

Определение мест повреждений: потенциальный метод поиска

Потенциальный (шаговый) метод поиска места повреждения (МП) относится к группе топологических (абсолютных) и заключается в измерении разности потенциалов на поверхности грунта вблизи подземной коммуникации с помощью А-рамки.

Общий принцип

Разность потенциалов создается протекающими в объеме грунта распределенными токами, которые в свою очередь наводятся электромагнитным полем вокруг коммуникации либо возникают, как токи утечки в МП изоляции, где образуется гальваническая связь с грунтом. Используется постоянный ток и переменный ток повышенной частоты (звукового диапазона). Величина измеренного напряжения и характер ее изменения вдоль коммуникации являются информативными параметрами для локализации МП. Оператор перемещается по трассе с двумя контактными стержнями или пластинами (А-рамка). В первом случае осуществляется непосредственное измерение разности потенциалов, во втором – через емкость пластин. Пластины используются при асфальтобетонных покрытиях на трассе КЛ. Ток в поврежденную жилу подается с конца КЛ. А-рамка AP-500 используется совместно с Приемником поисковым ПП-500А из состава Поисковых комплектов.

Основные разновидности потенциального метода

На практике применяются три основных разновидности потенциального метода:

- Частотный вариант, в котором сигнал создается переменным током (Генератор поисковый). Для контроля сигнала необходим селективный усилитель сигнала, настроенный на его частоту (Приемник поисковый).
- Вариант с использованием постоянного тока. Контроль сигнала производится вольтметром постоянного тока.
- Вариант с использованием источника импульсного тока. Сигнал контролируется импульсным вольтметром.

Методически, в части последовательности действий по поиску МП эти варианты не отличаются между собой. Разница заключается в роде используемого сигнала: постоянный ток, переменный ток, однополярный импульс.

Частотный вариант потенциального метода

В качестве источника для создания поля (токов утечки) используются поисковые (звуковые) генераторы типа ГП. В качестве усилителя для измерения величины разности потенциалов используется приемник поисковый типа ПП. К входу приемника подключается А-рамка, в состав которой входят контактные электроды в виде штырей или дисков с фиксированным расстоянием между ними и регулируемый делитель напряжения. Делителем осуществляется регулирование уровня подаваемого на вход приемника сигнала.

На предварительном этапе для определения района поиска МП потенциальным методом необходимо использовать один из дистанционных (относительных) методов - волновой, мостовой или рефлектометрический.

Перед началом работ с применением потенциального метода трасса коммуникации в районе места повреждения должна быть точно обозначена с применением индукционного метода.

Сигнал генератора подается между поврежденной коммуникацией и заземлением. В качестве заземления может использоваться металлический штырь, заглубленный в грунт не менее 0,5м. Если грунт очень сухой необходимо обильно смочить его в районе заземления. Точка заземления должна отстоять не менее 20м от трассы кабеля.

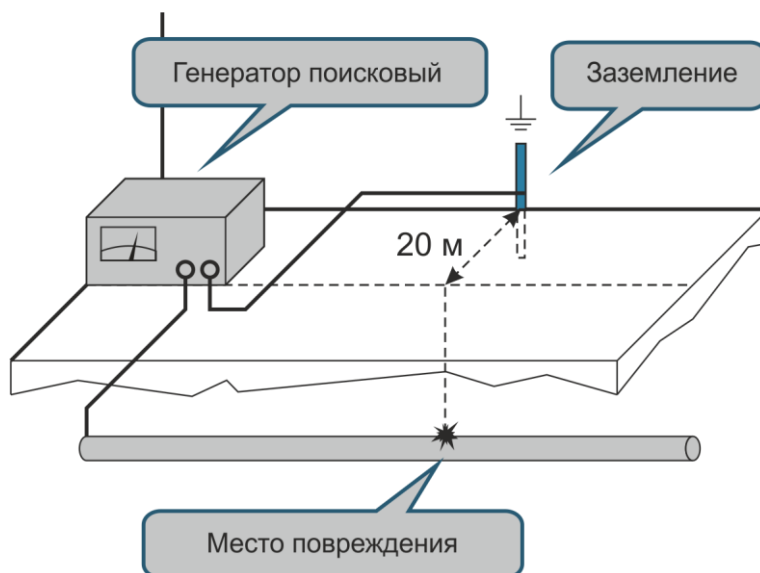
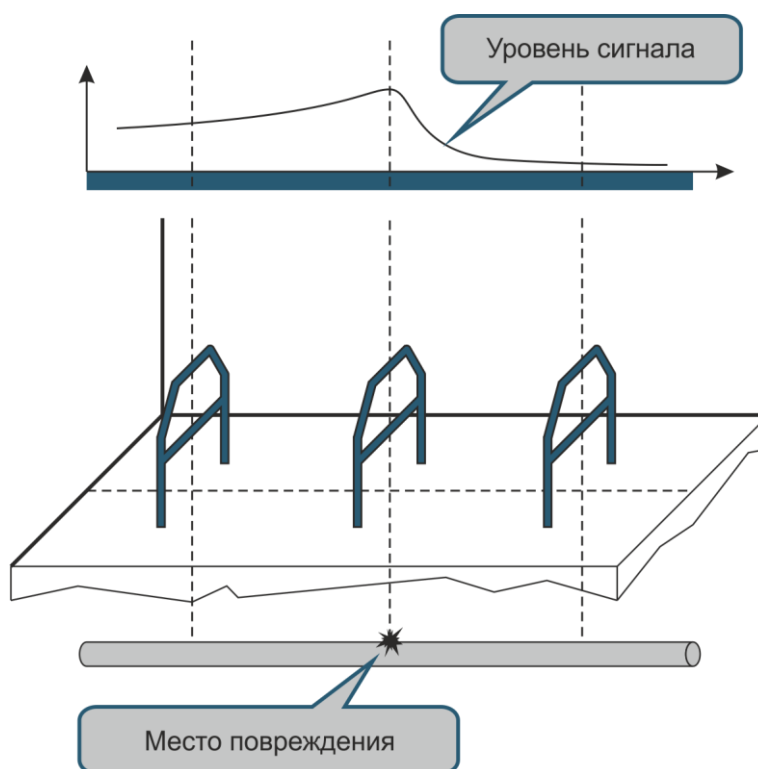


