

УДК 621.3

ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ГРОВОЗЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Леонов В.М.

Научный руководитель - ст. преподаватель Мышковец Е.В.

Генератор импульсных напряжений (ГИН) представляет установку, предназначенную для генерирования грозовых импульсов. Генератор импульсов высокого напряжения был изобретён немецким инженером Эрвином Марксом в 1924 году, построен в 1926 году. В отечественных источниках генератор Маркса часто называют генератором Аркадьева — Маркса или генератором Маркса — Аркадьева.

Принцип действия ГИНа Маркса основан на зарядке электрическим током соединённых параллельно (через резисторы) конденсаторов. Таким образом выходное напряжение увеличивается пропорционально количеству соединённых конденсаторов. После зарядки конденсаторов запуск генератора обычно производится после срабатывания первого разрядника. Генераторы Маркса позволяют получать импульсные напряжения от десятков киловольт до десятка мегавольт. Помимо ГИНа Маркса существуют следующие генераторы:

1. Катушка Румкорфа;
2. Генератор Ван де Граффа;
3. Генератор Кокфорфа — Уолтона

Катушка Румкорфа представляет собой электромеханический преобразователь низкого постоянного напряжения в высокое переменное. Катушка получила название по имени немецкого изобретателя Генриха Румкорфа, который запатентовал свою первую конструкцию катушки в 1851 году и организовал её успешное производство в своей мастерской в Париже. Более ранние разработки подобного устройства другими изобретателями относятся к 1836 году.

Принцип действия генератора Ван де Граффа основан на электризации движущейся диэлектрической ленты. Разработан американским физиком Робертом Ван де Граафом в 1929 году и позволял получать разность потенциалов до 80 киловольт.

Генератор Кокфорфа – Уолтона представляет собой устройство для преобразования относительно низкого переменного напряжения или пульсирующего напряжения в высоковольтное постоянное напряжение. Умножитель напряжения преобразует переменное, пульсирующее напряжение в высокое постоянное напряжение. Умножитель строится из лестницы конденсаторов и диодов. В отличие от трансформатора такой метод не требует тяжёлого сердечника и серьёзной изоляции, так как напряжения на всех ступенях равны.

ГИН Маркса используется в разнообразных исследованиях в науке, а также для решения разнообразных задач в технике. В некоторых установках генераторы Маркса работают и в качестве генераторов импульсного тока (ГИТ). В промышленности генераторы Маркса наряду с другими источниками импульсных напряжений и токов получили применение в электрогидравлической обработке материалов, дроблении, бурении, уплотнении грунтов и бетонных смесей.

Испытания изоляции повышенным напряжением позволяют выявить локальные дефекты, не обнаруживаемые иными методами. Кроме того, такой метод испытаний является прямым способом контроля способности изоляции выдерживать воздействия перенапряжений и даёт определенную уверенность в качестве изоляции.

Одним из основных видов испытаний изоляции являются стандартные грозовые импульсы напряжения с фронтом 1.2 мкс и длительностью до полуспада 50 мкс. Испытания

импульсным напряжением производят потому, что изоляция в процессе эксплуатации подвергается воздействию грозových перенапряжений со схожими характеристиками.

Испытания внутренней изоляции проводят трехударным методом. На объект подается по три импульса положительной и отрицательной полярности, сначала полные, а затем срезанные. Интервал времени между импульсами - не менее 1 мин. Изоляция считается выдержавшей испытания, если во время испытания не произошло ее пробоев и не обнаружено повреждений. Методика обнаружения повреждений довольно сложна и обычно проводится осциллографическими методами. Внешняя изоляция оборудования испытывается 15-ударным методом, когда к объекту с интервалом не менее 1 мин. прикладывается по 15 импульсов обеих полярностей, как полных, так и срезанных. Изоляция считается выдержавшей испытания, если в каждой серии из 15 импульсов было не более двух полных разрядов (перекрытий).

Литература

1. Степанчук К.Ф., Тиняков Н.А. “Техника высоких напряжений”, 2 изд.- М: “Вышэйшая школа” 1980г.
2. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. “Электрооборудование станций и подстанций”, 2 изд. – М: Энергия 1980г.
3. <http://www.ros-electro.ru/>