

Методика поиска кабельных линий и трубопроводов

**с применением трассоискателей
Dynatel 2210E**

Содержание

Раздел 1. Основы поиска трассы кабеля.....	6
1. Введение.....	6
2. Подача сигнала методом непосредственного подключения.....	7
Несколько важных замечаний по вопросу заземления.....	7
3. Подача сигнала индуктивным методом	8
4. Подача сигнала при помощи индуктивных клещей.....	9
«Dyna-Coupler».....	9
5. Другие источники сигнала для поиска трассы.....	9
А. Пассивные сигналы	9
Б. Промышленные частоты.....	9
В. Радиочастотные сигналы.....	10
Г. Сигналы кабельного телевидения.....	10
Г. Другие источники сигнала.....	10
6. Выбор режима поиска трассы	11
7. Регулировка усиления «одним касанием»	12
8. Способы поиска трассы.....	13
А. «Трассирование»	13
Б. «Позиционирование»	13
В. «Поиск трассы»	13
Г. Идентификация кабеля путем измерения протекающего тока.....	13
Д. Поиск трассы кабеля путем измерения тока	15
9. Внешний источник электропитания постоянного тока и выходная мощность 5 Вт	16
А. Внешний источник электропитания постоянного тока.....	16
Б. Выходная мощность 5 Вт.....	16
Раздел 2. Методика поиска кабелей связи	17
1. Введение.....	17
2. Подача сигнала в кабель связи индуктивным методом	17
3. Подача сигнала в кабель связи методом непосредственного подключения.....	18
4. Подача сигнала в кабель связи при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler».....	19
5. Поиск петель кабеля и тупиковых муфт	21
6. Поиск неизвестных ответвлений кабеля	21
7. Поиск кабеля с подключением к наземным устройствам.....	22
8. Поиск сервисных кабелей и проводников.....	23
9. Поиск неподключенного кабеля	23
10. Идентификация кабелей.....	23
11. Идентификация пар в кабеле.....	23
12. Поиск мест «разбитости»	25
13. Поиск оптических кабелей.....	26
А. Можно ли обнаружить трассу оптического кабеля?.....	26
Б. Подача сигнала.....	27
Подача сигнала в оптический кабель в обслуживаемом или в необслуживаемом регенерационном пункте.....	27

Подача сигнала в оптический кабель в муфте.....	27
В. Поиск трассы оптического кабеля.....	28
Раздел 3. Методика поиска силовых кабелей.....	29
1. Введение.....	29
2. Подача сигнала в силовой кабель методом непосредственного подключения	29
А. Подача сигнала через трансформатор.....	29
Б. Подача сигнала через измерительное устройство (электросчетчик).....	29
В. Подача сигнала на отключенные распределительные кабели.....	30
3. Подача сигнала на силовые кабели индуктивным методом	30
А. Подача сигнала на фидерные кабели	31
Б. Подача сигнала в распределительные кабели.....	32
5. Обнаружение петель кабеля.....	33
6. Поиск конца кабеля.....	33
7. Идентификация фидерных силовых кабелей.....	34
8. Поиск обрыва концентричной нейтрали.....	35
9. Поиск кабелей уличного освещения.....	36
Раздел 4. Методика поиска кабелей кабельного телевидения.....	37
1. Введение.....	37
2. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения индуктивным методом	37
3. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения методом непосредственного подключения.....	38
4. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler».....	39
5. Поиск петель кабеля.....	40
6. Поиск кабеля с подключением к наземным устройствам.....	40
Раздел 5. Методика поиска трубопроводов	41
1. Введение.....	41
2. Подача сигнала на трубопровод индуктивным методом	41
3. Подача сигнала на трубопровод методом непосредственного подключения	42
А. Подача сигнала в провод-маркер методом непосредственного подключения	43
4. Подача сигнала на трубопровод при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»	43
5. Поиск неметаллических трубопроводов	44
6. Поиск труб, защищенных от коррозии катодными станциями	45
Раздел 6. Поиск повреждений	46
1. Введение.....	46
2. Поиск повреждений оболочки	47
А. Поиск повреждения вблизи распределительного устройства	49
Б. Поиск повреждений под дорожным покрытием	50
Метод перпендикуляра	50
Метод триангуляции.....	50
Метод расширения измерительного плеча рамочного шупа.....	51
В. Отыскание повреждений без поиска трассы	52
Г. Множественные повреждения	52
3. Поиск повреждений в подвесных кабелях	54
4. Поиск замыканий на землю вблизи измерительного устройства	55
5. Поиск замыканий на землю распределительных силовых кабелей	55

Раздел 7. Поиск активных зондов.....	56
1. Введение.....	56
2. Поиск активных зондов ADP	56
3. Определение расстояния до зонда ADP	58
А. Определение расстояния до зонда ADP кабелеискателями Dynatel 500A/573A	59
4. Поиск мест повреждений или замывов трубопроводов	60
5. Поиск повреждений в канализационных трубах с применением видеокамеры	60
6. Поиск брандспойнтов рукавов систем гидропромывки труб	60

Целью настоящего Руководства является обобщение наиболее важных указаний по поиску кабелей с применением приборов компании «ЗМ». В Руководстве используются основные понятия, применяемые в технике связи и технике коммутации. При переиздании Руководства причина или причины переиздания должны быть указаны. Замечания по содержанию или составу настоящего Руководства, а также предложения по его доработке следует направлять по адресу:

3M Telecom Systems Division
Lab – Technical Communications
6801 River Place Boulevard
Austin, Texas 78726-9000
Телефон технической сервисной службы:
внутри США - 800/426 8688
вне США – 512/984 2575

Список терминов и сокращений

АС	Переменный ток
Амплитуда	Максимальное значение переменной составляющей. Амплитуда сигнала от проложенного в грунте кабеля будет иметь определенное значение, отличное от сигнала, принимаемого от другого кабеля, находящегося в грунте. Электронная схема приемника может определить и отразить разницу в амплитуде сигнала.
Затухание	Общепотребительный термин, используемый для характеристики уменьшения уровня сигнала на участке линии от одной точки до другой.
Аудиосигнал	Сигнал, воспринимаемый человеческим ухом, типичный диапазон частот от 15 Гц до 15 кГц.
Проводимость	Свойство материала, характеризующее его способность проводить сигнал или ток.
Гц	Аббревиатура от «Герц». Единица частоты, эквивалентная одному циклу колебания в секунду.
Индукция	Метод подачи сигнала в находящийся в грунте проводник за счет изменения значения тока в одной цепи (генератор) для того, чтобы индуцировать напряжение в другой соседней цепи (проводник, находящийся в грунте)
кГц	кГц, = 1000 Гц. Пример: 2,7 кГц = 2700 Гц
кОм	кОм, = 1000 Ом. Пример: 2,5 кОм = 2500 Ом.
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
МОм	МОм, = 1 000 000 Ом. Пример: 2,5 МОм = 2 500 000 Ом.
Режим	Режим работы.
NULL	Режим приемника для поиска трассы, когда приемник воспроизводит сигнал от проложенного в грунте кабеля путем индикации минимума уровня сигнала при нахождении приемника непосредственно над кабелем.
Омметр	Устройство для измерения электрического сопротивления.
PEAK	Пик. Режим приемника для поиска трассы, когда приемник воспроизводит сигнал от проложенного в грунте кабеля путем индикации максимума уровня сигнала при нахождении приемника непосредственно над кабелем.
Сопротивление	Свойство проводника, характеризующее значение тока, протекающего по нему при приложении к проводнику напряжения. Измеряется в единицах Ом.
RMS	Среднеквадратичное (эффективное) значение. Используется для обозначения действующего значения напряжения переменного тока. Например: 110 В эфф.
Вторичный электрический кабель	Кабели распределительной сети, напряжением 600 В и менее.
Триангуляция	Метод нахождения местоположения искомой точки путем пеленгации (взятия направлений на нее) с двух углов виртуального треугольника. Точка, в которой пересекутся два направления с точек наблюдения, является третьим углом треугольника и является целью пеленгации.
Вольтметр	Устройство для измерения разницы электрических потенциалов.

Раздел 1. Основы поиска трассы кабеля

1. Введение

1.1. Следует сразу отметить, что поиск кабеля не относится к точным наукам. Для того, чтобы быстро и достаточно точно найти трассу, следует знать и уметь правильно применять поисковое оборудование, использовать интуицию и уметь принимать правильное решение. Использование некоторых методов может вызывать потенциальные проблемы и обеспечивать то хороший поиск трассы, то плохой. В настоящем руководстве рассматриваются основы поиска трасс кабелей или труб, проложенных в грунте, с применением генератора, подающего сигнал в проводник и приемника для определяющего сигнала в проводнике.

1.2. Имеются три метода подачи сигнала с помощью генератора 3M™ Dynatel™:

- метод непосредственного (гальванического) подключения,
- индуктивный метод,
- метод подключения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler».

1.3. При любом методе подачи сигнала весьма важным является выбор частоты сигнала, подаваемого генератором в кабель. Любой сигнал, подаваемый в изолированный, проложенный в грунт кабель (трубу), имеет утечку в грунт, чем больше расстояние от генератора, тем сигнал становится слабее и в конце концов пропадает. То, как быстро он пропадает, определяется:

- диаметром кабеля,
- условиями грунта (сухой или влажный),
- значением частоты сигнала.

Поскольку эти условия весьма разнообразны, генератор Dynatel обеспечивает возможность выбора для поисковых работ следующих диапазонов частот:

Низкие частоты (< 10 кГц): эти частоты, как правило, обеспечивают наиболее точное определение трассы в насыщенных коммуникациями местах (чем ниже значение частоты, тем точность определения трассы выше). Этот диапазон частот является наиболее целесообразным при проведении поисковых работ на большом расстоянии и обеспечивает наименьшую утечку сигнала на расположенные рядом в грунте кабели. В целом эти частоты являются слишком низкими для того, чтобы применять метод подключения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler» или же индуктивный метод. То есть для подачи сигнала должен использоваться метод непосредственного подключения (данный метод является предпочтительным).

Средние частоты (30 кГц - 90 кГц): средние частоты позволяют применять метод подключения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler». Переход сигнала на соседние кабели хотя и имеет место, но он не столь существен, как в случае применения высокочастотного сигнала. Среднечастотный сигнал распространяется на меньшие расстояния, чем низкочастотный сигнал, но дальше, чем высокочастотный сигнал. Наиболее эффективно использовать среднечастотный сигнал в случае подключения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler» (если метод прямого подключения не может быть применен), а расстояние поиска трассы составляет около 1,5 км или менее.

Высокие частоты (130 кГц - 350 кГц): сигнал высокой частоты быстро затухает и поэтому может быть применен только для поиска трассы на небольшом расстоянии. При применении высокочастотного сигнала имеет место сильный переход сигнала на соседние кабели. Наиболее удобно высокочастотный сигнал подавать на кабель методом подключения с применением адаптера «Dyna-Coupler». Применение высокочастотного сигнала наиболее эффективно для обнаружения на большом участке территории всех кабелей, проложенных в грунт. В том случае, если принимаемый сигнал в начале трассы слаб, следует сначала попробовать увеличить мощность сигнала, а затем выбрать сигнал большей частоты.

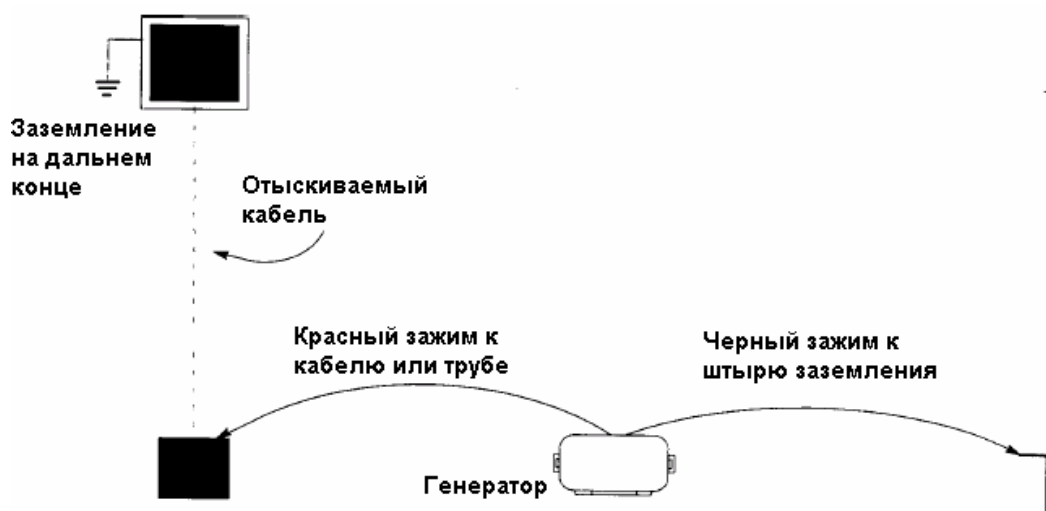
2. Подача сигнала методом непосредственного подключения

2.1. Непосредственное подключение генератора к кабелю (или к трубе) обеспечивает наиболее высокую точность поиска трассы (подключение к силовому кабелю следует производить только в том случае, если с него снято напряжение). Непосредственное подключение генератора обеспечивает подачу сигнала только на один кабель.

Внимание! Напряжение более 240 В может привести к повреждению оборудования и поражению персонала электрическим током, вплоть до летального исхода. Перед включением генератора произведите все необходимые подключения. Затем включите генератор в режим «OHMS» и проверьте на дисплее индицируемое значение напряжения. Следуйте стандартным процедурам для уменьшения напряжения.

2.2. Установите на генераторе низшее значение частоты (если низкую частоту можно применить); переход сигналов низких частот на соседние кабели, проложенные в грунт, не столь велик, как у сигналов высоких частот, и по кабелю они распространяются на большее расстояние.

2.3. Существует несколько методов непосредственного подключения генератора, используемый метод зависит от Ваших конкретных условий. Эти методы могут предусматривать подключение генератора к наземному распределительному шкафу телефонной сети или сети кабельного телевидения, к силовому трансформатору или измерительному устройству, или непосредственно к кабелю (трубе). Подробные рекомендации, применимые для Вашего случая, Вы можете найти в последующих разделах настоящего руководства.



Примечание: Не используйте для заземления водопроводные трубы или иные коммуникации, имеющиеся в данном месте. Отраженный сигнал может увести в сторону от искомой трассы.

Несколько важных замечаний по вопросу заземления

2.4. Плохое заземление может привести «к обрыву цепи» в режиме поиска трассы, при непосредственном методе подключения. Генератор соединяется электрически с отыскиваемым кабелем (трубой), и посылает по нему ток сигнала. На дальнем конце сигнал уходит в землю и возвращается к генератору через штырь заземления. Если кабель (труба) имеет не очень хорошее заземление на дальнем конце, или соединение генератора со штырем заземления выполнено плохо, сигнал будет слабым и обнаружить его будет нельзя. Чем лучше заземление, тем выше уровень сигнала.

2.5. Размещайте штырь заземления генератора настолько далеко от заземления на дальнем конце и настолько далеко от трассы кабеля, насколько это возможно. В общем случае размещайте штырь заземления под углом 90° к трассе кабеля, как показано на рисунке выше. Если потребуется, провод заземления можно удлинить с помощью любого изолированного проводника.

3. Подача сигнала индуктивным методом



3.1. Наиболее простой метод подачи сигнала в кабель (трубу), проложенный в грунте – метод индукции, когда Вы размещаете генератор на грунте непосредственно над кабелем и включаете его. Генератор индуцирует ток сигнала во всех проводниках, расположенных в зоне влияния параллельно его корпусу.

3.2. Генератор необходимо размещать непосредственно над кабелем, при этом ось крышки генератора должна быть параллельна трассе кабеля, как показано на рисунке выше. Уровень подаваемого в кабель сигнала резко уменьшается, если генератор будет смещен даже на 1,5-3 м в какую-либо сторону от трассы кабеля.

Примечание: Индуктивный метод подачи сигнала не следует применять в ситуациях, когда грунт насыщен такими коммуникациями, как газопровод, водопровод, кабели кабельного телевидения, системы полива газонов. В этом случае сигнал индуцируется на все соседние коммуникации, в результате чего поиск нужной трассы становится невозможным.

3.3. Уровень индуцированного сигнала зависит от трех факторов: частоты генератора, качества заземления кабеля и глубины его залегания.

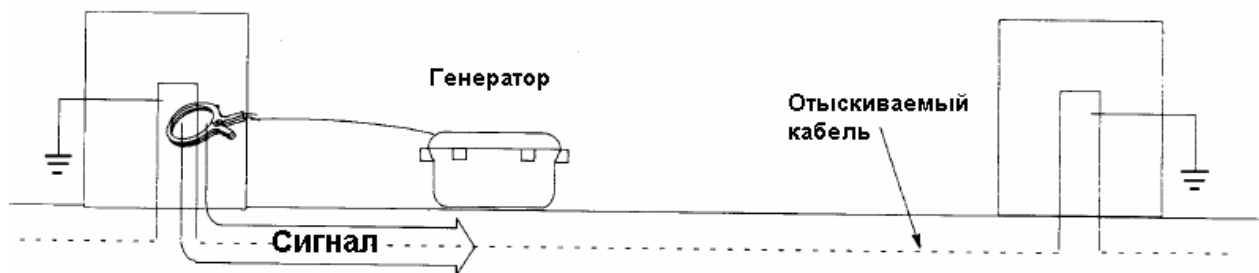
3.4. Дальность распространения сигнала от места расположения генератора тем больше, чем ниже значение частоты и чем меньше наводки сигнала на соседние коммуникации (кабели или трубы). При применении индукционного метода подачи сигнала установите на генераторе сигнал частотой 33 кГц или выше. Имейте в виду, что чем выше значение частоты и больше выходная мощность сигнала, тем больше сигнал наводится на другие проводники отличные от искомого. В то же время приемник может принять сигнал генератора расположенного на расстоянии менее 15м, даже если между ними нет кабеля. Для получения наилучших результатов располагайте приемник и генератор на расстоянии не менее указанного.

3.5. Для обеспечения нормального поиска трассы проводник должен быть хорошо заземлен на обоих концах. При применении всех методов подключения чем лучше выполнено заземление кабеля, тем выше уровень сигнала в кабеле.

3.6. В последующих разделах руководства приведены подробные рекомендации по применению индукционного метода, которые Вы можете использовать для Вашего конкретного случая.

4. Подача сигнала при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»

Примечание: Для подачи сигнала губки индуктивных клещей «Dyna-Coupler» должны быть полностью сомкнуты.



4.1. Применение индуктивных клещей «Dyna-Coupler» это простейший метод подачи сигнала в кабель (трубопровод). Подача сигнала генератора в кабель (трубопровод) обеспечивается сразу после установки клещей вокруг кабеля (трубопровода). Как и в других методах подачи сигнала для образования замкнутой цепи, обеспечивающей протекание сигнала, кабель (трубопровод) должен быть заземлен.

4.2. При установке индуктивных клещей «Dyna-Coupler» на участке кабеля между заземлениями трассопоисковый сигнал будет распространяться только на этом участке.

4.3. В последующих разделах руководства приведены подробные рекомендации по применению метода подачи сигнала при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler».

5. Другие источники сигнала для поиска трассы

А. Пассивные сигналы

5.1. Наличие пассивных сигналов, имеющих место на многих коммуникациях, позволяет не использовать для их поиска генератор. Например, по силовым кабелям протекают токи промышленной частоты (50 Гц). Менее часто имеют место низкочастотные сигналы, протекающие по кабелям с металлическими конструктивными элементами в результате влияния местных широкополосных радиопередатчиков, сигналы которых проникают через слой грунта.

5.2. Наличие пассивных сигналов делает возможным поиск, но не идентификацию коммуникации, поскольку одни и те же сигналы могут присутствовать на всех проводниках. Уровень пассивных сигналов может быть достаточен для обнаружения в грунте коммуникаций за счет только приемника, без применения генератора. Следует иметь в виду, что все пассивные сигналы могут измениться без предупреждения.

5.3. Если Вы собираетесь раскопать коммуникацию, которая обнаружена, и произвести ее идентификацию с применением активного сигнала, проверьте предварительно наличие в грунте других коммуникаций с целью исключения риска их повреждения в ходе земляных работ. Коммуникации, обнаруженные по пассивным сигналам, следует затем отыскать и идентифицировать с применением активных сигналов.

Б. Промышленные частоты

5.4. Силовой кабель проводящий переменный ток излучает сигнал частотой 50 Гц или 60Гц. Хотя эта частота и является относительно низкой, она может наводиться на другие коммуникации, проложенные рядом с силовыми кабелями в грунте. Вы можете определить местонахождение этого проводника, но не можете его идентифицировать, поскольку сигнал может исходить от силового кабеля, от соседнего трубопровода, или же от металлической арматуры железобетонных конструкций. В то же время знание того, что такие проводники расположены рядом, может быть полезно.

5.5. Большинство силовых кабелей обнаруживается просто, но некоторые силовые кабели имеют конструкцию, минимизирующую излучение сигнала за счет применения скрутки проводников, так что электромагнитные поля токов, протекающих «туда» и «обратно», компенсируют друг друга. Кабели таких конструкций обнаружить трудно. Все приемники Dynatel определяют 9-ю гармонику частоты 50 Гц или 60 Гц (а именно частоту 450 Гц или 540 Гц). Использование частоты 9-й гармоники особенно удобно для поиска трехфазных силовых кабелей. В линиях трехфазного кабеля основные частоты обычно компенсируются, но сигнал частоты 9-й гармоники увеличивается, обеспечивая наличие сильного сигнала вдоль трассы кабеля. Некоторые приемники позволяют обнаружить 5-ю гармонику так же хорошо, как и 9-ю гармонику. 9-я гармоника наиболее удобна в большинстве случаев поиска на промышленной частоте, но если уровень сигнала слаб или прерывист, применение 5-й гармоники более эффективно. Эти гармоники отражаются на дисплее как низкая (5-я гармоника) или как высокая (9-я гармоника). При значении промышленной частоты, равном 60 Гц, на дисплее индицируются соответственно значения «L60» и «H60», при значении промышленной частоты, равном 50 Гц, на дисплее индицируются соответственно значения «L50» и «H50».

5.6. Некоторые приемники имеют возможность работы со второй гармоникой частоты 50 Гц или частоты 60 Гц (частота 100 Гц или 120 Гц). Эта пассивная промышленная частота полезна для поиска кабелей, по которым протекает выпрямленный переменный ток. Такие токи, применяются в станциях катодной защиты применяемых для защиты трубопроводов от коррозии. Если выбран режим работы со второй гармоникой, на дисплее приемника индицируется значение 100 или 120.

В. Радиочастотные сигналы

5.7. По находящимся в грунте коммуникациям могут протекать токи, индуцированные низкочастотными сигналами местных радиовещательных передатчиков. Они могут быть обнаружены приемником по повторному излучению этих сигналов от находящихся в грунте проводников. В этом случае на приемнике следует установить частоту «LF» (данный режим поиска возможен только у приемника исполнения «Е»).

Г. Сигналы кабельного телевидения

5.8. Вторая гармоника частоты горизонтальной развертки системы телевидения NTSC обнаруживается при установке значения частоты приемника 31,5 кГц. Эта частота наводится в кабель отклоняющими катушками работающего телевизионного приемника. Уровень сигнала тем сильнее, чем ближе к приемнику расположен телевизор, что полезно при поиске ответвлений сети кабельного телевидения. Дисплей на приемнике трассопоискового прибора индицирует значение «31 кГц» в случае обнаружения такой частоты.

Г. Другие источники сигнала

5.9. Некоторые междугородные медножильные или оптические кабельные линии связи имеют ограниченный доступ и в связи с этим могут быть оснащены генераторами, установленными в стратегических местах трассы для использования их в целях поиска трассы кабеля. Если они могут передавать сигналы частотой 577 Гц, 512 Гц или 560 Гц, то сигнал может быть обнаружен приемником кабелеискателя Dynatel.

