

Быстрая локализация утечки на городских кабелях. Новая методика

В городских условиях с асфальтовым покрытием высокочувствительный контактный метод отыскания повреждения изоляции кабеля малоприменим. Обычно нарушение изоляции ищут по резкому спаду сигнала от трассопоискового генератора. Для повышения точности этого метода можно использовать пониженную частоту (на трассо-дефектоискателях серии "Поиск" это 273 Гц), поскольку при этом снижается влияние емкостного тока. Тем не менее, локализация утечки достаточно сложная процедура. Во-первых, сигнал изменяется из-за разной глубины залегания кабеля, положения измерителя относительно кабеля, а также других факторов. При измерении сигнала необходимо исключать эти факторы, что весьма трудоемко и сопряжено со значительными временными затратами. Во-вторых, при движении к дальнему концу кабеля сигнал монотонно уменьшается из-за спада емкостного тока. Как следствие - необходимость непрерывного обследования кабеля от места подключения генератора.

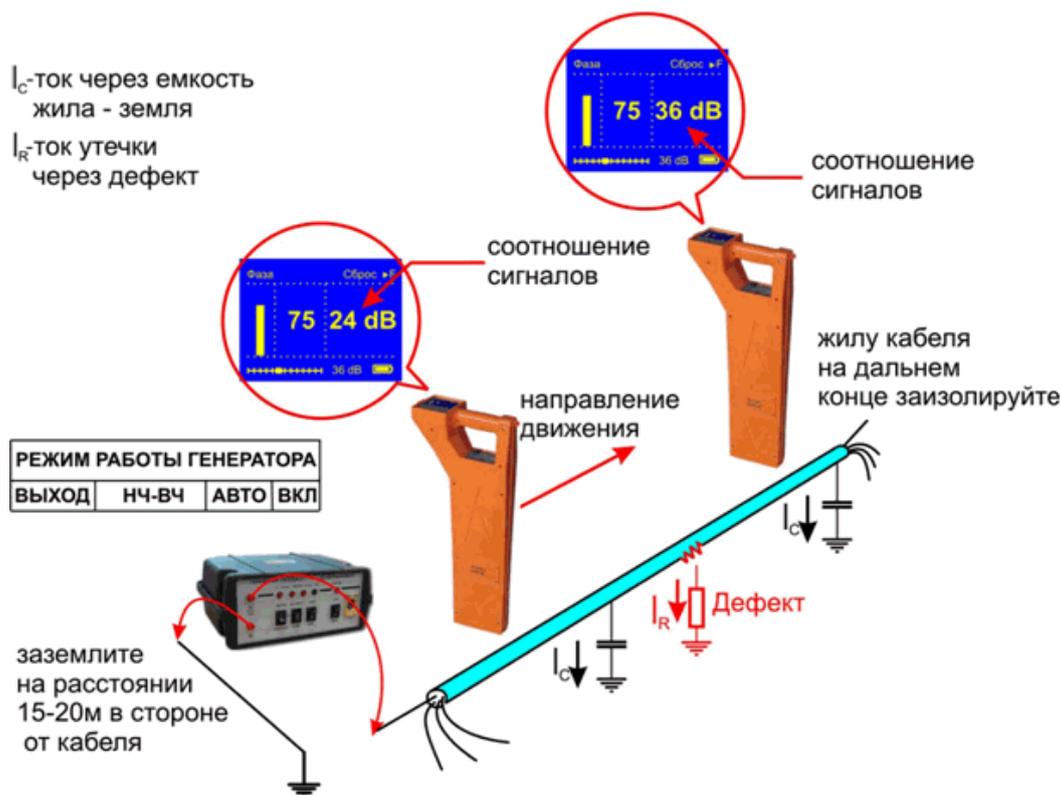
Новая методика позволяет сразу определить наличие повреждения на кабеле, если оно находится впереди измерителя. И наоборот, если повреждение пройдено, прибор перестает показывать наличие повреждения. Таким образом, исчезает возможность пропустить дефект и упрощается сам поиск - нет необходимости непрерывно обследовать кабель: можно быстро определить дефектный участок и локализовать повреждение. Данная методика реализована в моделях Поиск-310Д-2 и Поиск-410 Мастер в двухчастотном методе поиска НЧ ВЧ.

Как работает НЧ-ВЧ метод?

Метод НЧ-ВЧ удобно использовать для поиска утечки на землю на связанных кабелях длиной до 2 км.

