

кадов N , а также зависимость распределения напряжений по каскадам от сопротивления нагрузки.

Наиболее известны ёмкостный КГ Кокрофта — Уолтона (1932; рис. 2, а) и симметричный ёмкостный КГ Хейлперна (1955; рис. 2, б), являющийся развитием схемы, предложенной Г. Грейнахером (H. Greinacher) в 1920. Для них падение напряжения под нагрузкой пропорционально N^3 .

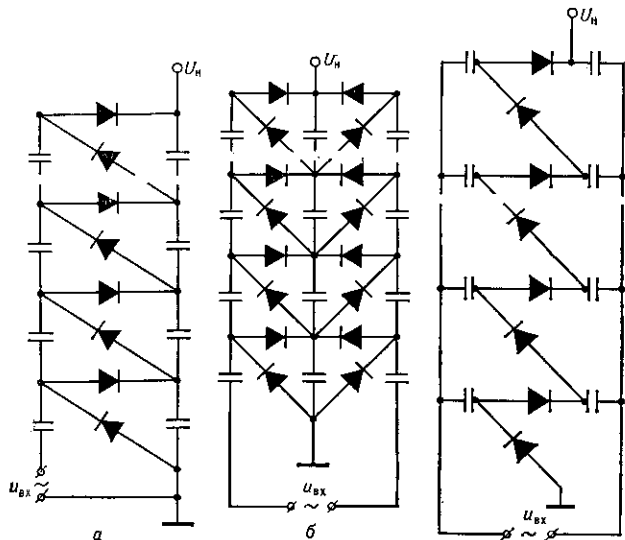


Рис. 2. Схема каскадного генератора Кокрофта — Уолтона (а) и Хейлперна (б).

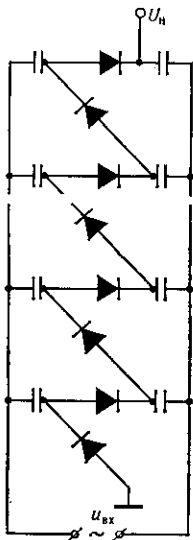


Рис. 3. Каскадный генератор по схеме Шенкеля.

У генераторов с параллельным питанием каскадов (рис. 1, б) падение напряжения пропорц. N , а распределение напряжений по каскадам не зависит от сопротивления нагрузки. Однако в этом случае сопротивление связи должны быть рассчитаны на полное напряжение КГ.

Схема КГ с ёмкостной связью и параллельным питанием (рис. 3) предложена М. Шенкелем (M. Schenkel) в 1919. Она используется в разработанных в 60-х гг.

К. Моргенштерном (K. Morgenstern) и М. Клиландом (M. Cleland) генераторах, получивших назв. д и н а м и т р о н. В динамитроне энергия в каскады передаётся через распределённые ёмкости между двумя возбуждающими электродами и т. н. градиентными полукольцами, установленными в каждом каскаде и образующими высоковольтную колонку КГ.

В 60—70-х гг. получили распространение КГ с индуктивной связью и параллельным питанием каскадов.

Рис. 4. Схема каскадного генератора с индуктивной связью каскадов и параллельным питанием.

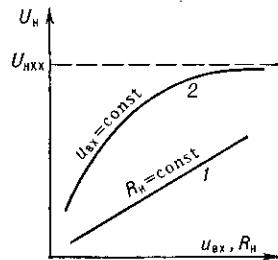
Они представляют собой систему высоковольтных обмоток, индуктивно связанных с общей первичной обмоткой при помощи замкнутого, секционированного или разомкнутого магнитопровода. К обмоткам подключены схемы выпрямления, соединённые последовательно (рис. 4). Существуют однофазные и трёхфазные КГ с индуктивной связью; последние могут питаться непосредственно от пром. сети.