6. Выбор режима поиска трассы

6.1. В большинстве случаев возможно использование пикового режима, но для более быстрого поиска трассы или при затруднениях используются другие режимы. В целом могут быть использованы следующие режимы поиска трассы:

Режим «PEAK» (пиковый режим): в этом режиме звуковой сигнал громкоговорителя приемника увеличивается до максимального в момент, когда антенна пересекает трассу кабеля и уменьшается при удалении антенны от кабеля. Одновременно на дисплее приемника линии графического индикатора сближаются с обеих сторон к центру при приближении к трассе кабеля, и начинают расходиться от центра при удалении от него. Цифровые показания индикатора на дисплее также увеличиваются при приближении к кабелю. Пиковый режим полезен при определении места изменения направления трассы, так как громкость сигнала громкоговорителя быстро уменьшается, если рукоятка антенны приемника не параллельна трассе кабеля. В этом случае резкий поворот или изгиб трассы кабеля четко индицируется.

Режим «PEAK with EXPANDER» (пиковый режим с расширением): пиковый режим с расширением применяют для того чтобы сузить или сделать отчетливее звуковую индикацию. Эффект заключается в том, что звуковая индикация включается только непосредственно над кабелем. При быстром перемещении рамочной антенной трассы кабеля громкоговоритель приемника начинает излучать прерывистый сигнал, когда антенна пересекает трассу кабеля. Расширение полезно в том случае, если Вы хотите быстро пройти длинный прямой участок трассы или же уточнить место поворота или изменения направления трассы.

Режим «NULL» (нулевой режим): в этом режиме уровень сигнала минимален непосредственно над кабелем и максимален при смещении в любую из сторон от кабеля. Громкость звукового сигнала и цифровые показания индикатора на дисплее, соответствуют уровню сигнала, принимаемого приемником. Некоторые приемники при этом режиме работы обеспечивают также и работу графического индикатора уровня сигнала. В Руководстве имеется более подробная информация по этому режиму работы.

Режим «DIFFERENTIAL» (дифференциальный режим): в этом режиме работы приемник индицирует положение относительно кабеля путем отображения стрелки, направленной вправо или влево (стрелка направлена в сторону трассы кабеля). Линии графического индикатора сближаются к центру с обеих сторон, когда антенна приемника находится непосредственно над кабелем. Звуковой сигнал громкоговорителя при нахождении приемника справа от трассы кабеля изучается в виде трели высокой частоты, при нахождении его слева от трассы кабеля - в виде трели низкой частоты, при нахождении непосредственно над кабелем – в виде непрерывного тона.

Режим «SPECIAL PEAK» (специальный пиковый режим): этот режим обеспечивает увеличение чувствительности приемника, если уровень сигнала слишком слаб для нормального поиска трассы. При использовании этого режима следует быть особо внимательным, поскольку он более подвержен перегрузкам, чем обычный пиковый режим.

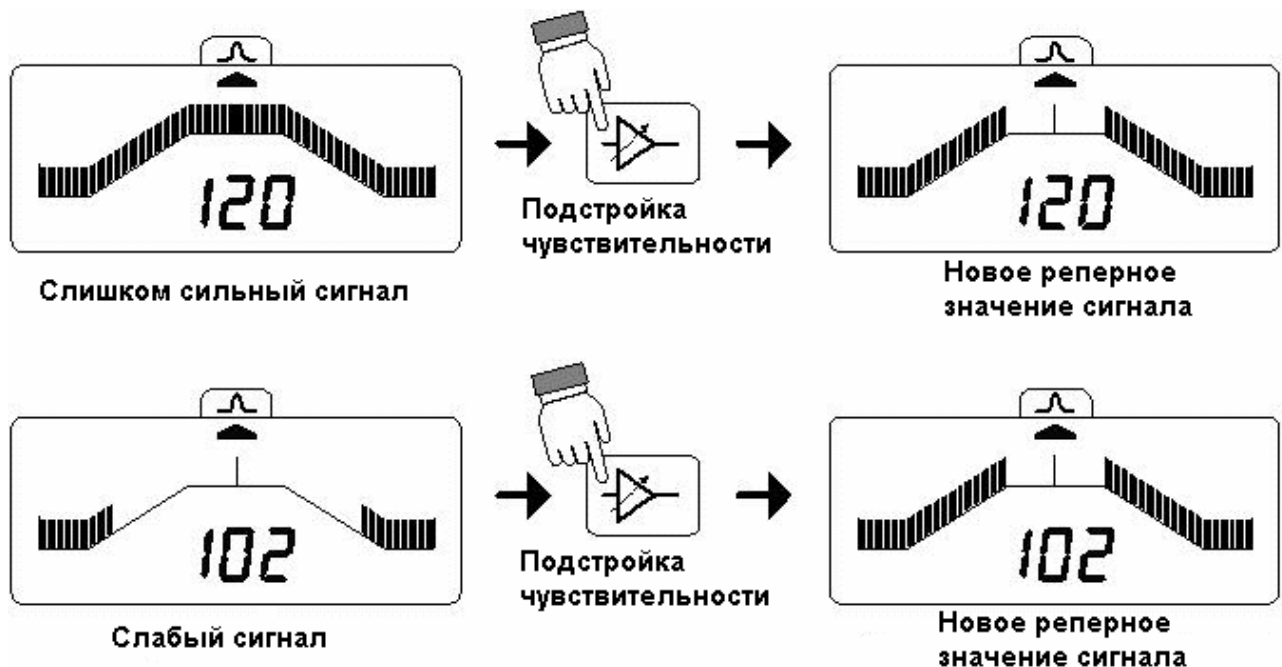
Примечание: при поиске кабеля ориентируйте рукоятку антенны приемника в линию с трассой кабеля.

7. Регулировка усиления «одним касанием»

7.1. Это просто... Без долгих раздумий... Без проб и ошибок... Без многократных нажатий на кнопки... При работе в режимах поиска трассы кабеля «PEAK» или «NULL» для автоматической регулировки усиления и установки линейного графического индикатора в исходное положение достаточно однократного нажатия на кнопку регулировки.

7.2. Регулировку усиления приемника в режимах работы «PEAK» или «NULL» производите только в положении приемника над кабелем. Если индицируется слишком сильный сигнал, то есть линии графического индикатора уровня сигнала на дисплее полностью сомкнуты, также нажмите кнопку регулировки усиления. Линейный графический индикатор установится в исходное положение автоматически. Если линии графического индикатора полностью разведены, это означает, что сигнал очень слабый. Что бы отрегулировать усиление и установить линейный графический индикатор в исходное положение нажмите кнопку автоматической регулировки усиления.

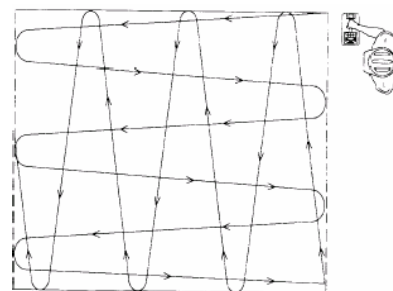
7.3. При поиске трассы кабеля достаточно далеко от генератора, сигнал постепенно ослабевает, поэтому периодически требуется производить регулировку усиления приемника. Нажмите кнопку регулировки усиления, чтобы отрегулировать усиление и установить линейный графический индикатор в исходное положение. Проверьте уровень принимаемого сигнала перед проведением дальнейших работ по поиску трассы кабеля.



8. Способы поиска трассы

А. «Траление»

8.1. «Траление» обследуемого участка обеспечивает обнаружение всех кабелей, проложенных в грунт на контролируемом участке. Используйте индуктивный метод подачи сигнала генератора и наиболее высокую частоту для подачи сигнала во все кабели, находящиеся в пределах обследуемого участка. При обследовании участка перемещайтесь по местности «челночным» способом, как показано на рисунке, с двух направлений. Обследуйте участок повторно, применяя режим повышенной мощности генератора. Останавливайте «траление» при приеме сигнала. Передвигайтесь по трассе кабеля до тех пор, пока не выйдете за пределы обследуемого участка, маркируя при этом ее положение. После того, как трасса кабеля будет отмаркирована, составьте полную схему участка.



Б. «Позиционирование»

8.2. «Позиционирование» это способ быстрого поиска трассы кабеля, проложенного в грунт. Способ может сэкономить время поиска трассы кабеля, если в ходе поиска трассы кабеля произошла потеря сигнала. Применение этого способа позволяет продолжить поиск кабеля, не возвращаясь к его началу.

8.3. Установите режим работы приемника «DIFFERENTIAL» (дифференциальный режим). Установите нижний конец антенны приемника на грунт и вращайте приемник вокруг его оси. Наблюдайте за «левой» и «правой» стрелками отображаемыми на дисплее. Найдите положение, когда при небольшом повороте против часовой стрелки появляется стрелка «вправо», а при небольшом повороте по часовой стрелке появляется стрелка «влево». Заметьте в этом положении направление линии, проходящей через рукоятку антенны. Разверните приемник на 90° (вправо или влево – не имеет значения). При этом одна из стрелок, указывающих направление, будет индизироваться на дисплее. Постепенно передвигайтесь в этом направлении до тех пор, пока приемник не будет указывать, на пересечение с трассой кабеля.

В. «Поиск трассы»

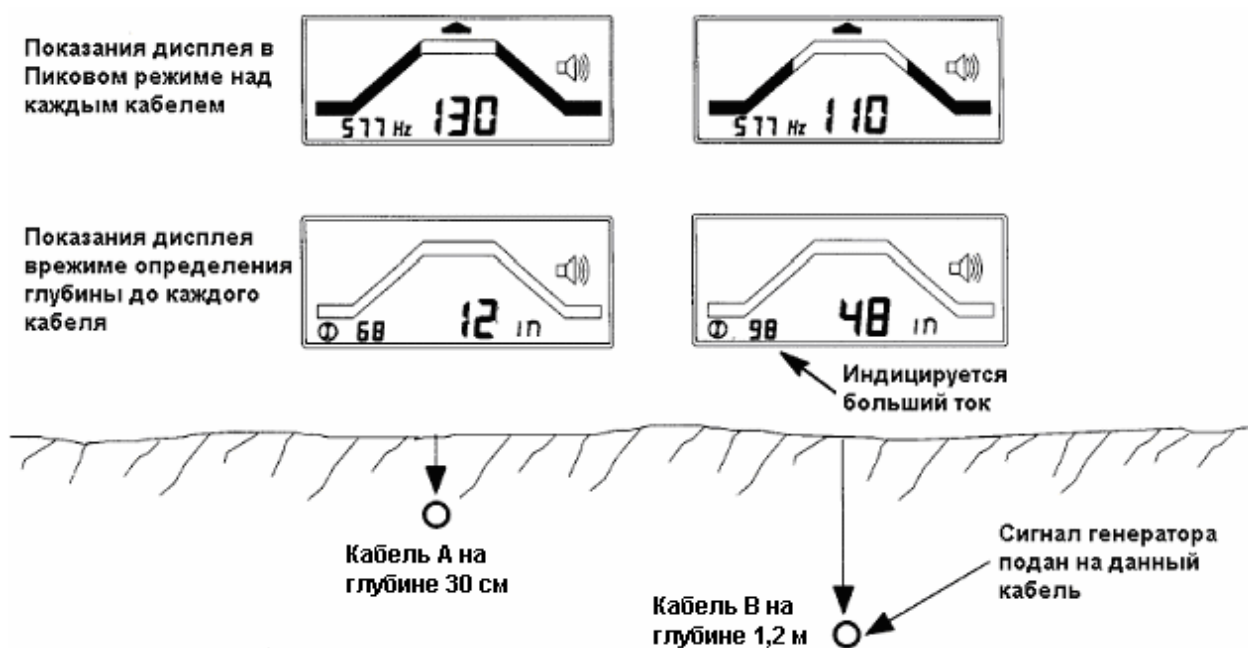
8.4. Для достижения наиболее точных результатов поиска кабеля сигнал генератора должен быть изолирован от других кабелей. Это подразумевает подачу сигнала методом непосредственного подключения, или через индуктивные клещи «Dyna-Coupler». Индуктивный метод следует применять в том случае, если доступ к кабелю не возможен. Поиск кабеля производите, передвигаясь медленным шагом и перемещая при этом приемник из стороны в сторону. Периодически делайте отметки трассы.

8.5. В ходе поиска кабеля не забывайте, что наиболее сильный сигнал имеет место вблизи от генератора. Чем дальше приемник находится от генератора, тем уровень сигнала меньше. Чтобы быть уверенным в том, что уровень сигнала достаточно силен для работы приемника, следует периодически производить регулировку усиления. Нажмите кнопку «GAIN ADJUST», если на дисплее не видно линий графического индикатора (слишком слабый сигнал) или же линии графического индикатора уровня сигнала на дисплее сомкнуты (слишком сильный сигнал).

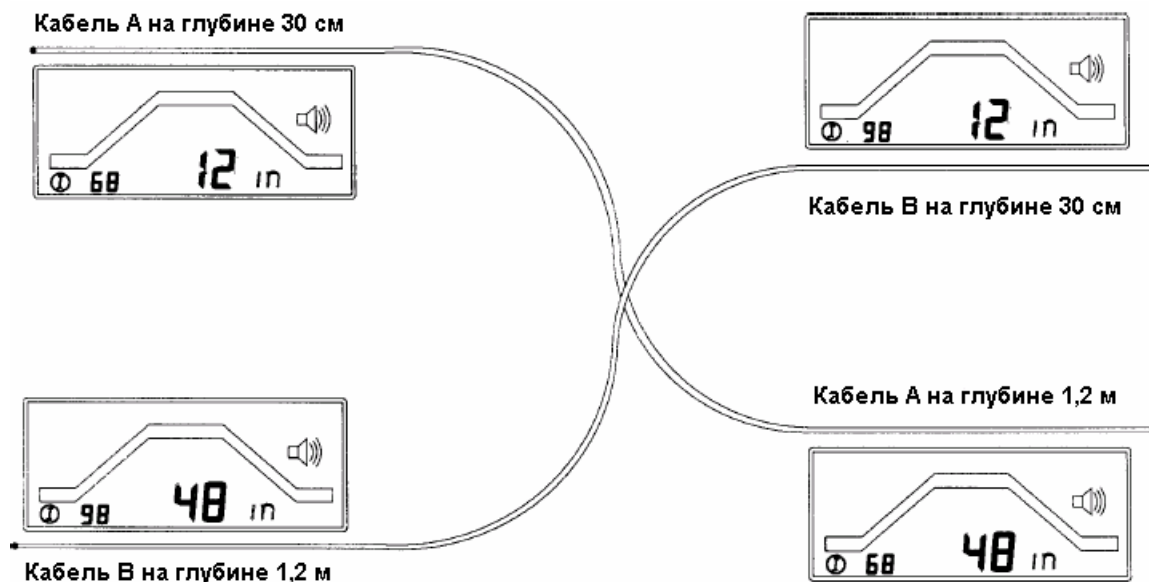
Г. Идентификация кабеля путем измерения протекающего тока

8.6. При подаче сигнала на кабель (используя метод непосредственного подключения или метод «Dyna-Coupler») наведенный сигнал может присутствовать во всех кабелях, находящиеся в грунте рядом с искомым кабелем. Это может вызвать затруднения при поиске кабеля, поскольку находящийся на небольшой глубине сторонний кабель со слабым наведенным сигналом может обнаруживаться лучше, чем находящийся на большей глубине искомый кабель с сильным сигналом.

8.7. На иллюстрации ниже показано, что сигнал генератора подан на кабель «В» и по нему протекает сигнальный ток большой величины. Кабель «А» находится в земле рядом с кабелем «В», и поэтому по нему также распространяется тот же сигнал, однако ток сигнала значительно меньше. Поскольку кабель «А» проложен на меньшей глубине (около 30 см), уровень принимаемого сигнала над ним выше, чем уровень сигнала над кабелем «В» залегающем на большей глубине (около 1,2 м). Для того, чтобы идентифицировать, какой именно сигнал поступает от кабеля «В», следует поместить приемник непосредственно над каждым кабелем и нажать кнопку «Depth» (глубина). В процессе измерения глубины залегания дополнительный цифровой индикатор будет показывать величину сигнального тока, протекающего по кабелю. Кабель с большим значением тока и будет являться искомым. Не забудьте также считать показания глубины залегания кабеля. Большинство кабелей сети кабельного телевидения прокладывается на глубине 30 см или менее. Кабели связи прокладываются на глубине около 90 см. Силовые кабели и газовые трубы прокладываются на глубине около 1,2 м.



8.8. Иллюстрация проблемы: Вам известно, что в земле находятся два кабеля с одним и тем же сигналом. Вы считаете, что отыскали нужный Вам кабель, но на самом деле имеет место пересечение его с другим кабелем. Опять-таки, для идентификации искомого кабеля Вы могли бы применить режим измерения глубины кабеля. Но в месте пересечения кабелей «А» и «В», могут измениться и глубины их залегания. Такие случаи не представляют собой что-то экстраординарное и случаются довольно часто. Поскольку уровень принимаемого приемником сигнала, изменяется в зависимости от глубины залегания кабеля, идентифицировать кабели, применяя в качестве критерия только уровень сигнала, может быть трудно. В то же время значение тока сигнала в кабеле не меняется, и Вы можете, сопоставив эти данные с результатами измерений в режиме «Depth» (глубина) идентифицировать кабели.



Д. Поиск трассы кабеля путем измерения тока

8.9. Некоторые типы генераторов и приемников могут индицировать значение тока в кабеле. Эту возможность можно использовать при выборе частоты сигнала генератора для идентификации нужного кабеля, или при разрешении проблем, возникших в процессе проведения поисковых работ.

8.10. Если при гальваническом подключении генератора, на дисплее индицируется значение «LO» или «50» и менее, это означает, что величина тока на выходе генератора мала и сигнал слишком слаб. Цифра «70» и более означает, что сигнал сильный. Увеличьте ток сигнала путем изменения частоты. Каждое изменение значения тока на дисплее на 10 единиц соответствует изменению амплитудного значения тока протекающего по кабелю в два раза.

8.11. Если поисковые работы ведутся вблизи генератора, то значение тока, индицируемое на дисплее приемника, должно приблизительно соответствовать значению тока (± 5 единиц) на дисплее генератора. При этом приемник должен находиться над искомым кабелем, а сигнал не должен распределяться на два или большее количество кабелей.

8.12. При подаче сигнала в кабель с помощью индуктивных клещей «Dyna-Coupler», дисплей генератора индицирует значение тока в клещах «Dyna-Coupler», а не в кабеле. Для измерения тока в кабеле установите приемник над испытуемым кабелем на расстоянии около 60 см от клещей «Dyna-Coupler». Приемник покажет значение тока сигнала, которое затем должно быть использовано для идентификации кабеля. В целом, если генератор подает ток сигнала большей величины в искомый кабель, чем в других кабелях, то искомый кабель может быть легко идентифицирован, поскольку считываемое с него значение тока сигнала будет наибольшим.

8.13. Поскольку некоторая утечка сигнала с кабеля в землю имеет место, следует ожидать, что индицируемое значение тока сигнала при перемещении приемника вдоль трассы кабеля будет уменьшаться тем заметней, чем больше расстояние от генератора. Этот эффект более отчетливо проявляется на высоких частотах.

9. Внешний источник электропитания постоянного тока и выходная мощность 5 Вт

А. Внешний источник электропитания постоянного тока

9.1. Генераторы «Dynatel», имеющие исполнение «А», могут работать как от внутренних батарей, так и от внешнего источника электропитания постоянного тока напряжением 12 В. В составе генератора поставляется кабель с разъемом для подключения к прикуривателю автомобиля. Кабель обеспечивает подключение аккумуляторной батареи автомобиля к разъему внешнего источника электропитания на корпусе генератора рядом с выходным разъемом. Применение внешнего источника электропитания позволяет экономить емкость внутренних батарей или продолжать работу при разряде внутренних батарей генератора. При подключении внешнего источника к разъему внешнего электропитания подзарядка внутренних батарей генератора *не происходит*.

Б. Выходная мощность 5 Вт

9.2. Генераторы «Dynatel», имеющие исполнение «А», могут обеспечить режим работы с нормальной -3 Вт, и повышенной выходной мощностью 5 Вт. Для работы с выходной мощностью 5 Вт требуется внешний источник электропитания. Данный режим следует применять при поисковых работах на трассах большой протяженности. Режим с повышенной выходной мощностью может быть применен также на кабелях, не изолированных от земли – таких, как кабели со свинцовыми оболочками или неизолированные коаксиальные кабели.

Раздел 2. Методика поиска кабелей связи

1. Введение

1.1. Чтобы получить общее представление о приводимых ниже методах подачи сигнала прочтите раздел 1 настоящего Руководства,. Следующие далее разделы содержат конкретные рекомендации по способам подачи сигнала в кабели связи.

2. Подача сигнала в кабель связи индуктивным методом



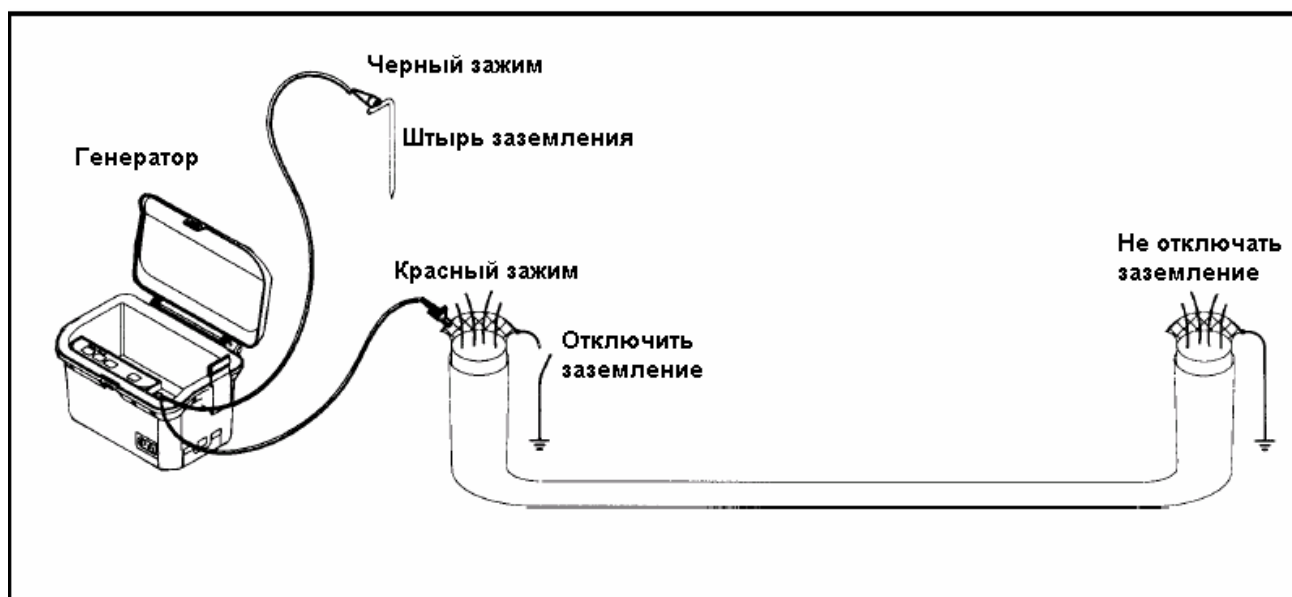
2.1. При применении индуктивного метода подачи сигнал в кабель наводится на расстоянии. Физический доступ к кабелю не обязателен. Этот метод применяют только в случае, когда в грунте отсутствуют другие коммуникации, или в случае, если на обследуемом участке необходимо обнаружить все коммуникации, проложенные в грунт.

2.2. Установите генератор на грунт над искомым кабелем. Ось крышки генератора должна быть расположена параллельно трассе кабеля, как показано на рисунке выше. Убедитесь в том, что генератор действительно расположен над искомым кабелем.

2.3. Включите генератор и установите частоту сигнала 33 кГц или выше.

2.4. Используйте приемник для проверки уровня сигнала, располагая его на грунте вблизи трассы кабеля, на расстоянии 15 м от генератора. Сместите генератор перпендикулярно трассе кабеля влево и вправо. Контролируйте при этом максимальный уровень звукового сигнала, излучаемого громкоговорителем приемника. Если приемник плохо принимает сигнал от кабеля, установите на генераторе сигнал с более высокой частотой. Если и на более высокой частоте не обеспечивается удовлетворительный прием, увеличьте выходную мощность генератора так, как это описано в инструкции по эксплуатации генератора. Вы можете также улучшить прием если более точно разместите генератор над кабелем (следует соблюдать расстояние между генератором и приемником, равное 15 м).

