неработоспособная конфигурация. • Конфигурация, загруженная в преобразователь частоты по коммуникационной шине, некорректна • Загрузка конфигурации была прервана или не полностью завершена • Проверить ранее загруженную конфигурацию • Загрузить работоспособную конфигурацию
F033	Обрыв задания на аналоговом входе AI	Фиксируется, если: • Аналоговый вход AI1 сконфигурирован как вход по току • Минимальное значение AI1(0%) [204.1] более чем 3 мА • Ток на аналоговом входе менее 2 мА • Проверить подключения на клеммнике

Подробную информацию о диагностике и устранении неисправностей ПЧ см. в документе «Преобразователи частоты Altivar Easy 310 Руководство пользователя».

3.5 ПИД-регулятор

3.5.1 Общие сведения

Для поддержания давления в выходном коллекторе станции в точном соответствии с уставкой станция использует ПИД-регулирование.

ПИД-регулятор (пропорционально-интегрально-дифференцирующий регулятор) — устройство в управляющем контуре с обратной связью. Используется в системах автоматического управления для формирования управляющего сигнала с целью получения необходимых точности и качества переходного процесса. ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых пропорционально разности входного сигнала и сигнала обратной связи (сигнал рассогласования), второе — интеграл сигнала рассогласования, третье — производная сигнала рассогласования.

Если какие-то из составляющих не используются, то регулятор называют пропорционально-интегрирующим, пропорционально-дифференцирующим, пропорциональным и т. д.

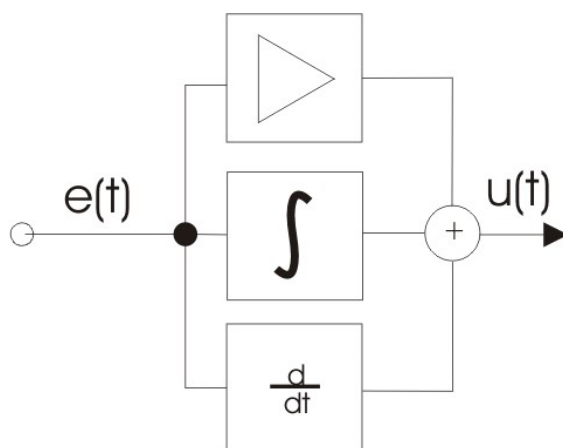


Рисунок 24. Схема, иллюстрирующая принцип работы ПИД-регулятора.

Назначение ПИД-регулятора — в поддержании заданного значения x_0 некоторой величины x (в данном случае - давления в выходном коллекторе станции) с помощью изменения другой величины u (в данном случае — частоты работы насоса, подключённого к преобразователю частоты). Значение x_0 называется заданным значением (или уставкой), а разность $e = (x_0 - x)$ — невязкой (или ошибкой), рассогласованием или отклонением величины от заданной.

Выходной сигнал регулятора u определяется тремя слагаемыми:

$$u(t) = P + I + D = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + K_d \frac{de(t)}{dt}$$

где K_p , K_i , K_d — коэффициенты усиления пропорциональной, интегрирующей и дифференцирующей составляющих регулятора соответственно.

Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, противодействующий отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени. Он тем больше, чем больше это отклонение. Если входной сигнал равен заданному значению, то выходной равен нулю.

Однако при использовании только пропорционального регулятора значение регулируемой величины никогда не стабилизируется на заданном значении. Существует так называемая статическая ошибка, которая равна такому отклонению регулируемой величины, которое обеспечивает выходной сигнал, стабилизирующий выходную величину именно на этом значении.

Чем больше коэффициент пропорциональности между входным и выходным сигналом (коэффициент усиления), тем меньше статическая ошибка, однако при слишком большом коэффициенте усиления при наличии задержек (запаздывания) в системе могут начаться автоколебания, а при дальнейшем увеличении коэффициента система может потерять устойчивость.

Интегрирующая составляющая пропорциональна интегралу по времени от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки. Она позволяет регулятору со временем учесть статическую ошибку.

Если система не испытывает внешних возмущений, то через некоторое время регулируемая величина стабилизируется на заданном значении, сигнал пропорциональной составляющей будет равен нулю, а выходной сигнал будет полностью обеспечиваться интегрирующей составляющей. Тем не менее, интегрирующая составляющая также может приводить к автоколебаниям при неправильном выборе её коэффициента.

Дифференцирующая составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины и предназначена для противодействия отклонениям от целевого значения, которые прогнозируются в будущем. Отклонения могут быть вызваны внешними возмущениями или запаздыванием воздействия регулятора на систему.

Применение дифференцирующей составляющей для систем поддержания давления не является оправданным, т.к. при правильно подобранном насосном оборудовании достаточную скорость реакции обеспечивает П-составляющая, а Д-составляющая реагирует на высокочастотные шумы на аналоговом входе, что приводит к неустойчивости системы. Таким образом, регуляторы, применяемые в системах водопотребления, являются ПИ-регуляторами.

3.5.2 Режимы работы системы и качество управления

В теории автоматического регулирования различают два основных режима работы системы – установившийся режим и переходной режим.

Установившийся режим – это режим работы энергетической системы при практически неизменных параметрах режима или очень медленных их изменениях. Установившийся режим работы насосной станции – это работа при постоянном или медленно меняющемся водоразборе.

Переходный режим – режим перехода от одного установившегося режима работы к другому. Переходный режим в работе насосной станции – это начало работы либо возобновление работы после аварии, также резкое изменение водоразбора, требующее изменения производительности (включения/выключения насосов).

Разные настройки ПИД-регулятора дают разные характеристики как в установившемся режиме, так и в переходном.

О качестве ПИД-регулятора судят по реакции системы на единичное воздействие (математически это специальная функция, скачком принимающая значение, равное 1, в случае насосной станции это включение, возобновление работы после аварии, а также моменты включения/выключения насосов в процессе повышения/понижения производительности). В этом случае мы получим то, что называется графиком переходного процесса. Различные варианты таких графиков и описания приведены далее.

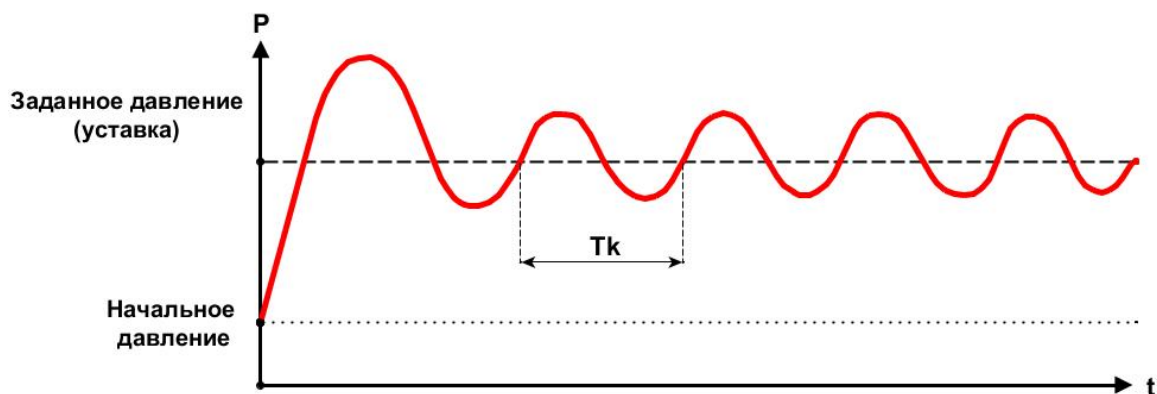


Рисунок 25. Переходная характеристика: вариант 1

Переходная характеристика 1

Система находится в режиме автоколебаний, что является недопустимым для работы. Но иногда в такой режим систему вводят специально — например, при настройке ПИД-регулятора методом Циглера-Никольса.

