

# **triogen<sup>®</sup> O3 M6 SERIES**

## **ОЗОНОВЫЕ СИСТЕМЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

**ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

## SE-ML-M6-001

Заглавие: **triogen® 03 M6 SERIES**

Выпущен: PAS

Дата: 17/09/2018

Ревизия	Изменение	Дата	Выпущен	Рассмотрен
01	Первый выпуск.			
02	-			
03	-			
04	Добавлены исправления Детали отображения выхода озона добавлены в разделы: 3.5 Электрическое управление и 6.13 Процедура запуска генератора	15/07/2014	MMK	
05	Скриншоты ПЛК добавлены для описания управления	24/03/2016	АН	
06	Добавлен пересмотренный лист и удалена ссылка на генератор переменных.	05/01/2015	MMK	
07	Пояснение добавлено в раздел 3.2 для деталей колонки.	16/06/2016	АН	
08	Обновление ПЛК			
09	Обновлены сведения о бренде, добавлены	01/11/2016	NA	
10	данные для озонового модуля, добавлен			
11	сертификат CE Обновление размера экрана ПЛК Обновленная ссылка на раздел Приложения А	04/09/2017 08/02/2017	DL GGB	
	Добавлена таблица сетевых адресов	14/03/2018	DL	
12	Обновлены изображения М6	03/05/2018	PAS	
13	Добавлен новый формат документа	17/09/2018	PAS	DL
14	Сертификат CE обновлен	17/05/2019	MMK	DL
15	Пересмотрены детали подключения электропитания	27/08/2019	MMK	DL
16	Обновлен бренд компании	26/09/2019	DL	MMK
17	Изображения обновлены	31/10/2019	PAS	DL
18	Сертификат CE обновлен	07/01/2020	PAS	DL

Содержание

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ .....	5
2. ГЕНЕРАТОР ОЗОНА triogen® .....	6
2.1 Шкаф генератора .....	6
2.2 Осушитель.....	7
2.3 Модуль генерации озона .....	10
2.4 Трансформаторы .....	12
2.5 Электрическое управление .....	13
2.6 Стандарты качества и сборки .....	17
2.7 Гарантия .....	17
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЗАВОДСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ .....	18
3.1 Качество воздуха .....	18
3.2 Температура воздуха / Влажность .....	18
3.3 Требования к пространству генератора .....	19
3.4 Электрические требования .....	19
3.5 Требования к вентиляции .....	19
3.6 Требования к охлаждающей воде .....	20
3.7 Требования к дренажу .....	20
3.8 Требования безопасности .....	21
3.9 Требования к доступу .....	21
4. УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА .....	22
4.1 Расположение генератора .....	22
4.2 Постамент.....	22
4.3 Детали электрического подключения .....	22
4.4 Обращение с генератором .....	23
4.5 Система водоотделения.....	24
4.6 Подача охлаждающей воды .....	24
4.7 Монтажные материалы/Стандарты .....	25
4.8 Защита генератора перед вводом в эксплуатацию .....	25
5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА .....	26
5.1 Визуальный осмотр генератора озона .....	26
5.2 Электрическая изоляция генератора .....	26
5.3 Снятие и проверка модуля .....	27
5.4 Проверка проводки/трубопроводов .....	27

5.5	Запуск охлаждающей воды через генератор .....	28
5.6	Восстановление электроснабжения.....	28
5.7	Настройка потока охлаждающей воды .....	28
5.8	Калибровка монитора точки росы (дополнительно) .....	28
5.9	Бустерный насос установлен / не установлен (дополнительно) .....	29
5.10	Запуск системы воздушной индукции .....	30
5.11	Проверка вспомогательного оборудования .....	30
5.12	Проверка устройств безопасности генератора .....	30
5.13	Подготовка генератора для производства озона .....	31
5.14	Порядок запуска для генератора .....	31
5.15	Установка времени/даты и IP-адреса .....	33
5.16	Часы работыю .....	34
5.17	Регистрация данных .....	34
5.18	КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГЕНЕРАТОРА M6 .....	37
6.	РАБОТА С ОЗОНЫМ ГЕНЕРАТОРОМ .....	39
6.1	Остановка генератора озона .....	39
6.2	Перезапуск генератора озона .....	40
6.3	Перезапуск генератора озона после сбоя .....	41
6.4	Остановка генератора на длительный период .....	41
6.5	Перезапуск генератора после длительного периода .....	41
7.	ПОИСК ОШИБОК .....	43
7.1	Полная потеря мощности .....	43
7.2	Потеря мощности сушилки .....	44
7.3	Потеря контроля управления .....	44
7.4	MСВ2 / инвертор отключен (только автоматический) .....	44
7.5	Внешний выключатель открыт .....	47
7.6	Высокая точка росы (если установлено) .....	47
7.7	Низкий расход воздуха .....	50
7.8	Переключатель панели открыт .....	51
7.9	Низкая температура охлаждающей воды .....	52
8.	СЕРВИС И ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	53
8.1	Визуальный осмотр генератора озона.....	54
8.2	Электрическая изоляция генератора .....	54
8.3	Удаление модуля и обслуживание / проверка .....	54
8.4	Воздушная сушилка .....	55

8.5	Проверка проводки / трубопроводов .....	55
8.6	Запуск охлаждающей воды через генератор .....	55
8.7	Восстановление электроснабжения .....	56
8.8	Настройка потока охлаждающей воды .....	56
8.9	Калибровка монитора точки росы (если установлен) .....	56
8.10	Запуск системы воздушной индукции .....	56
8.11	Проверка вспомогательного оборудования .....	56
8.12	Проверка устройств безопасности генератора .....	56
8.13	Подготовка генератора для производства озона .....	57
8.14	СПИСОК ПРОВЕРКИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРА M6 .....	58
9.	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПЧАСТИ .....	60
10.	Соответствие CE .....	62
11.	ТАБЛИЦА СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А СЕРТИФИКАТ О СДАЧЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....		64
ПРИЛОЖЕНИЕ В СЕРВИСНЫЕ ЗАПИСИ.....		65

## 1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ

Озон используется в системах очистки воды с конца 19 века. Triogen Ltd. в различных формах производит озонаторы для этой цели с начала 1980-х годов.

Это руководство содержит подробную информацию об использовании, установке и эксплуатации генераторов озона модели M6, которые включают в себя ПЛК с сенсорным дисплеем и имеют полностью автоматическое управление. Это принесет пользу каждому, начиная с инженера на ранних стадиях проектирования и заканчивая оператором и опытным сервисным инженером, который будет обслуживать оборудование на протяжении всей его жизни.

Помимо подробного описания генератора, в данном руководстве также подробно описываются процедуры, которые следует использовать при установке, вводе в эксплуатацию и обслуживании генератора.

Крайне важно, чтобы это руководство оставалось с генератором и чтобы все соответствующие формы были заполнены, для сохранения гарантии и помощи в определении запасных частей, если они потребуются в будущем.

## 2. ГЕНЕРАТОР ОЗОНА triogen®

Озон может быть получен многими способами с различной степенью эффективности. Ряд генераторов озона triogen® производит озон методом коронного разряда с производительностью от одного грамма в час до одного килограмма в час.

Линейка генераторов озона М6 была разработана с использованием опыта, накопленного за многие годы производства и установки / обслуживания как наших собственных агрегатов, так и других производителей.

Генераторы М6 - это генераторы с водяным охлаждением, работающие с отрицательным давлением (вакуум), производящие озон из осушенного воздуха с производительностью от 15 до 260 г / ч. Генератор имеет специально разработанный шкаф для размещения основных компонентов, таких как осушитель воздуха, трансформаторы модулей генерации озона и электрические элементы управления.

### 2.1 Шкаф генератора

Шкаф был разработан для защиты его компонентов с уровнем защиты IP22. Поставляется (в стандартной комплектации) с черной основной рамой с демонтируемыми синими передними и торцевыми панелями (другие цвета и варианты исполнения доступны по запросу) Разборные панели оснащены быстросъемными фиксаторами для облегчения снятия, что обеспечивает свободный доступ к основным компонентам. Шкаф включает в себя модульные компоненты. Левая часть содержит систему сушки воздуха и трансформаторы / инверторы с озоновым модулем и электрическими органами управления, установленными в правой части. Система воздушной сушки и электрические элементы управления отделены перегородками из листового металла от модульного отсека, что повышает безопасность установки.

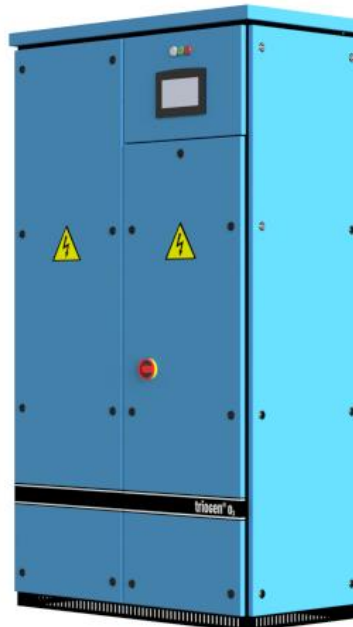


Рисунок 3.1 Типичный генератор озона triogen® М6

Шкаф не требует доступа для технического обслуживания к задним панелям, что позволяет расположить устройство всего в 250 мм от задней стенки. Это сводит к минимуму площадь необходимую для генератора.

Компоновка шкафа позволяет легко и четко считывать расход воздуха и состояние машины на сенсорном дисплее (подробности о которых приведены в разделе 3.5).

## 2.2 ОСУШИТЕЛЬ ВОЗДУХА

Чтобы максимизировать образование озона в модуле и ограничить накопление оксидов азота, необходимо предварительно высушить воздух, подаваемый в модули, до точки росы ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ .

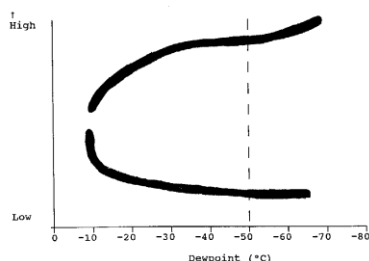


Рисунок 3.2 График точки росы, отношение оксидов озона и азота

Для достижения этого окружающий воздух пропускается через систему осушителя воздуха, которая высушивает воздух до  $-60^{\circ}\text{C}$  или выше перед подачей в модули, генерирующих озон.

Воздушная сушилка состоит из четырех прямоугольных колонн, заполненных макропористым осушающим материалом. Они обеспечивают постоянную подачу сухого воздуха, при этом каждая колонна работает в течение заданного периода времени. Это автоматически контролируется электрической системой, которая чередует воздушный поток между каждым набором колонок по очереди (колонки работают попарно, когда установлены четыре) и позволяет регенерацию колонок, когда они выходят из своего цикла.

Регенерация осуществляется путем нагревания осушающего материала в колонне до температуры, при которой он будет выделять поглощенную влагу. В то же время колонку продувают небольшим потоком осушенного воздуха, чтобы удалить влагу из колонки. Затем происходит период охлаждения, прежде чем колонна возвращается в строй. Использование высушенного воздуха для регенерации - это метод, разработанный специально для обеспечения того, чтобы при запуске регенерированной колонны не возникало падения точки росы из-за присутствия нормального атмосферного воздуха внутри колонны. Это происходит в системах, в которых для очистки используется атмосферный воздух.

Поток воздуха через колонны контролируется электромагнитными клапанами с электроприводом, которые активируются электрической системой управления. Это устанавливает временную последовательность для системы.

На рисунке 3.3 показана блок-схема типичной системы (для упрощения схемы показаны только два столбца). На рисунке показан поток воздуха через сушилку в течение периода первого цикла продувки. Точка росы является опцией.



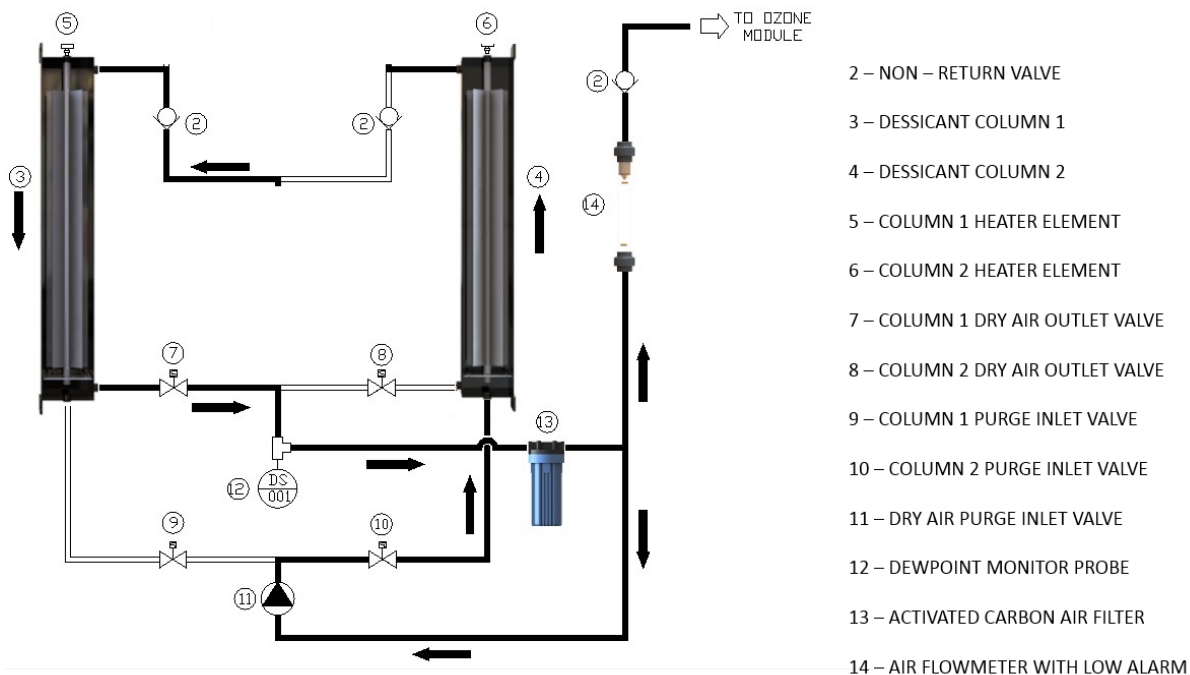


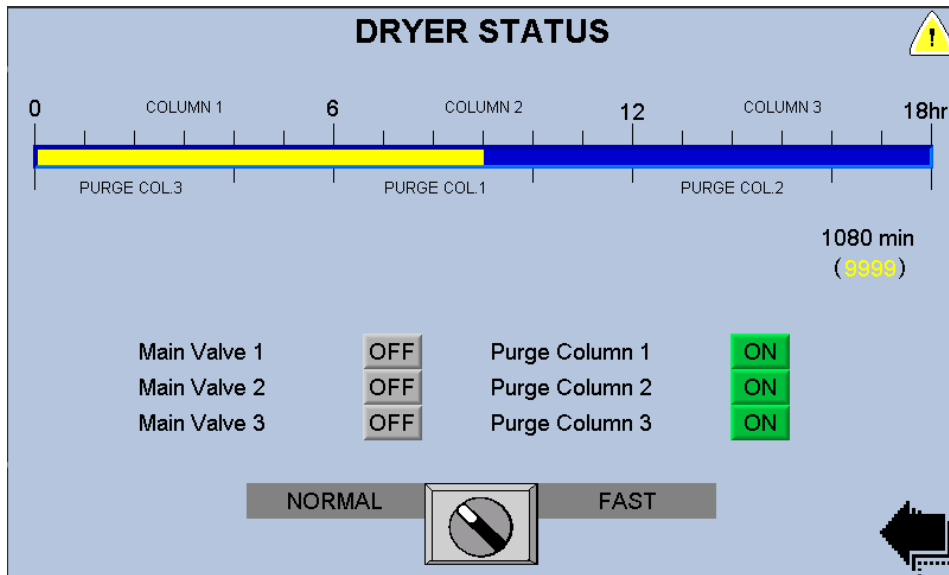
Рисунок 3.3 Схема потока воздуха в колоннах осушения

Рисунок 3.4 время включения / выключения для всех компонентов в этой сушильной системе в течение 16-часового цикла.

ОПИСАНИЕ	ВРЕМЯ ЦИКЛА СУШИЛКИ (ЧАСЫ)																		
	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	
КОЛОННА 1А&В ОСНОВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ																			
КОЛОННА 2А&В ОСНОВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ																			
КОЛОННА 1А&В НАГРЕВАТЕЛЬ																			
КОЛОННА 1 ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН																			
КОЛОННА 2А&В НАГРЕВАТЕЛЬ																			
КОЛОННА 2 ЧИСТЫЙ КЛАПАН																			
ПРОДУВНОЙ НАСОС																			

Рисунок 3.4 Последовательность синхронизации сушилки

Во всех случаях цикл отображается на экране состояния сушки в ПЛК.



