

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«КРИСТАЛЛ РИВЕРС»**

**(ООО «Кристалл Риверс»)**

**ОКПД2 28.29.12.114**

**EAC**

**Модульная система комплексной подготовки и  
дезинфекции воды плавательных бассейнов**

**Руководство по эксплуатации**

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата

**г. Москва,**

**2023 г.**



## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для ознакомления пользователя с устройством и правилами эксплуатации модульной системы комплексной подготовки и дезинфекции воды плавательных бассейнов (далее по тексту - оборудование) изготовленной по ТУ 28.29.12-001-71045673-2022.

Настоящее руководство по эксплуатации представляет собой документ, содержащий сведения о конструкции, основных технических характеристиках оборудования, а также данные, необходимые для монтажа, рекомендации о правильной и безопасной эксплуатации и техническом обслуживании оборудования.

К работам по монтажу, эксплуатации и обслуживанию допускаются лица, ознакомленные с конструкцией оборудования и правилами его эксплуатации.

Для получения справок по возникающим вопросам Вы можете обращаться к изготовителю по указанному ниже адресу.

Контактная информация	
Изготовитель	ООО «Кристалл Риверс»
Адрес изготовителя	107045, г. Москва, туп. Сретенский, д. 3, стр. 1, подвал б/н, пом.0, литер А
Контактный телефон	+7 495 795 81 11
Почта (e-mail)	Cristal_Rivers@mail.ru

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>	Лист
						3

# 1 Общее положение

## 1.1 Назначение и технические характеристики

1.1.1 Оборудование предназначено для подготовки и очистки воды в бассейне.

1.1.2 Вид климатического исполнения УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды от 0 °С до плюс 40 °С.

1.1.3 Основные технические данные и характеристики оборудования приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики оборудования

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В	220
Частота тока сети, Гц	50
Мощность устройства, Вт	120
Максимальная мощность циркуляционного насоса, кВт	2,2
Объем бассейна, м <sup>3</sup> , не более	90
Максимальное давление в системе, мПа	0,15
Мощность УФ-лампы, Вт,	75
Объем производимого озона, г/час	0,5-3
Время работы	круглосуточно, в соответствии с программой
Коррекция рН	автоматически (рН+; рН-), программное (Опция)
Добавление коагулянта	автоматически, программное (Опция)
Ионизация Ag 9999	5-10 В, 5-20 мА, электроды 5×50 мм (Опция)
Ионизация Cu 9999	5-12 В, 20-500 мА, электроды (Опция)
Блок электромагнитного воздействия	Опция

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

4

## 1.2 Устройство и описание оборудования

1.2.1 Общий вид оборудования приведен на рисунке 1.



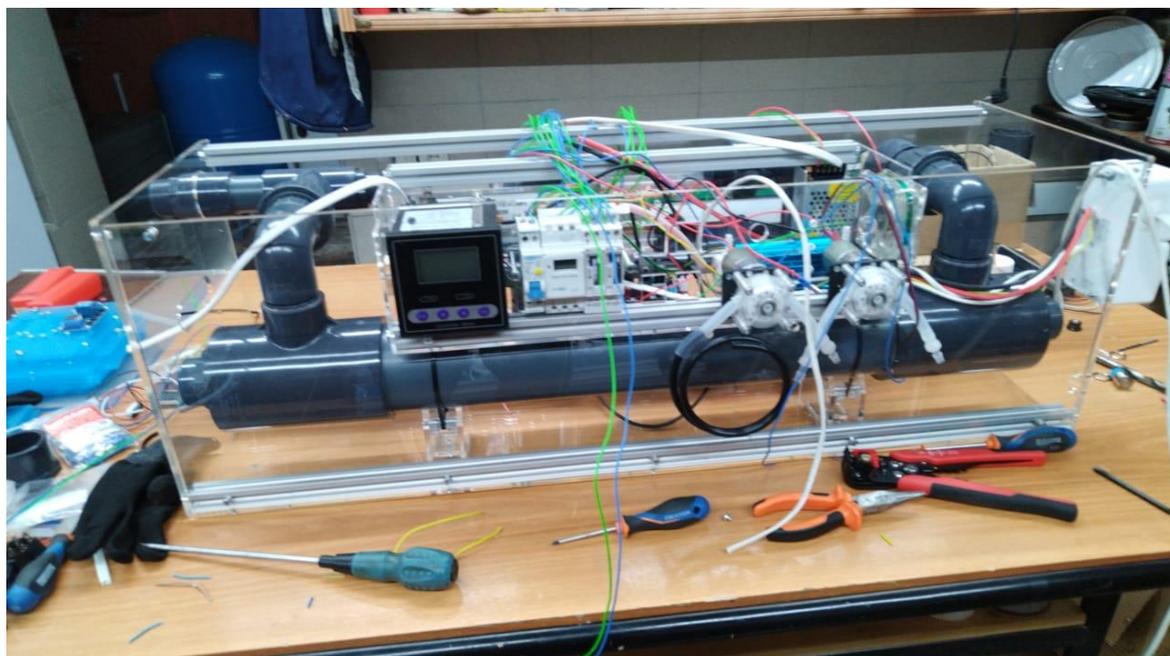
Базовая модель

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

5



Установка с полным опционом функций.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

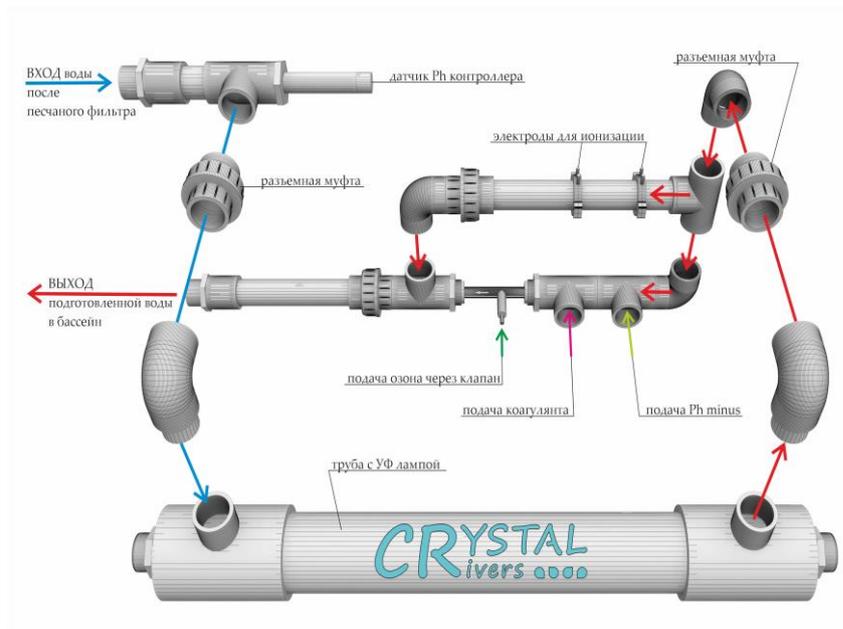


Рисунок 1 - Общая базовая схема оборудования

1.2.2 Оборудование выполнено в едином корпусе (см. рисунок 2).

