

О РАБОТАХ М. В. ШУЛЕЙКИНА ПО ИСКРОВЫМ ПЕРЕДАТЧИКАМ

Пестриков В. М.

Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики
Россия, 191015, Санкт-Петербург ул. Кавалергардская, д. 7
e-mail: pvm205@yandex.ru

Аннотация — Рассмотрены особенности конструкций искровых радиостанций с многократным искровым разрядником типа Макса Вина. Исходя из исследований М. В. Шулейкина и И. Г. Фреймана показано, что мощность этого типа радиостанций связана с верхним пределом напряжения, который не может быть превышен при добавлении новых искровых промежутков в многократный разрядник.

I. Введение

В первых конструкциях искровых радиостанций использовались простые воздушные разрядники. Этому типу разрядников были присущи большие потери энергии во время разряда и существенное затухание, вносимое в контур. Из-за больших энергетических потерь они работали в напряженном тепловом режиме и сильно перегревались. Помимо этого, недостатком простых разрядников было то, что при высоких рабочих напряжениях время деионизации в разряднике возрастало, и разряд в течение каждого разрядного цикла не прекращался, а при увеличении частоты повторения переходил в дуговой.

В 1906 году немецкий физик Макс Вин (Max Wien, 1866-1938) предложил конструкцию многократного разрядника или другое название, «тарелочный» разрядник, который был более совершенным, чем простой разрядник. Для улучшения условий деионизации весь разрядный промежуток разделялся на несколько автономных, последовательно включенных зазоров, рис. 1.

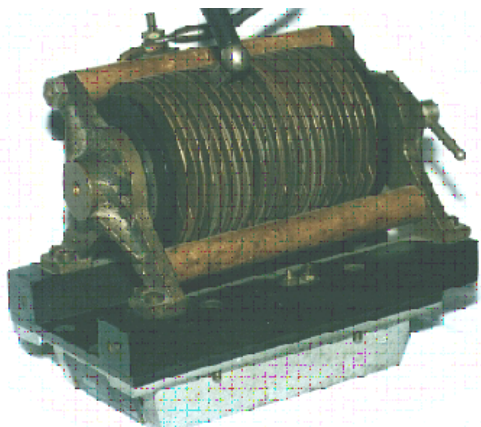


Рис. 1. Многократный искровой разрядник конструкции М. Вина.

Fig. 1. Multiple spark gap design Max Wien

Разрядник конструкции Вина состоял из набора медных дисков диаметром около 70 мм, разделенных воздушными зазорами порядка 0,2 мм. Зазоры образовывали последовательно включенные искровые промежутки. На рабочие поверхности дисков были напаяны тонкие медные кружки. Между дисками плотно располагались слюдяные шайбы, в результате образовывались герметически закрытые воздушные ячейки, в которых происходил разряд. Число дисков выбиралось таким, чтобы на каждом зазоре падало напряжение до 1000 В. Величина зазоров регулировалась с помощью слюдяных шайб.

Когда напряжение на разряднике достигало пробивного, происходило одновременное срабатывание всех искровых зазоров. Вследствие хорошего охлаждения разрядника искровые зазоры деионизировались быстро, и повторные разряды при напряжениях меньше пробивного не возникали. Разряды происходили в обедненной кислородом атмосфере. Это способствовало улучшению деионизации и более устойчивой работе разрядника. Разрядники этого типа работали устойчиво, обеспечивали пробой при строго определенном напряжении, что позволило увеличить частоту повторения разрядов. В разряднике Вина было предусмотрено изменение числа разрядных промежутков в соответствии с мощностью передатчика. Поэтому разрядники хорошо работали и в высоковольтных мощных радиостанциях, и в передатчиках небольшой мощности с рабочими напряжениями порядка нескольких тысяч вольт [1].

II. Радиостанции Депо Морского ведомства

Многократные разрядники использовались и в русских радиотелеграфных передатчиках, которые, изготовлялись в 1912-1914 гг. «Радиотелеграфным Депо Морского ведомства», рис.2.

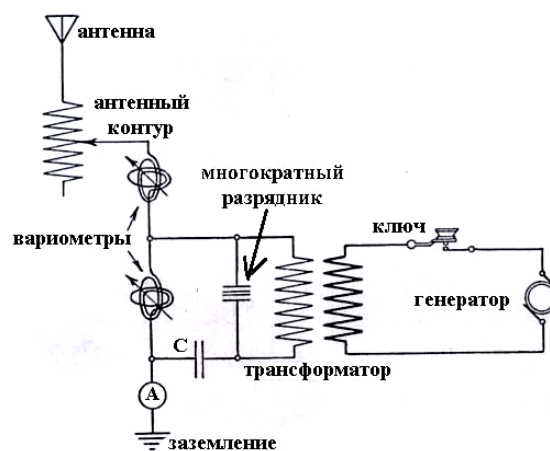


Рис. 2. Принципиальная схема искрового передатчика с многократным разрядником фирмы «Telefunken».