Экран состояния осушителя

Высококачественный монитор точки росы доступен в качестве дополнительного оборудования для постоянного измерения сухости производимого воздуха. Он автоматически остановит выработку озона в случае механического сбоя в системе осушителя воздуха, что может привести к увеличению точки росы выше  $-50^{\circ}\text{C}$ .

## 2.3 Модуль генерации озона

Модули генерации озона, используемые в М6-15-260, включают в себя последние достижения в разработке модулей озона.

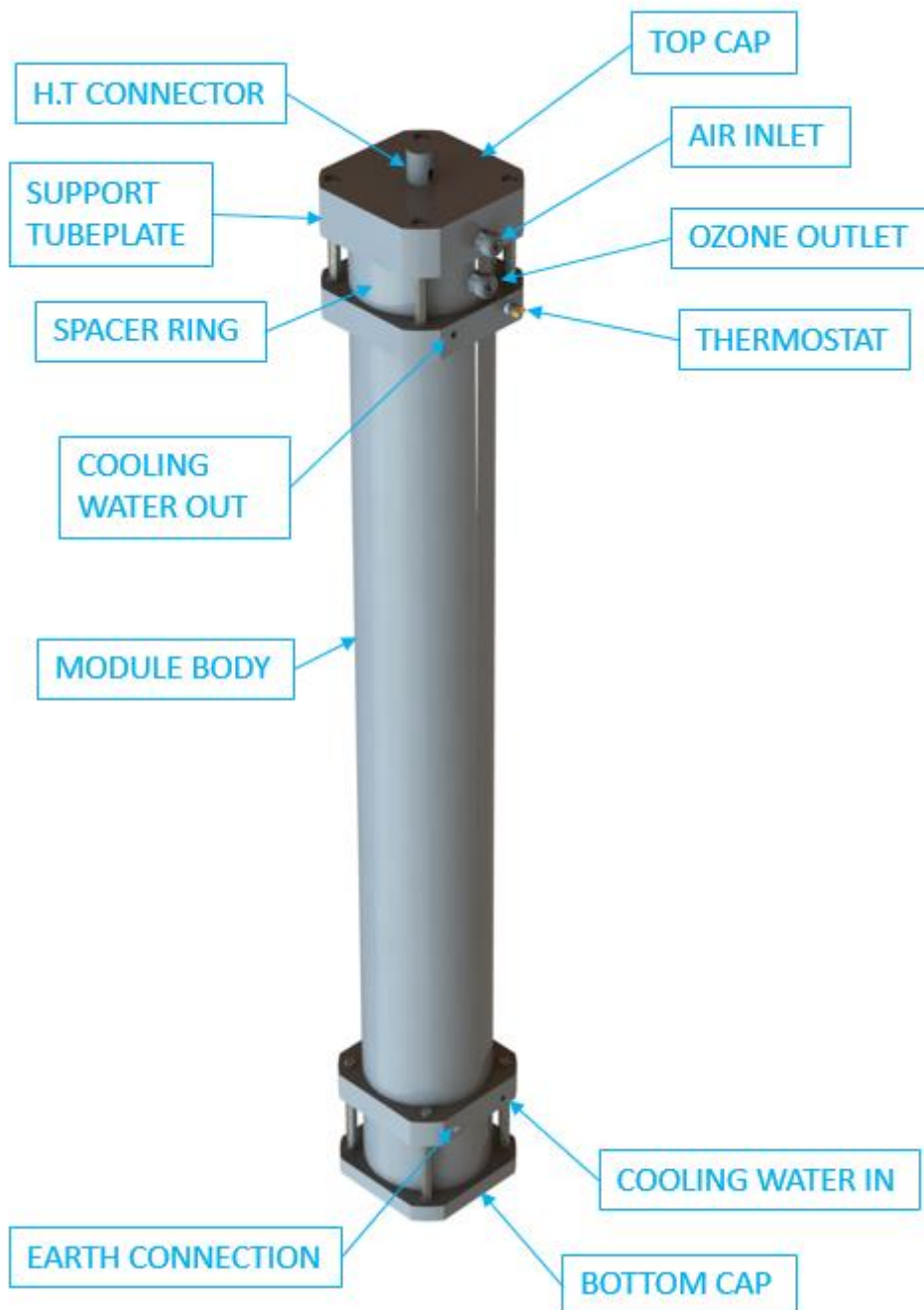


Рисунок 3.6. Озоновый модуль

Корпуса модуля состоят из трубок из нержавеющей стали, расположенных между двумя пластинами трубок основного корпуса, образуя полностью автономную водяную рубашку. Стеклообразные трубки вставляются в трубки из нержавеющей стали и удерживаются O-образными кольцами, расположенными в верхней пластине трубки.

Использование только одного уплотнительного кольца на стеклянную трубку позволяет ей свободно расширяться или сжиматься по всей длине при нормальной работе.

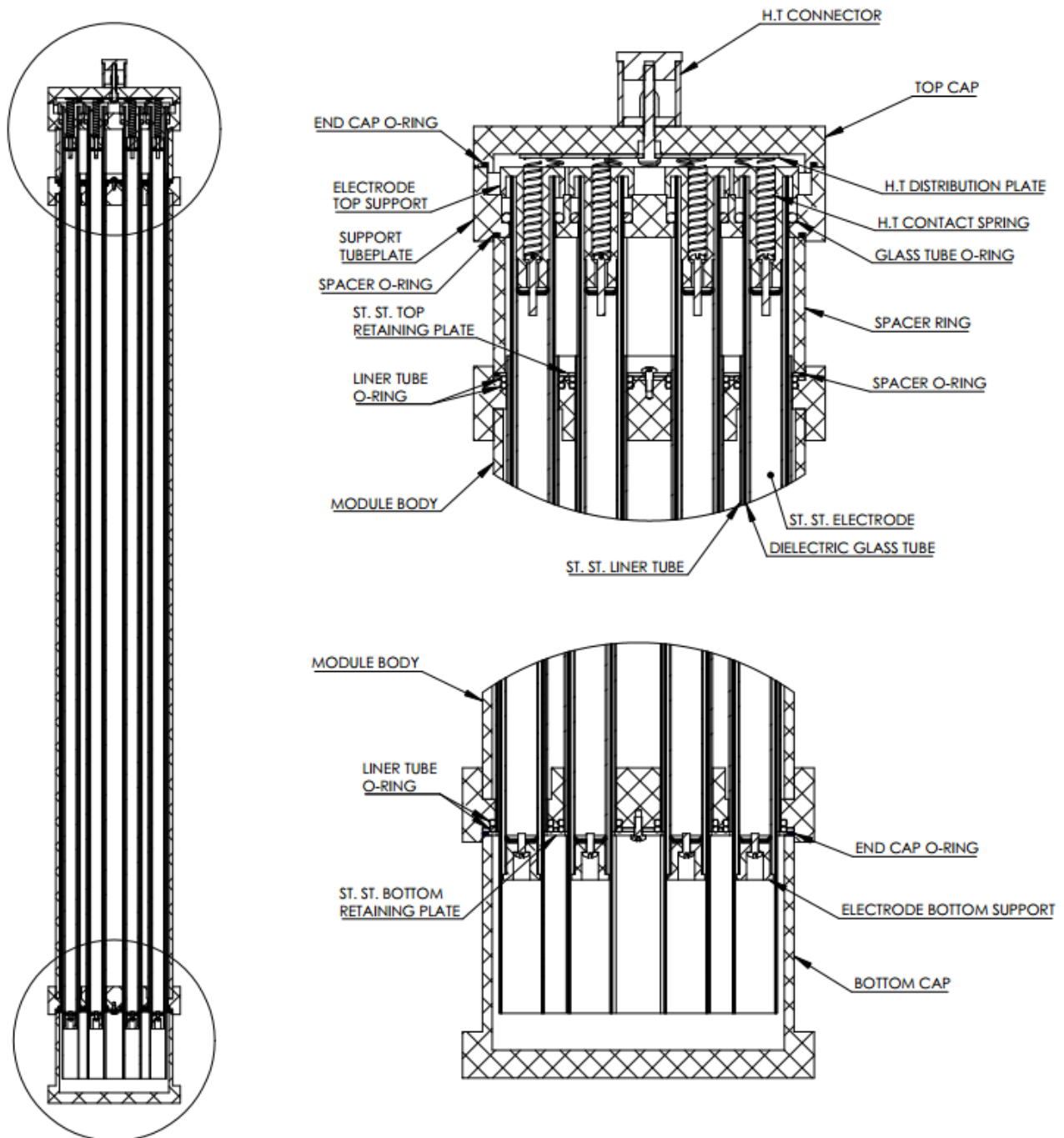


Рисунок 3.7 Разрез через озоновый модуль

Этот метод конструкции позволяет легко удалить стеклянные диэлектрические трубки во время процедур обслуживания и технического обслуживания.

Электроды из нержавеющей стали вставляются в стеклянные трубки и удерживаются на месте верхними опорами электродов. Они предназначены для значительного расширения за пределы области коронного разряда на обоих концах, что позволяет снизить нагрузку на стеклянные трубки, что повышает надежность модуля.

## 2.4 Трансформаторы

Генератор озона М6 включает в себя высоковольтный трансформатор и инвертор, что позволяет производить различное количество озона. Общее количество зависит от количества установленных контуров озона и выходных линий газа озона.

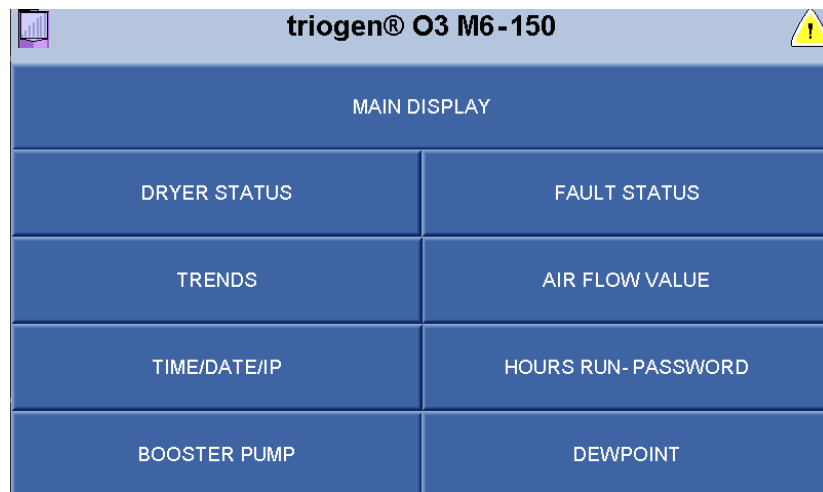
- Трансформатор НТ (High Tension - Высоковольтный) используется для управления модулями. Это однофазный агрегат с воздушным охлаждением, созданный в соответствии с BS171 / 1978. Поскольку он работает при высоком напряжении, напряжение на изоляции намного выше, чем в обычных трансформаторах. Уровень изоляции на высоковольтной катушке достаточен для предотвращения преждевременного выхода из строя. Чтобы гарантировать, что трансформаторы будут обеспечивать требуемую надежность, Triogen Ltd. гарантирует, что каждый поставляемый блок протестирован до уровней, превышающих уровни, требуемые британскими стандартами. Варианты трансформаторов: 2, 5, 10 и 12,5 кВА в зависимости от количества установленных цепей и модулей. Подключение к модулю осуществляется через один провод высокого напряжения, при этом обратный путь проходит через систему заземления шкафа. Это предотвращает накопление статического заряда на модуле, когда трансформатор выключен.  
НТ трансформатор установлен в отсеке под сушилкой. Доступ к трансформатору осуществляется путем снятия крышки, установленной с левой стороны.
- Инвертор оборудован для автоматического управления генератором озона. Он устанавливается в линии питания к трансформатору НТ и используется для снижения напряжения питания и частоты к нему и, следовательно, к модулю. Это снижение напряжения снижает уровень разрядов в модуле и, в конечном итоге, выход озона.  
Инвертор управляется сигналом постоянного тока от 0 до 10 В от ПЛК, что позволяет легко управлять устройством через сенсорный дисплей. (См. Раздел 3.5) Инвертор установлен в том же разделе, что и Н.Т. трансформатор с доступом, сняв переднюю левую панель. **(Инвертор только для автоматических устройств)**

## 2.5 Электрическое управление

Главный электрический изолирующий выключатель установлен на передней панели электрической секции и механически заблокирован, чтобы панель можно было открывать только тогда, когда выключатель находится в выключенном положении. Это позволяет выполнять работу на генераторе главной электрической секции в полной безопасности.

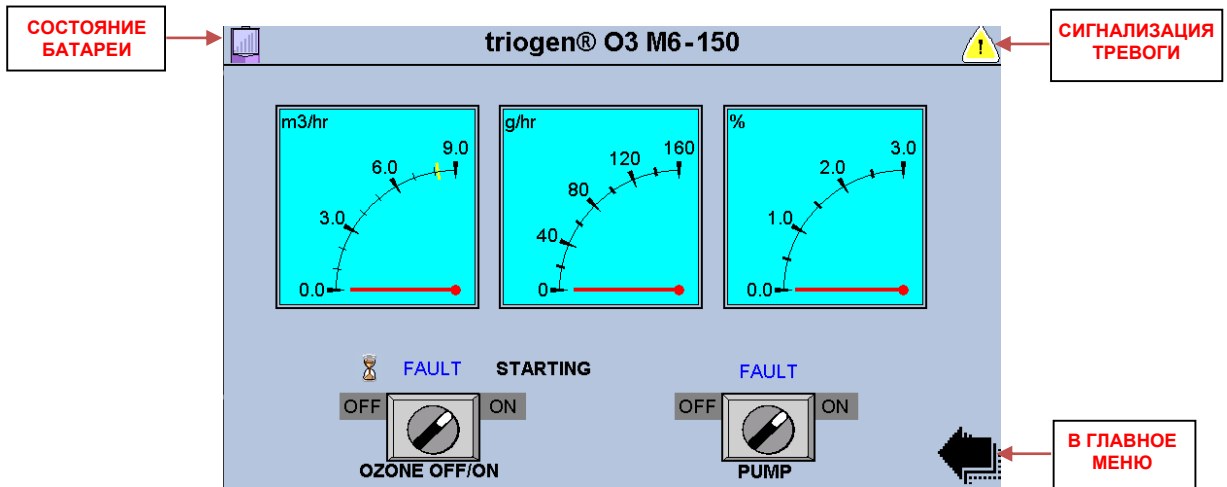
Главный выключатель питания подключается через предохранители и фильтр ЭМС на крышке.

Все элементы управления генератором озона находятся на сенсорном дисплее. (Полная инструкция по эксплуатации генератора приведена в разделе 7).

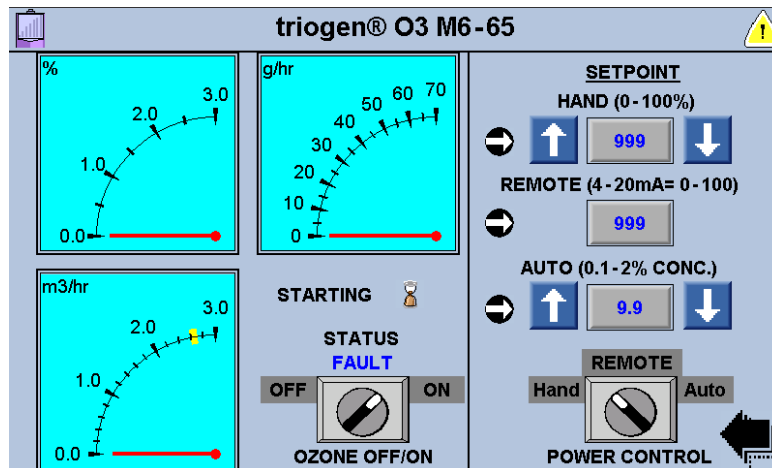


Экран главного меню

Есть два основных экрана для каждой цепи озона. Первый экран - это статус неисправности, в котором перечислены все блокировки и показано текущее состояние. После устранения всех неисправностей система автоматически переключится на экран управления. На этом экране озон может быть запущен и остановлен, а режим управления переключен между ручным и автоматическим режимами. Экран также позволяет настроить выход озона в каждом режиме и отображает подробную информацию о текущих уровнях озона, расходе газа и концентрации (**эти значения дают только указание и не должны приниматься за абсолютные значения из-за внутренних расчетов ПЛК и коэффициентов округления**).



Типичный главный электрический экран управления (стандартное управление)




Типичный главный электрический экран управления (автоматическое управление)

#### Только для автоматических блоков управления:

Когда генератор находится в режиме ручного управления, выход озона контролируется с помощью кнопок, отмеченных стрелками вверх и вниз, для установки контрольного значения в диапазоне от 0 до 100. Значение 0 относится к минимальному выходу озона (менее 5% от номинального) и 100 - это 100% рейтинга.

Когда генератор находится в режиме автоматического управления, выход озона можно регулировать с помощью входного сигнала 4-20 мА.

Кнопка индикации тревоги, отображаемая на экране основного электрического управления, приведет вас к экрану состояния неисправности ниже.