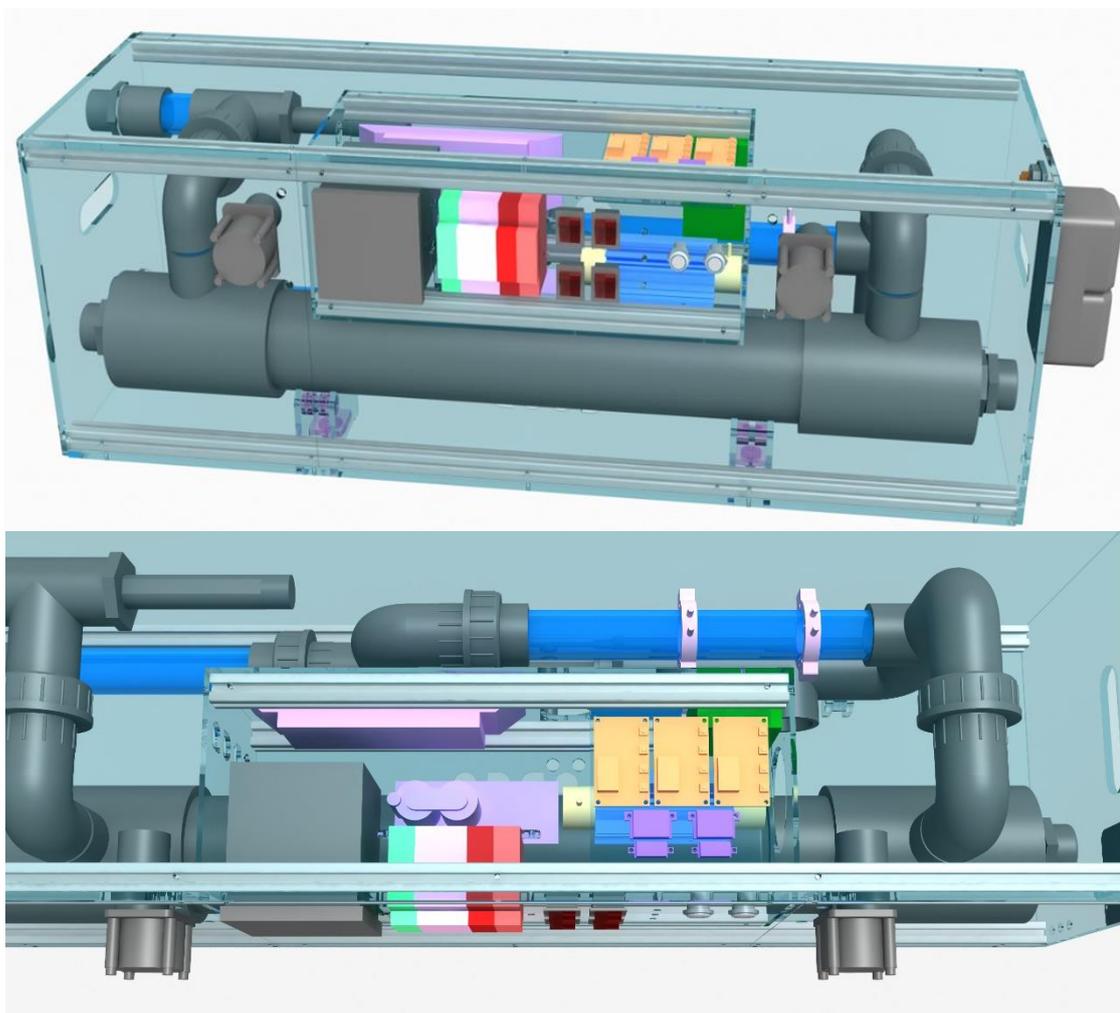


Рисунок 2 - Компоновка оборудования в едином корпусе

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023



фотохимические процессы, оказывающие губительное воздействие на РНК и ДНК микроорганизмов. Излучение при корректном применении уничтожает до 99% болезнетворных вирусов и бактерий.

**III фаза** - озонирование. Озон - мощный окислитель, он обладает замечательными свойствами: убивает все известные бактерии, вирусы, насекомых, грибок; снижает цветность и мутность воды; устраняет неприятный запах; качественно умягчает и обезжелезивает воду.

Вода, проходящая через оборудование, насыщается газом. Свободные атомы кислорода отделяются. Они быстрее всего сцепляются с растворенными молекулами марганца или железа. Это приводит к окислению примесей и их выпадению в осадок. Кроме того, озон уничтожает вирусы, грибки и их споры.

В результате применения метода озонификации, не происходит накопление хлорорганических соединений в воде, человек не плавает среди возрастающего количества мертвых бактерий и в растворе химии, что неизбежно при дозировании химических реагентов. Очистка воды озоном позволяет устранять большинство видов примесей. Это высокотехнологичный метод очистки.

Устройство и принцип работы озонатора приведено на рисунке 4.

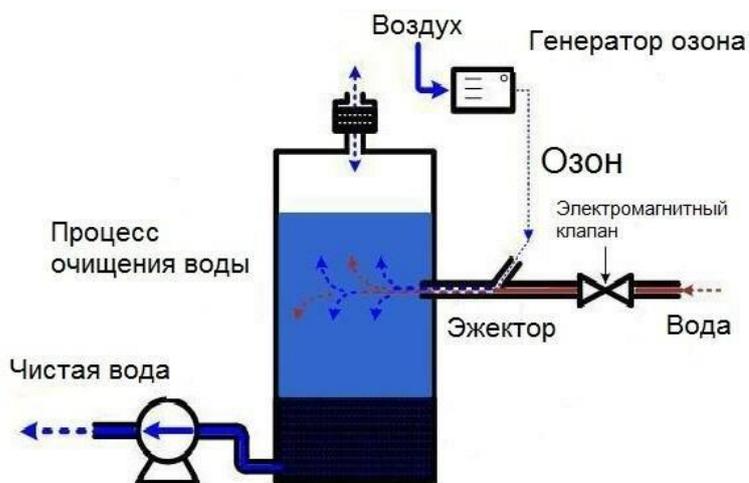


Рисунок 4 - Устройство работы озонатора

Озонирование является одним из методов глубокой очистки воды. К главным элементам установки для очистки воды относятся:

- насос;
- генератор озона;
- фильтр;
- эжектор;
- деструктор (для закрытых бассейнов);

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- трубопроводы;
- контроллер и т.д.

Система очистки воды не требует регулярной замены фильтров. Главный очиститель, т.е. озон, вырабатывается в оборудовании. Это активная форма кислорода, которая выступает мощным окислителем. Таким образом, внутри оборудования озоновоздушная смесь взаимодействует с металлами и другими химическими загрязнителями.

Воду в бассейне очищают озоном, как при первом наполнении, так и в течение всего периода пользования бассейном (после первичной подготовки воды). Особое внимание уделяется дезинфекции воды и стерилизации чаши бассейна и душевых помещений.

Схема получения озона коронным разрядом приведена на рисунке 5.

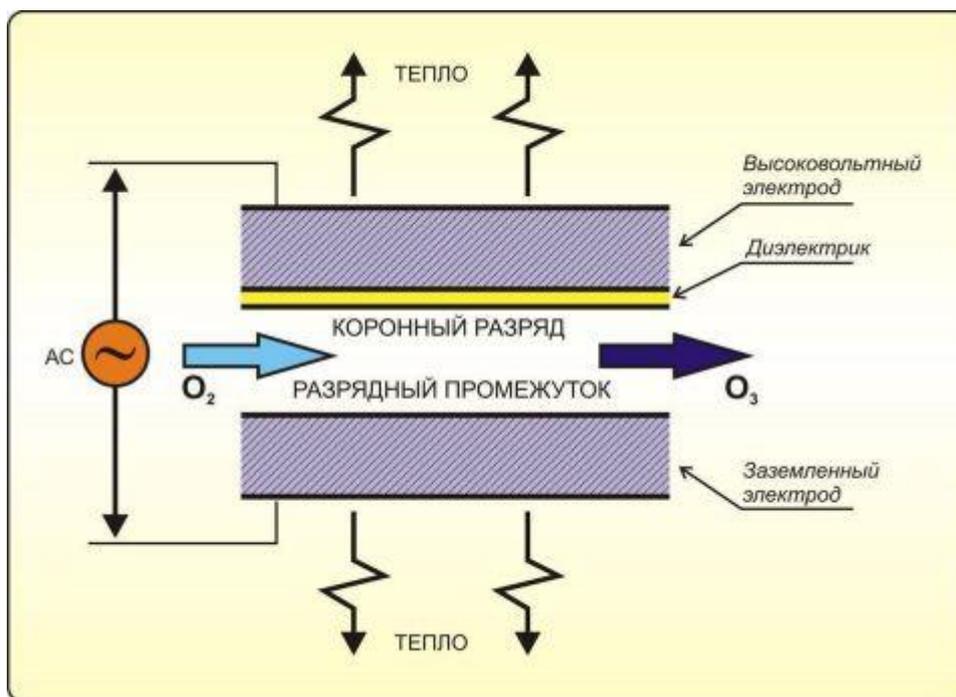


Рисунок 5 - Схема получение озона коронным разрядом

Получение озона посредством коронного разряда на сегодняшний день есть наиболее простой, экономичный и достаточно производительный способ.

Виды конструкции разрядных промежутков приведены на рисунке 6.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

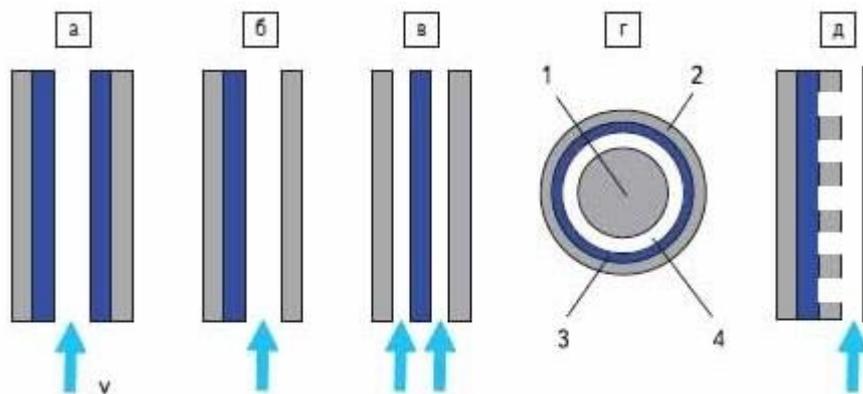


Рисунок 6 - Виды конструкции разрядных промежутков

Озон образуется под воздействием неоднородного электрического поля между 2-х электродов: высоковольтного и заземленного. Разрядный промежуток, по которому проходит рабочий газ (воздух или кислород), изолирован еще диэлектриком. Под воздействием электрических разрядов молекулы кислорода расщепляются (диссоциация электронным ударом) с последующим образованием 3-х атомного озона.

Фотоструктура барьерного разряда в разрядном промежутке приведена на рисунке 7.

