

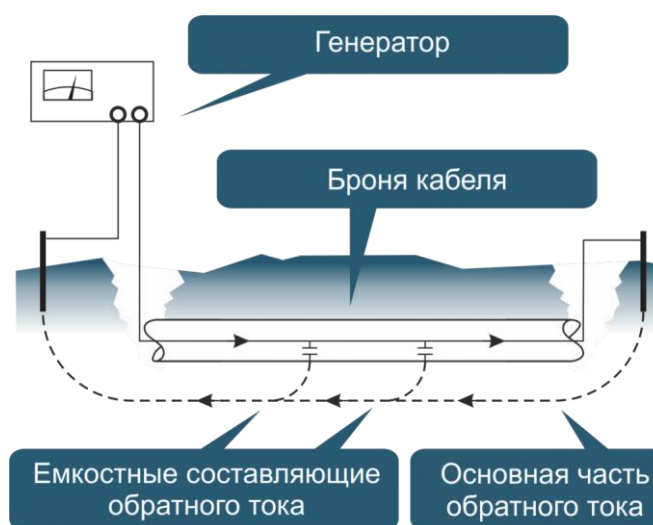
## Индукционный метод поиска. Способы подключения генератора при поиске трассы КЛ.

(Для рефлектометров с функцией поиска высокоомных кабельных повреждений)

В продолжении статьи: "Индукционный метод поиска. Общий принцип. Обследование местности." мы подробно рассмотрели наиболее часто используемые способы подключения генератора к коммуникациям при поиске трассы кабельной линии.

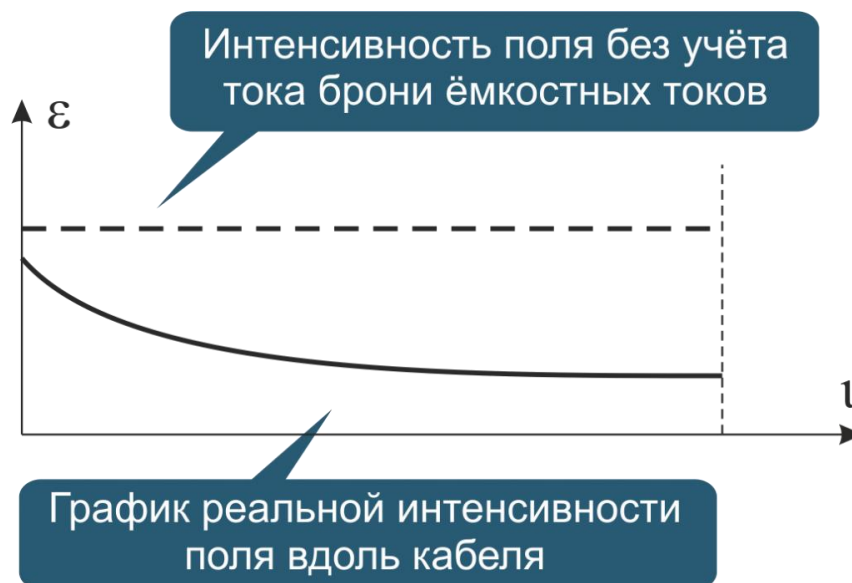
Подключение генератора по схеме «жила – земля»

При этом способе подключения конец неповрежденной жилы кабеля присоединяют к одной из выходных клемм генератора. Вторую клемму генератора соединяют с заземлителем, которым может служить: специальный заземляющий наконечник (металлический стержень длиной 0,5 м. с подключенным к нему проводом), вбитый в землю на расстоянии 8-15 м. от кабеля, водопроводная сеть или металлическая опора линии электропередачи. Второй конец неповрежденной жилы также заземляют. На рисунке приведена схема подключения «неповрежденная жила – земля»