FAULT STATUS 			
MODULE TEMPERATURE	OK	AIRFLOW	LOW
MCB2 O3 Circuit	OK	COOLING WATER	LOW
INVERTER	TRIPPED	PANEL SWITCH	CLOSED
REMOTE O3 ON/OFF	CLOSED	PLC BATTERY	LOW
MCB1 Booster Pump	TRIPPED	DEWPOINT	OK
REMOTE PUMP ON/OFF	CLOSED		

Типичный экран состояния ошибок

Экран "Fault Status" отображает следующее.

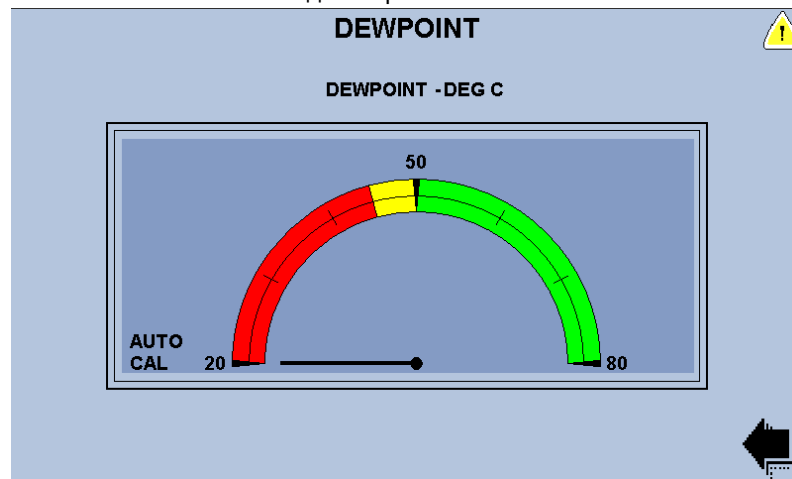
- **MCB1 "Tripped"**. Это указывает на серьезную неисправность в цепи генерации озона. Автоматический выключатель (MCB) установлен в линии питания к инвертору и трансформатору высокого напряжения. Это гарантирует, что источник питания защищен в случае превышения номинала потребляемого тока.
- **Air Flow "Low"**. Датчик потока воздуха установлен в линии подачи сухого воздуха к модулям. Этот датчик потока посылает сигнал в ПЛК. ПЛК контролирует этот сигнал и останавливает выработку озона в случае падения потока воздуха ниже необходимого минимума.
- **Cooling Water "Low"**. Оборудование для контроля точки росы также имеет средство для повторной калибровки, которое позволяет проверять прибор на точность в сравнении с нормальным окружающим воздухом, тем самым избегая необходимости в каком-либо специализированном испытательном оборудовании.
- **Panel Switch "Open"**. Дверные защитные выключатели установлены на всех панелях генераторов. В случае их удаления они включают свет и приведут к немедленному прекращению производства озона.
- **Dewpoint "High" (Опция)**. Трубопровод подачи сухого воздуха к модулям имеет возможность установки датчика точки росы. В сочетании с платой управления и счетчиком, позволяет осуществлять постоянный мониторинг воздуха, поступающего в модули. Оборудование для контроля точки росы также имеет средство для повторной калибровки, которое позволяет проверять прибор на точность в сравнении с нормальным окружающим воздухом, тем самым избегая необходимости в каком-либо специализированном испытательном оборудовании. Монитор имеет сигнальную цепь для автоматического прекращения производства озона, если точка росы поднимается выше предварительно установленного предела (заводская установка на -50 ° C) из-за сбоя в системе осушителя.
- Измеритель точки росы (если установлен) отмечен только зеленым и красным цветом. Когда в красной зоне, генератор



не будет работать, так как воздух, поступающий в модули, недостаточно сухой. В зеленой области точки росы имеет приемлемый уровень для производства озона.

Точка переключения на шкале с зеленого на красный составляет -50оС, что также является заданным значением для остановки производства озона. В нормальных условиях счетчик должен показывать не менее трех четвертей пути в зеленую область, но в случае возникновения неисправности индикатор поднимается в красную область шкалы.

- Этот метод мониторинга системы также имеет дополнительное преимущество, заключающееся в том, что рабочие характеристики осушающего материала постоянно проверяются, поскольку у всех осушителей ухудшаются характеристики в работе через несколько лет. На это может указывать постепенный рост точки росы, показанный на индикаторе.



Монитор точки росы

- External Switch “Open”. Клеммы предназначены для подключения внешних устройств к генератору. Эти устройства (например, аварийные остановки блокировки насоса, озон в воздушных мониторах) должны иметь клеммы без напряжения, которые будут открываться в состоянии тревоги. При установке они отключают производство озона в состоянии тревоги.  
В стандартной комплектации может быть установлено только одно устройство, но это легко расширяется за счет последовательного подключения устройств. Подключение к устройствам должно осуществляться с помощью кабеля с CSA (площадь поперечного сечения) не менее 1,0 мм<sup>2</sup>. Это позволит использовать максимальную длину кабеля в 4 км от генератора. В случае подключения нескольких устройств это расстояние относится к общей длине кабеля для всех устройств.  
*ПРИМЕЧАНИЕ: Клеммы соединены на заводе-изготовителе для устранения неисправности, если эта функция не используется.*
- Booster pump “Tripped” (**Дополнительная опция**). Это указывает на высокий ток неисправности в цепи насоса подкачки и описывается как MCB1.
- Invertor “Tripped”. Это указывает на неисправность в цепи генерации озона. Эта ошибка такая же, как описано для MCB2. Внутренний датчик инвертора будет в большинстве

случаев обнаруживать неисправность до того, как MCB2 успел сработать. Это гарантирует, что источник питания будет изолирован в случае, если цепь потребляет более высокий ток, чем обычно.

## 2.6 Стандарты качества и сборки

Triogen Ltd. изготавливает все свои генераторы на самом высоком уровне. Это включает в себя обширный процесс и предпродажную проверку всех поставляемых генераторов. Все используемые процедуры сборки и испытаний проходят контроль качества в соответствии с ISO 9001: 2015, Triogen Ltd. является зарегистрированной компанией.

## 2.7 Гарантия

На генератор озона распространяется полная гарантия, которая действует в течение 18 месяцев с даты поставки или 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, в зависимости от того, что наступит раньше. Покрывает только детали, если не оговорено иное.

Чтобы подтвердить гарантию, необходимо, чтобы сертификат о сдаче в эксплуатацию (Приложение А) был заполнен и копия была возвращена Triogen Ltd. Также важно постоянно держать это руководство в генераторе, чтобы можно было проверить сервисную запись.

Гарантийное требование заключается в том, что после шести месяцев работы генератор будет обслуживаться уполномоченным сервисным агентом, поскольку несоблюдение этого условия приведет к аннулированию оставшейся части гарантийного периода. По этой причине мы настоятельно рекомендуем заключить договор на обслуживание с нами или с одним из наших назначенных сервисных агентов.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЗАВОДСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ

В следующих разделах подробно описываются условия, которые необходимо соблюдать, чтобы получить оптимальную производительность от генератора озона.

#### 3.1 Качество воздуха

В воздухе должно быть не более 5 промилле масла и углеводородов.

#### 3.2 Температура воздуха / Влажность

Генераторы озона triogen® предназначены для работы при максимальной температуре окружающей среды 40°C.

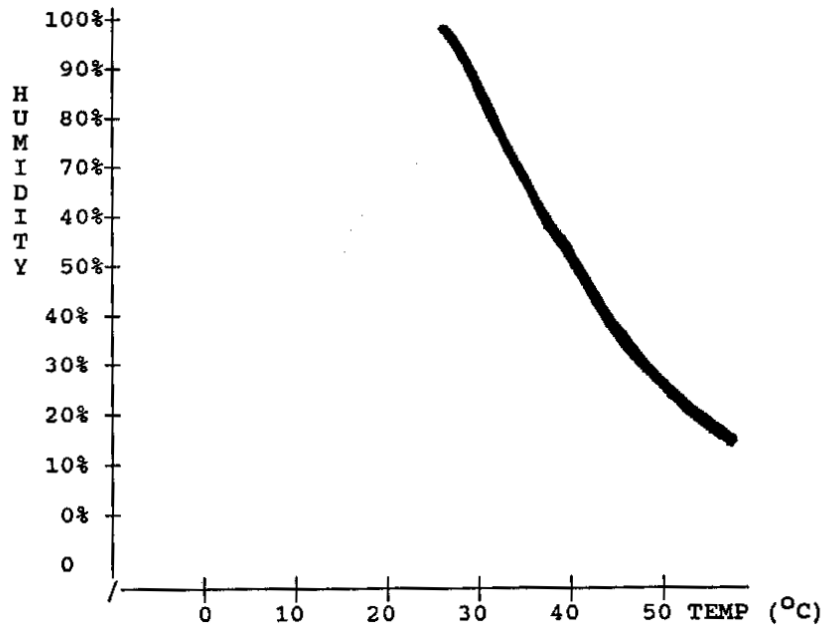


Рисунок 4.1 Температура в зависимости от относительной влажности для 25gh2 0 / м3

Кроме того, воздух не должен содержать более 25gh20 / м3. Это связано с относительной влажностью, согласно графику на рисунке 4.1. Если это так, то может потребоваться установка более качественной сушилки.

### 3.3 Требования к пространству генератора

Генератор озона должен быть установлен на цоколе высотой 100 мм с установкой устройства, чтобы обеспечить достаточное пространство для работы и обслуживания. Кроме того, может также потребоваться место для вспомогательного оборудования, которое будет использоваться.

Следует отметить, что генераторы озона обычно отправляются в полностью собранном состоянии, и поэтому для размещения устройства потребуется достаточное пространство для размещения.

### 3.4 Электрические требования

Электропитание для генератора озона должно осуществляться из главной панели управления.

Стандартные поставки для генератора озона:

- 400V 3Ph 4 Wire + Earth
- 230V 1Ph + Earth

Вышеуказанные источники питания могут иметь частоту 50 или 60 Гц с допуском +/- 6% к напряжению.

Потребляемая мощность будет зависеть от размера генератора и частоты питания.

Автоматический выключатель линии питания должен быть рассчитан на двигатель (тип В или С), чтобы обеспечить скачок напряжения, возникающий при включении озона.

Номинальная мощность генератора и подкачивающего насоса, а также информация о размерах питающего кабеля / выключателя подробно описаны в Triogen Ltd. Quotation/Acknowledgement for the generator.

### 3.5 Требования к вентиляции

Помещение, в котором находится генератор озона, должно вентилироваться таким образом, чтобы в час происходило как минимум десять смен воздуха. В качестве альтернативы можно использовать двухступенчатую систему вентиляции, которая обеспечит три смены воздуха в час при нормальных условиях, что увеличит до тридцати смен воздуха в час в случае чрезвычайной ситуации, такой как утечка озона.

Изменение потока воздуха, как правило, активируется с помощью монитора озона в производственном помещении, определяющего концентрацию озона, превышающую 0,1 частей / млн.

При использовании любой из вышеперечисленных систем важно помнить, что бы впускные и выпускные отверстия вентиляционной системы были расположены таким образом, что бы воздух вытесняемый из производственного помещения, не был затянут обратно.

### 3.6 Требования к охлаждающей воде

Генератор озона требует подачи охлаждающей воды (обычно водопроводной воды), которая должна соответствовать следующим данным:

- Максимальное давление 1,5 бар
- Максимальная температура 30°C
- Минимальная температура 5°C
- Максимальное содержание железа (F1) 0,3 мг/л
- Максимальное содержание марганца (Mn) 0,1 мг/л
- **Минимальный уровень** pH 6,5
- Максимальное содержание хлора (C) 500 мг/л

*ПРИМЕЧАНИЕ: В случае плавательного бассейна вода в бассейне является приемлемой, если она соответствует этим требованиям. Использование воды в бассейне имеет дополнительное преимущество в том, что тепло передается в бассейн, сохраняя тепловую энергию.*

Генератор озона подключается к охлаждающей воде через два штуцера (приточный и обратный), которые установлены на задней панели генератора.

Линия подачи охлаждающей воды должна иметь регулирующий клапан подходящего размера, чтобы обеспечить правильный поток охлаждающей воды. Также необходимо установить манометр от 0 до 3 бар, чтобы можно было проверять давление охлаждающей воды.

Линия возврата охлаждающей воды должна включать в себя изолирующий клапан подходящего размера, чтобы позволить обратному потоку быть изолированным, если он возвращается в главную линию подачи воды.

Предпочтительно сливать охлаждающую воду в открытый разрывной резервуар или балансировочный резервуар, чтобы избежать любого противодействия в линии подачи охлаждающей воды, которое может повлиять на требуемый поток через генератор озона. В этом случае манометр не требуется.

Если давление охлаждающей воды превышает 1,5 бар, в линию подачи должен быть встроены редукционный клапан.

В таблице на рисунке 4.4 показаны скорости потока, необходимые для каждого размера генератора.

Тип аппарата	M6-	15	25	50	100 или 50/50	150	200 или 100/100
Расход охлаждающей воды (л / ч)	< 15 °	45	95	95	250	375	500
	< 30 °	90	210	210	500	750	1000

Рисунок 4.4 Таблица требований к охлаждающей воде

### 3.7 Требования к дренажу

Рядом с генератором озона потребуются дренаж, чтобы обеспечить возможность слива воды из модулей озона во время эксплуатации.

### 3.8 Требования безопасности

По крайней мере, один огнетушитель должен быть установлен в помещении, где должен быть расположен генератор.

Аварийный выключатель для генератора озона должен быть обеспечен в безопасном и легкодоступном месте вне помещения.

Это позволит оператору установки безопасно отключить генератор в случае утечки озона. Соответствующие стилизованные противогазы также должны быть предусмотрены в этом месте в случае возникновения чрезвычайной ситуации, когда кто-то должен войти в помещение, когда обнаружена утечка озона.

В помещении должны быть установлены соответствующие знаки, чтобы во время аварийной ситуации легко находить огнетушители и пожарные выходы.

Даже несмотря на то, что озонная система работает в вакууме, предпочтительно, чтобы был установлен детектор утечки озона, способный измерять от 0,01 до 10,0 м.д. с настраиваемым сигнальным контактом для выключения генератора.

Если возможно, монитор следует устанавливать вне помещения, где установлен датчик, рядом с клапаном автоматического регулирования уровня и деструктором активного угля. Обратите внимание, что зонд должен быть установлен ниже этих предметов, так как озон тяжелее воздуха.

### 3.9 Требования к доступу

Должно быть обеспечено достаточное пространство для доступа через генератор к производственному помещению для ремонта или замены компонентов генератора в течение срока его службы. Кроме того, если генератор должен быть установлен на более поздней стадии в программе сборки, потребуется достаточное пространство для размещения устройства.

## 4. УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА

Следующие рекомендации должны соблюдаться во время установки генератора озона.

### 4.1 Расположение генератора

Генератор озона должен быть расположен как можно дальше от любого другого оборудования, которое выделяет тепло или высокую влажность во время работы, такого как отопительные котлы, сушилки для белья и т.д.

При размещении устройства необходимо следить за тем, чтобы было достаточно места для эксплуатации и технического обслуживания. Детали требуемого места приведены в разделе 4.3.

### 4.2 Постамент

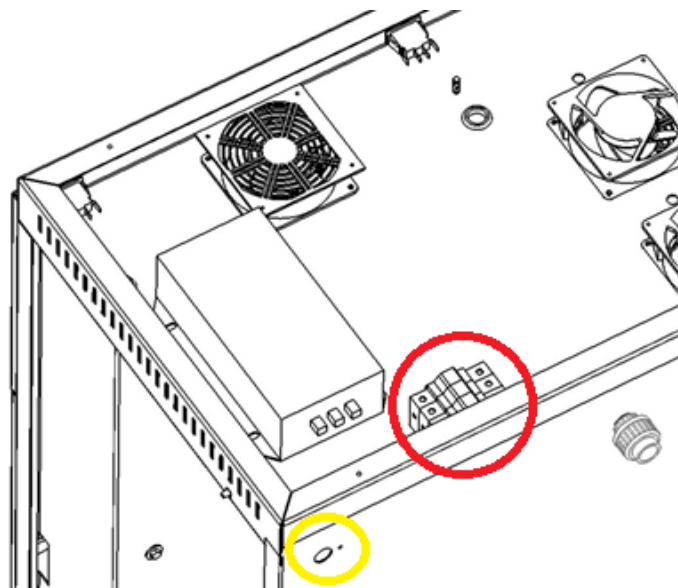
Генератор озона должен быть установлен на цоколе высотой 100 мм.

### 4.3 Детали электрического подключения

Генератор озона в стандартной комплектации поставляется с одним кабельным вводом (выделено желтым цветом внизу). Это необходимо изменить в соответствии с местными правилами, если это необходимо). Это позволяет вводить основной источник питания. Сальник поставляется с руководством OEM и должен быть расположен на задней части генератора, как показано ниже желтым светом.