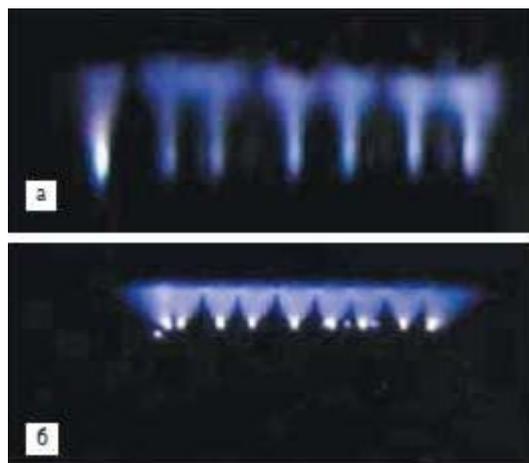


Рисунок 7 - Фотоструктура барьерного разряда в разрядном промежутке

Видна зависимость разряда от величины разрядного промежутка (а - 3 мм, б - 1 мм).

Поверхности, соприкасающиеся с молекулами озона, делают из озоностойкого материала.

Резиновые прокладки легко разъедаются озоном.

В процессе работы генератора выделяется тепло, отводимое в атмосферу помещения потоком воздуха от вентиляторов. Разрядный промежуток и диэлектрик охлаждается потоком газа.

Устройство генератора герметично и не допускает утечки газа вне прибора.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Чем выше водородный показатель и температура воды без примесей, тем быстрее распадается озон. Если водородный показатель нейтрален, то зависимость скорости распада от температуры воды выражается следующим образом:

Скорость распада озона, мин	Температура воды, °С
30	15
20	20
15	25
12	30
8	35

Ссылка к таблице <http://ozonpromtech.ru/info/articles/period-raspada-ozona-v-vode/>

На практике водородный показатель растет по мере использования (загрузки бассейна) Идеально  $R_n = 7,2$  для бассейна, морская вода  $R_n=8,0$  но в каркасных бассейнах пресная вода как правило склонна в защелачиванию (без автоматической коррекции  $R_n$ ) т.е  $R_n$  растет.

**В системе очистки воды на стационарном бассейне на 80 м3 воды, несколько лет используется озонатор фирмы PROZONE 1 с производительностью всего 0,5 г/час, этого вполне хватает для безхлорной очистки и поддержания качества воды без дегазации лишнего озона.** В воде с температурой 26 С, время разложения озона на кислород и воду около 8-10 мин. Учитывайте, что работа Озонатора программируется на 24 часа с включениями по 60 мин как правило 5-8 раз в день. При низкой производительности генератора озона, его уровень в воде минимален и безопасен. Даже купание с работающим оборудованием (Озонатором) никаких дискомфортных ощущений не вызывает. Проверено не раз. Стационарные бассейны ,всесезонные, требуют установки камер дегазации. **Насыщение воды кислородом после озонирования происходит из-за естественных реакций распада. В среднем, после получаса простоя его концентрация увеличивается в 12 раз. Это улучшает не только санитарную безопасность, но и вкусовые качества жидкости.**

P.S. Месяц тестировали на минимуме подачи Озона , около 0,3 г/ч. Бассейн 10 м3. Насос Intex, напрямую к форсункам, без песчаного фильтра. Вода идеальная. На бортах никого намека на слизь и мылкость!!!

Кстати сказать, озонированная вода доказала свою полезность и в медицине:

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>	Лист
						12

Озонированная вода широко применяется в различных областях медицины.

- В гастроэнтерологии она используется для приема внутрь при эзофагитах, гастритах, язвенной болезни, хроническом холецистите. При колите применяется в клизме.
- В стоматологической практике используется в виде полосканий для дезинфекции полости рта при парадонтозе, стоматите, нагноении полостей корневых каналов.
- В хирургии - для интраоперационного и послеоперационного промывания открытых и закрытых инфицированных ран.
- В отоларингологии - для ингаляций.

При решении разных клинических задач, применении различных методик введения используются и различные концентрации насыщения воды озоном.

В экспериментальных и клинических исследованиях показано, что оптимальными в отношении антимикробного действия получаются озонированные растворы при концентрации озона на выходе из озонатора 30мг/л и времени барботирования 30 мин.

В пособии по озонотерапии Российского научного центра восстановительной медицины и курортологии (2000) для лечения желудочно-кишечных заболеваний рекомендуется прием внутрь озонированной дистиллированной воды с концентрацией озона 4-7мкг/мл.

*О.В.Масленников, К.Н.Конторщикова, 2005*

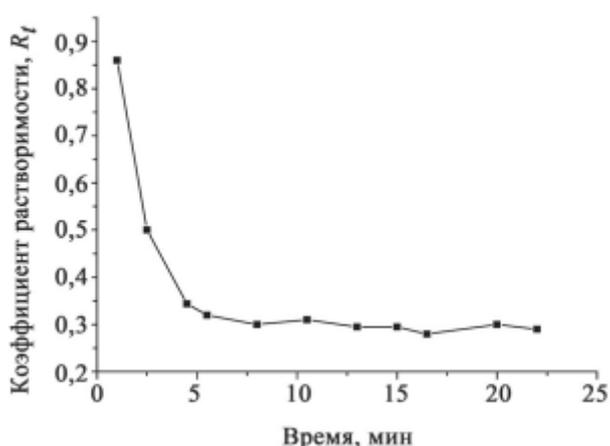


Рис. 2. Динамика процесса растворения озона в воде

**IV фаза (Опционально)** - коагуляция. Коагулянты обладают свойством объединять микроскопические частицы всевозможных загрязнителей, мусора, тяжелых металлов и

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

13

биологических частиц, в объемную желеобразную массу с последующим переходом этой эмульсии в хлопья.

В таком виде взвесь, которая могла просачиваться сквозь песчаный фильтр бассейна, задерживается сеткой и перестает циркулировать в водном пространстве бассейна. Со дна и поверхностей бассейна загрязнения нужно удалить. Верхнюю пленку можно снимать обыкновенным сачком.

Устройство и принцип работы песчаного фильтра приведено на рисунке 8.

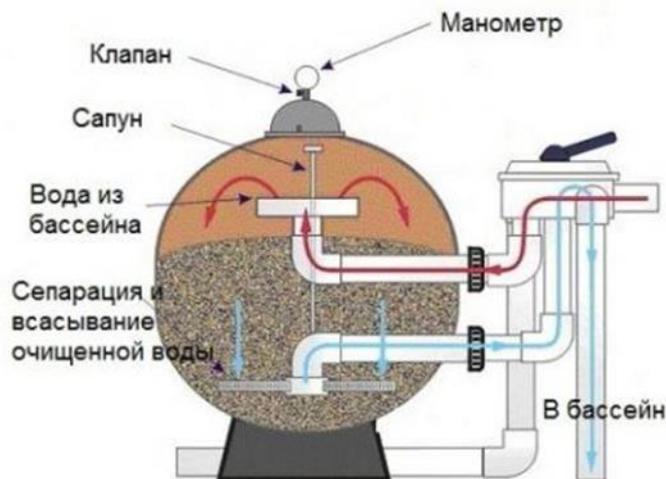


Рисунок 8 - Устройство и принцип работы песчаного фильтра

Использование автоматизированной дозации коагулянта. Осадок будет задерживаться на фильтре, с которого он легко удаляется обычной промывкой. Для этого можно использовать струю воды под давлением. Используя коагулянты для очистки воды в бассейне, можно быстро и продуктивно избавиться от указанных проблем и угроз. Спектр наименований коагулянтов значителен. Оборудование позволит запрограммировать оптимальную подачу коагулянта.

**V фаза** (Опционально) Ионизация (насыщение воды ионами серебра и меди). Насыщение воды ионами серебра и меди происходит в процессе циркуляции воды между пластинами электродов, на которые поступает низковольтное напряжение, безопасное для человека. Протекающий ток растворяет анод и происходит выделение металла в ионной форме. Поскольку бактерии всегда имеют отрицательный заряд, положительно заряженные ионы меди ( $Cu^{+}$ ) и серебра ( $Ag^{+}$ ) образуют с ними электростатические соединения. Ионы серебра и меди, абсорбируясь капсомерами (белками) вирусного капсида (оболочки), лишают вирус способности проникать в клетки, так как вирус от серебра «тяжелеет», активность его падает. Жизнедеятельность клеток микроорганизмов блокируется, что приводит к их отмиранию. Частично ионы образуют комплексные соединения с солями, хлоридами, сульфидами, задерживаясь, насыщают кварцевый песок фильтра, в результате чего он образует

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

дополнительный дезинфекционный элемент.

Для успешной работы системы дезинфекции требуется определенная концентрация ионов в воде бассейна. Даже при выключении режима ионизации, ионы меди и серебра осуществляют дезинфекцию воды в течение нескольких месяцев. Рекомендуемый для дезинфекции уровень концентрации меди в плавательных бассейнах должен поддерживаться в пределах 0,5–0,7 мг/л.

