

***Определение местоположения кабеля и
отыскание повреждений в кабеле
методом звуковой частоты***





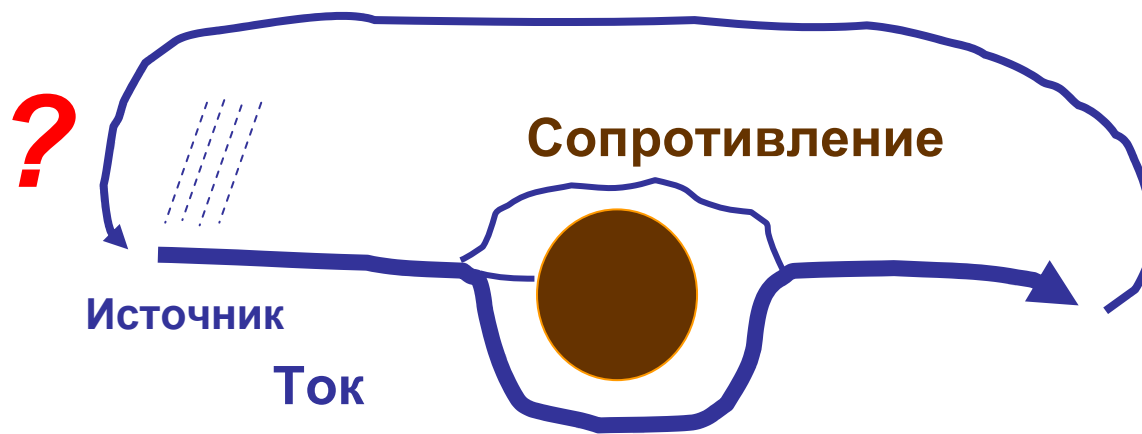
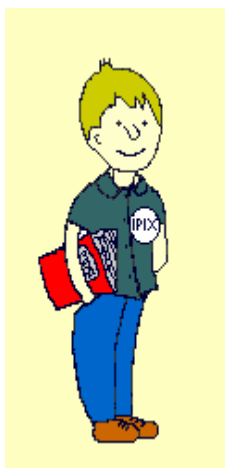
Как всё начиналось



$$I = \frac{U}{R} \quad ?$$



Почему ток, напряжение, сопротивление так важны?

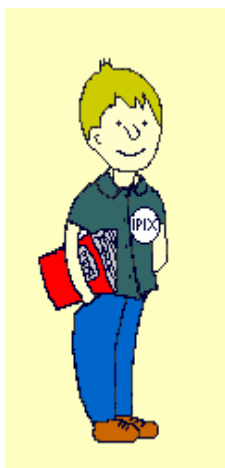


$$I = \frac{U}{R} ?$$

Ток всегда ищет себе самое маленькое сопротивление
Электрическая цепь должна быть замкнута



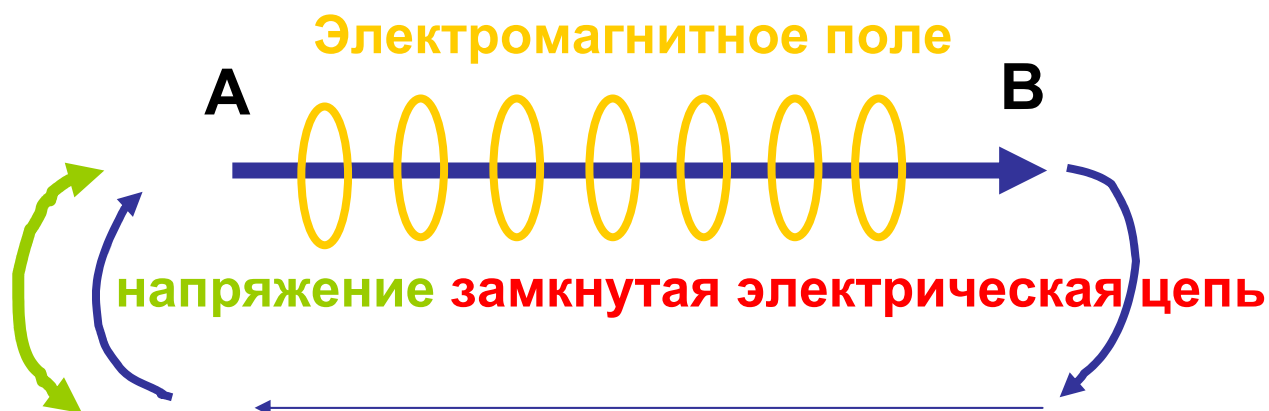
Почему ток, напряжение, сопротивление так важны?



?



$$I = \frac{U}{R} ?$$





Определение местоположения кабеля и отыскание повреждений в кабеле методом звуковой частоты

Принцип:

Передатчик

Среда трансляции

Приёмник

АФ-
генератор

Кабель

Поисковая
катушка



активный ?
пассивный





Пассивный сигнал 50 Гц Ток





Пассивный сигнал радио частоты





Определение трассы

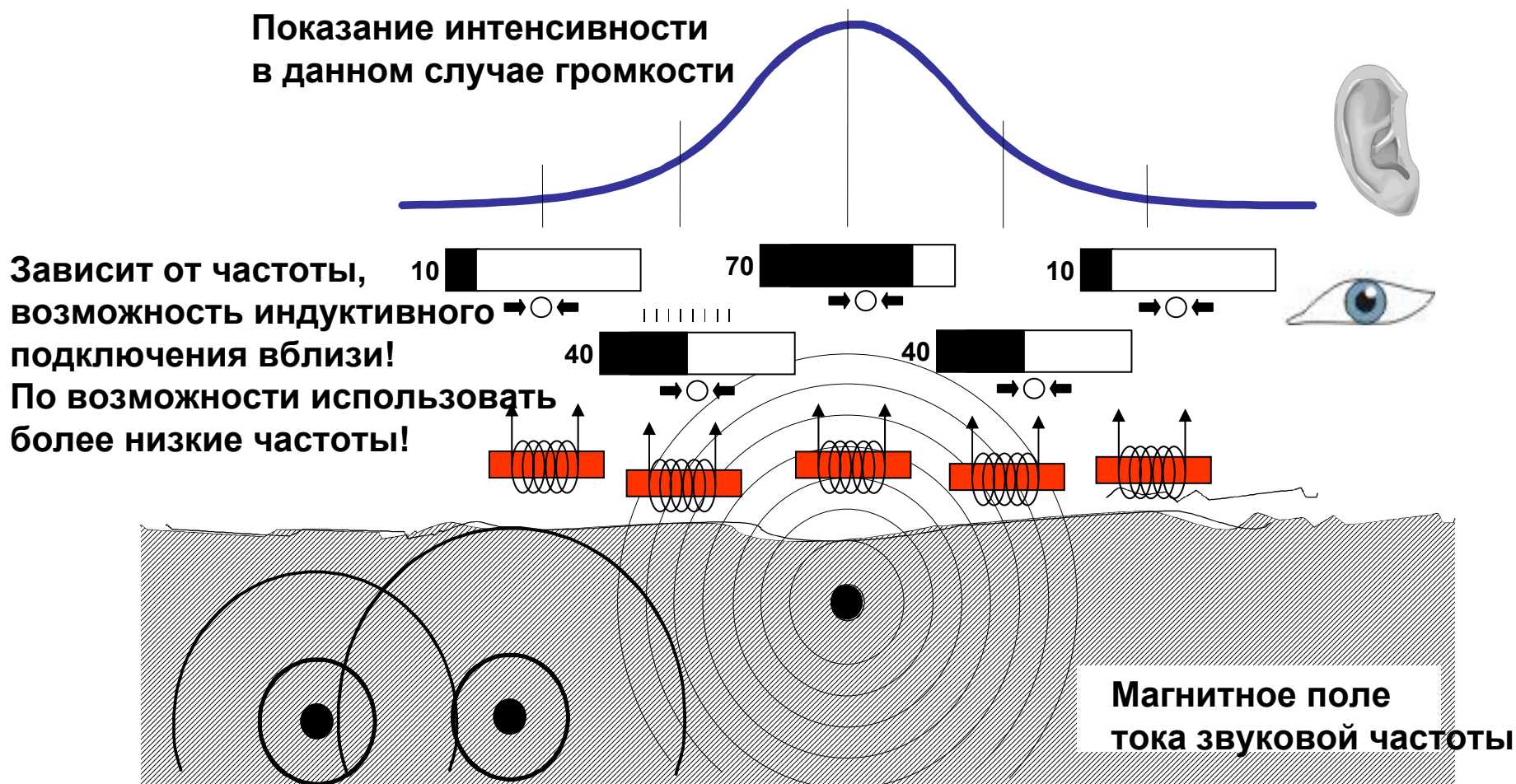




Метод максимума

(Поисковую катушку в держать в горизонтальном положении!)

Показание интенсивности
в данном случае громкости

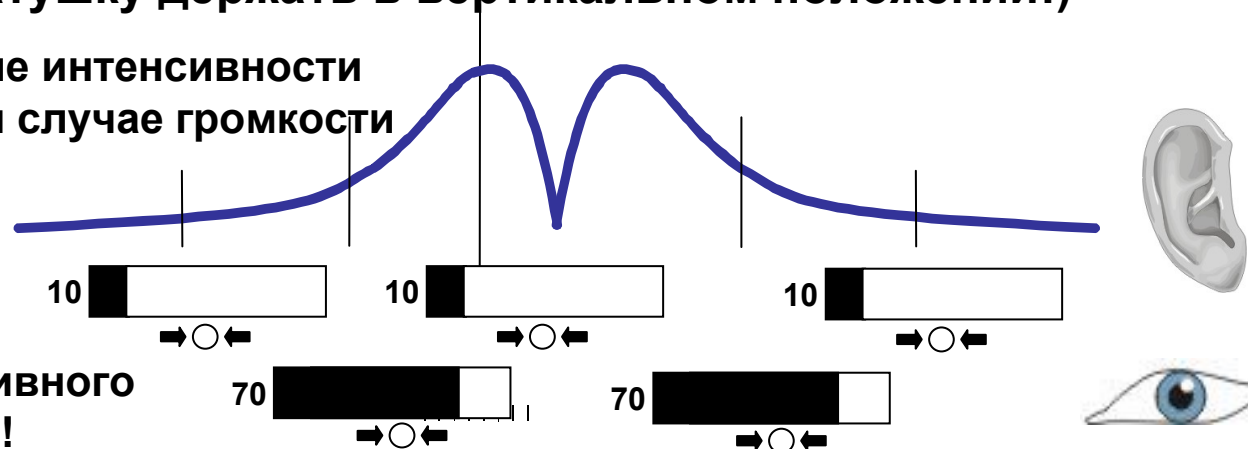




Метод минимума

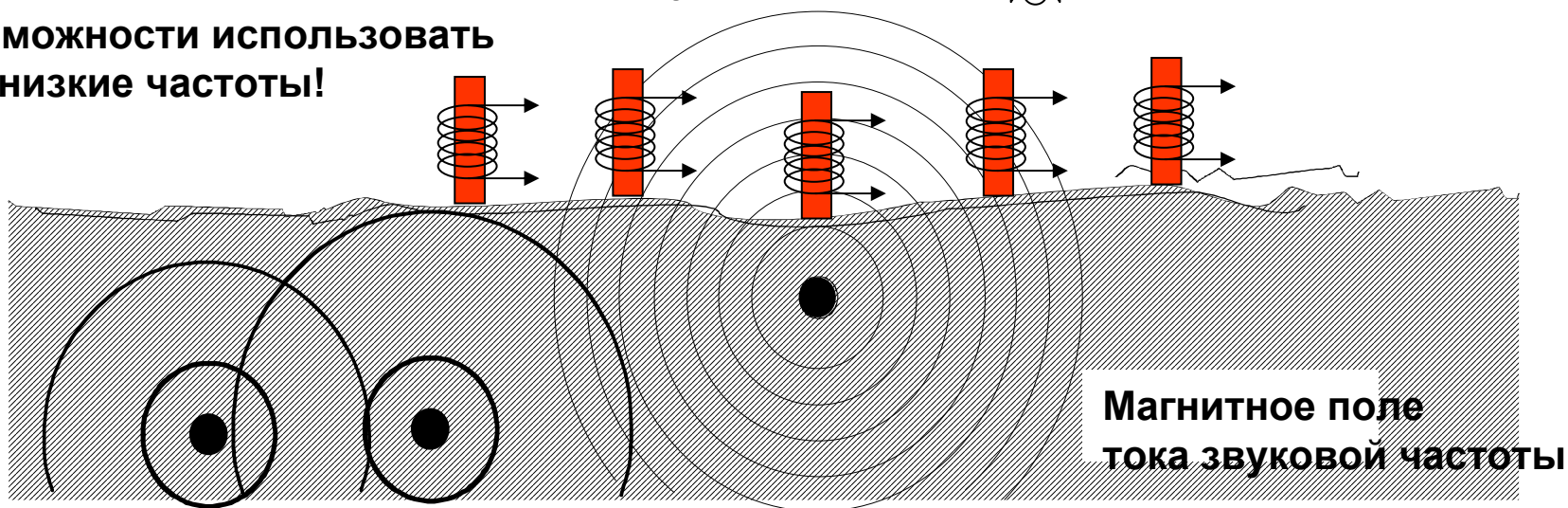
(Поисковую катушку держать в вертикальном положении!)

Показание интенсивности
в данном случае громкости



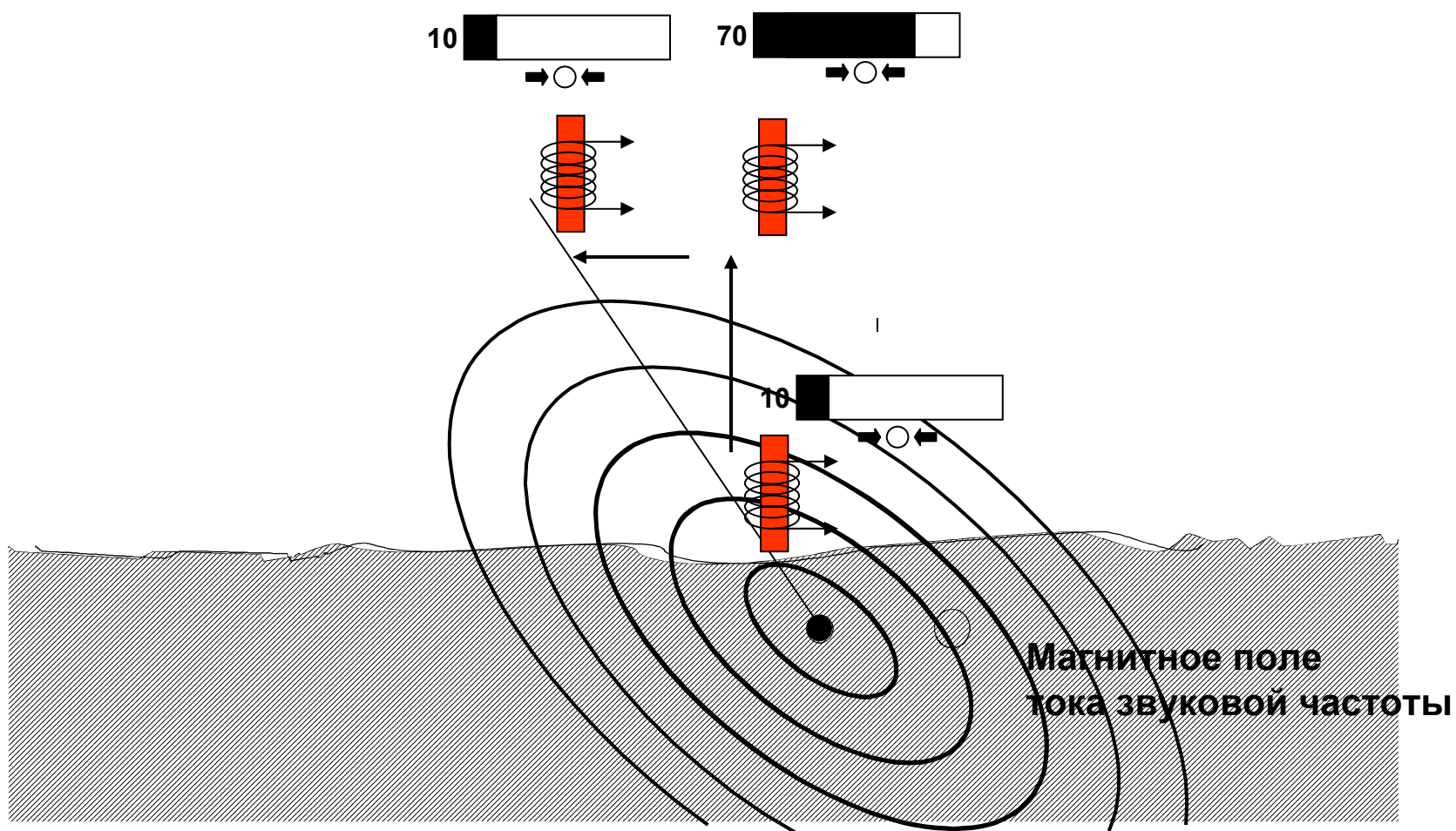
Зависит от частоты,
возможность индуктивного
подключения вблизи!

По возможности использовать
более низкие частоты!





