

Общее

руководство по эксплуатации и монтажу

системы optoZON

- селективное, пропорционально регулируемое озонирование части потока воды
- Типы системы optoZON:
 - T50
 - T80
 - T100
 - T200
 - T300
 - T400
 - T700
 - T800
 - T1000



Оглавление

1. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

- 1. 1. Применение системы в соответствии с предназначением
- 1. 2. Правила техники безопасности
- 1. 3. Описание метода
- 1. 4. Описание принципа работы
- 1. 5. Указания по монтажу
- 1. 6. Исходные данные для производства электромонтажных работ
- 1. 7. Критерии подбора системы
- 1. 8. Запуск системы
- 1. 9. Калибровка устройства регулирования содержания озона в воде
- 1.10. Прекращение эксплуатации системы
- 1.11. Сообщения о сбоях в работе

2. Схема размещения оборудования

- 2.1. Схематичное изображение системы optoZON
- 2.2. Схема трубопроводов и основных компонентов системы optoZON
- 2.3. Электромонтажная схема системы optoZON

3. Руководства по эксплуатации производителей оборудования

- | | | |
|------|---|------------------|
| 3.1 | Требования к работе озоногенератора | поз. A1 |
| 3.2 | Протокол испытаний озоногенератора | - то же - |
| 3.3 | Протокол приемки озоногенератора | - то же - |
| 3.4 | Эл./техническая документация на озоногенератор | - то же - |
| 3.5 | Место установки измерителя потока воды | поз. FI 01 |
| 3.6 | Насос повышения давления | поз. P1 |
| 3.7 | Насос отбора части потока воды | поз. P2 |
| 3.8 | Инжектор (водо-воздушный смеситель) | поз. X1 |
| 3.9 | Изм.-регулирующий прибор dsc eco OZON O ₃ | поз. O3 QI1 |
| 3.10 | Изм.-регулирующий прибор dsc eco gas
(для датчика озона в воздухе) | поз. dsc eco gas |

1 Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

1.1 Применение системы в соответствии с назначением

Описываемая ниже система, ее компоненты, а также сам принцип озонирования предназначены только для обработки воды в плавательных бассейнах!

Иное применение системы требует письменного согласования с производителем, и во всех остальных случаях запрещено.

Любое изменение системы требует письменного разрешения
фирмы DINOTEC GmbH!

1.2 Правила техники безопасности

- Работы по системе производятся только обученным персоналом.
- Размещение, подключение и эксплуатация всех технических компонентов системы, применяемых в рамках технологии озонирования optoZON, должны соответствовать законодательным нормам и требованиям производителей.
- В частности, на систему optoZON распространяется действие положения, разработанного комитетом „Газа и Воды“ Профессионального Промышленного Союза, а именно:
→ ZH 1/474
Нормы применения озона для подготовки воды

1.3

Описание метода

Селективное, пропорционально регулируемое озонирование части потока воды
с помощью системы optoZON

Система селективного, пропорционально регулируемого озонирования части потока воды **optoZON** предназначена для непрерывной обработки воды в плавательных бассейнах и длительного обеспечения ее гигиенических параметров в соответствии с требованиями DIN 19643 **без использования дополнительного адсорбционного цикла обработки в гидравлическом контуре.**

Обработка озоном приблизительно 10-20%-ного объема от общего профильтрованного потока воды осуществляется путем селективного непрерывного регулирования минимально избыточного содержания озона после специальной реакционной емкости **triAKTzon** с последующей подачей необходимого количества озона в часть потока.

Фиксирование измеряемых значений содержания озона производится избирательным потенциостатическим способом с последующей фотометрической калибровкой.

Дальнейшее смешивание части потока с основным потоком, прошедшим фильтрацию, ведет к его разбавлению и, как результат, снижению концентрации остаточного озона существенно ниже ПДК растворенного озона. Это, во-первых, отвечает требованиям DIN 19643 для воды плавательных бассейнов и, во-вторых, ведет к сокращению содержания растворенного озона ниже границы распознавания, что связано с прогрессирующим распадом озона в основном потоке.

Система optoZON включается в общую схему водоподготовки после фильтрации. Ее активирование разрешено только во время эксплуатации фильтрующей установки!