В процессе электролиза происходит образование в воде избыточного содержания катионов водорода, что приводит к созданию в водной фазе кислой среды. Такое состояние водной среды обычно сопровождается нейтрализацией вследствие взаимодействия с примесями, которые затем коагулируют. Пузырьки выделяющегося кислорода способствуют флотации примесей. В результате такого процесса флокуляции, мелкие взвешенные частицы загрязнений оседают в фильтре, и дополнительного введения флокулянтов в воду бассейна не требуется.

**VI фаза (опционально)** - очистка воды воздействием электромагнитного излучения. Блок очистки представляет из себя, генератор с управляемой характеристикой электромагнитных волн, генерируемых в диапазоне 1-112 кГц. Генерируемые сигналы передаются по проводам - излучателям, которые наматываются на трубопровод. При этом сигналы распространяются в обе стороны трубопровода. С помощью проводов - излучателей, поток излучения концентрируется в объеме воды, протекающей в трубопроводе. Блок используется и частично для умягчения воды. Амплитуда колебаний задается на фронтальной панели. Предлагаемая система может использоваться в бассейнах с любой проводимостью воды, в том числе и морской. Стабилизация эффектоосуществляется точной регулировкой на фронтальной панели.

### 1.3 Маркировка

1.3.1 Маркировка должна содержать следующие необходимые сведения:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его товарный знак (при наличии);
- адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение оборудования;
- идентификационный номер по системе нумерации изготовителя;
- дату изготовления (месяц, год);
- основные эксплуатационные показатели;
- обозначение настоящих ТУ;
- сведения о сертификации (при ее проведении).

Маркировку наносят типографским или иным пригодным способом, обеспечивающим ее сохранность и читаемость.

Допускается нанесение дополнительных информационных данных, включая информацию рекламного характера.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>

Лист
15



## Обязательно нанесение на упаковку знака «Хрупкий груз»

Маркировку наносят на языке страны-изготовителя. По согласованию с заказчиком маркировку выполняют на другом языке.

1.3.2 Транспортная маркировка грузовых мест выполняется - по ГОСТ 14192-96, ГОСТ 34757-2021.

1.3.3 Детали и сборочные единицы маркируются обозначениями чертежей согласно соответствующим спецификациям.

## 2. Указание по мерам безопасности

Оборудование отвечает требованиям безопасности при применении в целях, определённых настоящим руководством по эксплуатации.



*Запрещено игнорировать меры безопасности при работе, приведённые в разделе 2 настоящего эксплуатационного документа.*

Безопасность оборудования обеспечивается его изготовлением в соответствии с требованиями ТУ 28.29.12-001-71045673-2022, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Кроме указаний РЭ нужно выполнять общие правила техники безопасности и предотвращения несчастных случаев.



*Тщательно следите за исправностью изоляции проводов и кабелей*

Настоящее оборудование не предназначено для использования лицами с ограниченными возможностями здоровья, лицами с ограниченными физическими, сенсорными или умственными способностями, а также лицами с недостаточным опытом и знаниями, кроме как под контролем и руководством лиц, ответственных за их безопасность.

Не превышайте значения характеристик оборудования, приведенных в паспорте и РЭ.

Ремонт оборудования должен производиться предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией.

Ине. № подл.	Подп. и дата				Лист 16
		Ли	Изм.	№ докум.	
Ине. № дубл.	Подп. и дата				Лист 16
		Ли	Изм.	№ докум.	
Взам. инв. №	Подп. и дата				Лист 16
		Ли	Изм.	№ докум.	
Ине. № подл.	Подп. и дата				Лист 16
		Ли	Изм.	№ докум.	

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Перед подключением к сети переменного тока ~220 В следует убедиться в исправности кабелей питания, удлинителя, линии питания.

**Перед подключением оборудования к сети питания необходимо сначала убедиться, что розетка и линия в целом имеет надежное заземление.**



**ВНИМАНИЕ!**

### ***Эксплуатация оборудования без заземления запрещена***

Место размещения оборудования должно быть расположено на удалении не менее 3,5 м от каркаса бассейна и находится на возвышении 50 см от земли в сухом месте, недоступном для водяных брызг. Это относится также к насосу, компрессору и фильтру.

Подключение к оборудованию внешних устройств и резервуаров, должно выполняться строго по инструкции эксплуатации оборудования и схемы подключения внешних устройств.



**ВНИМАНИЕ!**

### ***Запрещается выполнять подключение внешних устройств к оборудованию при поданном питании***

Запрещается эксплуатация оборудования в запыленных условиях и в условиях с повышенной влажностью.

Следует избегать попадания на оборудования прямых солнечных лучей.



**ВНИМАНИЕ!**

### ***Запрещается эксплуатация оборудования при температуре менее 0°C и более плюс 50°C***

Не допускайте попадания в оборудование атмосферных осадков, а так же иных жидкостей, особенно агрессивных.

Не вскрывайте оборудование, оно содержит элементы, чувствительные к статическому электричеству. **Ремонт должен выполняться специалистом, либо сервисным центром производителя!**

Если Вы почувствовали запах дыма или увидели дым, выходящий из оборудования, то **немедленно следует отключить оборудование от питающей сети.** Дальнейшее выяснение причин поломки нужно проводить в сервисном центре производителя.

Запрещается ставить оборудование лицевой и задней стороной на поверхность, это может привести к выходу из строя органов управления, дисплея контроллера и элементов конструкции.

Следует бережно относиться к оборудованию, **не повреждать острыми предметами.** Нажатие на кнопки выполнять без излишних усилий. Подключение разъемов и штуцеров должно быть строго по их оси стыковки, не допускать их перегибов. Резьбовые соединения следует производить строго по резьбе, и избегать чрезмерного затягивания резьбовых соединений.

Ине. № подл. Подп. и дата  
Ине. № дубл. Инв. инв. №  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>

Будьте аккуратны при транспортировке и переносе оборудования. Очень хрупкая колба из кварцевого стекла внутри UV –блока.

Соблюдайте должное расстояние между вентиляционными отверстиями устройства и ближайшими объектами. Оно должно быть не менее 10 см. Не закрывайте чем-либо вентиляционные отверстия устройства. **Нарушение вентиляции оборудования может привести к перегреву и выходу из строя деталей и узлов оборудования.**

Не допускайте попадания в вентиляционные отверстия посторонних предметов или частиц.



*Отключайте питание оборудования, в случае длительного отсутствия и бесконтрольной работы оборудования*

Проверьте заземление линии, к которой подключено оборудование.

Не допускайте к оборудованию лиц с сомнительной квалификацией во избежание повреждения оборудования, а так же нарушения правил работы оборудования.



*Не допускайте детей к оборудованию и его органам управления*



*Отключайте питание оборудования и подачу напряжения в линию питания во время интенсивного купания детей*



*Во избежание выхода из строя не допускайте попадание воды внутрь устройства управления оборудованием*

**Самостоятельное устранение неисправностей и выполнение ремонтных и регулировочных работ не допускается.**

Перед каждым включением проверять оборудование на предмет видимых повреждений.



*При любых сервисных работах оборудование обязательно отключаете подачу питания*

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Подготовка к использованию**

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

18

2.1.1 Перед использованием оборудования убедитесь в отсутствии видимых повреждений на корпусе оборудования. При обнаружении повреждений оборудования немедленно обратитесь к изготовителю (поставщику и (или) перевозчику).

2.1.2 Проверьте данные на информационной табличке, чтобы убедиться, что оборудование соответствует заказу. Также необходимо проверить соответствие характеристик оборудования имеющимся параметрам источника питания.

2.1.3 Оборудование должно быть размещено на горизонтальной плоскости (например, пол, цоколь, фундамент).

2.1.4 Подключение к сети осуществляется согласно схеме подключения. Питающая сеть должна подводиться кабелем с сечением проводников, соответствующих суммарной мощности подключаемого оборудования и включая провод заземления.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

