

ОТЗЫВ

научного руководителя доктора технических наук Шпиганович Аллы Александровны на диссертационную работу Медведева Сергея Евгеньевича «Повышение эффективности функционирования электротехнических устройств защиты системы электроснабжения от перенапряжений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Современное дорогостоящее оборудование электроэнергетических систем требует высокий уровень защиты от негативных факторов атмосферных перенапряжений. В настоящее время оборудование, которым производится защита объектов от прямого удара молнии, представлено, в подавляющем большинстве, пассивными устройствами, к которым относятся: стержневой молниеотвод, грозозащитные трос и сетка. Практические статистические данные свидетельствуют о недостижимости теоретического заявленного уровня защиты в значительной степени. Подавляющее большинство перенапряжений происходят на частотах 3 – 30 кГц, что значительно отличается от промышленной частоты 50 Гц передачи и потребления электроэнергии. Данный факт позволяет бороться с такими перенапряжениями используя пассивные устройства на основе нелинейных электрических сопротивлений в комбинации с колебательными контурами.

В процессе работы над диссертацией автором был выполнен ряд исследований, в результате которых получены следующие наиболее важные результаты:

- проведенный анализ показал, что во многих случаях реального значения уровня защиты объектов пассивными молниеотводами является недостаточным;

- обосновано аналитически, что грозовую активность целесообразно представить в виде случайного импульсного потока. Выделено два характер-

ных периода: период активности, возникающий в условиях благоприятствующих разряду молнии в объект; и период отсутствия активности, во время которого грозовая активность исключается. Первый период оценен на основе классической теории вероятности, второй – с применением показательных функций;

- обоснована аналитически и доказана экспериментально эффективность инициирования разряда молнии посредством лазера на неодимовом стекле с диодной накачкой. Обосновано решение совместить работу лазера с каскадом из не менее трех многопроходных оптических усилителей типа «Nd:Стекло», с длиной волны $\lambda = 1050$ нм и оптическим генератором третьей гармоники на основе нелинейного кристалла бората бария с длиной волны на выходе 355 нм;

- разработана электротехническая система на основе колебательных контуров, позволяющая преобразовать инициированный разряд молнии в пригодную для практического использования электрическую энергию непосредственно, без промежуточных звеньев. Разработана система оптического сканирования атмосферы на наличие критического градиента напряженности электрического поля, доказано экспериментально ее эффективность и незначительность расхождения результатов с теоретическими обоснованиями;

- разработано устройство ограничения перенапряжения, предотвращающее внутренние, в том числе и наведенные перенапряжения в токоведущих частях, при разряде молнии в непосредственной близости от защищаемого объекта. Экспериментально получены результаты его эффективности при устранении высокочастотных перенапряжений;

- проведена оценка влияния устройства активной молниезащиты на надежность системы электроснабжения предприятия, показывающая увеличение надежности защиты от прямого удара молнии на 10 %, что позволяет обеспечить защиту объекта как минимум на уровне, предъявляемом нормативными документами.

Таким образом, в данной работе решен комплекс задач, связанных с разработкой новых устройств, способов и программного обеспечения для повышения эффективности функционирования систем электроснабжения посредством обеспечения дополнительной защиты от прямого удара молнии и наведенного перенапряжения. Разработанные устройства могут использоваться не только при построении новых систем электроснабжения, но и при реконструкции/совершенствовании уже существующих.

Перед диссертантом была поставлена задача разработки устройств активной молниезащиты и ограничения высокочастотного перенапряжения, а также анализа грозовой активности и ее влияния на систему электроснабжения с целью повышения эффективности ее защиты, прогнозирования грозовых разрядов и наведенных перенапряжений.

Эта задача выполнена в полном объеме. Результаты, полученные в работе Медведева С.Е., используются в ООО «Электромонтаж» и ФГБОУ ВО ЛГТУ.

В целом Медведев С.Е. является сложившимся научным работником, способным самостоятельно решать сложные технические задачи с широким использованием новейших достижений в защиты систем электроснабжения от внутренних и внешних перенапряжений.

Считаю, что данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Медведев Сергей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Научный руководитель,
доктор технических наук

Шпиганович А.А. 10.11.2016г.

Шпиганович А.А.