3. Подача сигнала в кабель связи методом непосредственного подключения



3.1. Для подачи сигнала в кабель методом непосредственного подключения необходим доступ к экрану кабеля. На ближнем конце, где генератор подключается к кабелю следует отключить экран кабеля от заземления. На дальнем конце экран кабеля от земли отключать не следует.

3.2. Подключите соединительный провод генератора красного цвета к экрану кабеля, а соединительный провод черного цвета – к штырю заземления.

Внимание! Если генератор находится в режиме работы «FAULT» (повреждение) или «TONE» (звук), то существует опасность поражения оператора электрическим током от соединительного кабеля. Перед подключением соединительных проводов выключите генератор.

3.3. Установите штырь заземления в грунт настолько далеко от трассы кабеля, насколько это возможно (ориентируя его перпендикулярно трассе искомого кабеля). Не используйте в качестве заземления водопроводные трубы или иные коммуникации, имеющиеся на местности. Обратный сигнал от этих коммуникаций может привести к ошибкам в индикации трассы кабеля.

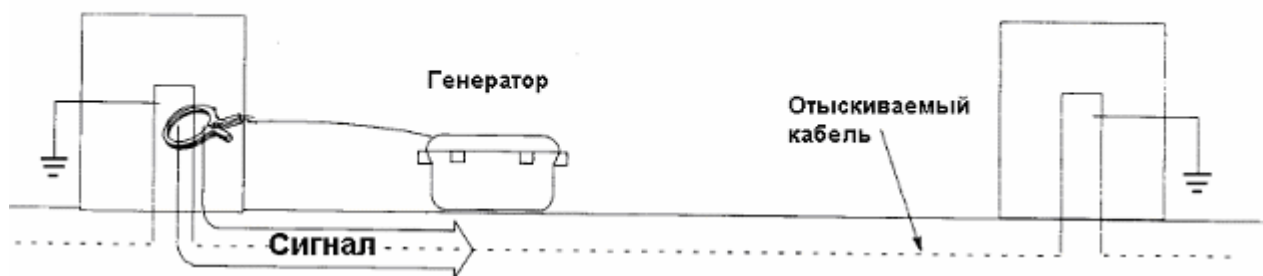


Примечание: Установите в грунт штырь заземления настолько далеко от генератора, насколько это возможно, ориентируя его под углом 90° к трассе кабеля, поиск которой производится.

3.4. Отключите заземление на ближнем конце кабеля. На дальнем конце заземление кабеля должно быть хорошим. Чтобы обеспечить большее расстояние распространения поискового сигнала по кабелю включите генератор и установите сигнал частотой 577 Гц.

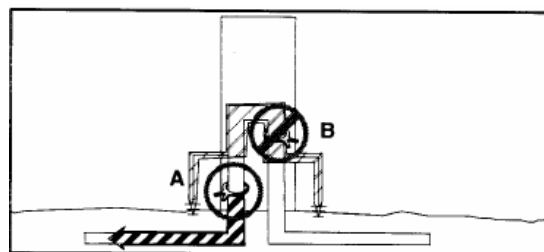
4. Подача сигнала в кабель связи при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»

Примечание: для обеспечения передачи сигнала губки адаптера должны быть сомкнуты

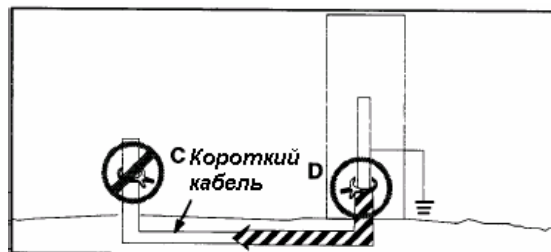


4.1. При помощи соленооида «Dyna-Coupler» сигнал подается в кабель избирательно, путем обхвата кабеля индуктивными клещами. При этом отключение кабеля производить не обязательно. Не следует применять индуктивные клещи «Dyna-Coupler» на кабеле, с экраном отключенным от заземления на обоих концах.

4.2. Установите соленоид «Dyna-Coupler» на кабеле между заземлением и тем местом, где кабель выходит из земли, позиция «А». Имейте в виду то, что если Вы установите клещи «Dyna-Coupler» вокруг провода заземления, то сигнал будет поступать в землю, а не в кабель.

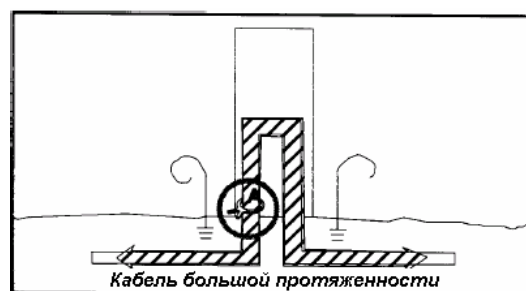


4.3. На кабелях небольшой протяженности, таких как распределительные кабели, не следует подключать клещи «Dyna-Coupler» на не заземленном конце (С). Лучшие результаты обеспечиваются в том случае, если индуктивные клещи «Dyna-Coupler» подключаются со стороны заземленного конца (D). Если имеется возможность, то так же следует заземлить конец кабеля (С), если это сделать нельзя, используйте по возможности сигнал с наиболее высокой частотой.

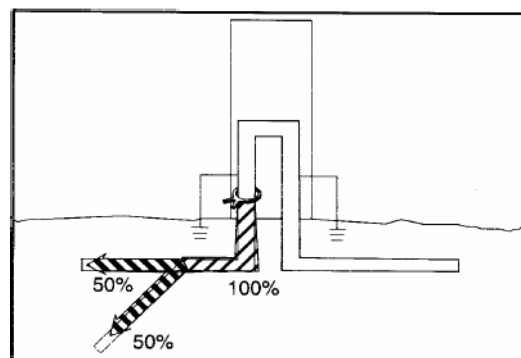


Примечание: При применении индуктивных клещей «Dyna-Coupler» всегда применяйте режим работы с высоким уровнем выходного сигнала генератора.

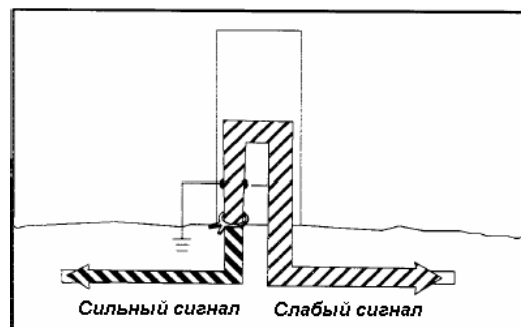
4.4. Если протяженность трассы кабеля велика, отключите заземление, и сигнал будет распространяться в обоих направлениях, как показано на рисунке.



4.5. На кабеле, имеющем ответвления, устанавливайте клещи «Dyna-Coupler» до муфты. Сигнал в местах разветвления кабеля может разделяться, как показано на рисунке. Во время поиска кабеля при перемещении приемника трассопоискового прибора за разветвительную муфту уровень звукового сигнала громкоговорителя и уровень индицирования сигнала резко снижаются. Это простейший метод определения мест ответвлений кабеля.



4.6. Подключение нескольких кабелей к общему контуру заземления не представляет проблем в части применения метода подачи сигнала в кабель связи с использованием соленоида «Dyna-Coupler». Несмотря на то, что сигнал наводится в каждом из этих кабелей, кабель, на который подключен адаптер «Dyna-Coupler», легко отличается, поскольку уровень сигнала в нем более высок.

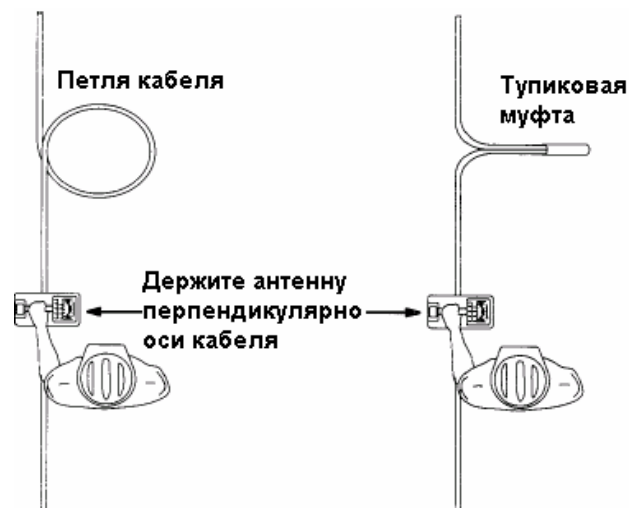


5. Поиск петель кабеля и тупиковых муфт

5.1. Для того, чтобы отыскать петлю кабеля или тупиковую муфту, следует сначала отыскать и отмаркировать трассу кабеля.

5.2. Определите наиболее сильный сигнал на отмаркированной трассе кабеля и отрегулируйте усиление сигнала.

5.3. Повторно пройдите по трассе кабеля, держа антенну приемника перпендикулярно кабелю, как показано на рисунке. При пересечении приемником местоположения петли кабеля или тупиковой муфты уровень сигнала возрастет, а линии графического индикатора уровня сигнала сомкнутся. Отмаркируйте на трассе каждое место возрастания уровня сигнала. Как бы Вы ни учитывали условия трассы, проверяйте ее на наличие возможных ответвлений.



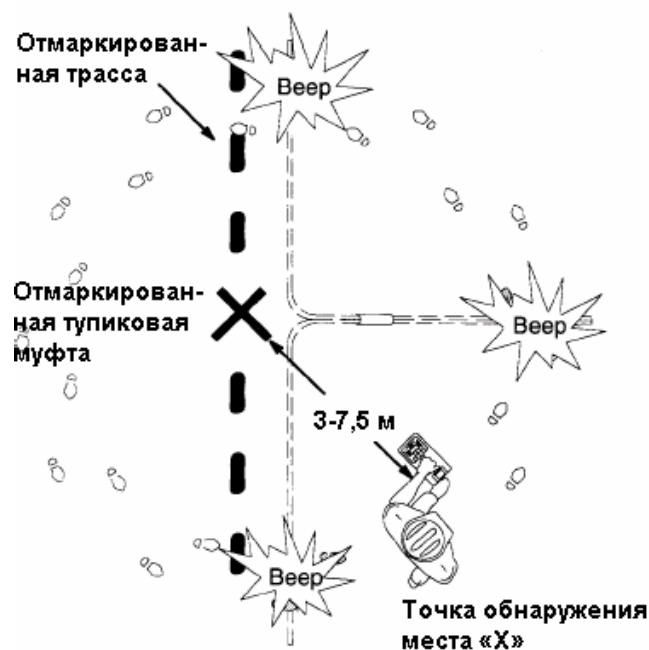
6. Поиск неизвестных ответвлений кабеля

6.1. Для того, чтобы определить наличие на трассе кабеля неизвестных ответвлений, которые могут ответвляться в муфте, следует сначала отыскать и отмаркировать трассу кабеля. Повторно проверьте кабель на наличие петель или тупиковых муфт. Отмаркируйте места обнаружения петель или тупиковых муфт.

6.2. Если в процессе поиска усиление приемника не было выставлено, подойдите к трассе кабеля и, стоя непосредственно над трассой, нажмите на кнопку «GAIN ADJUST».

6.3. Отойдите на расстояние 3-7,5 м от трассы кабеля и в сторону от отмаркированной петли или тупиковой муфты. Держите приемник так, чтобы часть его корпуса, где расположен дисплей, была направлена на отмаркированное место. Обойдите его, двигаясь по окружности с центром в этом месте и держа корпус приемника так, чтобы та часть корпуса, где расположен дисплей, постоянно была направлена на отмаркированное место трассы.

6.4. Звуковой сигнала громкоговорителя приемника будет относительно тихим до тех пор, антенна не пересечет кабель ответвления или кабель основной трассы. Поскольку от муфты в грунте может быть несколько ответвлений, отметьте каждый случай обнаружения сигнала на окружности. После этого поочередно отыщите и отмаркируйте каждое из ответвлений.



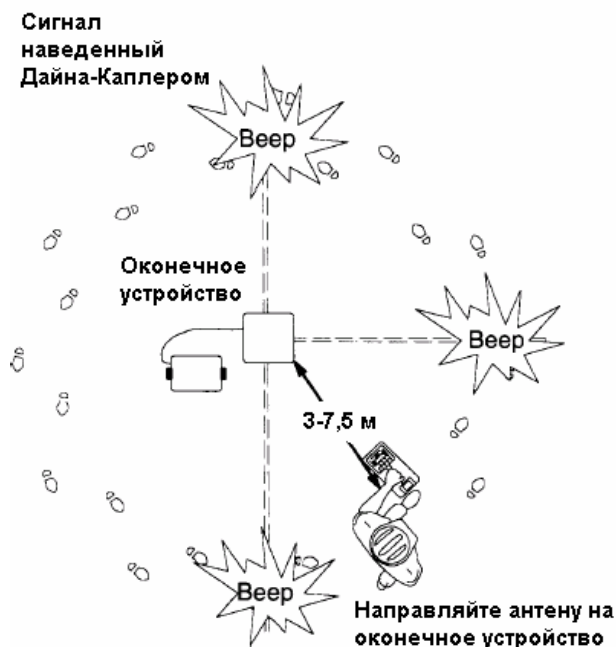
7. Поиск кабеля с подключением к наземным устройствам

7.1. Для поиска одиночного кабеля, подключенного к наземному устройству, выполните следующие операции.

7.2. Подайте сигнал генератора в кабель, через распределительное устройство, используя индуктивные клещи «Dyna-Coupler». Если корпус устройства не заземлен, используя штырь и измерительный кабель, заземлите его.

7.3. Отойдите на расстояние 3-7,5 м от устройства. Разверните приемник так, чтобы та часть его корпуса, где расположен дисплей, была направлена на наземное устройство. Обойдите вокруг устройства по окружности, направляя приемник прибора на распределительное устройство.

7.4. Звуковой сигнал будет относительно тихим до тех пор, пока приемник не пересечет кабель. Остановитесь в момент увеличения громкости звукового сигнала. Определите место, где сигнал наиболее громкий, и нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Проверьте показания цифрового индикатора на соответствие найденному месту наиболее сильного сигнала. Запомните это значение и продолжите движение по окружности. Как только Вы удалитесь от трассы кабеля, уровень сигнала уменьшится. Нажмите кнопку «GAIN ADJUST» еще раз и продолжите движение по окружности. Если Вы снова обнаружите сильный сигнал, найдите местоположение, в котором уровень сигнал будет наиболее высоким. Если цифровое значение сигнала приемника будет превышать уровень остальных сигналов, зафиксированных ранее, более чем на 25 единиц, это и есть трасса искомого кабеля. Если величины сигналов близки друг другу, определите глубину залегания и заметьте положение графического индикатора уровня сигнала над каждым кабелем (это относительные измерения величины тока, протекающего по кабелю). Тот кабель, над которым в режиме измерения глубины показания графического индикатора уровня сигнала будут отличаться по крайней мере на два сегмента от показаний над другими кабелями является искомым.



8. Поиск сервисных кабелей и проводников

8.1. При поиске кабелей и проводников для сервисных целей, проложенных к домам или иным зданиям, наиболее удобно подавать сигнал генератора из дома (здания). Подключите генератор прибора к кабелю (проводнику), используя метод непосредственного подключения. Применяйте описанную выше процедуру поиска трассы.

9. Поиск неподключенного кабеля

9.1. При поиске не подключенного или оборванного конца кабеля (проводника) применяйте следующие процедуры.

9.2. Если кабель в точке доступа подключен к заземлению, подключите к нему генератор, используя клещи «Dyna-Coupler». Если кабель в точке доступа не подключен к заземлению, используйте для подачи сигнала генератора метод непосредственного подключения. При любом из указанных выше методов подключения используйте по возможности сигнал с более высокой частотой и высоким уровнем сигнала.

9.3. Двигайтесь вдоль трассы кабеля. При достижении места обрыва кабеля уровень сигнала, принимаемого приемником прибора, резко уменьшится.

10. Идентификация кабелей

10.1. Приведенная ниже процедура описывает идентификацию кабеля, находящегося в группе подобных ему кабелей. В точке доступа, где кабель известен, подайте в него сигнал генератора используя индуктивные клещи «Dyna-Coupler». Установите на генераторе сигнал с наиболее высокой частотой. Установите на генераторе максимальный уровень выходного сигнала. Производить отключение экрана кабеля или проводников заземления не обязательно. В точке доступа на дальнем конце группы кабелей подключите к приемнику вторые клещи «Dyna-Coupler», используя кабель-удлинитель. Установите на приемнике режим поиска «PEAK» (пиковое значение). Выберите то же значение частоты, что и на генераторе. Проверьте первый кабель в группе кабелей на наличие сигнала, установив вокруг него индуктивные клещи «Dyna-Coupler». Нажмите на панели приемника кнопку «GAIN ADJUST» и запомните показания относительное значение уровня сигнала на цифровом дисплее. Охватите индуктивными клещами «Dyna-Coupler» следующий кабель группе. Если уровень сигнала будет выше, чем в предыдущем случае, нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Если уровень сигнала будет ниже, чем ранее, переходите к следующему кабелю. После проверки всех кабелей в группе кабель, на котором отмечено наиболее высокое значение уровня сигнала, и будет являться искомым кабелем.

11. Идентификация пар в кабеле

11.1. Приведенная ниже процедура описывает идентификацию отдельных проводников, находящихся внутри кабеля. Она предусматривает применение индуктивных клещей «Dyna-Coupler», поэтому ни одну из пар нет необходимости разрезать. Применение сигнала высокой частоты позволяет идентифицировать проводник даже на замкнутом участке кабеля.

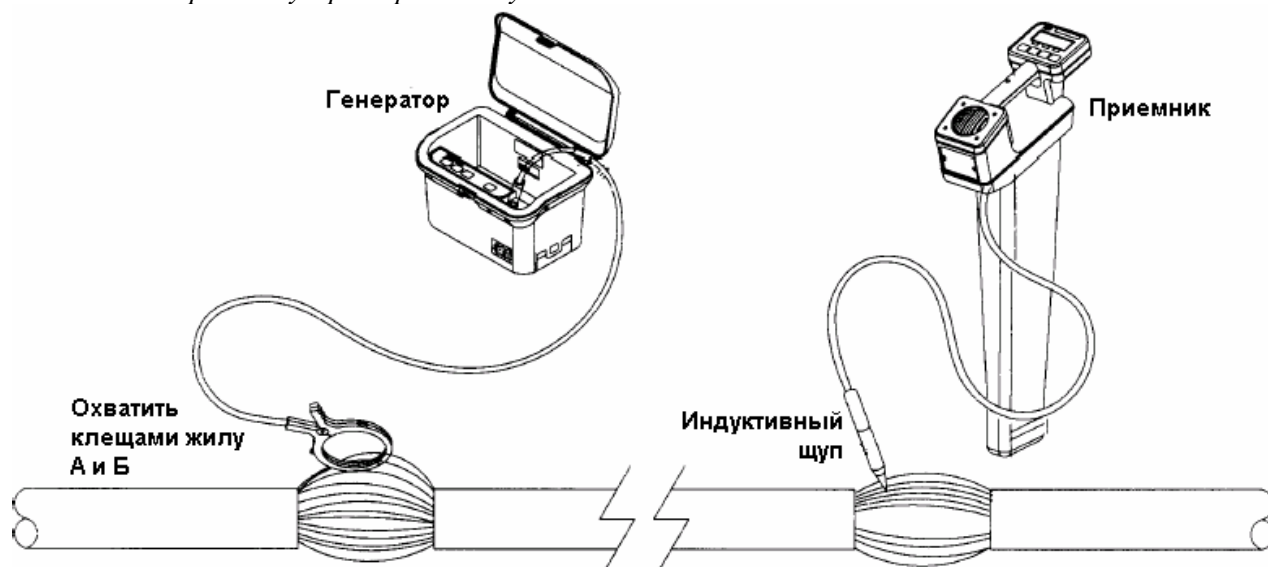
11.2. Подайте сигнал на идентифицируемую пару, используя индуктивные клещи «Dyna-Coupler», в муфте или в оконечном кабельном устройстве. Для того, чтобы уменьшить потери сигнала и минимизировать ошибки, установите индуктивные клещи «Dyna-Coupler» вокруг жил А и Б пары и убедитесь в том, что губки клещей полностью сомкнуты. Переключите генератор в режим подачи тонального сигнала и установите сигнал с максимально высокой частотой. В том случае, если используемый Вами генератор не имеет такого режима, возможна работа в режиме поиска трассы с использованием сигнала с самой высокой частотой.

11.3. Перенесите приемник и индуктивный щуп в то место, где необходимо произвести идентификацию пары. Подключите индуктивный щуп к приемнику, используя кабель подключения

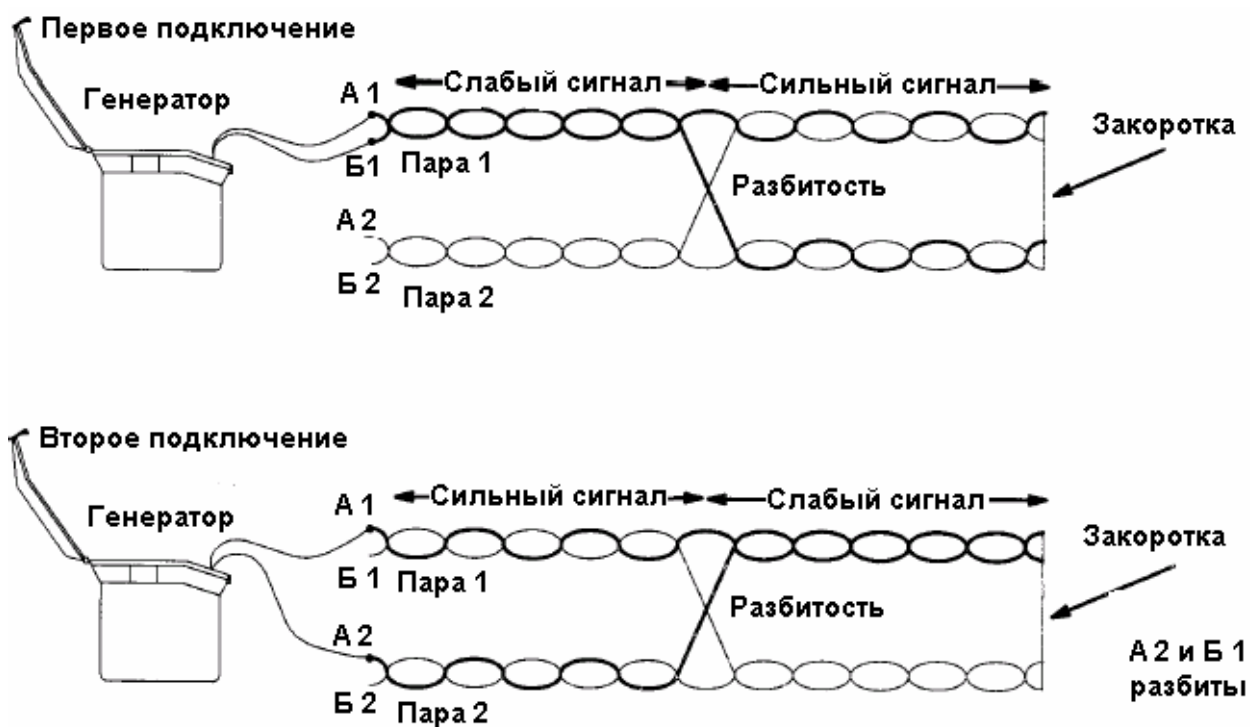
длиной 1,8 м. Как щуп, так и кабель подключения в состав принадлежностей прибора не входят и могут быть заказаны дополнительно. Установите на приемнике тот же режим работы и значение частоты, что и на генераторе.

11.4. Введите индуктивный щуп в пучок пар (или в группу пар, если эта группа известна) и нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Затем, разделив пары на два пучка, введите индуктивный щуп в каждый из пучков и зафиксируйте показания цифрового дисплея. Пучок, в котором уровень сигнала выше, содержит искомую пару. Продолжите поиск пары путем разделения пучка на две части меньшей емкости и выбирая из них тот, в котором уровень сигнала выше. Таким путем в конечном счете найдите искомую пару кабеля.

Примечание: Вокруг индуктивного щупа имеется канавка, показывающая расположение катушки воспринимающей сигнал. Катушка ориентирована таким образом, что максимальная чувствительность обеспечивается тогда, когда пробник располагается перпендикулярно проводнику кабеля.