На рисунке показана схема подключения генератора к кабелю при поиске повреждения изоляции. Генератор подключают между жилой кабеля и землей. На дальнем конце кабель оставляют на холостом ходу. Между жилой кабеля и землей существует два канала проводимости переменного тока:

- через емкость жила-земля
- через поврежденный участок



Генератор посылает в кабель основной сигнал на частоте 273,5 Гц, а в паузе - опорный сигнал с частотой 2187,5 Гц. Соотношение частот 1:8. Если в кабеле нет утечки (ток утечки пренебрежимо мал), то соотношение сигналов на частотах 273 Гц и 2 кГц определяется только емкостной нагрузкой.

Напряжение сигнала генератора на двух частотах одинаковое. Поэтому соотношение емкостных токов IC на двух частотах отражает соотношение частот 1:8. Кроме того, сигнал в индукционной антенне пропорционален частоте - следовательно, на частоте 2 кГц сигнал больше сигнала на частоте 273 Гц в 64 раза. В логарифмических единицах это соответствует соотношению сигналов на двух частотах в 36 дБ.

Если на кабеле нет повреждения, прибор показывает соотношение сигналов НЧ-ВЧ около 36 дБ.

Примечание: на городских кабелях длиной более 2 км это правило не работает из-за большого омического сопротивления жил.

Утечка. Ток утечки нарушает соотношение сигналов НЧ-ВЧ. Омический ток через утечку I_R не зависит от частоты и одинаков для двух частот. Поэтому соотношение сигналов НЧ-ВЧ от тока утечки в индукционной антенне составляет 1:8 или 18 дБ. Если ток утечки сравним с емкостным током, то прибор показывает соотношение между 18 дБ и 36 дБ.

Главное правило поиска



Подключив генератор к поврежденной жиле и земле, измеритель ищет утечку в направлении от места подключения генератора к концу кабеля. Если прибор "видит" утечку на кабеле, показания заметно меньше 36 дБ. Для уверенного поиска не следует обращать внимание на отклонения от 36 дБ на 2 - 4 дБ.



После утечки (в направлении от места подключения генератора к концу кабеля) прибор перестает «видеть» утечку и показания скачкообразно увеличиваются, становясь близкими к 36 дБ (кроме случая КЗ, когда сигнал НЧ после утечки слишком слаб). По этому признаку определяют место утечки: до утечки показания заметно меньше 36 дБ, после утечки происходит резкое увеличение показаний. Если прибор все время показывает около 36 дБ, он «не видит» утечку.

Для проверки локализации утечки, перед предполагаемым местом утечки кнопкой **F** сбросьте на «0» показания. После прохождения утечки должны появиться показания не менее 4 дБ (для достоверной локализации желательно больше 4 дБ).

Чувствительность метода зависит от величины утечки и емкости кабеля. По мере приближения к концу кабеля емкость кабеля уменьшается, и показания прибора в дБ становятся меньше. В таблице приведены приблизительные показания прибора в зависимости от расстояния до конца кабеля и величины утечки (кОм). Из таблицы видно, что по всей длине кабеля уверенно определяются дефекты с

сопротивлением до 1 кОм. Дефекты с сопротивлением 5 кОм можно отыскать только на участках менее 750 м до конца кабеля.

Городские кабели ТПП. Зависимость показаний НЧ-ВЧ от величины утечки и расстояния до конца кабеля.		
Расстояние, метры	<1 кОм	5 кОм
250	18-22	20-24
500	19-23	26-30
750	19-23	29-33
800	20-24	31-34
1250	21-25	32-36
1100	22-26	33-36
1750	25-29	34-36
2000	26-30	34-36

Примечание: измерение дБ следует проводить на уверенном сигнале, не перемещая приемник. При движении приемника возникает ситуация, когда сигнал НЧ снимается в одном месте, а ВЧ - в другом. Соотношение сигналов непредсказуемо меняется.

Показания генератора



Измеритель заранее может определить наличие утечки на кабеле длиной до 2 км. Генератор ГК-310А-2 измеряет величину нагрузки. Сопротивление нагрузки менее 1 кОм, (индикатор « ∞ » не горит) свидетельствует о наличии утечки менее 1 кОм. Такая утечка уверенно определяется по всей длине кабеля.



Если индикатор « ∞ » пульсирует сопротивление нагрузки более 1 кОм. Это сложный случай. Утечка с сопротивлением до 5 кОм может быть обнаружена только на дальнем конце кабеля.