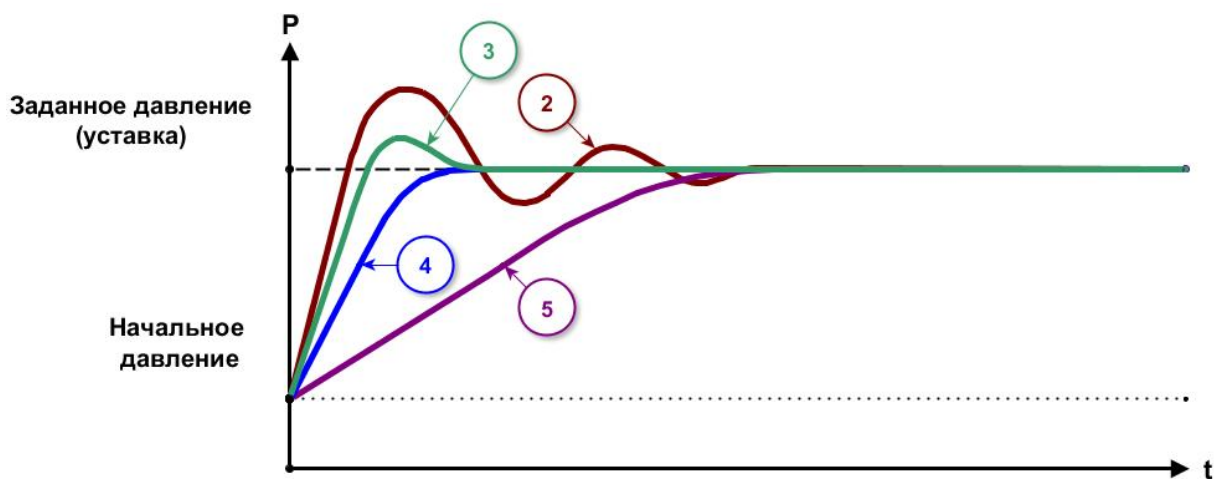


Рисунок 26. Переходная характеристика: вариант 2, 3, 4, 5

Переходная характеристика 2

В этой переходной характеристике имеет место выброс и затухающие колебания. Это уже не режим автоколебаний, но длительность переходного процесса и величина перерегулирования слишком велика, чтобы считать управление качественным.

Переходная характеристика 3

В этой переходной характеристике имеет место небольшой выброс, но этот тип переходной характеристики обеспечивает хорошее быстродействие и быстрый выход на заданное значение. В большинстве случаев его можно считать оптимальным, если в системе допускаются выбросы при переходе с одной уставки на другую или при резком изменении нагрузок.

Переходная характеристика 4

Регулируемый параметр плавно подходит к установившемуся значению без выбросов и колебаний. Быстродействие регулятора несколько снижено, но этот тип переходной характеристики также можно считать оптимальным.

Переходная характеристика 5

Сильно затянутый подход к установившемуся значению. Длительность переходного процесса слишком велика, как и у характеристики 2, но полностью отсутствуют колебания.

3.5.3 Настройка ПИД-регулятора

Метод простого подбора

1. Систему управления насосной станцией перевести в режим П-регулятора, отключив интегральную компоненту (в параметр 90:18 установить значение 0).
2. Установить значение K_p (параметра 90:17) равное 1.
3. Если система очень медленно наращивает частоту насоса и долго выходит на нужное значение давления (переходная характеристика 5), то K_p надо увеличивать. Если же начинаются колебания (характеристика 2), то K_p надо уменьшать.
4. Процедуру подбора повторить для коэффициента K_i (параметр 90:18).

Метод Циглера-Никольса

1. Систему управления насосной станцией перевести в режим П-регулятора, отключив интегральную компоненту (в параметр 90:18 установить значение 0).
2. Вывести контур регулирования на границу устойчивости. Для этого постепенно увеличивать коэффициент пропорциональности K_p (значение параметра 90:17) до критического значения, при котором контур войдет в режим колебаний (график на рисунке 25).
3. Определить период колебаний T_k и критическое значение $K_{p \text{ крит.}}$. Далее по формуле
$$K_p = 0.45 \times K_{p \text{ крит.}}$$
$$K_i = 0.54 \times (K_{p \text{ крит.}} / T_k)$$
рассчитать требуемые значения параметров ПИ-регулятора.
4. Внести значение K_p в параметр 90:17 и значение K_i в параметр 90:18.
5. Проверить работы системы, при необходимости скорректировать K_p и K_i

3.6 Автоматический ввод резерва по питанию (АВР)

В случае исполнения шкафа с опцией АВР, питание шкафа управления осуществляется от двух независимых источников. Переключение режимов работы АВР осуществляется автоматически посредством контроля питания на линиях двумя реле контроля фаз.

В случае если оба ввода питания имеют отклонения по напряжению, обесточиваются управляющие цепи на насосные агрегаты.

Основные параметры контроля напряжения питания:

- минимальное напряжение (задается оператором);
- максимальное напряжение (задается оператором);
- неверное чередование фаз;
- обрыв фазы.

3.7 Микроклимат шкафа управления

Предназначена для управления температурным режимом внутри шкафа управления.

Образование конденсата – одна из самых больших проблем для электротехнических шкафов. Когда шкаф управления работает под нагрузкой, собственное тепловыделение препятствует образованию конденсата. Если нагрузка снимается, то электротехнический шкаф, соответственно, охлаждается. Для поддержания внутри шкафа температуры, препятствующей образованию конденсата, используются электрические нагревательные элементы (см. рис.24)

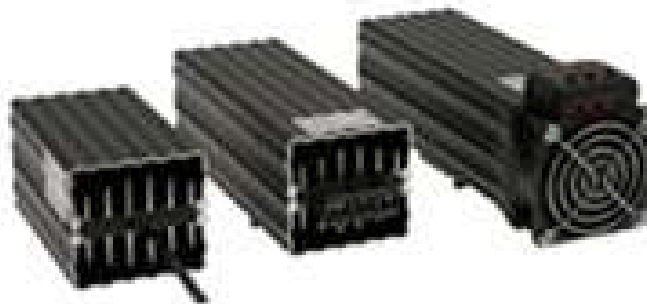
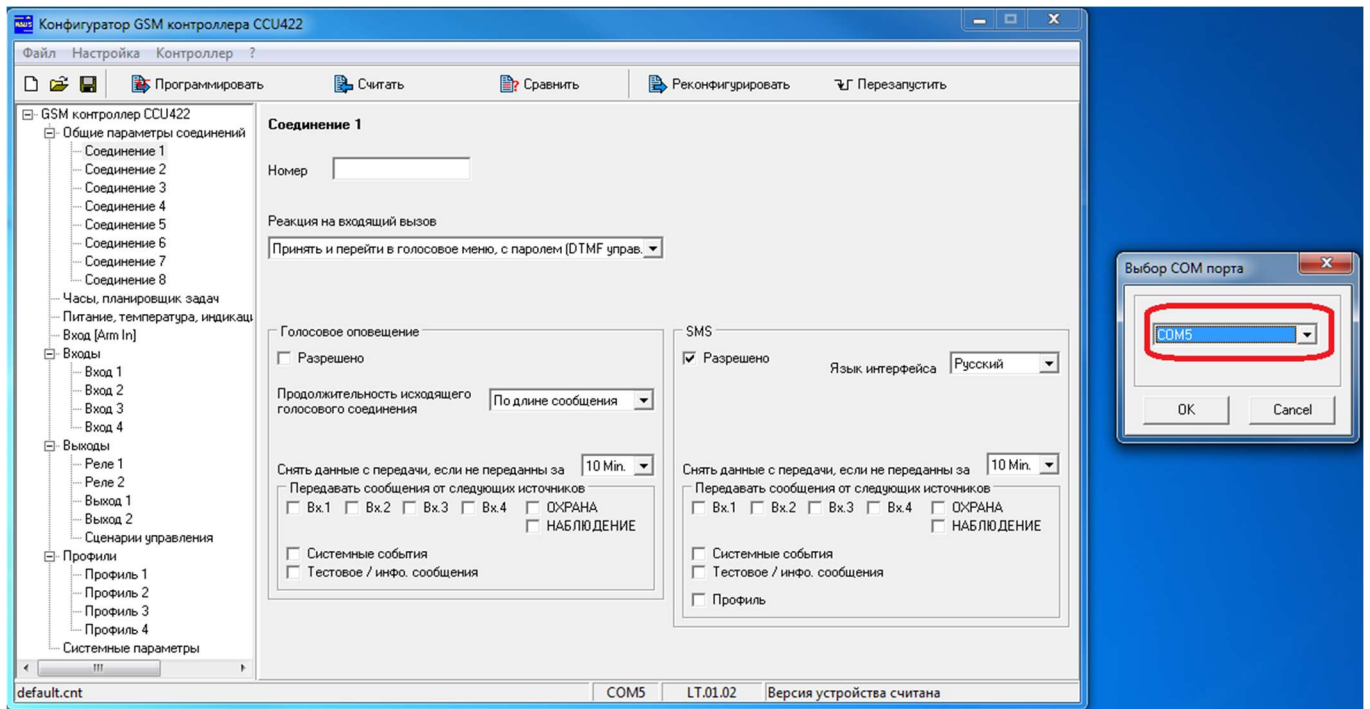


