

# High frequency pulse electric discharges at the insulation barriers in power electrical equipments

V. A. Almasov, E. F. Burtsev, V. P. Vasiliev, N. V. Krupenin  
SUE "All-Russian Electrotechnical Institute", Moscow, Russia

*It is shown experimentally the partial discharges in the electronics equipments occur at pulse operation conditions and high voltage rise (fall), ( $dU/dt$ ) when the electric fields are rejected to the barriers of the insulation having minimum values of the dielectric permeability  $\epsilon$ . The duration of partial discharges is defined by the recharging processes in the self-capacitances of equipments. The partial discharges lead to an accelerated degradation of insulation materials and may cause failures of the equipment due to electrical breakdown. The paper gives some recommendations which allow the partial discharges to be excluded or their occurrence to be shifted to higher voltage levels and their effect on the operation of power electrical equipments to be reduced.*

## Литература

1. Ренне В. Т. Электрические конденсаторы. — М.: Энергия, 1969. — 592 с.
2. Бальян Р. Х. Трансформаторы для радиоэлектроники. — М.: Советское радио, 1971. — 720 с.
3. Кучинский Г. С. Высоковольтные импульсные конденсаторы. — Л.: Энергия, 1973. — 176 с.
4. Кучинский Г. С., Назаров Н. И., Назарова Г. Т. и др. Силовые электрические конденсаторы — М.: Энергия, 1975. — 248 с.
5. Королев Ю. Д., Месяц Г. А. Физика импульсного пробога газов — М.: Наука, 1991. — 224 с.
6. Еркин А. М. Лампы с холодным катодом. — М.: Энергия, 1967. — 80 с.
7. Кучинский Г. С. Частичные разряды в высоковольтных конструкциях. — Л.: Энергия, 1976. — 224 с.
8. Сканава Г. И. Физика диэлектриков (область сильных полей). — М.: ГИФМЛ, 1958. — 908 с.
9. Богородицкий Н. П., Волокобинский Ю. М., Воробьев А. А. и др. Теория диэлектриков. — М.: Энергия, 1965. — 344 с.
10. Ермуратский В. В., Ермуратский П. В. Конденсаторы переменного тока в тиристорных преобразователях. — М.: Энергия, 1979. — 224 с.
11. Волокобинский Ю. М. Влияние воздушных включений на электрическую прочность и потери изоляционных материалов// ЖТФ. 1956. Т. XXVI. Вып. 3. С. 568—575.
12. Переселенцев И. Ф. Частичные разряды в диэлектрике силовых бумажных конденсаторов. — Силовое конденсаторостроение. — М.: Информстандартэлектро, 1968. Вып. 1. С. 52—72.
13. ГОСТ 20074—83. Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов С. 22.
14. Кучинский Г. С., Кизеветтер В. Е., Пинталь Ю. С. Изоляция установок высокого напряжения: Учебник для вузов/ Под общ. ред. Г.С. Кучинского. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 368 с.
15. Смекалов В. В., Смекалов С. В. Современные методы регистрации частичных разрядов (ЧР) в трансформаторном оборудовании в условиях эксплуатации. Электротехника 2010: VI симпозиум// Сб. докл. т. 1, 4.11. — М.: ВЭИ-ТРАВЭЖ, 2001. С. 365—370.
16. Койков С. Н., Цикин Л. Н. Электрическое старение твердых диэлектриков. — М.: Энергия, 1968. — 186 с.
17. Кучинский Г. С., Хван Е. Е. Регистрация характеристик частичных разрядов в изоляции силовых трансформаторов высокого напряжения. Электрическая изоляция — 2002: Тр. конф. — СПб.: Нестор, 2002. С. 350—351.
18. Элементарный учебник физики/ Под ред. Г. С. Ландсберга. Т 2. Изд. второе. — М.: ГИФМЛ, 1958. — 448 с.
19. Мансуров Н. Н., Попов В. С. Теоретическая электротехника. — М.: Энергия, 1968. Изд. 10. — 576 с.
20. Самойлович В. Г., Гибалов В. И., Козлов К. В. Физическая химия барьерных разрядов. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 176 с.
21. Бурцев Э. Ф. Емкостные токи в приборах, аппаратах и устройствах силовой электроники// Прикладная физика. 2001. № 5. С. 69—73.
22. Бурцев Э. Ф., Рудицкий Р. Ш. Вольт-зарядовая характеристика электрической емкости при высоких напряжениях в импульсном режиме работы. Электрическая изоляция — 2002: Тр. конф. — СПб.: Нестор, 2002. С. 209—212.
23. Бурцев Э. Ф. Экспериментальные исследования физических процессов частичных электрических разрядов (ЧР) в силовой электротехнике. Электротехника 2010: VII симпозиум// Сб. докл. Т. 3, 4.08. — М.: ВЭИ-ТРАВЭЖ, 2003. С. 88—92.
24. Агаларзаде П. С., Петрин А. И., Изидинов С. О. Основы конструирования и технологии обработки поверхности р—п-перехода/ Под ред. В. Е. Челнокова. — М.: Сов. радио, 1978. — 224 с.
25. Нейман Л. Р., Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники. В двух томах. — М. — Л.: Энергия, 1966. Т. 1. — 522 с; Т. 2. — 407 с.
26. Волокобинский М. Ю., Волокобинский Ю. М., Сотенко А. С. Теория и метод расчета электрического поля в градиентном диэлектрике. — СПб.: Нестор, 2002. С. 103—106.
27. Глух Е. М., Зеленов В. Е. Защита полупроводниковых преобразователей. — 2-е изд., перераб. и дополн. — М.: Энергоиздат, 1982. — 152 с.
28. Алмазов В. А., Зеленов В. Е., Мирошниченко В. П., Перунов А. А., Филиппов В. Г. Защита электрооборудования от перенапряжений// Прикладная физика. 2001. № 5. С. 54—57.
29. Гейфман Е. М., Елисеев В. В., Максимова С. А., Мустафа Г. М., Скороходов Ю. Ю., Чибиркин В. В. Мощные импульсные ограничители напряжения. — Электротехника 2010: VI симпозиум// Сб. докл. Т. 3, 5.07. — М.: ВЭИ-ТРАВЭЖ, 2001. С. 28—30.