

## ФЕРРОРЕЗОНАНСНЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

В. С. ДМИТРЕВСКИЙ

(Представлена научным семинаром кафедры электроизоляционной  
и кабельной техники)

Генераторы импульсных напряжений находят применение для испытания электрической изоляции и электроимпульсной технологии. С целью изучения многоимпульсной прочности электрической изоляции желательно иметь генераторы с большим количеством импульсов в единицу времени. Обычно применяемые генераторы импульсов напряжения создаются по схеме Аркадьева-Маркса с зарядкой конденсаторов с помощью выпрямительных устройств.

Для получения высокой частоты следования импульсов необходимо иметь выпрямительный агрегат большой мощности. В настоящее время все большее значение приобретает испытание изоляции импульсами большой длины, воспроизводящими коммутационные перенапряжения.

Нами предлагается для испытания изоляции схема в которой используется явление феррорезонанса. На рис. 1 приводится схема генератора импульсных напряжений. Генератор состоит из трансформатора 1, дросселя с железным сердечником 2, испытуемого объекта 3, коммутирующего элемента (шарового разрядника) 4 и активного сопротивления 5. Вместо активного сопротивления можно поставить индуктивность и получить колебательный спад напряжения.

Работа феррорезонансного генератора происходит следующим образом. Падение напряжения на дросселе и конденсаторе равно

$$U = U_g + U_c$$

где  $U_g$  и  $U_c$  — падение напряжения на дросселе и конденсаторе соответственно.

На рис. 2 показана зависимость  $U$ ,  $U_g$  и  $U_c$  от тока, протекающего через цепь. До опрокидывания фаз  $U < U_1$  через цепь протекает ток индуктивного сдвига фаз. При  $U \geq U_1$  ток будет иметь емкостной сдвиг фаз. Напряжение на емкости, как видно из рис. 2, резко возрастает и будет равно сумме питающего напряжения и падения напряжения на дросселе, т. е.

$$U'_c = U + U'_g. \quad (2)$$

Учитывая, что напряжение на дросселе после опрокидывания фаз возрастает до  $(1,3 \div 1,6) U$ , напряжение на конденсаторе составит

$$U'_c = (2,3 \div 2,6) U. \quad (3)$$

Таким образом, напряжение, получаемое от испытательного трансформатора, может быть приблизительно в 2 раза меньше напряжения, необходимого для испытания изоляции.

Расстояние между электродами шарового разрядника принимается таким, чтобы его пробой происходил при напряжении  $\sqrt{2} U_c$ . Тогда при каждом полупериоде переменного тока будет происходить разряд емкости на сопротивление. Разряд емкости будет происходить

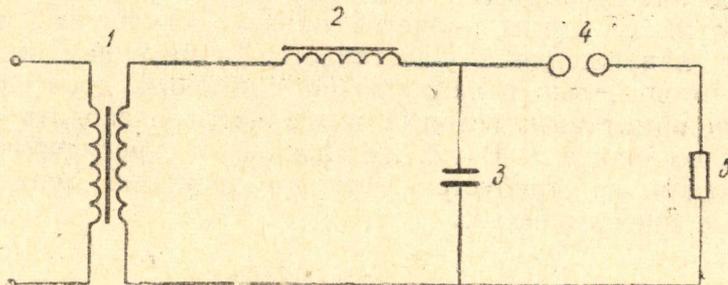


Рис. 1. Схема феррорезонансного генератора импульсных напряжений

в момент прохождения переменного тока по цепи дроссель-конденсатор через нулевое значение. Если время разряда емкости на сопротивление мало по сравнению с четвертью периода переменного тока, то можно

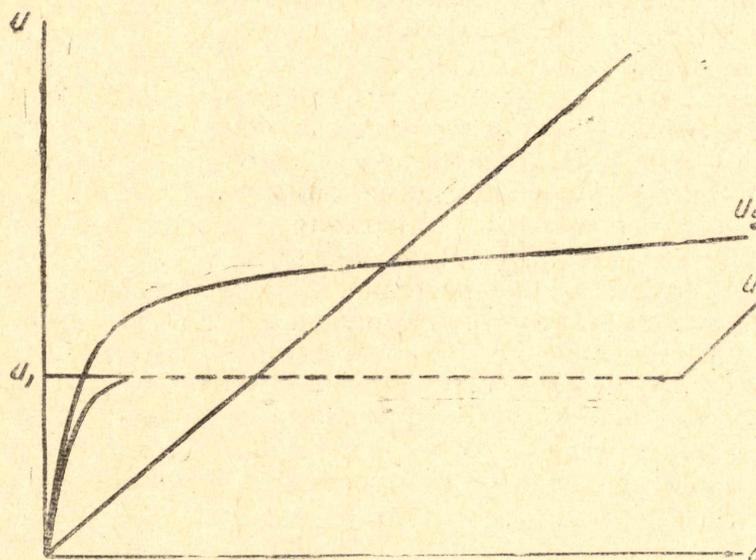


Рис. 2. Зависимость напряжения от тока нагрузки

считать, что подпитка разряда от цепи переменного тока через дроссель происходить не будет. В результате после разрядки конденсатора дуга в шаровом разряднике погаснет.

В следующий полупериод переменного тока конденсатор вновь зарядится через дроссель и произойдет повторение разряда емкости на сопротивление.

Таким образом, испытуемый конденсатор будет подвергаться действию импульсов, время действия которого определяется временем зарядки, равного  $\frac{T}{4}$  ( $T$  — период переменного тока), и временем раз-

рядки, равного приблизительно  $3RC$  ( $R$  — величина активного сопротивления  $\Omega$  и  $C$  — величина емкости объекта).

Полярность импульсов, воздействующих на изоляцию, будет чередоваться. Длина импульсов при частоте переменного тока, равном  $50$  гц, составит  $5000$  мксек, что приблизительно соответствует длине волны коммутационных напряжений.

Предлагаемая схема генератора импульсных напряжений имеет высокую надежность работы и большую простоту эксплуатации. Некоторым недостатком схемы является плохая регулировка напряжения. Регулировка напряжения осуществляется изменением индуктивности дросселя. С этой целью целесообразно применять дроссель с секционированными обмотками, который позволяет производить ступенчатую регулировку напряжения. В тех же случаях, где регулировка импульсного напряжения не требуется, феррорезонансный генератор имеет существенные преимущества.

---