19

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

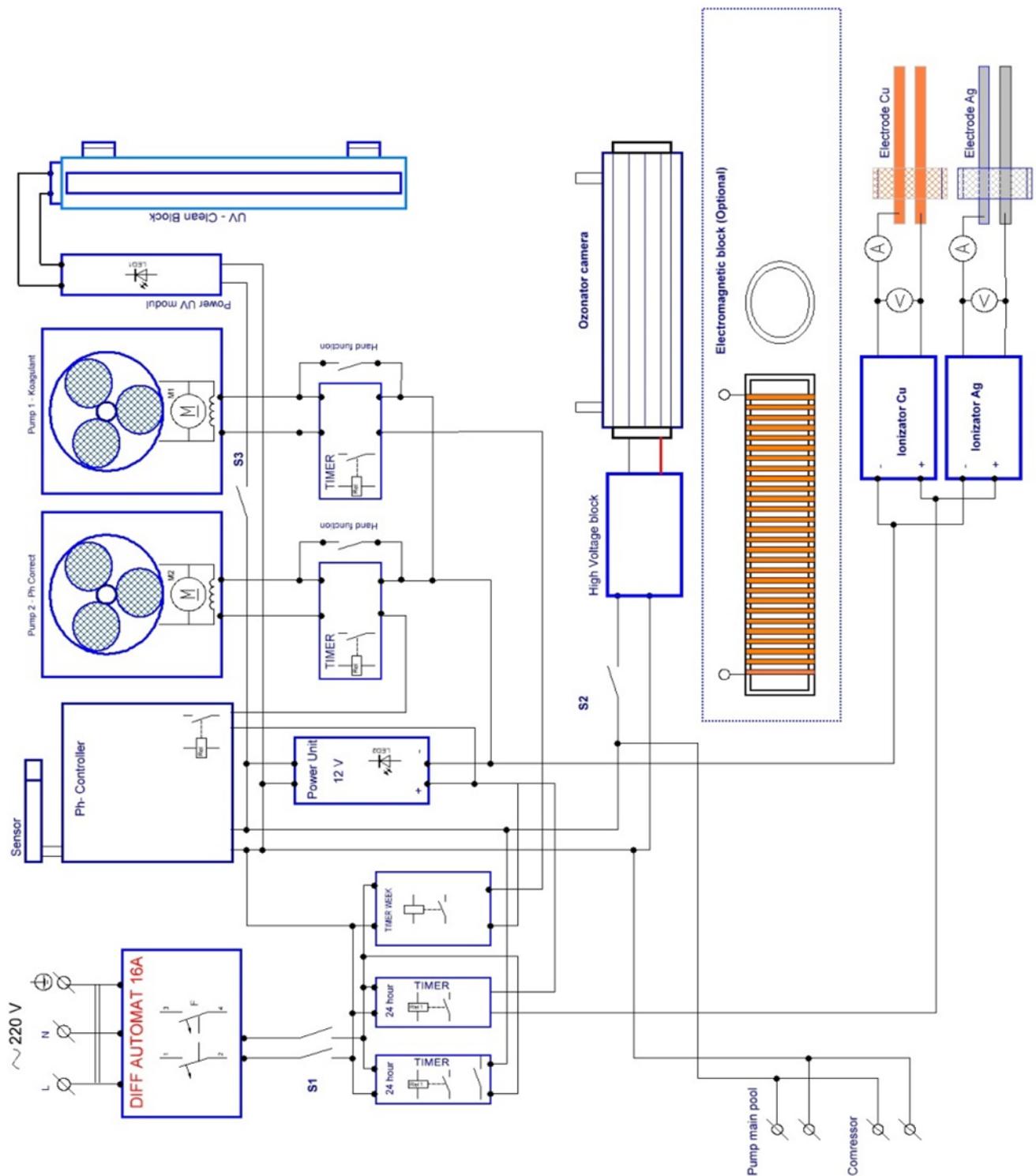


Рисунок 9 - Схема подключения оборудования

## 2.2 Подготовительные работы

2.2.1 Перед монтажом оборудования необходимо предварительно выполнить следующие работы:

- 1) Убедитесь в достаточной вентиляции в месте установки (размещения) оборудования;



4) проверить работоспособность оборудования.

#### 2.4.2 Подготовка воды в бассейне.

Вода в бассейн заливается из водопровода, колодцев, ручьев, рек и озер. Соответственно она почти всегда обладает  $Ph$ , отличным от нормативного значения **7.2-7.3**, и содержит большое количество микроорганизмов, избыточного железа, повышенной жесткостью, большим количеством солей и т.д. Весь спектр параметров мы можем увидеть, только сдав воду на анализ.

В редких случаях воду для бассейна приобретают уже подготовленную, в остальных воду для бассейна необходимо подготовить.

**После первого заполнения бассейна водой, и в начале каждого сезона (весной), необходимо применить «ударное хлорирование» быстродействующим хлором (например «хлорификс» либо аналог). После ударного хлорирования обязательно включить насос на циркуляцию через песчаный фильтр (ТОЛЬКО ПЕСЧАНЫЙ ФИЛЬТР). После этой обработки, гарантировано, использование установки сохранит чистую, прозрачную воду на протяжении всего сезона!!!**

*(При испытаниях, пробовали совсем без хлора запускать – отлично работает, вода колодезная)*



После ударного хлорирования вода бассейна циркулирует через песчаный фильтр не менее 12 часов!

По истечению 12-24 часов циркуляции, включить все функции МС. На основании полученных данных контроллер примет решение о коррекции уровня  $Ph$ , посредством добавления средств  $Ph-$  или  $Ph+$ .

**ОБЯЗАТЕЛЬНО** произвести обратную промывку песчаного фильтра 2-3 раза согласно инструкции к фильтру. (До прозрачной воды в ревизии)

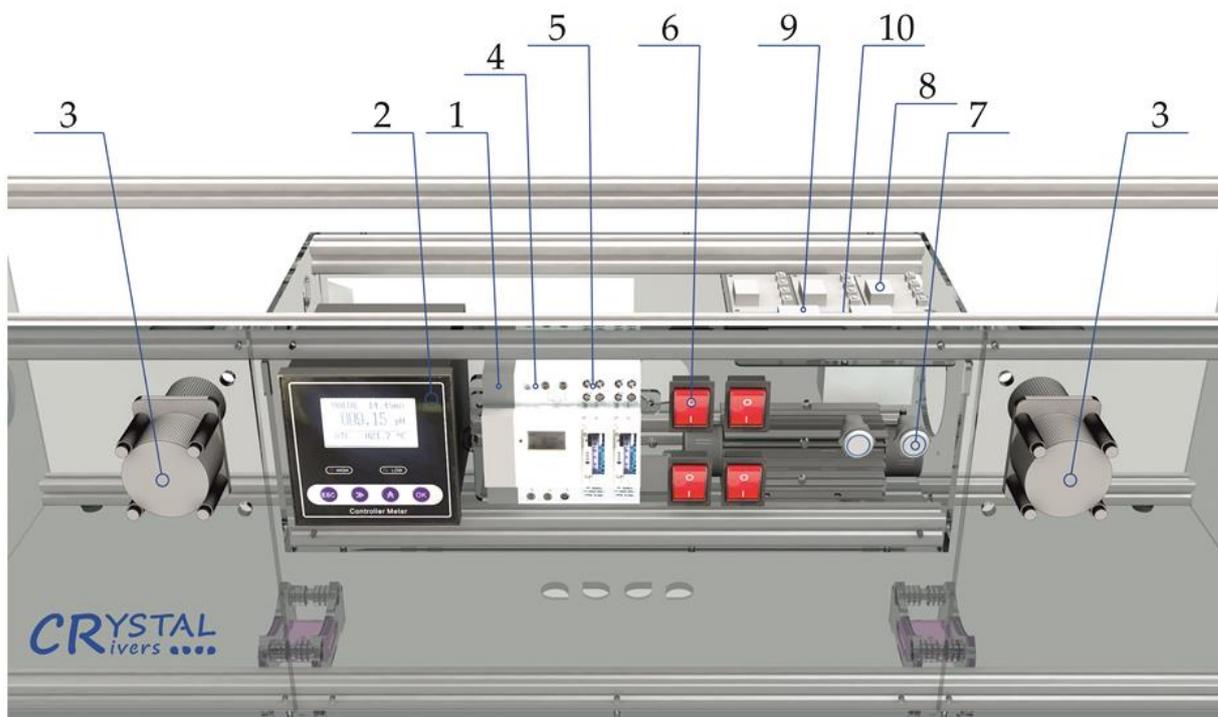
Иногда, для очистки и подготовки очень загрязненной воды, необходимо несколько дней циркуляции воды через песчаный фильтр. Также, необходимо заметить, что применение не загрязненной воды, например колодезной, может исключить начальное хлорирование.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>	Лист
						22

### 2.4.3 Программирование параметров оборудования.

Общий вид панели управления приведен на рисунке 10.



1 - дифференциальный выключатель; 2 - контроллер уровня Ph; 3 - насос; 4 - таймер; 5 - регулятор; 6 - группа выключателей для включения/отключения методов очистки; 7 - кнопка включения насоса; 8 - универсальный таймер; 9 - вольтметр; 10 - амперметр

*Рисунок 10 - Общий вид панели управления*

Программирование режимов очистки и поддержания качества воды:

- 1) Включите дифференциальный выключатель 1;
  - 2) Запрограммируйте значение рабочее значение Ph - 7,2, используя меню контроллера;
    - а) установите диапазон Ph: 7,3 - 7,1;
    - б) для уменьшения Ph используйте средство Ph-;
    - в) для увеличения Ph используйте средство Ph+;
  - 3) С помощью кнопки 7 включите принудительно насос 3 для подачи столба жидкости (средство Ph ±). Визуально проследите подъем жидкости в систему;
  - 4) Запрограммируйте недельный таймер 4 для подачи коагулянта, например: суббота, 23.00 - включить насос на 23.00, выключить в 23.02;
- С помощью кнопки 7 включите принудительно насос 3 для подачи столба жидкости (коагулянт). Визуально проследите подъем жидкости в систему. Не забывайте активировать программный режим.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № инв.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

23

5) Програмируем включение и выключение основных режимов.

а) регулятором 5 выставляем, время включения озона, *UV* излучения в интервалах на сутки, например: 20.00-22.00, 3.00-5.00, 10.00-12.00, 16.00-18.00;

б) соседним регулятором 5 определяем время внутри циклов очистки для ионизации воды *Си* и *Ag*, например: 20.00-20.10, 3.00-3.10, 10.00-10.10, 16.00-16.10;

б) Группа выключателей 6 служит для отключения одного или нескольких методов очистки.