Рисунок 27. Электрические нагревательные элементы

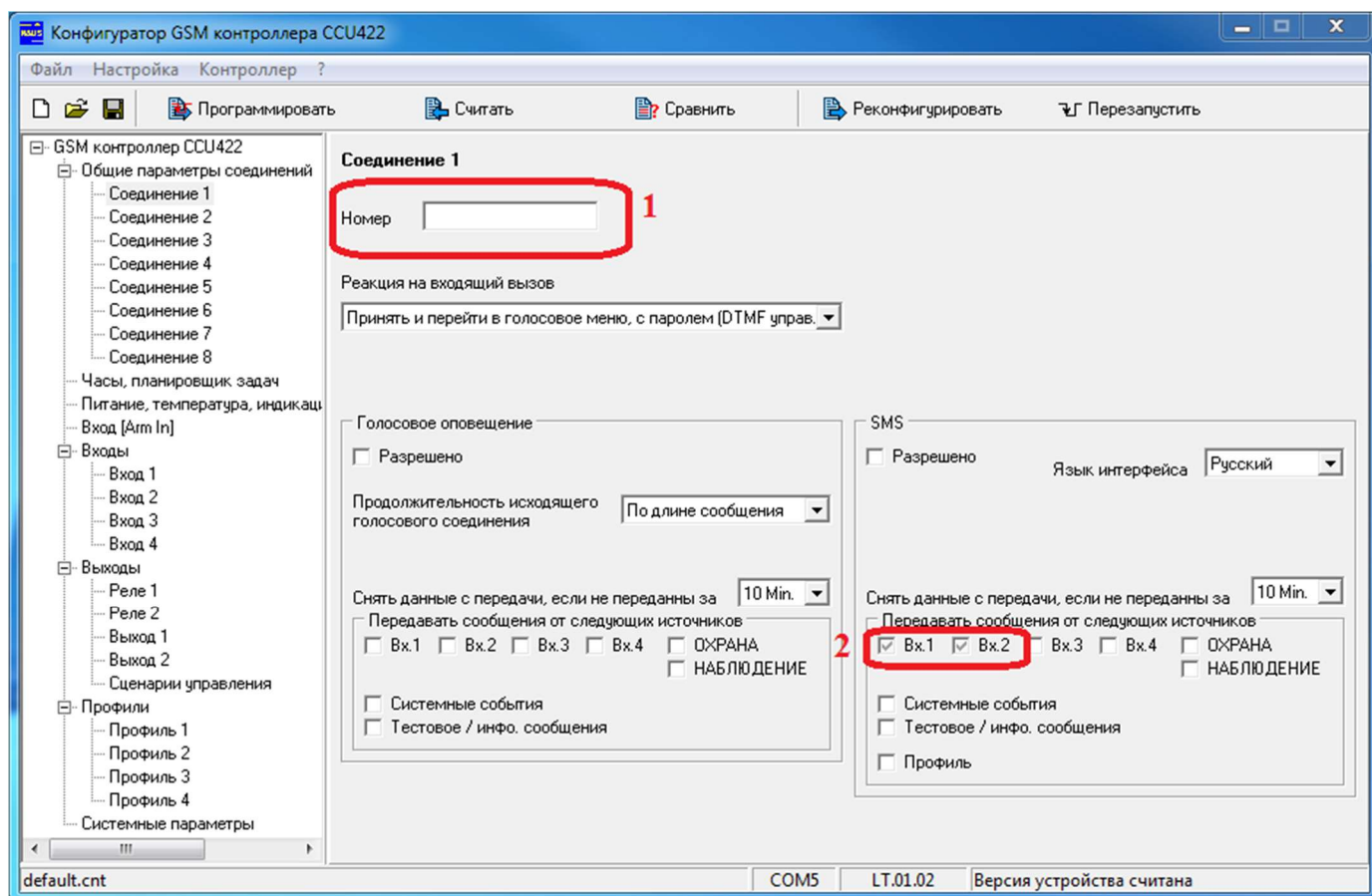
Для защиты оборудования, установленного внутри ШУ, от перегрева, ШУ могут комплектоваться системой принудительной вентиляции, обеспечивающей необходимую циркуляцию воздуха внутри шкафа, для охлаждения электрооборудования.

3.8 GSM-контроллер

Настройка GSM контроллера CCU422-LT производится с помощью компьютера, на котором устанавливается соответствующее ПО и запускается программа-конфигуратор, входящая в комплект поставки. Также необходимо произвести выбор и COM-порта.

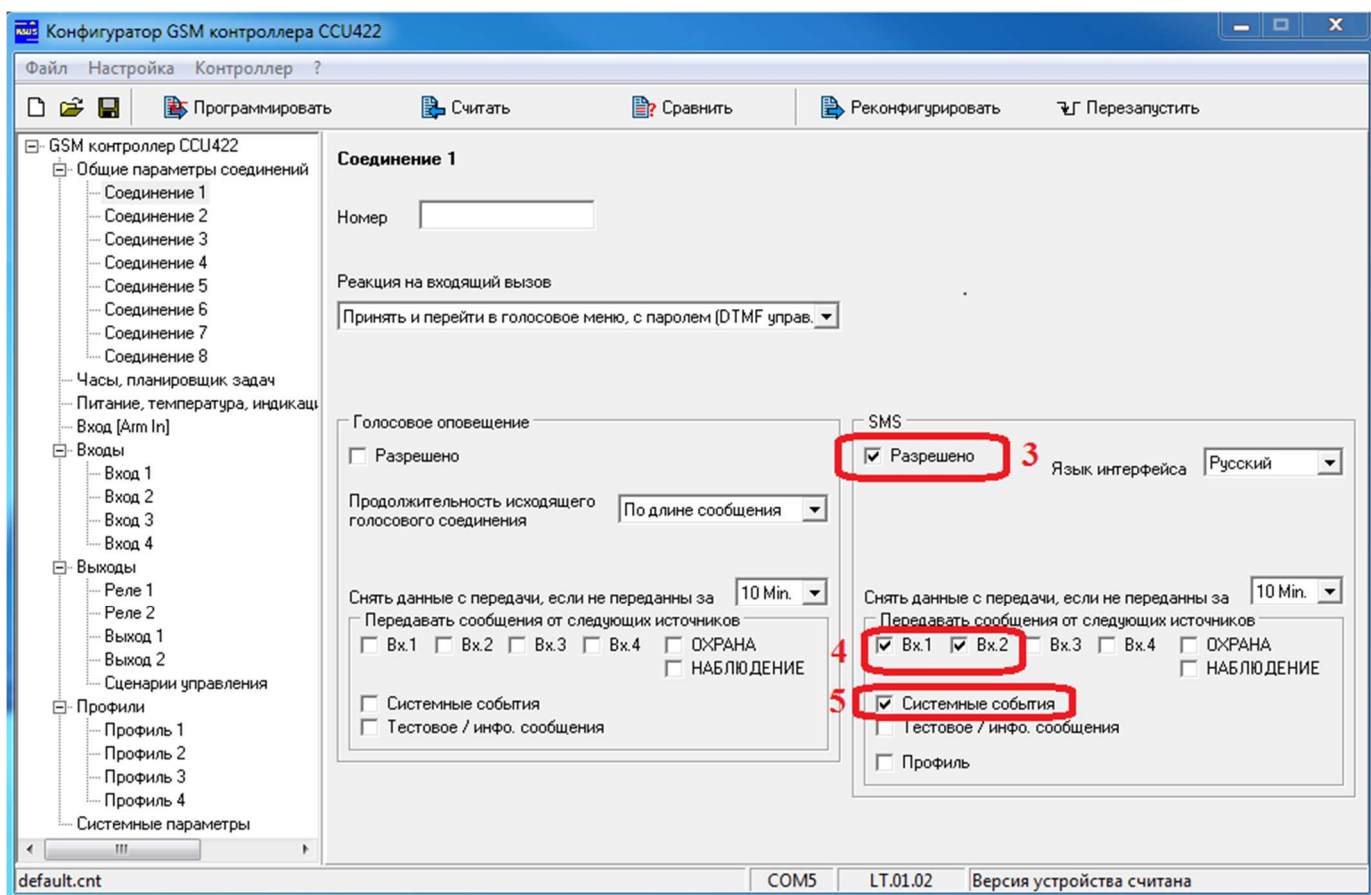


При настройке «Соединения 1» с помощью программы задаются номера телефонов пользователей (поле для задания на рисунке обозначено 1), названия входов, выходов, настраиваются реакции выходов на события на входах и масса других параметров работы контроллера. Большую часть параметров этой сигнализации можно настроить через SMS.