Поиск кабеля при искажённом магнитном поле

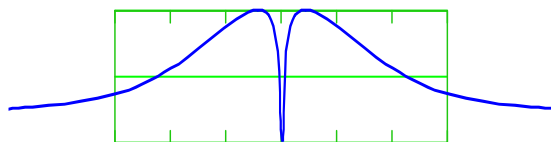




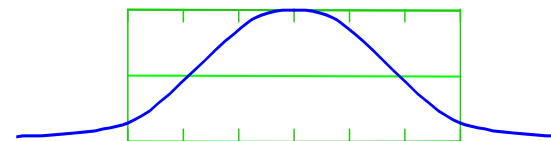
Метод Супер-Максимум

1. Совмещённое измерение после обоих методов:

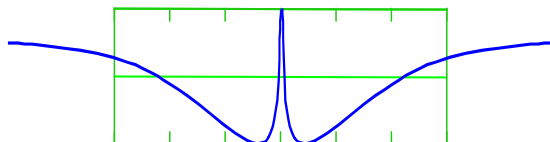
Сигнал - минимум



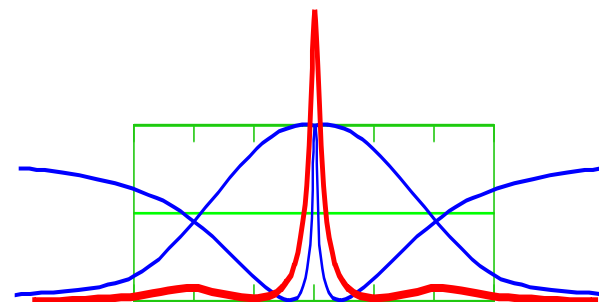
Сигнал - максимум



2. Инвертирование сигнала - минимума



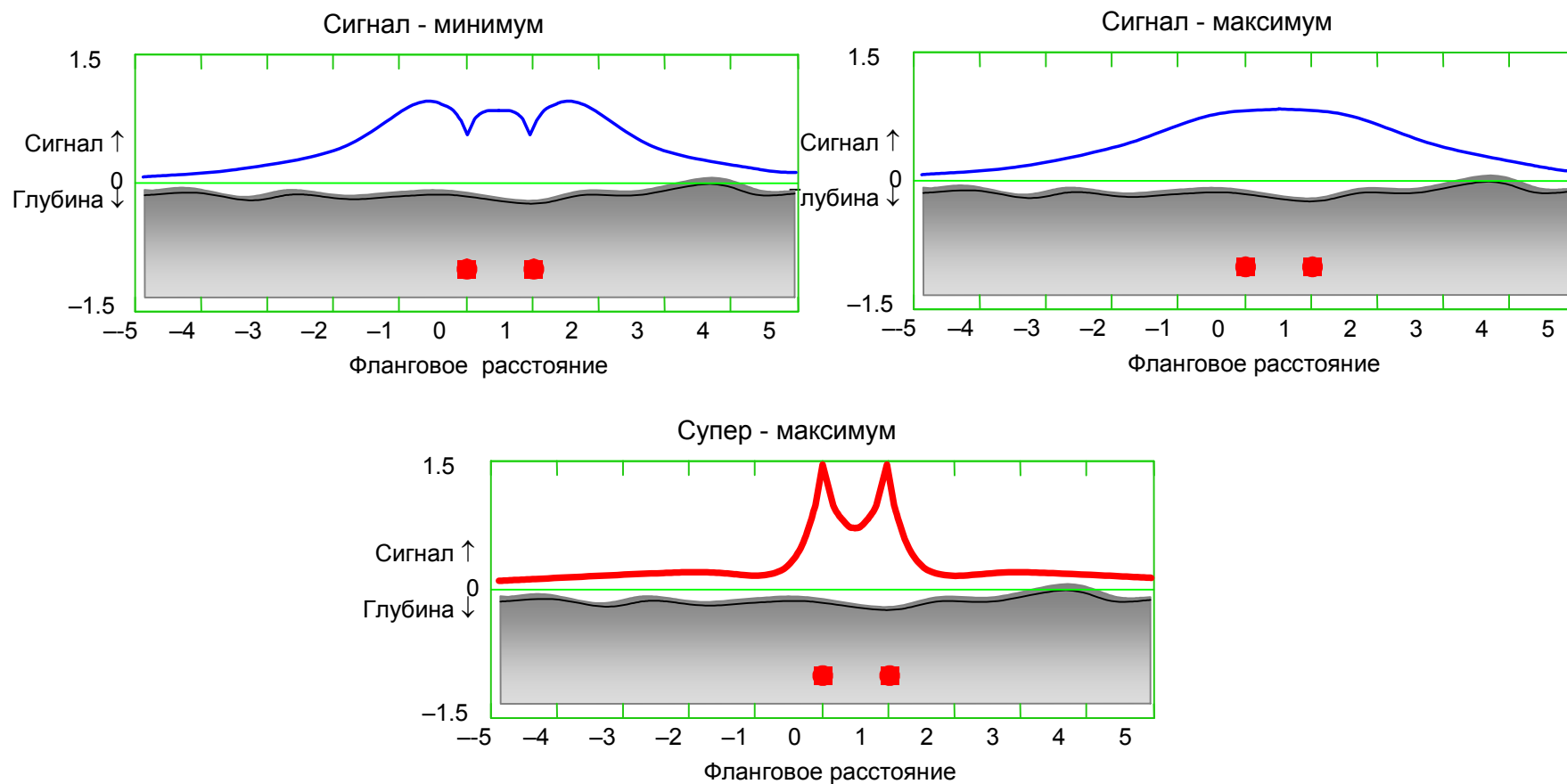
3. Сложение обоих сигналов





Метод Супер-Максимум

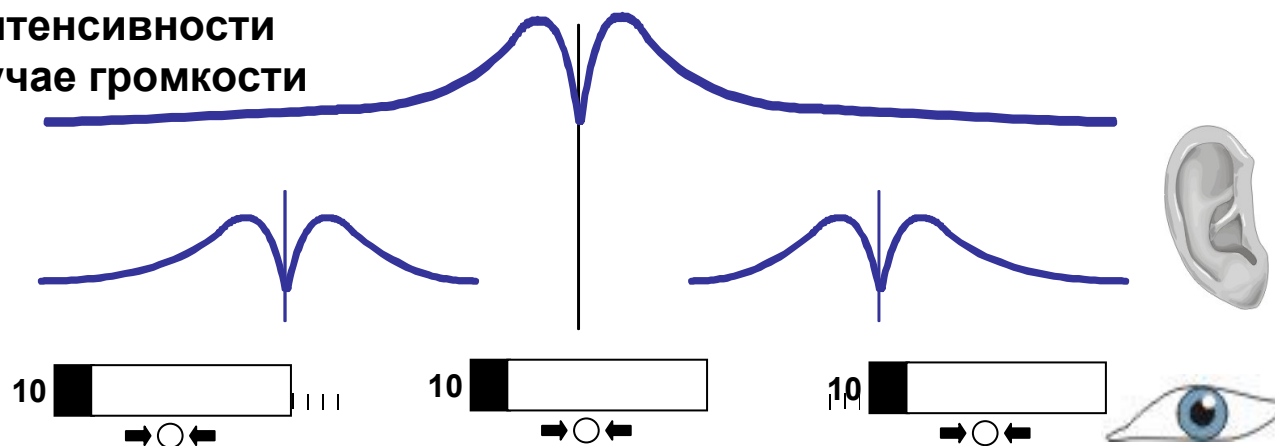
(преимущество нового Супер - Максимум при 2-х параллельно проходящих проводниках)



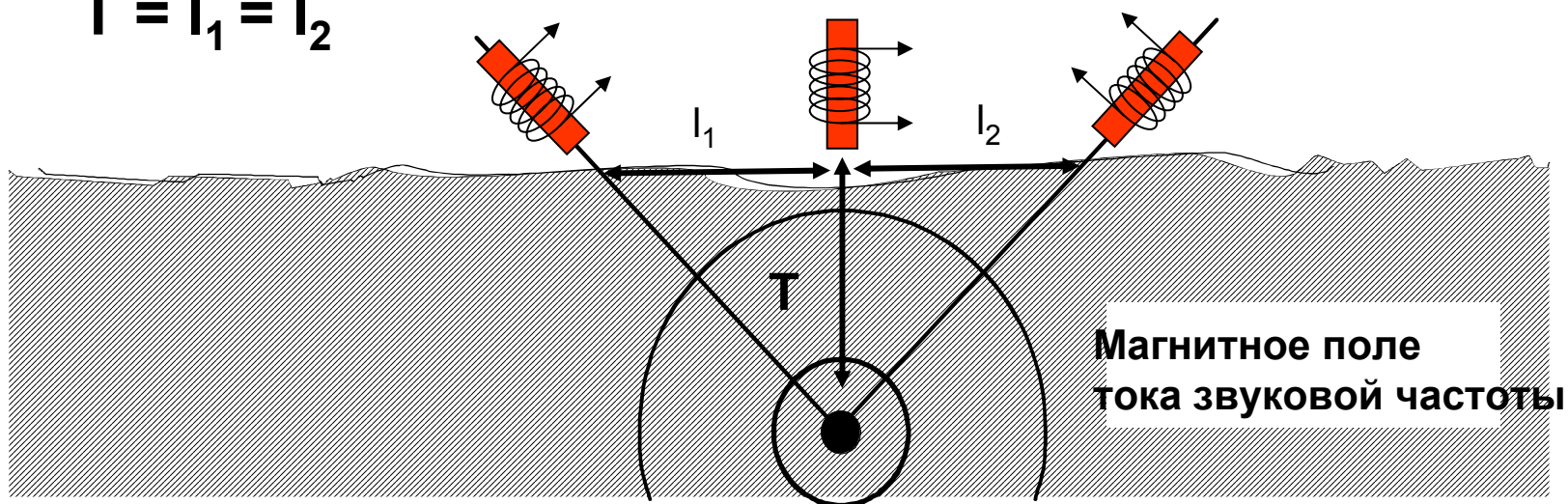


Измерение глубины залегания методом 45°

Показание интенсивности
в данном случае громкости

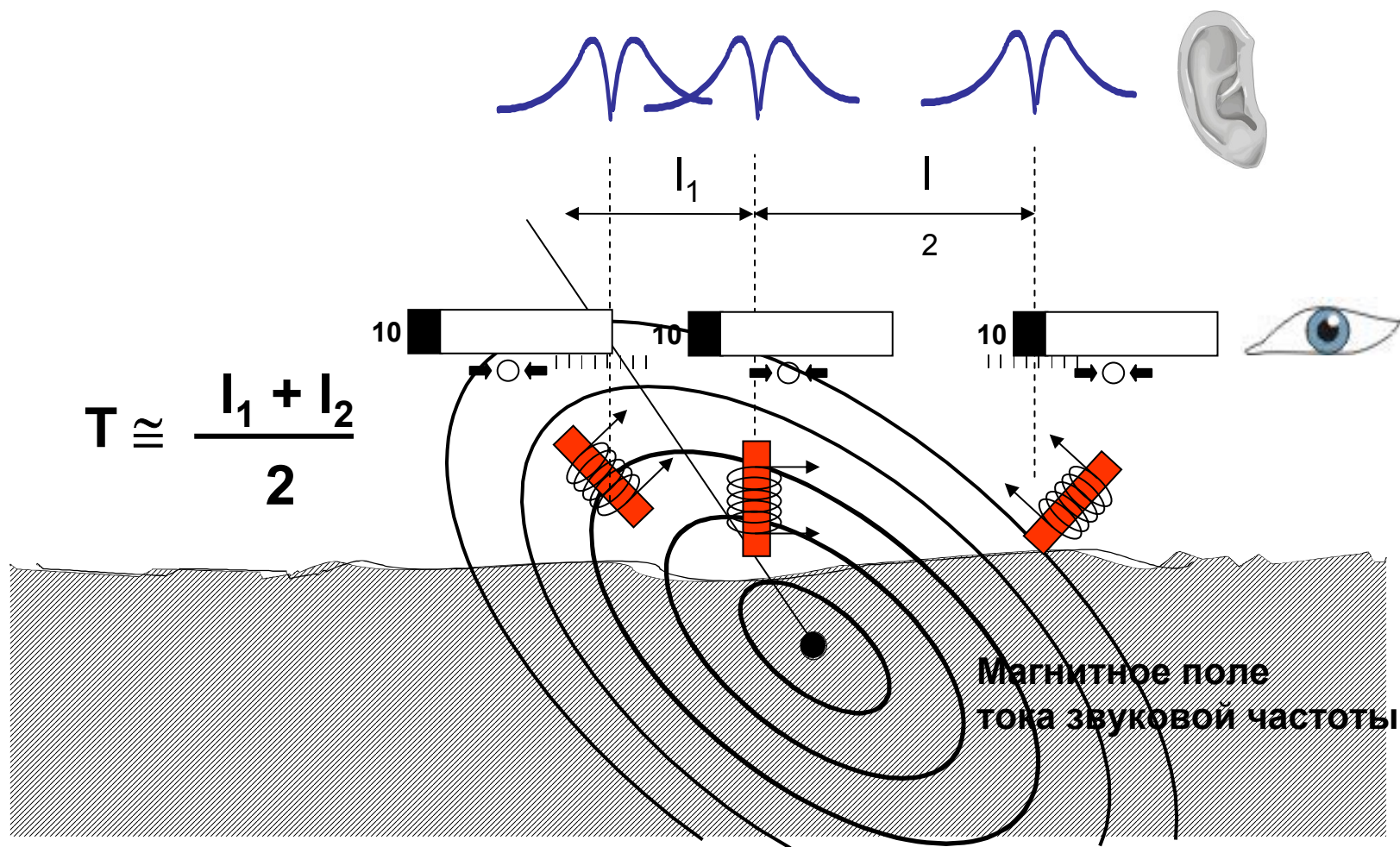


$$T = I_1 = I_2$$



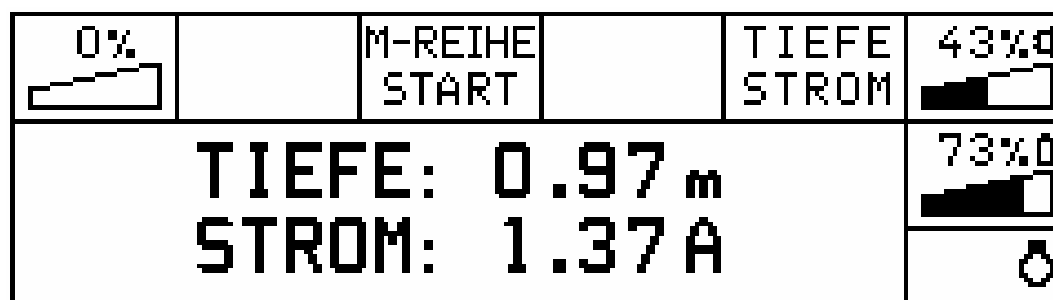
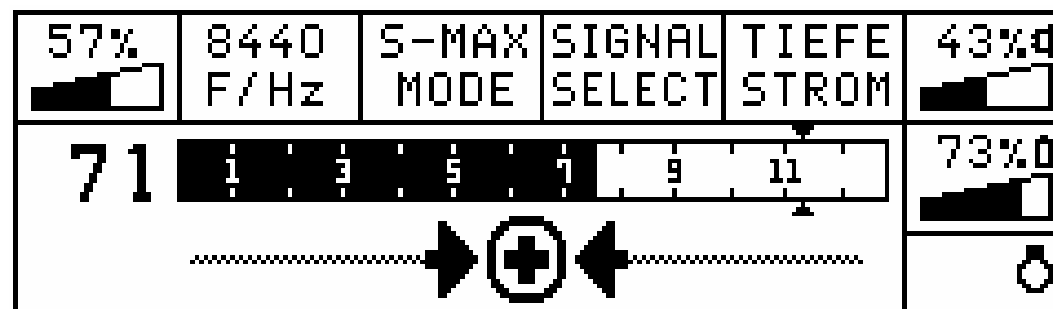