12. Поиск мест «разбитости»



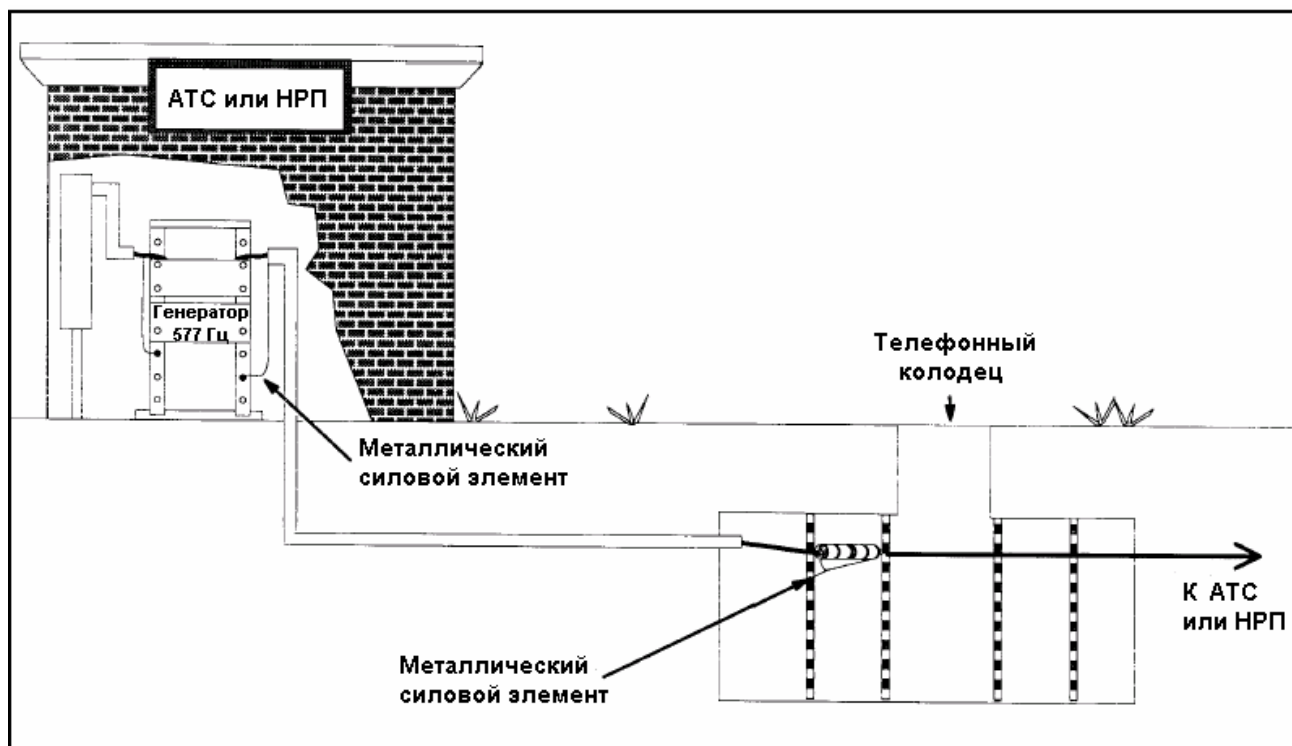
12.1. Для определения муфты с «разбитостью» пар подключите в муфте генератор к жилам А и Б одной из «разбитой» пары. Закоротите жилы А и Б обеих пар на дальнем конце за муфтой с «разбитостью».

12.2. Установите на генераторе режим «TONE» (тональный режим работы) и сигнал низкой частоты .

12.3. Применяя или приемник кабелеискателя , или низкочастотный усилитель, или головной телефон, определите участок со слабым сигналом, от места подключения генератора до места «разбитости», и участок с сильным сигналом, от места «разбитости» до закоротки пар.

12.4. Для того, чтобы убедиться в том, что место «разбитости» обнаружено, подключите генератор к «неразбитому» проводнику первой пары и к «разбитому» проводнику второй пары. При этом сигнал на участке от генератора до муфты будет сильным, а на участке от муфты до места закоротки пар - слабым.

13. Поиск оптических кабелей



А. Можно ли обнаружить трассу оптического кабеля?

13.1. Оптический кабель состоит из хрупких оптических волокон, размещенных под наружными защитными покровами. Под наружной оболочкой оптический кабель может иметь диэлектрическую или металлическую внутреннюю оболочку. Если она неметаллическая изготовитель может ввести металлический силовой элемент (стальные проволоки) в центр кабеля. Некоторые конструкции оптических кабелей полностью диэлектрические, в этом случае при прокладке такого кабеля одновременно с кабелем в тот же канал кабельной канализации может быть проложен изолированный металлический проводник. Если внутри оптического кабеля и рядом с ним нет металлического проводника, то такой кабель не может быть обнаружен рассматриваемым прибором. Для поиска такого кабеля следует применять эксплуатационную документацию, содержащую информацию о физической привязке трассы к объектам на местности.

13.2. Обычно оптический кабель прокладывают в канал кабельной канализации или в защитную пластмассовую трубку. Трасса прокладки обычно проходит от обслуживаемого пункта к необслуживаемому регенерационному пункту или же к месту установки на оптическом кабеле распределительного устройства. На трассе оптического кабеля может быть смонтировано несколько муфт, которые размещаются в стандартных колодцах кабельной канализации или в малогабаритных пунктах оперативного доступа к оптическому кабелю. Правила строительства линейных сооружений связи обычно требуют заземления металлических элементов оболочки и металлических силовых элементов оптического кабеля в оконечных устройствах оптического кабеля. Требования к монтажу металлических конструктивных элементов кабелей в муфтах у различных компаний отличаются. Поэтому, металлические силовые элементы оптического кабеля могут быть или заземлены, или не заземлены, или же могут заземляться с помощью дистанционно управляемых реле или с помощью иных устройств, управляемых напряжением. На некоторых линиях передачи стационарно установлены генераторы, которые предназначены для передачи сигнала, необходимого для определения трассы одного или нескольких оптических кабелей. Если частота такого генератора 577 Гц, то с помощью приемника прибора «Dynatel» трассу кабеля можно определять.

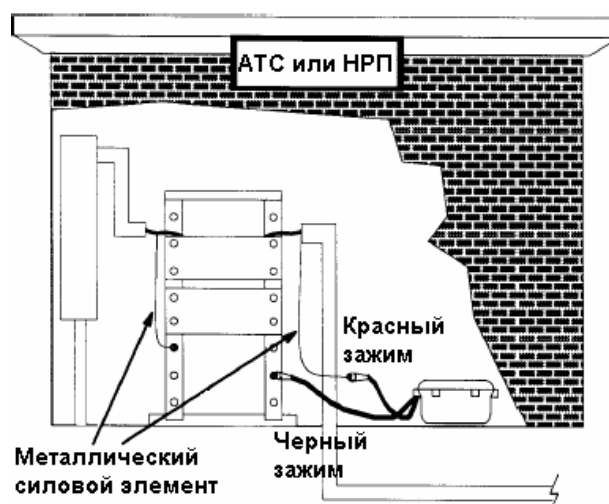
Б. Подача сигнала

13.3. Если станционное оборудование имеет генератор для идентификации трассы, проверьте, обеспечивает ли приемник Вашего прибора работу на частоте передачи этого генератора. Некоторые приемники трассопоискового прибора обеспечивают прием сигналов частотой 512 Гц и 560 Гц так же хорошо, как и сигнала частотой 577 Гц. Для использования этого генератора для поиска трассы подключите его к металлической оболочке оптического кабеля или к металлическому силовому элементу оптического кабеля, и включите его. Если частота генератора не соответствует частотам, прием которых обеспечивается приемником, или отсутствует доступ к генератору идентификации трассы, подключите генератор прибора к оптическому кабелю в обслуживаемом или необслуживаемом регенерационном пункте, или же в муфте.

Подача сигнала в оптический кабель в обслуживаемом или в необслуживаемом регенерационном пункте

13.4. Для того, чтобы в обслуживаемом или в необслуживаемом регенерационном пункте подключить генератор к оптическому кабелю, разместите генератор в том помещении, где произведено подключение металлического силового элемента оптического кабеля к заземлению. Обычно это место располагается недалеко от стойки с оборудованием оптической системы передачи. Найдите место подключения металлического силового элемента к стойке или клемме заземления стойки и отключите его от заземления.

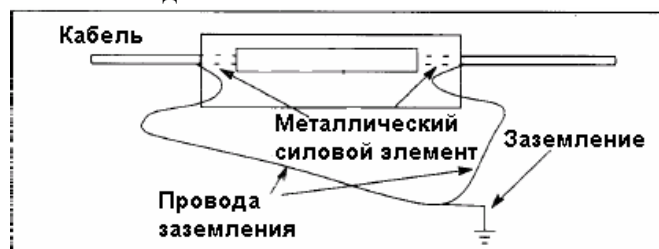
13.5. Проверьте сопротивление линии, используя режим «OHMS». Относительно высокое значение сопротивления (более 2 кОм) означает, что существует обрыв металлического силового элемента между местом подключения генератора и заземлением на дальнем конце линии или на промежуточной муфте. Если значение сопротивления очень мало (менее 250 Ом), это может означать, что в помещении имеется еще одно место подключения металлического силового элемента оптического кабеля к заземлению. Ряд других условий может приводить к тому, что уровень сигнала на участке кабеля, расположенном вне помещения, будет очень мал. Приемлемым условием для поиска трассы кабеля является величина сопротивления, находящаяся в пределах между 250 Ом и 2 кОм.



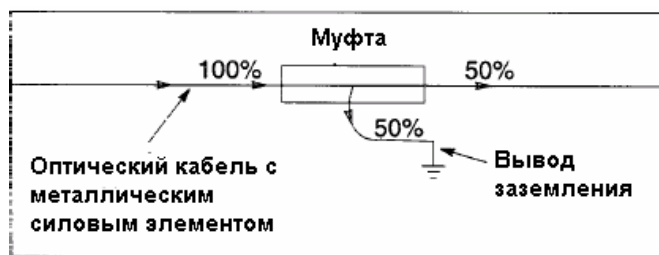
Подача сигнала в оптический кабель в муфте

13.6. Чтобы подключить генератор трассопоискового прибора к оптическому кабелю выкопайте из земли корпус муфты. Если муфта имеет один или два вывода для подключенных к заземлению, подключение генератора может быть произведено к этим выводам.

13.7. Если муфта имеет два вывода, то каждый из них предпочтителен для подключения генератора в своем направлении. Это обеспечивает возможность подключения генератора для поиска кабеля в прямом или обратном направлении. Следует отметить, что муфта может иметь один вывод заземления в том случае если два провода заземления соединены внутри муфты.



13.8. Максимальный сигнал обеспечивается в том случае, если перед подключением генератора провода заземления, выходящие из муфты, будут отключены от заземления. В то же время местные правила эксплуатации могут это запрещать. В таком случае сигнал будет разделяться между оптическим кабелем уходящим в оба направления и выводом заземления, что уменьшает расстояние поиска кабеля.



13.9. В том случае, если длина участка обследуемой трассы составляет более 1 км, следует использовать режим работы генератора с высокой выходной мощностью.

В. Поиск трассы оптического кабеля

13.10. В процессе поиска трассы двигайтесь в направлении от обслуживаемого или необслуживаемого пункта к намеченному месту вне здания. Установите на приемнике кабелеискателя то же значение частоты, что и на генераторе.

13.11. Обследуйте участок до тех пор, пока приемник кабелеискателя не обнаружит сигнал. При поиске оптического кабеля в районе расположения колодца кабельной канализации или малогабаритного пункта оперативного доступа к кабелю двигайтесь по окружности вокруг него, располагаясь спиной или лицом к этому колодцу. В случае если уровень сигнала через чур велик производите регулировку усиления приемника до тех пор, пока приемник не начнет обнаруживать трассу кабеля. Выполните разметку обнаруженной трассы кабеля.

13.12. При поиске кабеля большой протяженности уровень сигнала по длине кабеля снижается. Это может происходить за счет «утечки» сигнала в землю в результате емкостной связи или в результате наличия дополнительных заземлений оптического кабеля в муфтах по трассе оптического кабеля. Эффект «утечки» трассопоискового сигнала приводит к постепенному уменьшению сигнала, при перемещении приемника вдоль трассы кабеля. Наличие заземления оптического кабеля в муфте приводит к различимому, скачкообразному падению уровня сигнала, так как в месте расположения муфты он разделяется между выходом из муфты оптического кабеля и заземлением. Наличие промежуточных заземлений может существенно уменьшить расстояние поиска кабеля, если генератор не имеет режима работы с высокой выходной мощностью. Резкое снижение уровня трассопоискового сигнала является явным признаком заземления в месте расположения муфты.

Раздел 3. Методика поиска силовых кабелей

1. Введение

1.1. Прочтите раздел 1 настоящего Руководства, чтобы получить более общее представление о приводимых ниже методах ввода трассопоискового сигнала. Следующие далее разделы содержат специфические рекомендации по подаче поискового сигнала в силовые кабели.

Внимание! Напряжение более 240 В представляет опасность повреждения оборудования и поражения персонала электрическим током (в том числе смертельного). Перед включением генератора выполните все соединения необходимые для проведения измерений. Включите генератор в режим «Ohms» и убедитесь, что дисплей не индицирует присутствие напряжения. Следуйте стандартным процедурам для уменьшения опасности попадания под напряжение.

2. Подача сигнала в силовой кабель методом непосредственного подключения

2.1 Существует несколько вариантов подключения генератора: непосредственным методом, включая подачу сигнала на трансформатор, на измерительное устройство, а также на искомый кабель.

А. Подача сигнала через трансформатор

2.2. Сигнал может быть подан на все проводники нейтрали (как со стороны первичной, так и со стороны вторичной обмотки трансформатора), заземление которых выполнено на трансформаторе, путем непосредственного соединения генератора с корпусом трансформатора. Вскрывать трансформатор или снимать напряжение с какого-либо кабеля не требуется. Однако в этом случае сигнал будет проходить по всем нейтралям, что затрудняет для идентификацию отдельного кабеля.



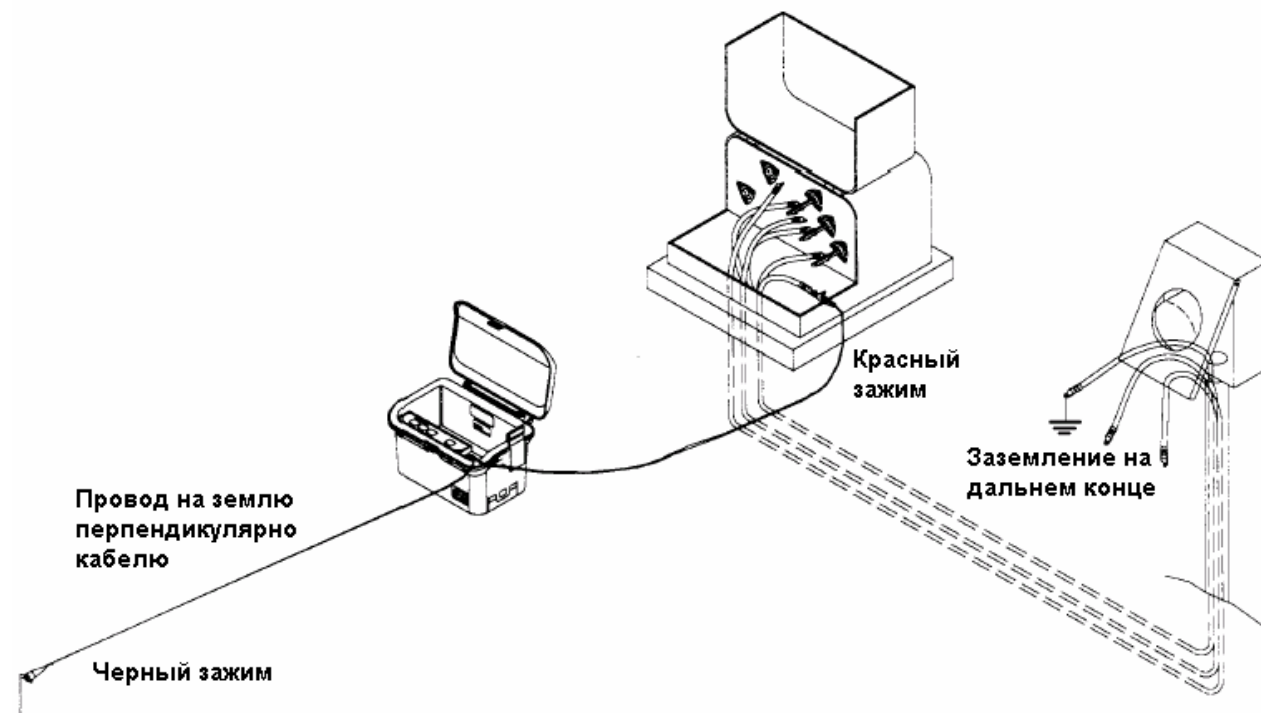
Б. Подача сигнала через измерительное устройство (электросчетчик)

2.3. Так как вторичная нейтраль обмотки на измерительном устройстве (электросчетчике) соединена с землей так же надежно как на трансформаторе, вы можете производить поиск вторичных кабелей после подключения генератора непосредственно к измерительному устройству. Измерительное устройство является более предпочтительным местом подачи сигнала, нежели трансформатор, поскольку последний обычно имеет лучшее соединение с землей, чем измерительное устройство. Уровень сигнала в кабеле будет ниже в случае подачи сигнала через трансформатор.

2.4. Заглубите штырь заземления генератора в грунт как можно дальше от измерительного устройства. При необходимости, удлините заземляющий измерительный провод отрезком изолированного проводника. Подключение осуществляется быстро, поскольку не требуется открывать трансформатор и вскрывать измерительное устройство. Выберите сигнал с низкой частотой, поскольку в этом случае переход сигнала на соседние кабели будет меньшим, чем при сигнале с высокой частотой.

В. Подача сигнала на отключенные распределительные кабели

2.5. При поиске кабеля, с которого снято напряжение и заземленного на дальнем конце, подключите генератор непосредственно к центральному проводнику кабеля, расположенному в его центре, для того, чтобы изолировать сигнал на данном кабеле. Для подачи сигнала используйте метод непосредственного подключения, как показано ниже.



3. Подача сигнала на силовые кабели индуктивным методом



3.1. При применении индукционного метода сигнал распространяется в пространстве, поэтому доступ к кабелю не требуется. Используйте данный метод в случае если вблизи нет других коммуникаций, или при поиске всех коммуникаций на данном участке местности содержащих металл. При применении индукционного метода выполните все нижеследующие процедуры.

3.2. Установите генератор на грунт над кабелем. Расположите ось крышки генератора параллельно трассе кабеля. Убедитесь в том, что генератор расположен непосредственно над кабелем.

3.3. Включите генератор и установите значение частоты 33 кГц или выше.

3.4. Для проверки уровня сигнала расположите приемник на расстоянии 15 м от генератора, рядом с трассой кабеля. Сместите генератор влево и вправо от трассы кабеля. Определите его положение, когда звуковой сигнал приемника максимален. Если приемник не определяет сигнал, установите на генераторе сигнал с более высокой частотой. Снова проверьте уровень приема приемником. В случае, если и после установки сигнала максимально высокой частоты не обеспечивается достаточная чувствительность приемника, увеличьте выходную мощность передатчика, как описано в Руководстве по пользованию кабелеискателем.

4. Подача сигнала на силовые кабели при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»

Внимание: при поиске трассы кабеля с применением индуктивных клещей «Dyna-Coupler», находящегося под напряжением, имеется опасность поражения электрическим током. Применяйте соответствующие меры электробезопасности.

НЕ ПРОИЗВОДИТЕ ТРАССОПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ НА КАБЕЛЯХ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 600 В И БОЛЕЕ.

А. Подача сигнала на фидерные кабели

4.1. Используйте индуктивные клещи «Dyna-Coupler» для подачи сигнала в нейтраль, фидерный или распределительный кабель, или в кабель, находящийся под напряжением. Нейтраль и места ее заземления образуют цепь для прохождения сигнала. Если Вы подаете сигнал на нейтраль на каком-либо участке между местами подключения к заземлению, то сигнал будет присутствовать на участке между этими заземлениями.

4.2. Весьма важно выбрать правильно место для установки клещей «Dyna-Coupler» на нейтрали. На трехфазном фидерном силовом кабеле обхватите индуктивными клещами «Dyna-Coupler» все проводники концентрических нейтралей, как можно ближе к заземлению. Сигнал будет равномерно распределяться между всеми разветвленными фазными проводами кабеля.



4.3. Не рекомендуется устанавливать индуктивные клещи «Dyna-Coupler» вокруг одного из проводников трехфазного кабеля. Поскольку проводники, составляющие трехфазный кабель, проложены в одной траншее, это приведет к эффекту компенсации сигнала, протекающего по одному кабелю, индуцированным сигналом, протекающим в обратном направлении по другим кабелям.

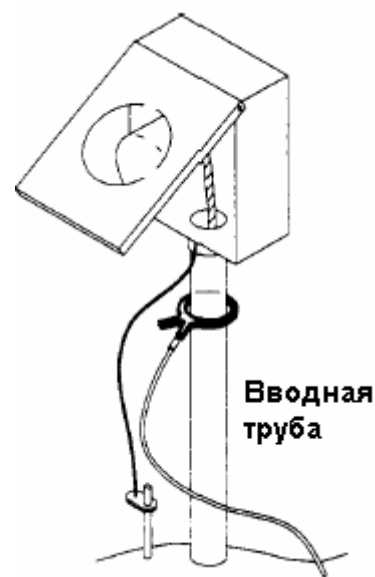
4.4. При работе на однофазных фидерных кабелях эффекта компенсации сигнала не происходит. В этом случае сигнал можно подавать с помощью клещей «Dyna-Coupler» на одну концентрическую нейтраль кабеля, как это показано на рисунке.



Примечание. При использовании индуктивных клещей «Dyna-Coupler» установите режим работы генератора с высоким уровнем выходной мощности.

Б. Подача сигнала в распределительные кабели

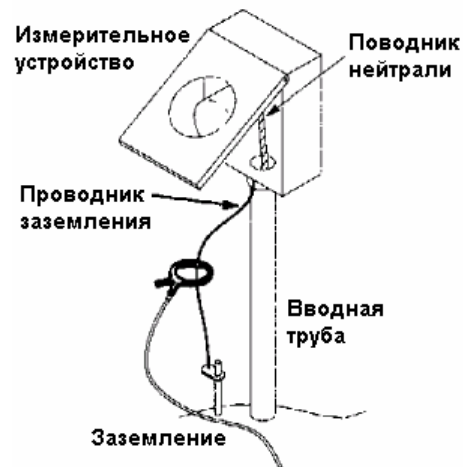
4.5. При поиске распределительных кабелей наиболее простым является доступ к нейтрали в измерительном устройстве (электросчетчик). Имеются несколько вариантов подачи сигнала на нейтраль. В том случае, если вводная труба кабеля неметаллическая (чаще всего поливинилхлоридная), установите клещи «Dyna-Coupler» вокруг этой трубы, как показано на рисунке. Губки индуктивных клещей «Dyna-Coupler» должны быть плотно сомкнуты. Этот вариант подачи сигнала может быть не реализуем в случае, если вводная труба плотно примыкает к стене.



4.6. Если вводная труба примыкает к стене, то установить клещи «Dyna-Coupler» вокруг трубы может быть невозможно. В этом случае (при разрешенном доступе), следует снять пломбу открыть измерительное устройство и установить клещи «Dyna-Coupler» вокруг нейтрали внутри корпуса, как показано на рисунке.



4.7. Некоторые измерительные устройства могут быть снабжены внешним проводом заземления к контуру заземления. Установите клещи «Dyna-Coupler» вокруг этого провода, как показано на рисунке. Это обеспечит подачу сигнала в нейтраль, поскольку провод заземления соединен с нейтралью внутри корпуса измерительного устройства. Убедитесь в том, что клещи «Dyna-Coupler» охватывают все проводники, подключенные к заземлению, в противном случае сигнал будет ослаблен.



5. Обнаружение петель кабеля

5.1. Для того, чтобы обнаружить на трассе петлю кабеля, сначала отыщите трассу кабеля и отмаркируйте ее. Затем, найдите положение, в котором приемник будет издавать наиболее сильный сигнал и нажмите на кнопку «GAIN ADJUST».