**Обратите внимание: для подключения питающего кабеля следует использовать стальной бронированный кабель, чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС.**

Подключение питающего кабеля производится к клеммам предохранителя (L1-L3), нейтральной клемме (N) и клемме заземления, расположенным в верхнем



Подключения к управляющему источнику питания показаны на электрических чертежах в конце данного руководства.

#### 4.4 Обращение с генератором

Необходимо соблюдать осторожность при обращении с генератором озона, так как он содержит много частей, которые могут быть легко повреждены.

Генератор поставляется на поддоне, изготовленном по индивидуальному заказу, что позволяет легко перемещать генератор с помощью вилочного погрузчика или тележки с поддонами. Окончательное позиционирование генератора должно быть вручную.



## 4.5 Система водоотделения

Все озонные системы triogen® должны быть оснащены системой улавливания воды. Трубопровод этого устройства имеет решающее значение для обеспечения бесперебойной работы генератора. **Схема на Рисунке 5.4 показывает необходимое расположение трубопроводов от генератора к подкачивающему насосу инжектора.**

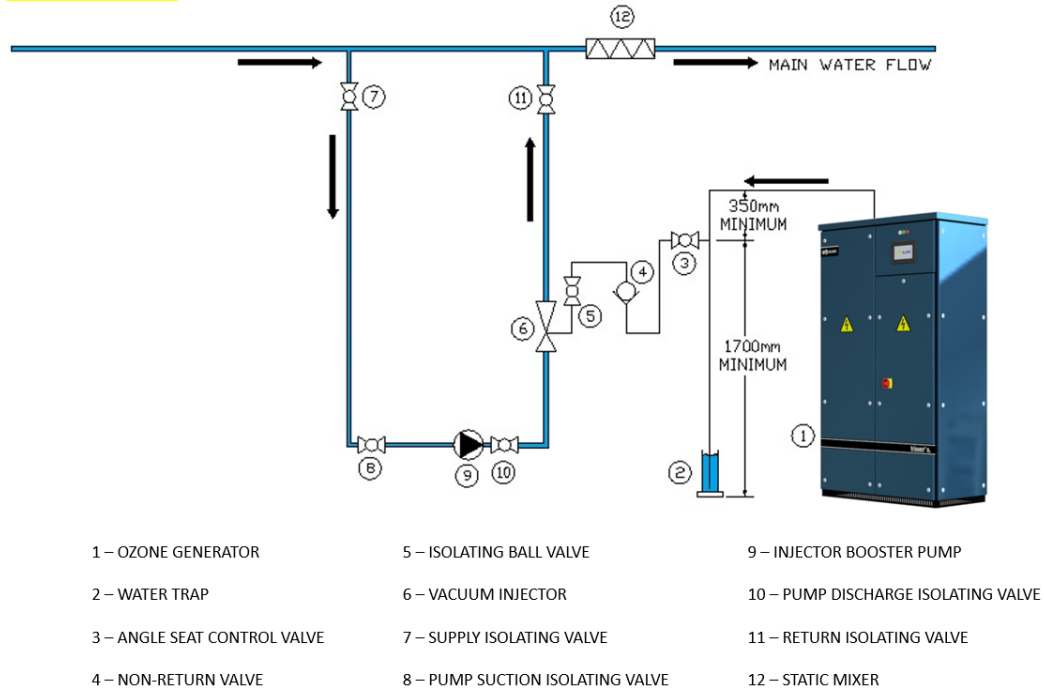


Рис. 5.4 Устройство трубопроводов генератора озона

Соединение с генератором осуществляется через штуцер выхода озона, который расположен сзади генератора.

## 4.6 Подача охлаждающей воды

Контур охлаждающей воды необходим для отвода тепла, которое генерируется в модулях во время производства озона. Вода может быть водопроводной до температуры не выше 30° C (Полные требования см. в разделе 4.6).

Вход и выход охлаждающей воды расположены на задней панели генератора и имеют четкую маркировку.

#### 4.7 Монтажные материалы / Стандарты

Поскольку озон является мощным окислителем, необходимо соблюдать осторожность при выборе материалов, которые будут подвергаться его воздействию. Компоненты в системе, которые будут затронуты, это трубопроводы (и соответствующие клапаны), резервуары и другие сосуды. Все компоненты, поставляемые triogen®, изготовлены из подходящих материалов.

Подходящими материалами являются ПВХ, нержавеющая сталь (марка 316L) и витон для прокладок / уплотнительных колец. Если требуется использовать любой другой материал, его устойчивость к озону следует проверить у поставщика.

#### 4.8 Защита генератора перед вводом в эксплуатацию

Если в производственном помещении все еще продолжаются установленные работы, необходимо принять меры, чтобы не допустить повреждения генератора перед вводом в эксплуатацию. Это должно включать защиту от проникновения воды, а также от физических ударов.

## 5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА

Ряд генераторов озона triogen ® должен быть введен в эксплуатацию только подготовленными инженерами, которые полностью знакомы как с механической, так и с электрической работой этого типа оборудования.

Нижеследующие инструкции предназначены для использования полностью квалифицированными инженерами по вводу в эксплуатацию, которые электрически компетентны работать на оборудовании, производящем высокое напряжение, и полностью знакомы с гарантиями, необходимыми для безопасного выполнения работ.

Рекомендуется, чтобы оборудование было введено в эксплуатацию только компанией Triogen Ltd. инженеры или их утвержденные агенты, чтобы гарантировать, что полная процедура ввода в эксплуатацию была завершена надлежащим образом. При необходимости Triogen Ltd. может предоставить список утвержденных агентов, которые могут предоставить инженеров, способных ввести в эксплуатацию и обслуживать этот тип оборудования.

Необходимо строго придерживаться следующей процедуры, поскольку любые отклонения могут привести к повреждению оборудования и / или аннулированию гарантии на оборудование. Важно, чтобы после завершения ввода в эксплуатацию инженер заполнил и подписал сертификат о сдаче в эксплуатацию (Приложение В) и вернул копию в Triogen Ltd., чтобы гарантия была подтверждена. Невыполнение этого условия приведет к потере гарантии.

### 5.1 Визуальный осмотр генератора озона

Проведите внутренний и внешний осмотр генератора озона на предмет любых повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке и хранении на площадке перед вводом в эксплуатацию.

### 5.2 Электрическая изоляция генератора

Электрически изолируйте источник питания генератора на главном распределительном щите или главной электрической панели управления.

Установите выключатель панели генератора в положение выключения и снимите панель, чтобы обеспечить доступ к электрическим элементам управления.

Измерьте входящее электропитание в нижней части главного разъединителя, чтобы убедиться, что напряжение снято с контактов.

Убедитесь, что все автоматические выключатели находятся в положении выключено.

### 5.3 Снятие и проверка модуля

- Снимите правую торцевую панель. Это позволит получить доступ к модулю генерации озона.
- Отключите соединение НТ с модулем.
- Отключите заземление от модуля.
- Разъедините соединения температурного выключателя с модулем.
- Отсоедините впускные и выпускные трубки для воздуха от каждого модуля, чтобы хранить уплотнительные кольца в надежном месте.
- Сначала отсоедините впускную и выпускную трубы охлаждающей воды, убедившись, что линии подачи и возврата охлаждающей воды изолированы. Слейте воду из модуля по мере необходимости.
- Отсоедините крепежные скобы модуля и извлеките модуль из корпуса шкафа.
- Поместите модуль на чистую ровную поверхность и снимите верхнюю и нижнюю крышки. Снимите все электроды с модуля, стараясь не касаться электрода. Это может быть достигнуто с помощью хлопчатобумажных перчаток или бумажных полотенец.
- Все стеклянные трубки должны быть визуально проверены на наличие признаков повреждения, которые могли возникнуть во время транспортировки. Любая стеклянная трубка с признаками повреждения должна быть заменена. (Для получения дополнительной информации о замене стеклянных трубок см. Раздел 9.3).
- Вставьте все электроды и установите верхнюю и нижнюю крышки, убедившись, что уплотнительные кольца установлены в правильных положениях. Следует соблюдать осторожность, чтобы не перетянуть болты, так как это приведет к напряжению фланца концевой крышки, что может привести к преждевременному выходу из строя.
- Закройте отверстие для впуска воздуха на верхней крышке модуля. Установите вакуумный насос на выпускной патрубке, затем откачайте воздух из модуля до давления от минус 0,8 до минус 1,0 бар).
- Удерживайте вакуум не менее пяти минут, чтобы убедиться, что уплотнительные кольца установлены правильно.

Модули теперь должны быть восстановлены в модульном отсеке, следя за тем, чтобы все электрические и механические соединения были правильно восстановлены, особенно заземления.

### 5.4 Проверка проводки/трубопроводов

Проверьте всю электрическую проводку на плате электрического управления и в верхней части шкафа, где выполняются подключения питания, чтобы убедиться, что во время транспортировки не отсоединились клеммы.

Проверьте все трубопроводы (от клапанов главной колонны до выпускного патрубка озона), чтобы убедиться, что они не ослабли во время транспортировки.

## 5.5 Запуск охлаждающей воды через генератор

Запустите поток охлаждающей воды через модули, генерирующие озон, открыв подающий и обратный клапаны, которые должны быть встроены в трубопроводы охлаждающей воды, и запустив соответствующий насос охлаждающей воды (если применимо).

Убедитесь в отсутствии утечек ни в одном из соединений труб.

Следует отметить, что во время процесса заполнения будет слышна смесь воздуха и воды, проходящая через гибкие трубы от верхушек модулей. Это остановится, как только все модули будут заполнены.

Клапан линии подачи должен быть закрыт, чтобы снова остановить поток охлаждающей воды.

## 5.6 Восстановление электроснабжения

Сбросьте автоматические выключатели осушителя и цепей управления. Это позволит подать питание на сушилку и цепи управления. Еще раз проверьте, что автоматический выключатель трансформатора высокого напряжения все еще находится в выключенном / остановленном положении.

Установите на место панель и верхнюю крышку, следя за тем, чтобы обеспечить правильное расположение главного разъединителя с блокировочной ручкой, а затем закрепите панель.

Теперь питание можно восстановить на главном распределительном щите или главной электрической панели управления.

Теперь генератор можно включить с помощью главного разъединителя на передней двери. Это должно привести к освещению дисплея сенсорного экрана. Если экран не загорается, следует проверить цепь управления.

## 5.7

### Настройка потока охлаждающей воды

Теперь можно установить скорость потока охлаждающей воды.

Медленно открывайте клапан подачи охлаждающей воды, пока индикация низкого уровня охлаждающей воды не изменится на ОК.

## 5.8

### Калибровка монитора точки росы (дополнительно)

Снимите левую переднюю панель, отсоедините коаксиальный кабель от датчика точки росы и снимите датчик с фитинга. Подержите зонд в нормальном окружающем воздухе несколько минут перед повторным подключением к коаксиальному кабелю.

Используйте отвертку для регулировки винта (см. Рисунок 6.1) на карте точки росы. Продолжайте, пока стрелка на измерителе не совпадет с линией автоматической калибровки на измерителе точки росы.

- ① VOLTAGE SELECTOR
- ② TRANSFORMER
- ③ FUSE
- ④ POWER INPUT TERMINALS
- ⑤ ALARM RELAY TERMINALS
- ⑥ DEWPOINT CALIBRATION ADJUSTER
- ⑦ ALARM POINT ADJUSTER
- ⑧ ALARM RELAY
- ⑨ METER TERMINALS
- ⑩ PROBE TERMINALS

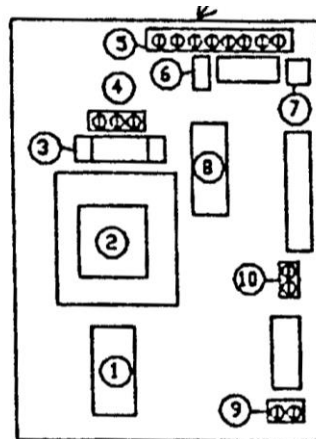
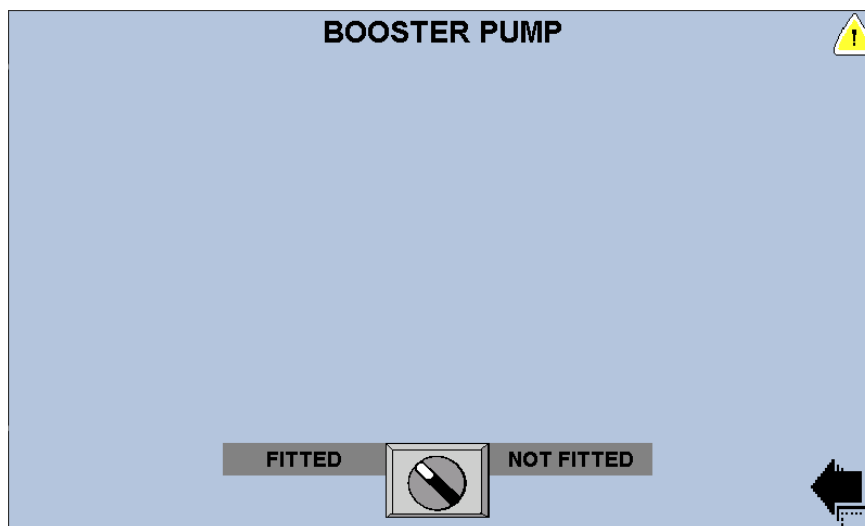


Рисунок 6.1 Расположение калибровочного винта точки росы

Теперь зонд должен быть снова вставлен в его фитинг и снова подсоединен коаксиальный кабель.

## 5.9 Бустерный насос установлен / не установлен (дополнительно)

Перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что переключатель на экране «Установлен / не установлен вспомогательный насос» установлен правильно в соответствии с системными требованиями, в противном случае генератор не будет вырабатывать озон.



Экран состояния бустерного насоса установлен / не установлен

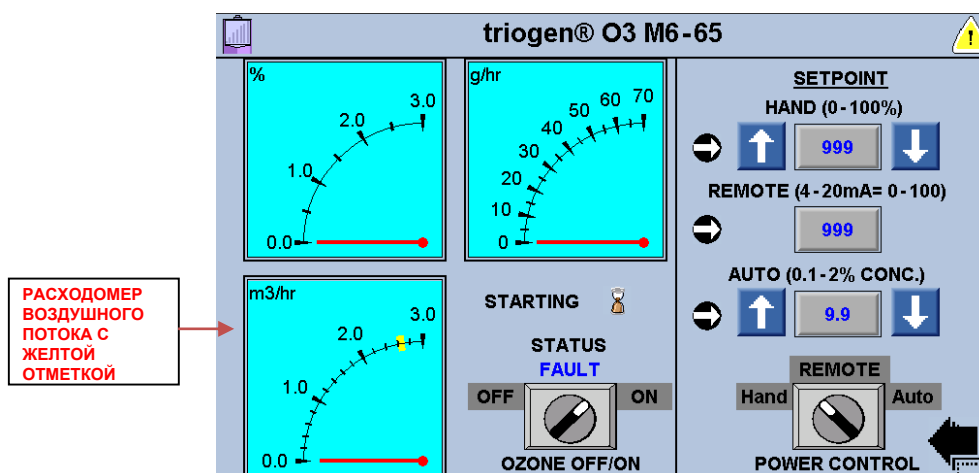
## 5.10 Запуск системы воздушной индукции

Прежде чем продолжить работу необходимо убедиться в том что все трубопроводы к инжектору включая систему улавливания воды установлены в соответствии с требованиями изложенными в разделе 5.5.

Убедитесь, что всасывающий клапан подкачивающего насоса открыт, а нагнетательный клапан закрыт, а также что запорные клапаны контроля озона в трубопроводе озона к инжектору полностью открыты. Убедитесь, что водосборник (гидрозатвор) доверху заполнен водой.

Убедитесь, что основной циркуляционный насос работает. Если насос выключен, бустерный насос не должен запускаться из-за внутренней блокировки генератора.

Запустите насос подкачки озона и медленно откройте выпускной клапан, который должен создавать поток воздуха через генератор озона. Это указывается, когда стрелка измерителя воздушного потока указывает на желтую отметку (главный экран электрического управления).



Закройте клапан управления потоком озона, пока не будет достигнут необходимый поток газа.

Эти действия должны привести к тому, что состояние воздушного потока будет зарегистрировано "ОК".

Обратите внимание, что приведенные выше инструкции описывают процедуру только для системы с одним инжектором.

## 5.11 Проверка вспомогательного оборудования

На этом этапе вспомогательное оборудование должно быть проверено, чтобы убедиться, что оно было установлено правильно.

## 5.12 Проверка устройств безопасности генератора

Каждый из аварийных сигналов должен быть смоделирован для обеспечения его правильной работы.

### 5.13 Подготовка генератора к производству озона


Остановите подкачивающий насос, в результате чего на генераторе должен загореться индикатор «Низкий расход воздуха» (обратите внимание, что есть встроенная временная задержка, поэтому будет небольшая задержка, прежде чем появится индикация).

Отключите питание генератора с помощью главного выключателя дверцы. Снимите панель. Сбросьте оставшийся автоматический выключатель и установите панель на место.

