

«ГРОЗА-1» и «Контур-1». Измерительные комплексы компании «Молния-Белгород» для контроля состояния заземляющих устройств



В статье представлены измерительные комплексы «Гроза-1» и «Контур-1», позволяющие дистанционно контролировать состояние заземляющих устройств воздушных линий электропередачи и электроустановок. Показано, что данные современные решения упрощают эту задачу, дают возможность выполнять ее быстрее, с наименьшими затратами и безопасно для обслуживающего персонала.

ООО «Молния-Белгород», г. Белгород

Электроэнергетическое хозяйство, будь то линии электропередачи или электроустановка, находящаяся на территории небольшого предприятия, требует тщательного контроля. Эта задача осложняется тем, что для проведения контроля необходимо затрачивать дополнительные силы, средства, применять спецтехнику и строго соблюдать правила техники безопасности. Все эти обстоятельства до такой степени затрудняют работу, что иногда даже опытные электромонтажники с немалым стажем рискуют, нарушая некоторые правила, хотя прекрасно знают, что последствия могут оказаться самыми печальными.

Вот почему создание оборудования, позволяющего выполнять такой контроль дистанционно, — это чрезвычайно важное дело и насущная задача. В 2002 году для разработки именно таких решений была основана фирма с красноречивым названием «Молния». Коллектив талантливых инженеров во главе с генеральным конструктором Михаилом Васильевичем Бутко приступил к созданию приборов диагностики и электротехнических передвижных лабораторий, оптимально отвечающих постсоветским условиям. А именно: они должны были позволить держать под контролем сложное и развитое электроэнергетическое хозяйство, быть самыми передовыми с точки зрения технологий, но при этом достаточно простыми в обслуживании, надежными и — что очень важно — недорогими.

Сегодня правопреемником ООО «ПКФ Молния» является ООО «Мол-

ния-Белгород». Список решений, разработанных компанией за годы работы, по-настоящему впечатляет:

- ▶ передвижные электротехнические лаборатории на автомобильном шасси;
- ▶ мобильные прожигающие и поисковые комплексы на передвижных платформах;
- ▶ измерители диэлектрических потерь;
- ▶ измерительные комплексы для контроля состояния заземляющих устройств;
- ▶ поисковое оборудование для кабельных и воздушных ЛЭП;
- ▶ установки контроля масел;
- ▶ высоковольтные испытательные установки;
- ▶ измеритель параметров трансформаторов;
- ▶ испытания электрозащитных средств;
- ▶ измеритель тока утечки под высоким напряжением.

Чтобы понять сам подход к разработке таких решений, рассмотрим подробнее одно из перечисленных направлений — измерительные комплексы для контроля состояния заземляющих устройств.

Измерительный комплекс «Гроза-1»

Во время приемо-сдаточных испытаний электроустановок, а также в ходе их дальнейшей эксплуатации необходимо проводить измерения сопротивления заземляющего устройства (ЗУ) отдельных стоящих молниеотводов и опор воздушных линий электропередачи (ВЛ). По условиям защиты от перенапряжений вели-

чину данного сопротивления нужно измерять без учета сопротивления грозозащитного троса, что в условиях эксплуатации действующих электроустановок вызывает сразу несколько осложнений. Первое связано с необходимостью вывести линию из работы, что очень проблематично из-за ее рабочего режима. Второе осложнение вызвано обязанностью соблюдать меры безопасности при выполнении работ. Требуется провести полный комплекс оперативно-технических мероприятий: отключить и заземлить воздушные линии электропередачи, чтобы допустить к работе бригады линейщиков и измерителей. Третье связано со сложностью отсоединения грозозащитного троса, поскольку эту задачу выполняет работник линейной бригады, поднятый на опору с применением специальной техники. Если учесть, что на одной линии иногда может потребоваться измерить сопротивление заземляющих устройств у десятков опор, то становится ясно, что все указанные обстоятельства делают такие измерения практически невозможными.

Комплекс «Гроза-1» (рис. 1), благодаря реализованным в нем конструктивным решениям и эксклюзивной схмотехнике, позволяет измерить сопротивление заземляющего устройства, исключив из схемы измерения тело опоры и грозозащитный трос, присоединенный к опоре. С комплексом «Гроза-1» просто не приходится отсоединять грозозащитный трос на каждой опоре, где выполняется измерение. Работа по измерению сопротивления зазем-



Рис. 1. Комплекс «Гроза-1» для измерения сопротивления заземляющего устройства опор воздушных линий электропередачи



Рис. 2. Измерительный комплекс «Контур-1»

ляющих устройств ВЛ с точки зрения безопасности персонала теперь может быть приравнена к осмотру в охранной зоне ВЛ – она проводится без отключений и заземлений, без подъема на высоту! Персонал лабораторий может быть допущен к работе на линии электропередачи как по наряду, так и по распоряжению, на усмотрение лиц, ответственных за безопасную работу на данном участке.

Комплекс «Гроза-1» представляет собой переносное оборудование, генерирующее импульсы напряжения и тока аperiodической формы с заданными амплитудно-временными параметрами и измеряющее амплитудные значения импульсов напряжения и тока. Питание осуществляется или от сети 220 В 50 Гц, или от встроенной аккумуляторной батареи 12 В. Функционально комплекс состоит из двух составных частей: генератора импульсов напряжения и тока «ГИНТ» и измерителя импульсов напряжения «ПИК-1».

Измерительный комплекс «Контур-1»

В процессе эксплуатации электроустановок актуальной является задача испытаний и контроля состоя-

ния их заземляющих устройств. Измерительный комплекс «Контур-1» (рис. 2) дает возможность выполнять эту задачу. В его состав входят генератор синусоидального тока «ГСТ-3» и измеритель «ИМПН-3». Комплекс «Контур-1» генерирует в проводниках заземляющего устройства переменное напряжение и ток заданной частоты, измеряет их среднеквадратическое значение и определяет наличие магнитного поля на объекте измерений. С его помощью без раскрития грунта определяются:

- ▶ реальное расположение заземлителей и конструктивное устройство заземляющего устройства;
- ▶ наличие соединений в местах пересечения продольных и поперечных горизонтальных заземлителей;
- ▶ глубина залегания горизонтальных заземлителей;
- ▶ пути растекания по заземлителям токов с оборудования во время однофазного КЗ на «землю»;
- ▶ сопротивление контактного соединения заземлителей;
- ▶ сопротивление заземления ЗУ электроустановок;
- ▶ удельное сопротивление грунтов;
- ▶ величина напряжения на заземляющем устройстве при стекании

с него тока однофазного КЗ на «землю»;

- ▶ величина напряжения прикосновения на заземленных частях оборудования при однофазном КЗ на «землю».

Заключение

Оборудование и электротехнические лаборатории, которые компания «Молния-Белгород» разрабатывает и производит, у нее с удовольствием приобретают предприятия энергетической отрасли, железнодорожного транспорта, морские порты, да и в целом крупные энергоемкие предприятия из разных стран СНГ. Среди них: ООО НПО «РосТехЭнерго» и ООО НПП «Вектор» (г. Саратов), ЗАО «СПЭЛ», Санкт-Петербургская энергетическая лаборатория и ООО «ИЖЭК» Ижорская энергетическая компания (г. Санкт-Петербург), ОАО «Северэлектро» (Кыргызстан), ЗАО «Западный проект» (г. Минск, Республика Беларусь), а также многие другие компании.

ООО «Молния-Белгород», г. Белгород,
тел.: +7 (4722) 42-1179,
e-mail: rosennergopribor@mail.ru,
сайт: www.molnia-lab.ru