5.2. Снова пройдите вдоль отмаркированной трассы кабеля, держа приемник перпендикулярно трассе кабеля, как показано на рисунке. В момент, когда приемник минует петлю кабеля, уровень звукового сигнала возрастает, а линии графического индикатора смыкаются. Отмаркируйте каждое место на трассе кабеля обнаруженное таким образом.



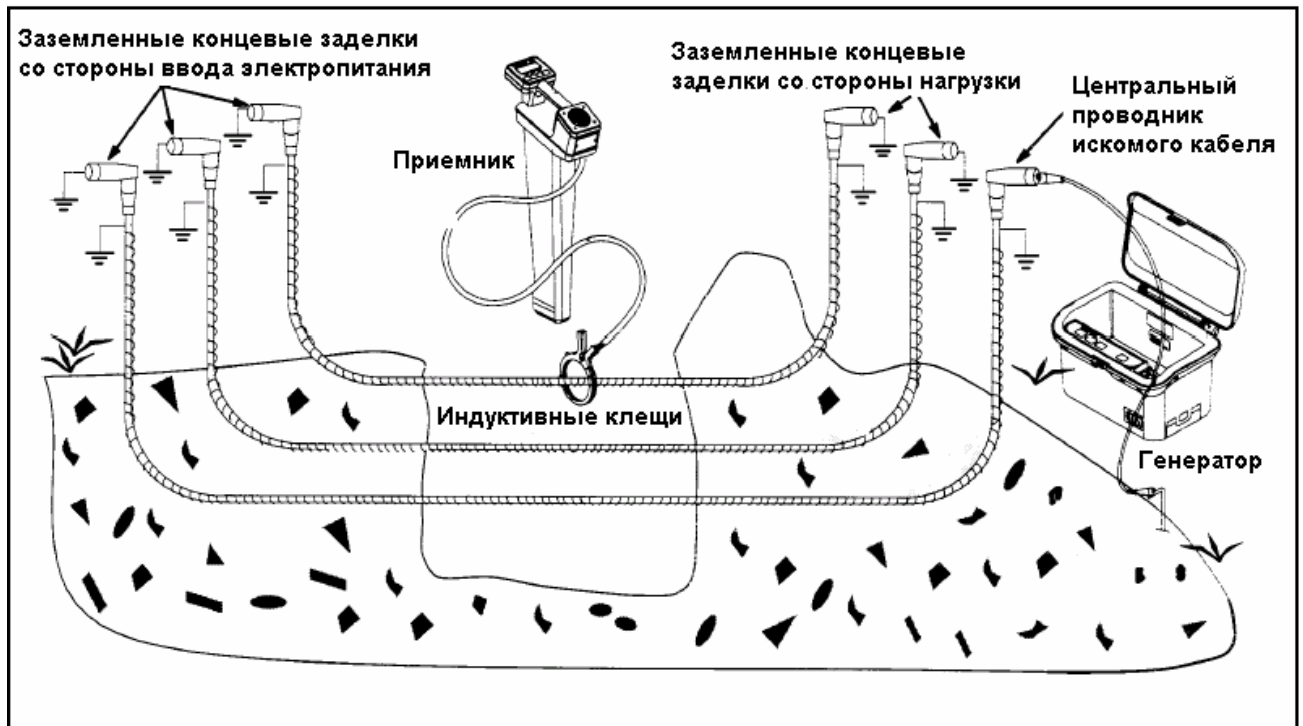
6. Поиск конца кабеля

6.1. Иногда необходимо определить, где находится конец проложенного в грунт кабеля. Кабель может быть поврежден, или намеренно закопан в ходе нового строительства. В том случае, если конец кабеля изолирован от земли, выполните следующие процедуры.

6.2. Подключите к кабелю генератор, используя метод непосредственного подключения. Включите режим контроля непрерывности линии (проверка сопротивления линии), чтобы определить, имеет ли находящийся в грунте конец кабеля контакт с землей (низкое сопротивление). Если значение сопротивления высокое, следует установить на генераторе максимально высокую частоту сигнала.

6.3. Установите на приемнике ту же частоту, что и на генераторе, и произведите поиск трассы кабеля. Уровень сигнала резко снизится, когда приемник минует изолированный от грунта конец кабеля.

7. Идентификация фидерных силовых кабелей



7.1. Данная процедура использует приемник и индуктивные клещи «Dyna-Coupler» для идентификации кабеля фидера в группе аналогичных кабелей. Эту процедуру иногда именуют «фазирование». Передатчик используют для подачи тонального сигнала методом непосредственного подключения.

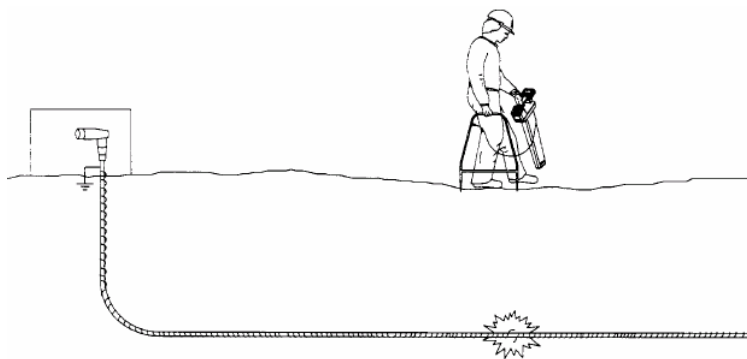
7.2. Следуя стандартным процедурам, отключите кабели фидера с концевыми заделками от источника электропитания и заземлите их. Отключите концевые заделки кабелей фидера от нагрузки и заземлите их. После того, как напряжение со всех трех фаз будет снято и они разряжены, на конце нагрузки, отключите от заземления кабель, который необходимо идентифицировать.

7.3. Подайте сигнал генератора методом непосредственного подключения на центральный проводник фазного кабеля, который необходимо идентифицировать. Используйте сигнал самой низкой частоты.

7.4. В месте доступа, где необходимо идентифицировать кабель подключите клещи «Dyna-Coupler» кабелем-удлинителем к приемнику. Включите приемник в режим поиска трассы «PEAK» и установите то же значение частоты, что и на генераторе.

7.5. Проверьте первый кабель из группы на наличие в нем сигнала, обхватив его индуктивными клещами. Нажмите кнопку «GAIN ADJUST» и проконтролируйте значение относительного уровня сигнала на цифровом дисплее. Запомните это значение и установите клещи «Dyna-Coupler» вокруг другого кабеля. Если уровень сигнала будет выше, чем в предыдущем случае, нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Если уровень сигнала ниже, чем первоначальный, игнорируйте этот кабель. По окончании проверки всех кабелей, искомым будет кабель, над которым уровень сигнала максимальный. Без нажатия на кнопку «GAIN ADJUST» повторно установите клещи «Dyna-Coupler» поочередно на каждый из кабелей. Сигнал должен приниматься только с одного из кабелей.

8. Поиск обрыва concentричной нейтрали



8.1. Обрыв проводников concentричной нейтрали, приводит к утечке тока, что позволяет определить место обрыва. Этот ток утечки, протекающий по примыкающему к кабелю грунту, приводит к возникновению градиента напряжения в районе обрыва. Наличие напряжения частоты 50 Гц может быть определено с поверхности грунта с помощью рамочного щупа. Если Вы уверены в наличии обрыва concentрической нейтрали, для обнаружения обрыва следуйте приведенной ниже процедуре.

ВНИМАНИЕ

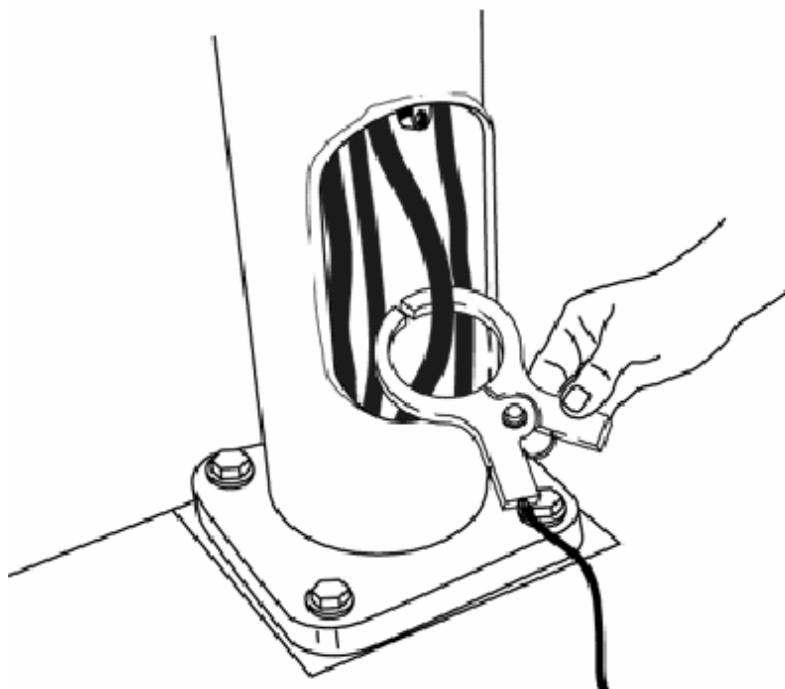
Ток, протекающий по нейтрали, может найти другой путь, не через место обрыва в грунте. Неизолированная муфта кабеля кабельного телевидения или другие устройства соединенные электрически с нейтралью (заземлены в той же точке, что и оборудование электроснабжения) могут образовать цепь для утечки по ним тока нейтрали. В таком случае приведенная ниже методика не работает.

- А) Отыщите трассу кабеля и разметьте ее для упрощения последующих действий.
- Б) Подключите рамочный щуп к приемнику. Включите приемник и установите на нем режим работы «TONE». Затем нажатием кнопки выбора частоты установите значение промышленной частоты (50/60 Гц).
- В) Держите приемник в одной руке, а рамочный щуп в другой. Отойдя от трансформатора на расстояние не менее 6 м, расположите рамочный щуп параллельно и как можно ближе к отмаркированной трассе кабеля и заглубите его в грунт. Нажмите кнопку «GAIN ADJUST» на панели приемника.
- Г) Передвигайтесь вдоль трассы кабеля, повторно заглубляя щупы рамки в грунт через несколько шагов, контролируя показания графического индикатора приемника. Уровень сигнала можно также контролировать по громкости звукового сигнала приемника. Не забывайте, что устанавливать рамочный щуп в грунт следует параллельно трассе кабеля.
- Д) В том случае, когда графический индикатор и акустический сигнал индицируют увеличение сигнала, передвигайтесь медленнее и заглубляйте рамочный щуп в грунт с шагом около 10 см. Отметьте на трассе кабеля место, в котором линии графического индикатора сходятся максимально близко. Если линии графического индикатора полностью смыкаются, нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Максимум индикации может быть весьма острым. Другими словами, при шаге перестановки в грунт рамочного щупа около 1,5-2 м можно пропустить максимум сигнала, «перешагнув» его. При максимальном смыкании графического индикатора обрыв нейтрали будет находиться под серединой рамочного щупа, между его щупами.

9. Поиск кабелей уличного освещения

9.1. По кабелям уличного освещения, проложенным в грунт, в дневное время обычно не течет ток. Каждый фонарь уличного освещения оснащен датчиком уровня освещенности, при срабатывании которого замыкаются контакты выключателя освещения, разомкнутые при достаточной освещенности в дневные часы. Поиск трасс таких кабелей с использованием пассивной промышленной частоты (50/60 Гц) не возможен.

9.2. Кабели уличного освещения трудно обнаружить, поскольку они не заземлены, а напряжение на них подается от трансформатора при срабатывании выключателя от датчика уровня освещенности. Это означает, что отсутствует цепь возврата трассопоискового сигнала к генератору трассопоискового прибора. Для подачи сигнала в такой кабель используйте адаптер «Dyna-Coupler» и сигнал наиболее высокой частоты (133 кГц). Наиболее удобное место доступа к кабелю для ввода сигнала – основание фонарного столба. Перед тем, как проводить земляные работы, проверьте все соседние фонарные столбы на отсутствие опасного силового кабеля для предотвращения его случайной раскопки.



Раздел 4. Методика поиска кабелей кабельного телевидения

1. Введение

1.1. Прочтите раздел 1 настоящего Руководства, чтобы получить общее представление о приводимых ниже методах ввода трассопоискового сигнала. Следующие далее разделы содержат специфические рекомендации по подаче сигнала в кабель при проведении работы на кабелях кабельного телевидения.

2. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения индуктивным методом



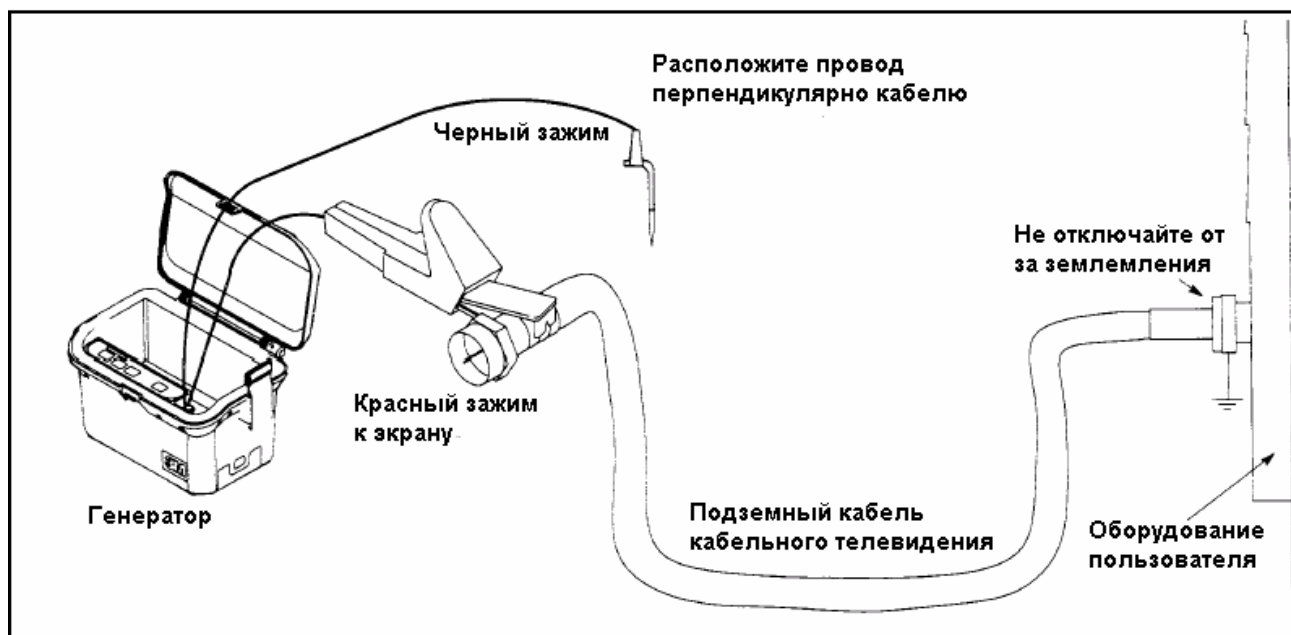
2.1. При применении индукционного метода сигнал распространяется в пространстве, поэтому доступ к кабелю не требуется. Используйте этот метод, в случае если вблизи нет других коммуникаций или при поиске всех коммуникаций на данном участке местности содержащих металл. При применении индукционного метода выполните все нижеследующие процедуры.

2.2. Установите генератор на грунт над искомым кабелем. Ось крышки генератора должна быть расположена параллельно трассе кабеля, как показано на рисунке выше. Убедитесь в том, что генератор расположен непосредственно над трассой кабеля.

2.3. Включите генератор и установите значение частоты 33 кГц или выше.

2.4. Для проверки уровня сигнала расположите приемник на расстоянии 15 м от генератора, рядом с трассой кабеля. Сместите генератор влево и вправо от трассы кабеля. Определите его положение, когда звуковой сигнал приемника будет максимальным. Если приемник не чувствует сигнал, установите на генераторе сигнал с более высокой частотой. Снова проверьте уровень приема приемником. В случае, если и после установки сигнала максимально высокой частоты не обеспечивается достаточная чувствительность приемника, увеличьте выходную мощность передатчика, как описано в Руководстве по пользованию кабелеискателем.

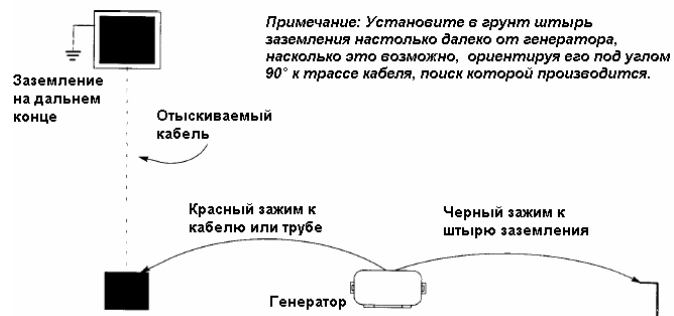
3. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения методом непосредственного подключения



3.1. Метод непосредственного подключения требует доступа к экрану кабеля. Следует отключить кабель на ближнем конце, где производится подключение к кабелю передатчика. Не отключайте кабель на дальнем конце (у оборудования кабельного телевидения) так как там осуществлено заземление. При применении метода непосредственного подключения выполните следующие процедуры.

3.2. Подключите соединительный провод красного цвета к экрану кабеля, а провод черного цвета – к штырю заземления.

3.3. Установите в грунт штырь заземления по возможности дальше от трассы кабеля (ориентируя его под углом 90° к искомому кабелю). Никогда не используйте в качестве заземления водопроводные трубы или иные коммуникации, имеющиеся на местности. Обратный сигнал от этих коммуникаций может привести к неправильной индикации отыскиваемого кабеля.

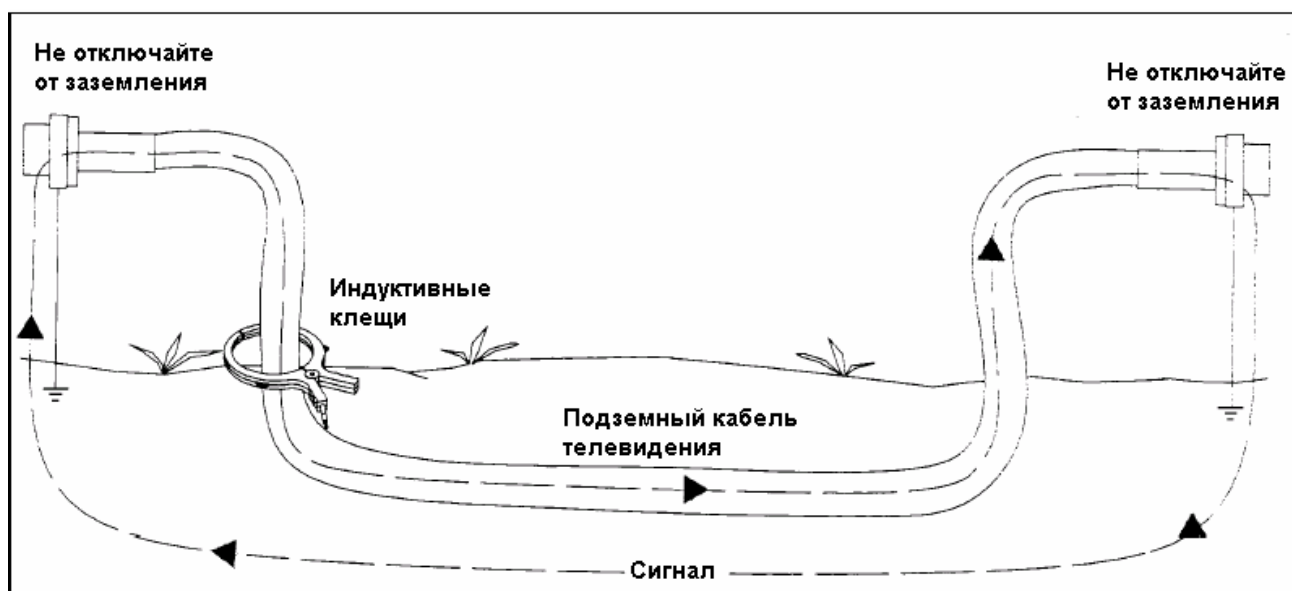


3.4. Отключите заземление экрана на ближнем конце кабеля. На дальнем конце кабеля заземление экрана должно быть хорошим. Для работы на большом расстоянии включите генератор и установите сигнал с наиболее низкой частотой.

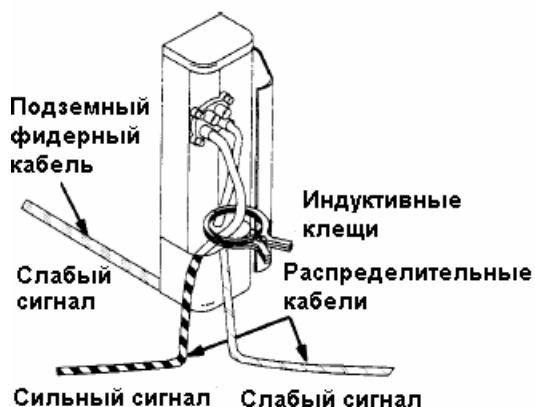
4. Подача сигнала в кабель кабельного телевидения при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»

4.1. Применение индуктивных клещей «Dyna-Coupler» является самым простым методом подачи поискового сигнала в кабель кабельного телевидения. Отключение кабеля производить не требуется. Обхватите клещами «Dyna-Coupler» кабель, трассу которого требуется отыскать. Убедитесь в том, что губки клещей полностью сомкнуты. Клещи «Dyna-Coupler» индуцируют ток сигнала в кабеле. Экран кабеля и его заземление образуют замкнутую цепь для распространения сигнала. В том случае, если клещи «Dyna-Coupler» установлены на каком-либо участке кабеля между заземлениями, распространение поискового сигнала происходит по этому участку между заземлениями. Убедитесь в том, что экран кабеля заземлен со стороны оборудования кабельного телевидения, а мостовой усилитель системы кабельного телевидения воздушной фидерной линии расположен достаточно далеко. Распространение сигнала будет обеспечиваться на всем участке между заземлениями. Подключение в месте доступа временного заземления (с использованием штыря заземления и провода-удлинителя), ограничивает участок распространения сигнала и предотвращает его распространение по тем участкам трассы кабеля кабельного телевидения, где не требуется проведение поисковых работ. Отключите временное заземление, когда поиск трассы завершен.

Примечание: При использовании индуктивных клещей «Dyna-Coupler» установите режим работы генератора с высоким уровнем выходной мощности.



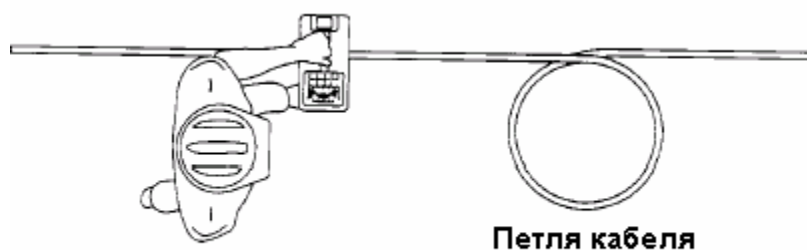
4.2. Применение индуктивных клещей «Dyna-Coupler» позволяет идентифицировать один из нескольких кабелей, подключенных к общей точке, например, к наземному распределительному устройству. Даже в том случае, если сигнал распространяется по всем кабелям, кабель, к которому подключены клещи «Dyna-Coupler», легко идентифицируется, поскольку уровень сигнала в нем наиболее высок. В том случае, если к распределительному устройству не подключено заземление, подключите временное заземление с помощью штыря заземления и провода-удлинителя. Это обеспечит уменьшение расстояния прохождения обратной цепи поискового сигнала в грунте и усиливает сигнал.



5. Поиск петель кабеля

5.1. Для того, чтобы обнаружить петлю кабеля, сначала отыщите трассу кабеля и отмаркируйте ее. Затем найдите положение, в котором приемник будет издавать наиболее сильный сигнал и нажмите на кнопку «GAIN ADJUST».

5.2. Снова пройдите вдоль отмаркированной трассы кабеля, держа приемник перпендикулярно трассе кабеля, как показано на рисунке. В момент, когда приемник минует петлю кабеля, уровень звукового сигнала возрастает, а линии графического индикатора смыкаются. Отмаркируйте каждое место на трассе кабеля обнаруженное таким образом.