Измерение глубины при искажённом магнитном поле



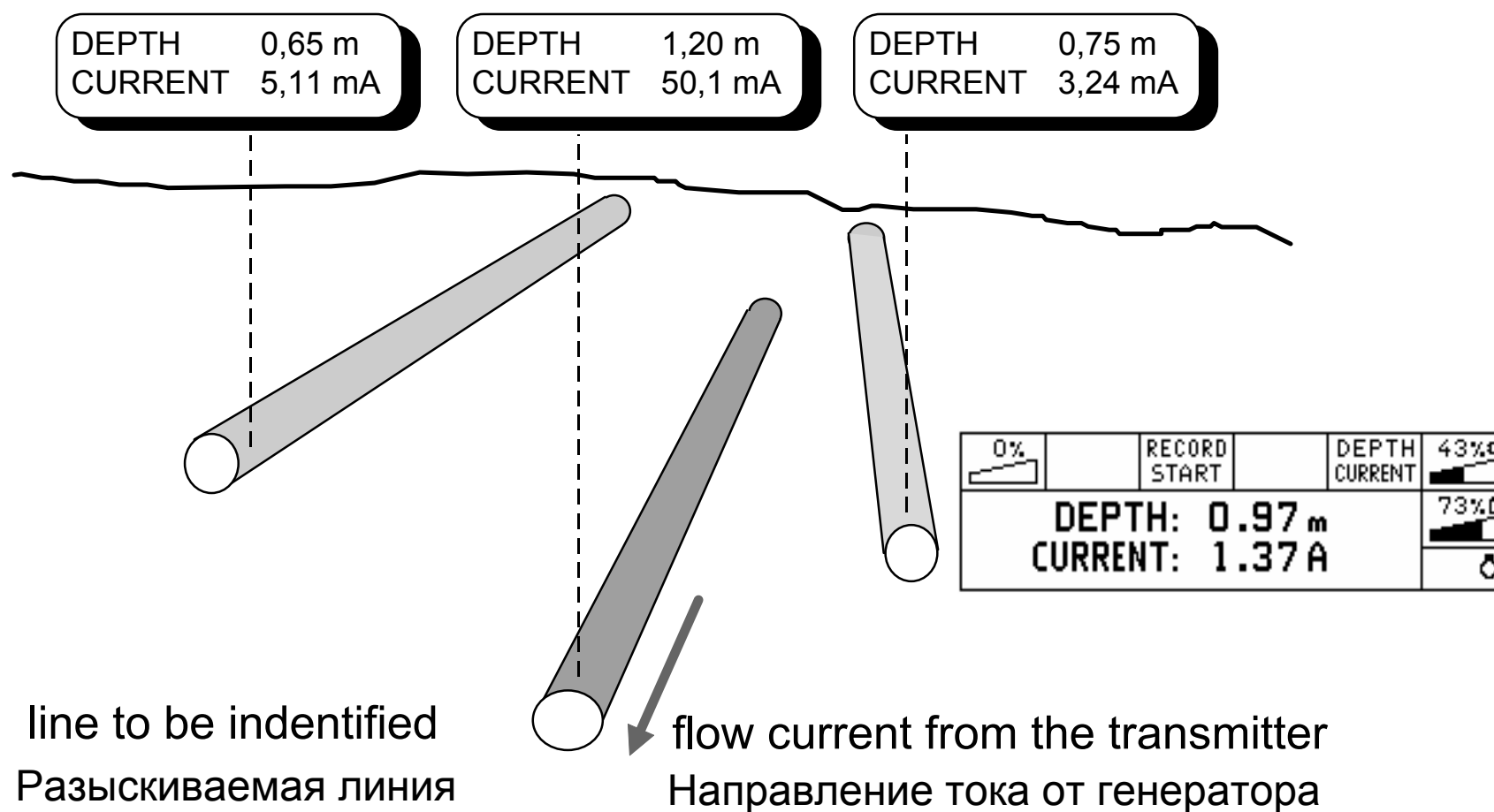


Измерение глубины залегания / тока



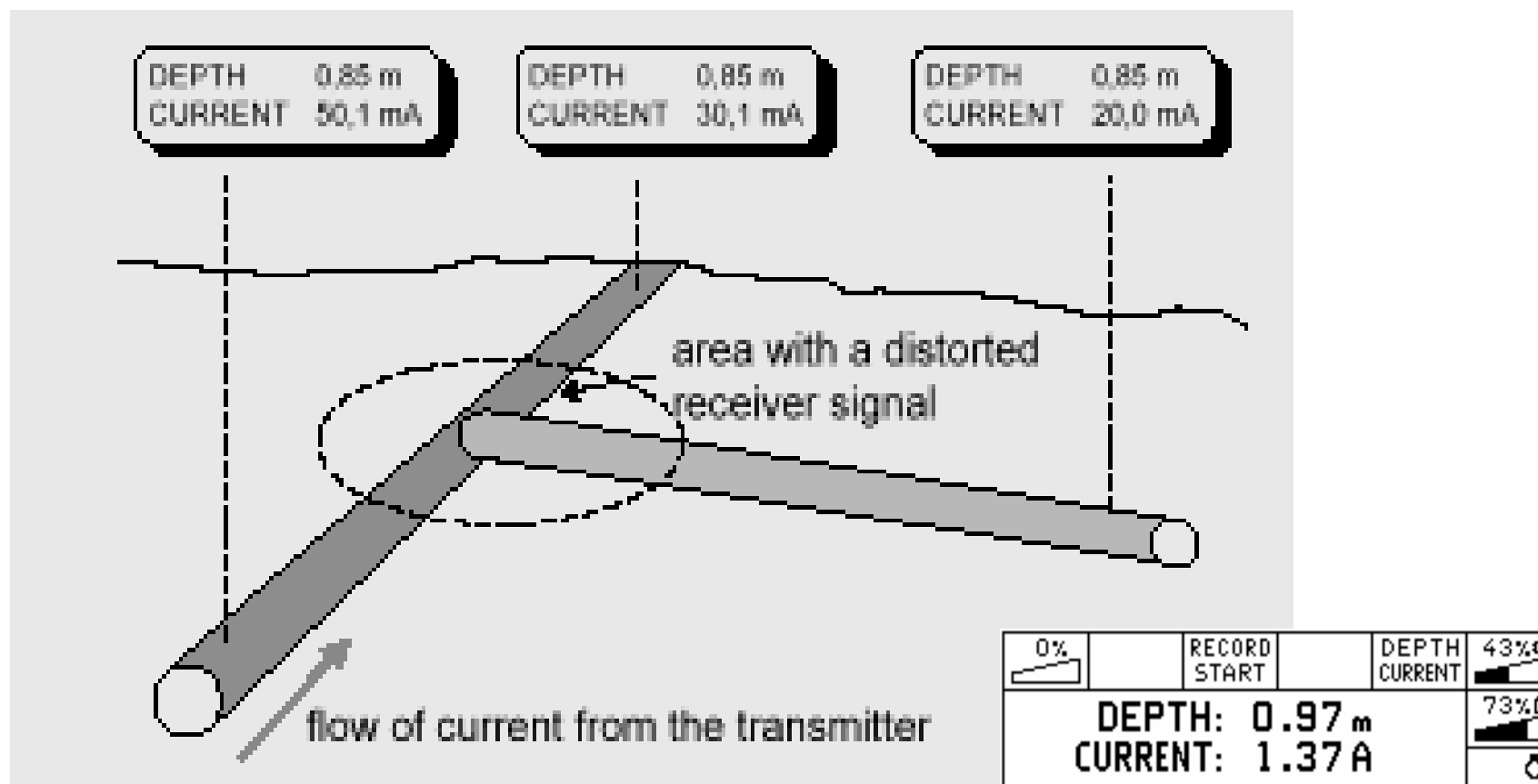


Определение проводника измерением тока



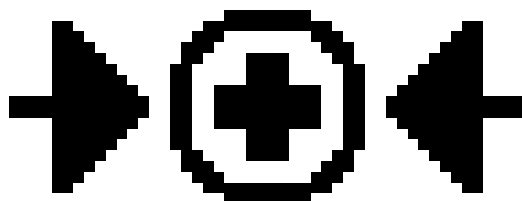


Определение Т-образных муфт измерением тока

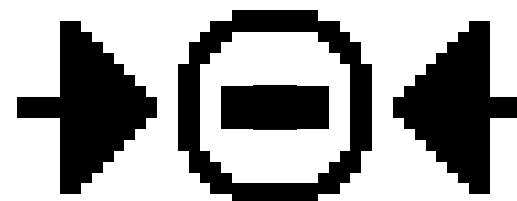




Определение направления сигнала – „Выбор - сигнала“
(способ определения направления сигнала для определения местоположения кабелей и трубопроводов звуковой частотой)



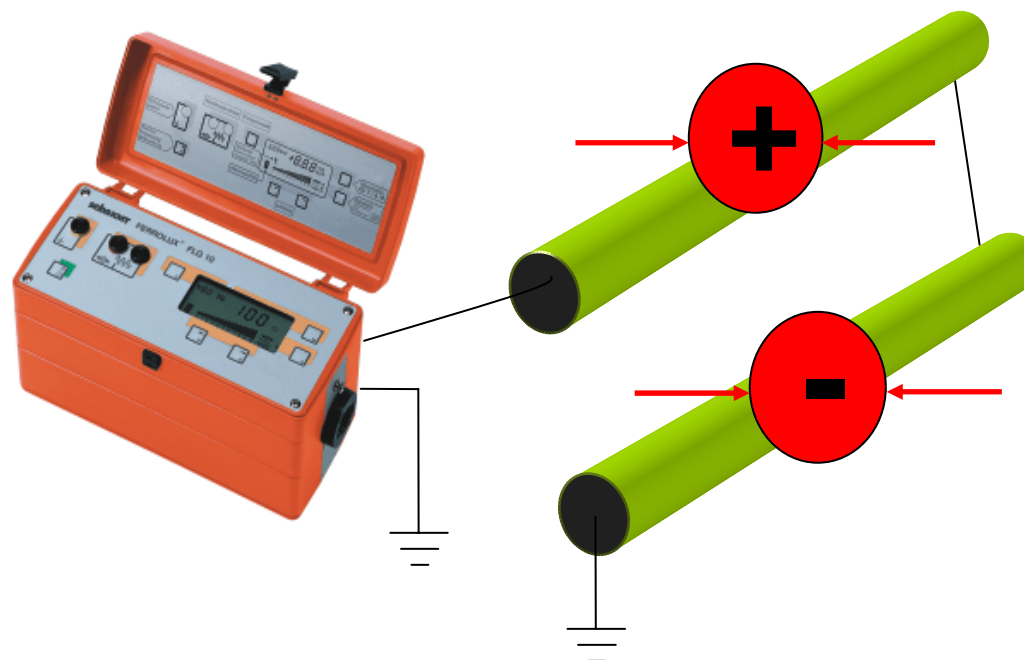
Показание „выбор - сигнала“
при направлении сигнала от
генератора к удалённому концу
проводника.



Показание „выбор - сигнала“
при направлении сигнала от
удалённого конца к генератору
через посторонний обратный
проводник



Определение направления сигнала – „Выбор - сигнала“



**Однозначная идентификация направление сигнала,
радикально повышает эффективность при
параллельно пролегающих проводниках**



**Определение направления сигнала – „Выбор - сигнала“
(основные предпосылки при функции „Селекция сигнала“)**

Приём интенсивности сигнала

Требуется сила получаемого сигнала **минимум 31 дБ**
(значение на дисплее).

Разница паразитных и принимаемых сигналов

Разница между сигналами должна составлять **минимум 20 дБ**,
идеальной является разница > 30 дБ.

Отношение сигнал/шум определяется отношением уровней сигналов при включенном и отключенном генераторе, измеренных на контролируемом кабеле.



Соединение генератора звуковой частоты Обзор



- Выбор оптимального согласования.
- Непременно устанавливать только необходимую мощность.



seba KMT

Генератор тока FLG 50



**Автоматическое
согласование**

**Установка
выходной мощности**



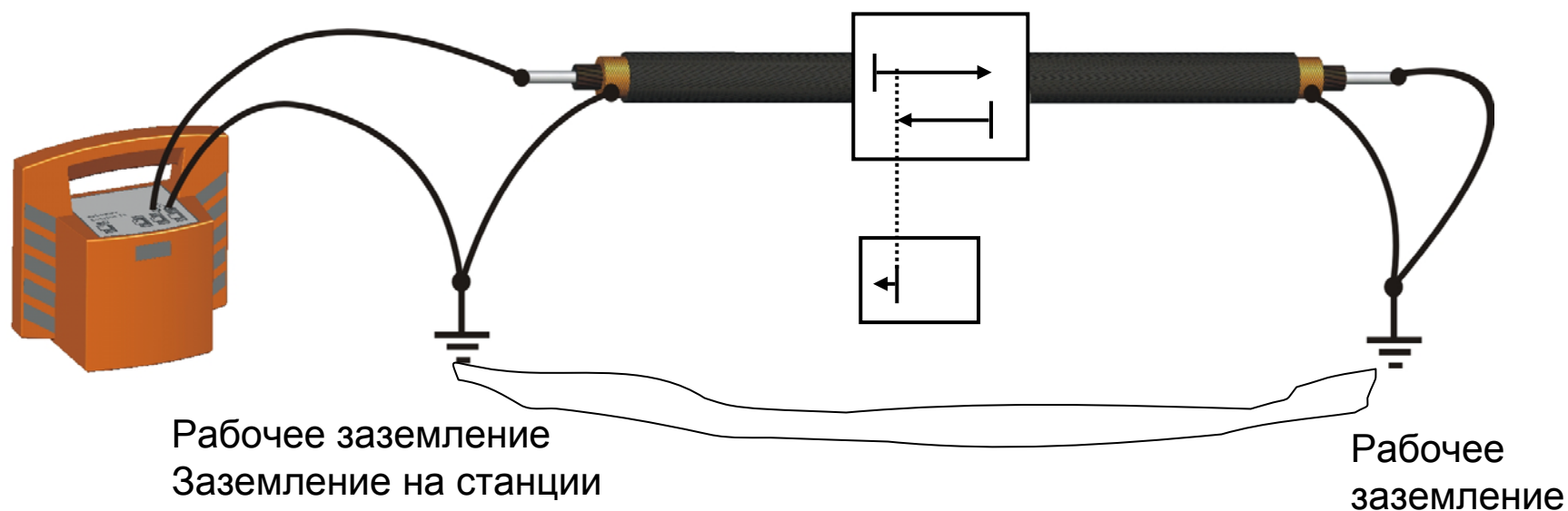
Генератор:



- Измерения и показания тока, сопротивление петли, напряжения и угла фазы.
- Автоматическое согласование полного сопротивления.
- Передача всех активных частот.
Осуществляется одновременная наводка на контролируемый кабель всех активных частот. Благодаря этому не нужно постоянно возвращаться к генератору для переключения активных частот.
- Возможен выбор – сигнала при всех активных частотах.



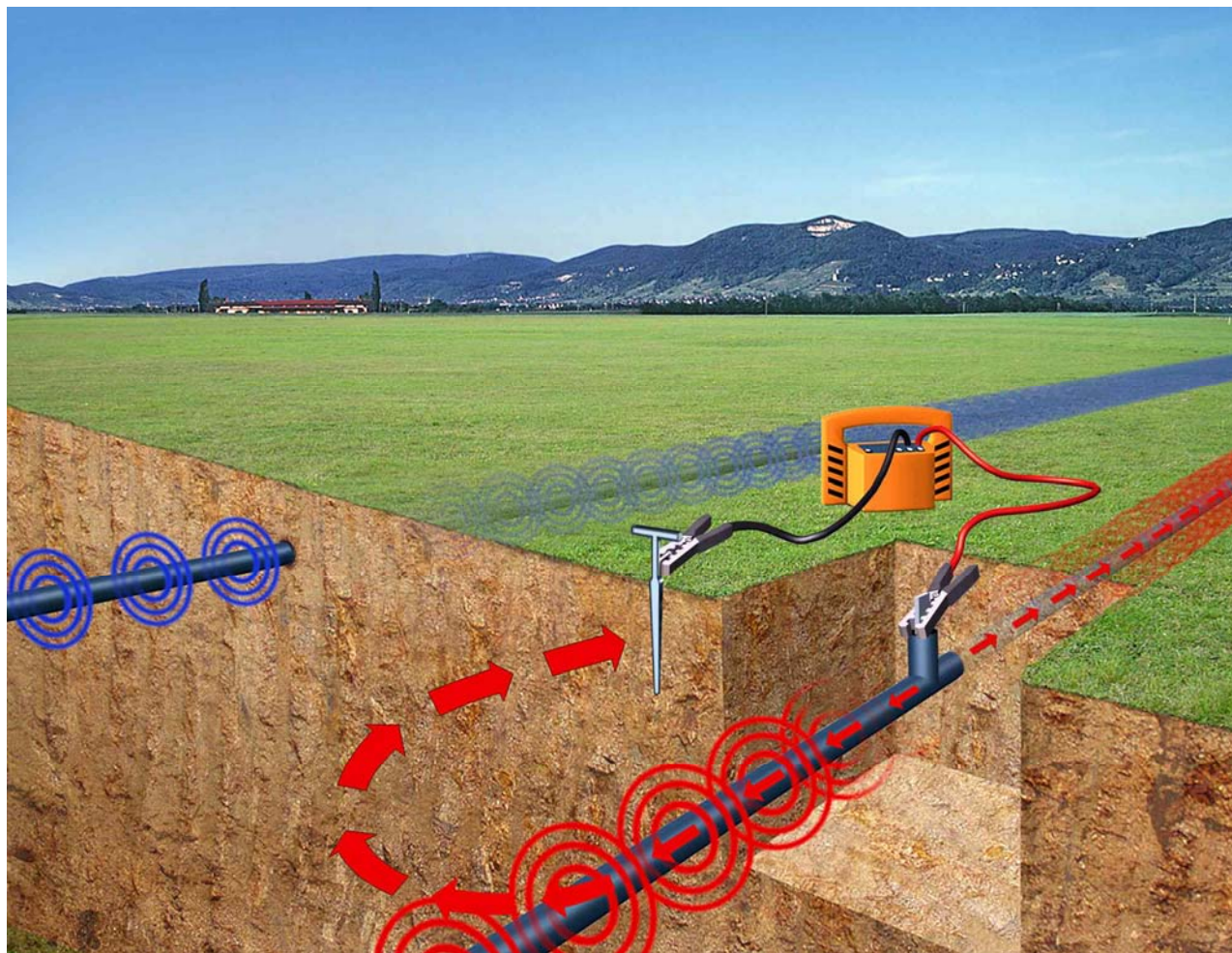
**Подключение генератора звуковой частоты
Гальваническое соединение с рабочим заземлением**



При плохом заземлении ток в жиле и возвратный ток в экране взаимно уничтожаются. В этом случае локализация кабеля не может быть осуществлена. Как альтернатива можно применить дополнительное соединение без заземления.