Установите все остальные панели.

Включите главный выключатель дверцы и перезапустите подкачивающий насос.

### 5.14 Процедура запуска генератора

FAULT STATUS 			
MODULE TEMPERATURE	OK	AIRFLOW	LOW
REMOTE ON/OFF	CLOSED	COOLING WATER	LOW
MCB2 OZONE CIRCUIT	OK	PANEL SWITCH	OPEN
INVERTER	OK	PLC BATTERY	LOW
MCB 1 BOOSTER PUMP	OK	DEWPOINT	HIGH
REMOTE PUMP OFF/ON	CLOSED		

Typical Fault Status screen

После устранения всех неисправностей можно продолжить производство озона, нажав на сенсорный экран для включения озона. Это приведет к индикации включения озона и отображению текущих значений озона (г / ч) и концентрации (%) (будет задержка 45 секунд, пока генератор выполняет свою последовательность запуска).

Убедитесь, что ручное автоматическое управление правильно выбрано для приложения и настроено соответствующее значение.

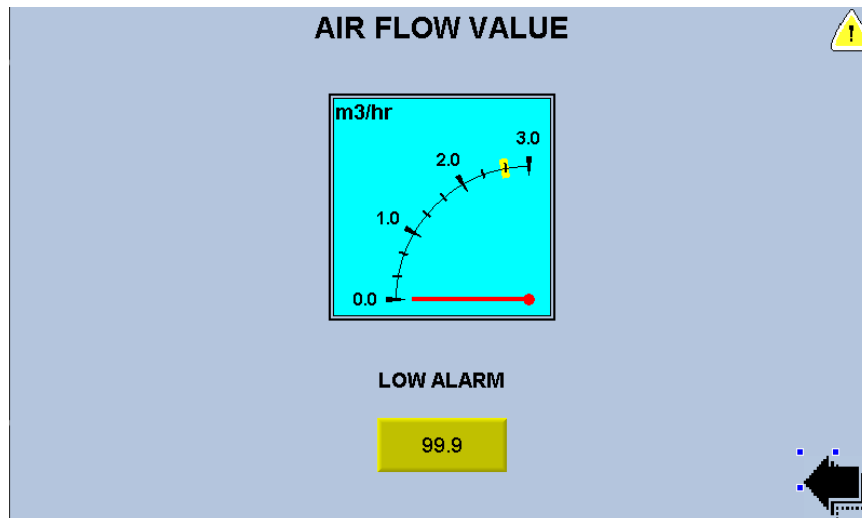
**Обратите внимание:** значения, отображаемые на сенсорном экране, служат только для индикации и не должны приниматься как абсолютные значения из-за внутренних расчетов ПЛК и коэффициентов округления).

Теперь необходимо убедиться, что блокировки остановят производство озона.



При производстве озона нецелесообразно моделировать все неисправности, поэтому проверяются только следующие:

- Низкий расход воздуха - Закройте изолирующий клапан, расположенный на линии газового озона к инжектору. Индикатор низкого расхода воздуха должен загореться, когда поплавков в расходомере опускается и оседает на дне расходомера газа. Перед остановкой производства озона произойдет небольшая задержка. Это управляется ПЛК и предназначено для остановки отключения, вызванного кратковременными изменениями в потоке газа.



Экран расхода воздуха

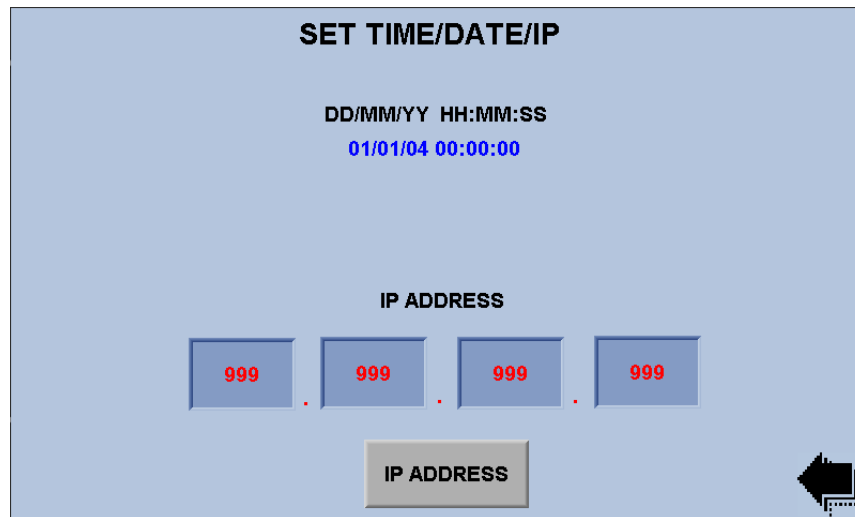
- Откройте запорный клапан, и индикация низкого расхода воздуха должна измениться на ОК. Производство озона будет автоматически возобновлено без задержки.
- Низкий уровень охлаждающей воды - Закройте кран подачи охлаждающей воды к генератору. Будет отображено состояние неисправности «Низкий уровень охлаждающей воды», и производство озона прекратится. Перед остановкой производства озона произойдет небольшая задержка. Это управляется ПЛК и предназначено для остановки отключения, вызванного кратковременными изменениями расхода воды.
- Откройте запорный клапан, и индикация низкого расхода охлаждающей воды должна измениться на ОК. Производство озона будет автоматически возобновлено без задержки.
- Открытие панели - Ослабьте каждую панель по очереди, чтобы убедиться, что отображается состояние неисправности «Открытие панели» и что производство озона прекращается. Эта проверка должна выполняться на всех панелях корпуса, за исключением электрической панели, которая механически заблокирована с главным разъединителем.
- Главный циркуляционный насос - остановите главный циркуляционный насос. Убедитесь, что подкачивающий насос и производство озона остановились. Это произойдет только в том случае, если система заблокирована внешним переключателем.

Примечание: в случае проявления любой из этих неисправностей для прекращения производства озона немедленно выключите генератор озона, полностью изолируйте его электрически и обратитесь в Triogen Ltd.

Генератор теперь полностью готов к работе.

### 5.15 Установка времени / даты и IP-адреса

Система управления включает часы реального времени с настройками даты. Чтобы обеспечить правильную работу всех функций системы, время и дата должны быть установлены правильно. Чтобы установить часы, нажмите кнопку «Set Date / Time / IP» в главном меню. Нажмите дисплей времени / даты и введите значения.

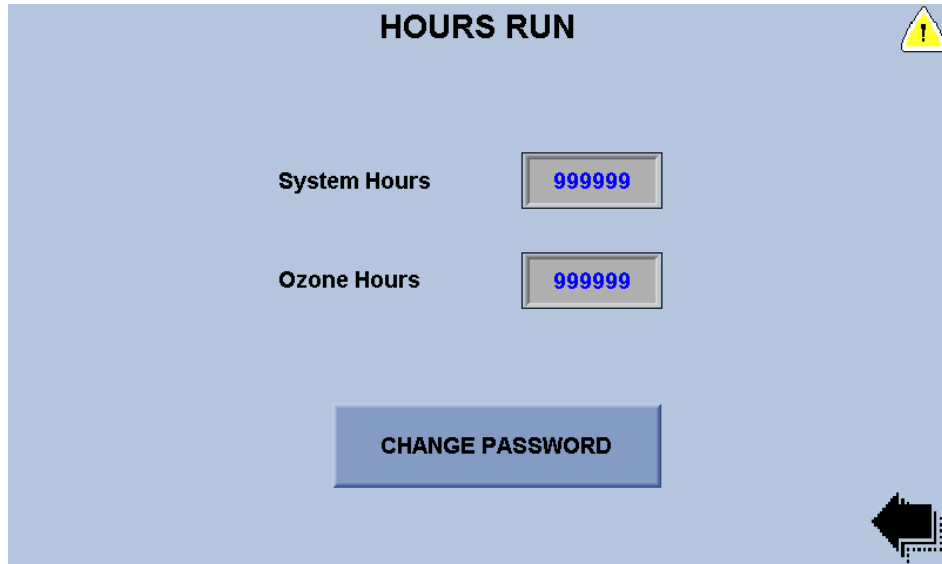


Экран Установки времени / даты и IP-адреса

Правильные дата и время теперь должны отображаться на экране главного меню. Когда используется функция Ethernet, IP-адрес также задается на этом экране. Когда вводится новый адрес, необходимо нажать кнопку IP-ADDRESS, чтобы новое значение вступило в силу. Время устанавливается и отображается в 24-часовом формате. Часы останутся на экране настроек.

### 5.16 **Наработка.**

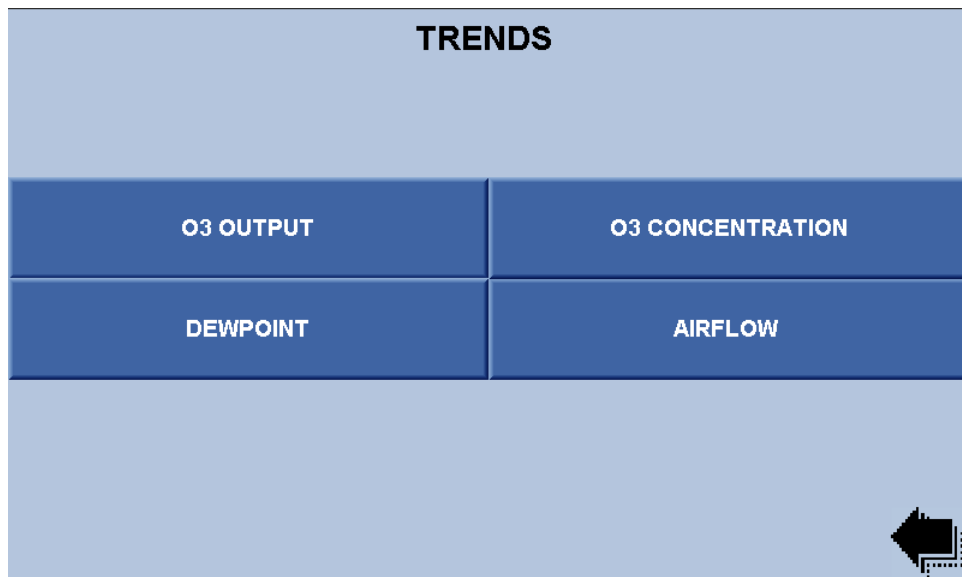
Часы работы системы и отдельного озонового контура можно просмотреть, открыв экран часов работы.



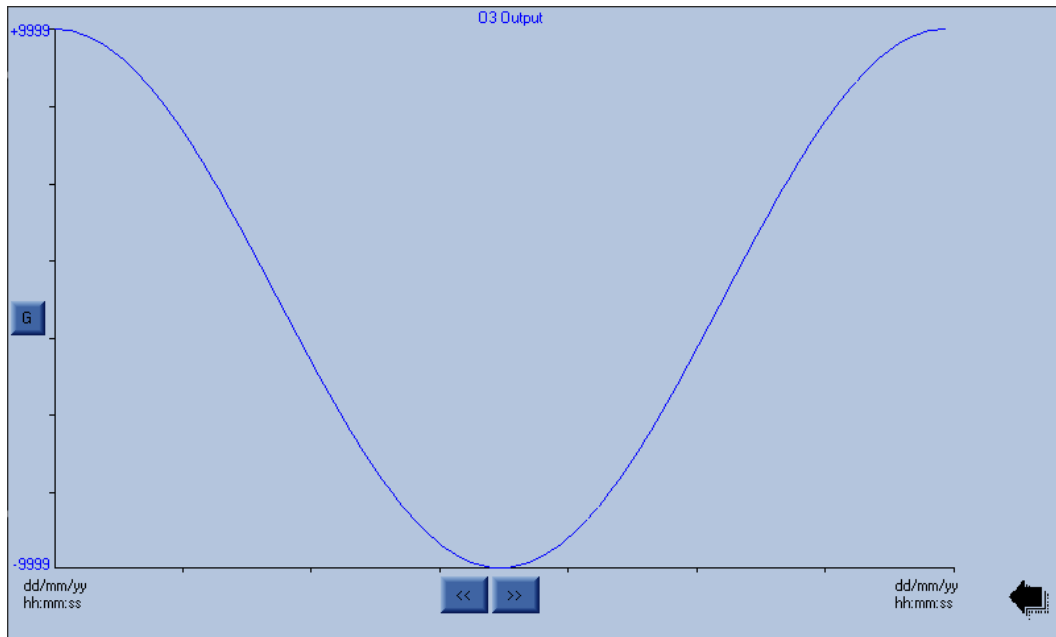
Экран часов наработки

### 5.17 **Регистрация данных**

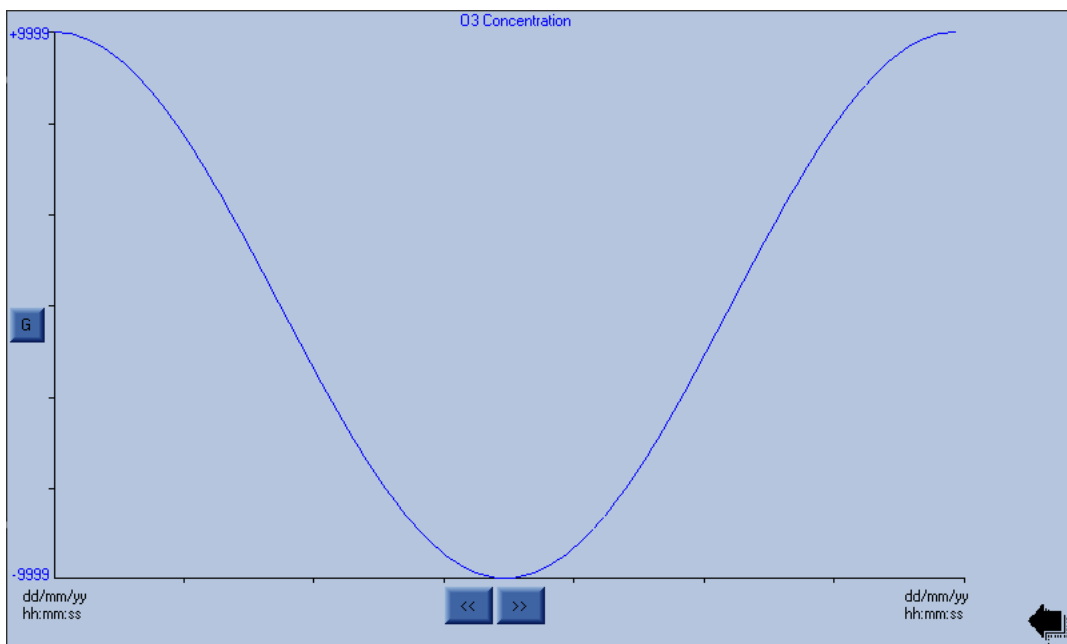
Система управления будет регистрировать значения основных параметров до 2-х дней на графике тенденции. Экран тенденции можно просмотреть, нажав кнопку графика на экране главного меню. Затем можно просмотреть тенденцию для каждого параметра, нажав соответствующий текст.