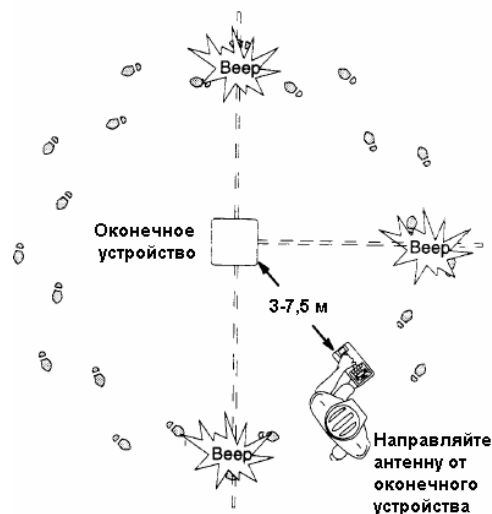
6. Поиск кабеля с подключением к наземным устройствам

6.1. Для поиска кабеля системы кабельного телевидения, подключенного к наземному распределительному устройству, выполните следующие операции.

6.2. Подайте сигнал генератора, используя клещи «Dyna-Coupler» в кабель, подключенный к распределительному устройству. Если распределительное устройство не заземлено, организуйте временное заземление, используя штырь заземления и провод-удлиннитель.

6.3. Отойдите на 3-4,5 м от распределительного устройства. Держите приемник так, чтобы его дисплей был обращен в сторону от распределительного устройства. Обойдите вокруг распределительного устройства, удерживая приемник в направлении от распределительного устройства.

6.4. Звуковой сигнал громкоговорителя, будет слабым до тех пор, пока приемник не пересечет кабель. Остановитесь в момент увеличения сигнала. Определите местоположение, когда сигнал станет наиболее громким, и нажмите кнопку «GAIN ADJUST». Проверьте показания цифрового индикатора на соответствие месту наиболее сильного сигнала. Запомните это значение и продолжите движение по окружности. Как только Вы минуете трассу кабеля, уровень сигнала уменьшится. Нажмите кнопку «GAIN ADJUST» и продолжите движение. Если Вы снова обнаружите сильный сигнал, найдите местоположение, в котором уровень сигнал будет наибольшим. Если показания цифрового дисплея превысят все предыдущие более чем на 25 единиц (если таковые будут), то это и есть искомый кабель. Если все показания окажутся близки, определите глубину залегания каждого обнаруженного кабеля и заметьте положение графического индикатора уровня сигнала в режиме измерения глубины залегания (оно представляет собой относительное измерение тока, протекающего по кабелю). Тот кабель, у которого показания графического индикатора будут больше по крайней мере на два сегмента показаний других кабелей, и будет являться искомым кабелем.

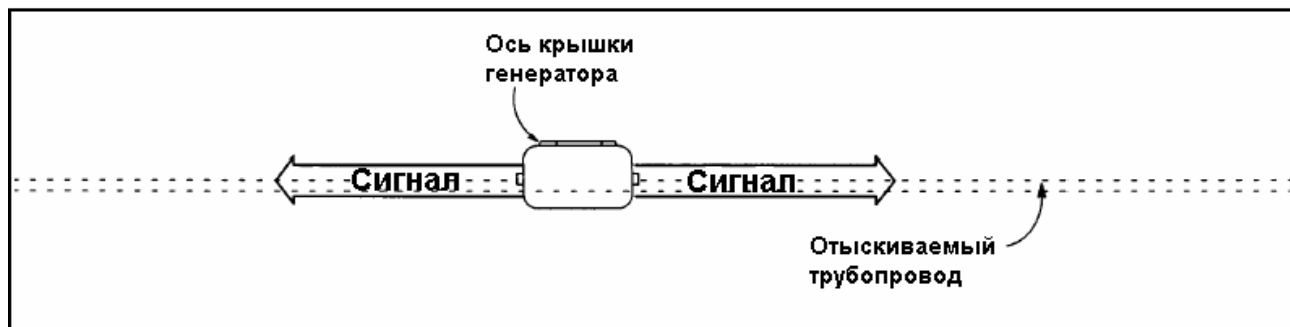


Раздел 5. Методика поиска трубопроводов

1. Введение

1.1. Прочтите раздел 1 настоящего Руководства, чтобы получить общее представление о приводимых ниже методах подачи сигнала. Следующие далее разделы содержат конкретные рекомендации по подаче сигнала при поиске трасс трубопроводов.

2. Подача сигнала на трубопровод индуктивным методом



2.1. При применении индукционного метода сигнал распространяется в пространстве, поэтому доступ к кабелю не требуется. Используйте этот метод в случае если вблизи нет других коммуникаций, или при поиске всех содержащих металл коммуникаций, на данном участке местности. При применении индукционного метода выполните все нижеследующие процедуры.

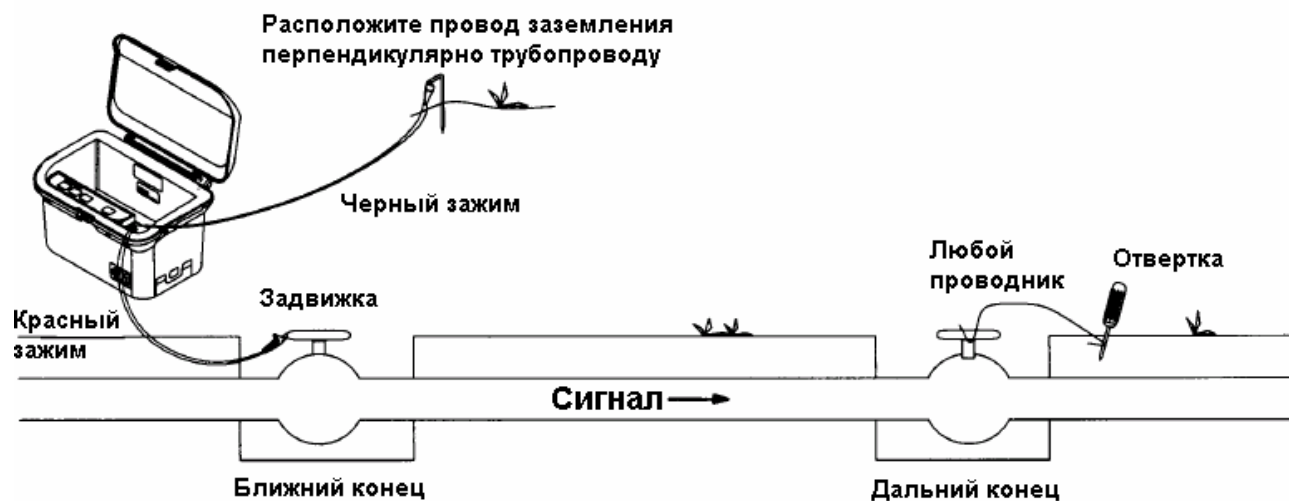
2.2. Установите генератор на грунт над искомым трубопроводом. Ось крышки генератора должна быть расположена параллельно трассе трубопровода, как показано на рисунке выше. Убедитесь в том, что генератор расположен непосредственно над трассой трубопровода.

2.3. Включите генератор и установите сигнал частотой 33 кГц или выше.

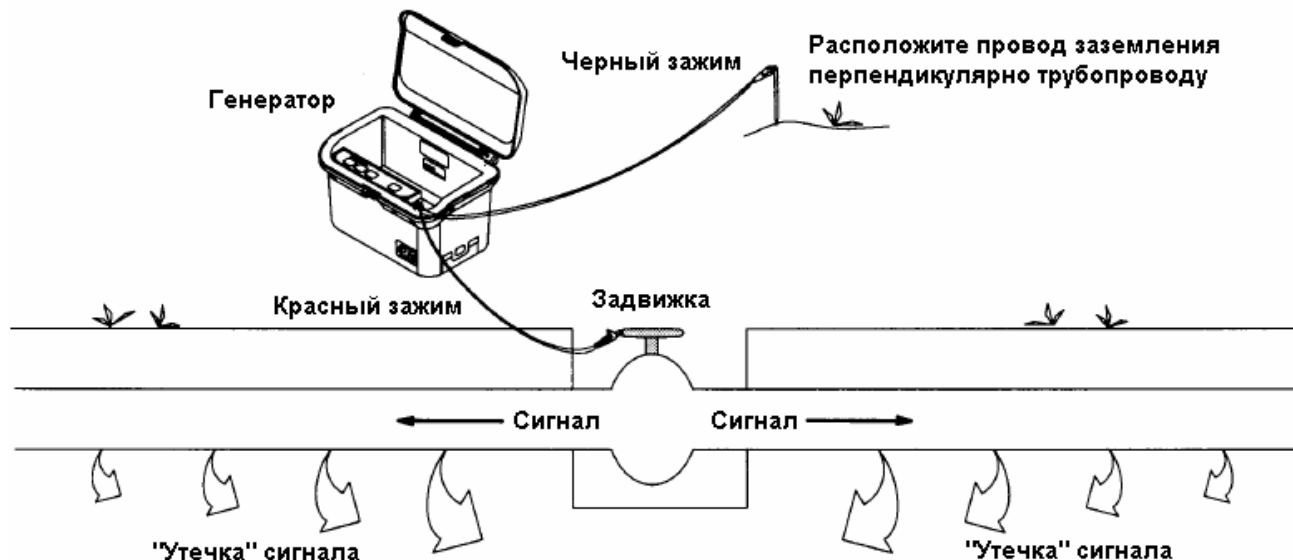
2.4. Для проверки уровня сигнала расположите приемник на расстоянии 15 м от генератора, рядом с трассой трубопровода. Сместите генератор влево и вправо от трассы трубопровода. Определите его положение, когда звуковой сигнал приемника будет максимальным. Если приемник не определяет сигнал, установите на генераторе сигнал с более высокой частотой. Снова проверьте уровень приема приемником. В случае, если и после установки сигнала максимально высокой частоты не обеспечивается достаточная чувствительность приемника, увеличьте выходную мощность передатчика, как описано в Руководстве по пользованию прибором. Уровень принимаемого сигнала также можно увеличить, если разместить генератор в определенном положении относительно трубопровода (следует соблюдать расстояние между генератором и приемником, равное 15 м).

3. Подача сигнала на трубопровод методом непосредственного подключения

3.1. Подачу сигнала на металлический трубопровод с защитным покрытием методом непосредственного подключения можно произвести в таком месте как вентиль, счетчик расхода или подключением к самой металлической трубе. Провод красного цвета следует подключить к трубе. Обратная цепь к генератору организуется через заземление на дальнем конце, например воткнутая в грунт отвертка, или система заземления в здании. Контур замыкается после соединения черного провода со штырем заземления. Штырь заземления должен быть установлен в грунт на максимальном удалении от трубопровода, и перпендикулярно ему. После подключения установите на генераторе сигнал с низкой частотой. Иногда трубопровод состоит из отдельных изолированных секций, соединенных друг с другом неметаллическими вставками. Эти изоляционные вставки не позволяют сигналу распространяться за пределы секции, к которой подключен трассопоисковый генератор. После организации временного заземления трубопровода на дальнем конце включите генератор в режим работы «Ohms» для того, чтобы убедиться в том, что цепь замкнута.

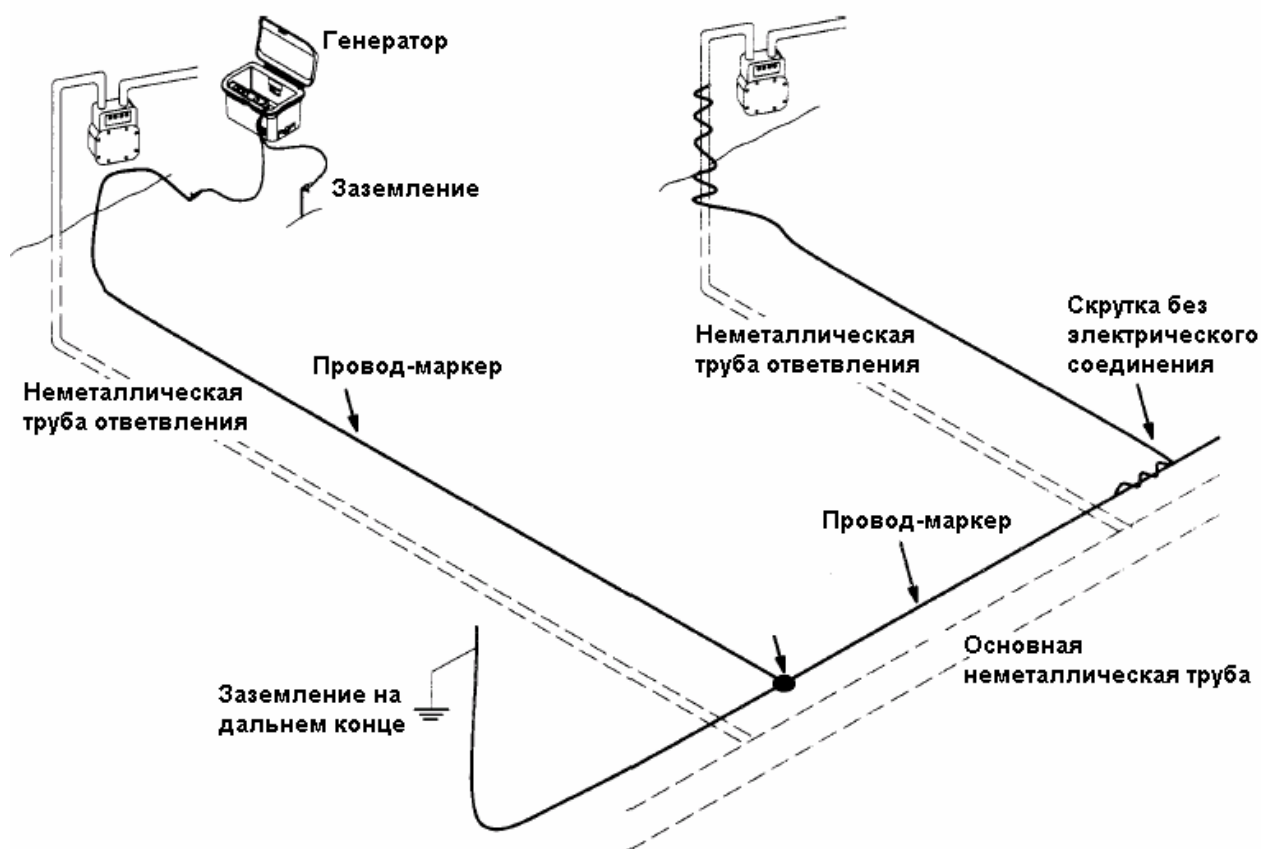


3.2. Труба на дальнем конце может не иметь места для подключения заземления. В этом случае можно опять же использовать метод непосредственного подключения. Через провод красного цвета сигнал попадает на трубопровод и распространяется в обоих направлениях от места подключения. Далее происходит его постепенная «утечка» на землю и возвращение к генератору через штырь заземления и черный измерительный провод. Расстояние, на котором сигнал может быть обнаружен, определяется степенью утечки тока на землю, диаметром трубы и частотой сигнала. Общее правило при поиске – «большая труба – низкая частота» или «малая труба – высокая частота». Установите на генераторе минимальную частоту сигнала, обеспечивающую адекватный прием сигнала для работы приемника. Включением генератора в режим высокой мощности можно увеличить расстояния обнаружения трубопровода, но только в том случае если правильно выбрана частота сигнала. Штырь заземления должен быть установлен в грунт на максимальном удалении от трассы трубопровода, и перпендикулярно ему.



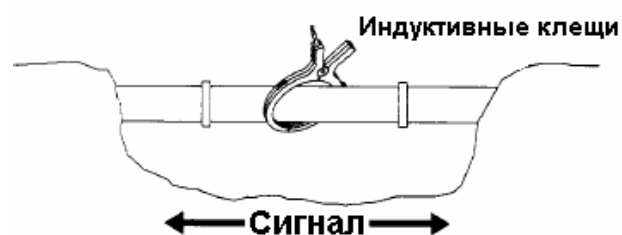
А. Подача сигнала в провод-маркер методом непосредственного подключения

3.3. При поиске провода-маркера, подключите к нему в месте доступа красный провод генератора. Соедините черный провод со штырем заземления. Для лучшего результата поиска трассы заземлите провод-маркер на дальнем конце. Если доступ к нему на дальнем конце отсутствует или же если его местонахождение неизвестно установите сигнал высокой частоты. Если Вы используете сигнал высокой частоты, имейте в виду, что в некоторых случаях провод-маркер участка ответвления не имеет электрического соединения с проводом-маркером основной трассы трубопровода. Целью этого является предотвратить распространение сигнала на провода-маркеры труб ответвления для уменьшения ошибок при поиске трассы основного трубопровода. Не подключенный конец провода-маркера трубы ответвления может быть уложен в ту же траншею и засыпан, или же обвит вокруг провода-маркера основного трубопровода. В том случае, если провод-маркер обвит и частота сигнала высокая, сигнал может обнаруживаться как на проводе основного трубопровода, так и на проводе-ответвления. Высокочастотный сигнал переходит с одного провода-маркера на другой через скрутку, даже при отсутствии их электрического соединения.

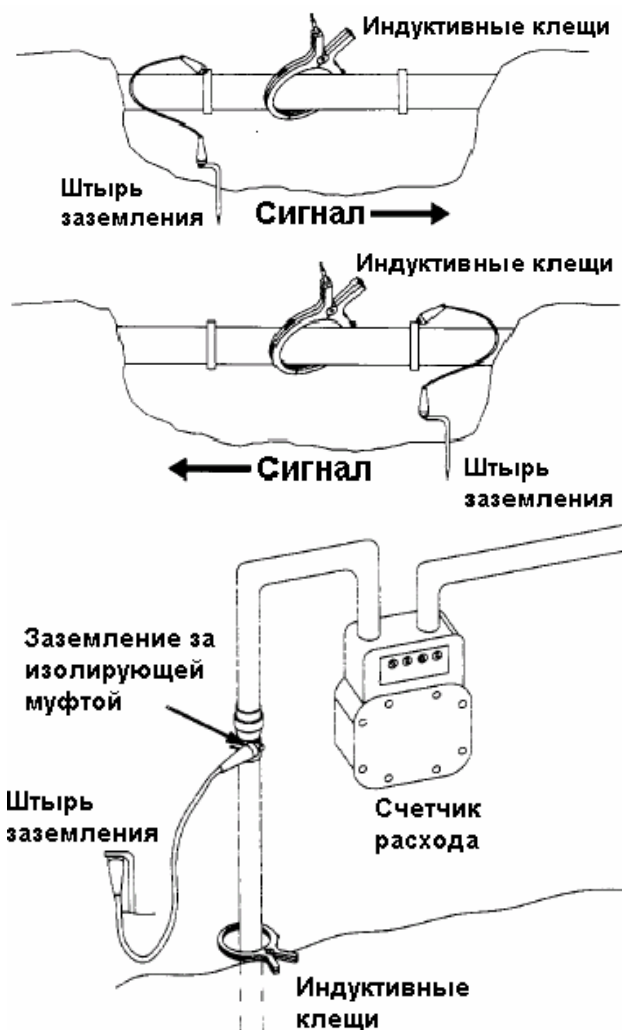


4. Подача сигнала на трубопровод при помощи индуктивных клещей «Dyna-Coupler»

4.1. Применение индуктивных клещей «Dyna-Coupler» хорошо оправдывает себя при поиске проложенных в грунт металлических труб. В случае если адаптер «Dyna-Coupler» установлен на трубе, обнаружение сигнала возможно на любой из сторон трубопровода.

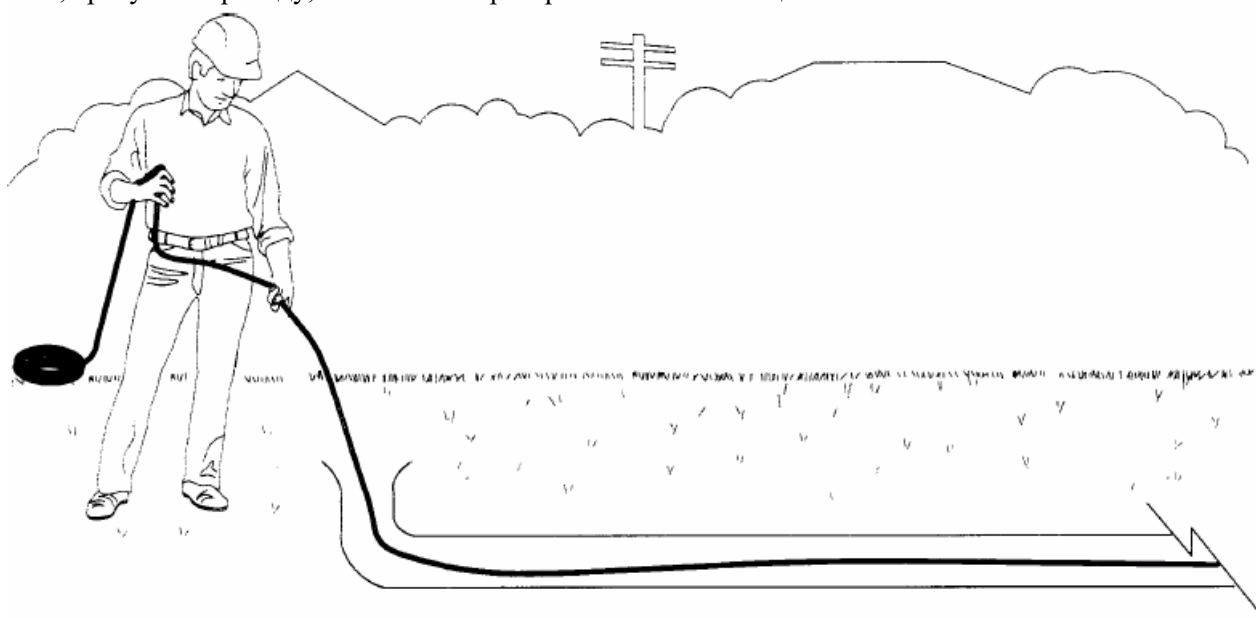


4.2. Направление распространения поискового сигнала по трубе можно задавать путем установки штыря заземления и подключения его проводом-удлинителем заземления к тому участку трубы, поиск трассы которого производить не требуется, как показано на рисунке. Подключение заземления к этому участку трубы предотвращает распространение по нему поискового сигнала от адаптера «Dyna-Coupler». При этом, поскольку распространение сигнала происходит только в одном направлении, уровень сигнала на этом участке становится выше.



5. Поиск неметаллических трубопроводов

5.1. Должен иметься доступ к одному концу трубы. Введите в трубу металлическую ленту, трос или провод достаточно большого сечения. Используйте метод непосредственного подключения к ленте, тросу или проводу, и сигнал генератора частотой 33 кГц или выше.

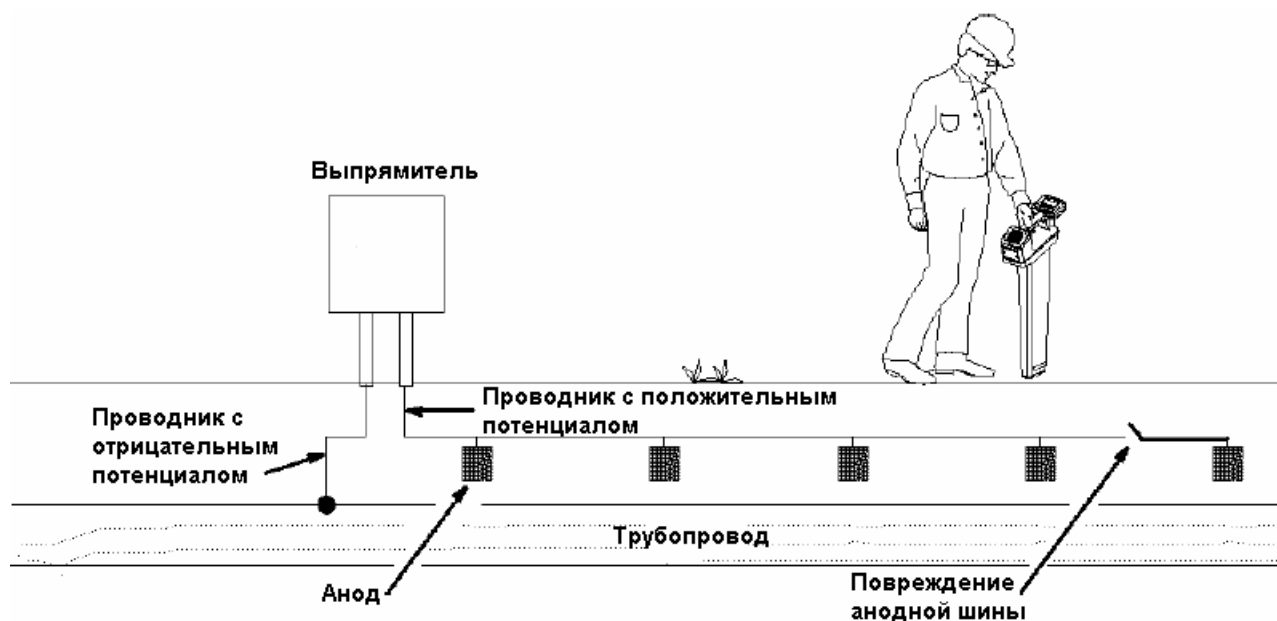


6. Поиск труб, защищенных от коррозии катодными станциями

6.1. Система защиты от коррозии с применением катодных станций использует в качестве источника постоянного тока выпрямитель, питающийся от сети переменного тока. Ток течет от закопанных в грунт анодов к трубопроводу, обеспечивая защиту его от коррозии.

