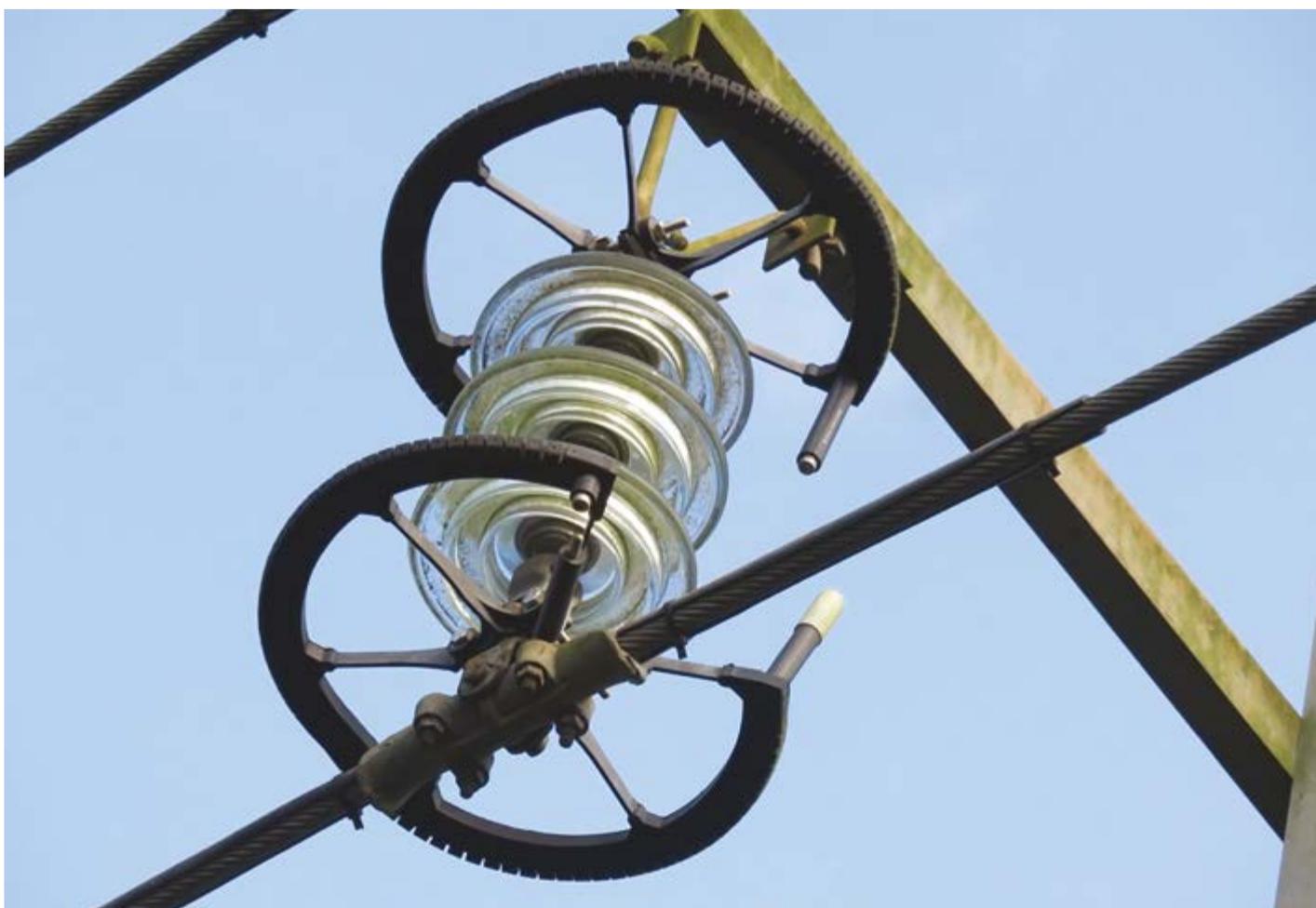




ПРОЕКТ «Внедрение и использование новых технологий молниезащиты на линии электропередачи 33 кВ Tenaga Nasional Berhad (Малайзия)»



ПРОЕКТ «Внедрение и использование новых технологий молниезащиты на линии электропередачи 33 кВ Tenaga Nasional Berhad (Малайзия)»

Компания «Стример» начала сотрудничество с крупнейшим малайзийским поставщиком электроэнергии Tenaga Nasional Berhad в 2014 году. В течение двух лет стороны наблюдали и анализировали эффективность работы новой разработки «Стримера», мультикамерных разрядников экранного типа (РМКЭ-35). В опытно-промышленной эксплуатации находились 180 РМКЭ-35, установленные на ВЛ 33 кВ длиной 28 км. Особенностью испытаний РМКЭ-35 в Западной Малайзии стал особый характер грунта, характеризующегося повышенным удельным сопротивлением.