Схема подключения генератора к коммуникации

Уровень сигнала подаваемого от генератора в коммуникацию зависит от глубины залегания коммуникации, электрических характеристик грунта и чувствительности приемника. Например, для поиска МП электрического кабеля проходящего на стандартной глубине 0,8 м с использованием приемника поискового достаточно тока 3мА на частоте 480Гц.

Принцип поиска МП (метод максимума)

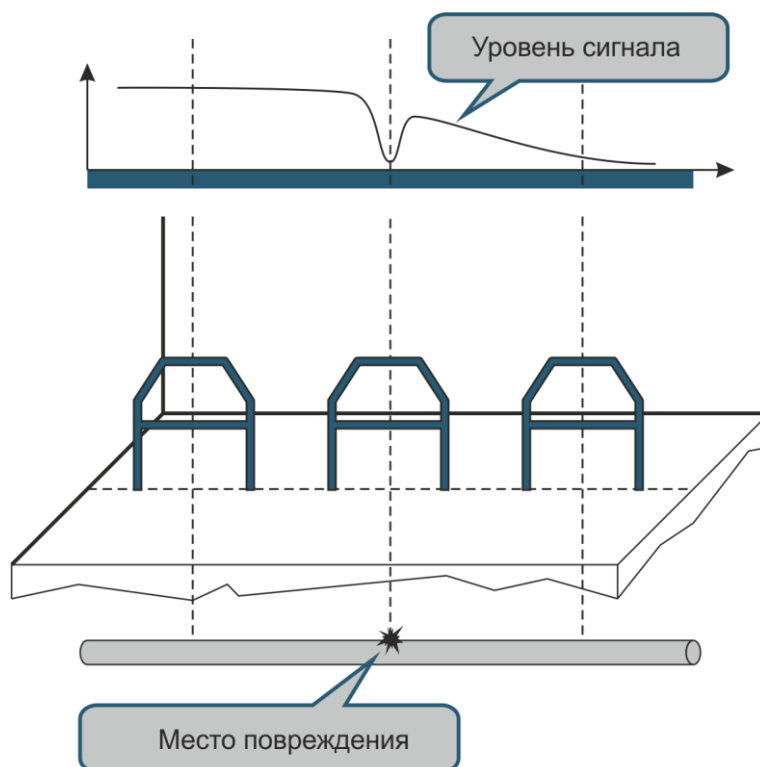
Процесс поиска необходимо начинать с точки заведомо находящейся до МП. Оператор располагает А-рамку таким образом, чтобы линия соединяющая штыри была перпендикулярна трассе коммуникации. Штыри заглубляются в грунт так, чтобы один из штырей находился точно над трассой. Регуляторами делителя А-рамки и усиления приемника уровень сигнала на индикаторе приемника устанавливается порядка 25% от полной шкалы. Далее А-рамка передвигается на определенное расстояние, например 1м, вдоль трассы в сторону МП. Штыри таким же образом заглубляются в грунт. Необходимо стараться, чтобы при каждом шаге штыри погружались в грунт на одинаковую глубину, поскольку уровень сигнала существенно зависит от глубины погружения. Такое пошаговое перемещение при приближении к МП будет сопровождаться значительным увеличением уровня индицируемого сигнала. Если уровень сигнала превысит пределы шкалы индикации необходимо регулятором усиления приемника установить его, как и в начале поиска, в пределах 25% от полной шкалы. Максимум сигнала будет достигнут непосредственно в МП.



Принцип поиска МП (метод максимума)

Принцип поиска МП (метод минимума)

Более точно МП можно определить, используя т.н. метод минимума. В отличие от вышеописанного штыри А-рамки здесь располагаются на линии трассы, т.е. коммуникация лежит в плоскости рамки. А-рамка пошагово перемещается в сторону МП. Приближение к МП сопровождается увеличением уровня сигнала. Непосредственно над МП произойдет резкое уменьшение сигнала. При дальнейшем перемещении рамки опять происходит резкое увеличение сигнала с последующим плавным уменьшением. Чтобы не пропустить это локальное падение уровня сигнала необходимо уменьшить шаг перемещения рамки до нескольких сантиметров. Когда А-рамка установлена в месте, где индикация уровня сигнала минимальна, МП находится посередине между штырями рамки. Небольшое перемещение рамки в любую сторону от этой точки приводит к резкому увеличению сигнала.



Принцип поиска МП (метод минимума)

Особенности потенциального метода

При поиске МП с использованием штырей А-рамки оптимальной является частота 480Гц. Если при поиске используются дисковые электроды необходимо использовать высокую частоту. Эффективность потенциального метода для кабелей с пластмассовой оболочкой выше, чем для кабелей с металлической оболочкой.

С использованием А-рамки возможна реализация потенциального метода по постоянному или импульсному току. В этих случаях вместо приемника поискового к А-рамке необходимо подключить милливольтметр постоянного тока или импульсный милливольтметр соответственно.