*Непосредственное подключение генератора по схеме "неповрежденная жила - земля"*

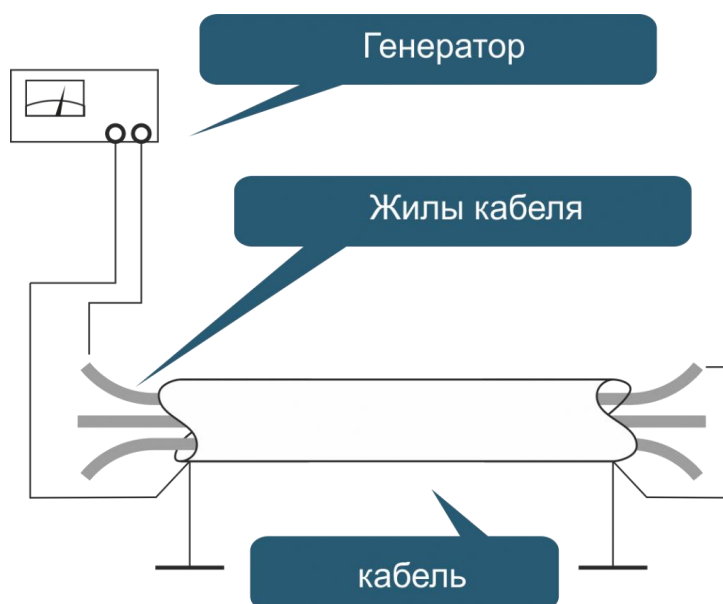
Выходной ток генератора протекает в основном через присоединенную неповрежденную жилу кабельной линии и замыкается через землю. Вокруг кабеля возникает поле, интенсивность которого слабо зависит от удаления от начала кабеля. Это поле можно прослушивать на протяжении всей линии и тем самым определять ее местонахождение. Однако некоторая часть обратного тока может протекать не через землю, а через броню или экран кабеля. Это приводит к некоторому общему ослаблению интенсивности поля. Причина ослабления поля в том, что направления токов в жиле и оболочке кабельной линии противоположны и поля от них частично компенсируются. Кроме того, происходит постепенное ослабление интенсивности поля вдоль кабельной линии. Это обусловлено емкостным током, величина которого уменьшается при удалении от начала кабеля. На рисунке показана интенсивность магнитного поля над кабелем при подключении генератора по схеме «неповрежденная жила – земля».



*Интенсивность магнитного поля над кабелем при подключении генератора по схеме "неповрежденная жила-земля"*

### Подключение генератора по схеме «жила – броня»

При этом способе неповрежденную жилу подключают к одной из выходных клемм генератора, а другую клемму соединяют с броней (экраном) кабельной линии. На другом конце кабельной линии неповрежденную жилу также соединяют с броней (экраном) кабельной линии. Подключение генератора к кабельной линии по схеме «неповрежденная жила – броня»



*Непосредственное подключение генератора по схеме «неповрежденная жила – броня»*

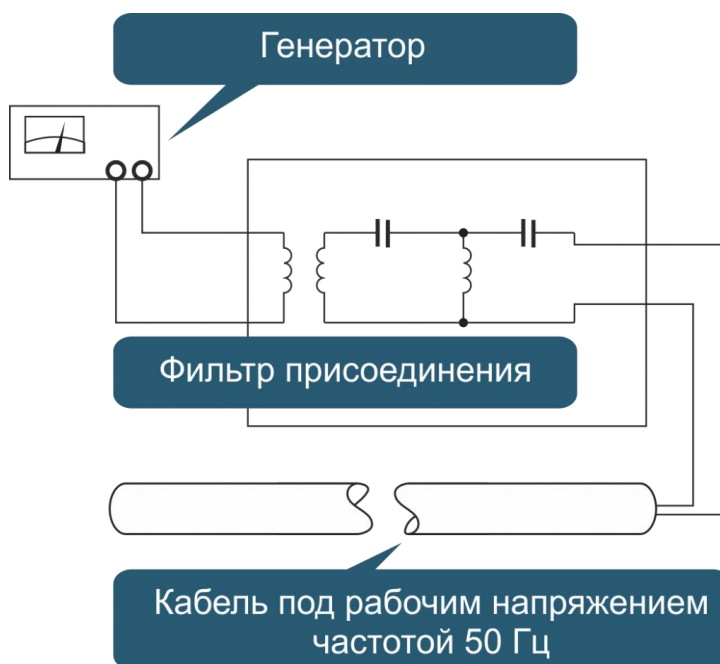
Выходной ток генератора протекает по неповрежденной жиле и возвращается по броне (экрану) кабеля. Токи в жиле и броне протекают в противоположных направлениях, поэтому интенсивность результирующего магнитного поля вокруг кабеля уменьшается.

Непосредственное подключение генератора с использованием неповрежденной жилы и брони удобно использовать для определения местоположения кабельной линии на местности. В случае полного обрыва кабеля или короткого замыкания (между жилами или между жилами и броней) в кабеле все соединения на противоположном конце кабеля не имеют смысла.

