

# **Вопросы контроля состояния заземляющих устройств, проблемы электромагнитной совместимости работающего оборудования**

**Инженеры Авдеев О.Е., Базанов В.П., Стрыгин О.А.,  
СДНРЭ, ОАО «Инженерный центр»**

В настоящее время положение дел на объектах электроэнергетики в вопросах эксплуатации заземляющих устройств (ЗУ) обретает все большую и большую актуальность. Это, соответственно, вызывают определенную озабоченность персонала, эксплуатирующего электроэнергетические электроустановки, и требует технических решений, позволяющих диагностировать состояние ЗУ с достаточной надежностью.

Такое положение дел обуславливает ряд объективных причин:

1. Энергообъекты сооруженные 20-25 лет (и более) назад были выполнены по нормам проектирования, отвечающим требованиям того времени, но не настоящего.
2. В ряде случаев утрачены материалы проектных разработок и акты скрытых работ, составленные при монтаже ЗУ.
3. Возросли установленные мощности основного электроэнергетического оборудования как отдельных энергообъектов, так и систем в целом. Это, в свою очередь, привело к увеличению токов короткого замыкания (ТКЗ) и, соответственно, изменило режим работы ЗУ при КЗ. В частности, при КЗ возросли потенциалы на отдельных элементах ЗУ.
4. В последнее время в практику эксплуатации энергообъектов активно внедряются электронные и микроэлектронные системы уровень устойчивости которых к электромагнитным воздействиям значительно ниже чем у электромеханических устройств аналогичного назначения. Т.е., назрела необходимость оперативно решать вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС) в схемах защит, управления, телемеханики и связи.

Перечень факторов, которые указывают на необходимость эффективной диагностики состояния ЗУ можно было бы продолжить. Однако все в итоге сводится к трем наиважнейшим направлениям в вопросах эксплуатации ЗУ:

- обеспечение электробезопасности персонала;
- обеспечение электромагнитной совместимости отдельных узлов и аппаратов энергообъекта;
- обеспечение соответствия рабочих и аварийных режимов их расчетным параметрам.

Кроме перечисленных технических аспектов есть еще и формальная (юридическая) плоскость рассматриваемого вопроса: это требование безусловного периодического контроля действующими нормативно-техническими документами (НТД). В частности, это требования “Объема и

норм испытаний электрооборудования” РД 34.45-51.300-97 и “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”.

Так, в соответствии с перечисленными документами, периодически необходимо проводить измерение сопротивления растеканию эл. тока с ЗУ электроустановок ( $R_{з\text{у}}$ ). Кроме этого, каждое ЗУ должно иметь паспорт с указанием в нем всех технических параметров ЗУ. Основные из этих параметров - это сопротивление растеканию ( $R_{з\text{у}}$ ) и его геометрическая конфигурация (план).

Как было отмечено в начале настоящего сообщения, вопросы контроля состояния ЗУ приобретают все большее и большее значение. Это достаточно отчетливо прозвучало в материалах “Первой российской конференции по заземляющим устройствам”, прошедшей в ноябре 2002 г. в г. Новосибирск.

Кроме подтверждения назревшей актуальности эффективного контроля состояния ЗУ на той же конференции было указано на наличие достаточно большого количества проблемных вопросов связанных с выполнением практических измерений и интерпретацией полученных результатов.

Так же об актуальности эффективного и достоверного контроля состояния ЗУ и о решениях проблем ЭМС говорилось на научно - практическом семинаре “Проектирование, устройство и эксплуатация молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций”, проходившем в июне 2004 г. в г. Санкт-Петербург.

Работники СДНРЭ приняли активное участие в работе этих научно-практических мероприятиях. Было представлено два доклада, посвященных проблемам контроля ЗУ. Так же было принято активное участие в дискуссиях по проблемам темы контроля ЗУ. Орг. комитетом Новосибирской конференции доклады работников СДНРЭ были отмечены как заметные и позитивные работы.

И так, о наших возможностях в вопросах контроля состояния ЗУ и в решении вопросов ЭМС.

Специалисты электролаборатории СДНРЭ ОАО «Инженерный центр» владеют всеми известными методами по приборному контролю состояния ЗУ.

Более того, коллективом электролаборатории разработан уникальный способ контроля ЗУ опор ВЛ без отсоединения грозозащитного троса. На этот способ выдано Авторское свидетельство. Способ этот успешно применяется в системе ОАО «Нижновэнерго» с 1991 г.

Для снятия некоторых проблем при производстве измерений величин сопротивлений сложных и обширных ЗУ в настоящее время коллективом электролаборатории вырабатывается уникальный и корректный способ организации и выполнения измерений. Есть все основания полагать, что в 2005 году этот способ получит официальный статус.

Если говорить о работах коллектива электролаборатории над вопросами ЭМС, то работы такие проводились в цепях пост тока схем РЗиА. При этом проводилось непосредственное осциллографирование процессов в цепях

защит, их анализ и разработка мероприятий по снятию исследуемых проблем.

Для реализации практических измерений на ЗУ и в схемах РЗиА, связи электролаборатория имеет штатный набор соответствующих приборов.

1. Известные измерители заземлений МС-08, М416, Ф4103-М1, применяемые как для непосредственных, так и для косвенных измерений  $R_{зу}$ .
2. Комплект диагностики заземляющих устройств (КДЗ-2) . Применяется как для измерений величин  $R_{зу}$  так и для установления реальной конфигурации подземной (невидимой) части ЗУ. Этот комплект так же позволяет установить относительные соотношения в распределении ТКЗ по элементам системы заземления в аварийных режимах. На базе этой информации представляется возможность установить распределение потенциалов на ЗУ и оценить состояние ЭМС.
3. Мобильный измерительный осциллографический комплекс, состоящий из четырехканального осциллографа Tektronix (TDS 224) и портативного компьютера (Notebook) с соответствующим программным обеспечением.

### **Заключение**

Инженерный состав электролаборатории имеет теоретический и практический опыт решения задач по вопросам диагностики состояния заземляющих устройств, так же по регистрации и анализу спектральных характеристик и амплитуд электромагнитных воздействий (помех).