Соблюдение остальных норм общей водоподготовки по DIN 19643, таких как:

- коагуляция;
- фильтрация;
- хлорирование и
- корректировка pH

необходимо обеспечивать в полном объеме!

1.4 Описание принципа работы

ВАЖНО!

Для лучшего понимания принципа работы системы в разделе 2 „Схема размещения оборудования“ имеется „Схема трубопроводов и основных компонентов оборудования 2.1“!

С помощью насоса **P2** происходит отбор части потока воды от общего потока и его постоянная циркуляция.

За насосом располагается измеритель потока **FI 01-1**, контролирующий правильность пропорции части потока воды относительно общего потока.

Через статический смеситель **X2** часть потока воды направляется непосредственно в реакционную емкость.

Однако прежде, с помощью насоса **P1** происходит отбор рабочей воды из части потока, необходимой для работы инжектора **X1**.

Связанные между собой посредством редуктора манометры **PI 1-1** и **PI 1-2** показывают рабочее давление до и после инжектора.

Поток рабочей воды ведет к падению давления в инжекторе **X1**, где создается разрежение.

Возникают условия для засасывания озono-воздушной смеси. Количество подаваемого газа регулируется при помощи клапана **V1**. Оба обратных клапана **R1** представляют собой дополнительное защитное устройство, препятствующее попаданию рабочей воды в трубопровод подачи озона в случае блокирования инжектора **X1** !

Установленный после тройника гидрозатвор является дополнительным устройством безопасности. Еще один трубопровод идет непосредственно к озоногенератору.

В случае разгерметизации обратных клапанов **R1** при блокировании инжектора **X1** попавшая в трубопровод озono-воздушной смеси вода отводится непосредственно в гидрозатвор. Таким образом, озоногенератор защищен от затопления!

Озоногенератор **A1** вырабатывает озон в концентрации 20 [г] озона / [куб.м] воздуха. Озоногенератор соединен с инжектором **X1** с помощью трубопровода через тройник. Необходимый объем газа, регулируемый клапаном **V1**, следует контролировать с помощью соответствующего измерительного прибора на озоногенераторе!

Озоногенератор **A1** соединен также с газоанализатором **dsc eco Gas Ozon**. Газоанализатор непрерывно измеряет содержание озона в окружающей среде с помощью потенциостатического датчика.

В случае выброса озона в окружающую среду, влекущего за собой увеличение его концентрации выше предупредительного порогового значения, происходит отключение озоногенератора с одновременным продолжительным срабатыванием оптического и акустического сигнала тревоги. Этот сигнал тревоги прерывается только после нажатия аварийного выключателя с ключом.

Насыщенная озono-воздушной смесью рабочая вода подается затем в трубопровод части потока перед статическим смесителем **X2**.

В реакционной емкости **B1** происходит собственно поглощение растворенного озона частью потока воды.

Время реакции составляет примерно от 4 до 7 минут. В реакторе **B1** происходит отделение газовой фракции, состоящей из незначительных остатков нерастворенного озона и балластного воздуха, от водной фракции с последующим отводом первой в уничтожитель остаточного озона **A2** через клапан **X4**.

Остаточный озон распадается в уничтожителе до диоксида углерода и выводится вместе с балластным воздухом. От уничтожителя остаточного озона **A2** необходимо проложить по возрастающей трубопровод с выходом во внешнюю среду (атмосферу)!

Освобожденная от газовой фракции часть потока возвращается из реакционной емкости **B1** в основной поток воды, прошедший фильтрацию.

Отбор измерительной воды для ячейки **MZ** (P396) измерительно-регулирующего прибора **O₃ QI-1** (dsc eco Ozon) (работающего по избирательно- потенциостатическому и пропорциональному принципу) производится из отводимой части потока воды. Выходящая из измерительной ячейки **MZ** (P396) вода возвращается обратно в часть потока непосредственно перед насосом **P2**.

При таком принципе измерения прибор **O₃ QI-1** (dsc eco Ozon) регулирует жестко настроенное номинальное значение содержания растворенного остаточного озона на уровне реакционного избытка. Все это позволяет дозировать озон по потребности в зависимости от степени нагрузки на воду, подаваемую в часть потока.

Регулирование объема части потока воды, находящегося в зависимости от основного, осуществляется на отводящем трубопроводе реакционной емкости с помощью крана **K1** непосредственно перед местом ввода части потока в основной. Регулирование объема потока необходимо отслеживать с помощью измерителя потока **FI 01-1**.

