



# ПЛАЗМЕННЫЙ ФИЛЬТР DVB-PF-02

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ЗАО «МЭЛП»**

**ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА, ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА,  
ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВО**

*Телефон / факс:*

**+7 812 555 42 85**

**+7 812 596 29 15**

*E-mail:*

**info @ melp. ru**

*Internet:*

**www. melp. ru**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	2
2. СОСТАВ ПЛАЗМЕННОГО ФИЛЬТРА.....	2
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПЛАЗМЕННОГО ФИЛЬТРА .....	2
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПЛАЗМЕННОГО ФИЛЬТРА .....	4
6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	6
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	7
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ.....	8
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	9

## **1. Назначение**

Плазменный фильтр DBD-PF-02 обеспечивает получение озоноздушного потока из неосушенного воздуха и предназначен для применения в процессах дезодорации, обеззараживания и дезинфекция воздуха, технологического оборудования, тары, производственных и складских помещений. Плазменный фильтр может быть использован в качестве одной из ступеней плазмокаталитических установок нейтрализации органических и микробиологических загрязнений.

Применение плазменного фильтра DBD-PF-02 в технологиях, не требующих высоких значений концентрации озона, позволяет предельно снизить стоимость производства озона благодаря следующим их преимуществам по сравнению традиционными озонаторами на основе барьерного разряда:

- отсутствие дорогостоящего оборудования для воздухоподготовки;
- малое сопротивление воздушному потоку, возможность встраивания в вентиляционную систему с использованием вентиляторов среднего давления;
- охлаждение электродов газоразрядных реакторов вентиляционным воздухом;
- низкие удельные энергозатраты на производство озона;
- отсутствие расходных материалов;
- малые размеры и масса.

## **2. Состав плазменного фильтра**

Плазменный фильтр состоит из комплекта трубчатых электродов и высоковольтного генератора HVR-03.

Трубчатые электроды используются для монтажа газоразрядных реакторов щелевого типа, встраиваемых в вентиляционный воздуховод. Генератор предназначен для возбуждения газового разряда барьерного типа (DBD) в атмосферном воздухе, пропускаемом через газоразрядные реакторы.

## **3. Комплект поставки плазменного фильтра**

- Комплект электродов – 220 шт.
- Высоковольтный генератор HVR-03 – 1 шт.

- Высоковольтный провод длиной 10 м для подключения высоковольтного коллектора газоразрядного реактора – 2 шт.
- Низковольтный провод длиной 10 м для подключения низковольтного коллектора газоразрядного реактора – 2 шт.
- Разъем для подключения «сухого» контакта, информирующего о работе генератора – 1 комплект

#### **4. Технические характеристики**

4.1. Плазменный фильтр должен эксплуатироваться при следующих параметрах окружающей среды:

- температура окружающего воздуха – от 0 до +35°C;
- относительная влажность при температуре +25°C – не более 90%;
- атмосферное давление – 700÷800 мм рт.ст.

4.2. Плазменный фильтр питается от однофазной сети переменного тока 220 В, 50/60 Гц при возможных колебаниях сетевого напряжения от 200 до 240 В.

4.3. Величина газового зазора между соседними электродами разной полярности –  $1,3 \pm 0,1$  мм.

4.4. Минимальное количество электродов, подключаемых к генератору – 80 (40 высоковольтных и 40 низковольтных).

4.5. Максимальное количество электродов, подключаемых к генератору – 200 (100 высоковольтных и 100 низковольтных).

4.6. Минимальный расход воздуха через 1 погонный см щели газоразрядного реактора во время работы плазменного фильтра должен быть не менее 0,1 м<sup>3</sup>/час. При этом разница скоростей потока воздуха в центральной и периферийной областях окна реактора должна быть не более 20%.

4.7. Генератор HVR-03 имеет защиту от короткого замыкания на выходе (пробоя реактора, пробоя высоковольтного кабеля) и обеспечивает автоматическое отключение высокого напряжения в подобных ситуациях без выхода из строя элементов самого генератора.

4.8. Электрическая мощность, поставляемая генератором в 1 погонный см щели газоразрядного реактора в установившемся режиме при соблюдении условий эксплуатации и величины газовых зазоров в щелях реакторов – 0,2-0,25 Вт.

4.9. Изменение потребляемой в газовом разряде мощности при постоянных условиях эксплуатации в установившемся режиме не более 5% во всем диапазоне напряжений питающей сети.

4.10. Максимальная потребляемая мощность при использовании газоразрядных реакторов, включающих 200 электродов – 2,5 кВт.