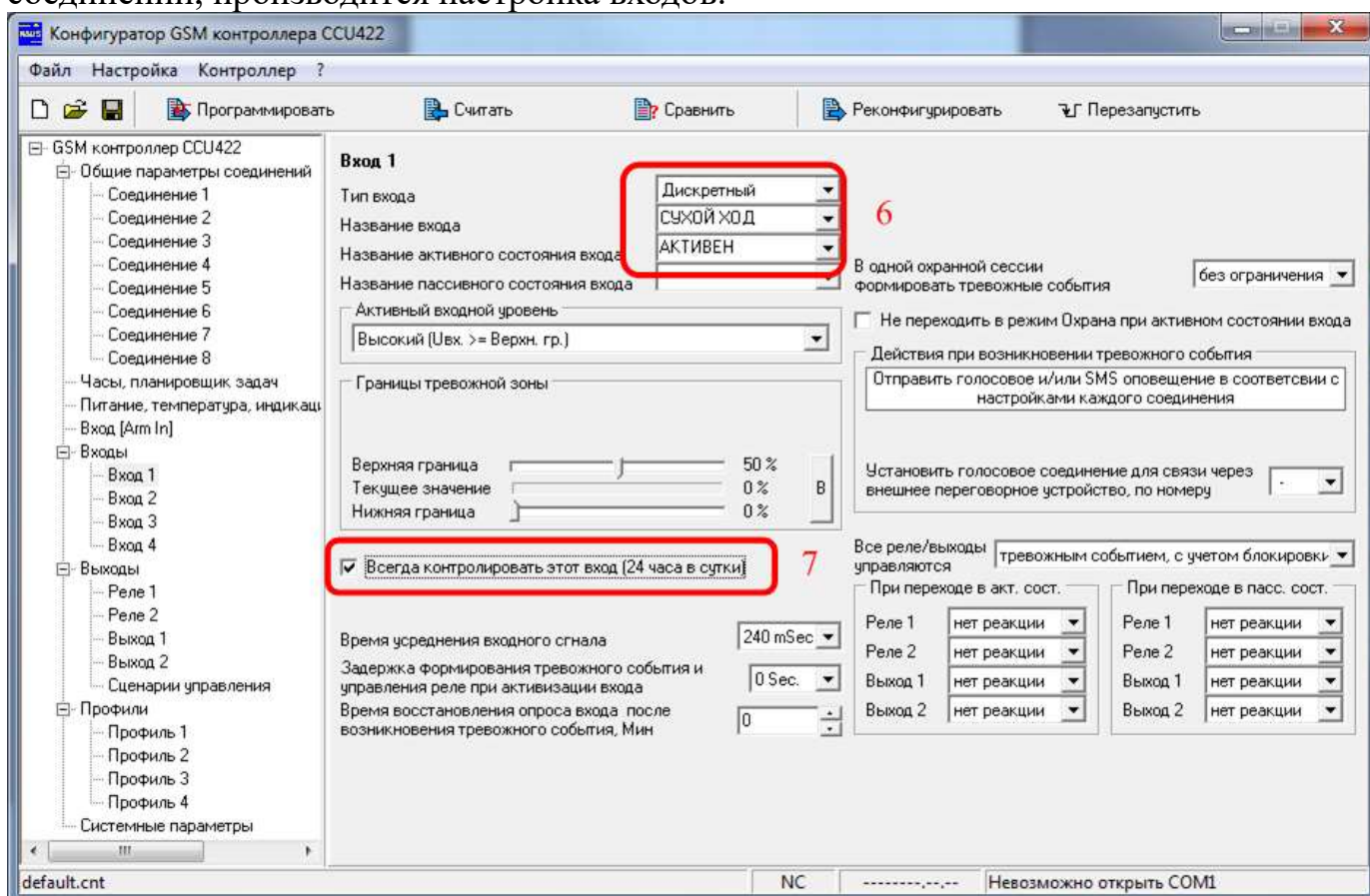


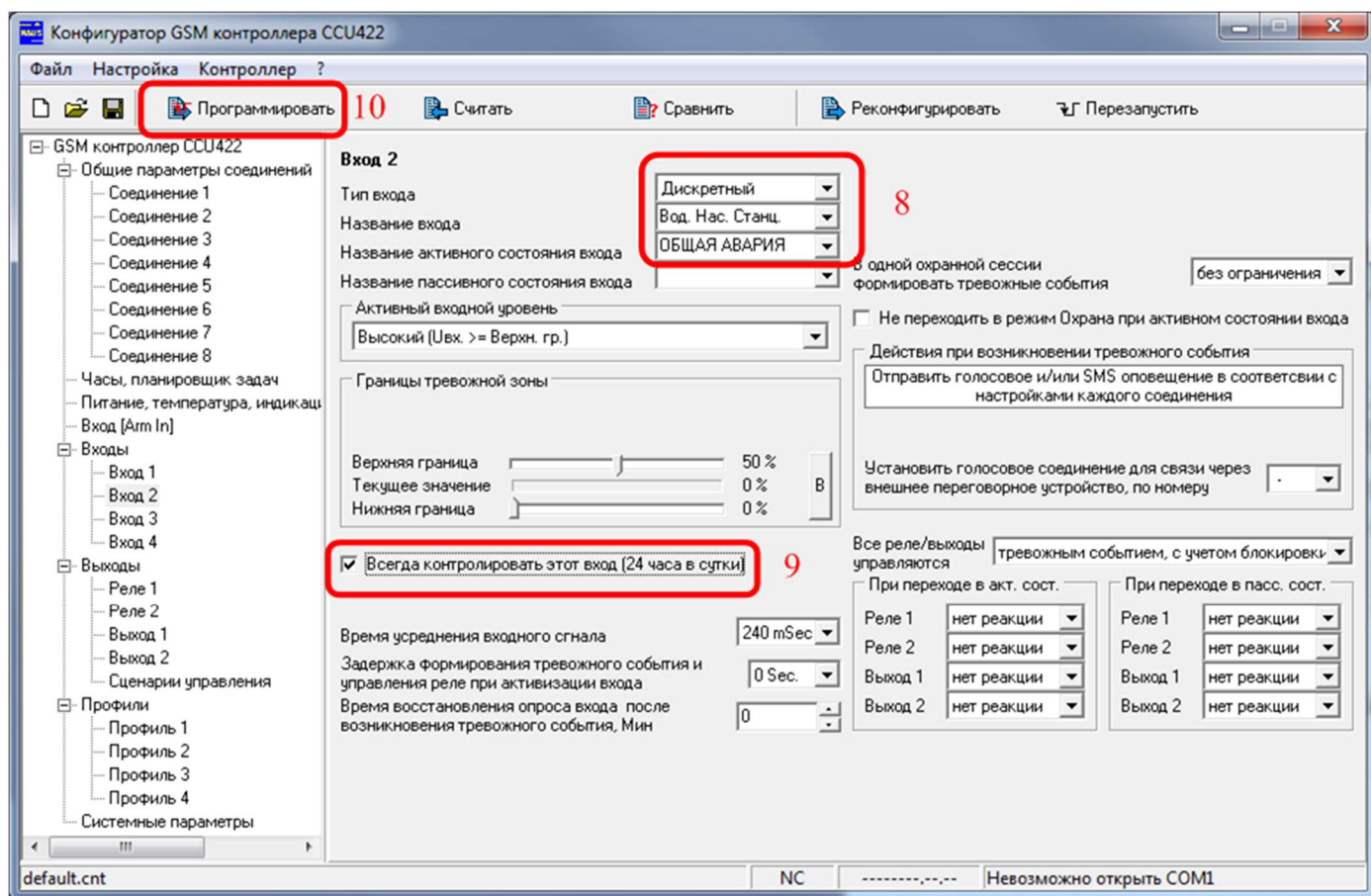
Также выбирается тип оповещения: голосовое оповещение или SMS

Управление GSM контроллером может производиться как через SMS, так и в голосовом соединении путем нажатия кнопок телефона в тоновом режиме. Прибор может общаться с пользователем голосом. Голосовые сообщения можно заменить на собственные.

