

## АЭРОИОНИЗАТОР С МАЛОГАБАРИТНЫМ ИЗЛУЧАТЕЛЕМ АЭРОИОНОВ

Обычно люстру Чижевского представляют в виде большого устройства подвешенного к потолку. Автор познакомит читателей с вариантом аэроионизатора небольших габаритов с необычным малогабаритным излучателем аэроионов.

**Владимир Мельник**, г. Каменское, Днепропетровская обл.

Малогабаритный аэроионизатор разработки автора [1] имеет наружный диаметр лепесткового излучателя аэроионов 145 мм, высоту 180 мм. В новой конструкции излучатель аэроионов имеет диаметр 78 мм.

### Изготовление излучателя аэроионов

Излучатель аэроионов выполнен из верхней части пивной алюминиевой банки. Ножницами по металлу на расстоянии 15 мм от верха банка была обрезана по кругу. От наружной части заготовки к центру были выполнены на одинаковом расстоянии друг от друга 20 прорезей глубиной 10 мм. Через один лепестки плоскогубцами были отогнуты с их размещением в одной плоскости. Остальные лепестки остались в исходном состоянии. Ширина всех лепестков 10 мм. Из двух пивных банок были вырезаны доньшки. Их форма близка к полусфере. На лепестковый излучатель аэроионов сверху установлены доньшки выпуклой стороной друг к другу, т.к. экспериментально был установлен эффект ионного (электрического) ветра от стыка поверхностей близких по форме к полусфере. При небольшом диаметре излучателя это улучшает его характеристику. Под излучатель аэроионов была изготовлена подставка высотой 24 мм из прозрачного мерного стаканчика 25 мл для сиропа от кашля. Эта конструкция излучателя аэроионов была закреплена саморезом 3x50 мм в углу основания размером 100x130 мм из шпунтованного покрытия для пола толщиной 7,5 мм, ламинированного под дерево. В перечисленных деталях под саморез сверлились отверстия 2,5 мм. Размер конструкции по диагонали получился 174 мм, высота с учетом трех ножек 74 мм. Высота ножек 15 мм. Они выполнены из корпуса шариковой ручки, закреплены шурупами, головки которых служат опорами. Крышка пивной банки имеет бесцветное лаковое покрытие, доньшки без покрытия. Вкручиваемый саморез обеспечивает необходимый электрический контакт с крышкой и доньшками. После контрольной сборки несколько мм конца самореза были обрезаны, чтобы не выходили за нижнюю часть основания. Конструкция аэроионизатора показана на фото 1, 2 и 3.



Фото 1



Фото 2



Фото 3

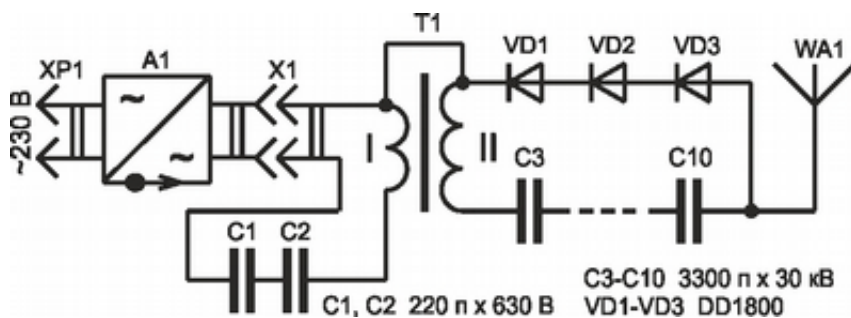


Рис. 1



Фото 4

### Электрическая часть

Электрическая схема показана на рис. 1. Основой низковольтной части является покупной модуль A1 китайского диммера ВТА-16 с 4-мя винтовыми клеммами для подключения проводов, предназначенного для мощностей до 2 кВт. Он вынесен в отдельный корпус (фото 4), снабжен розеткой и двухжильным проводом длиной 195 см от корпуса до электрической вилки, и может использоваться отдельно для других целей. На плате диммера есть обозначения для правильного подключения к электрической сети и нагрузке. Переменный резистор диммера 500 кОм поворотом ручки против часовой стрелки до упора установлен на максимальное сопротивление. Установленный параллельно этому резистору подстроечный резистор 2 МОм, поворотом винта против часовой стрелки до щелчка будет иметь максимальное сопротивление. При вращении в обратную сторону щелчка нет. Общее сопротивление резисторов должно быть не менее 380 кОм с учетом разброса их номиналов. Аэроионизатор подключается к диммеру электрической вилкой с длиной двухжильного провода до основания корпуса 147 см. Симистор диммера при открывании имеет скорость роста напряжения 1000 В/мкс. Естественно возник вопрос влияния длины провода от диммера до аэроионизатора. Обычно пробивное напряжение для воздуха при импульсах выше чем при частоте 50 Гц. Длина провода сглаживает фронт распространения сигнала, что реально увеличило пробойный промежуток.

