



МЕТОДИКА

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ

г. Ярославль

Содержание

1.	Общая информация.....	4
1.1.	Классификация.....	4
1.2.	Последовательность поиска неисправностей.....	5
2.	Методы поиска.....	7
2.1.	Дистанционные (относительные) методы.....	9
2.2.	Топографические (абсолютные) методы.....	11
3.	Акустический метод поиска.....	12
3.1.	Общий принцип.....	12
3.2.	Акустический сигнал в грунте.....	13
3.3.	Виды повреждений.....	14
3.4.	Схемы подключения генератора к кабелю.....	14
3.5.	Сочетание с индукционным методом поиска.....	16
3.6.	Нестандартный вариант акустического метода.....	16
4.	Потенциальный метод поиска.....	18
4.1.	Общий принцип.....	18
4.2.	Основные разновидности потенциального метода.....	18
4.3.	Частотный вариант потенциального метода.....	19
4.3.1.	Подключение генератора.....	19
4.3.2.	Принцип поиска МП (метод максимума).....	21
4.3.3.	Принцип поиска МП (метод минимума).....	22
4.4.	Особенности потенциального метода.....	24
5.	Индукционный метод поиска.....	25
5.1.	Общий принцип.....	25
5.2.	Поиск трассы.....	27
5.2.1.	Обследование местности.....	27
5.2.2.	Способы подключения генератора при поиске трассы КЛ.....	29
5.2.3.	Определение трасс коммуникаций без генератора.....	39
5.2.4.	Определение трасс металлических и неметаллических подземных коммуникаций.....	40
5.3.	Определение глубины залегания кабельной линии.....	44
5.3.1.	Определение глубины залегания кабельной линии методом 45 градусов.....	44
5.3.2.	Определение глубины залегания кабельной линии методом градиента сигнала.....	47

5.3.3.	Особенности определения глубины залегания при близком прохождении кабельных линий.....	48
5.4.	Определение места повреждения.....	50
5.4.1.	Поиск обрыва жилы.....	51
5.4.2.	Поиск замыкания «жила — жила».....	52
5.4.3.	Поиск однофазного повреждения.....	56
5.4.4.	Использование накладной рамки.....	59
5.4.5.	Возможные варианты подключения генератора.....	59

1. Общая информация

1.1. Классификация

1. По характеру поведения повреждения делятся на устойчивые и неустойчивые. В изоляции кабельных линий неустойчивые повреждения, в большинстве случаев, возникают вследствие специфических свойств бумажно-масляной изоляции. При ее пробое в разрядном промежутке создаются условия, способствующие гашению электрической дуги. Количество неустойчивых повреждений значительно превосходит количество устойчивых. Неустойчивые повреждения могут самоустраняться, оставаться неустойчивыми или переходить при определенных условиях в устойчивые.

2. По видам повреждения разделяются на замыкания (в сетях с изолированной нейтралью или компенсацией емкостных токов также «замыкания на землю») и обрывы. Замыкания делятся на однофазные (однополюсные) и междуфазные (двух- и трехфазные, как с «землей», так и без «земли»). Для сетей с изолированной нейтралью или компенсацией емкостных токов существенное значение имеют также двойные замыкания на землю, т.е. замыкания двух фаз на землю в разных точках электрически связанной сети.



Рис. 1 Виды повреждений кабельных линий

1.2. Последовательность поиска неисправностей

Разнообразие видов и характера повреждений, а также структуры и условий работы электрических сетей не позволяет применить какой-либо универсальный метод определения мест повреждения (ОМП). Еще более сложно создать универсальную аппаратуру. Для разного типа линий и сетей, а также видов повреждений к методам и устройствам ОМП предъявляются различные требования, обусловленные технико-экономическими факторами.

Система определения места повреждения включает четыре последовательные операции:

- 1) Определение поврежденной линии
- 2) Прожиг изоляции в месте повреждения (при необходимости)
- 3) Дистанционное ОМП
- 4) Топографическое (трассовое) ОМП

Выделение поврежденной линии во многих случаях осуществляется автоматически при срабатывании селективной релейной защиты или при испытаниях КЛ.

Прожиг является подготовительной процедурой, обеспечивающей возможность использования совокупности методов ОМП. Некоторые методы ОМП применимы только при переходном сопротивлении в месте повреждения изоляции не более сотен или даже единиц Ом (в отдельных случаях – десятых долей Ома) Снизить переходное сопротивление – задача прожига. Для этой цели используются специальные установки.

Дистанционное ОМП, фактически первый этап ОМП, заключается в измерении расстояния от конца линии до места повреждения. Однако даже очень точно измеренное расстояние не позволит точно указать искомую точку на местности. Это обусловлено тем,

что кабель не может пролегать абсолютно прямолинейно. Реально он имеет извилистость в горизонтальной и вертикальной плоскостях. В результате точка, обозначающая место повреждения на чертеже, где участки кабеля обозначены отрезками прямой, никогда не совпадет с фактической точкой на местности. Разница между «чертежной» и фактической точками может достигать 1...5% от определенного дистанционным методом расстояния. Для кабеля длиной 3000м соответствующая абсолютная погрешность составит 30...150м. Таким образом, применяя даже очень точные дистанционные методы, мы на местности можем указать только зону повреждения, ограниченную указанной погрешностью. Возникает необходимость в методах, позволяющих найти место повреждения непосредственно на местности.

Топографическое ОМП — второй этап — определение искомого места на трассе, т.е. топографической точки на трассе. Погрешность в идеале достигает нескольких сантиметров, а в худших случаях не превышает 3м.