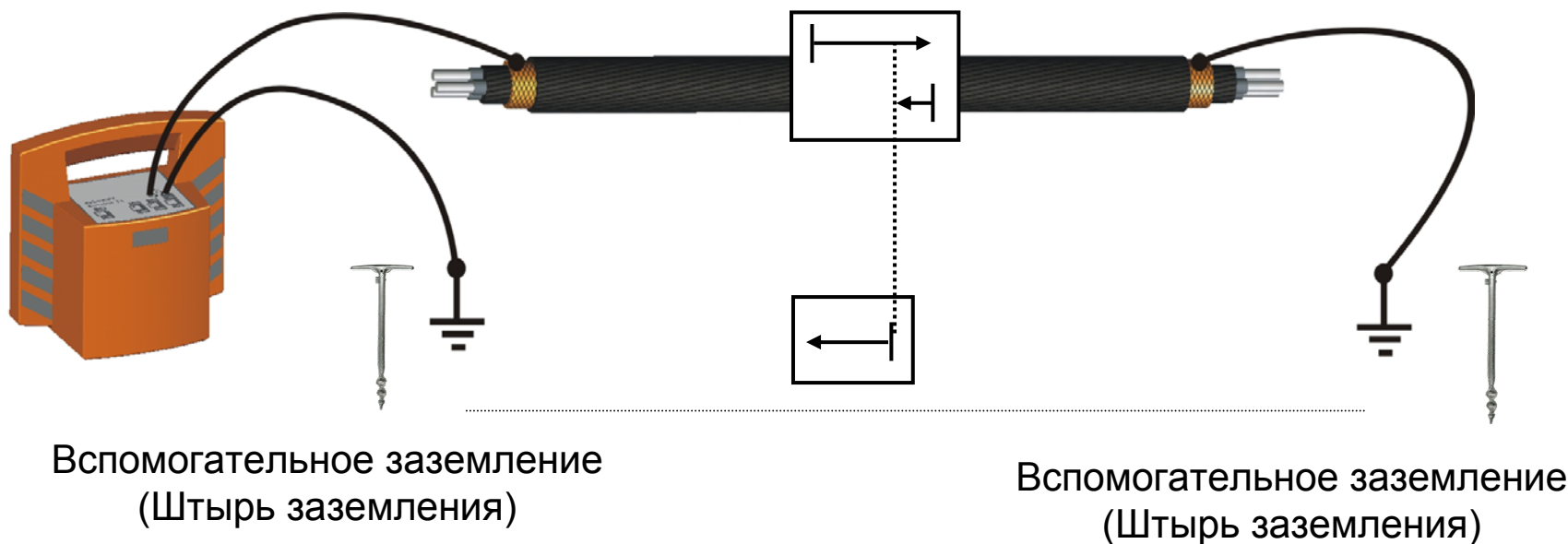
Подключение генератора звуковой частоты
Гальваническое подключение - штырь заземления





Подключение генератора звуковой частоты

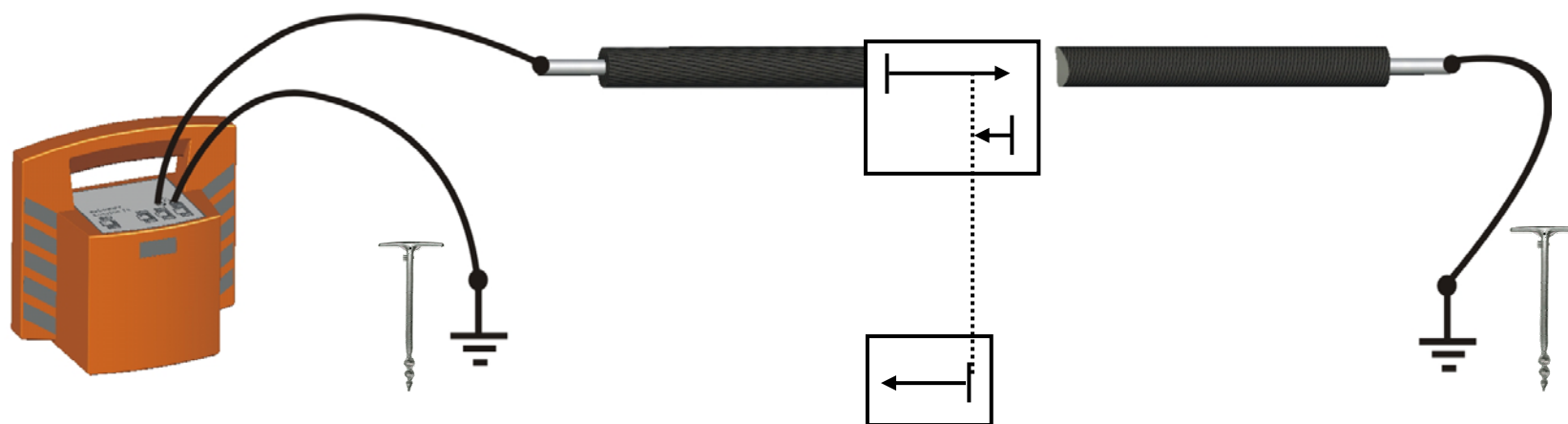
Гальваническое подключение-штырь заземления



Расстояние от штырей заземления до концов кабеля должно быть как можно большим. Существует опасность, что возвратный ток в земле пройдет к соседнему проводнику и далее будет локализовываться не тот кабель.



Подключение генератора звуковой частоты
Гальваническое подключение-штырь заземления
(Одножильный кабель или трубопровод)



Вспомогательная земля
(штырь заземления)

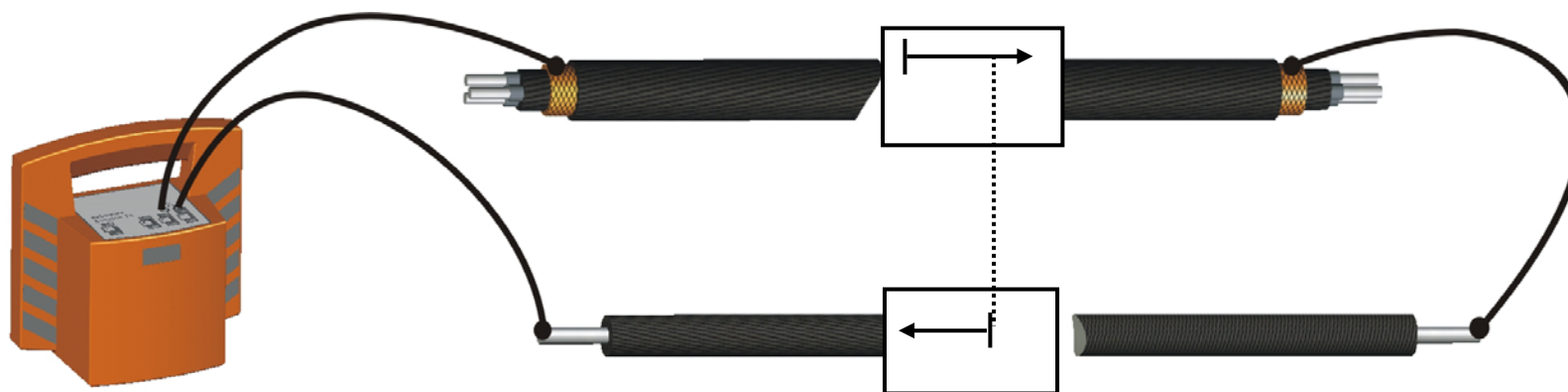
Вспомогательная земля
(Штырь заземления)



Расстояние от штырей заземления до концов кабеля должно быть как можно большим. Существует опасность, что возвратный ток в земле пройдет к соседнему проводнику и далее будет локализовываться не тот кабель.



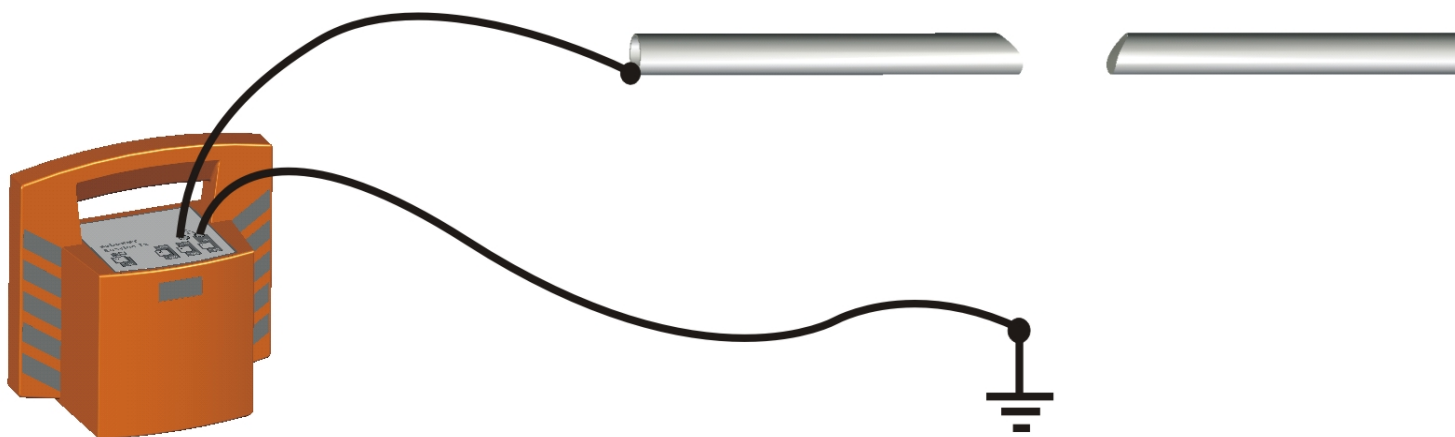
Подключение генератора звуковой частоты
Гальваническое подключение-вспомогательный проводник



Возможно при наличии вспомогательного проводника
Расстояние от вспомогательного проводника должно превышать глубину залегания кабеля не менее чем в 10 раз



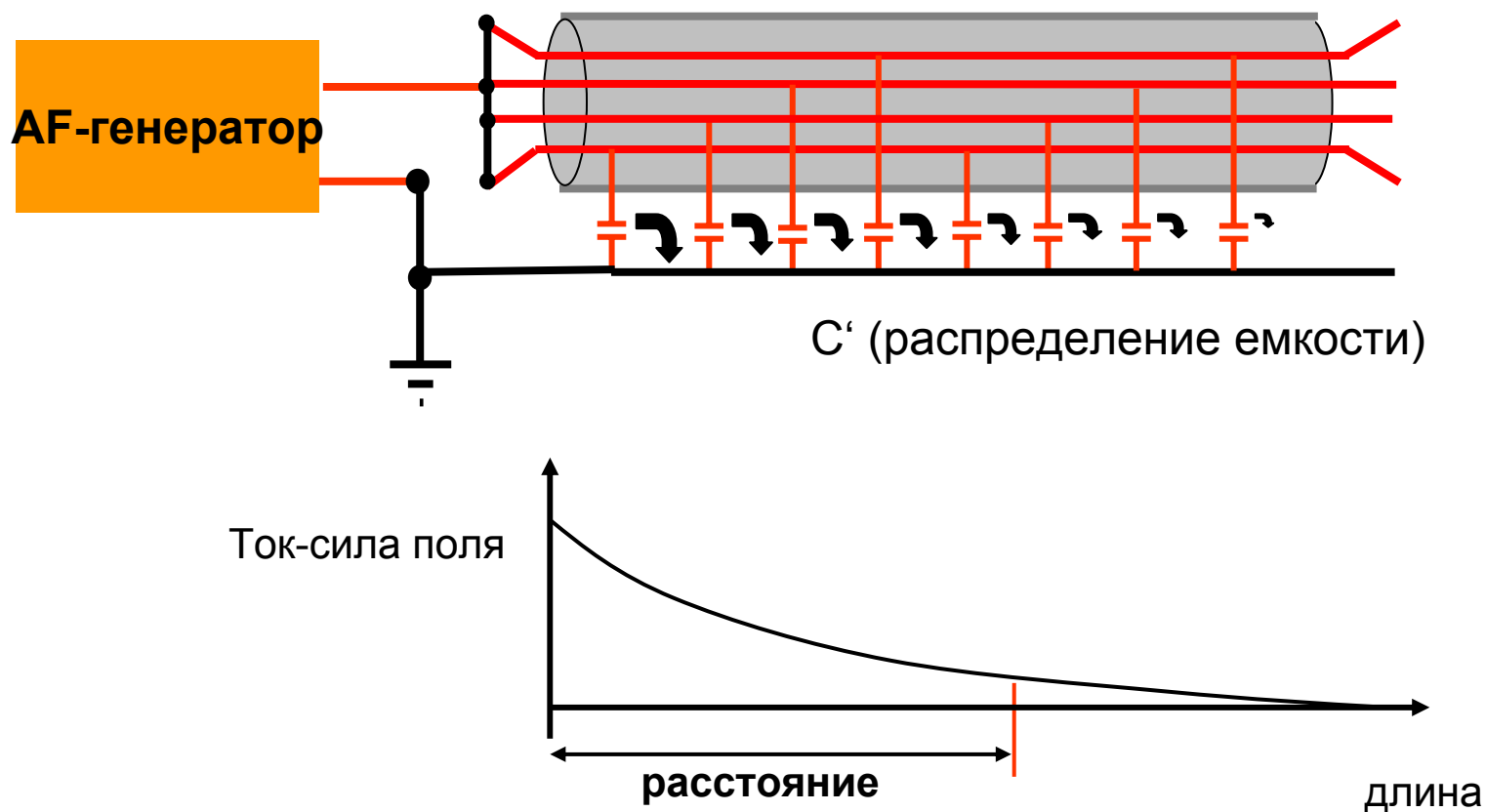
Подключение генератора звуковой частоты



Металлические трубопроводы (с и без наружной изоляции)
Расстояние от штыря заземления до трубопровода должно быть как можно большим. Оптимальное расположение штыря заземления можно определить экспериментальным путем.



Подключение генератора звуковой частоты
Емкостное подключение на кабеле со свободным концом