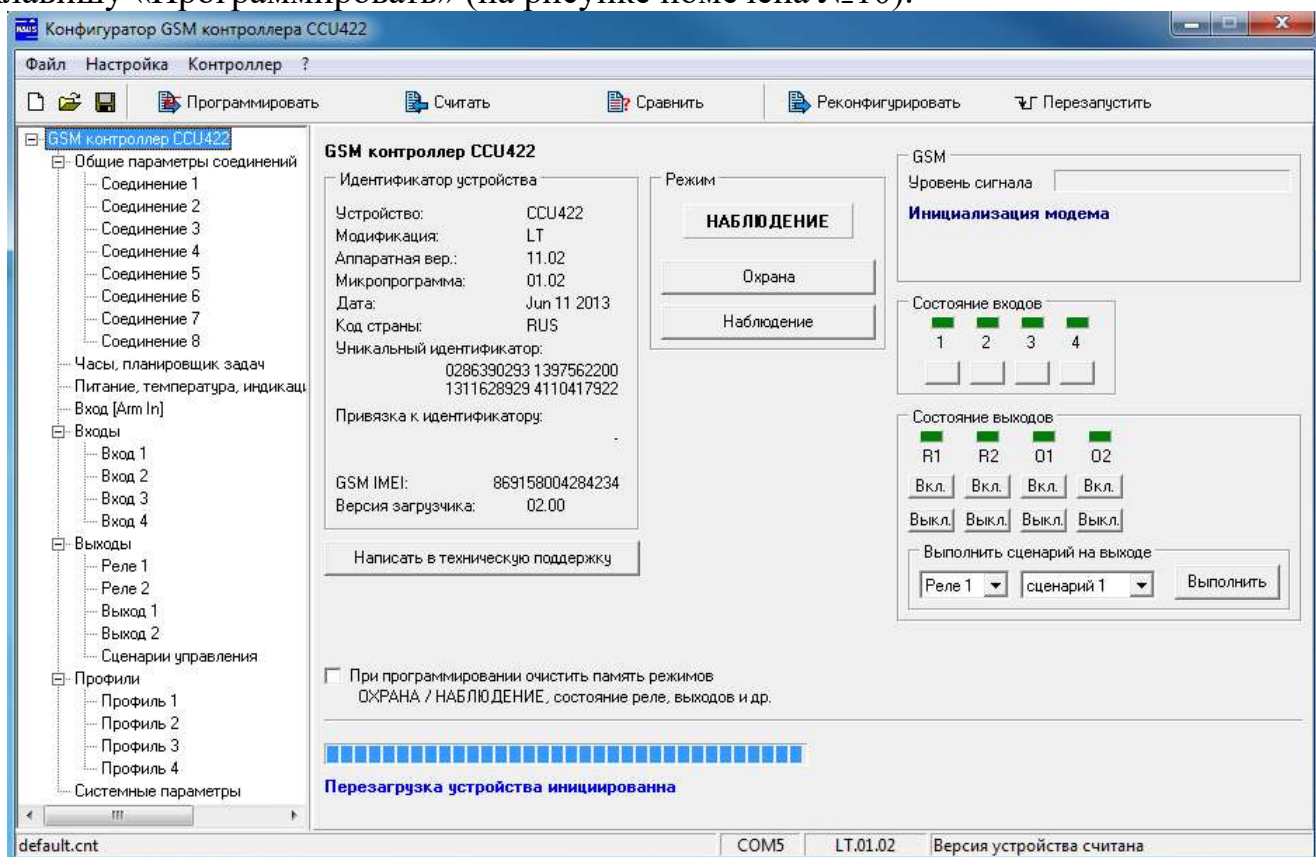


После проведения настройки соединения, или при необходимости, нескольких соединений, производится настройка входов.





После настройки необходимых для работы параметров, необходимо нажать клавишу «Программировать» (на рисунке помечена №10).



GSM контроллер имеет 4 входа, каждый из которых можно использовать как для подключения различных датчиков. В случае сработки датчиков (активности входа) происходит отработка тревоги (SMS или отзвон на заданные номера, включение/выключение определенных выходов GSM сигнализации).

Гибкие возможности контроля и управления. В зависимости от состояния входа в GSM сигнализации CCU422-LT можно задавать поведение выходов и, при необходимости, оповещение пользователей по телефону (голосом и/или SMS). То есть, Вы гибко назначаете что должен делать такой-то выход сигнализации при активном таком-то входе. Например, выход может включиться, выключиться, либо отработать один из 14 настраиваемых сценариев. Сценарий - это произвольная последовательность включений и выключений, причем каждое включение и выключение имеет задаваемую пользователем длительность. Сценарии можно делать циклическими. К выходам GSM сигнализации подключаются исполнительные устройства.

Планировщик задач позволяет управлять выходами в зависимости от времени и дня недели (включить, выключить, отработать сценарий).

Резервное питание и оповещение о наличии основного питания. Комплектация GSM сигнализации CCU422-LT-PBC имеет встроенную полимерную аккумуляторную батарею емкость 1,3 Ач, подключив которую можно обеспечить работу этого GSM контроллера при отсутствии основного питания 220В. Вместо этого аккумулятора можно использовать внешний свинцово-кислотный аккумулятор 12В емкостью от 3,5Ач до 7Ач. Кроме того, в зависимости от настроек, GSM сигнализация может прислать оповещение пользователям об отсутствии и восстановлении основного питания.

Контроль баланса. Есть функция контроля остатка средств на сим-карте, которая позволяет не допустить ситуации, когда номер сим-карты блокируется. Вы задаете минимальный уровень средств, и GSM сигнализация CCU422 оповестит Вас, если баланс станет ниже заданного уровня.

4. Монтаж

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 P_g (резьба бронированных шлангов) прибора при монтаже должны быть направлены вниз (если необходимы дополнительные резьбовые соединения P_g , то они должны монтироваться в днище корпуса);
- выполняется крепление с помощью винтов через четыре монтажных отверстия в задней стенке корпуса.

4.1 Механический монтаж

Перед тем как проводить любые манипуляции с приборами управления или любые работы на насосах, 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.

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.

После завершения монтажных и пусконаладочных работ специалисты 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.

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).

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 5. 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	
			220 В	380 В			220 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 производства 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.

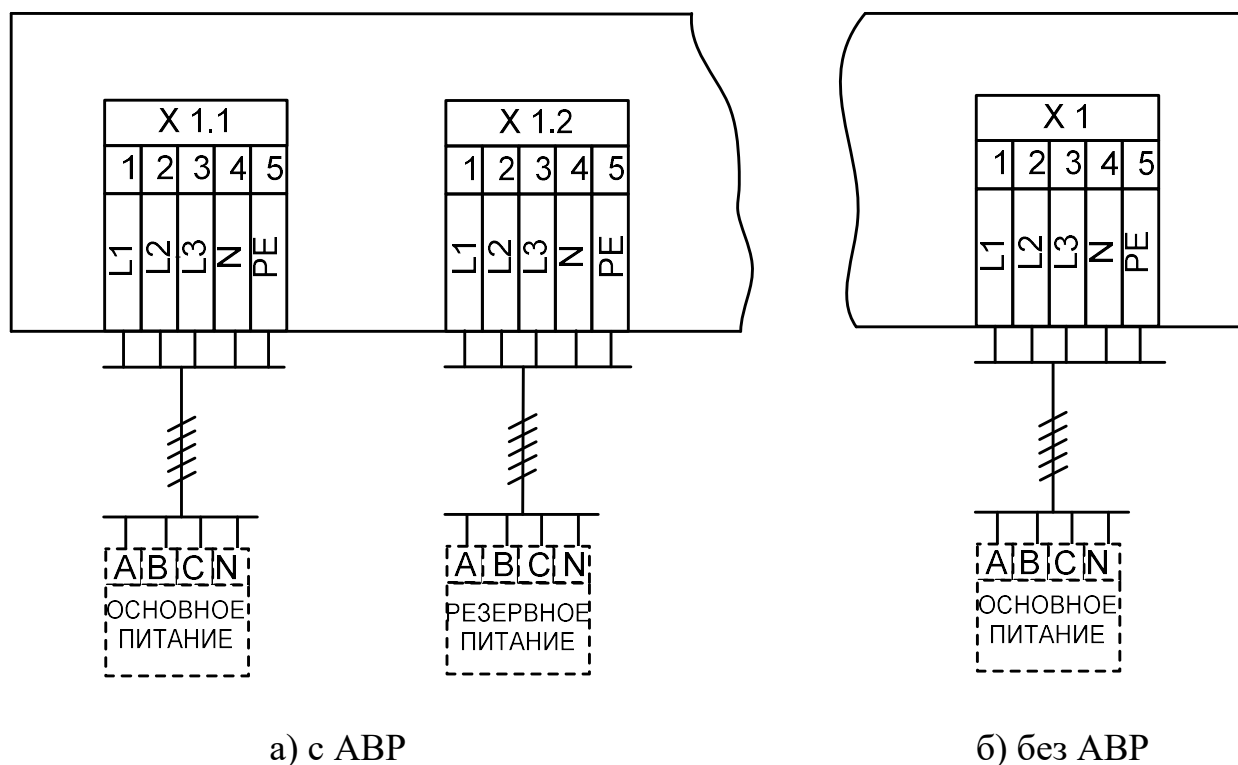


Рисунок 28. Схема подключения питающей сети

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.