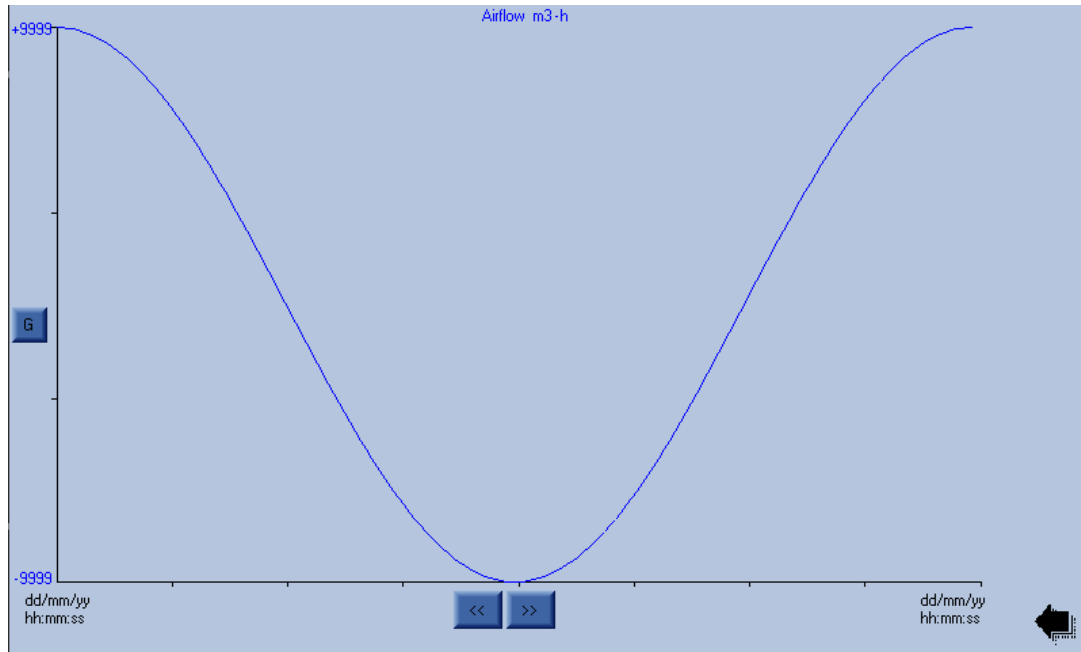
Основной экран тенденции



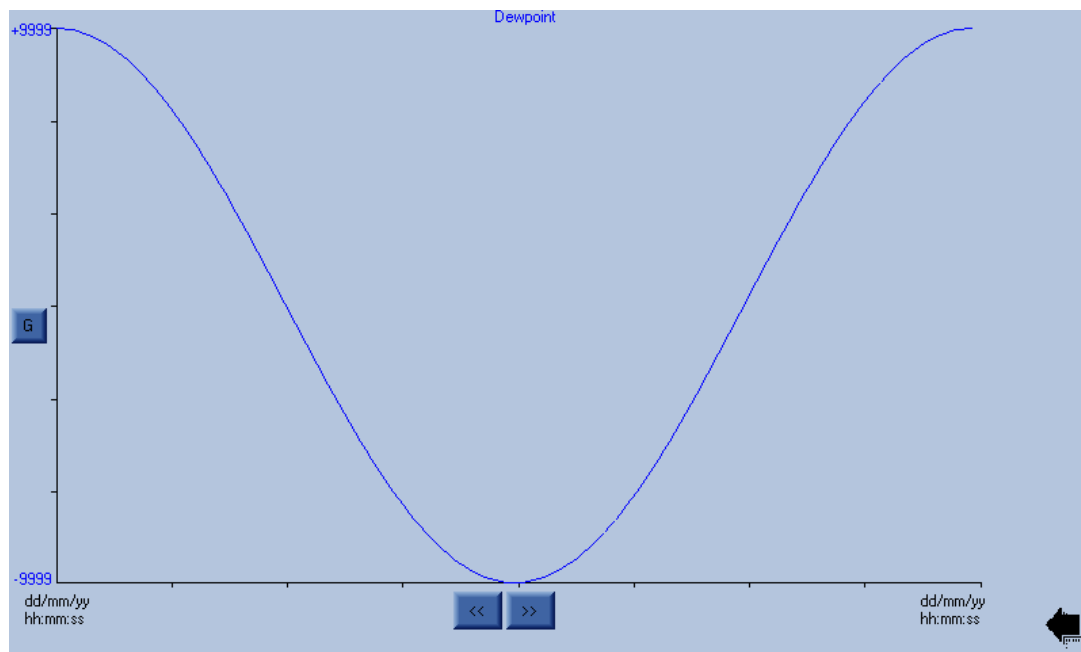
Тенденции выхода озона



Тенденции концентрации озона



Тенденции воздушного потока



Тенденции точки росы.

## 5.18 Контрольный список ввода в эксплуатацию генератора M6

МЕСТО:

ПОКУПАТЕЛЬ:

МОДЕЛЬ:

СЕРИЙНЫЙ № ГЕНЕРАТОРА:

Следующие пункты должны быть выполнены инженером по вводу в эксплуатацию, чтобы указать, что все процедуры были выполнены успешно, как описано в руководстве для генератора.

В следующих пунктах ненужное зачеркнуть.

### 1. Визуальный осмотр.

У генератор озона есть какие-либо признаки повреждения? (Если да, укажите ущерб и действия, которые необходимы (или предпринято), в пункте 11).

\*Да/Нет/Нет данных

### 2. Модули

Все модули были проверены, включая стеклянные трубки? Все модули были проверены на вакуум / давление?  
Все ли модули правильно вставлены в отсек для модулей?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 3. Подключения/Трубопровод

Все ли электрические подключения выполнены правильно?  
Все ли трубопроводные соединения правильны?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 4. Монитор точки росы (Опционально)

Была ли откалибрована система контроля точки росы?

\*Да/Нет/Нет данных

### 5. Внешний трубопровод

Правильно ли установлен внешний трубопровод между генератором и инжектором? (если никаких мер по исправлению положения не требуется (или принято) в пункте 11).

\*Да/Нет/Нет данных

### 6.осушитель

Проверено ли время осушения?  
Дает ли сушилка правильную точку росы на каждой колонне?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 7. Неисправности

Все ли неисправности и счетчики работают правильно?  
Останавливает ли прекращение воздушного потока через генератор производство озона?  
Вызывает ли прекращение производства озона удаление каких-либо панелей?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 8. Ozone Up/Down

Do the ozone up & down function correctly?

\*Да/Нет/Нет данных

### 9. Ручной/Автоматический

Правильно ли работает ручное / автоматическое устройство?

\*Да/Нет/Нет данных

### 10. Сертификат о передаче.



Был ли возвращен сертификат на ввод в эксплуатацию  
(приложение в) компании Triogen Ltd.

\*Да/Нет/Нет данных

**11. Комментарии**

Любые замечания по предыдущим пунктам следует отметить ниже,  
используя номер раздела в качестве ссылки.

№	КОММЕНТАРИИ

Подпись..... Дата.....

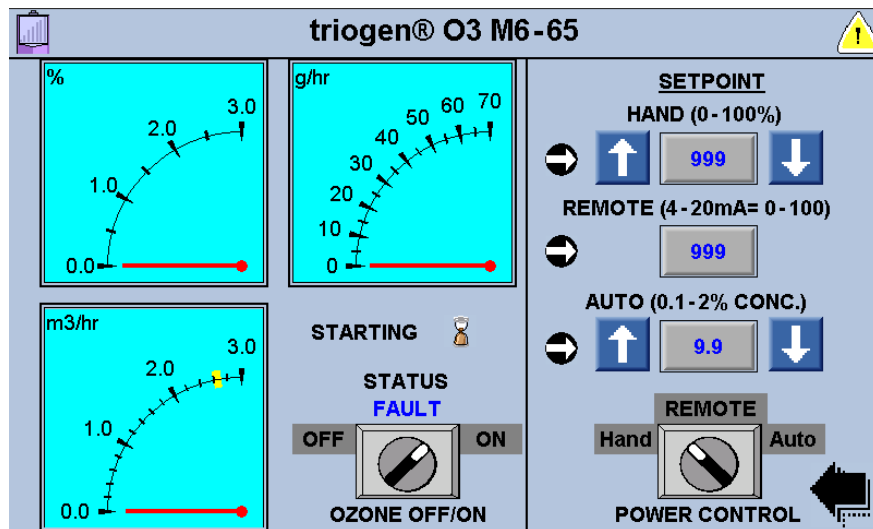
Компания.....

## 6. УПРАВЛЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОМ ОЗОНА

Следующие процедуры эксплуатации генератора озона предназначены для пользователя оборудования, и многие из них незначительно варьируются в зависимости от конфигурации фактической установки.

### 6.1 Остановка генератора озона

Если генерация озона должна быть остановлена на короткий период времени, то необходимо выполнить следующую процедуру.



Главный экран


- Остановите производство озона, нажав на сенсорный выключатель STOP, который погасит индикацию выработки озона.
- Медленно закройте выпускной клапан бустерного насоса, который должен быть расположен между выпускной линией насоса и инжектором воздух-вода. Это остановит втягивание воздуха через генератор озона, что будет обозначено статусом (AIRFLOW - LOW) неисправности воздушного потока.
- Остановите бустерный насос.  
В настоящее время производство озона и его ввод в систему водоснабжения прекращены. Если остановка происходит только на короткий период, то нет необходимости выключать полностью генератор озона.



## 6.2 Перезапуск генератора озона

Для возобновления генерации озона после кратковременной остановки следует выполнить следующие процедуры.

- Проверьте Главный выключатель что он находится во включенном положении.
- Убедитесь, что гидрозатвор заполнен доверху, и при необходимости долейте воду.
- Запустите бустерный насос.
- Медленно откройте выпускной кран бустерного насоса, который позволит возобновить процесс инжектирования озона. Это восстановит поток воздуха через генератор озона.
- Убедитесь, что на расходомере генератора озона правильный поток воздуха. При необходимости его можно отрегулировать, используя регулирующий кран, расположенный в трубопроводе от генератора озона к воздушно-водяному инжектору.

FAULT STATUS 			
MODULE TEMPERATURE	OK	AIRFLOW	LOW
REMOTE ON/OFF	CLOSED	COOLING WATER	LOW
MCB2 OZONE CIRCUIT	OK	PANEL SWITCH	OPEN
INVERTER	OK	PLC BATTERY	LOW
MCB 1 BOOSTER PUMP	OK	DEWPOINT	HIGH
REMOTE PUMP OFF/ON	CLOSED		

Экран состояния неисправностей

- После очистки всех индикаторов состояния тревоги, производство озона можно возобновить нажатием сенсорного переключателя START. Индикация на экране возобновится через определенное время.

В настоящее время начато производство озона и ввод его в систему водоснабжения.

### 6.3 Перезапуск генератора озона после сбоя

При возникновении неисправности производство озона автоматически останавливается. Экран состояния неисправности будет отображаться на сенсорном экране, указывая на блокировку, которая остановила производство озона. Для возобновления производства озона неисправность должна быть устранена. Генерация озона будет возобновлена автоматически.

В разделе 8 данного руководства подробно описываются условия, которые могут привести к сбоям при остановке производства озона. В случае, если индикатор неисправности не имеет простого решения, следует обратиться к авторизованному сервисному инженеру.

### 6.4

#### Остановка генератора на длительный период

Если генератор озона останавливается на время, превышающее пару дней, следует выполнить следующие процедуры.

- Остановите производство озона, нажав на сенсорный выключатель STOP, который погасит индикацию выработки озона.
- Медленно закройте выпускной клапан бустерного насоса, который должен быть расположен между выпускной линией насоса и инжектором воздух-вода. Это остановит втягивание воздуха через генератор озона, что будет обозначено статусом (AIRFLOW - LOW) неисправности воздушного потока.
- Остановите бустерный насос.
- Закройте всасывающий кран бустерного насоса и изолирующий озоновый кран, который расположен в трубопроводе между генератором озона и инжектором воздух-вода.
- Поверните переключатель бустерного насоса в положение OFF.
- Отключите генератор озона, используя основной рубильник, а также на главной панели управления (в случае необходимости).
- Закройте краны подачи и обратки холодной воды на охлаждение.

Система генерации и инъекции озона теперь полностью изолирована.

### 6.5 Перезапуск генератора после длительного периода

Когда требуется повторный запуск генератора озона после длительной остановки, следует выполнить следующие процедуры.

- Включите генератор озона включением рубильник и на главной панели управления (в случае необходимости).
- Поверните переключатель бустерного насоса в положение ON.
- Убедитесь, что гидрозатвор заполнен доверху, и при необходимости долейте воду.
- Полностью откройте кран перекрытия озона, расположенный в трубопроводе между генератором и воздушно-водяным инжектором.
- Откройте краны подачи и возврата охлаждающей воды и настройте поток.

- Откройте кран на всасывающем патрубке бустерного насоса и запустите его. Медленно откройте выпускной клапан бустерного насоса.
- Проверьте воздушный поток через генератор. При необходимости отрегулируйте с помощью регулирующего клапана озона, расположенного в трубопроводе озона между генератором озона и инжектором воздух-вода.
- После очистки всего экрана Fault Status, производство озона может быть начато нажатием сенсорной клавиши START. Это будет означать, что озон включен, на сенсорном экране будет отображаться индикация озона и концентрации.

Производство и всасывание озона в систему водоснабжения было возобновлено.

## 7. ПОИСК ОШИБОК

Следующие проверки системы должны выполняться квалифицированными инженерами, обладающими определенным опытом и обученными работе с генераторами озона. Следует проявлять осторожность при проверке этого типа электрооборудования, так как потребуются включить цепи управления генератора озона для проведения некоторых необходимых испытаний.

При возникновении неисправности цепь генерации озона автоматически отключается, о чем свидетельствует отображение экрана состояния неисправности. Единственный раз, когда этого не произойдет, - это если одна или все части системы потеряют электропитание. Это возможно, поскольку защитные автоматические выключатели установлены для каждой вспомогательной системы питания. Этот тип неисправности можно определить по тому, если сенсорный экран не активен (после прикосновения, если была активирована заставка).

Важно внимательно отметить, какой индикатор неисправности отображает ненормальное состояние, прежде чем электрически изолировать генератор, поскольку это приведет к потере всех показаний.

После того, как неисправность была идентифицирована на экране статуса неисправности, следует использовать соответствующий раздел для определения причины и принятия правильных мер по устранению.

### 7.1 Полная потеря мощности

Это определяется по неработоспособности сенсорного экрана. Это может быть вызвано одной из следующих причин:

- Отказ питания генератора
- Сработал прерыватель цепи управления

Для каждого из них необходимо проверить следующее.

- Переведите выключатель панели в положение ВЫКЛ. Разблокируйте и снимите панель. Используя соответствующий измеритель напряжения, проверьте входящее питание в нижней части выключателя-разъединителя между всеми фазами. Если напряжение не измеряется, неисправность связана с питанием изолятора. Снимите крышку крыши и с помощью вольтметра проверьте, есть ли питание от входящего источника питания до фильтра ЭМС. Если напряжение отсутствует, проверьте питание предохранителей. Если есть питание предохранителей, то один или несколько предохранителей перегорят и потребуют замены. Если нет питания предохранителей, проблема связана с питанием генератора, в противном случае проверьте ii).
- При открытой дверце электрооборудования убедитесь, что автоматические выключатели управления находятся в положении запуска (ВКЛ). Если при сбросе он снова срабатывает при включении дверного выключателя, см. 8.3. Обратите внимание, что в случае управляющего МСВ на 2 А он иногда срабатывает при включении питания из-за пускового тока трансформатора 24 В. В этом случае попробуйте переустановить МСВ несколько раз, прежде чем обращаться к разделу 8.3.

## 7.2 Потеря мощности осушителя

На это указывает состояние неисправности "Низкий расход воздуха".

Потеря мощности сушилки будет результатом того, что МСВ сушилки находится в положении OFF. Это может быть вызвано одной из следующих причин:

- Отказ одного из компонентов контура осушителя

Для этого необходимо проверить следующее. Перед тем, как приступить к проверкам, убедитесь, что подкачивающий насос остановлен в соответствии с разделом 6.1.

Осмотрите сушилку, чтобы определить неисправную деталь, и при необходимости замените. Прилагаемые электрические схемы следует использовать для определения неисправного компонента, если это не очевидно с первого взгляда.

## 7.3 Потеря мощности управления

Это определяется, когда сенсорный экран не загорается. Потеря питания цепей управления будет результатом того, что один из управляющих МСВ находится в положении OFF. Это может быть вызвано следующими причинами:

- Отказ одного из компонентов в цепи управления.

Для этого необходимо проверить следующее.

- Осмотрите цепи управления, чтобы определить неисправную деталь, и при необходимости замените. Прилагаемые электрические схемы следует использовать для выявления неисправных компонентов, если это не очевидно с первого взгляда.

## 7.4 МСВ2 / Inverter Tripped (только автоматический режим)

Это состояние неисправности означает, что сработал автоматический выключатель цепи озона (МСВ) или что сработал инвертор, указывает на то, что в этой цепи протекают аномально высокие токи.

МСВ сбрасывается вручную. Он расположен на плате электрооборудования, доступ к которой осуществляется путем снятия панели под сенсорным дисплеем. Inverter «Tripped» сбрасывается путем переключения кнопки включения-выключения озона в положение OFF.

Если МСВ срабатывал несколько раз в прошлом, то возможно, что автоматический выключатель теряет способность удерживать в нормальных условиях нагрузки. Проверить это сложно, поэтому в случае сомнений рекомендуется заменить. В противном случае неисправность может быть вызвана одной или несколькими из следующих причин:

- a. Отказ диэлектрической стеклянной трубки озонового модуля
- b. Отказ высоковольтного трансформатора
- c. Выход из строя пусковой цепи
- d. Отказ инвертора или фильтра.

Чтобы определить, какой из них вызвал неисправность, используйте

следующую процедуру: - Остановите генератор озона согласно разделу 6.1.

- Переведите выключатель панели в положение OFF.
- Снимите правую торцевую панель.
- Отсоедините главный провод высокого напряжения от модуля и изолируйте.
- Установите торцевую панель.
- Откройте дверцу электрического шкафа и при необходимости сбросьте MCB. Если неисправность связана с срабатыванием инвертора, нажмите сенсорную кнопку сброса.
- Установите панель и установите выключатель двери в положение ON.
- Перезапустите генератор озона согласно разделу 6.2.

Если неисправность не возникает, значит проблема в модуле (см. (a) ниже).