6.2. Для поиска трубопровода в качестве пассивного источника сигнала используйте вторую гармонику промышленной частоты 50/60 Гц (т.е. 100 Гц или 120 Гц) в режиме работы приемника «РЕАК». Работа на этой частоте обеспечивает особенно высокую чувствительность к выпрямленному переменному току.

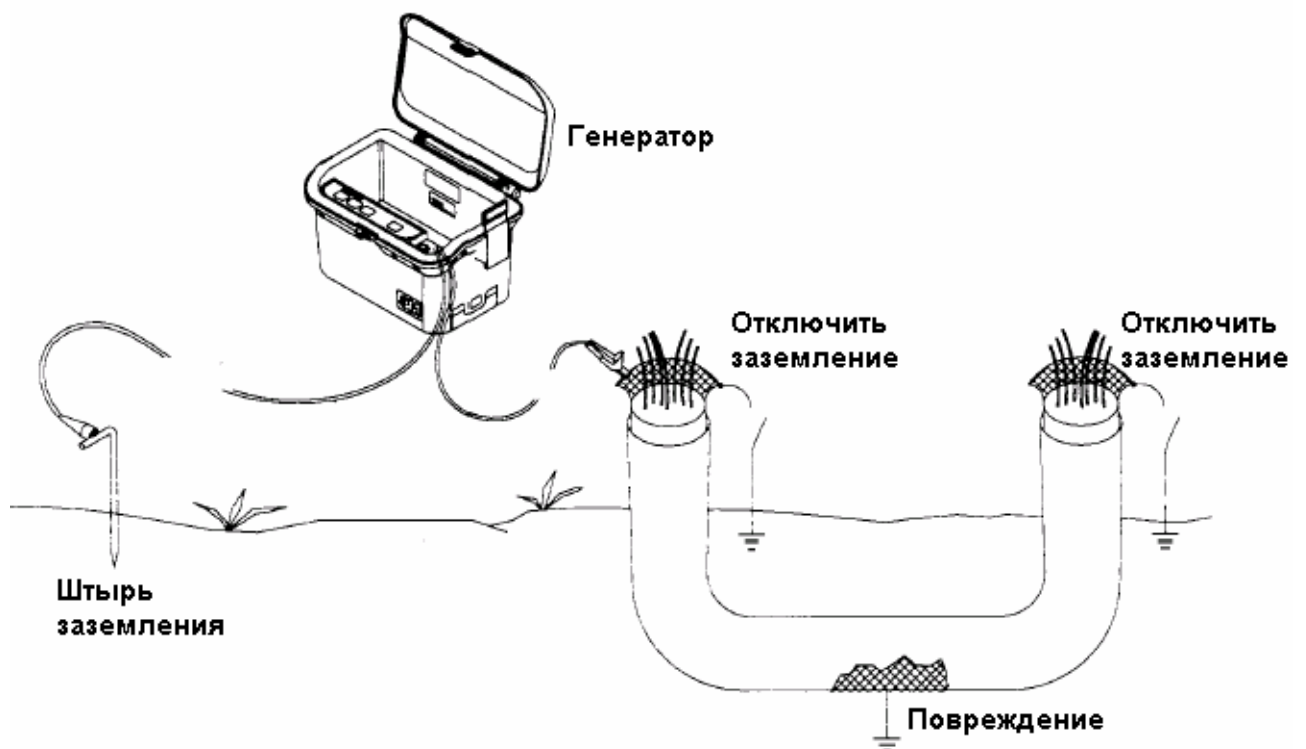
6.3. Используя эту частоту, можно также произвести поиск анодов и найти повреждение анодной шины. Когда антенна минует находящийся в грунте анодный электрод, уровень сигнала на дисплее приемника уменьшится (уменьшится цифровое значение уровня сигнала). За местом обрыва анодной шины уровень принимаемого сигнала ослабнет вплоть до его исчезновения.



Раздел 6. Поиск повреждений

1. Введение

1.1. Кабели в оболочке, имеющие металлический экран (кабели связи и кабельного телевидения) могут иметь дефекты оболочки, при которых экран кабеля электрически соединяется с землей. Такие места называют повреждениями оболочки кабеля, поскольку через них вода проникает в сердечник кабеля, что приводит к выходу кабеля из строя. Проложенные в грунте распределительные силовые кабели не имеют экрана, однако нарушение их изоляции может привести к замыканию проводника на землю, создавая этим повреждение.



Подключение генератора при поиске повреждения оболочки

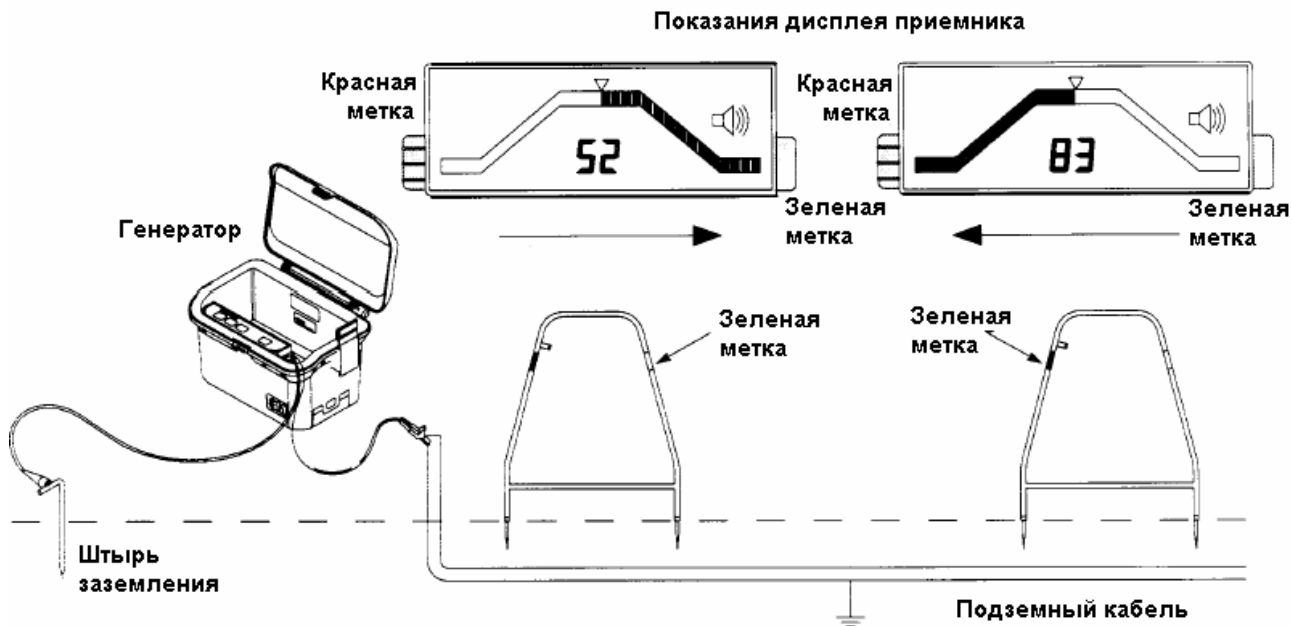
2. Поиск повреждений оболочки

2.1. В режиме поиска замыканий на землю ток генератора протекает по экрану до места повреждения оболочки (повреждения) и возвращается на штырь заземления по земле. Оператор, использует рамочный щуп, что бы найти то место, где ток перестает течь по экрану кабеля и начинает протекать по земле. На поврежденный участок кабеля может быть подан сигнал для одновременного поиска, проложенного в грунт кабеля. Это особенно полезно, в случае если кабель проложен под бетоном или асфальтом. Выполните следующие процедуры для обеспечения поиска повреждения оболочки:

- Убедитесь в том, что на участке трассы кабеля, где проводятся работы, экран кабеля отключен от заземления на ближнем и на дальнем конце.
- Подключите генератор к кабелю, как показано на рисунке выше. Установите режим работы «FAULT».
- Обязательно произведите измерение сопротивления между экраном и землей, чтобы удостовериться в наличии повреждения. Используйте для этого генератор в режиме работы «OHMS». Для определения наличия повреждения оболочки используйте следующие критерии:
 - Сопротивление более 1,0 МОм - заметные повреждения оболочки отсутствуют.
 - Сопротивление от 50 кОм до 1,0 МОм - имеются высокоомные повреждения оболочки, которые могут влиять, а могут пока и не влиять на эксплуатацию однако с течением времени эти повреждения прогрессируют.
 - Сопротивление менее 50 кОм - сильное повреждение оболочки. При отключении экрана от заземления на ближнем или дальнем конце индицируется тяжелое повреждение.
- Подключите рамочный щуп к приемнику с помощью соединительного кабеля.
- Включите приемник и установите на нем режим работы «FAULT».
- Держите приемник в одной руке, а рамочный щуп в другой, ориентируя штангу рамочного щупа с нанесенной на ней зеленой полосой в сторону повреждения. Вблизи места установки штыря заземления заглубите рамочный щуп в землю, установив его непосредственно над трассой кабеля в направлении места повреждения. Индикация на графическом дисплее будет видна с правой стороны (зеленая метка). Это означает, что повреждение находится впереди оператора, в направлении штанги с зеленой меткой.
- Перемещайтесь вдоль трассы кабеля, переставляя в грунт рамочный щуп через каждые несколько шагов и контролируя показания графического индикатора.

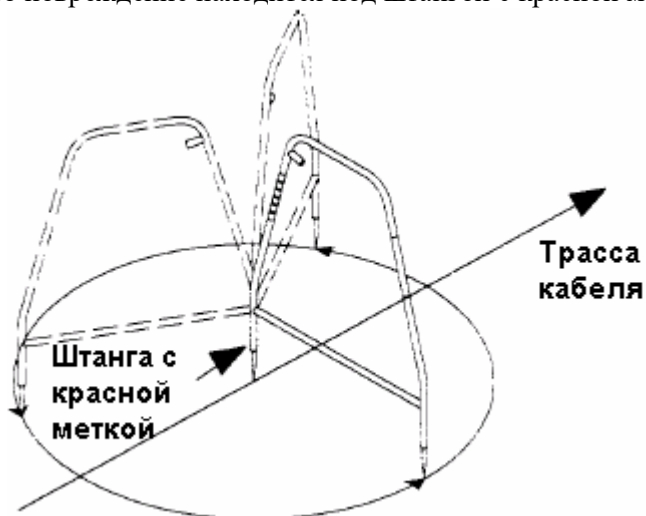
Примечание: удаленность повреждения оболочки с высоким сопротивлением может быть причиной того, что показания графического индикатора будут очень малы или даже совсем отсутствовать. В то же время уровень принимаемого сигнала возрастет по мере приближения оператора к повреждению. Это обусловлено тем, что уровень сигнала выше в месте установки штыря временного заземления и в самом месте повреждения, но мал на участке между ними. Если линии графического индикатора изменяют длину случайным образом, это означает, что на данном участке повреждения отсутствуют.

- Если линия графического индикатора видна слева (красная метка), участок с повреждением пройден, и находится позади оператора.
- Двигайтесь в обратном направлении, устанавливая рамочный щуп в грунт примерно через каждые 10 см, до тех пор, пока графический индикатор вновь не появится на стороне зеленой метки. Повреждение находится примерно в середине рамочного щупа в момент, когда индикация на дисплее появляется то с левой, то с правой стороны (реверсивная точка).



Показания графического индикатора уровня сигнала в районе повреждения

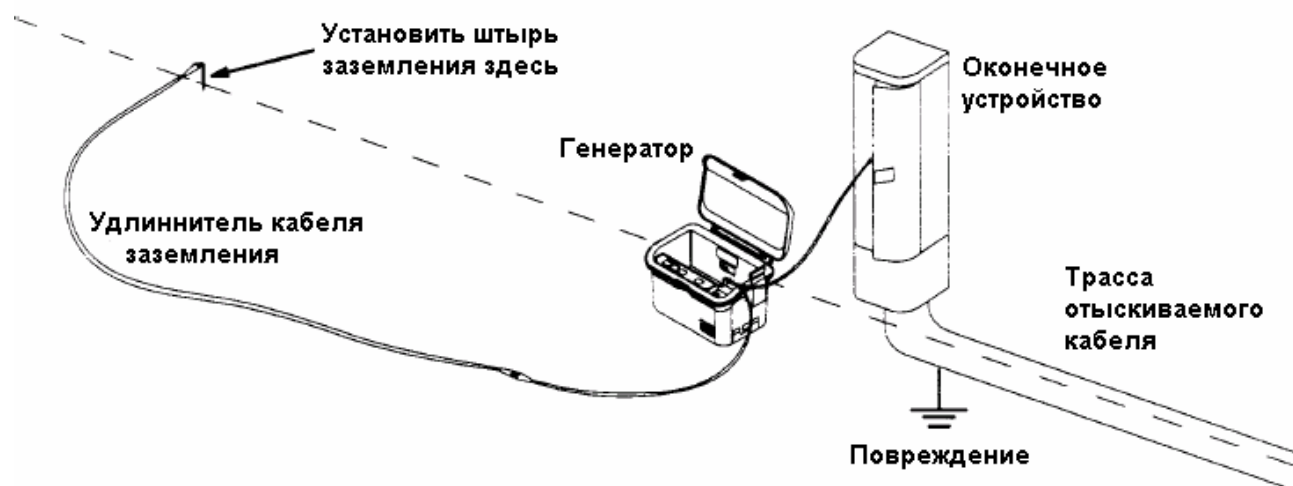
2.2. Для того чтобы уточнить место повреждения, установите штангу с красной меткой непосредственно в точку на трассе кабеля, расположенную посередине щупами рамки. Вращая рамку как циркуль, относительно ножки с красной меткой заглубляйте другую ножку в грунт через каждые несколько градусов по окружности. Устойчивое положение линейного индикатора с левой стороны дисплея, это означает то, что повреждение находится под штангой с красной меткой.



Показания графического индикатора уровня сигнала в районе повреждения

А. Поиск повреждения вблизи распределительного устройства

2.3. Неправильное размещение штыря заземления может оказать негативное влияние на результаты поиска повреждения, расположенного вблизи распределительного устройства. Распределительное устройство является местом доступа к кабелю для подачи на него поискового сигнала генератора. Если повреждение расположено очень близко (на расстоянии не более нескольких метров) и штырь заземления расположен недалеко, то место повреждения можно и не обнаружить. Обратные токи от места повреждения так искажаются из-за близкого расположения штыря заземления, что рамочный шуп не чувствует место повреждения. Выходом из такой ситуации является установка штыря заземления как можно дальше от распределительного устройства на одной линии с трассой контролируемого кабеля с использованием провода-удлинителя.



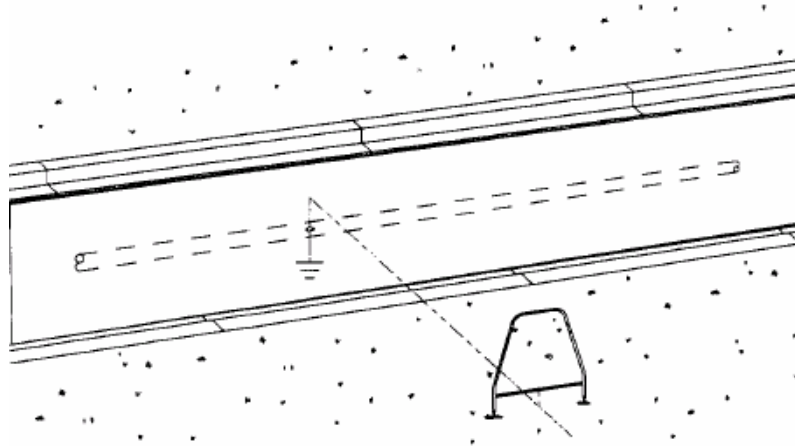
Правильное размещение штыря заземления

Б. Поиск повреждений под дорожным покрытием

2.4. В том случае, если трасса кабеля проходит вдоль дорожного покрытия под асфальтом, место повреждения может быть определено одним из следующих методов.

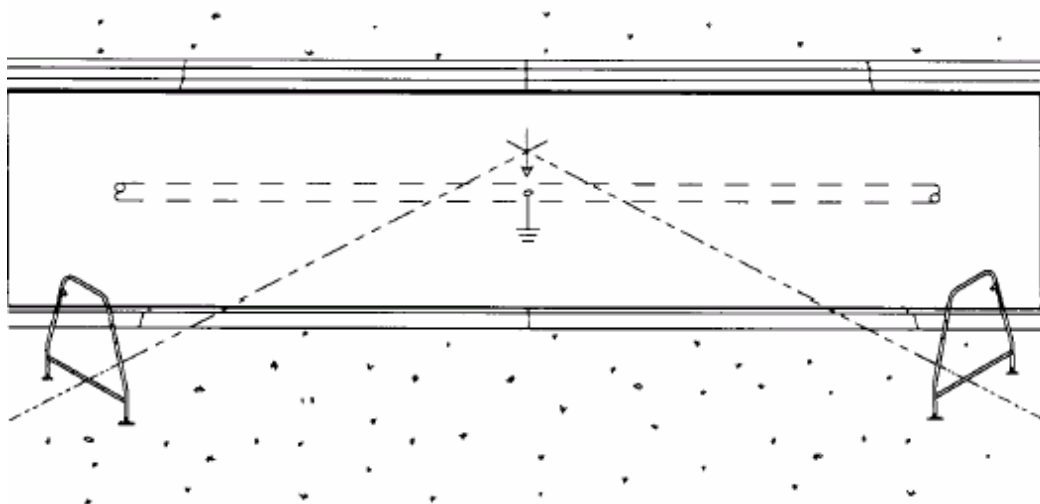
Метод перпендикуляра

2.5. Держите рамочный щуп параллельно трассе кабеля, на расстоянии нескольких метров в сторону от нее. Когда индикация на дисплее появляется то с левой, то с правой стороны рамочный щуп будет располагаться точно перпендикулярно (напротив) по отношению к повреждению.



Метод триангуляции

2.6. Для проверки точности поиска повреждения, выполненного методом перпендикуляра, вернитесь назад на несколько метров от реверсивной точки, где индикация на дисплее появляется то с левой, то с правой стороны. Заглубляйте и вынимайте из грунта рамочный щуп, поворачивая его при этом на несколько градусов относительно вертикальной оси рамки до тех пор, пока индикация на дисплее не начнет появляться то с левой, то с правой стороны. Перпендикуляр к плоскости рамочного щупа будет пересекать трассу кабеля в месте повреждения кабеля. Что бы завершить поиск места повреждения методом триангуляции повторите эту операцию, на расстоянии нескольких метров впереди повреждения, выявленного методом перпендикуляра.



Метод расширения измерительного плеча рамочного щупа

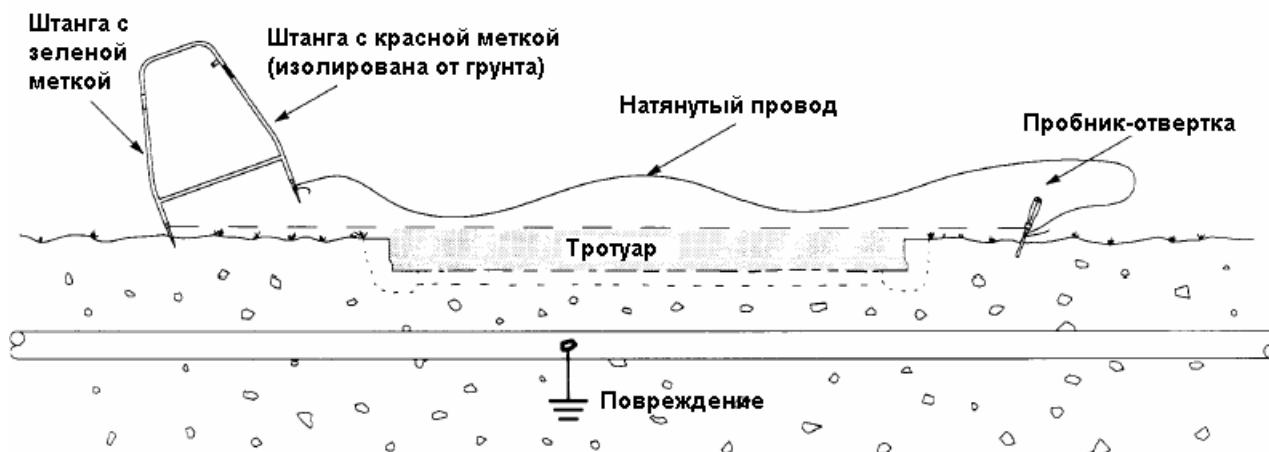
2.7. В случае, если трасса кабеля пересекает полотно дорожного покрытия, а проверка с обеих сторон с помощью рамочного щупа говорит о том, что повреждение находится под дорожным покрытием, поиск повреждения с обеих сторон дороги методом триангуляции позволяет примерно определить расположение места повреждения. Более точным является метод расширения измерительного плеча рамочного щупа:

- Воткните штангу с зеленой меткой в грунт в стороне от повреждения, не втыкая в грунт штангу с красной меткой. Зачистите изоляцию проводника (кроссировочного провода) на длине около 25 см и накрутите оголенную жилу на штырь штанги с красной меткой. Размотайте провод достаточной длины, чтобы перекрыть ширину полотна дороги, вдвое. Обрежьте провод и снимите с его конца изоляцию на длине около 25 см, после чего накрутите оголенную жилу на металлический стержень, например отвертку. Уложите провод поверх трассы кабеля и поперек полотна дороги и воткните отвертку в грунт над трассой кабеля. Отвертка в этом случае выполняет роль удлинения штанги с красной меткой.

- Вернувшись к приемнику, убедитесь в том, что штанга рамочного щупа с красной меткой не контактирует с грунтом, и заметьте показания графического индикатора. Если графический индикатор находится на стороне красной метки, то повреждение находится ближе к той стороне дороги, с которой в грунт воткнута отвертка. Если оператор работает один, то в том случае следует рамочный щуп и отвертку поменять местами.

- Если же графический индикатор находится на стороне зеленой метки дисплея, переставьте штангу с зеленой меткой ближе к повреждению, удерживая при этом штангу с красной меткой в воздухе. Продолжайте перестановку до тех пор, пока индикация не начнет появляться то с левой, то с правой стороны графического дисплея (реверсивная точка).

- Как только реверсивная точка будет найдена, натяните провод между двумя точками контакта с грунтом. Повреждение находится точно по середине между штангой с зеленой меткой и отверткой. Сложите провод вдвое над трассой кабеля, для того чтобы найти точное расположение повреждения от каждой из точек контакта с грунтом.