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

4.2.2 Подключение электродвигателей

Для проверки правильности подключения электродвигателей необходимо включить питание и проверить правильность направления вращения запущенного электропривода.

Если направление вращения какого-либо насоса не верно:

- отключить питание ШУ от электрораспределительного щита;
- переведите вводной аппарат ШУ в положение “ВЫКЛ.”;
- на 2-х клеммах из 3-х (см. схему подключения), поменять местами фазные провода, подходящие от электропривода с неверным вращением.

Подключение термисторного датчика (РТС) позволяет защитить двигатель от электрического и неэлектрического перегрева. Термисторы РТС-типа — полупроводниковые резисторы с положительным температурным коэффициентом сопротивления. Для защиты электродвигателей используются в основном РТС-термисторы (позисторы Positive Temperature Coefficient), обладающие свойством резко увеличивать свое сопротивление, когда достигнута некоторая характеристическая температура. Применительно к двигателю, это максимально допустимая температура нагрева обмоток статора для данного класса изоляции. Три (для двухобмоточных двигателей — шесть) РТС-термистора соединены последовательно и подключены к входу электронного блока защиты. Блок настроен таким образом, что при превышении суммарного сопротивления цепочки срабатывает контакт выходного реле, управляющий расцепителем автомата или катушкой магнитного пускателя. Термисторная защита предпочтительней в тех случаях, когда по току невозможно определить с достаточной точностью температуру двигателя. Это касается прежде всего двигателей с продолжительным периодом запуска, частыми операциями включения и отключения (повторно-кратковременным режимом) или двигателей с регулируемым числом оборотов (при помощи преобразователей частоты). Термисторная защита эффективна также при сильном загрязнении двигателей или выходе из строя системы принудительного охлаждения.

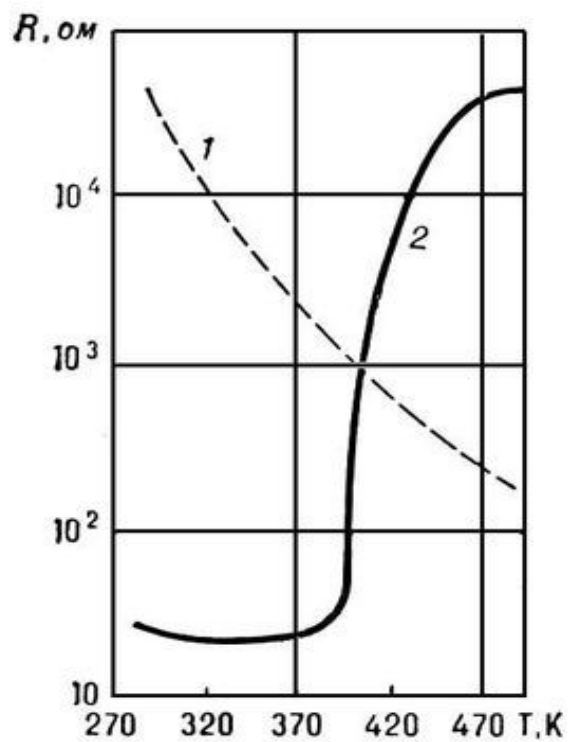


Рисунок 29.
График зависимости сопротивления терморезистора от температуры

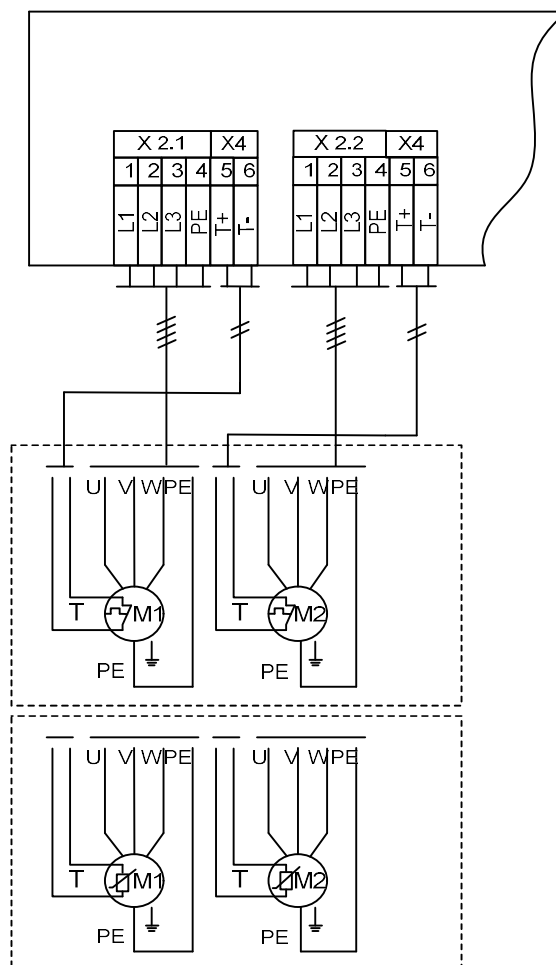


Рисунок 30.
Схема подключения электродвигателей 2 насосной станции

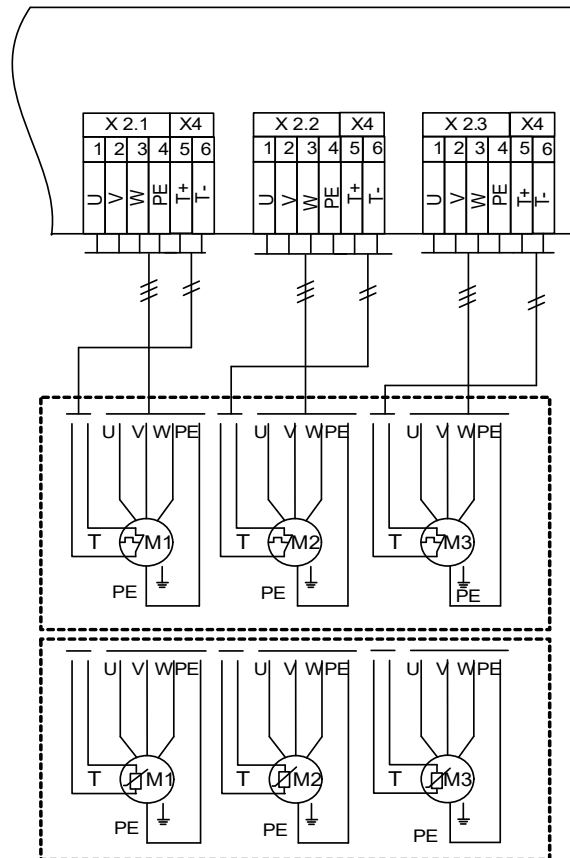


Рисунок 31.

Схема подключения электродвигателей 3 насосной станции

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 ШУ, насосов и датчиков.

Проведение следующих работ предполагает, что ШУ установлен на месте его эксплуатации, подключен к питающей сети, к электроприводам насосов, а также подключены все датчики согласно рекомендованной схеме подключения, обеспечены все условия для ввода в эксплуатацию.

5.2 Первоначальный ввод в эксплуатацию

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



Необходимо строго следовать данной инструкции.

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

После завершения работ по подключению шкафа управления, как описано в разделе "Подключение", выполните следующие действия.