- Если ошибка с высоким током все еще возникает, остановите генератор озона согласно разделу 6.1 и переключите изолятор панели в положение OFF.
- Снимите левую переднюю панель. Отсоедините и изолируйте кабели питания к высоковольтному трансформатору.
- При необходимости сбросьте MCB / инвертор.
- Установите на место электрическую панель и переведите выключатель панели в положение ON.
- Перезапустите генератор озона согласно разделу 6.2.
- Если неисправность не возникает, значит, проблема в трансформаторе высокого напряжения или модуле (см. (a) и (b)).
- Если неисправность не устранена, остановите генератор озона в соответствии с разделом 6.1 и переключите выключатель двери в положение OFF.
- Снимите переднюю левую панель генератора, отсоедините и изолируйте кабели питания инвертора.
- При необходимости сбросьте MCB2 / инвертор.
- Установите электрическую панель и установите выключатель двери в положение ON.
- Перезапустите генератор озона согласно разделу 6.2.
- Если неисправности нет, значит проблема в инверторе (см. c).
- Если неисправность не устранена, остановите генератор озона согласно разделу 6.1 и переключите изолятор панели в положение OFF.

Проблема связана со схемой запуска (см. (с) ниже).

- Снимите и демонтируйте модуль для проверки. (См. соответствующие части раздела 9.3).  
Стекланные диэлектрические трубки следует проверять следующим образом: Визуально осмотрите каждое отверстие стеклянной трубки на предмет очевидных признаков неисправности. Яркая метка довольно часто показывает на электроде, где возникла дуга между ним и стальной гильзой. Это позволяет легко определить неисправную стеклянную трубку при снятии электродов.  
Как только неисправная стеклянная трубка будет идентифицирована, ее следует удалить, нажав на конец, который выступает за нижнюю трубную пластину в направлении основного корпуса.  
Это приведет к стеклянной трубке стопорного кольца прокатки из канавки в месте трубчатой пластины верхней опоры, позволяя удалить стеклянную трубку. Любые следы искрения / трекинга должны быть удалены с электрода и других частей модуля. Также полезно очищать все электроды, стеклянные трубки и внутренние гильзы из нержавеющей стали.  
(Полная информация о том, как очистить модуль, содержится в разделе 9.3.)  
Очистите новую стеклянную трубку и проверьте ее на наличие дефектов. После этого, ее следует вставить в верхнюю трубную пластину модуля в направлении основного корпуса до тех пор, пока на 150 мм не будет выступать из верхней трубной пластины. Поместите новое уплотнительное кольцо на стеклянную трубку и сдвиньте ее к пластине для трубки. Вставьте конец стеклянной трубки в модуль, в результате чего уплотнительное кольцо вдавится в его фиксирующую канавку. Продолжите, чтобы вставить стеклянную трубку до тех пор, пока ее конец находится примерно на 10 мм выше опорной плиты пробки. *ПРИМЕЧАНИЕ. Важно не прикасаться к стеклянной трубке во время этого процесса, так как естественный жир с рук оставит след на стекле. Вместо этого следует использовать хлопковые перчатки или бумажные полотенца во время этой процедуры.*
- При неисправности высоковольтного трансформатора ремонт производится путем его замены. При запросе на замену важно указать тип трансформатора, номинальные характеристики и серийный номер.
- Для проверки работы пусковой цепи необходимо отключить первичное питание высоковольтных трансформаторов. Это достигается отключением питающих проводов трансформатора. Их следует идентифицировать с помощью электрических схем, приведенных в конце данного руководства.  
При открытой панели электрооборудования включите изолятор. **ТРЕБУЕТСЯ ОСОБАЯ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ.** Удалите все ошибки, чтобы включить пусковую цепь.  
Запустите цепь генерации озона, нажав сенсорную кнопку START. Это должно привести к включению соответствующего контактора Sx через 30 секунд подачи питания на инвертор и фильтр.  
Если система не работает, как указано выше, замените неисправный компонент.

Также следует проверить состояние проводки управления и питания от контактора Сх и к контактору Сх на предмет признаков износа или перегрева и при необходимости заменить.

- Если инвертор неисправен, ремонт производится заменой. Замену можно получить в компании Triogen Ltd. или у официального представителя. При запросе замены важно указать серийный номер генератора.

## 7.5 Внешний переключатель открыт

Это будет результатом срабатывания одного выключателя внешней блокировки. Их следует проверять по очереди, чтобы определить, какая из них сработала, и предпринять необходимые действия для устранения проблемы.

## 7.6 Высокая точка росы (при наличии)

На это указывает стрелка измерителя точки росы в красной области, которая указывает на то, что точка росы выше  $-50^{\circ}\text{C}$ .

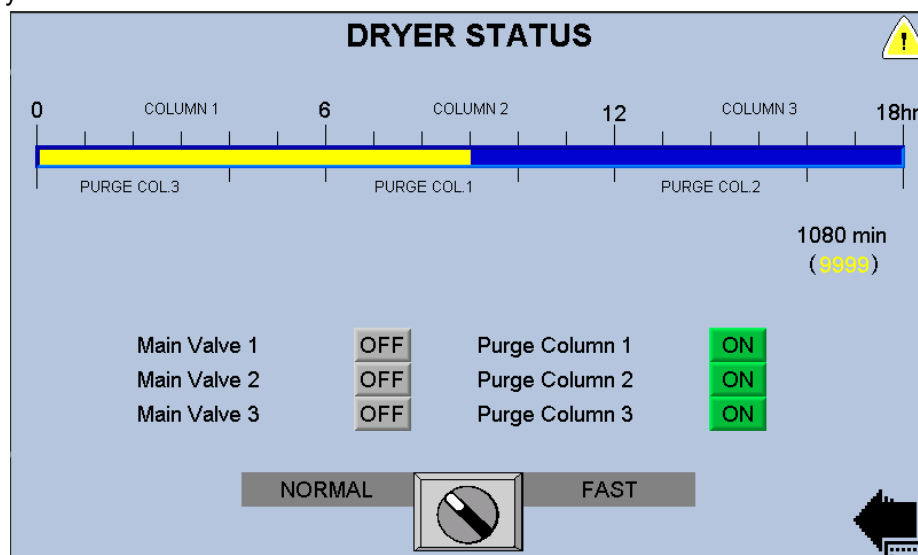
Индикация этой неисправности может быть вызвана одной из следующих причин:

- Система забора воздуха отключена на время
- Неисправность одного из соленоидных клапанов главной колонны в системе осушителя воздуха для правильной посадки после переключения, либо треснувшие / поврежденные уплотнения внутри клапанов.
- Отказ одного из продувочных клапанов в системе воздуха для посадки должным образом после переключения.
- Выход из строя электродвигателя, клапанов или диафрагмы продувочного насоса.
- Выход из строя нагревательных элементов колонки.
- Ослабленное соединение трубопроводов или фитингов.
- Датчик точки росы не калиброван.
- Неисправный датчик контроля точки росы.
- Неисправная карта контроля точки росы.
- Падение емкости осушающего материала.
- Точка срабатывания сигнализации установлена неправильно.
- Установлен высокий расход воздуха.



Для каждой неисправности необходимо проверить следующее.

- Если система впуска воздуха была отключена, точка росы со временем будет естественным образом снижаться (при условии, что осушитель генератора не находится в цикле продувки). Этот процесс изменится на противоположный, когда поток воздуха через генератор восстановится.
- Остановите генератор озона (см. раздел 6.1). Установите выключатель панели в положение OFF. Снимите панель сушилки. По очереди зачистите каждый клапан главной колонны и проверьте седла клапана на наличие каких-либо признаков посторонних частиц и очистите при необходимости. Проверьте состояние уплотнений клапана и, если есть признаки трещин или хрупкости, замените уплотнение.
- То же, что и (ii), но для продувочных клапанов. Для снятия продувочного клапана требуется специальная гайка. Одна гайка поставляется с каждым комплектом уплотнения клапана.
- Установите выключатель дверцы в положение ON и выберите экран состояния сушилки.



Экран состояния сушилки

Отметьте точку в цикле сушилки, проверив желтое число (минуты в текущем цикле).

Переведите переключатель в положение FAST, чтобы переместить цикл в соответствующую точку для проверки компонента.

При необходимости используйте электрические схемы для проверки компонентов и проводки. Если компонент обнаружен неисправным, его необходимо заменить.

По завершении проверки всегда сбрасывайте цикл осушителя на исходное время.

Для продувочного насоса также проверьте диафрагму и клапаны. Установите дверной выключатель в положение OFF. Снимите гайку с зажима впускного и выпускного патрубков. Снимите впускной и выпускной соединители. Внимательно отметив соответствующие положения клапанов и клеток в головке, снимите эти детали, осмотрите и замените, если есть какие-либо признаки трещин или хрупкости. Проверьте седла клапана в головке, чтобы убедиться, что нет посторонних частиц, и очистите их при необходимости.

Повторно соберите клапаны и клетки, убедившись, что впускной клапан находится по центру наверху клетки, чтобы избежать заземления при замене впускного соединителя. Выкрутите винты, расположенные по углам головки насоса, и снимите всю головку с насоса. Выкрутите винт из центра тарелки диафрагмы и снимите диафрагму между тарелками диафрагмы. Проверьте, нет ли признаков трещин или хрупкости, и при необходимости замените. При повторной сборке убедитесь, что пластины диафрагмы установлены так, чтобы гладкая сторона касалась диафрагмы. Несоблюдение этого правила может привести к преждевременному выходу из строя диафрагмы.

- Используя режим FAST, физически проверьте каждый столбец по очереди, чтобы убедиться, что он правильно нагревается. Примечание: не втягивайте воздух через систему во время этой проверки, так как это может привести к повреждению / сокращению срока службы определенных компонентов.
- Убедитесь, что все соединения трубопроводов и фитинги надежно закреплены. Если проблема не устраняется, следует остановить генератор (см. раздел 6.1) и переведите изолятор панели в положение OFF. Затем можно снять расходомер воздуха и провести испытание вакуума между нижним штуцером расходомера и клапанами главной колонны.
- Повторно откалибруйте датчик точки росы (см. Раздел 9.7).
- Сравните показания датчиков с датчиком, который заведомо работает правильно.
- Отсоедините зонд точки росы от коаксиального кабеля. Убедитесь, что значение точки росы по умолчанию равно -80°C. Используйте отвертку или небольшой кусок проволоки, чтобы закоротить центральный штифт вилки и корпуса. Убедитесь, что измеритель отклоняется до значения -20°C. Если карта не работает, как указано выше, замените ее.
- Если повышение точки росы произошло по прошествии двух или более лет, и на это указывает повышение точки росы к концу цикла каждой колонки. Вполне вероятно, что срок службы адсорбента подошел к концу, и его потребуется заменить.
- Если измеритель точки росы показывает хорошую точку росы, а индикатор неисправности не сбрасывается, вероятно, точка срабатывания сигнализации установлена неправильно.
- Для проверки выполните процедуру повторной калибровки монитора точки росы (см. Раздел 9.7). При настройке калибровки переместите иглу, чтобы пройти через точку срабатывания сигнализации на измерителе и проверить его работу. Если он не срабатывает в правильной точке, отрегулируйте установочный винт сигнализации, пока сигнализация не сработает в правильной точке. Завершите повторную калибровку как обычно.
- Необходимо проверить воздушный поток, чтобы убедиться, что он установлен на правильном уровне (см. Раздел 9.8). Симптомы сильного воздушного потока такие же, как xii).

## 7.7 Низкий расход воздуха

Обычно это означает, что аварийный выключатель воздушного потока обнаружил падение воздушного потока ниже требуемого минимального уровня.

*Примечание. ПЛК устанавливает задержку по времени для этой неисправности, останавливающую производство озона, чтобы учесть любой переходный процесс, который может произойти.*

Индикация этого состояния неисправности может быть вызвана одной из следующих причин:

- Контрольные или запорные клапаны в трубопроводе озона закрыты.
- Нет воды в водосборнике.
- Засорение воздуха в горловине водяного индуктора.
- Ослабленные соединения трубопроводов внутри генератора озона.
- Подкачивающий насос остановлен.
- Выход из строя осушителя воздуха.
- Неисправный датчик потока.

Для каждой неисправности необходимо проверить следующее.

- Убедитесь, что все регулирующие и запорные клапаны открыты, и при необходимости отрегулируйте.
- Убедитесь, что водосборник содержит достаточно воды, чтобы закрыть конец трубы, входящей в бак, так как воздух будет втягиваться в этот момент, если гидрозатвор из-за погружения не достигается.
- Запустите генератор озона (см. раздел 6.2). НЕ запускайте производство озона, но убедитесь, что подкачивающий насос работает. Откройте соединения на обратном клапане, расположенном в воздушно-водяном индукторе. Проверьте наличие признаков всасывания. Если его нет, неисправность кроется в индукционной системе.
- Остановите генератор озона (см. раздел 6.1). Проверьте все соединения внутри генератора озона на предмет каких-либо признаков ослабленных соединений или сломанных трубопроводов. При необходимости отремонтируйте.
- Проверьте всю систему трубопроводов от генератора озона до воздуховода к водяному индуктору на предмет каких-либо признаков трещин или утечек. Особое внимание следует уделять трубопроводам, скрытым под опорными зажимами. Любые поврежденные трубопроводы следует отремонтировать или заменить при необходимости.
- Убедитесь, что подкачивающий насос не был остановлен, а всасывающий и нагнетательный клапаны открыты.
- Если произошел сбой в сушильной системе. Это также приведет к опорожнению водоотделителя (см. (b)).
- При необходимости наполните емкость для воды.
- Снимите панель, чтобы получить доступ к сушильной системе.

- Снимите синий корпус фильтра.
- Запустите генератор озона (см. раздел 6.2). НЕ запускайте генерацию озона.
- Если сейчас присутствует поток воздуха, значит, неисправность связана с проблемой в системе осушителя. Остановите генератор озона (см. раздел 6.1).
- Определите неисправный клапан и при необходимости замените / отремонтируйте.
- Установите выключатель генератора озона в положение ON.
- Убедитесь, при помощи расходомера воздуха, показывающего расход воздуха, расходомер на сенсорном экране также показывает расход воздуха.
- Если расходомер на сенсорном экране показывает 0, значит неисправен датчик, который необходимо заменить.

## 7.8 Переключатель панели открыт

Обычно это означает, что сработал один из переключателей (по одному на каждой съемной панели).

Свечение этой неисправности может быть вызвано одной из следующих причин:

- Съемная панель не установлена / установлена неправильно.
- Неисправный предохранительный выключатель.

Для каждой неисправности необходимо проверить следующее.

- Убедитесь, что все съемные панели правильно установлены.
- Установите выключатель дверного выключателя в положение ON.
- Проверьте работу каждого предохранительного выключателя по очереди.
- Заменить все дефектные.

## 7.9 Низкий уровень охлаждающей воды

Обычно это означает, что реле расхода воды обнаружило падение расхода охлаждающей воды ниже требуемого минимального уровня.

Примечание. ПЛК устанавливает задержку по времени для этой неисправности, останавливающую производство озона, чтобы учесть любой переходный процесс, который может произойти.

Индикация этой неисправности может быть вызвана одной из следующих причин:

- Клапаны подачи или возврата охлаждающей воды закрыты.
- Насос охлаждающей воды остановлен.
- Чрезмерное противодавление в обратной линии.
- Неисправное реле потока.

Для каждой неисправности необходимо проверить следующее.

- Убедитесь, что реле потока и обратные запорные клапаны полностью открыты.
- Убедитесь, что насос охлаждающей воды не остановился.
- Убедитесь, что в обратной линии нет засоров или других закрытых клапанов, влияющих на поток.
- Закройте краны подачи и возврата охлаждающей воды.
- Снимите правую торцевую панель (убедившись, что генерация озона остановлена и изолятор находится в положении OFF).
- Используя измеритель электрического сопротивления, изолируйте, снимите изоляцию и проверьте работу реле потока.
- При необходимости замените реле потока.

## 8. СЕРВИС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для поддержания генератора в исправном рабочем состоянии его следует обслуживать как минимум каждые 12 месяцев. Любые запасные части, необходимые для выполнения этой работы, могут быть поставлены компанией Triogen Ltd. Работы, выполняемые во время обслуживания, потребуют отключения генератора озона на определенный период времени, который зависит от размера генератора.

Генератор озона должен обслуживаться только обученными инженерами, которые полностью знакомы с механическими и электрическими принципами работы этого типа оборудования.

Приведенные ниже инструкции предназначены для использования полностью квалифицированными сервисными инженерами, обладающими электрическими навыками для работы с оборудованием, вырабатывающим высокое напряжение, и полностью знакомыми с мерами безопасности, необходимыми для выполнения работ.

Рекомендуется, чтобы оборудование обслуживалось только инженерами Triogen Ltd. или их уполномоченными агентами, чтобы обеспечить правильное выполнение всех процедур.

Мы настоятельно рекомендуем заключить договор на техническое обслуживание с нами или с одним из наших назначенных сервисных агентов для выполнения этой работы. Это особенно относится к первому обслуживанию (требуется после 6 месяцев эксплуатации), так как это повлияет на гарантию на вторые шесть месяцев, если отказ произойдет из-за неправильного обслуживания независимой стороной.

При необходимости Triogen Ltd. может предоставить список утвержденных агентов, которые могут предоставить инженеров, способных обслуживать этот тип оборудования.