1.5 Указания по монтажу

ВАЖНО!

Для лучшего понимания принципа работы системы в разделе 2 „Схема размещения оборудования“ имеется „Схема трубопроводов и основных компонентов оборудования 2.1“, а также „Схематичное изображение 2.2“!

1.) До и после насоса части потока воды **P2** необходимо смонтировать шаровые краны **H6** и **H7** соответствующих размеров. Это упрощает выполнение сервисных работ, обеспечивая более быстрый демонтаж и установку насоса. Эти краны входят в комплект поставки системы.

2.) Измеритель потока воды **FI 01-1** монтируется с помощью фланца. Заказчик обеспечивает наличие клеящихся ПВХ-фланцев вместе с прокладками. При монтаже этого измерительного устройства необходимо следить за тем, чтобы прямая впускная магистраль имела 10 - 40кратный, а прямая выпускная магистраль 6 - 8кратный размер номинального внутреннего диаметра DN.

3.) Перед насосом рабочей воды **P1** необходимо смонтировать шаровой кран **H1**. Подключение напорной стороны насоса должны быть выполнено соответствующим резьбовым соединением из ПВХ.

Шаровой кран **H1** входит в комплект поставки системы. Резьбовое соединение обеспечивает заказчик.

4.) Инжектор **X1** должен иметь на входе и выходе воды резьбовые соединения из ПВХ, то же касается и точки подключения всасывающего трубопровода. При выполнении работ по первому запуску оборудования может произойти загрязнение турбулизатора инжектора стружкой и прочими материалами. Резьбовые соединения облегчают в данном случае демонтаж и сборку конструкции. Резьбовые соединения должны обеспечиваться заказчиком.

5.) На отводящей всасывающей стороне инжектора **X1** последовательно установлены два обратных клапана **R1**, газорегулирующий клапан **V1** и тройник.

От тройника к озоногенератору **A1** идет трубопровод, выполняемый по соображениям безопасности в виде петли высотой 1500 мм.

Другой трубопровод, выполняемый из прозрачного ПВХ, опускается в гидрозатвор **X3** (мин. 600мм).

Таким образом возникают следующие геодезические значения высоты:

<i>Длина трубы, опускаемой в гидрозатвор до поверхности воды</i>	→ 600 мм;
<i>Поверхность воды до тройника (прозрач. ПВХ)</i>	→ 700 мм;
<i>Петля, идущая к озоногенератору</i>	→ <u>1.500 мм;</u>
Общая геодезическая высота	→ 2.800 мм!

Эти исходные требования следует соблюдать неукоснительно! В случае неисправности обратных клапанов **R1** и блокировании инжектора **X1** это позволит избежать затопления озоногенератора **A1** водой!

6.) Непосредственно перед местом возврата рабочей воды в часть потока (после инжектора **X1**) необходимо установить шаровой кран **H2**. Он входит в комплект поставки системы.

С помощью шаровых кранов **H1** и **H2** можно отдельно перекрыть контур рабочей воды для выполнения сервисных работ.

7.) При монтаже статического смесителя **X2** необходимо обеспечить отвод в виде прямой выпускной магистрали 10кратного размера номинального внутреннего диаметра DN. Это позволяет достичь наибольшего эффекта смешивания.

8.) Газовая смесь, состоящая из остаточного озона и балластного воздуха, подается через клапан **X4** реакционной емкости **B1** в уничтожитель остаточного озона **A2**.

Конструкция данного узла такова: в первое отверстие тройника, расположенного в нижней части уничтожителя **A2** вклеен переходник, а во второе – трубопровод, ведущий в гидрозатвор **X3**. Конец вставленного в гидрозатвор трубопровода должна быть не менее 600 мм!

Это обеспечивает повторное разделение газовой и аэрозольной фракций, образующейся за счет клапана **X4**.

Газовая фракция принудительно направляется в уничтожитель остаточного озона **A2**, а жидкостная фракция стекает в гидрозатвор.

Это препятствует смачиванию активированного угля в уничтожителе **A2**!

Отводящий трубопровод уничтожителя остаточного озона **A2** должен прокладываться по восходящей с выходом во внешнюю среду. Место выхода трубопровода необходимо защитить от влаги и загрязнений!