#### Подключение генератора к работающей кабельной линии через фильтр присоединения

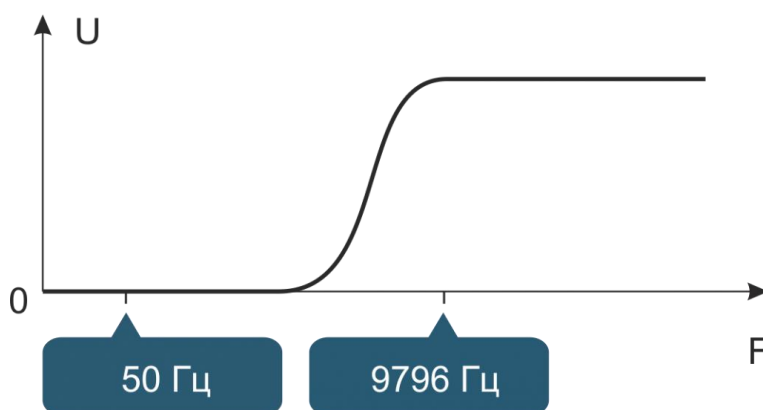
Поиск трассы кабеля активным методом (с использованием генератора) возможен не только для обесточенного кабеля, но и для кабеля находящегося под нагрузкой, без отключения от питающего напряжения. Это становится возможным из-за большой разницы между рабочей частотой кабеля и частотой поискового генератора (обычно более 1кГц). Для реализации указанных возможностей индукционный генератор подключают к работающей кабельной линии через так называемый фильтр присоединения.

Схема подключения генератора к кабельной линии через фильтр присоединения показана на рисунке:



*Подключение генератора через фильтр присоединения*

Амплитудно-частотная характеристика фильтра присоединения показана на следующем рисунке. Из этого рисунка видно, что фильтр присоединения представляет собой фильтр верхних частот. Он свободно пропускает в кабельную линию ток от индукционного генератора и предотвращает попадание рабочего напряжения кабеля на генератор.



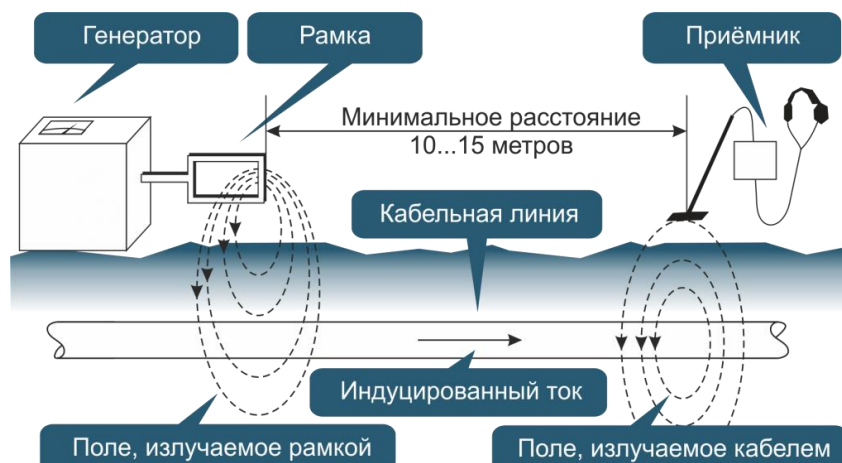
Амплитудно-частотная характеристика фильтра присоединения

После подключения к работающей кабельной линии индукционного генератора в ней протекают одновременно токи двух частот: 50 Гц и рабочей частоты генератора, например, 9796 Гц. Принимая индукционным приемником сигналы на частоте 9796 кГц, можно определить точное местонахождение трассы работающей кабельной линии, в том числе при наличии других работающих кабельных линий.

## Индуктивная связь генератора с кабельной линией или металлическим трубопроводом

Индуктивная связь используется в тех случаях, когда необходимо исследовать определенную местность на наличие кабельных линий, металлических трубопроводов или иных электропроводных коммуникаций, например, перед проведением земляных работ, или, когда невозможно непосредственно подключить генератор к коммуникации.