Система настроена. Следите за наличием жидкости в резервуарах и не забывайте делать обратную промывку фильтра один раз в 1-2 недели. Это сохранит фильтр и фильтровальный песок надолго.

Наименование и инструкции используемых в оборудовании программируемых устройств приведены в приложении А.

В базовом варианте предусмотрено программирование суточного таймера. Это *UV*-очистка и озонирование. Опции по запросу покупателя.

## 2.5 Эксплуатация

2.5.1 Круглосуточный контроль *Ph* и программирование процессов воздействия на циркуляцию воды в бассейне позволяет свести обслуживание бассейна к рядовой обратной промывке 1 раз в 1-2 недели в зависимости от интенсивности использования.

Процесс измерения контроллером показателя *Ph* и его коррекция автоматизирован.

2.5.2 Оборудование позволяет запрограммировать оптимальную подачу коагулянта в бассейн.

2.5.3 Рекомендуемый для дезинфекции уровень концентрации меди в бассейнах должен поддерживаться в пределах 0,5–0,7 мг/л. Напряжение ионизации при необходимости можно изменить в регуляторе напряжения внутри блока управления.

2.5.4 Ток блока очистки воздействием электромагнитными волнами программируется на фронтальной панели. Стабилизация тока осуществляется точной регулировкой.

## 3 Техническое обслуживание и ремонт

### 3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 Для оценки состояния оборудования необходимо периодически осматривать и проверять работу оборудования.

При осмотре оборудования необходимо:

- произвести внешний осмотр оборудования;

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № инв.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

24

- проверить исправность кабеля, электрических соединений на отсутствие механических повреждений;

- убедиться в отсутствии течи.

### 3.2 Текущий ремонт

3.2.1 При отсутствии сверхнормативных воздействий на оборудование ремонты в течение срока службы не требуются (при необходимости обратитесь в сервисный центр изготовителя).

3.2.2 При механическом повреждении одного из кабелей необходимо его необходимо заменить.

3.2.3 Составные части оборудования не подлежат ремонту потребителем в период гарантийных обязательств изготовителя (поставщика). По окончании гарантийных обязательств оборудование может подлежать ремонту потребителем или производителем по отдельному договору.

3.2.4 Внешние трубопроводы и соединения подлежат ремонту потребителем (уплотнение, затяжка).

## 4. Утилизация

В составе оборудования отсутствуют материалы, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Перед разборкой оборудования, его поверхности подлежат очистке от загрязнения.

Для утилизации оборудование подлежит разборке на сборочные единицы и детали по следующим признакам: цветные металлы, черные металлы, неметаллические материалы.

Оборудование разобрать на детали, рассортировать по материалам и отправить в пункты приема вторичных материалов. Металлические части отправить в металлолом.

Неметаллические материалы отправить на разрешённую свалку.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

25

# Приложение А

(обязательное)

## Наименование и инструкции используемых в оборудовании программируемых устройств

### А.1 Дифференциальный автомат



Рисунок А.1 - Дифференциальный автомат

Тип: TBL1-32

Название продукта: 18 мм RCBO В (А): 6А 10А 20А 25А 32А

Полюсы: 1P + N

Чувствительность: 30 мА

Защита от остаточного тока

Защита от перегрузки по току

Защита от короткого замыкания

Стандарт: IEC/EN 61009-1

Сертификат: CE

#### Характеристики

Название бренда: TAXNELE

Номинальное напряжение: 220 В

Режимы работы: Автомат защиты цепи

Номер модели: TXBD1-63

Это умное устройство: Нет

Единица измерения: 100000015

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Лист

26

## А.2 Таймер на 24 часа



Рисунок А.2 - Таймер на 24 часа

Название бренда: TAXNELE

Номер модели: SUL180 Mechanical time switch

Применение: Переключатель времени

### Принцип работы:

- 1) Установите время машины/продукта заранее, механически управляемый;
- 2) Батарея внутри таймера может работать непрерывно в течение 80-100 часов при отключении питания;

3) продукт представляет собой 24-часовой формат времени переключатель, минимальная установка - 15 минут; Обратите внимание на то, что значок часов на лицевой панели таймера указывает на Запуск установленного времени;

- 4) Изображение I на панели машины указывает на настройку блокировки.

### Технические данные

Тип: SUL180

Диапазон времени: 24 часа

Номинальный ток: 16 А, 220 В переменного тока

Напряжение катушки: 110-240 В переменного тока

Электрический срок службы: 100000 часов

Механический срок службы: 10000 часов

Время работы резерва: 70 часов

Минимальная установка: 15 минут

**УСТАНОВЛИВАЕТСЯ НА ВСЕ РЕЖИМЫ.**

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Лист

27



≠ - кнопка настройки/отображения времени

MANUAL - кнопка вкл./выкл. установленной программы/задание текущего состояния

C/R - кнопка вкл/выкл выбранной программы

RESET - кнопка сброса подключения.

### Напряжение питание подается на зажимы 1 и 2.

Выходное устройство (перекидной контакт):

4 - общий контакт;

5 - нормально разомкнутый контакт;

3 - нормально замкнутый контакт.

### Порядок работы

1) Подключите устройство к источнику питания. При первом включении должна зарядиться встроенная батарея. Это может занять несколько минут. После зарядки батареи устройство автоматически включится. Нажмите кнопку RESET для возвращения к заводским настройкам. В течение 5 секунд происходит инициализация устройства.

2) Для установки текущего времени и дня недели удерживайте кнопку ≠, после чего нажмите кнопки D+ (день), H+ (часы), M+ (минуты) необходимое число раз. Обозначения дней недели: MO - понедельник, TU - вторник, WE - среда, TH - четверг, FR - пятница, SA - суббота, SU - воскресенье.

3) Для переключения между 12 и 24-часовой временными шкалами удерживайте кнопку ≠ нажатой в течение 5 секунд. По умолчанию задана 24-часовая шкала. При переключении в 12-часовой режим на индикаторе появится надпись AM (утро) или PM (вечер).

4) Запрограммируйте устройство в соответствии с таблицей: Шаг -> нажимаемая кнопка -> выполняемая функция -> индикация:

1 \ Задание первой программы включения 1, ON

2 D+ Задание дня \* День недели (MO-SU)

3 H+ Задание часа Час (0-24, AM, PM)

4 M+ Задание минуты Минута (0-59)

5 \ Задание первой программы выключения 1, OFF

6 Повтор шагов 2-4 Задание дня, часа, минуты, канала День недели, час, минута, канал

7 Повтор шагов 1-6. Задание 2-10 программ включения/выключения (см. шаги 1-6) 9

C/R Вкл/выкл выбранной программы

Параметры прогр. (вкл) или - : - - (выкл)

8 ≠ Выход из режима программирования с сохранением изменений Текущее время, состояние и т.п.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	РЭ 28.29.12-001-71045673-2023	Лист
						29

9 MANUAL - Задание текущего состояния (вкл/выкл) и авторежима ON, OFF, AUTO

#### Примечания

- 1) При включении выходного устройства загорается дополнительный индикатор ON на лицевой панели.
- 2) \*10 различных режимов: любой день недели, семь дней недели, пять рабочих дней недели с понедельника по пятницу, выходные дни (суббота и воскресенье).

**Устанавливается на подачу коагулянта 1 раз в неделю.**

#### А.4 Контроллер PH/ORP



Рисунок А.4 - Контроллер PH/ORP

#### Параметры

Название продукта: Контроллер PH/ORP

Номер модели товара: PH-110

Диапазон измерения: pH (0 ~ 14pH)

ОРП: (-1000 ~ 1000мВ)

Точность измерения:  $\pm 0.02\text{pH}$ ,  $\pm 1\text{мВ}$

Разрешение: 0.01pH, 1мВ

Стабильность:  $\leq 0.02\text{pH}/24\text{h}$ ,  $\leq 3\text{мВ}/24\text{h}$

Входное сопротивление:  $\geq 10 \sim 12 \Omega$

Диапазон температур: 0 ~ 100 °C, NTC10K

Компенсация температуры: 0 ~ 100 °C ручной/автоматический

Функция связи: нет

Выход системы : Изолированный канал 4 ~ 20 мА выход

Источник питания: ас220в  $\pm 10\%$ , 50 Гц/60 Гц

Функция сигнализации: реле АС250V, 3А

Размер изделия: 96\*96\*100 мм

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**РЭ 28.29.12-001-71045673-2023**

Лист

30

Размер отверстия: 92\*92 мм

### Контроль дозирования

1) Установите нижний предел сигнала тревоги до 6, когда Низкий сигнал тревоги закрыт, и 7, когда Низкий сигнал отключен. Когда значение рН ниже 6, выключатель сигнализации закрыт.

Дозирующий насос включен, чтобы добавить щелочь в бассейн. Когда значение рН в бассейне достигает 7, выключатель сигнализации закрывает дозирующий насос для остановки добавления щелочи.

