

О достижимых полях в кикерах

Об электрических полях.

Уровень приемлемых электрических полей довольно существенно зависит от уровня рабочих напряжений. Например, в статике при напряжении порядка 100 кВ достижение рабочей напряженности 100 кВ/см требует нормальной "высоковольтно-вакуумной" культуры. Вспоминаю один из электростатических анализаторов: при постоянном напряжении 750 кВ и напряженности 100 кВ/см в нем происходил в среднем 1 самопробой в час. Electroды в нем были из полупроводящего стекла. На импульсах все обстоит существенно (или очень сильно) лучше, но все очень сильно зависит как от длительности импульсов, так и зазоров, полей и величины их неоднородностей, напряжений, уровня выделяемых на электродах джоулей при пробоях и многого другого. Во всяком случае, я думаю, что закладывать средние напряженности в зазорах меньше 100 кВ/см для ваших условий не стоит, такой уровень заведомо удастся достигнуть. А вот насколько стоит лезть выше - вопрос более внимательного рассмотрения. При этом нельзя упускать из поля зрения и проблему ввода излишне высоких напряжений в вакуум, чтобы не "утяжелить" решение задачи в целом.

О магнитных полях.

Уровень применяемых в кикерах магнитных полей колеблется в диапазоне от десятков до нескольких тысяч Эрстед. Конкретное значение является результатом компромисса между уровнем напряжений в системе формирования этих полей (и требуемых для этого токов), времени нарастания и спада, длин кикеров и еще ряда важных для этого параметров. Но обычно магнитные кикеры выполняются с ферритовыми или ленточными металлическими магнитными магнитопроводами. В зависимости от геометрии поперечного сечения это позволяет экономить в токе питания от 2-3 раз и более, что таких устройствах, как правило, очень немало стоит. При этом еще нужно учитывать, что при использовании отклонения магнитным полем в системах питания удастся обходиться "уровнем высоковольтности" в диапазоне десятков киловольт вместо сотен при "электростатике". Конечно, выигрыш (или проигрыш) сильно деформируется в зависимости от беты, поэтому в каждом случае нужен свой анализ ситуации. Что же касается вопросов вакуумной гигиены применения ферритов, то сегодня есть ферриты, которые используются в кикерах при вакууме уровня $1e-9$ и лучше, ну а стандартным решением является использование керамических вакуумных камер кикеров и размещение магнитопроводов непосредственно в атмосфере. Керамическая вакуумная камера - довольно дорогое удовольствие. Несколько лет назад я изучал вопрос возможности изготовления такой камеры прямоугольного сечения с апертурой в десятки сантиметров для кикера, который мы собирались делать в Китае. В России такой возможности я не сумел найти, но в Украине мы даже составили проект договора на такую работу за вполне приемлемую цену. (Контракт с китайцами не состоялся, они оказались, мягко говоря,

+)

Гришанов. Б.И.