9.) Точка отбора измерительной воды в измерительную ячейку **MZ** измерительно-регулирующего прибора **O₃ QI-1** (dsc eco Ozon) предусматривается на отводящем трубопроводе части потока из реакционной емкости **B1**, а именно перед краном **K1**. Отвод измерительной воды обратно в систему осуществляется со всасывающей стороны до насоса **P1** через шаровой кран **H8**, предназначенный для регулирования объема. Измерительная ячейка должна работать при наличии давления в системе!

10.) В целях соблюдения правил техники безопасности и нормативов Объединения Профессиональных Союзов ЗН 1/474 „Водоподготовка посредством озона“ все газовые и/или водяные трубопроводы следует выполнять из ПВХ, рассчитанных на давление PN 16.

Эта норма распространяется на трубопроводы, начинающиеся с напорной стороны насоса части потока воды **P2** и заканчивающиеся отводящим трубопроводом с краном **K1**!

То же относится ко всей трубной обвязке озоногенератора **A1**.

Сами трубопроводы обеспечивает заказчик.

1.6 Исходные данные для производства электромонтажных работ

Содержащиеся в данном разделе указания служат лучшему пониманию принципа монтажа системы. В первую очередь следует соблюдать требования руководств по эксплуатации электроприборов, являющихся компонентами системы!

ВАЖНО!

Для лучшего понимания принципа работы системы в разделе 2 „Схема размещения оборудования“ имеется график к „Электросхеме 2.3 системы optoZON“!

Схемы включения приборов и необходимые рабочие узлы и детали, выделенные пунктирной линией и помеченные словом **Bauseits**, не входят в комплект поставки системы и являются дополнительным условием, обеспечивающим ее работу!

Принцип работы отдельных электрических компонентов системы:

Поставляемый заказчиком циркуляционный насос основного потока (т.е. насос фильтрующей установки) обеспечивает подачу напряжения на насос отбора части потока воды **P2** только в режиме фильтрации.

Начало работы насоса **P2** служит сигналом для включения устройства управления озонатором → **подводящий провод L / N / PE**.

После этого от устройства управления озонатором подается сигнал на включение насоса рабочей воды **P1** (**насос инъекции озона**). Этот сигнал снимается с контактов **9** и **10** генератора.

Включившийся в работу насос рабочей воды **P1** инициирует вырабатывание озона (**разрешающая команда Озон**). Обеспечиваемый заказчиком сигнал включения должен подаваться на контакты **5** и **6**.

Устройства управления озонатором и вырабатывания озона являются компонентами озоногенератора **A1**. О работе этих устройств свидетельствуют светящиеся зеленые лампочки на двери шкафа озоногенератора!

Измерительно-регулирующий прибор **O₃ QI-1** (dsc eco Ozon) соединен с озоногенератором через клеммную колодку **контактов 13 / 14 / 15 (внешней исполнительной команды)**. Прибор непрерывно подает импульсы, плавно регулирующие мощность исполнительного трансформатора.

Газоанализатор **dsc eco gas**, измеряющий содержание озона в воздухе, подключается к контактам **7 и 8** озоногенератора **A1**.

Применяемый в целях соблюдения правил техники безопасности аварийный выключатель с ключом подключается к контактам **1 и 2** озоногенератора.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Соблюдение исходных требований обеспечивает останов системы озонирования при неработающем циркуляционном насосе и на время проведения обратной промывки!

1.7 Критерии подбора системы optoZON

Объем основного потока :	100% в м ³ /ч → задает проектировщик!
Объем части потока:	10 - 20 % основного потока определяется как часть потока, подвергающаяся озонированию.
Озонирование:	озоно-воздушная смесь подается в разряженной среде.
Дозация озона:	в соответствии с нормами DIN 19643 по допустимой дозе озона на м ³ /ч очищенной воды части потока в зависимости от температуры воды в бассейне!
Коэффициент нагрузки:	для системы optoZON в соответствии с нормами DIN 19643 необходимо заложить коэффициент нагрузки $k = 0,5$.
Непрерывное регулирование:	заданного номинального значения содержания растворенного в воде озона (как избытка реакции) в магистрали после реакционной емкости. Величина номинального значения зависит от величины соотношения основного потока к части потока. Возникающий эффект разжижения, а также незамедлительно начинающаяся реакция разложения остаточного озона препятствуют попаданию свободного озона в воду бассейна на любом этапе ее обработки!
Вырабатывание озона:	посредством мягкого электрического разряда сухой воздушной среды. Генератор соответствует требованиям норм DIN 19627.