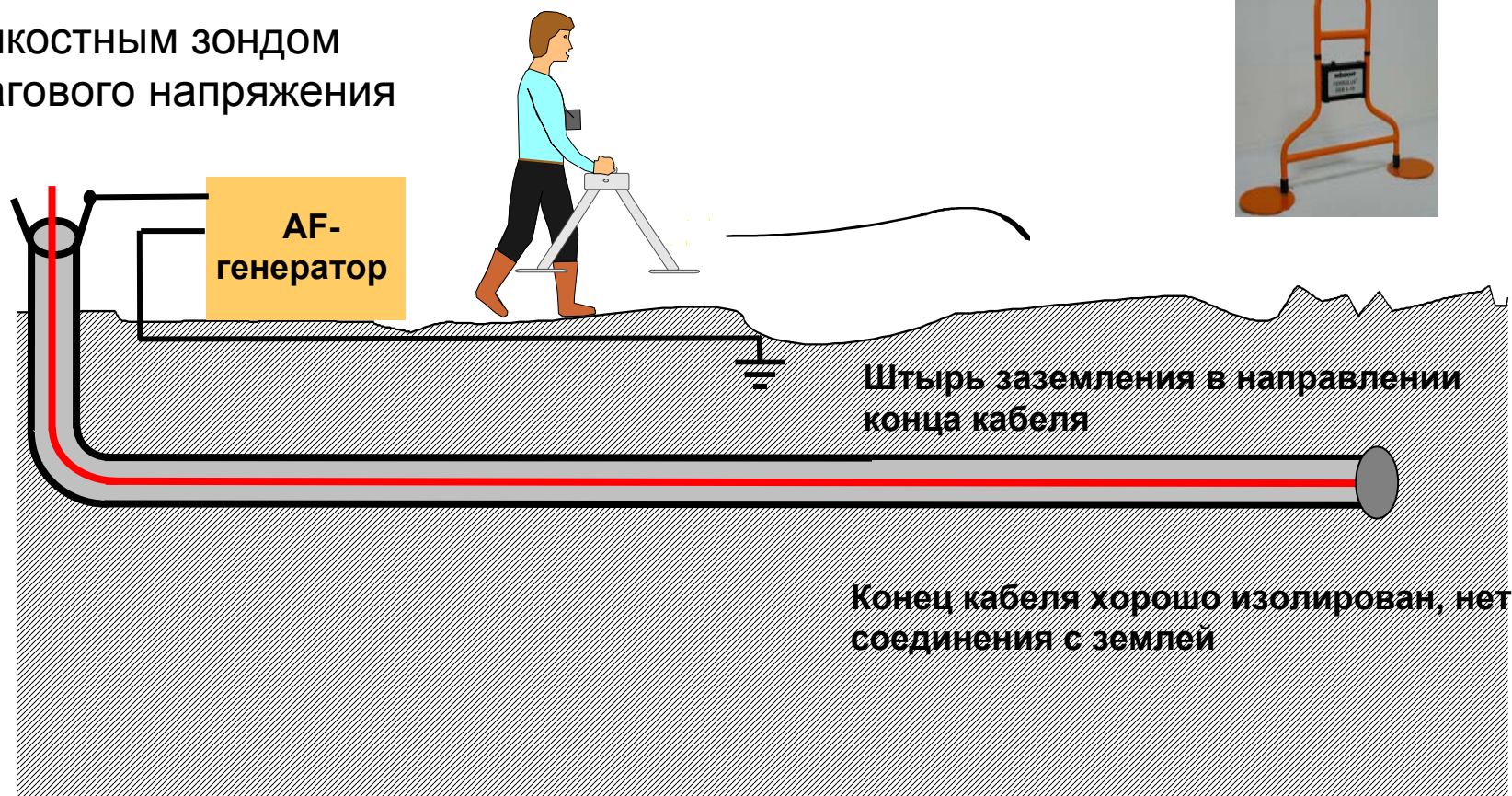




Определение местоположения проложенных кабелей с изолированным (глухим) концом

Кабели коммуникации, телевизионные (антенна) и кабели низкого напряжения

Емкостным зондом
шагового напряжения

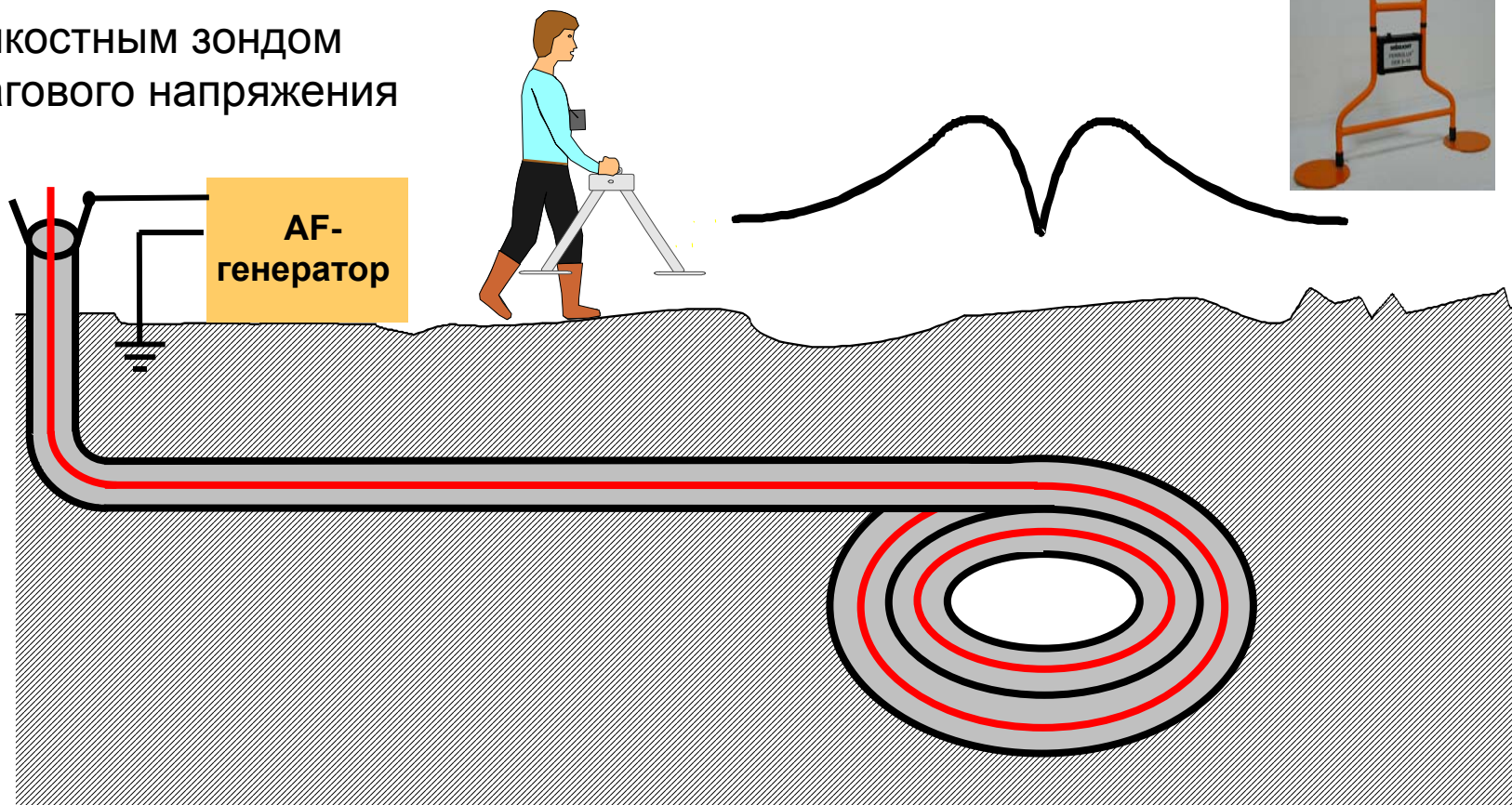




Определение местоположения проложенных кабелей, уложенных кольцом на конце кабеля

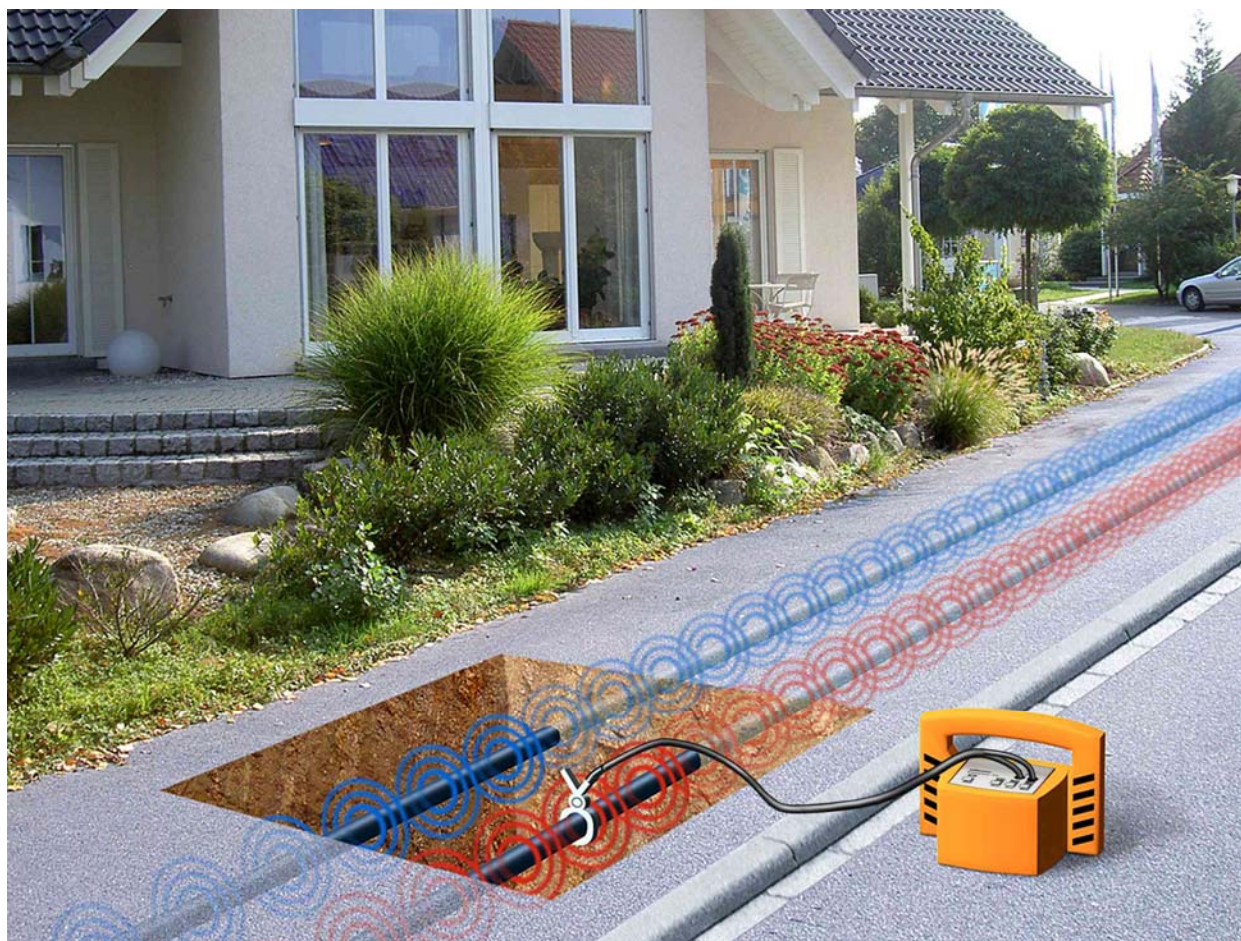
Кабели коммуникации, телевизионные (антенна) и кабели
низкого напряжения

Емкостным зондом
шагового напряжения



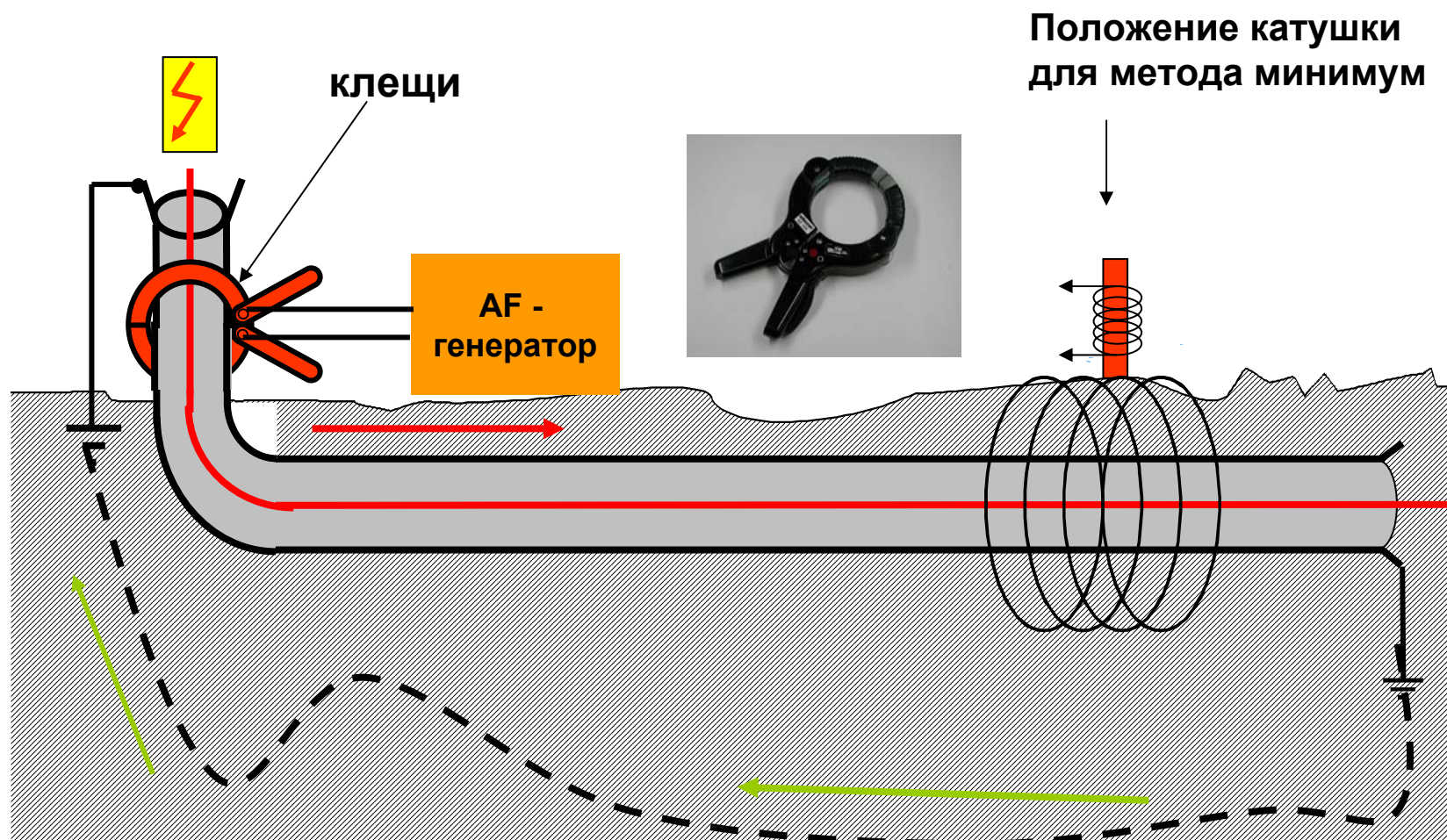


**Подключение генератора звуковой частоты
Индуктивное через клещи**



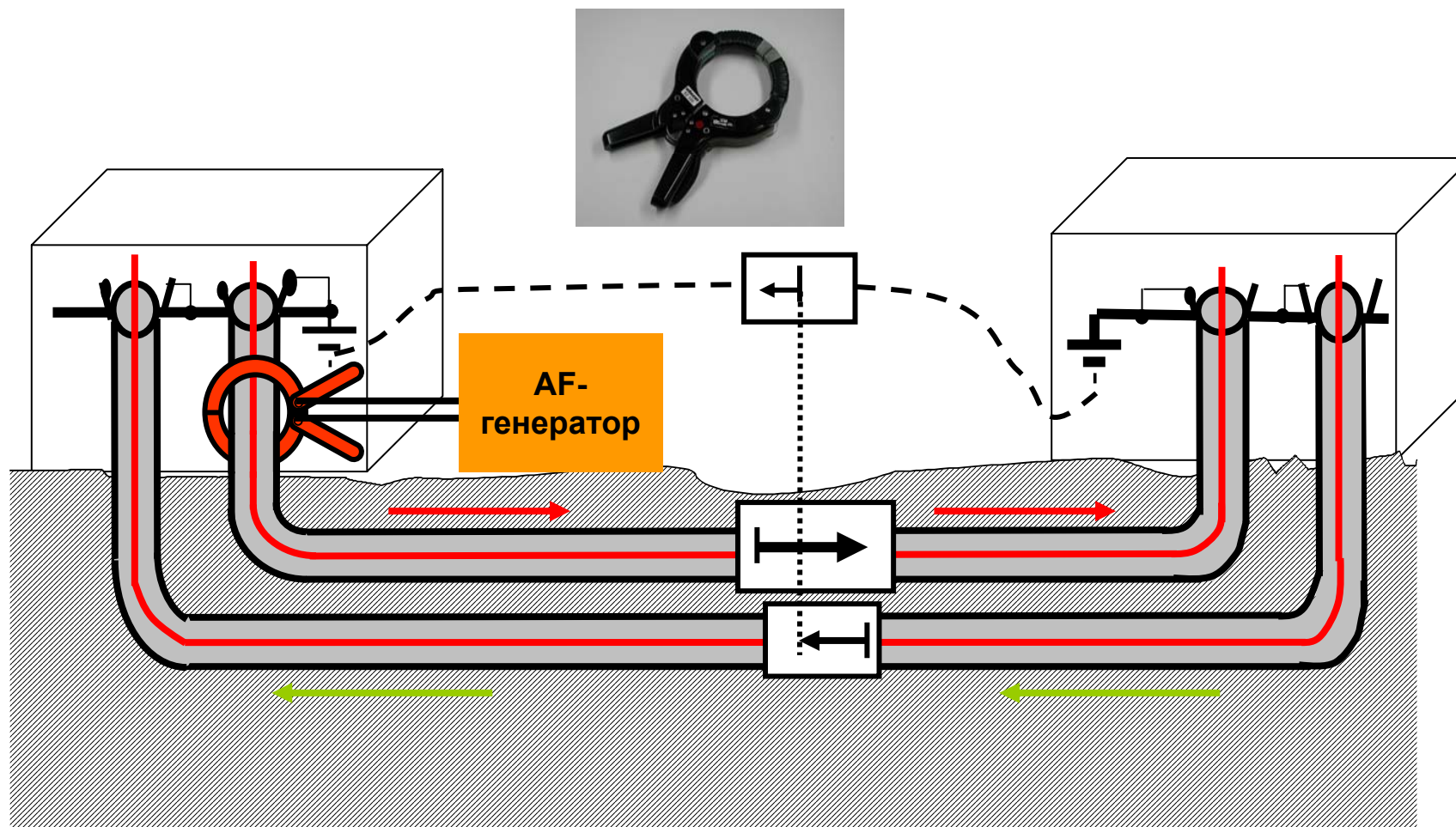


Подключение генератора звуковой частоты Индуктивное через клещи



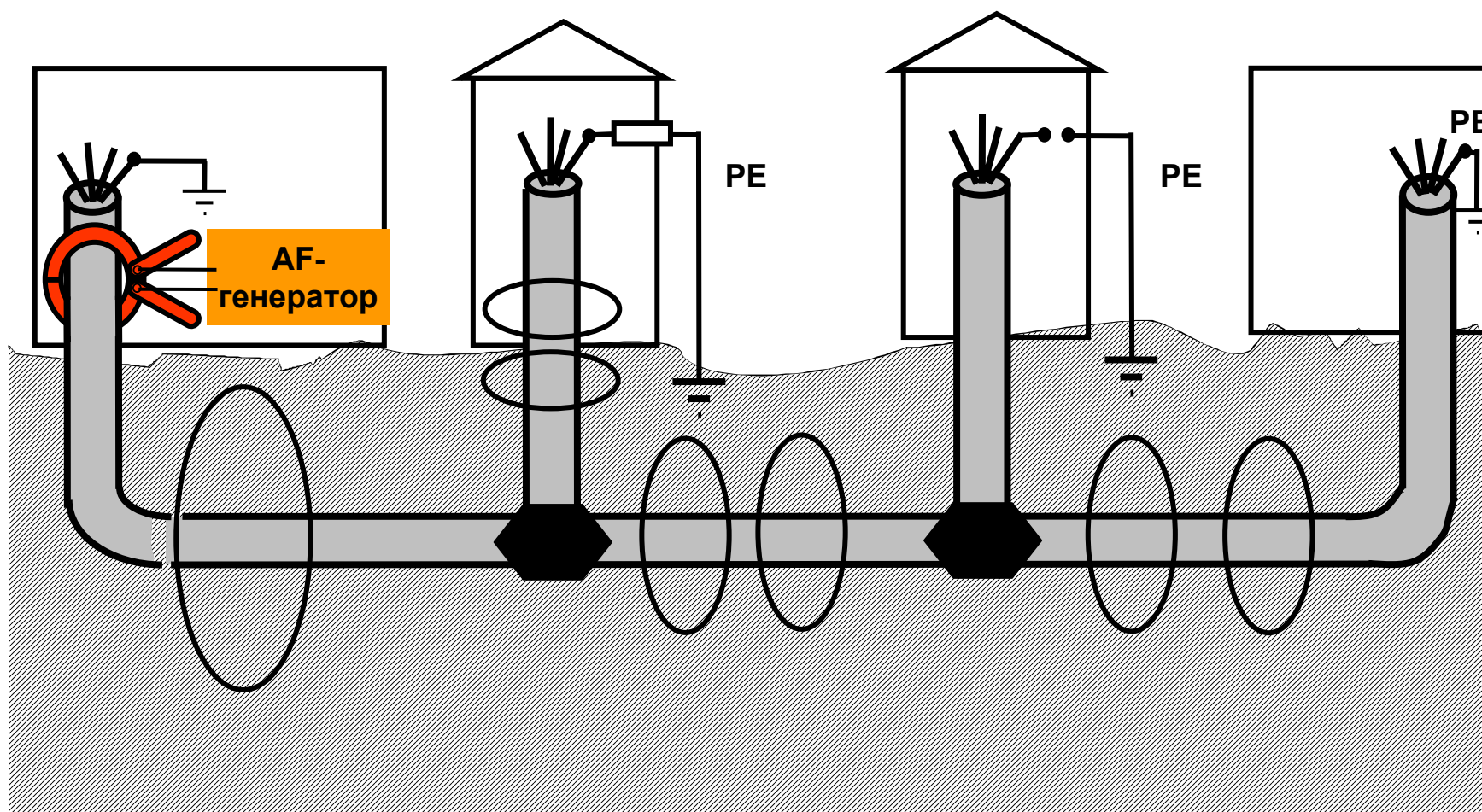


Искажение поля / ослабление поля при параллельных кабелях





Определение местоположения подключений дома к электрической сети (1)