- 1) Переведите ручки рубильника(ов) QS на дверце шкафа управления в положение "ВЫКЛ".
- 2) Откройте дверцу шкафа управления.
- 3) Переведите автомат защиты ПЧ (QFn) в положение "ВКЛ".
- 4) Проверьте настройки автоматов защиты электродвигателей (QF1 – QFn), согласно токам, указанным на информационных табличках электродвигателей и настройте токи срабатывания тепловой защиты.
- 5) Переведите автоматы защиты электродвигателей (QF1 – QFn) в положение "ВКЛ".
- 6) Проверьте наличие и исправность предохранителей (FU1 – FUn). В случае их отсутствия или неисправности – установите исправные.
- 7) Переведите входные рубильники (QS) в положение "ВКЛ". Проверить правильность работы реле контроля фаз и отсутствия ошибок на дисплее.
- 8) Не закрывая двери шкафа управления переведите автомат защиты цепи управления (SF1) в положение "ВКЛ". При этом включится контроллер.
- 9) По истечении некоторого времени (параметр 01:03 – 5 сек) можно будет произвести настройку необходимых параметров контроллера (смотрите группу параметров XX в разделе "Подробное описание параметров контроллера"). При необходимости произвести настройку необходимых параметров контроллера
- 10) Проверить направление вращения валов электродвигателей (смотрите параметр XX:XX в разделе "Подробное описание параметров контроллера"). При неправильном направлении вращения вала электродвигателя достаточно поменять два провода питающих электродвигатель местами со стороны шкафа управления либо со стороны электродвигателя. Данную процедуру проверки необходимо выполнить для каждого электродвигателя.
- 11) Закройте дверцу шкафа управления.
- 12) Переведите ручки рубильника(ов) QS на дверце шкафа в положение "ВКЛ".

При исправной работе шкафа управления смотрите раздел "Устранение неисправностей". В случае невозможности самостоятельного выявления и устранения неисправности необходимо обратиться в Сервисный центр.

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

6. Техническое обслуживание

6.1 Указания по периодическому техническому обслуживанию

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.

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(или) QS2 ШУ 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;
- проверка надежности крепления и отсутствие механических повреждений кабельных систем;
- проверка надежности подключения кабельных систем к клеммным блокам;
- проверку основных алгоритмов работы шкафа управления;

- проверка алгоритмов работы шкафа управления по аварийным сигналам (температурные датчики электродвигателей, сигнал внешней аварийной блокировки, срабатывание тепловой защиты);
- проверка исправности вентиляторов охлаждения шкафа управления (при наличии);
- очистка или замена фильтрующего элемента вентилятора охлаждения шкафа управления (при наличии);
- очистка нагревательного элемента системы обогрева шкафа управления (при наличии).

Обнаруженные при осмотре недостатки необходимо устранить.

Техническое обслуживание в период хранения состоит только из повторного формирования конденсаторов преобразователя частоты.

6.2 Замена вентилятора преобразователя частоты

В большинстве случаев, завод-изготовитель предусматривает в составе преобразователей частоты вентиляторы 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 вводные рубильники QS1, QS2 (при наличии второго ввода)
2. Отключить подачу электроэнергии от распределительного щитка.
3. Выждать не менее 5 минут прежде чем продолжить работу.
4. Открыть шкаф управления.
5. При помощи вольтметра (с входным сопротивлением не менее 1 МОм) убедитесь в отсутствии напряжения на выходных клеммах преобразователя частоты.
6. Заменить вентилятор в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на частотный преобразователь Altivar212.
7. Закрыть шкаф управления.
8. Подать электроэнергию от распределительного щитка.
9. Включить вводные рубильники QS1, QS2 (при наличии второго ввода).

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 квалифицированный электрик с помощью автотрансформатора (ЛАТРa).

7. Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести шкаф управления из эксплуатации, необходимо:

- отключить выключатель питания цепей управления SF1;
- отключить входные рубильники QS1 и QS2, а в случае ШУ без АВР, рубильник QS1, в положение ВЫКЛ.



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:

- отключить выключатель питания цепей управления SF1;
- отключить входные рубильники QS1 и QS2, а в случае ШУ без АВР, рубильник QS1, в положение ВЫКЛ;
- отключить подачу электроэнергии от распределительного щита;
- прежде чем продолжить работу, выждать не менее 5 минут, для разряда встроенных конденсаторов;
- открыть шкаф управления;
- отключить вводные питающие кабели от клеммного блока X1;
- отключить питающие кабели электродвигателей от клеммного блока X2;
- отключить кабели датчиков от клеммного блока X3;
- отключить кабели термисторов от клеммного блока X4 (при наличии);
- отключить прочие внешние кабели от клеммных блоков при их наличии;
- 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. Возможные неисправности

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Шкаф управления не реагирует на подачу питания	Отсутствует напряжение на колодке питания контроллера	Убедитесь в исправности цепей питания. Удостоверьтесь, что напряжение +24В присутствует на колодке питания контроллера
	Неправильное чередование питающих фаз	Поменяйте местами два фазных питающих проводника
	Величина питающего напряжения выходит за пределы $\pm 10\%$	Измерьте величину питающего напряжения
Отображение аварийных сообщений на панели управления в соответствии с п. 3.2.8	См. п. 3.2.9 Подробное описание возможных аварий	См. п. 3.2.9 Подробное описание возможных аварий
Контроллер не реагирует на подачу питания	Отсутствует напряжение на колодке питания контроллера	Удостоверьтесь в исправности цепей питания, присутствии напряжения питания на клеммах контроллера
	Неправильная полярность питающего напряжения	Проверьте полярность питающего напряжения. При неправильной полярности, поменяйте местами питающие проводники
Контроллер не запускается. На дисплее загорается ошибка “Er. 3” – “срабатывание реле сухого хода”	Реле сухого хода не подключено к контроллеру	Подключите реле сухого хода, согласно схеме подключения
	Обрыв провода реле сухого хода	Восстановить подключение реле сухого хода.
	Нет воды, либо низкое давление во входном трубопроводе	Обеспечьте стабильную подачу воды
Периодически все насосы останавливаются на некоторое время. На дисплее загорается ошибка “Er. 3” – “срабатывание реле сухого хода”	Низкое давление во входном трубопроводе. При включении насосов происходит выхватывание воды и срабатывание реле сухого хода	Обеспечьте стабильную подачу воды
Давление во входном трубопроводе достаточное для работы, при включении насосов – давление сильно падает, на дисплее загорается ошибка “Er. 3”	Засорен фильтр во входном трубопроводе, засорен входной трубопровод, заужено сечение	Устраните засор, причину засора, замените трубы с зауженным сечением

	входной трубы, при- крыта задвижка во вход- ном дробопроводе	
Появление на дисплее кон- троллера кода одной из не- исправности (ошибки): “Er. 2”...“ “Er. 16”.	Посмотреть значение ошибки по таблице ко- дов ошибок в соответ- ствии с п. 3.3.6 «Коды ошибок контроллера, значение, способ устра- нения»	Убедиться в данной неисправно- сти и устранить её
Появление на дисплее ча- стотного преобразователя кода неисправности (ошибки)	Посмотреть значение ошибки по таблице ко- дов ошибок в соответ- ствии с п. 3.4.4 «Коды ошибок преобразова- теля частоты ATV310»	Убедиться в данной неисправно- сти и устранить её