2) Установите Верхнее предельное значение будильника до 9 для высокого отключения сигнала тревоги и 8 для отключения сигнала тревоги. Когда рН выше 9, автоматический выключатель закрыт, дозирующий насос включен, и щелочь добавляется в бассейн. Когда значение рН в бассейне достигает 8, когда выключатель сигнализации закрывает дозирующий насос для остановки добавления щелочи. Поддерживать рН между 6-9.

### А.5 Перистальтический дозирующий насос



Рисунок А.5 - Перистальтический дозирующий насос

#### Характеристики:

Вход: 12 В постоянного тока 800 мА

Патрубок насоса Материал: Пищевая силиконовая трубка (6,4 мм ID x 9,6 мм OD)

Направление потока: направление потока может контролироваться положительным и отрицательным соединением

Рабочее состояние: 0 ~ 40 °С, относительная влажность <80%

Вес: 280 г

**Описание:** Этот перистальтический насос широко используется в области фармацевтической, пищевой и молочной промышленности, биохимического анализа, химической обработки, биотехнологий, косметики, керамики, очистки воды, охраны окружающей среды и т. Д.

### А.6 Универсальный таймер

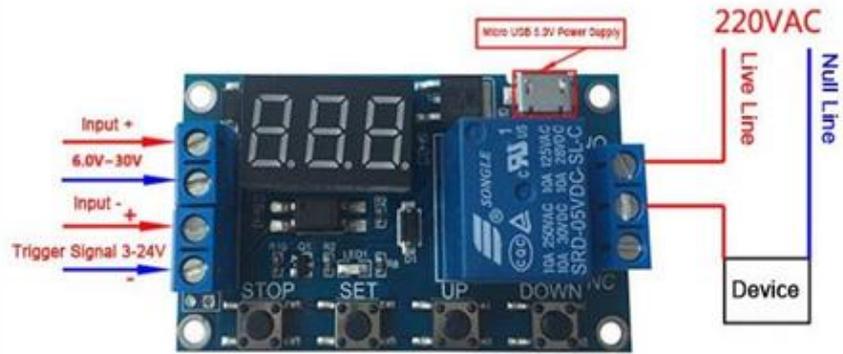
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

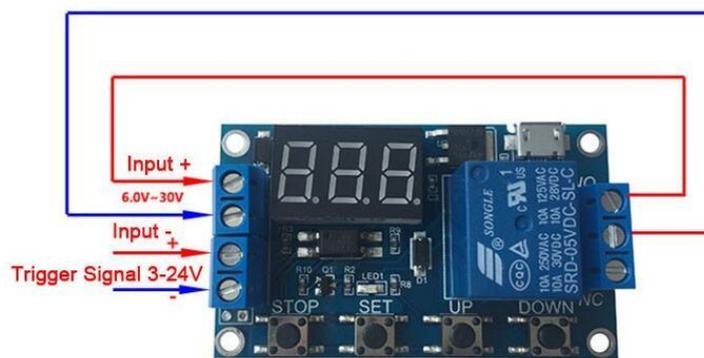
Лист

31



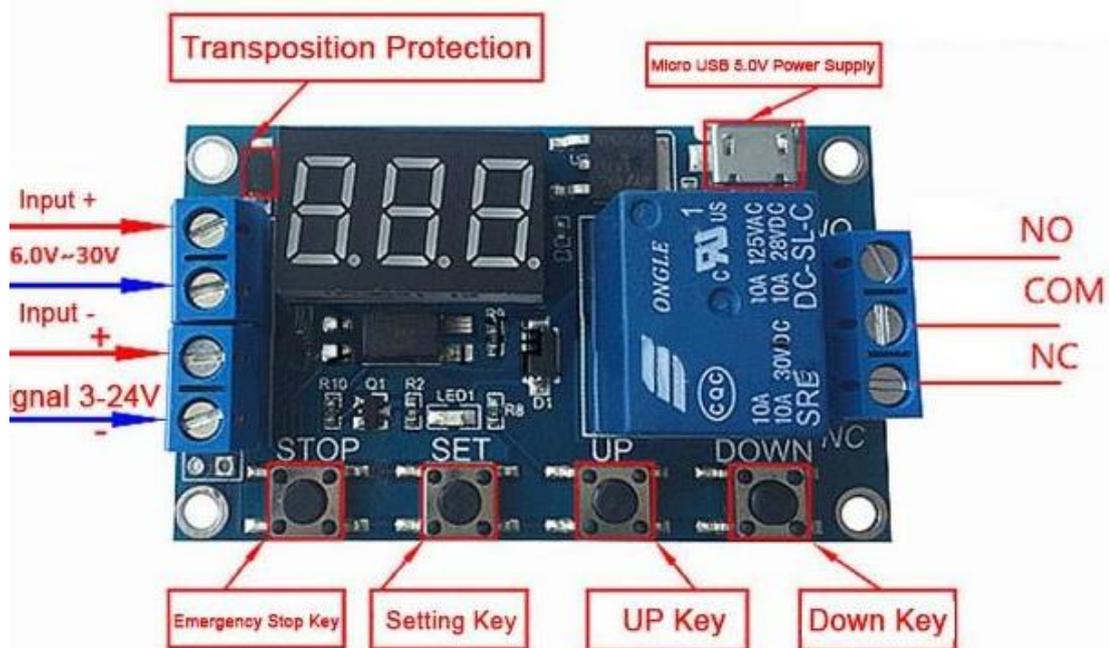
Low Voltage Control High Voltage Connection Picture

Рисунок А.6 - Универсальный таймер



Common Using One Power Connection Picture

Рисунок А.7 - Универсальный таймер



Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Ине. инв. №
Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Рисунок А.8 - Универсальный таймер

### Характеристики

Наименование параметра	Значение
Вход напряжение:	2,5 V ~ 40V
Выходной ток:	3А (максимум)
Выходная пульсация:	<30 мВ
Рабочая температура: -	-45...+85 °С
Выход напряжение:	1,25 V ~ 37V (регулируемый)
Эффективность преобразования: (максимум)	92%
Частота переключения:	150 кГц
Размер изделия: (Длина x Ширина x высота)	66*36*14 мм
Вес изделия:	23 г (включая упаковку)
Цвет: синий	

Рабочее напряжение: 6-30 В

Пусковое устройство источника сигнала: триггер высокий уровень (3,0-24 В

Выходная мощность: может контролировать не более 30 Вт

Оптопара изоляция: улучшает способность анти-помех, после настройки параметра, он будет запоминать навсегда

#### Режим работы:

Р1: после срабатывания сигнала, реле питания во время ОР, затем выключить; В течение периода ОР следующая операция:

- 1) Р1.1: сигнал срабатывает снова не является эффективным
- 2) Р1.2: сигнал срабатывает снова, время запуска снова
- 3) Р1.3: сигнал срабатывает снова, сброс; Реле отключения, время остановки

Р2: подача триггерного сигнала, время после выключения реле питания СL реле времени ОР; Затем время, выключите реле

Р3.1: подача триггерного сигнала после включения реле питания во времени ОР, реле времени выключения СL; Затем рабочий цикл выше цикла gаive сигнала снова, выключение реле остановки времени; Время цикла (LОР) может быть установлен

Р3.2: после подключения. Нет необходимости триггерного сигнала, реле питания во время ОР, реле времени выключения СL; Затем может быть установлен рабочий цикл выше цикла времени (LОР)

В4: сохранение функции сигнала; Если нет триггерного сигнала, время будет отменено, реле останется на связи; Когда сигнал исчезнет, таймер выключит реле; С течением времени, если сигнал снова отсутствует, время очищается

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>РЭ 28.29.12-001-71045673-2023</b>	Лист
						33

**Интервал времени:** 0,1 s (минимум) ~ 999 мин (максимум) с плавной регулировкой

**Как выбрать временной интервал:**

При выборе режима интерфейса набора параметров нажмите кнопку стоп, чтобы выбрать время Ххх. Если Десятичная точка находится в определенном месте, интервал времени s-1 999 с

Хх. Х-знака после запятой составляет десять, заданный промежуток времени 0,1 s 99,9 s-

Х. Х. Х-Это десятичная точка, все включено, интервал времени-1 мин-999 мин

Введение параметра: OP с течением времени, время выключения CL, время цикла LOP (1-999 раз, «---»-неограниченный цикл)

**Как установить параметр:**

1. Сначала убедитесь, что релейный режим работы

2. В соответствии с режимом релейного реле, основной интерфейс (модуль питания будет мигать текущий режим работы; Стандартный режим P1.1, затем поступает в Главный интерфейс intot); нажмите и удерживайте нажатой кнопку в течение двух секунд, а затем введите режим выбора интерфейса; Нажав вверх, вниз, чтобы выбрать режим настройки (P1.1 ~ P4)

3. После выбора режима, нажмите короткий набор, чтобы установить соответствующий параметр, затем параметр, который вы хотите установить, будет мигать (OP power in time; CL power off time; LOP cycle times, «---»-это неограниченный цикл); Вверх, вниз, чтобы установить значение параметра, поддерживает Длительное нажатие. (Быстро увеличить или уменьшить) и слегка нажать (увеличить или уменьшить на 1 единицу); После установки значения параметра коротким нажатием кнопки стоп, чтобы выбрать десятичное место; Выберите промежуток времени (соответствующий заданный промежуток времени 0,1 s-999 мин); Короткий пресс-набор для установки в текущем режиме следующий параметр, процесс изготовления происходит на высоком уровне такой же, как и выше.

