



## ТЕХНОЛОГИИ

→ ТРАССОПОИСКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Тема статьи:

В статье описываются наиболее распространенные виды повреждений силовых кабелей, описываются методы их обнаружения. Также авторы приводят основные требования, предъявляемые к поисковому оборудованию.

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

**П.Ф. Дударев,**

заместитель директора по коммерческой деятельности ЗАО "Ангстрем-ИП"

Неизбежные материальные и финансовые потери, к которым приводит выход из строя кабельной линии (КЛ), заставляют искать наиболее эффективные, минимизирующие эти потери, способы устранения повреждений. Правильный выбор метода и оборудования для поиска мест повреждений определяют эффективность решения поставленной задачи, т.е. максимальную вероятность правильного определения места повреждения и минимальное время, затрачиваемое на это.

Причины появления дефектов в кабелях весьма разнообразны. Основные из них: механические или коррозионные повреждения, заводские дефекты, дефекты монтажа соединительных и концевых муфт, осушение изоляции вследствие местных перегревов кабеля и старение изоляции.

Основные виды повреждений силовых кабелей:

- однофазное замыкание на «Землю»;
- межфазное замыкание; межфазное замыкание на «Землю»;
- обрыв жил кабеля без заземления или с заземлением как оборванных, так и необорванных жил;
- заплывающий пробой, проявляющийся в виде короткого замыкания (пробоя) при высоком напряжении и исчезающий (заплывающий) при номинальном напряжении.

В наши дни поиск места повреждения кабеля осуществляется с помощью современных поисковых комплектов. Профессиональные поисковые комплекты, такие как, например, КП-500К (рис. 1), КП-250К и КП-100К (рис. 2) позволяют в кратчайшие сроки выполнять поиск места дефекта и определить глубину залегания кабеля.

Метод поиска мест дефектов кабеля определяется характером повреждения и переходным сопротивлением в месте повреждения.

Кратко рассмотрим методы нахождения мест повреждений силового электрического кабеля.

### Акустический метод

Метод основан на прослушивании звуковых колебаний, вызываемых искровым разрядом в канале над местом повреждения кабеля. Его применяют для обнаружения на трассе всех видов повреждений, сопровождающихся возникающим при определенном воздействии электрическим разрядом и звуковыми колебаниями. Необходимое условие для возникновения искрового разряда - величина переходного сопротивления в месте повреждения не менее десятков Ом.

### Метод шаговых потенциалов

В области дефекта изоляции появляется ток утечки. Этот ток в свою очередь создает в грунте вблизи трассы разность потенциалов, оценка уровня и характера изменения которой на местности дает информацию о трассе и месте повреждения.

### Индукционный метод

В основу индукционного метода положено наличие магнитного поля вокруг кабеля, которое создается протекающим по нему током от специализированно-



**Рис. 1.** Профессиональный поисковый комплект КП-500К с кейсом



**Рис. 2.** Профессиональный поисковый комплект КП-100К

го генератора. Оценивая уровень магнитного поля, определяют наличие КЛ и глубину ее залегания, а по характеру изменения и уровню поля определяют место повреждения. Этот метод применяется для непосредственного отыскания на кабеле мест повреждения при пробое изоляции жил между собой или на «землю», обрыве с одновременным пробоем изоляции между жилами или на «землю», для определения трассы кабеля и глубины его залегания, для определения местоположения соединительных муфт.

Рассмотрим, каковы основные свойства и характеристики поисковой аппаратуры:

- Высокая избирательность приемника. Этот параметр обеспечит электрическую помехозащищенность, позволяющую успешно проводить поиск при наличии мощных источников регулярных помех.
- Высокая чувствительность приемника. В совокупности с высокой избирательностью обеспечит поиск коммуникаций со слабым сигналом на большой глубине.
- Качество и временная стабильность выходного сигнала генератора. Это обеспечит и необходимую избирательность, и достаточную помехозащищенность. Кроме того, сигнал генератора не будет влиять на работу другой электронной аппаратуры.
- Достаточно большая выходная мощность генератора, позволяющая работать на глубоко (до 10 метров) залегающих и протяженных (до нескольких десятков километров) КЛ. Это требо-

вание является совершенно необходимым для российских условий. Также мощный и надежный генератор с большим выходным током допустимо использовать в качестве устройства дожига кабеля.

- Высокая надежность генератора, обеспечивающая неограниченное время работы на активную и реактивную нагрузку в диапазоне от короткого замыкания до холостого хода с возможными резкими изменениями по величине.
- Высокие эксплуатационные характеристики. Минимальный диапазон рабочих температур эксплуатации: от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- Достаточный набор рабочих частот генератора и частотных каналов приемника, обеспечивающий гарантированное выполнение функций трассопоиска и определения мест повреждений.
- Универсальность, т.е. возможность работать индукционным, акустическим и потенциальным методами. Желательное свойство, позволяющее минимизировать необходимый комплект оборудования.

Все вышеуказанные свойства и характеристики позволяют с максимальной эффективностью, т.е. с минимальными затратами времени, средств и гарантированным результатом проводить поиск мест повреждений КЛ.