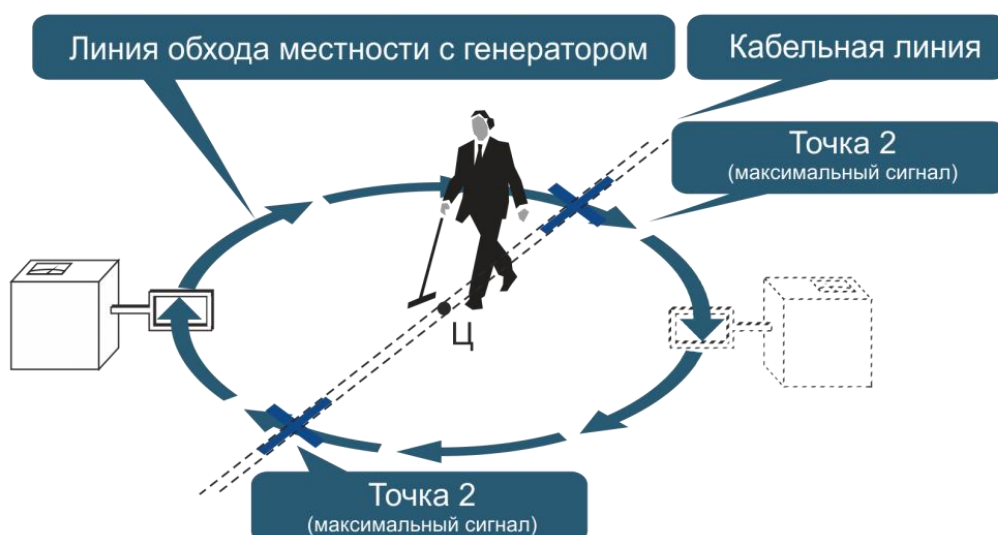
Сигнал в коммуникации наводится с помощью подключенной к выходу генератора индукционной катушки (рамки). Индукционную катушку, подключенную к генератору, располагают на поверхности земли над предполагаемым местом нахождения кабельной линии или иной коммуникации. Принцип индуктивной связи генератора с кабельной линией показан на рисунке:



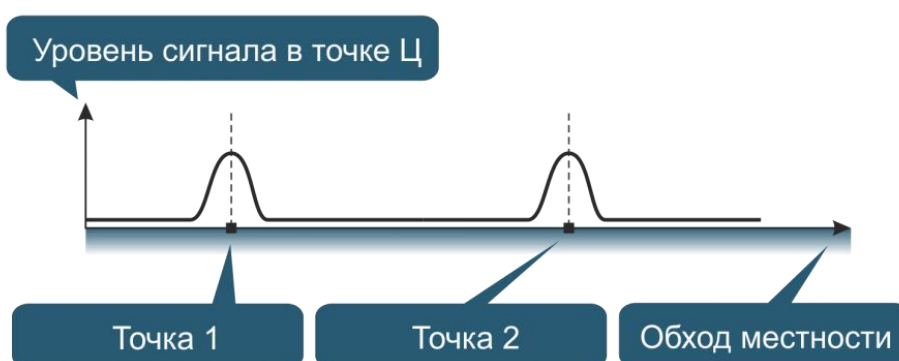
Принцип индуктивной связи генератора с кабельной линией

Выходной ток генератора протекает по виткам индукционной рамки и вызывает появление магнитного поля, проходящего через окно рамки. Это поле проникает через землю и охватывает кабель-ную линию или трубопровод. В кабеле или трубопроводе начинает протекать индуцированный ток. Этот ток в свою очередь вызывает появление магнитного поля, которое опоясывает кабель (трубопровод) и может быть принято индукционным приемником. Таким образом, появляется возможность обнаружить кабельную линию (трубопровод) без непосредственного подключения к ним генератора.

Рассмотрим некоторые особенности определения местонахождения кабельных линий или металлических трубопроводов при индуктивной связи с ними генератора звуковых частот. На рисунке ниже изображено положение рамки, при котором эффективность индуктивной связи генератора с кабельной линией будет наибольшей. Методика определения местонахождения кабельной линии или трубопровода при индуктивной связи с ними генератора звуковых частот поясняется на рисунке:



Ц - центр местности, выбранной при нахождении кабельной линии или трубопровода (место начального расположения поисковой катушки)



*Определение местонахождения кабельной линии или металлического трубопровода при индуктивной связи с генератором*

Согласно рисунку, можно рекомендовать следующую методику определения местонахождения кабельной линии или трубопровода:

1. Расположить индукционный приемник на местности в зоне предполагаемого местонахождения кабельной линии или трубопровода. Поисковая катушка должна находиться в центре обследуемой зоны.
2. К выходу генератора, имеющего автономное питание, подключить индукционную рамку.
3. Исключить возможность прямой связи индукционной рамки генератора с индукционным приемником. Для этого отнести генератор от приемника на расстояние не менее 15 метров. Установить плоскость индукционной рамки генератора перпендикулярно поверхности земли по направлению на приемник.
4. С включенным генератором начать обход местности во-круг приемника по окружности, сохраняя ориентировку плоскости рамки генератора перпендикулярно поверхности земли и по направлению на приемник.
5. При пересечении места прохождения кабельной линии или металлического трубопровода приемником будет зафиксирован максимальный сигнал. Отметить указанное местонахождение генератора и продолжать обход местности до завершения окружности. Отметить другое место пересечения трассы на местности.
6. Обойти указанную местность еще раз и проверить найденные ранее точки пересечения.
7. Расположить генератор непосредственно над обнаруженной кабельной линией и определить точное место прохождения трассы, проходя с приемником по обследуемой местности, от одной отмеченной точки до другой.