

УДК 621.315

ГАЗОИЗОЛИРОВАННЫЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЛИНИИ

Иванова О.А., Болбас И.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Пекарчик О.А.

Применение традиционных кабелей связано с рядом проблем. Они плохо приспособлены для передачи энергии на расстояния свыше нескольких десятков километров из-за ограничений по термической стойкости и возможных резонансных явлений, также традиционные кабели не являются экологически чистыми. Кроме того, существуют значительные технологические проблемы при вертикальной прокладке кабелей. Переход от воздушных линий электропередачи к кабелям требует изменения систем автоматики и релейной защиты, а при применении длинных кабелей необходимы устройства компенсации реактивной мощности.

Решением данных проблем является применение газоизолированных линий (ГИЛ). Они предназначены для транспортировки электрической энергии там, где необходимо экономить занимаемую линией электропередачи площадь и обеспечить экологию окружающей среды, в особенности при передаче больших мощностей. Газоизолированные линии имеют преимущества перед традиционными кабелями по пропускной способности, возможной предельной длине, уровню потерь электроэнергии, безопасности (в том числе и пожаробезопасности), совместимости с ЛЭП по системам автоматики и релейной защиты, возможностям вертикальной прокладки, уровню внешних электромагнитных полей, необходимости применения устройств компенсации реактивной мощности.

Условно ГИЛ делятся на два поколения. В первом поколении ГИЛ использовался чистый элегаз. В силу того, что стоимость чистого элегаза достаточно высока во втором поколении ГИЛ применяется газовая смесь, состоящая из 20-40% элегаза SF_6 и соответственно 60-80% азота N_2 .

Токоведущая жила представляет собой твердую металлическую трубу, как правило, из алюминиевого сплава. Опорные изоляторы, установленные на одинаковом расстоянии, удерживают жилу в центре оболочки, при этом электрическая изоляция осуществляется с помощью высокопрочного в электрическом отношении газа (элегаза, сухого воздуха или их смеси, другого газа) под давлением. Для повышения электрической прочности газовой изоляции вблизи поддерживающих изоляторов устанавливаются ловушки частиц.

Конструкция ГИЛ в однофазном исполнении представлена на рис. 1

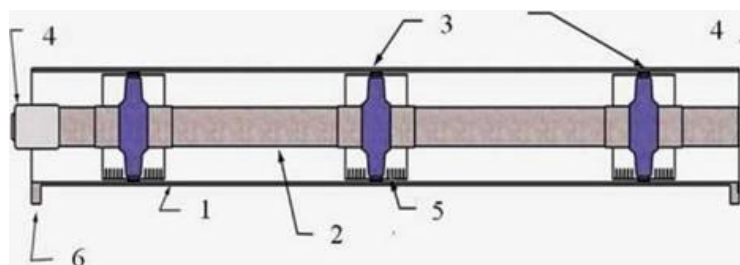


Рисунок 1 – Конструкция ГИЛ (1 — оболочка, 2 — токоведущая жила, 3 — изоляторы, 4 — контакты, 5 — ловушки частиц, 6 — фланцы)

ГИЛ могут быть трех различных типов:

Надземные ГИЛ, как правило, не подвержены влиянию экстремальных условий. Наиболее высокие мощности передачи энергии могут быть достигнуты для ГИЛ, проходящих над землей.

Туннельные системы ГИЛ монтируются в туннелях, оставаясь доступными для инспекций. Они не подвержены риску возгорания, и позволяют использовать туннель, в котором они проложены, также и для целей вентиляции.

Вертикальные ГИЛ могут проходить под любым наклоном, даже вертикально, что делает их очень привлекательными.

Что касается потерь активной мощности в ГИЛ, то они существенно ниже, чем в кабельных и воздушных линиях. При этом диэлектрические потери ничтожно малы, поэтому газоизолированные линии можно применять для передачи энергии на достаточно далекие расстояния.

Кроме того, благодаря внешней оболочке, диаметр которой существенно больше, чем у кабеля, теплоотвод осуществляется более эффективно, следовательно, практически во всех случаях применения ГИЛ можно обойтись без системы охлаждения.

Длина прокладки ГИЛ не ограничена. Они также подходят для маршрута любой конфигурации, например, для прокладки по застроенным территориям, в местах пересечения дорог, в болотистой местности и т.д.

ГИЛ весьма перспективны для магистральных линий в черте крупных городов. Не исключена возможность их прокладки в туннелях метро. С другой стороны, ГИЛ экономически невыгодны для применения в городских распределительных сетях. Статистика свидетельствует, что эти системы работают фактически без дозаправки элегазом и без серьёзных отказов при эксплуатации.

Литература

1. Ляпин А.Г., Попков В.И., Щербина О.В. Газоизолированные линии электропередачи // Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт, 1973, № 1.
2. Тиходеев Н.Н. Передача электрической энергии. Л.: Энергоатомиздат, 1984.
3. <http://www.siemens.com/energy/>Линии электропередачи с газовой изоляцией (GIL). Технология передачи электроэнергии высокой мощности
4. http://www.ruscable.ru/article/Gazoizolirovannye_vysokovoltnye_linii/ Статьи журнала «Электроэнергия. Передача и распределение»