Определение местоположения подключений дома к электрической сети

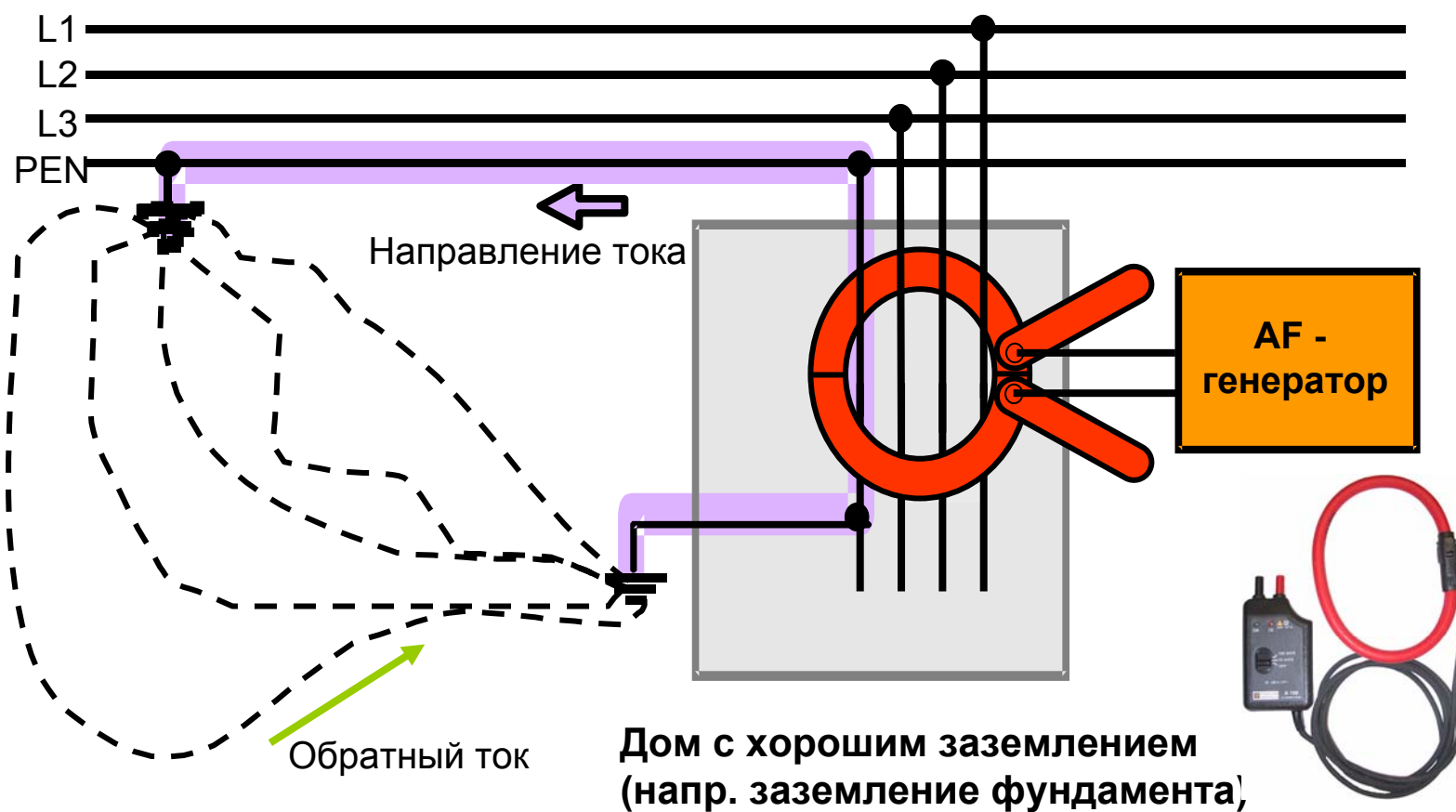
Гальваническое подключение





Определение местоположения подключений дома к электрической сети (2)

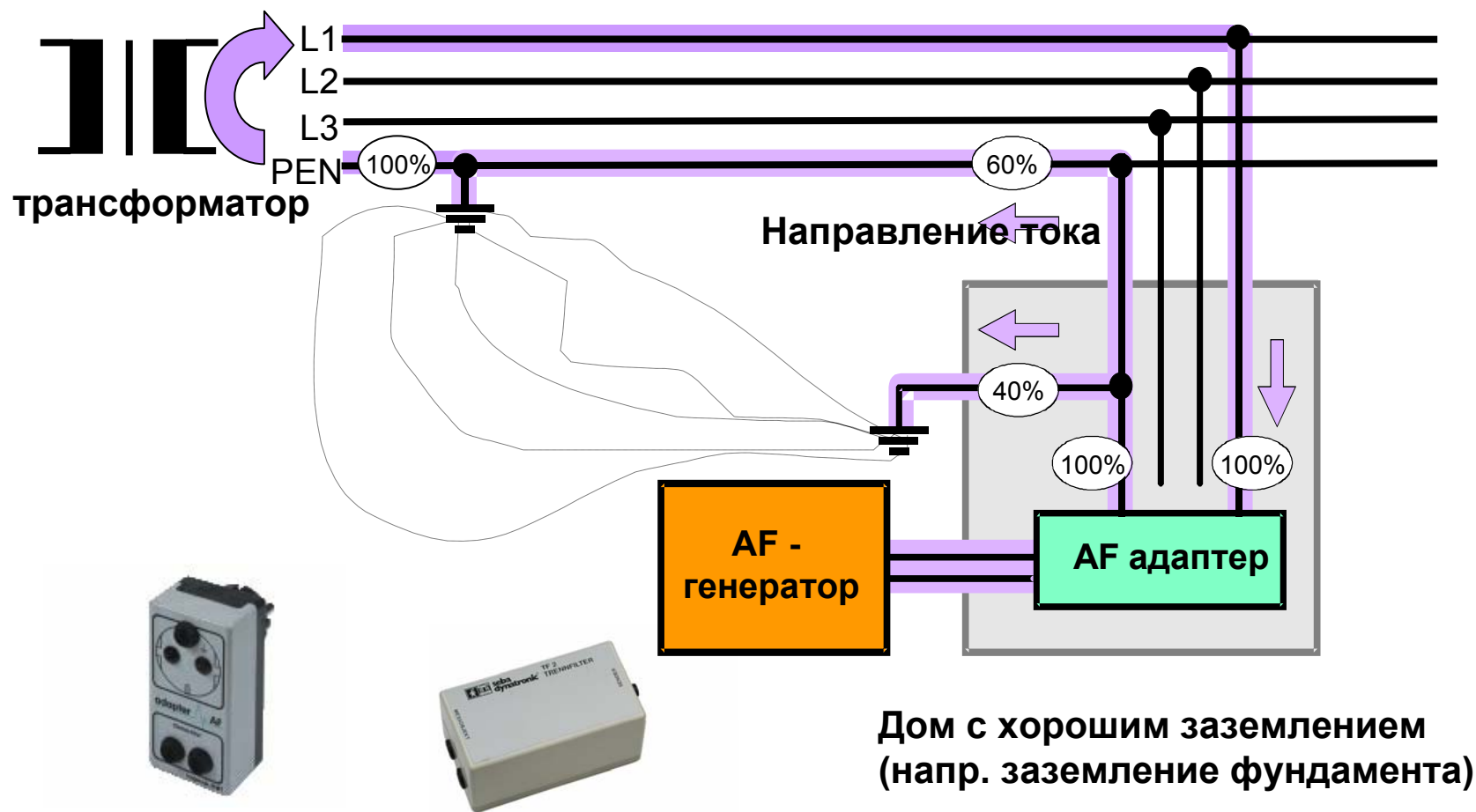
Индуктивное подключение





Определение местоположения подключений дома к электрической сети (3)