Целью проекта являлось внедрение новых технологий разрядников молниезащитных (РМЗ) для улучшения грозоупорности ВЛ 33 кВ Tenaga Nasional Berhad (TNB). Инициатива стала частью программы повышения грозоупорности ВЛ TNB, направленной на долгосрочное и эффективное решение вопросов молниезащиты высоковольтных линий среднего напряжения.



Реализация проекта

Данная ВЛ расположена на открытой местности, без естественной защиты, подвержена частому воздействию грозовых разрядов и характеризуется высокой частотой неустойчивых грозовых отключений. Ранее установленные на ВЛ средства молниезащиты представляли собой линейные разрядники II класса, исполненные на базе варисторов. МОВ ЛР эффективны при низком сопротивлении заземления, а их использование в зонах высокого сопротивления заземления ($>15\Omega$) приводит к их преждевременному старению, росту расходов на техническое обслуживание и к уменьшению надежности линий электропередачи.

В июне 2016 года ВЛ 33 кВ была оборудована РМЗ РМКЭ-35, а также индикаторами коротких замыканий.

Опоры расположены в зоне высокого удельного сопротивления грунта (верхний/средний слой $>200\Omega\text{м}$) с значениями сопротивления заземления $>15\Omega$, а также на открытых участках с большой вероятностью прямых ударов молнии.

В течение 10 месяцев, с июня 2016 года по март 2017 года велось наблюдение за работой линии, число коротких замыканий сопоставлялось с данными грозовой активности в непосредственной близости от данной ВЛ.

Итоги проекта

Согласно проведенному анализу грозоупорности ВЛ, до установки РМКЭ-35, с января 2015 года по май 2016 года было зафиксировано 22 грозовых отключения линии. После установки РМКЭ-35, в период с июня 2016 года по март 2017 года, было зафиксировано 3 отключения. Установка РМКЭ-35 привела к снижению числа отключений на 86%. Экономия затрат на замену вышедших из строя из-за преждевременного старения компонентов

МОВ ЛР, установленных на участках с высоким удельным сопротивлением грунта, после начала использования РМКЭ-35 составила более 90%.

TNB признала результаты пилотного проекта положительными и планирует повсеместное внедрение РМКЭ-35 на ВЛ, расположенных на открытых местностях и территориях, характеризующихся высоким удельным сопротивлением грунта.

Используемая технология

В основе мультикамерных разрядников лежит разработанная собственными силами НПО «Стример» технология гашения грозового импульса в мультикамерной системе (МКС).

МКС представляет собой профиль из изоляционного материала - силиконовой резины - с смонтированными в нее электродами. Между электродами сделаны отверстия, которые выполняют роль газоразрядных камер и выходят наружу профиля. При попадании в устройство грозового разряда промежутки между электродами пробиваются, и разряды между электродами происходят внутри малых по объему газоразрядных камер. За счет этого между электродами создаются области высокого давления, под действием которого каналы искровых разрядов между электродами перемещаются к поверхности профиля и выдуваются из него в окружающий воздух. В результате каналы разрядов охлаждаются,

их суммарное сопротивление увеличивается, что приводит к росту общего сопротивления устройства и ограничению тока короткого замыкания.

Механизм гашения искрового разряда в МКС напоминает механизм гашения дугового разряда в трубчатом разряднике с тем отличием, что в мультикамерной системе дуга разряда практически мгновенно выдувается наружу, не выжигая внутренние стенки разрядника.

МКС испытаны на электродинамическую устойчивость импульсами тока с максимальным значением 100-110 кА. Испытуемые образцы выдержали 10 воздействий таких импульсов без разрушения. В настоящее время МКС являются базой для создания усовершенствованных средств молниезащиты - мультикамерных разрядников (РМКЭ) на классы напряжения 6-35 кВ и выше, а также изоляторов-разрядников с мультикамерной системой (ИРМК).