1.8 Первый запуск

Первый запуск системы необходимо произвести в соответствии с требованиями производителей оборудования.

Систему трубопроводов, емкости **В1** и **Х3** следует заполнить водой, а уничтожитель остаточного озона – зернистым активированным углем.

Затем включается питающее напряжение и настраивается прибор dsc eco Ozon (**O₃ QI-1**) (просьба обязательно учитывать требования руководства по эксплуатации прибора)!

В строке меню руководства пользователя задаются следующие параметры:

Настройка регулятора	→	ном. значение 0,25 мг/л		
	→	р-диапазон 0,40 мг/л		
	→	время доп. срабатывания 007 мин.		
Основная настройка	→	рег. параметры	→	трехточечная рег.
			→	время раб. двиг. 060 с.
			→	гистерезис 0,02 мг/л
			→	мин. импульс 0.5 с.

Далее система работает автоматически. Просьба учесть, что регулятор представляет собой очень инертное устройство, срабатывающее соответственно времени реакции.

В любом случае необходимо соблюдать исходные данные по производству электромонтажных работ (см. п. 1.6), а также требования производителей оборудования, изложенные в руководствах по эксплуатации!

1.9 Калибровка устройства регулирования содержания озона в воде

ВАЖНО!

Для калибровки системы optoZON требуется прибор Фотолизер 400!

Система optoZON запускается в работу, производительность озоногенератора **A1** устанавливается в ручном режиме на полную нагрузку. При этом необходимо строго соблюдать указания из руководства по эксплуатации!

Примерно через 15 минут следует открыть арматуру на измерительной ячейке прибора **O3 QI-1** для отбора проб воды, промыть кран и снова закрыть арматуру.

Выбрав на фотолизере 400 измеряемый параметр **O3+Cl2(A)**, определить сначала сумму показателей содержания растворенного в воде озона и свободного хлора.

При этом необходимо выполнить следующие действия, отличающиеся от подсказок, высвечиваемых на дисплее прибора:

- 1.) добавить 2 капли реагента С в кювету,
- 2.) налить изм. воды в кювету до метки,
- 3.) добавить 6 капель реагента А,
- 4.) добавить 2 капли реагента В,
- 5.) перемешать содержимое чистой ложечкой(2–3 с.),
- 6.) вставить кювету в изм. гнездо,
- 7.) нажать кнопку START,
- 8.) через 1 мин. зафиксировать результат измерения!

Выбрав на фотолизере 400 измеряемый параметр **O3+Cl2(B)**, определить содержание общего хлора.

При этом необходимо выполнить следующие действия, отличающиеся от подсказок, высвечиваемых на дисплее прибора:

- 1.) добавить 2 капли реагента D в кювету,
- 2.) налить изм. воду в кювету до метки,
- 3.) нажать кнопку START и подождать 1 минуту,
- 4.) добавить 6 капель реагента А,
- 5.) добавить 2 капли реагента В,
- 6.) добавить 2 капли реагента С,
- 7.) перемешать содержимое чистой ложечкой (2–3 с.),
- 8.) вставить кювету в изм. гнездо,
- 9.) нажать кнопку START,
- 10.) через 1 минуту зафиксировать результат измерения!

Расчет фактического содержания озона выглядит так:

$$(A - B) \times 0,676 = O3 \text{ [мг/л]}.$$

При выполнении измерений необходимо следить за тем, чтобы поверхность кювет, а также измерительное гнездо прибора были чистыми и сухими.

Точность определения содержания озона фотометрическим способом повышается, если вышеописанные измерения производить без продолжительных пауз между действиями!

Калибровка измерительного прибора осуществляется аналогично указаниям в руководстве по эксплуатации измерительно-регулирующего прибора dsc eco Ozon (**O3 QI-1**).

В завершение операции озоногенератор **A1** вновь переключается на автоматический режим работы.

1.10 Прекращение эксплуатации системы optoZON

Выключение установки по производству озона осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации производителя этого оборудования.