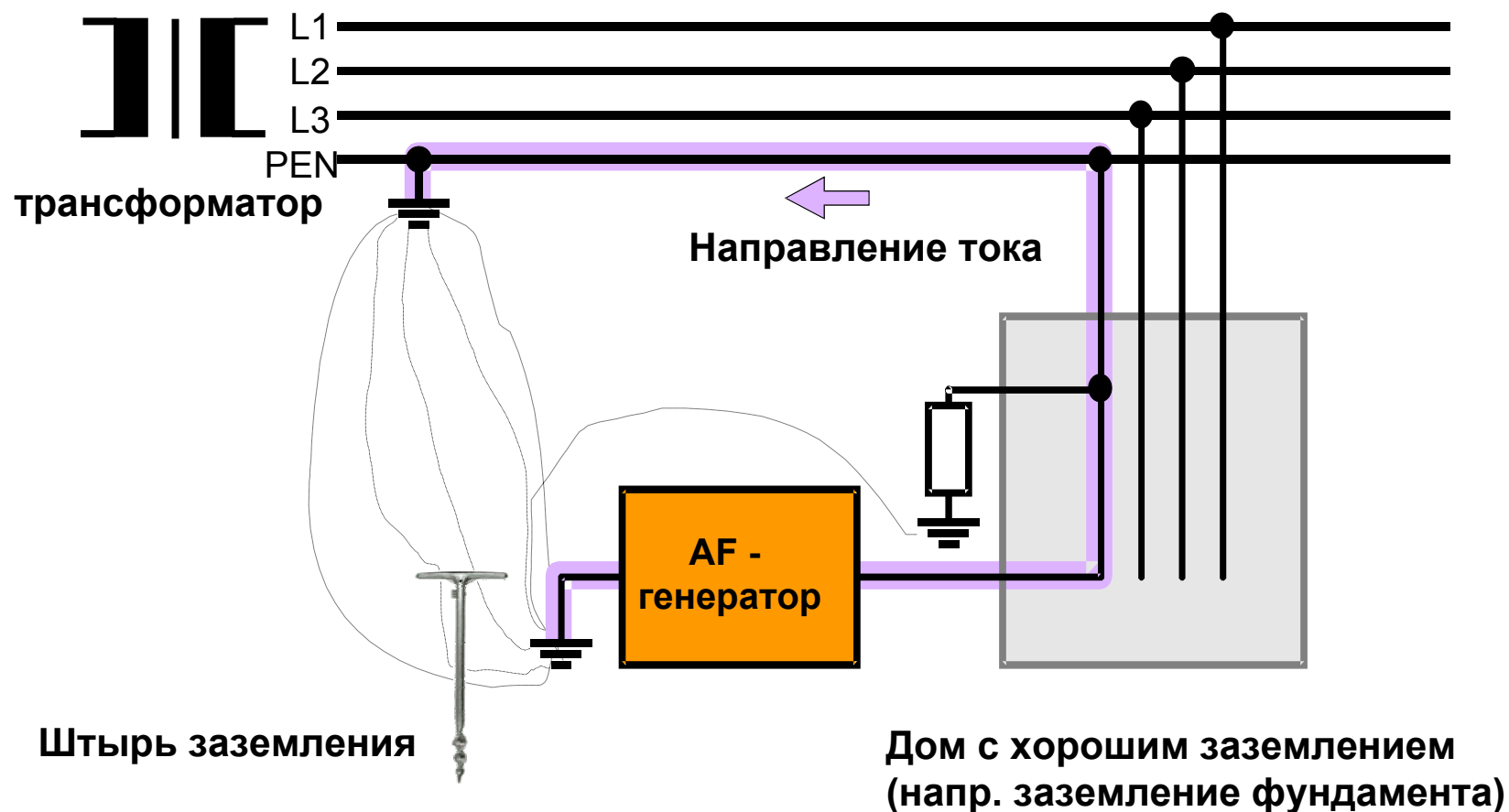
Подключение через разделительный фильтр





Определение местоположения подключений дома к электрической сети

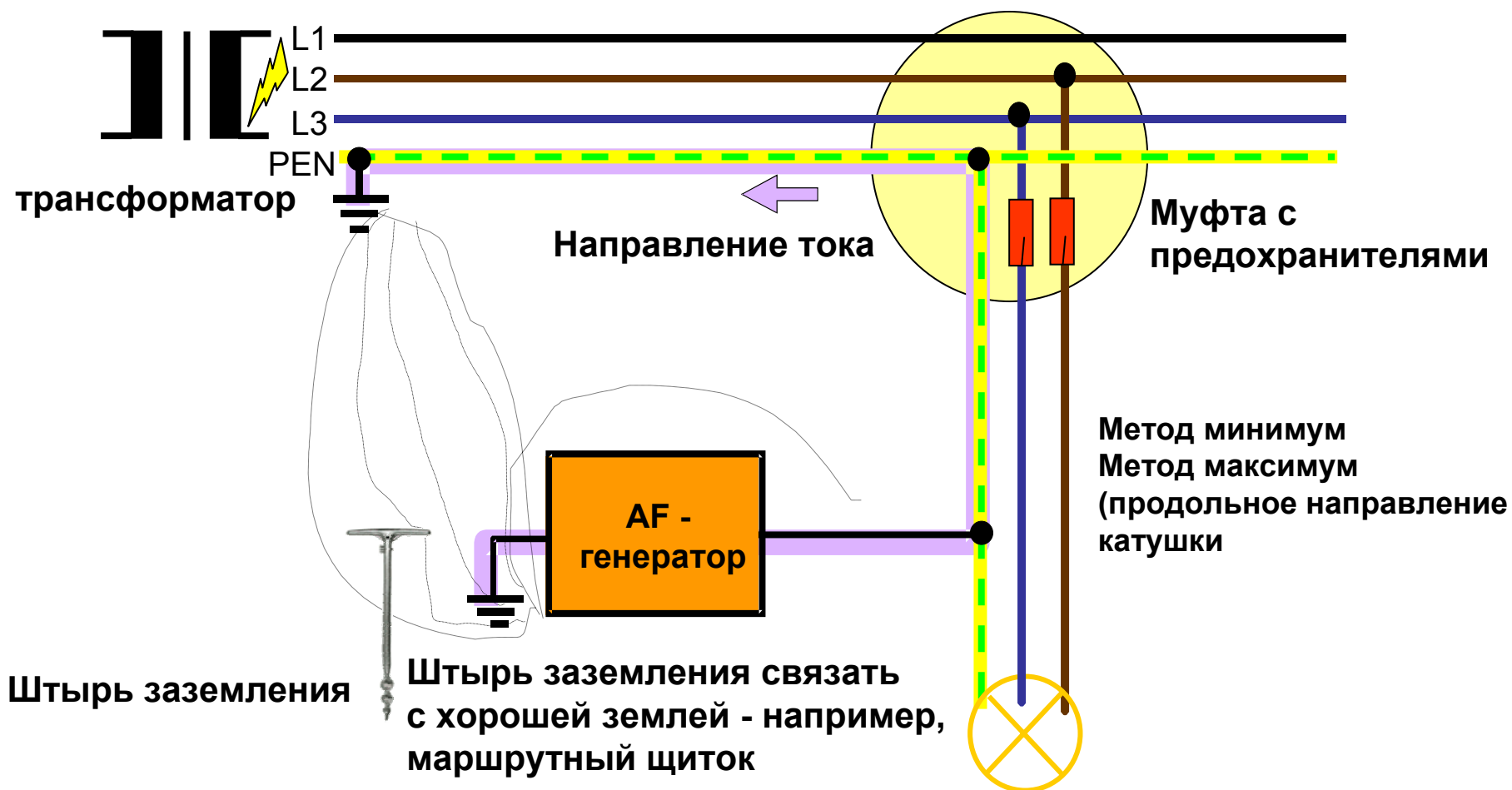
Гальваническое подключение





Определение местоположения муфт в осветительных установках

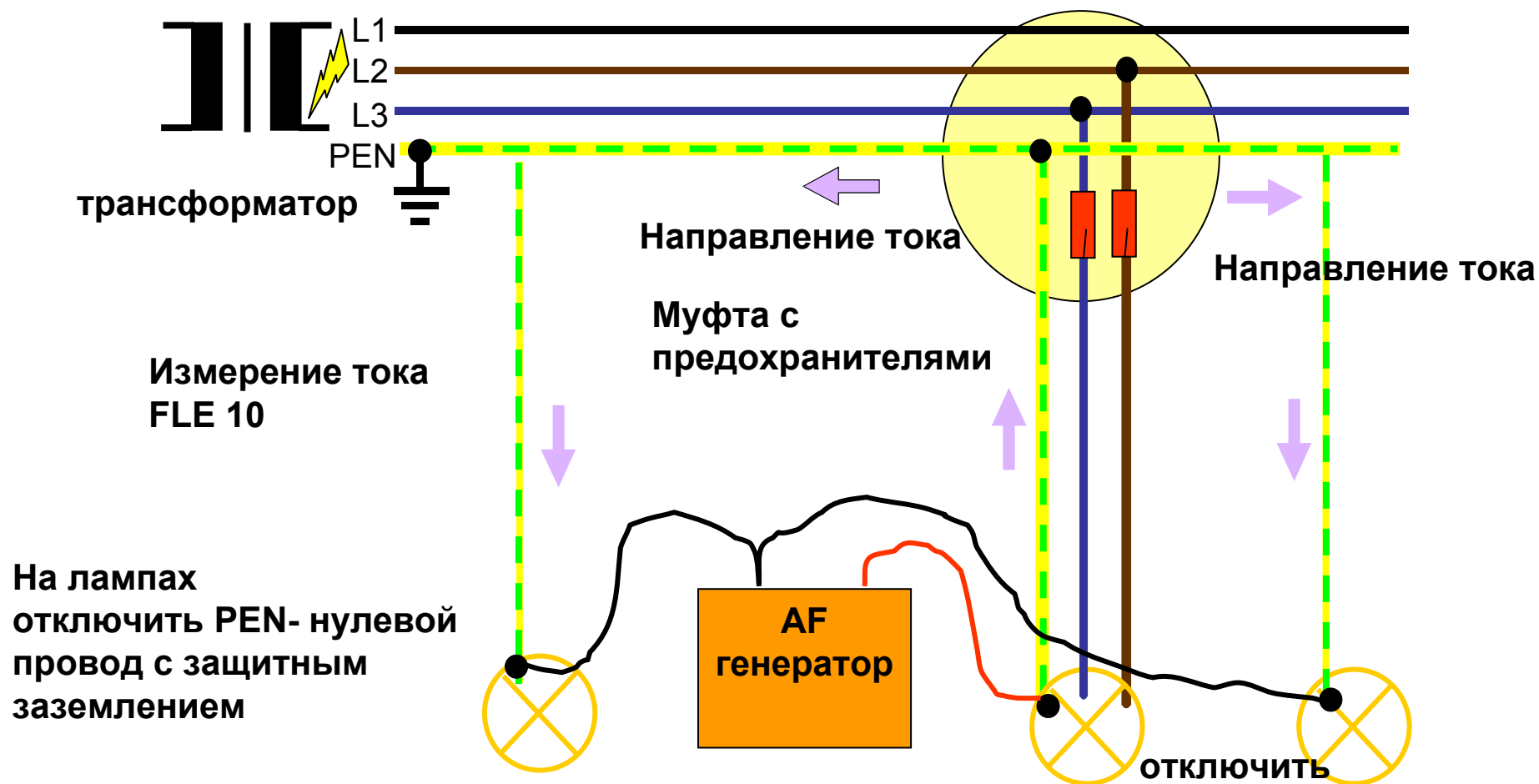
Гальваническое соединение вариант 1





Определение местоположения муфт в осветительных установках

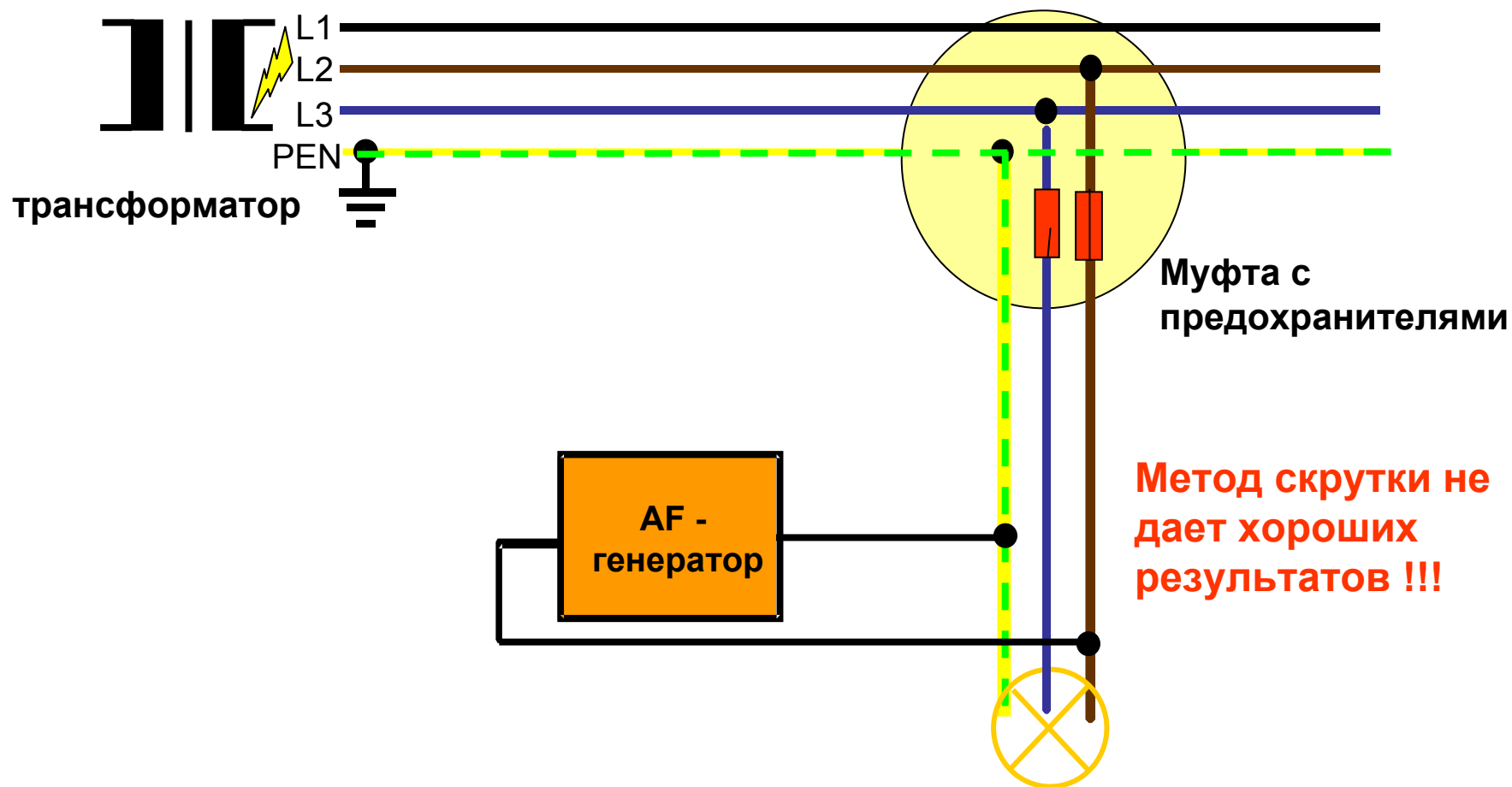
Гальваническое соединение вариант 2





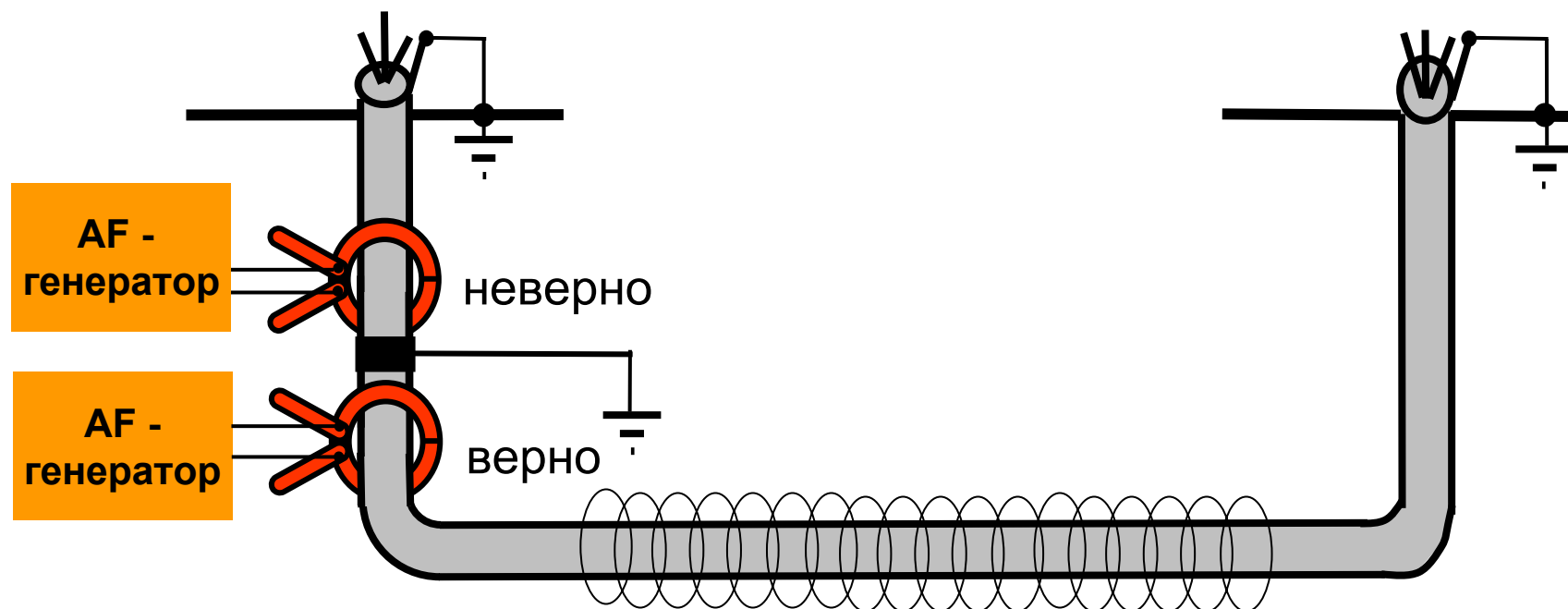
Определение местоположения муфт в осветительных установках

Гальваническое соединение вариант 3





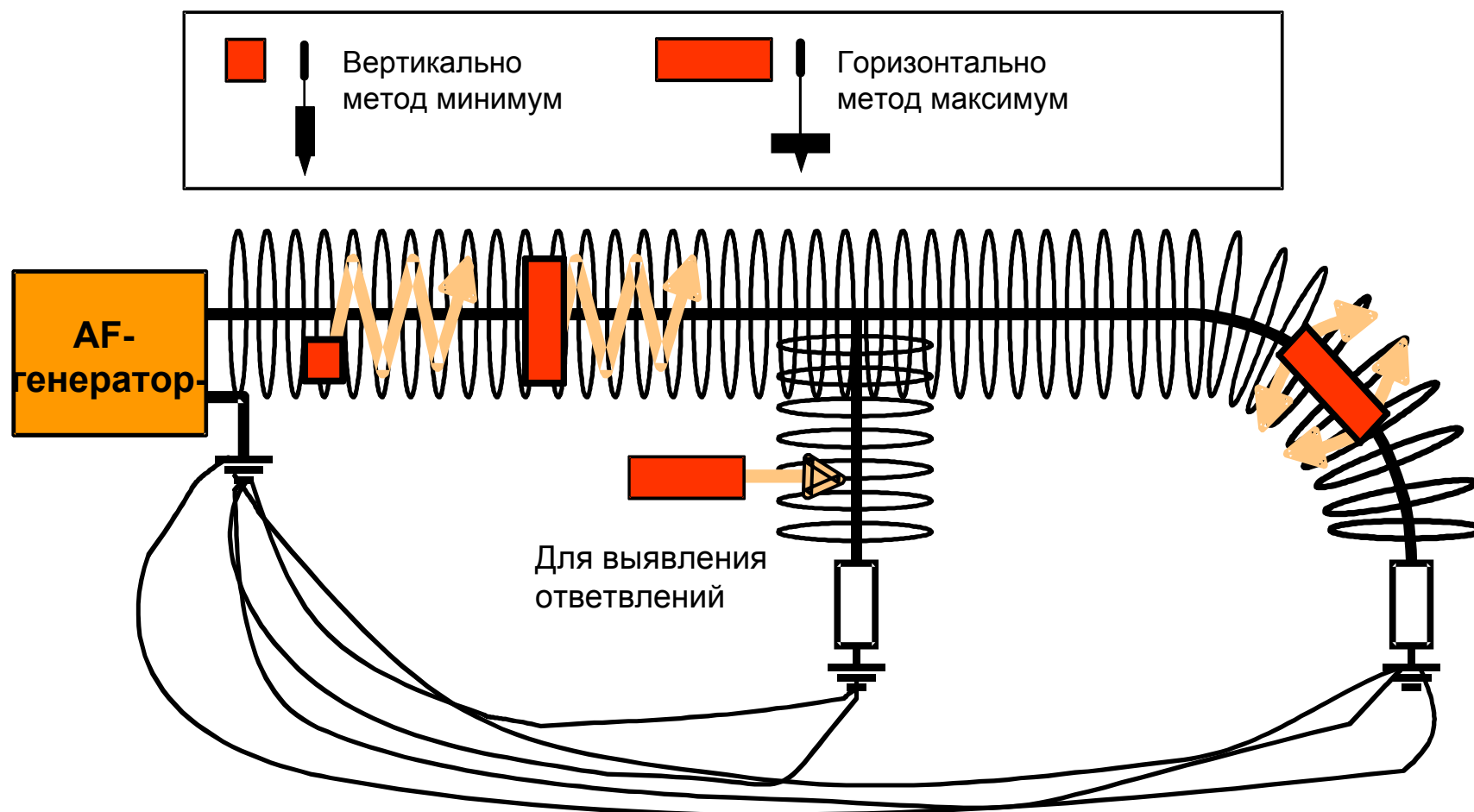
Индуктивное подключение к кабелю с металлической оболочкой



обращать внимание на дополнительное заземление металлической оболочки!

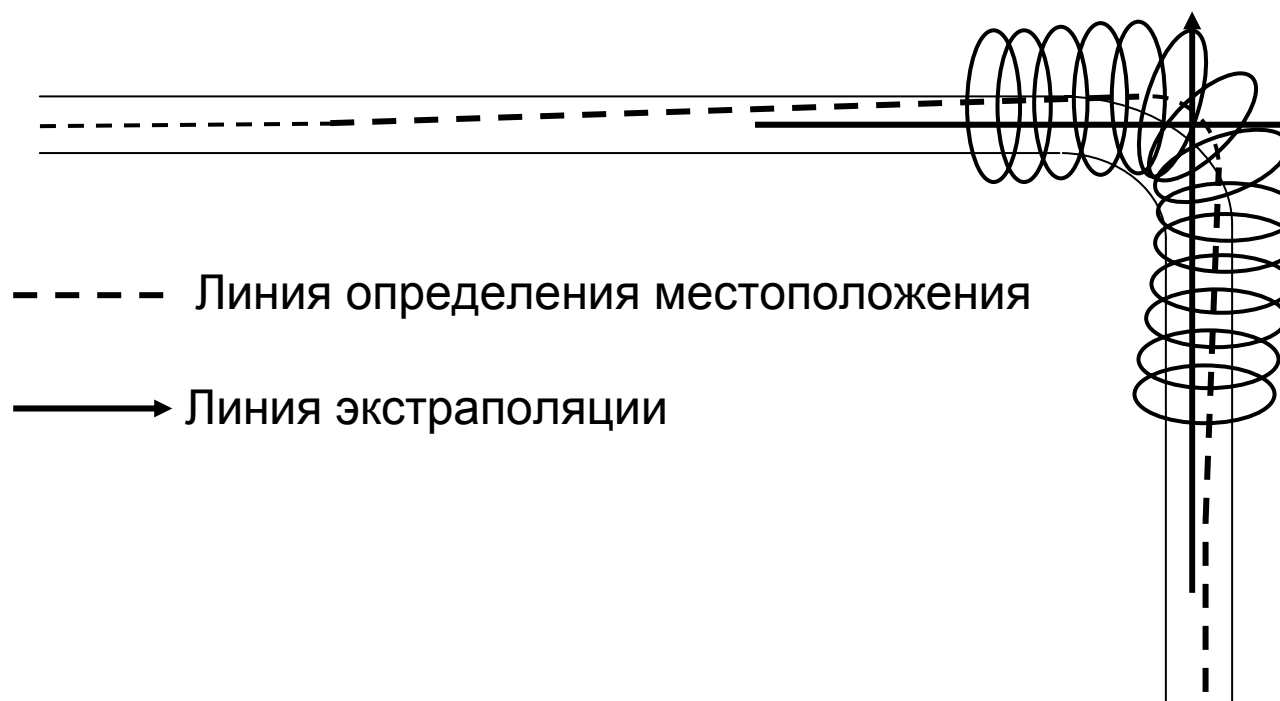


Обнаружение ответвлений (положение катушки)