4.11. Частота знакопеременных высоковольтных импульсов, подаваемых на электроды реакторов –  $5 \pm 0,2$  кГц.

4.12. Индикатор состояния генератора для выносного пульта управления – «сухой» контакт (замкнутое состояние – нормальная работа, разомкнутое - неисправность).

4.13. Максимально допустимые параметры «сухого» контакта: 255 VAC, 5 А.

## 5. Принцип действия плазменного фильтра

Электросинтез озона из атмосферного воздуха осуществляется в импульсном барьерном разряде в слабонеоднородном электрическом поле.

Газоразрядные реакторы плазменного фильтра представляют собой решетку из параллельно расположенных трубчатых электродов. Электроды реакторов выполнены из кварцевых трубок с внешним диаметром 3,2 мм и внутренним диаметром 1,3 мм, в которые вставлены токоподводы из нержавеющей проволоки 12X18H10T (аналог AISI 321) диаметром 1,2 мм.

Конструктивно решетка из электродов может быть плоской или зигзагообразной, однорядной или двухрядной. Все используемые электроды (от 80 до 200 штук) могут быть объединены в один большой реактор или разбиты на два или более маленьких реактора, подключаемых к генератору параллельно. Важно, что электроды разной полярности (высоковольтный и низковольтный) должны чередоваться в реакторе с шагом 4,5 мм таким образом, чтобы газовый зазор между кварцевыми оболочками электродов составлял  $1,3 \pm 0,1$  мм. При этом токоподводы высоковольтных и низковольтных электродов должны быть направлены в противоположные стороны. Все токоподводы высоковольтных электродов должны быть подключены к общему высоковольтному коллектору газоразрядного реактора, токоподводы низковольтных электродов – к общему низковольтному коллектору. Более подробные консультации по конструкциям и монтажу газоразрядных реакторов можно получить по адресу [info@melp.ru](mailto:info@melp.ru).

Газоразрядные реакторы встраиваются в вентиляционный воздуховод. На коллекторы реакторов от генератора HVG-03 подаются знакопеременные импульсы высокого напряжения с амплитудой около 12 кВ и частотой повторения 5 кГц. В результате, в атмосферном воздухе в области щелей между каждой из пар соседних высоковольтных и низковольтных электродов реакторов возбуждается газовый разряд барьерного типа, сопровождающийся свечением синего цвета. Охлаждение электродов осуществляется основным потоком воздуха, пропускаемым через газоразрядную зону.

## **6. Указания мер безопасности**

6.1. К работе с плазменным фильтром допускаются лица не моложе 18 лет, ознакомленные с настоящим Руководством, а также с Правилами технической эксплуатации и безопасного обслуживания электроустановок, прошедшие инструктаж по работе с озоном.

6.2. Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала генератор HVG-03 подключается к розетке электросети 220 В / 50 Гц, имеющей клеммы защитного заземления.

6.3. Категорически запрещается:

- работать с незаземленным источником питания или использовать для его заземления водопроводную, газовую сети и т.п.;
- включать источник питания генератор в сеть, параметры которой не соответствуют требованиям настоящего Руководства;
- работать при снятом защитном кожухе источника питания.

6.4. Запрещается включать генератор без нагрузки (см. п.п. 4.4, 4.5).

6.5. Запрещается включать плазменный фильтр без охлаждающего потока воздуха, пропускаемого через используемый газоразрядный реактор (см. п. 4.6).

6.6. Если для подключения нагрузки к генератору используется только один высоковольтный провод, то неиспользуемый высоковольтный провод должен быть отключен от источника питания.

6.7. Запрещается использовать генератор для питания нештатных нагрузок.

6.8. Во время работы плазменного фильтра происходит образование большого количества озона. Необходимо предпринять специальные меры, обеспечивающие недопустимость проникновения синтезированного озона в рабочую зону.

6.9. При работе плазменного фильтра не должен превышать гигиенический норматив предельно допустимого содержания озона в рабочей зоне – 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

6.10. При появлении первых признаков отравления озоном (раздражении слизистых верхних дыхательных путей) необходимо вывести пострадавших на свежий воздух, обеспечить покой, тепло, применять щелочные ингаляции. По показаниям обратиться к врачу.

## 7. Подготовка к работе

7.1. После транспортировки плазменного фильтра при температуре ниже 0°C следует выдержать его при комнатной температуре в течение 24 часов.

7.2. Освободить плазменный фильтр от упаковки.