В схеме применен высоковольтный генератор [2]. Один выход диммера необходимо было подключить уже не через один пленочный конденсатор С1 типа К73-17 емкостью 220 пФ ± 10 % x 630 В, а через два С1 и С2, включенных последовательно к тонкому проводу катушки зажигания Т1 Yamaha JOG (обозначение соответствует модели скутера), второй - к стержневому магнитопроводу катушки, имеющему общий электрический контакт низковольтной и высоковольтной обмоток. Конденсаторы расположены в нижней части основания

аэроионизатора. В однополупериодном высоковольтном выпрямителе, не менее 25 кВ, применены три последовательно включенных импульсных высоковольтных диода VD1-VD3 DD1800 с допустимым обратным напряжением 18 кВ, максимальным постоянным током 2 мА, повторяющимся пиковым током 300 мА на частоте более 15 Гц. Изготовитель диодов Diotec Semiconductor. Для сглаживания импульсов выпрямленного напряжения, поступающих на излучатель аэроионов WA1, последовательно включены восемь керамических конденсаторов С3-С10 3300 пФ  $\pm$  20% 6,3 кВ, изготовитель Ether Components.

Если воспользоваться онлайн калькулятором [3] расчета гасящего (балластного) конденсатора, и задать ток нагрузки 0,001 А, входное напряжение 230 В, выходное напряжение 5-50 В, то получим емкость конденсатора 0,01 мкФ, что многократно больше емкости последовательно соединенных конденсаторов С1, С2. Ток в нагрузке настолько незначительный, что даже при напряжении 25 кВ будет безопасным. Это позволяет отказаться от резистора (резисторов) сопротивлением 3 МОм перед излучателем аэроионов для защиты от случайного прикосновения при соблюдении правильного способа подключения. На фото 4 слева от ручки регулятора диммера через прозрачную стенку корпуса виден винт клеммника подключения к нагрузке. На него должно из розетки поступать напряжение от нулевого, а не фазного провода. Для контроля нужно использовать пассивную бытовую отвертку индикатор фазы. Со следующего за этим клеммником выходное напряжение должно поступать на конденсатор С1. На вилках и розетках должны быть сделаны краской метки для правильного подключения. Замечено, что лампочка индикатора начинает светиться уже на расстоянии 20 см от работающего аэроионизатора. При приближении яркость свечения увеличивается. Очень малый ток потребления усложняет запуск аэроионизатора. Для запуска аэроионизатора вилку диммера преимущественно необходимо устанавливать в розетку несколько раз с поворотом на 180° или немного добавить регулятором диммера напряжение. Если угол луженой полоски металла толщиной 0,3 мм, удерживаемой пальцами, подносить на расстояние 25 мм от любого места излучателя аэроионов, то слышен звук похожий на жужжание. При дальнейшем приближении к излучателю звук становится громче. После пробоя воздушного промежутка на расстоянии 9 мм слышен треск. Расстояние от угла лепестка излучателя до шайбы под головкой самореза для крепления стержневого магнитопровода катушки составляет 30 мм. Без конденсатора С2 в этом месте периодически происходил пробой воздушного промежутка. Увеличенное с запасом количество диодов и конденсаторов защитило выпрямитель, качественная катушка не потерпела повреждения. При работе аэроионизатора издается очень тихое жужжание, чтобы его услышать нужно приблизить ухо на расстояние 10-15 см. Это позволяет на слух определить запуск аэроионизатора. От выпрямителя к излучателю аэроионов соединение выполнено отрезком от высоковольтного провода катушки. Следует отметить, что этот провод имеет изоляцию плохого качества. Напряжением 30 кВ между острым электродом и изоляцией происходит пробой. Недаром, наверное, поверх высоковольтного провода в поставке надета изоляционная черная трубка.