Необходимо строго соблюдать следующие процедуры, поскольку любые отклонения могут привести к повреждению оборудования и / или аннулированию гарантии на оборудование. Важно, чтобы после завершения обслуживания инженер заполнил и подписал протокол обслуживания (Приложение В), особенно в течение первого года, когда это напрямую повлияет на гарантию генератора.

## 8.1 Визуальный осмотр генератора озона

Остановите генератор озона (см. Раздел 6.1) и осмотрите генератор озона изнутри и снаружи на предмет любых признаков повреждения, которые могли возникнуть после последнего обслуживания.

## 8.2 Электрическая изоляция генератора

Выполните отключение источника питания генератора на главном распределительном щите электрической панели управления.

Установите изолирующий выключатель панели генератора в положение OFF. И снимите панель, чтобы обеспечить доступ к электрическим элементам управления.

Измерьте входящее напряжение питания в нижней части главного разъединителя, чтобы убедиться, что входящий источник питания не находится под напряжением.

Установите все автоматические выключатели в положение ВЫКЛ / СТОП.

### Удаление модуля и обслуживание / проверка

## 8.3 Снимите торцевую панель модульного отсека. Это позволит получить доступ к модулю генерации озона.

Отсоедините высоковольтное соединение от модулей. Отсоедините воздуховпускные и выпускные трубы от модуля, убедившись, что уплотнительные кольца хранятся в надежном месте.

Отсоедините скобу крепления модуля и извлеките модуль из корпуса шкафа.

Поместите модуль на чистую ровную поверхность и снимите верхнюю и нижнюю заглушки. Удалите все электроды из модуля.

Удалите все стеклянные трубки, нажав на конец, который выступает за нижнюю трубную пластину, в направлении корпуса модуля. Это приведет к тому, что стопорное кольцо стеклянной трубки выйдет из канавки в месте трубчатой пластины верхней опоры и позволит трубку демонтировать. Осмотрите стеклянные трубки на предмет повреждений. При наличии повреждений следует заменить.

Очистите все стеклянные трубки (снаружи и изнутри), электроды и вкладыши. Осмотрите электроды и их компоненты и при необходимости замените.

Снова вставьте все стеклянные трубки. Вставьте каждую из них до тех пор, пока не останется около 150 мм до пластины верхней поддерживающей трубки. Установите новое уплотнительное кольцо на стеклянную трубку (не используйте старое уплотнительное кольцо) и сдвиньте его вдоль трубки до тех пор, пока она не окажется рядом с трубной решеткой верхней опоры. Вставьте конец стеклянной трубки в модуль, в результате чего уплотнительное кольцо вдавится в его фиксирующую канавку. Продолжите, чтобы вставить стеклянную трубку, пока ее конец не сравняется с опорной плитой пробки.

Снова вставьте все электроды и установите на место верхнюю и нижнюю крышки, убедившись, что уплотнительные кольца установлены в правильном положении. Следует проявлять осторожность, чтобы не перетягивать крепеж, поскольку это вызовет нагрузку на фланец торцевой крышки, что может привести к преждевременному выходу из строя.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Важно не прикасаться к стеклянным трубкам и электродам после очистки, так как естественный жир с рук оставит на них пятна. Вместо этого следует использовать хлопковые перчатки или бумажные полотенца.*

Закройте отверстие для впуска воздуха на верхней крышке модуля. Установите вакуумный насос на выпускной патрубок, затем откачайте воздух из модуля до давления от -25 до -30 дюймов рт.ст. (от -0,8 до -1,0 бар).

Удерживайте вакуум не менее пяти минут, чтобы убедиться, что уплотнительные кольца установлены правильно.

Теперь модули должны быть повторно установлены в отсек для модулей, следя за тем, чтобы все электрические и механические соединения были должным образом восстановлены, особенно заземление.

## 8.4 Осушитель воздуха

Снимите левую переднюю панель генератора, чтобы получить доступ к осушителю.

Вскройте и очистите клапаны основной колонки. При необходимости замените диафрагмы и отремонтируйте клапаны.

Повторите этот процесс для продувочных клапанов.

Вскройте и очистите головку продувочного насоса. Замените диафрагму, клапаны и заслонки. Восстановите напор насоса, убедившись в правильном расположении клапанов и заслонок.

Снимите корпус воздушного фильтра и осмотрите патрон воздушного фильтра. При необходимости замените. Установите корпус и фильтр.

Рекомендуется заменять осушитель в осушительных колоннах каждые 3 года.

## 8.5 Проверка проводки / трубопроводов

Проверьте всю электрическую проводку на плате электрического управления и дверце, чтобы убедиться, что контакты не отсоединились.

Проверьте все соединения трубопроводов (от клапанов основной колонки до штуцера для выхода озона), чтобы убедиться, что они не ослабли.

## 8.6 Пуск охлаждающей воды через генератор

Запустите подачу охлаждающей воды через модули генерации озона, открыв подающий и возвратный клапаны, которые должны быть встроены в трубопроводы охлаждающей воды, и запустив соответствующий насос охлаждающей воды (если предусмотрено системой).

Убедитесь в отсутствии утечек ни на одном из трубопроводных соединений.

Следует отметить, что в процессе заполнения будет слышно, как смесь воздуха и воды проходит через гибкую трубку в верхней части модуля. Это прекратится, когда все модули будут заполнены водой. Теперь клапан на линии подачи должен быть закрыт, чтобы снова остановить поток охлаждающей воды.



## 8.7 Восстановление электропитания

Сброс автоматических выключателей цепи управления MCB. Это позволит передавать питание на осушитель воздуха и цепи управления. Еще раз убедитесь, что прерыватель цепи озона все еще находится в положении OFF / STOP.

Установите панель на место, убедившись, что главный изолирующий выключатель находится в правильном положении с блокирующей ручкой, а затем зафиксируйте панель в нужном положении с помощью ключей.

Теперь можно восстановить питание на главном распределительном щите или на главной электрической панели управления.

Теперь генератор можно включить с помощью главного разъединителя.

## 8.8 Настройка расхода охлаждающей воды

Теперь можно установить расход охлаждающей воды.

Медленно открывайте кран подачи охлаждающей воды, пока индикация «Cooling Water Low indication (Низкий уровень охлаждающей воды)» не изменится на «ОК».

## 8.9 Калибровка монитора точки росы (при наличии)

Снимите переднюю панель осушителя воздуха, отсоедините коаксиальный кабель от датчика точки росы и снимите датчик с его фитинга. Подержите зонд в нормальном окружающем воздухе несколько минут перед повторным подключением к коаксиальному кабелю. Вставьте отвертку и отрегулируйте калибровочный винт на карте точки росы до тех пор, пока стрелка измерителя не совпадет с линией автоматической калибровки измерителя точки росы на передней панели осушителя.

Теперь необходимо снова вставить зонд в фитинг и подсоединить коаксиальный кабель.

## 8.10 Запуск системы впуска воздуха

Убедитесь, что всасывающий клапан подкачивающего насоса открыт, а нагнетательный клапан закрыт, а запорные клапаны контроля озона в трубопроводе озона к инжектору полностью открыты. Убедитесь, что водосборник доверху заполнен водой.

Запустите подкачивающий насос озона и медленно откройте выпускной клапан, который должен вызвать поток воздуха через генератор озона.

Закройте клапан управления потоком озона, пока поток воздуха не достигнет необходимого уровня. Индикация неисправности для низкого уровня воздуха должна исчезнуть.

## 8.11 Проверка вспомогательного оборудования

Дополнительное оборудование необходимо проверить, чтобы убедиться, что оно работает правильно.

## 8.12 Проверка предохранительных устройств генератора

Каждую из аварийных сигналов следует моделировать, чтобы гарантировать правильность ее работы.

### 8.13 Подготовка генератора к производству озона

Остановите систему впуска воздуха, что должно вызвать индикацию состояния неисправности «Air flow Low (Низкий расход воздуха)».

Отключите питание генератора с помощью разъединителя главной панели. Разблокируйте и откройте электрическую панель. Сбросьте все остальные автоматические выключатели, повторно включите и заблокируйте панель. Установите все остальные панели.

Включите главный выключатель панели и перезапустите систему впуска воздуха.

Все неисправности должны быть устранены.

Теперь генератор озона готов к запуску (см. раздел 6).

## 8.14 КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ОБСЛУЖИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРА M6

МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРА:

СЕРИЙНЫЙ №:

Следующие пункты должны быть выполнены инженером по обслуживанию, чтобы указать, что все процедуры были успешно выполнены, как описано в руководстве по генератору.

\* В следующих пунктах удалите нужное (Да/Нет/Не требуется).

### 1. Визуальный осмотр

Есть ли на генераторе озона признаки повреждения? (Если да, укажите ущерб и необходимые (или предпринятые) действия в пункте 11).

\*Да/Нет/Нет данных

### 2. Модули

Все ли модули были проверены, включая стеклянные трубки? Все ли модули были испытаны на вакуум / давление? Все ли модули правильно вставлены в отсек для модулей?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 3. Электропроводка / трубопроводы

Все ли электрические соединения правильны?  
Все ли трубопроводные соединения правильны?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 4. Монитор точки росы

Откалибрована ли система контроля точки росы?

\*Да/Нет/Нет данных

### 5.осушитель воздуха

Время сушки проверено?  
Обеспечивает ли осушитель правильную точку росы на каждой колонке? Были ли зачищены, очищены и проверена диафрагма и основные клапаны колонки?

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 6. Неисправности и огни

Все ли индикации состояния неисправности читаются правильно?  
Приводит ли остановка потока воздуха через генератор к остановке производства озона?  
Приводит ли удаление любой из панелей к остановке производства озона.

\* Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

\*Да/Нет/Нет данных

### 7. Озон вверх / вниз

Правильно ли работают кнопки повышения и понижения озона?

\*Да/Нет/Нет данных

### 8. Ручной / Авто (только автоматические единицы)

Правильно ли работает функция ручного / автоматического управления?

\*Да/Нет/Нет данных



## 9. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

В приведенном ниже списке приводится подробная информация о запасных частях, которые мы рекомендуем иметь в наличии для генератора озона М6.

КОД ЗАКАЗА	КОЛ-ВО	ОПИСАНИЕ
AFL 0008	1	CARBON CARTRIDGE (2 Column Dryer)
AFL 0005	1	CARBON CARTRIDGE (3 & 4 Column dryer)
EMC 0100	1	CONTACTOR RELAY 240V
ESV 0014	2	1/2" SOLENOID VALVE SEAL KIT (2 Col Dryer)
ESV 0013	3 or 4	3/4" SOLENOID VALVE SEAL KIT 3or4 Col Dryer)
ESV 0016	2 or 3	1/8" SOLENOID VALVE SEAL KIT
FAN 0002	1	120MM COOLING FAN 240V
MPM 0027	4	DIELECTRIC GLASS TUBES
VOR 0026	8	GLASS TUBE 'O' RINGS
VOR 0005	2	END CAP 'O' RINGS
VOR 0009	4	3/8" UNION 'O' RING
SPR 0001	1	PURGE PUMP SPARES KIT
EPM 0003	1	DOOR SWITCH



Triogen Limited

Unit 14 Langlands Place | East Kilbride G75 0YF | United Kingdom

Tel : +44 13 55 220 598 | Fax : +44 13 55 570 058 |

[www.triogen.com](http://www.triogen.com)

## 10. Соответствие CE

### СЕРТИФИКАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ CE

In accordance with CE directive Machinery Directive 2006/42/EC  
Low Voltage Directive 2014/35/EU EMC Directive 2014/30/EU

#### ТИП АППАРАТА

Изделие: Генератор озона Тип: M6-15~260  
Вышеуказанное оборудование было разработано, спроектировано и изготовлено в соответствии с указанными директивами ЕС:  
Компания: Triogen Ltd, Langlands Place, East Kilbride, Scotland, G75 0YF

#### СЛЕДУЮЩИЕ СТАНДАРТЫ БЫЛИ ПРИМЕНЕНЫ:

EN 12100 :2010	Safety of machinery. General principles for design. Risk assessment and Risk Reduction
EN 60335-1:2012 +A13:2017	Safety of household and similar electrical appliances. Part 1: General requirement
EN 61000-6-3:2007 +A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments.
EN 55014-1:2017	Electromagnetic compatibility. Requirements for household, appliances electric tools and similar apparatus. Emission.
EN 55014-2:2015	Electromagnetic compatibility. Requirements for household appliances, tools and similar apparatus. Product family standard
EN 61000-3-2:2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16A$ per phase)
EN 61000-3-3:2013	Electromagnetic compatibility (EMC). Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current $\leq 16A$ per phase and not subject to conditional connection
EN 61000-6-2:2009	Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6-2: Generic immunity standard Part 2: Industrial environment

Место и дата: Ист-Килбрайд, 7 января 2020 г.

G Bisland  
Product Manager  
Triogen Limited

## 11. ТАБЛИЦА СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ

Только чтение данных.

DATA	PLC ADDRESS	TEST ADDRESS	LENGTH	PLC TYPE	COMMENT
Airflow 1 alarm	MB 2500	01 2501	1 BIT	BIT	1= Alarm
Airflow 2 alarm	MB 2501	01 2502	1 BIT	BIT	1= Alarm
Module High temp. alarm	MB 2502	01 2503	1 BIT	BIT	1= Alarm
Cooling water alarm	MB 2503	01 2504	1 BIT	BIT	1= Alarm
Dewpoint alarm	MB 2504	01 2505	1 BIT	BIT	1= Alarm
MCB 1 trip alarm	MB 2505	01 2506	1 BIT	BIT	1= Alarm
MCB 2 trip alarm	MB 2506	01 2507	1 BIT	BIT	1= Alarm
Inverter 1 alarm	MB 2507	01 2508	1 BIT	BIT	1= Alarm
Inverter 2 alarm	MB 2508	01 2509	1 BIT	BIT	1= Alarm
Panel switch alarm	MB 2509	01 2510	1 BIT	BIT	1= Alarm
Remote Ozone 1 On/Off	MB 2510	01 2511	1 BIT	BIT	0= Off, 1= On
Remote Ozone 2 On/Off	MB 2511	01 2512	1 BIT	BIT	0= Off, 1= On
Low battery (PLC)	MB 2512	01 2513	1 BIT	BIT	1= Alarm
Remote Booster Pump ON/OFF	MB 2513	01 2514	1 BIT	BIT	0= Off, 1= On
MCB 3 trip alarm	MB 2514	01 2515	1 BIT	BIT	1= Alarm
Airflow 1 reading	MI 1400	03 1401	2 BYTES	INT.	To 1 decimal place (m3/hr)
Airflow 2 reading	MI 1401	03 1402	2 BYTES	INT.	To 1 decimal place (m3/hr)
Dewpoint reading	MI 1402	03 1403	2 BYTES	INT.	-deg C .
Chiller Temperature	MI 1403	03 1404	2 BYTES	INT.	deg C to 1 decimal place.
Hand setpoint system 1	MI 1404	03 1405	2 BYTES	INT.	Range = 0-100
Hand/ Auto control indication	MI 1406	03 1407	2 BYTES	INT.	0=Manual, 1=Remote, 2=Auto
Ozone 1 system status	MI 1407	03 1408	2 BYTES	INT.	0=Off, 1=On & 2=Fault
Ozone 2 system status	MI 1408	03 1409	2 BYTES	INT.	0=Off, 1=On & 2=Fault
Ozone 1 concentration	MI 1409	03 1410	2 BYTES	INT.	To 1 decimal place (%)
Ozone 2 concentration	MI 1410	03 1411	2 BYTES	INT.	To 1 decimal place (%)
Ozone 1 output	MI 1411	03 1412	2 BYTES	INT.	(g/hr)
Ozone 2 output	MI 1412	03 1413	2 BYTES	INT.	(g/hr)
Network Active	MI 1413	03 1414	2 BYTES	INT.	Comms Check. Count (0 to 32767 and repeat). 0.5s count.
Hand setpoint system 2	MI 1414	03 1415	2 BYTES	INT.	Range = 0-100
System running hours	ML 400	03 29074	4 BYTES	INT.	hours
Ozone 1 running hours	ML 401	03 29076	4 BYTES	INT.	hours
Ozone 2 running hours	ML 402	03 29078	4 BYTES	INT.	hours





## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### СЕРТИФИКАТ ПЕРЕДАЧИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Модель генератора озона №: .....

Серийный номер №: .....

Место установки: .....

Я / мы подтверждаем, что вышеупомянутый генератор озона был введен в эксплуатацию в соответствии с инструкциями, содержащимися в Разделе 5 данного руководства.

Подпись:  
\_\_\_\_\_

Дата:  
\_\_\_\_\_

Компания:  
\_\_\_\_\_

Комментарии:

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**СЕРВИСНЫЕ ЗАПИСИ**

Модель генератора озона №: \_\_\_\_\_

Серийный номер №: \_\_\_\_\_

Место установки: \_\_\_\_\_

ЗАПИСЬ №	ДАТА	ПОДПИСЬ	КОМПАНИЯ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			