Указания по технике безопасности производителей оборудования следует соблюдать неукоснительно.

Реакционную емкость **B1** необходимо опорожнить следующим образом:

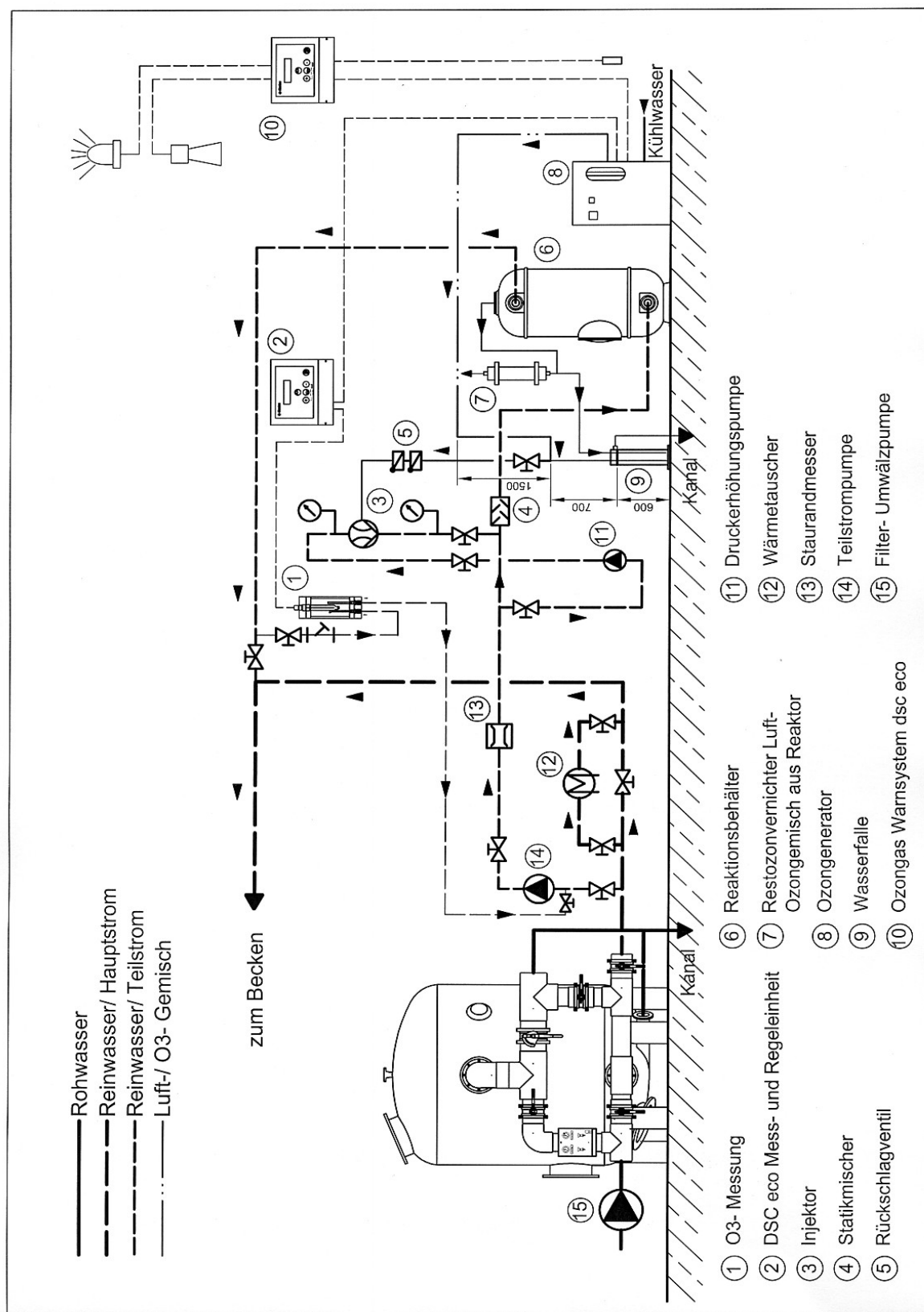
- опорожнить верхнюю часть емкости и цилиндрическую часть через боковое профилактическое окно ;
- опорожнить нижнюю часть емкости путем отворачивания резьбового соединения/фланцевого соединения подводящего трубопровода.