Первоначально предполагалось изготовить устройство с регулируемым высоковольтным источником напряжения. Вместо конденсатора С2 устанавливался конденсатор переменной емкости 2х12-495 пФ из настольной радиолы ВЕГА-312-СТЕРЕО, но запустить в работу аэроионизатор описанным выше способом не удалось. Добавление напряжения регулятором диммера при этом не применялось.

Решил модернизировать свою электростатическую люстру [4] с добавлением описанного в статье малогабаритного излучателя аэроионов. Одновременно упростил схему, и выполнил ее с гальванической развязкой низковольтной и высоковольтной частей. Внешний вид после модернизации показан на фото 5.



Фото 5

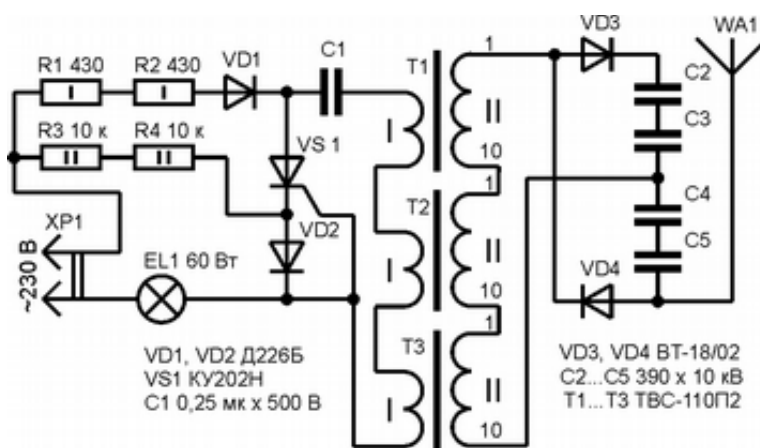


Рис. 2

Основной излучатель аэроионов выполнен из нержавеющей миски диаметром 132 мм. Схема показана на рис. 2. Первичные обмотки трансформаторов имеют по 10 витков изолированного одножильного провода из кабеля с витыми парами для Интернета. На выводах конденсатора С1 измерялось пиковое напряжение сети 308 В. За счет чего высоковольтное напряжение существенно увеличивается при подключении параллельно С1 дополнительного конденсатора 0,22 мкФ х 400 В осталось не выясненным. Это замечено в исходной и модернизированной схеме. Для сравнения новый вариант выгодно отличается габаритными размерами от исходной конструкции на штырьковых излучателях аэроионов (фото 6). Сопротивление лампы накаливания не оказывает никакого влияния на работу устройства, имеет только функцию защиты. Можно поставить резистор 100 Ом.

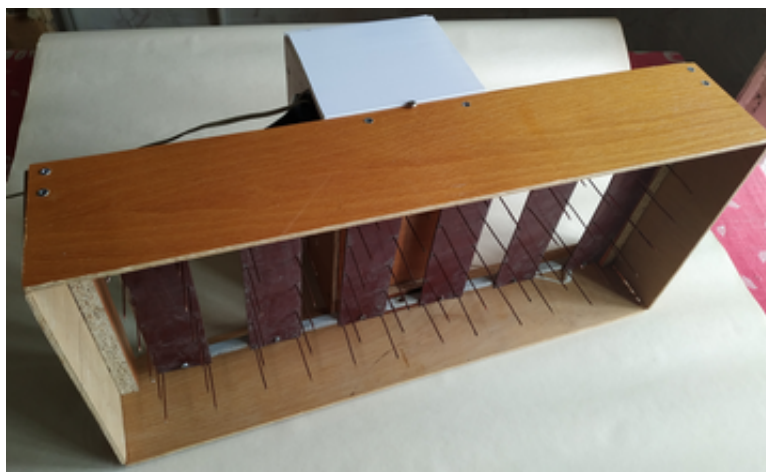


Фото 6

#### Литература:

1. В. Мельник. Малогабаритный электростатический аэроионизатор. //Изобретатель и рационализатор. - 2021. - №1-2. - С.66-67.
2. В. Мельник. Малогабаритный высоковольтный генератор. //Электрик. - 2020. - №10. - С.52-53.
3. <https://vip-cxema.org/index.php/online-raschjoty/135-raschet-gasyashchego-kondensatora>
4. В. Мельник. Электростатическая люстра. //Радиомир. - 2006. - №6. - С.24.