

В журнале «Новости ЭлектроТехники» № 1(121)–2(122) 2020 в статьях С.В. Нестерова и С.В. Носкова обсуждались особенности расчета сопротивления электролитических заземлителей.

Андрей Сергеевич Дорожей, специалист ООО «ВОЛЬТ-СПБ», объясняет с позиции компании-производителя, на чем основан выбор коэффициента эффективности активных соляных электродов.

РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ Определение коэффициента эффективности



Андрей Дорожей,
ведущий специалист
ООО «ВОЛЬТ-СПБ»

(812) 407-28-52,
info@volt-spb.ru
www.volt-spb.ru
www.zmeya-spb.ru

Компания «ВОЛЬТ-СПБ» – разработчик и производитель электролитического заземления для использования в высокоомных грунтах с удельным сопротивлением от 100 Ом·м или в условиях ограниченной площади для размещения заземляющего устройства (ЗУ). В настоящее время линейка активных соляных (электролитических) заземлителей «ВОЛЬТ-СПБ» состоит из обслуживаемых электродов «УДАВ» и «ПИТОН» и необслуживаемых «Н-УДАВ» и «10 Ом».

В своей работе мы сталкиваемся с поступающими от проектных организаций и служб заказчиков вопросами, связанными с методикой расчета количества необходимых для проекта заземлителей. Обычно вопросы возникают по поводу дополнительного коэффициента, которого нет в традиционных методиках расчета классических заземлителей [1, 2]. Это относится к C_3 – коэффициенту понижения сопротивления активного соляного электрода (АСЭ), которое достигается путем замены околоэлектродного грунта на низкоомный катализатор и образования электролита из соляного наполнителя.

Принцип работы АСЭ объединил в себе несколько способов организации заземления в высокоомных грунтах, указанных в пп. 1.7.106-1.7.107 ПУЭ [3]. При определении C_3 рассматривалось несколько научных источников. Одним из первых, кто изучал вопрос организации ЗУ в грунтах с высоким удельным сопротивлением, был доцент Харьковского политехнического университета А.Л. Вайнер. В его работе [4] подробно изложен принцип снижения сопротивления заземлителя за счет замены грунта на более проводящие материалы и обработки земли солью. Еще одним документом, где разобран принцип работы электролитических заземлителей, является Руководство [5]. В нем описано применение грубого перфорированного электрода заземления, заполненного солью, и приведены способы расчета заземлителей.

Опираясь на результаты вышеперечисленных исследований [4, 5], компания «ВОЛЬТ-СПБ» в 2010 г. разработала конструкцию АСЭ и приступила к выведению коэффициента эффективности. Расчеты, многолетние опыты и результаты опытно-промышленной эксплуатации в различных грунтах и климатических зонах позволили получить и подтвердить значение C_3 , равное 0,125. Всё это дало нам возможность упростить расчеты, в т. ч. приведенные в статье С.В. Нестерова, сведя их к методике расчета классических заземлителей, но с применением C_3 .

Полученный практическим путем C_3 является гарантированным коэффициентом эффективности АСЭ при корректных исходных данных, правильно выполненных расчетах и соблюдении инструкции по монтажу, что подтверждается регулярными замерами сопротивления АСЭ более чем на 90 крупных объектах [6]. К сожалению, сегодня в РФ нет лицензионных программ, которые рассчитывали бы АСЭ, но мы работаем над созданием такого инструмента.

В части применения коэффициентов использования заземлителей $K_{из}$ мы согласны с С.В. Носковым, что применение табличных коэффициентов в расчетах – наиболее простой и доступный способ. «ВОЛЬТ-СПБ» следует указаниям справочника [2] и рекомендует располагать электроды на расстоянии не менее одной длины относительно друг друга, что позволяет сократить площадь монтажа контура заземления, уменьшить длину горизонтального проводника и количество соединений.

Именно применение относительно высоких, но подтвержденных практикой и временем C_3 и $K_{из}$ при расчете количества АСЭ позволяет нам решить главную задачу потребителей – сократить затраты на организацию заземляющих контуров в высокоомных

грунтах, причем сделать это сокращение более существенным в сравнении с решениями других производителей электролитического заземления.

Расхождение расчетных и фактических значений сопротивления при сдаче объекта в эксплуатацию, как правило, связаны с предоставлением недостоверных расчетных значений удельного электрического сопротивления грунта, которые могут в десятки раз отличаться от реальных показателей. Каждый такой случай изучается нашими специалистами в рамках СМК ISO 9001:2015 и СТО Газпром 9001-2018, после чего разрабатывается план корректирующих мероприятий и предлагаются технические решения для получения расчетных значений.

Отметим, что именно «ВОЛЬТ-СПБ» был первым производителем электролитического заземления, который разработал и в 2018 г. ввел в эксплуатацию необслуживаемые электроды серии «Н-УДАВ» с соляным модулем-резервуаром, позволяющим эксплуатировать электролитический заземлитель без дозаправки весь срок службы – не менее 30 лет. В рамках повышения качества выпускаемой продукции, в конце 2019 г. специалисты «ВОЛЬТ-СПБ» создали новую модификацию необслуживаемого электрода горизонтального исполнения «10 Ом» – модель с улучшенными характеристиками: C_3 оптимизирован до значения 0,1, разработан механизм поддержания постоянного уровня влаги вокруг заземлителя в засушливых грунтах, увеличен гарантийный срок службы.

Успешный опыт внедрения необслуживаемых электродов задал новый вектор развития рынка электролитического заземления и подтолкнул другие компании к разработке своих версий необслуживаемых заземлителей. «ВОЛЬТ-СПБ» – единственный из производителей электролитического заземления в РФ, кто получил сертификат соответствия СДС ИНТЕРГАЗСЕРТ на АСЭ. Наше оборудование включено в Единый Реестр МТР ПАО «Газпром», что подтверждает соответствие технических параметров электродов и качество производства высоким требованиям ключевого предприятия страны.

Поскольку медленный процесс актуализации российских НТД препятствует скорому появлению единой согласованной методики расчета электролитического заземления, основным способом верификации расчетов остается успешный опыт эксплуатации АСЭ. Одним из вариантов применения в проектах современных и эффективных решений будет их внедрение в отраслевые и внутренние стандарты организаций, которые смогут заменить устаревшие методики расчета и традиционные способы организации заземляющих устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. М.: Энергоатомиздат, 1991. 464 с.: ил.
2. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок: справочник. 2-е изд. М.: Энергосервис, 2006. 518 с.: ил.
3. Правила устройства электроустановок. 7-е изд.
4. Вайнер А.Л. Заземления. Харьков: ОНТИ НКТП. Гос. научно-техн. изд-во Украины, 1938. 286 с.: ил.
5. Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации заземлений в установках проводной связи и радиотрансляционных узлов. М.: Связь, 1971. 88 с.
6. География поставок «ВОЛЬТ-СПБ». URL: <https://zmeya-spb.ru/o-kompanii/geografiya-postavok/> (дата обращения: 08.09.2020).