1.11 Сообщения о сбоях в работе

Необходимо соблюдать требования руководств по эксплуатации производителей оборудования.

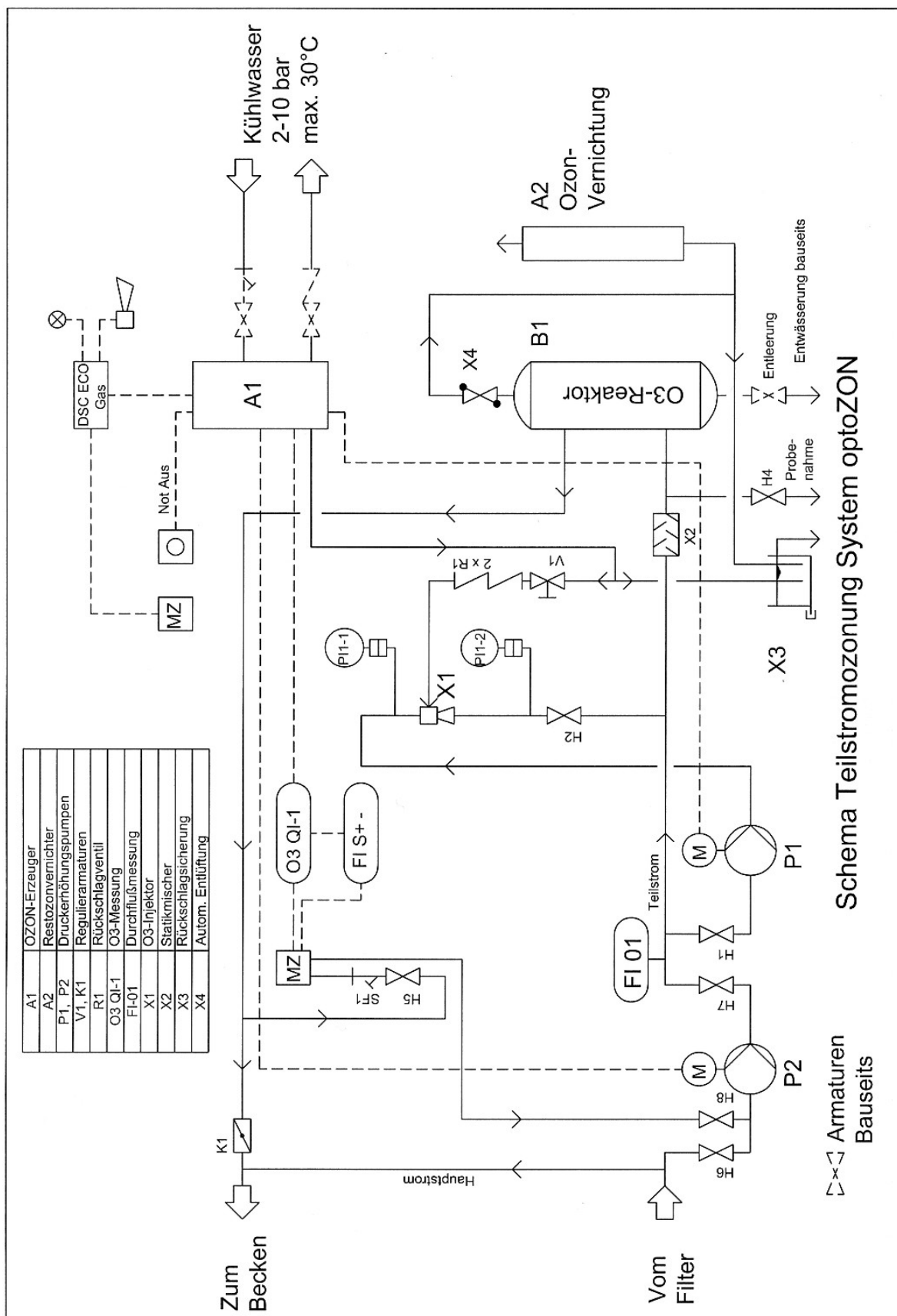
2. Схема размещения оборудования

2.1 Схематичное изображение системы optoZON



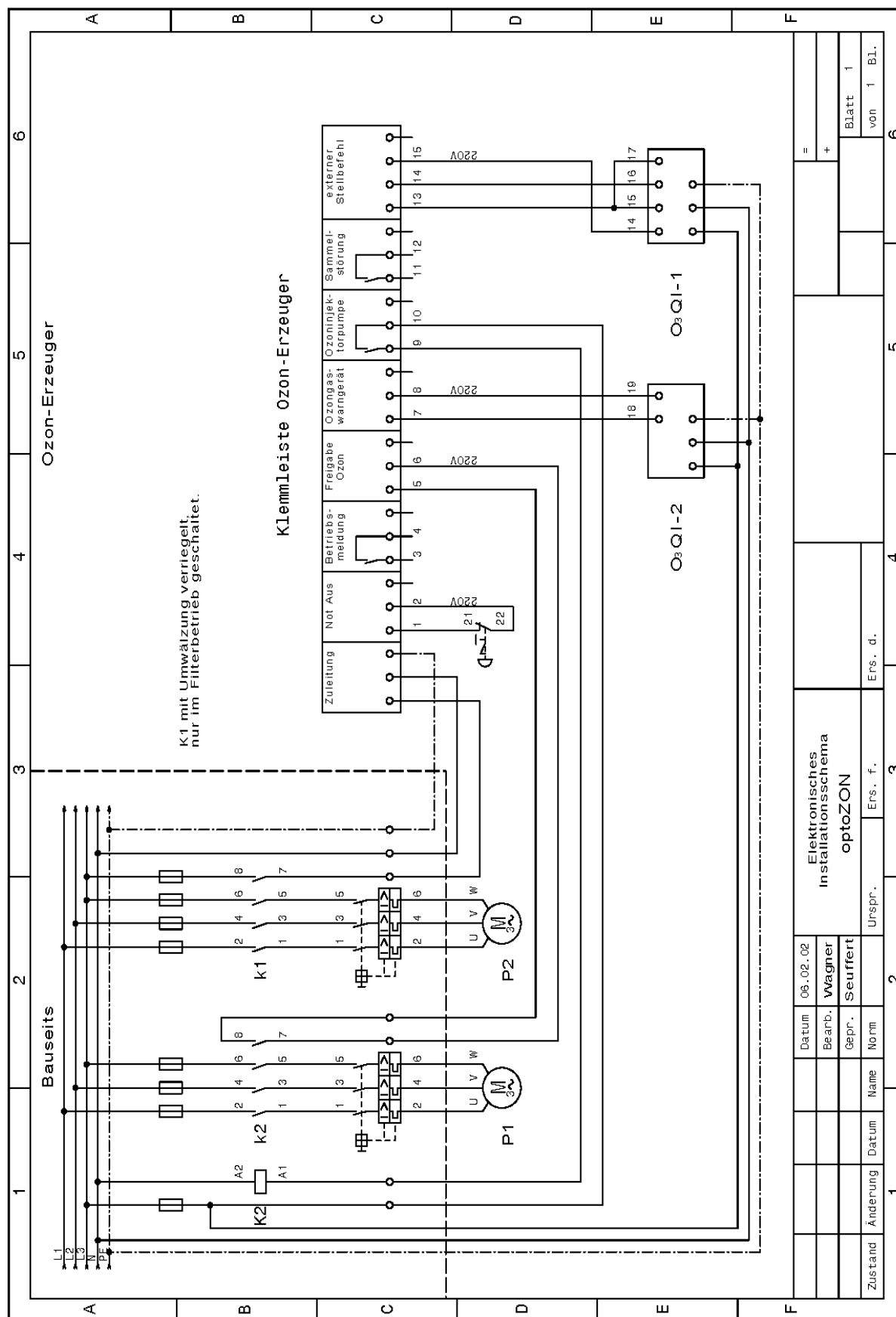
2.2

Схема трубопроводов и основных компонентов оборудования системы optoZON



2.3

Электромонтажная схема системы optoZON



«ДИНОТЕК-КОНТРАКТ»

107150 Москва
бульвар маршала Рокоссовского 24
тел.: 169-19-74
e-Mail: dinotecm@nccom.ru



Dinotec GmbH

Spessartstr. 7, 63477 Maintal
Internet: www.dinotec.de

Tel. 06109/601160, Fax 601190
E-mail: mail@dinotec.de