4. После настройки параметра mode, нажмите и удерживайте кнопку SET, затем удерживайте текущий режим конфигурации будет мигать, затем вернитесь к основному интерфейсу; Определите параметр success.

**Основной интерфейс:** когда реле не работает, оно покажет «000» (без десятичной точки); Реле рабочего состояния, экран имеет десятичную точку

**Режим выбора интерфейса:** Нажмите и удерживайте клавишу SET для входа; После настройки нажмите кнопку SET на главном интерфейсе

**Функция расширения кнопка остановки:**

Активировать релейный режим:

1. Номер: PO в мощности с течением времени, реле может быть подключено

2. Выключение: реле не допускается к подключению, когда в выключенном состоянии

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № подл
Ине. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

В коротком главном интерфейсе нажмите кнопку стоп для включения и выключения, текущее состояние будет мигать; Затем вернитесь к основному интерфейсу

(Эта функция является функцией внезапной остановки, 1 клавиша для выключения реле)

Режим сна: C-P режим сна: в течение 5 минут, без работы; nixie tube закроет автоматический дисплей, и функция хорошо работает Режим d-Normal: nixie tube show ever

Примечание - Нажмите и удерживайте кнопку стоп в течение 2 секунд, чтобы добиться изменения от C-P до O-d; Текущее состояние будет мигать, а затем вернуться к основному интерфейсу.

### A.7 Регулятор напряжения (ионизация)



Рисунок A.9 - Регулятор напряжения (ионизация)

#### Параметры продукта:

Название продукта: lm317 регулируемый блок питания

Размер изделия: 53,0 мм \* 22,0 мм \* 14,80 мм

Цвет: синий

Вес изделия: 16,53 г (упаковка)

#### Характеристики:

1. Выход ток: 1,5 А (минимум), 2,2 А (номинал)
2. Разница в входном и выходном напряжении ( $V_I - V_O$ ) : 40 В постоянного тока (максимум)
3. Регулируемый Диапазон выходного напряжения: 1,2 ~ 37 v
4. Рабочая температура: 55 ° C до + 150 ° C
5. : выходной ток 1,5 А
6. Вход напряжение: 4,2 ~ 40 V
7. Рабочая температура: от 0 ° C до 125 ° C
8. Характеристика частоты: 100 (МГц)

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Лист

35

### Использование:

Входной режим: Уровень входного сигнала, входной катод GND

Выход: выход-выходной уровень, Выход GND-отрицательный

Максимальный выходной ток, выходной ток =  $3 / (\text{входное напряжение, выходное напряжение})$

Вход напряжение: 4,5 V - 40 V(Ограничьте наши измерения до 40 в),

**Способ регулировки:** сразу после того, как входного источника питания (4,5 V -) от 40 до V, выходное напряжение мультиметром мониторинга и настройки потенциометра (общий хронологическом усилитель, обратный поворот понижающий).

### A.8 Озонатор

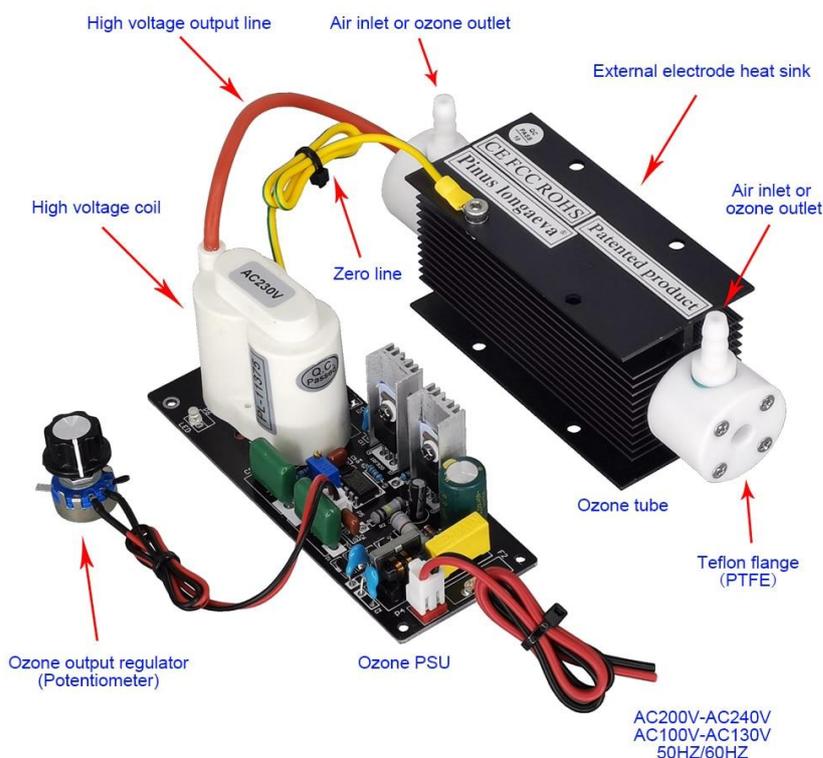


Рисунок A.10 - Озонатор

### A.9 Вольтметр

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № докум.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Specifications			
Detection voltage	2.8~30V	Working voltage	2.8~30V / 0-100V
Working current	less than 30mA	Installation hole	23 × 10 mm
Minimum working voltage	2.8V	Maximum working voltage	+30V
Operating temperature	-10 ~ +65 °C	Measurement rate	≥200mS / times
Accuracy	3% <sub>0</sub> /±1 word	Working humidity	10~80%(No condensation)
Working pressure	80~106kpa		



Рисунок А.11 - Вольтметр

Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Лист

37

# А.10 Амперметр

ООТДТУ



Рисунок А.12 - Амперметр

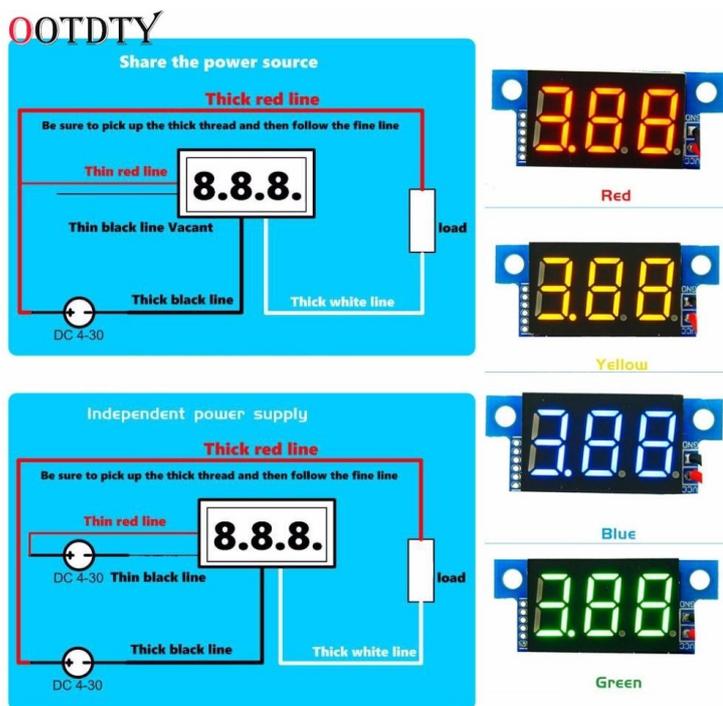


Рисунок А.13 - Пример работы амперметра

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## А.11 Регулятор напряжения 2 вариант

DC-DC Boost Converter 4.5V-32V to 5V-35V Power Supply Step up Module

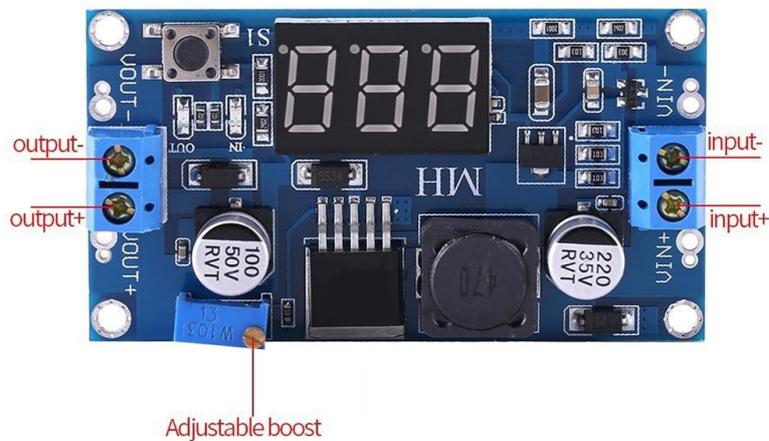


Рисунок А.14 - Регулятор напряжения

Настоящее оборудование постоянно совершенствуется. Состав узлов и комплектующих может быть изменен.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

РЭ 28.29.12-001-71045673-2023

Лист

39