Fig. 2. Schematic diagram of a spark transmitter with a multiple discharger company «Telefunken»

Эти радиостанции, называвшиеся иногда радиостанциями «учебно-минного отряда», выпускались мощностью 0,2; 1; 2; 5 и 8 кВт. Передатчики работали в диапазоне волн от 200 до 3000 м, а также на коротких волнах порядка 80 м. Они имели колебательный контур, который получал ударное возбуждение посредством многократного разряда. Конденсатор контура заряжался через высоковольтный трансформатор от машины переменного тока 1000 Гц.

Радиостанции Депо Морского ведомства относились к типу радиостанций со «звучащей искрой». Такое название этот тип радиостанций получил за то,

что во время их работы большая частота повторений разрядов прослушивалась в наушниках как высокий музыкальный тон.

В Депо Морского ведомства большую исследовательскую работу по многократным разрядникам провели русские инженеры М. В. Шулейкин (1884—1939), Н. Н. Циклинский (1884—1936), А. А. Петровский (1873—1942), И. И. Ренгартен (1883—1919), Л. П. Муравьев, В. И. Волынкин (1891—1955) и др. [2].

III. О повышении мощности передатчика с многократным разрядником

Хорошо известно, что искровые разрядники с очень маленькими промежутками (около 0,2 мм или 0,008 дюйма в длину), обладают ценным свойством, вызывают тушение искрового разряда. С другой стороны, такие искровые промежутки имеют низкое напряжение пробоя, порядка 800 В или 900 В. Этот недостаток с точки зрения простоты манипуляций можно легко преодолеть, если соединить последовательно несколько коротких искровых промежутков. Таким образом, получаем многосекционный разрядник, обладающий свойством тушения из-за особенностей отдельных секций, и тем не менее, имеющих напряжение пробоя которое можно варьировать в широких пределах с помощью подходящего выбора числа секций работу.

Исходя из практических исследований, следовательно, что общее напряжение, необходимое для многосекционных искровых разрядников прямо пропорционально количеству зазоров, рис.3. Это казалось, давало основание для увеличения мощности электрического разряда до любого желаемого значения за счет увеличения количества зазоров.

Однако, в сентябре 1918 года, М. В. Шулейкин и И. Г. Фрейман (1890-1929) работая над повышением мощности искровых передатчиков с многократными разрядниками пришли к выводу, что такие предположения *не верны*, и что существует верхний предел напряжения, который не может быть превышен при добавление новых искровых промежутков в многократный разрядник.

Другими словами, значительное увеличение количества искровых промежутков не дает заметного увеличения мощности передачи, из-за того, что возрастает емкость системы по отношению к земле. Полученный результат был представлен в виде статьи под названием «О действии многократного разрядника типа *Telefunken*» и опубликован в зарубежном издании в 1919 г. [3].

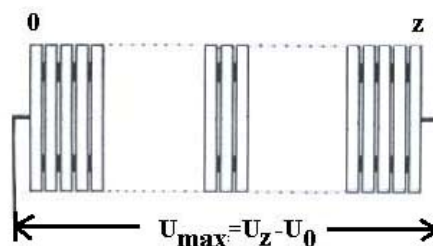


Рис. 3. Модель многократного разрядника.

Fig. 3. Model of multiple gap

В работе [3] получены формулы для определения верхнего предела напряжения разряда для последовательно соединенных искровых разрядников, для случаев когда многократный разрядник включен непосредственно в антенную цепь и имеет индуктивную с ней связь. Напряжение пробоя отдельной секции в случае индуктивной связи в 2 раза выше, чем в случае прямой связи разрядника с антенной.

IV. Заключение

В работе М. В. Шулейкина и И. Г. Фреймана [3] впервые дан научно обоснованный расчет многократных разрядников, который позволил сконструировать искровые радиостанции оптимальной мощности.

V. Список литературы

- [1] Родионов В. М. История радиопередающих устройств. М.: Наука. 1969. 212 с.
- [2] Михаил Васильевич Шулейкин. Сб. статей. Под ред. Б. А. Введенского. М.: Сов. радио. 1952. 134 с.
- [3] Shuleikin M., Freiman I. On the Multi-section Quenched Gap//Proc. Institute Radio Engineers. 1919. Vol.7. No4. P. 417-426.

THE WORK M.SHULEIKIN FOR SPARK TRANSMITTER

Pestrikov V. M.
St. Petersburg State University
of Service and Economics
Russia, 191015, Saint-Petersburg
ul. Kavalergardskaya dom 7
e-mail: pvm205@yandex.ru

Abstract — The distinctive feature of constructions of spark radio stations involving the multiple Max Wien type spark gap are considered. Based on the studies by M. Shuleikin and I. Freiman it is shown that the power of this type of radio stations is related to the upper voltage level that can not.