При заданной нагрузке напряжение U_n на выходе КГ изменяется пропорц. напряжению источника питания, $u_{вх}$, а при увеличении сопротивления нагрузки

R_n стремится к нек-рой пост. величине $U_{нхх}$ — напряжению холостого хода (рис. 5). Кпд каскадных генераторов обычно составляет 70—80%, а у мощных генераторов с кремниевыми вентилями может превышать 90%. Макс. достигнутое напряжение ёмкостных КГ ок. 5 МВ при мощности 200 кВт, а КГ с индуктивной связью — 3 МВ при мощности 100 кВт.

Традиц. область применения КГ — электрофиз. аппаратура, и в первую очередь высоковольтные ускорители большой мощности. Они используются также в электротехнике, рентг. аппаратуре, электронной мик-

Рис. 5. Зависимость напряжения на выходе каскадного генератора от напряжения источника питания (1) и сопротивления нагрузки (2).



роскопии и др. устройствах, где требуются компактные источники высокого пост. напряжения с высокой стабильностью, большой мощностью и высоким КПД.

Лит.: Ускорители. Сб., пер. с англ. и нем., М., 1962, с. 5—79; Комар Е. Г., Основы ускорительной техники, М., 1975; Альбертинский Б. И., Свиньин М. П., Каскадные генераторы, М., 1980.

КАТАСТРОФ ТЕОРИЯ — совокупность приложений теории особенностей дифференцируемых (гладких) отображений Х. Уитни (H. Whitney) и теории бифуркаций А. Пуанкаре (H. Poincaré) и А. А. Андропова. Назв. введено Р. Томом (R. Thom) в 1972. К. т. применяется к геом. и физ. оптике, гидродинамике, устойчивости кораблей, а также к исследованию биений сердца, эмбриологии, социологии, лингвистике, эксперим. психологии, экономике, геологии, теории элементарных частиц и моделированию деятельности мозга и психич. расстройств и т. п. Поскольку гладкие отображения встречаются повсеместно, неудивительно, что повсеместно встречаются и их особенности. Когда явление описывается гладким отображением и нет причин для нетипичности (напр., симметрий), применение теории особенностей оправдано и полезно (в оптике, теории упругости и др.), тогда как в нек-рых из описанных Томом и Э. К. Зимапом (E. Ch. Zeeman) приложений сомнительно уже существование изучаемого отображения (в биологии, лингвистике, социологии).

Теория особенностей обобщает исследование экстремумов ф-ций на случай нескольких ф-ций любого числа переменных. К р и т и ч. т о ч к о й ф-ции y наз. точка, в к-рой все первые частные производные равны нулю, $dy/dx_i = 0$; критич. точка наз. невырожденной, если матрица $\partial^2 y / \partial x_i \partial x_j$ невырождена, т. е. её определитель отличен от нуля. У типичной ф-ции все критич. точки невырождены. Любая гладкая ф-ция в окрестности каждой невырожденной критич. точки приводится к одной из т. н. н о р м а л ь н ы х ф о р м М о р с а, $y = \pm x_1^2 \pm \dots \pm x_n^2 + C$, гладкой заменой независимых переменных. Эти невырожденные особенности устойчивы: напр., всякая ф-ция, достаточно близкая к $y = x^3$ (с производными), имеет в подходящей точке вблизи нуля подобную же особенность (невырожденную точку минимума). Все более сложные особенности неустойчивы. Напр., вырожденная критич. точка ф-ции $y = x^3$ в нуле распадается на две при возмущении, превращающемся x^3 в $x^3 - \epsilon x$.

Типичные отображения поверхности на плоскость ($R^2 \rightarrow R^2$) также имеют лишь устойчивые особенности, а именно, с к л а д к у ($y_1 = x_1^2, y_2 = x_2$) либо с б о р к у Уитни ($y_1 = x_1^3 + x_1 x_2, y_2 = x_2$). Сборка есть особенность проектирования поверхности $y_1 = x_1^3 + x_1 x_2$ из пространства (x_1, x_2, y_1) на плоскость (y_1, x_2) (рис. 1). Списки типичных особенностей отображений $R^3 \rightarrow R^3$ и $R^4 \rightarrow R^4$