7.3. Убедиться визуально в отсутствии внешних дефектов и поломок.

7.4. Установить генератор HVG-03 на ровной горизонтальной поверхности. Вентиляционные отверстия, расположенные в днище и на задней стенке не должны перекрываться посторонними предметами. Расстояние от задней стенки источника питания до окружающих предметов должно быть не менее 10 см.

7.5. При необходимости внешнего контроля работы генератора необходимо подготовить кабель, соединяющий генератор с внешним пультом управления. Кабель подключается к разъему **WORK** генератора с помощью входящего в комплект поставки ответного разъема (тип DB9F). Используются контакты 2 и 4 разъема. Во время работы генератора контакты замыкаются, при выключении генератора – контакты размыкаются.

7.6. Смонтировать газоразрядные реакторы (см. п.п. 4.4, 4.5 и раздел 5).

7.7. Установить газоразрядные реакторы в вентиляционную систему, обеспечивающую необходимый поток воздуха (см. п. 4.6).

7.8. Подключить высоковольтный выход генератора (разъемное соединение **HIGH-VOLTAGE OUTPUT**) к коллекторам высоковольтных электродов реакторов с помощью входящих в комплект высоковольтных проводов. Для подключения высоковольтного провода к генератору следует ослабить накидную гайку кабельного ввода, вставить пластиковый наконечник провода, оснащенный на конце подпружиненным контактом типа “banana”, в отверстие кабельного ввода до упора и затянуть накидную гайку. Если для подключения реактора

используется только один высоковольтный провод, то неиспользуемый высоковольтный провод должен быть отключен от генератора.

Безопасный подвод высоковольтного напряжения к газоразрядным реакторам осуществляется с помощью высоковольтного монтажного провода, входящего в комплект поставки генератора. В качестве изоляционного материала провода используется силикон. Силикон не подвержен возгоранию, воздействию ультрафиолетовых лучей, озона, влаги и агрессивных сред, обладает высокой короностойкостью и выдерживает температуры в диапазоне от -60 до +250°C. Необходимая толщина изоляции обеспечивает защиту от электрического пробоя. При прохождении провода по заземленным металлическим поверхностям необходимо использовать изоляторы-держатели, обеспечивающие воздушный зазор между проводом и поверхностью не менее 10 мм. Сквозное прохождение провода через металлическую поверхность защищается силиконовой втулкой или кабельным вводом. Соблюдение всех правил монтажа – неременное условие безопасной эксплуатации высоковольтного провода.

7.9. Подключить низковольтный выход (клеммы **RETURN WIRE**) к коллекторам низковольтных электродов реакторов с помощью входящих в комплект низковольтных проводов.

7.10. Убедиться, что выключатель **POWER** источника питания находится в положении **Off**.

7.11. Вставить вилку сетевого кабеля источника питания в розетку электросети 220 В / 50 Гц, оснащенную клеммами защитного заземления.

7.12. Перевести рычаг выключателя-автомата, расположенного на задней стенке источника питания, в верхнее положение.

## 8. Порядок работы

8.1. Включить вентиляционную систему, обеспечивающую поток воздуха через реакторы.

8.2. Перевести выключатель **POWER** источника питания в положение **On**. При на несколько секунд загорается красный светодиод **UPSET**, информирующий о том, что происходит зарядка конденсаторной батареи выпрямителя сетевого напряжения.



- 8.3. После того, как напряжение на конденсаторной батарее достигнет требуемого значения, происходит автоматический запуск схемы формирования знакопеременных импульсов высокого напряжения – загорается газовый разряд в подключенных к источнику питания реакторах. При этом горит зеленый светодиод **NORM**, а контакты 2, 4 разъема **WORK** находятся в замкнутом состоянии.
- 8.4. По окончании работы выключить источник питания, переведя переключатель **POWER** в положение **Off**.
- 8.5. Выключить вентиляционную систему.

## **9. Правила хранения и транспортировки**

- 9.1. Хранение плазменного фильтра должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в сухих помещениях при температуре от +5°C до +40°C.
- 9.2. Транспортировка плазменного фильтра должна производиться автомобильным и железнодорожным транспортом в штатной упаковочной таре.

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Плазменный фильтр DBD-PF-02 , серийный № \_\_\_\_\_, признан годным к эксплуатации. Предприятие-изготовитель гарантирует в течение 1 года с момента продажи его соответствие техническим характеристикам, указанным в настоящем Руководстве, при соблюдении потребителем условий эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_

М.П.