В. Отыскание повреждений без поиска трассы

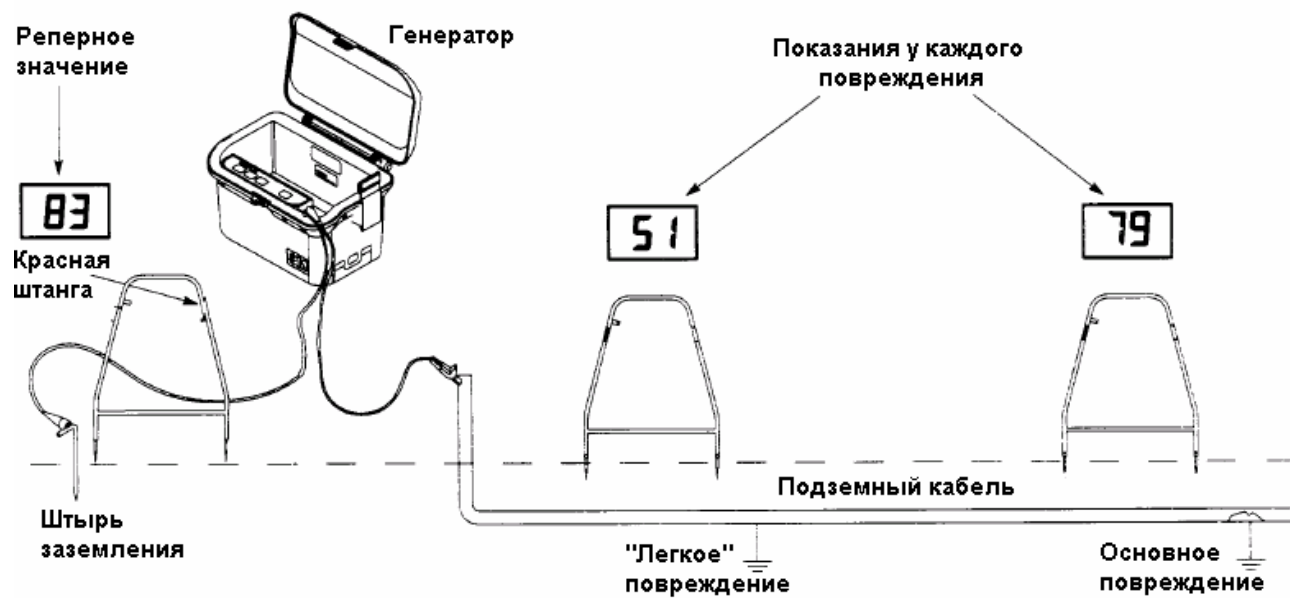
2.8. Так как штанга рамочного щупа с зеленой меткой показывает направление в сторону повреждения, то можно обойтись без поиска трассы кабеля до или в процессе отыскания повреждения. Данная методика предусматривает перестановки рамочного щупа на 90° для определения расположения повреждения. Как правило, требуется произвести по меньшей мере три таких перестановки, в связи с этим метод именуют также методом «3×90». Следует выполнить следующие процедуры:

- Начните поиск повреждения, как обычно, держа приемник в одной руке, а рамочный щуп в другой, направив штангу с зеленой меткой в сторону повреждения. Вблизи штыря заземления следует полностью заглубить штыри рамки в грунт.
- Индикация графического дисплея видна с правой стороны (зеленая метка). Это означает, что повреждение находится впереди оператора, в направлении штанги с зеленой меткой.
- Поскольку штанга рамочного щупа с зеленой меткой направлена в сторону повреждения, перемещайтесь вперед, заглубляя штыри штанги через несколько шагов в грунт и контролируя показания графического дисплея.
- После того, как реверсивная точка где индикация появляется то с левой, то с правой стороны дисплея будут найдена, поверните рамочный щуп вправо или влево на 90°. Индикация вновь появится с правой стороны (зеленой метки). Теперь уже в этом направлении, продолжите движение, переставляя рамочный щуп через каждые несколько шагов до достижения реверсивной точки.
- Всякий раз, находя реверсивную точку, разворачивайте рамочный щуп на 90° и продолжайте движение в направлении, указанном штангой с зеленой меткой. После того, как будет найдена третья реверсивная точка, повреждение будет располагаться вблизи, поэтому перестановку рамки в грунт следует производить уже через каждые несколько сантиметров.
- Выполнив четвертый поворот, медленно перемещайтесь назад, заглубляя щупы рамки в грунт через каждые несколько сантиметров, до тех пор, пока индикатор не вернется на сторону зеленой метки. Повреждение будет располагаться посередине между штангами рамочного щупа в реверсивной точке, где индикация появляется то с левой, то с правой стороны дисплея.

Г. Множественные повреждения

2.9. При наличии множественных повреждений на кабеле задача отыскания места основного повреждения становится очень сложной. Может оказаться, что огромный котлован отрыт на повреждении размером с прокол иглы, в то время как основное повреждение, нарушающее работоспособность кабеля находится в другом месте. Применение процедур, приведенных ниже, предотвращает эту ситуацию:

- При подключении генератора убедитесь в том, что он включен в режим работы с высоким уровнем выходной мощности, что обеспечивает большую чувствительность. Ваша задача – обнаружение всех имеющихся повреждений на кабеле. Не изменяйте уровень мощности генератора в ходе работ по поиску повреждений.
- Вблизи установленного в грунт штыря заземления (на расстоянии ширины рамочного щупа) заглубите щупы рамки в грунт, ориентируя штангу с зеленой меткой в сторону повреждения. Введите опорное значение уровня сигнала нажатием на кнопку «GAIN/REF» приемника. Это значение является суммой сигналов всех повреждений существующих на кабеле возвращающихся по земле на штырь заземления.
- Когда найдено какое либо повреждение, заглубите рамочный щуп примерно на расстоянии одного его шага от места повреждения, ориентируя штангу с зеленой меткой в сторону повреждения. Сравните цифровые показания индикатора с опорным значением в левом нижнем углу дисплея приемника. В том случае, если эти значения близки, данное повреждение является основным. Если цифровые показания на повреждении отличаются на 20 единиц или еще меньше опорного значения, то это означает, что существуют другие повреждения кабеля, поиск которых следует продолжать с целью обнаружения основного.



3. Поиск повреждений в подвесных кабелях

3.1. Места замыкания, «разбитости», соединения с экраном пар на подвесных кабелях могут быть обнаружены при помощи поисковой индукционной катушки. Для определения повреждений с помощью поисковой катушки воспользуйтесь следующими процедурами.

3.2. Определите вид повреждения – короткое замыкание, «разбитость» или соединение проводника с экраном. Вид повреждения определяет способ подключения генератора к поврежденному проводнику. Если значение сопротивления повреждения более 1800 Ом, измеренного между проводниками или между проводником и экраном, то данный метод не применим.

- Если повреждение представляет собой короткое замыкание пары, подключите красный провод с зажимом к жиле А, а черный – к жиле В закороченной пары.
- Если повреждение представляет собой «разбитость» (на двух парах), подключите красный провод с зажимом к «разбитому» проводнику одной пары, а черный – к «разбитому» проводнику второй пары.
- Если повреждение представляет собой замыкание с экраном, подключите красный провод с зажимом к поврежденному проводнику, а черный – к экрану кабеля.

3.3. Включите генератор, установите режим работы «TONE» с высоким уровнем мощности.

Внимание! При работе генератора в режимах «FAULT» или «TONE» существует опасность поражения оператора электрическим током при переключении измерительных шнуров. Перед тем как сделать пересоединение убедитесь в том, что генератор выключен.

3.4. Подключите поисковую катушку к приемнику. Включите приемник и установите режим работы «TONE» и частоту 577 Гц. Поднесите поисковую катушку к кабелю, найдите положение с максимальным уровнем приема сигнала и нажмите кнопку «GAIN». Вследствие скрутки проводников и пучков в кабеле будут иметь место плавные изменения уровня сигнала в зависимости от положения поисковой катушки на кабеле, поэтому перед нажатием кнопки «GAIN» убедитесь в том, что обнаружен действительно максимальный сигнала. Отрегулируйте громкость и слушайте звуковой сигнал. При необходимости проведения работ в условиях высокого уровня шума используйте головные телефоны.

3.5. Пройдите по трассе кабеля с поисковой катушкой. Повреждение будет находиться в том месте, где сигнал прекращается или же резко уменьшается.



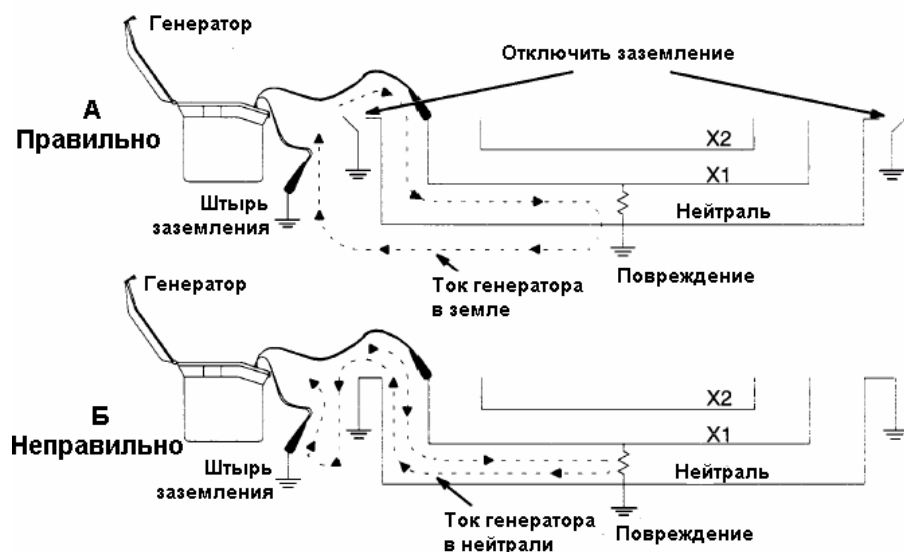
4. Поиск замыканий на землю вблизи измерительного устройства

4.1. Если для подачи сигнала на распределительный силовой кабель используется измерительное устройство (электросчетчик), убедитесь в правильности выбора места установки в грунт штыря заземления. В случае, если повреждение располагается очень близко (не более нескольких метров) и штырь заземления также находится недалеко, обнаружить повреждение будет невозможно. Обратные токи от места повреждения так искажаются из-за близкого расположения штыря заземления, что рамочный щуп не чувствует место повреждения. Выходом из такой ситуации является установка штыря заземления как можно дальше от измерительного устройства на одной линии с трассой контролируемого кабеля с использованием провода-удлинителя. В то же время не всегда возможно установить штырь заземления в грунт на одной линии с трассой кабеля, поскольку этому может препятствовать дом или другие объекты.



5. Поиск замыканий на землю распределительных силовых кабелей

5.1. Технология поиска повреждений на распределительных силовых кабелях требует, чтобы сигнал генератора доходил по проводнику до повреждения оболочки, попадал на землю и возвращался к генератору через штырь заземления. Оператор с помощью рамочного щупа находит место, где ток перестает протекать по проводнику кабеля и начинает протекать по грунту. Так как заземленная нейтраль распределительного силового кабеля находится в той же траншее, что и поврежденный кабель, целесообразно отключить ее от заземления на обоих концах. В случае, если нейтраль не отключена и на ней имеется повреждение, ток сигнала может не протекать по земле, и соответственно место повреждения будет невозможно обнаружить (См. рисунок «В»).



Раздел 7. Поиск активных зондов

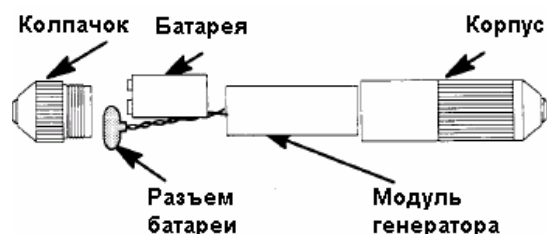
1. Введение

1.1. Активный зонд ADP (Active Duct Probe-активный зонд трубопроводов) компании 3М представляет собой миниатюрный цилиндрический герметичный контейнер с размещенным внутри генератором поискового сигнала. Зонд может быть присоединен к кабельным палкам, стеклопрутку или тяговому фалу, вводимому в проложенную в грунт неметаллическую трубу (трубопровода, канализации и пр.). Приемником кабелеискателя, настроенным на ту же частоту, обеспечивается точное нахождение датчика, введенного в трубу. Компания 3М выпускает несколько типов зондов ADP. Зонд ADP типа 3229 излучает сигнал частотой 33 кГц, обнаруживаемый приемниками кабелеискателей Dynatel 2210, 2250, 2273, 500DL, 573DL и 4420L.

2. Поиск активных зондов ADP

2.1. Открутите колпачок от корпуса зонда ADP. Вытянув провод с клеммами, подключите батарею, после чего установите колпачок и закрутите его руками до упора, без применения инструмента (см. рисунок).

Примечание: При сомнениях в работоспособности батареи замените ее на свежую. По возможности всегда начинайте работу с установки новой батареи.



Установка батареи

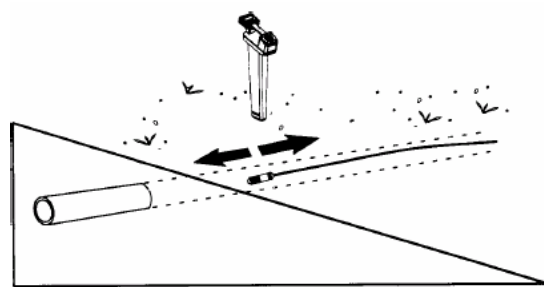
2.2. Для подсоединения к внешнему элементу для протяжки (тросу, прутку, палкам и др.) на колпачке зонда ADP предусмотрена внутренняя резьба размером $1/4 \times 20$, а на корпусе – внутренняя резьба размером $3/8 \times 16$. Резьбу, которая в данный момент не используется, всегда защищайте путем установки резьбовой заглушки.

2.3. Установите на приемнике то же значение частоты, что и активный зонд ADP. Включите приемник в режим работы «PEAK». Убедитесь в том, что зонд ADP работает, для чего установите приемник на расстоянии около 2 метров от зонда, ориентируя антенну приемника перпендикулярно относительно зонду. Приемник должен уверенно принимать сигнал.

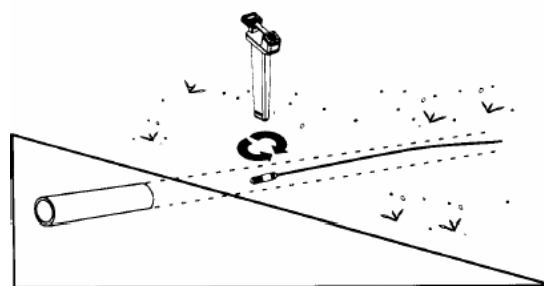
Примечание: Антенну приемника следует ориентировать перпендикулярно зонду ADP в отличие от ориентации применяемой при поиске трассы кабеля или трубопровода.

2.4. Для того чтобы определить трассу неметаллической трубы или неметаллического канала, введите зонд ADP внутрь трубы (канала) на расстояние около 1 метра с помощью прутка-толкателя. Определите местоположение зонда ADP и отметьте это место на поверхности грунта. Протолкните зонд ADP в трубу на два шага дальше. Снова отыщите зонд ADP и отметьте найденное место на поверхности. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока трасса трубы не будет полностью размечена. Для того, чтобы определить с поверхности точное положение трассы, выполните следующее:

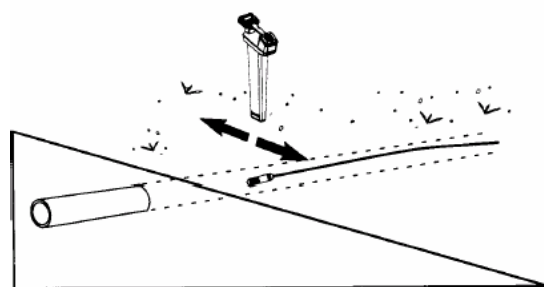
2.5. Ориентируя антенну приемника перпендикулярно трассе, определите положение зонда ADP путем перемещения приемника вдоль трассы - до тех пор, пока не будет обнаружен сигнал с максимальным уровнем. При необходимости произведите регулировку усиления.



2.6. При обнаружении сигнала поворачивайте приемник в горизонтальной плоскости до тех пор, пока уровень сигнала не станет максимальным. В этом положении антенна приемника будет расположена перпендикулярно трассе.



2.7. Затем передвигайте приемник в направлении перпендикулярном трассе, определяя место с максимальным уровнем сигнала. Отметьте на поверхности то место, где сигнал максимален при перемещении приемника поперек трассы.



3. Определение расстояния до зонда ADP

- 3.1. Держите приемник на грунте непосредственно над обнаруженным зондом ADP, сориентируйте антенну приемника перпендикулярно трассе трубопровода. Нажмите на приемнике кнопку «Depth». Приемники моделей Dynatel 2250 и Dynatel 2273 непосредственно считывают глубину залегания зонда ADP. Все другие модели приемников требуют пересчета измеренных значений в соответствии со следующей процедурой.
- 3.2. Учитывая то, что электромагнитное поле производится зондом ADP, индицируемая глубина представляет собой сигнал который должен быть пересчитан в глубину расположения трубы с находящимся в ней зондом ADP. Ниже представлены две таблицы пересчета для специфических моделей кабелеискателей серии Dynatel. Первую таблицу следует использовать для пересчета значений глубины, полученных приемниками моделей 500DL/573DL, 2210, 2220L и 4420L. Второй комплект таблиц следует использовать для пересчета значений глубины, полученных при применении приемников моделей 500A/573A.

Таблица 1

Таблицы пересчета глубин для кабелеискателей Dynatel серий 500DL/573DL, 2210, 2220L и 4420L			
Сантиметры			
Изм. глубина	Глубина зонда ADP	Изм. глубина	Глубина зонда ADP
3 см	43 см	51 см	201 см
5 см	53 см	56 см	216 см
8 см	61 см	61 см	231 см
10 см	71 см	69 см	254 см
13 см	79 см	76 см	277 см
15 см	86 см	84 см	300 см
18 см	97 см	91 см	323 см
20 см	104 см	99 см	348 см
23 см	112 см	107 см	371 см
25 см	119 см	114 см	394 см
28 см	130 см	122 см	417 см
30 см	137 см	132 см	447 см
36 см	152 см	142 см	478 см
41 см	168 см	152 см	508 см
46 см	183 см	163 см	538 см

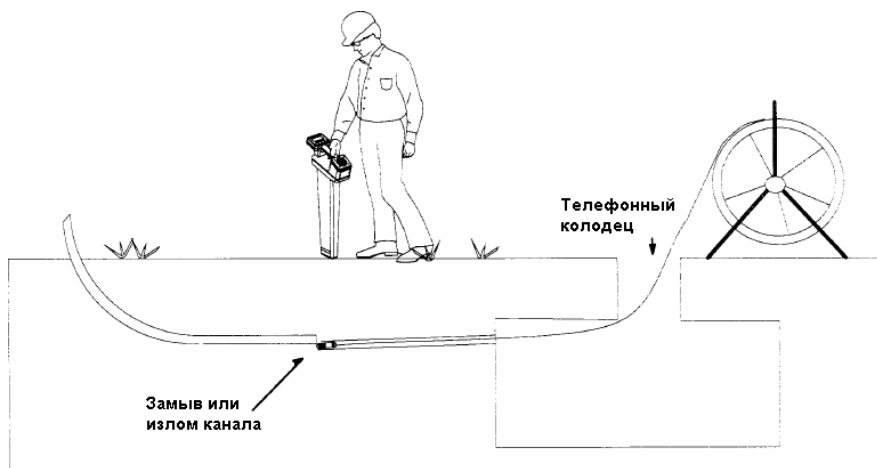
А. Определение расстояния до зонда ADP кабелеискателями Dynatel 500A/573A

1. Установите приемник на грунт непосредственно над обнаруженным зондом ADP, сориентируйте антенну приемника перпендикулярно трассе трубопровода.
2. Установите переключатель режимов работы в положение «SET». Произведите регулировку уровня громкости приемника, установив стрелку индикатора посередине желтого поля с маркировкой «SET».
3. Установите переключатель режимов работы в положение «PEAK».
4. Поднимите приемник вертикально вверх с поверхности грунта до уровня, когда стрелка индикатора вернется в сектор «SET» приемника.
5. Измерьте расстояние от нижней части приемника до уровня грунта. Найдя это значение в таблице 2 в графе измеренной глубины, приведенной ниже, после чего рядом прочитайте глубину залегания зонда ADP.

Таблицы пересчета глубин для приемников кабелеискателей Dynatel серий 500A/573A			
Сантиметры			
Изм. глубина	Глубина зонда ADP		Изм. глубина
3 см	11 см		55 см
5 см	21 см		60 см
8 см	30 см		65 см
10 см	37 см		70 см
13 см	47 см		75 см
15 см	53 см		80 см
18 см	63 см		85 см
20 см	69 см		90 см
23 см	79 см		100 см
25 см	86 см		110 см
30 см	102 см		120 см
35 см	118 см		130 см
40 см	134 см		140 см
45 см	150 см		150 см
50 см	166 см		160 см
			523 см

4. Поиск мест повреждений или замывов трубопроводов

- 4.1. Присоедините зонд ADP к прутку-толкателю и введите его в трубу. В трубах с внутренним диаметром 45 мм, проложенных с радиусом изгиба менее 92 см, могут возникнуть проблемы при прохождении зонда ADP. В то же время если внутренний диаметр трубы превышает 51 мм, минимальный радиус изгиба трубы может составлять 30,5 см. Имейте в виду, что изгиб пластмассовых труб даже с большим радиусом может привести к деформации ее сечения в виде эллипса. Даже если радиус изгиба небольшой, это может затруднить прохождение зонда по трубе.
- 4.2. Не ждите момента, пока прутки-толкатели с датчиком перестанут проталкиваться внутрь трубы, чтобы начать поиск зонда ADP. Лучше всего периодически определять положение зонда ADP в по мере его прохождения по трубе. Продвиньте зонд ADP по трубе. Снова найдите его и пометьте на грунте его местонахождение. Повторяйте этот процесс через каждые два шага до тех пор, пока зонда продвигается по трубе. Как только перемещение зонда станет невозможным, это означает, что обнаружено место повреждения трубопровода.



5. Поиск повреждений в канализационных трубах с применением видеокамеры

- 5.1. Применение видеокамер для контроля внутренних поверхностей неметаллических труб обеспечивает возможность визуального обнаружения участков труб, требующих проведения ремонта. Точное определение дефектного участка обеспечивает экономию времени и денег. В то же время видеокамера может застрять и для ее извлечения потребуются обнаружить ее местоположение. Прикрепите зонд типа ADP к защитному кожуху видеокамеры. Проталкивайте видеокамеру в трубу и через каждые несколько шагов определяйте ее положение с помощью зонда ADP и приемника. Это требует лишь кратковременной остановки процесса проталкивания видеокамеры в трубе. Как только будет обнаружена аномалия, определите местоположение датчика типа ADP и отметьте это место на трассе.

6. Поиск брандспойнтов рукавов систем гидропромывки труб

- 6.1. Прикрепите датчик типа ADP к рукаву системы гидропромывки труб вблизи брандспойнта. Начните процесс гидропромывки неметаллической трубы после ввода в нее рукава гидропромывки и подачи воды под давлением. Пока рукав подается в трубу, фиксируйте положение датчика типа ADP через каждые несколько шагов. Момент, когда рукав перестанет продвигаться внутрь трубы, легко можно определить с поверхности. В том случае, если рукав застрянет, и его невозможно будет извлечь, участок трассы где необходимо раскопать, может быть легко определен.

Важное примечание

Все положения, техническая информация и рекомендации, касающиеся продукции компании «ЗМ», основываются на достоверной информации, однако точность или полнота этой информации не могут быть гарантированы. Перед использованием продукции пользователь должен оценить ее и определить, является ли она подходящей для конкретного применения. Пользователь принимает на себя весь риск и ответственность, связанные с применением этой продукции.

Любые утверждения или рекомендации Продавца, касающиеся продукции, которое не содержится в текущих публикациях Продавца, являются неправомерными и не могут быть признаны, если только они не согласованы в письменном виде с уполномоченным представителем Продавца. Информация, содержащаяся в настоящем материале, приведена с учетом всех гарантий, явных или косвенных, однако не включает коммерческих гарантий или гарантий соответствия для конкретных целей, иных, нежели чем выраженные здесь в явном виде гарантии.

ПРОДАВЕЦ НЕ НЕСЕТ ПЕРЕД ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ИЛИ КАКИМ-ЛИБО ИНЫМ ЛИЦОМ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ СЛУЧАЕВ, ОГОВОРЕННЫХ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, ЗА ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО УЩЕРБ - ПРЯМОЙ ИЛИ КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИАЛЬНЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ ЛОГИЧЕСКИ ВЫТЕКАЮЩИЙ, СВЯЗАННЫЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОДУКЦИИ ПРОДАВЦА.