10. Схема подключения

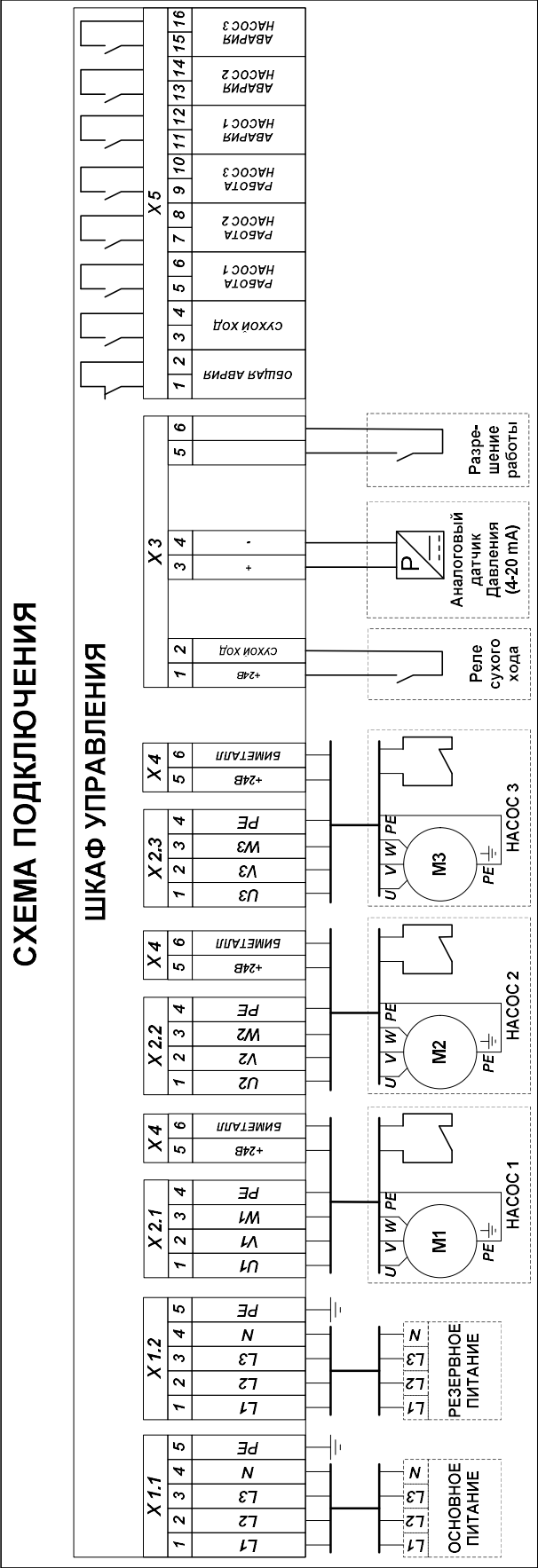


Рисунок 32. Схема подключения ШУ Control-GI-334/ABP/3Д

11. Технические характеристики

Полное наименование шкафа управления	Control GI		
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 ±10%, скорость изменения не более 17% в секунду		
Асимметрия относительно номинального межфазного напряжения	Не более 3%		
Количество фаз питающей сети	☐ 1 фаза	☐ 3 фазы	
Номинальное напряжение питания	☐ 220В	☐ 380В	
Напряжение вспомогательных цепей	☐ 220В	☐ 24В	
Коэффициент мощности (cosφ)	0,98		
Количество электродвигателей подключаемых к шкафу управления	☐ 1 ☐ 4	☐ 2 ☐ 5	☐ 3 ☐ _____
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	☐ IP21 ☐ IP54 ☐ 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 _____		

12. Отметки о проведении монтажных работ

наименование организации, проводившей работы

Фамилия И.О. специалиста

дата проведения работ

ПОДПИСЬ

Контактный телефон

Дополнительная информация²:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

е² В графу «Дополнительная информация» - вносятся все изменения, внесенные в конструкцию шкафа при его монтаже.

13. Сведения о пусконаладочных работах

наименование организации, проводившей работы

Фамилия И.О. специалиста

дата проведения работ

ПОДПИСЬ

Контактный телефон

Дополнительная информация³:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

³ В графу «Дополнительная информация» - вносятся все изменения, внесенные в конструкцию шкафа при его монтаже.

14. Условия хранения и транспортировки

Шкаф управления следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении, расположенном в любых макроклиматических районах при температуре от +15 °С до +40 °С (ГОСТ 15150-69, условия хранения 1), относительной влажности до 80%. Воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Срок хранения в упаковке без переконсервации - не более 2 лет со дня изготовления.

Транспортировка упакованного шкафа возможна всеми видами крытых транспортных средств (автомобильным, железнодорожным, речным и авиационным транспортом) в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок, с защитой от атмосферных осадков. Транспортирование авиатранспортом допускается только в герметизированных отапливаемых отсеках.

Температура окружающей среды при транспортировании и хранении должна быть от - 25°С до плюс 50°С, а в течение короткого периода не более 24 ч - не выше плюс 70°С.

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом шкаф управления должен быть надежно закреплён на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

При погрузке и транспортировании ШУ не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на внешнем виде и работоспособности ШУ.

15. Условия эксплуатации

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

Условия эксплуатации:

Температура окружающей среды (образование инея недопустимо): - для исполнения УЗ - для исполнения УХЛ1	от -5°С до + 50°С от - 40°С до + 40°С
Относительная влажность окружающей среды (без конденсации)	от 0 до 95% конденсация не допускается
Номинальное напряжение электропитания	~ 380В ± 10%
Допустимая высота над уровнем моря	от 0 до 2 000 м над уровнем моря (свыше 1 000 м) *

* см. раздел “Технические характеристики”

Удары и падения шкафа управления при эксплуатации не допустимы.

16. Комплектация

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

Свидетельство о соответствии и приёме

Проверка основных алгоритмов работы шкафа управления _____

Проверка защитных алгоритмов шкафа управления _____

Проверка интерфейса диспетчеризации _____

Шкаф управления **Control G** _____

зав. № _____ изготовлен по ТУ 36 3100-002-97819758-2011, соответствует требованиям Технического Регламента Таможенного Союза №004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», проверен предприятием-изготовителем, выполняет свои функции и признан годным для эксплуатации.

Сборщик _____

Фамилия.И.О.

дата

подпись

Контроль _____

Фамилия.И.О.

дата

подпись

Дата изготовления “ ____ ” _____ 201__ г.

Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует работоспособность шкафа управления и соответствие требованиям технических условий при соблюдении условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный ремонт выполняет предприятие-изготовитель или другое предприятие, имеющее договор с предприятием-изготовителем на выполнение данных работ.

В случае возникновения неисправности шкафа управления необходимо принять меры по обеспечению сохранности оборудования. При выявлении неисправности в гарантийный период убедитесь в том, что причиной неисправности является именно шкаф управления, а не внешние элементы (предохранители, силовые кабели, двигатель, перебои сетевого питания, ошибки подключения, внешние датчики и т.п.).

Гарантия не распространяется на:

- повреждения (внешние или внутренние), вызванные любым механическим воздействием или ударом;
- повреждения, вызванные попаданием на шкаф едких химических веществ;
- расходные материалы (предохранители, фильтры вентиляционных решёток);
- действия непреодолимой силы (пожар, несчастный случай и т.д.).

Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- нарушение правил эксплуатации шкафа управления;
- использование шкафа управления не по назначению;
- при ремонте шкафа управления неуполномоченными сервисными центрами,
- при внесении изменений в шкаф управления (переоборудование) без письменного согласования с предприятием-изготовителем;
- отсутствие документов необходимых для проведения гарантийного ремонта.

Гарантия на шкаф управления не включает в себя техническое обслуживание оборудования в течение гарантийного срока.

Детали, снятые и замененные в течение гарантийного срока, являются собственностью предприятия-изготовителя.

Поставщик не несёт ответственности за прямой или косвенный ущерб, причиненный вследствие выхода оборудования из строя. Исключается ответственность за ущерб, возникший при неправильном монтаже, подключении электрооборудования или его неправильном применении.

Покупатель лишается гарантии в случае нарушения внешнего и/или товарного видов шкафа управления (отсутствие заводских информационных и прочих табличек, шильдиков, логотипов)!

Гарантийный талон

1. Шкаф управления предназначен для использования в системах электропривода с двигателями переменного тока.
2. Подробная информация по подготовке к работе, функциональному описанию, работе ШУ изложена в руководстве по эксплуатации. Перед началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с руководством.
3. К работе со ШУ допускаются лица, изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации ШУ и имеющие допуск к работам в электроустановках с напряжением до 1000В.
4. Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность ШУ при соблюдении условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном руководстве.
5. Изделие проверено. Претензий к внешнему виду не имею. С условиями гарантии ознакомлен и согласен.

подпись

Комплект поставки:

Шкаф управления, шт. 1

Руководство по эксплуатации, шт. 1

Поплавковый выключатель, шт.

Наименование изделия Шкаф управления насосами

Тип изделия Control GI

Напряжение питания 3x380В 50Гц

Габаритные размеры ШхВхГ, _____ мм*мм*мм

Кол-во подключаемых насосов _____

Серийный номер _____

Дата изготовления _____

Ответственный от изготовителя _____

Гарантийный срок - () месяцев с даты продажи.

М. П.

Переоборудование или модификацию устройств, а также изменение электрической схемы ШУ разрешается выполнять только с письменного согласия изготовителя. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию изготовителем комплектующие, призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей, не согласованных с производителем, может вызвать отказ от несения гарантийных обязательств за возникшие в результате данного применения последствия.

Претензии на качество и возврат товара

При предъявлении претензии к качеству товара, покупатель обязан предоставить следующие документы:

1. Паспорт на шкаф управления с отметками предприятия-изготовителя,
2. Настоящий гарантийный талон с отметками продавца,
3. Копии документов, подтверждающие покупку шкафа управления (товарная накладная, счёт-фактура),
4. Сопроводительное письмо на фирменном бланке организации, в котором необходимо указать следующее:
 - полное наименование шкафа управления;
 - серийный номер шкафа управления;
 - схемы внешних подключений;
 - подробное описание возникшей неисправности (условия и дату возникновения неисправности, признаки неисправности).

Отметки о возврате или обмене товара:

Дата: _____ Подпись _____

Претензии на качество товара направлять изготовителю.

Особые отметки

[illegible]