**Определение местоположения трасс при помощи
трассопоисковых устройств**
Деформация магнитного поля в изгибах

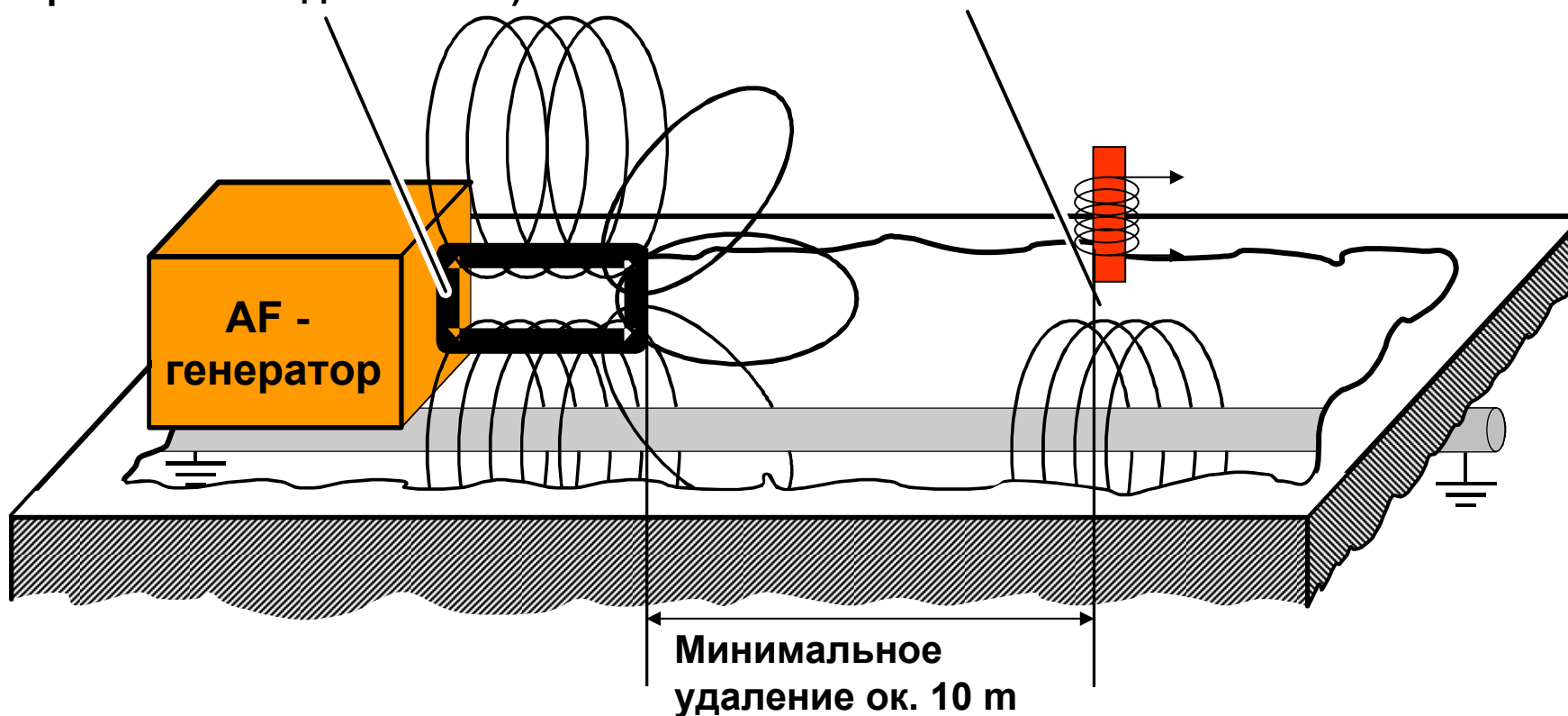




Подключение генератора звуковой частоты
Индуктивное через рамочную антенну

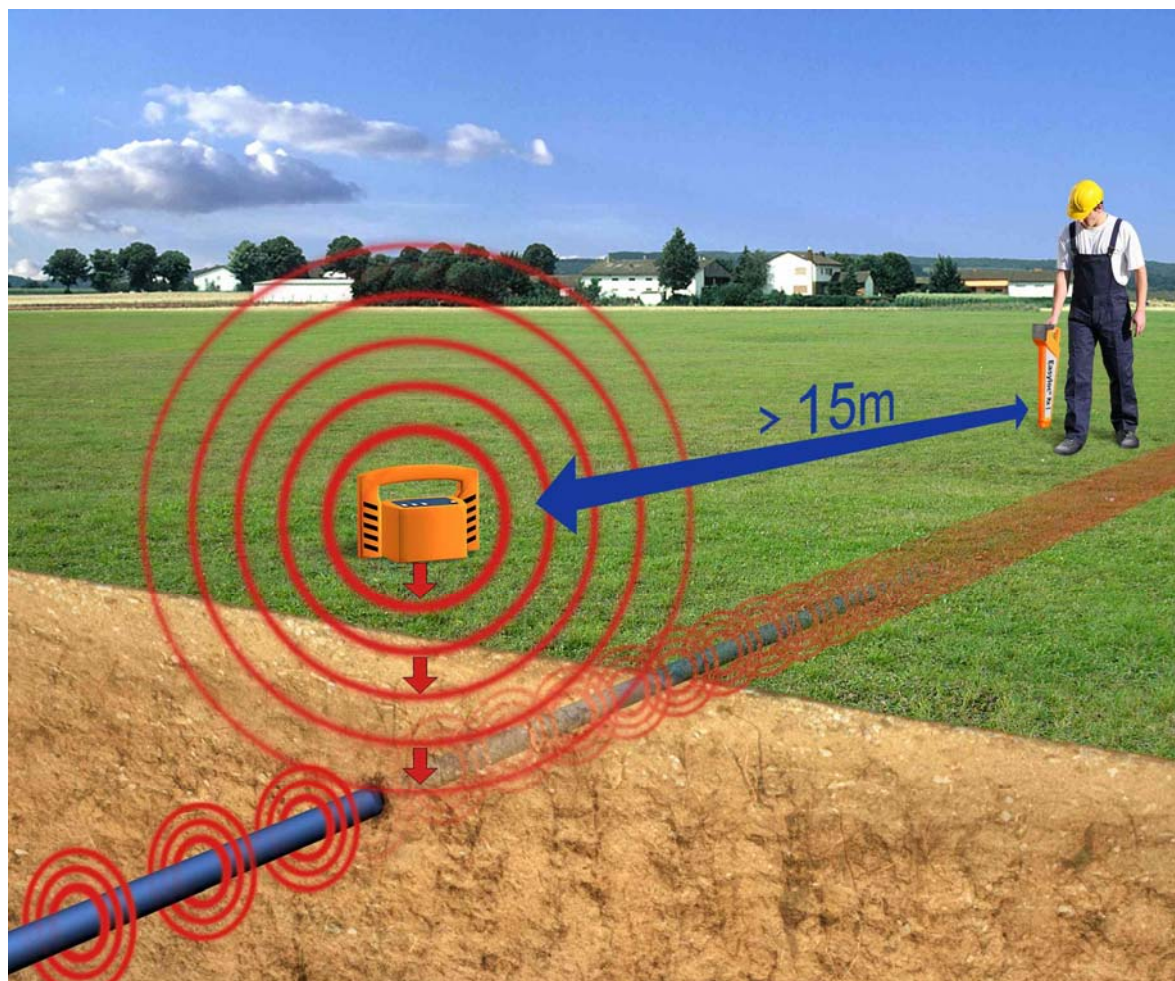
Рамочная антенна
(Ориентация антенны
вертикально над кабелем!)

Поисковая катушка
(Расположение катушки для
метода минимума)



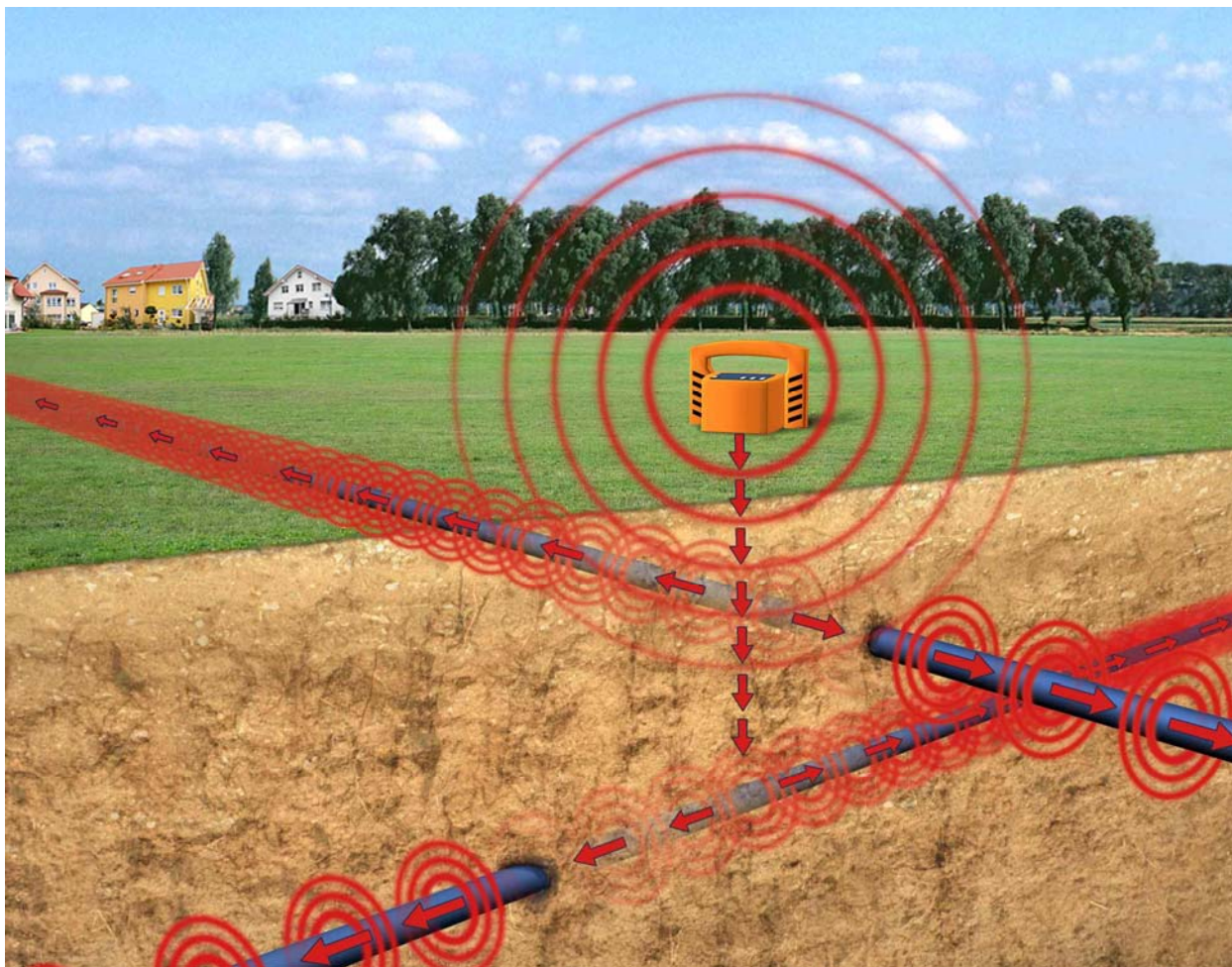


Подключение генератора звуковой частоты Индуктивное через рамочную антенну



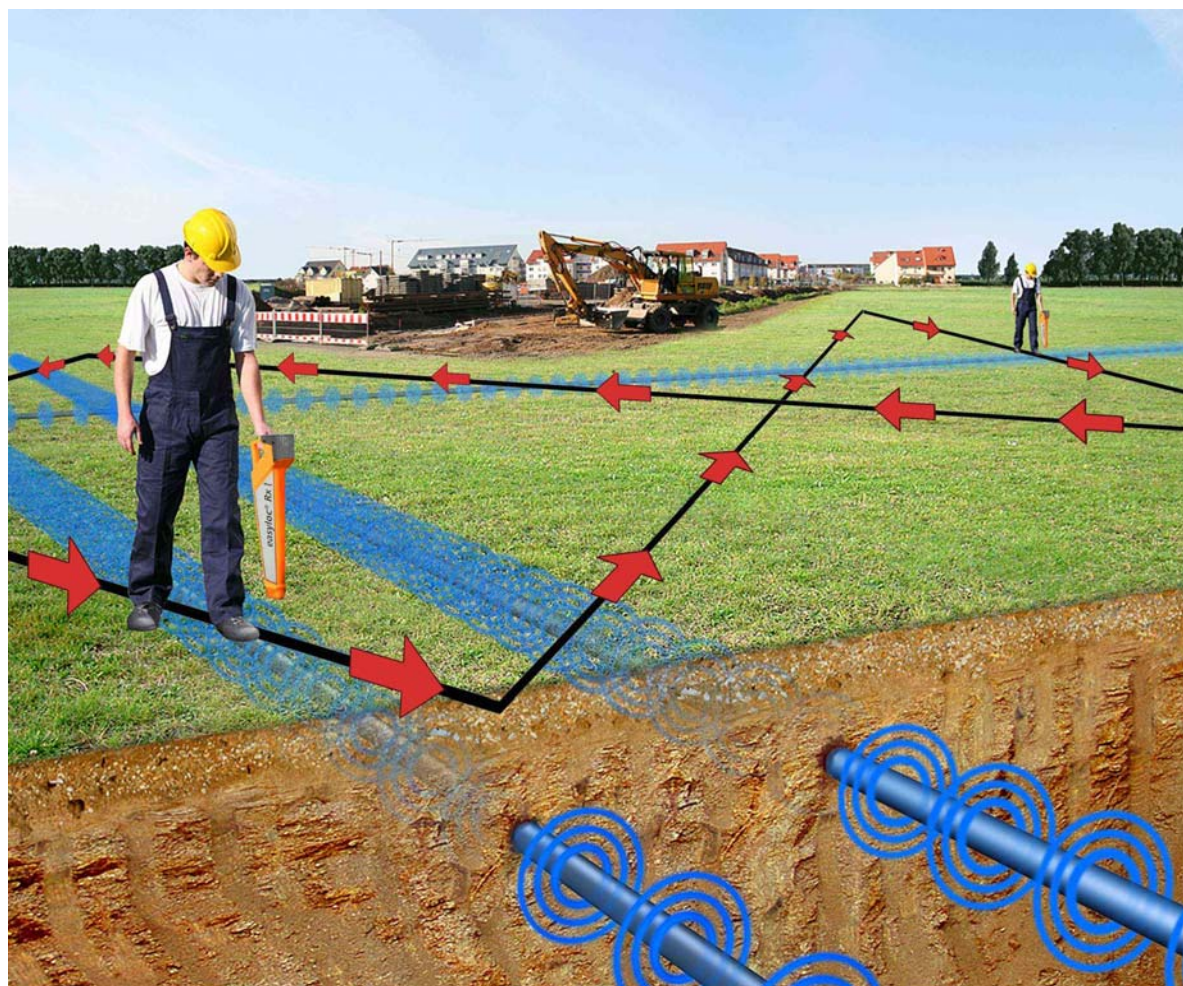


**Подключение генератора звуковой частоты
Индуктивное через рамочную антенну**



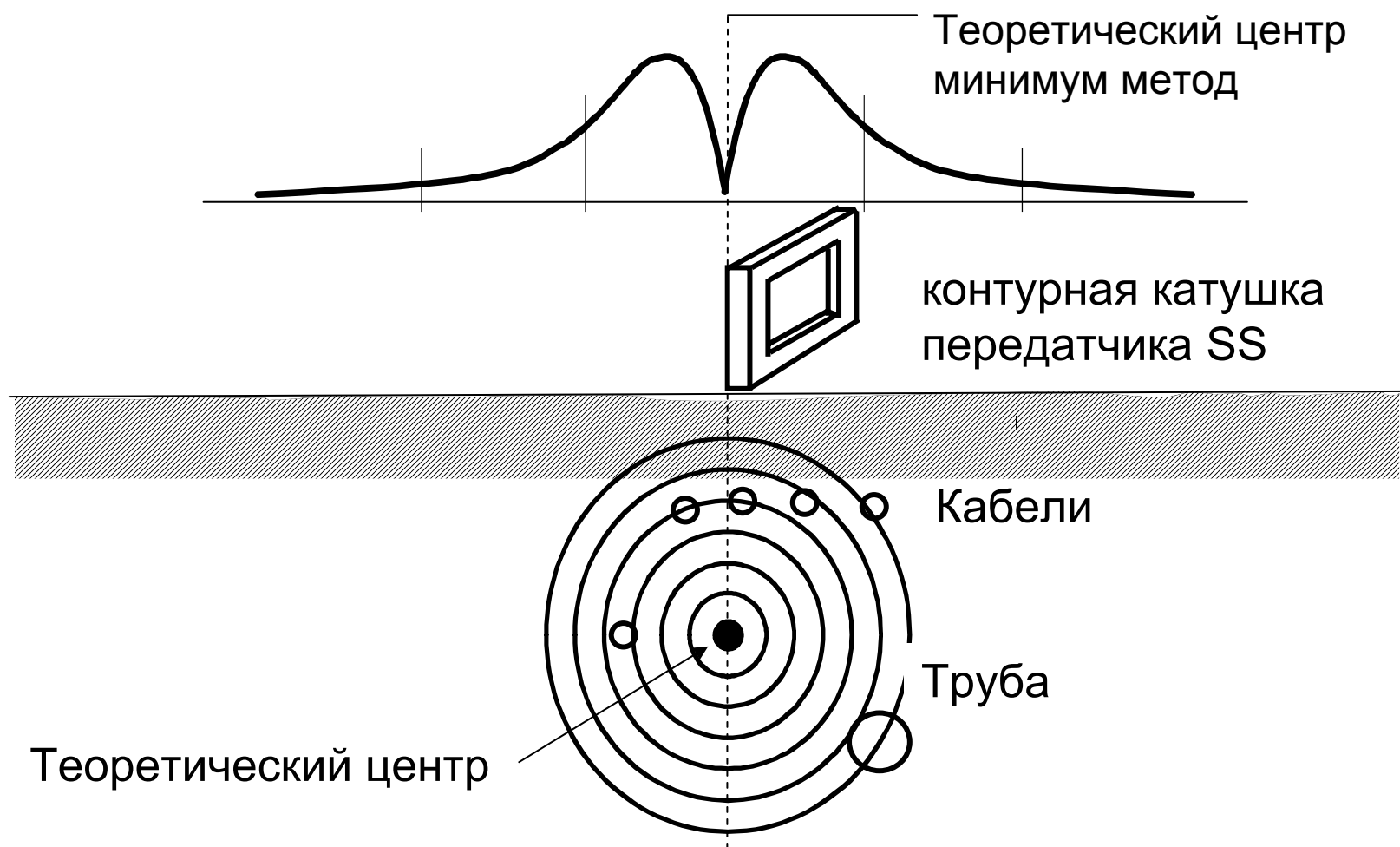


Обследование территории



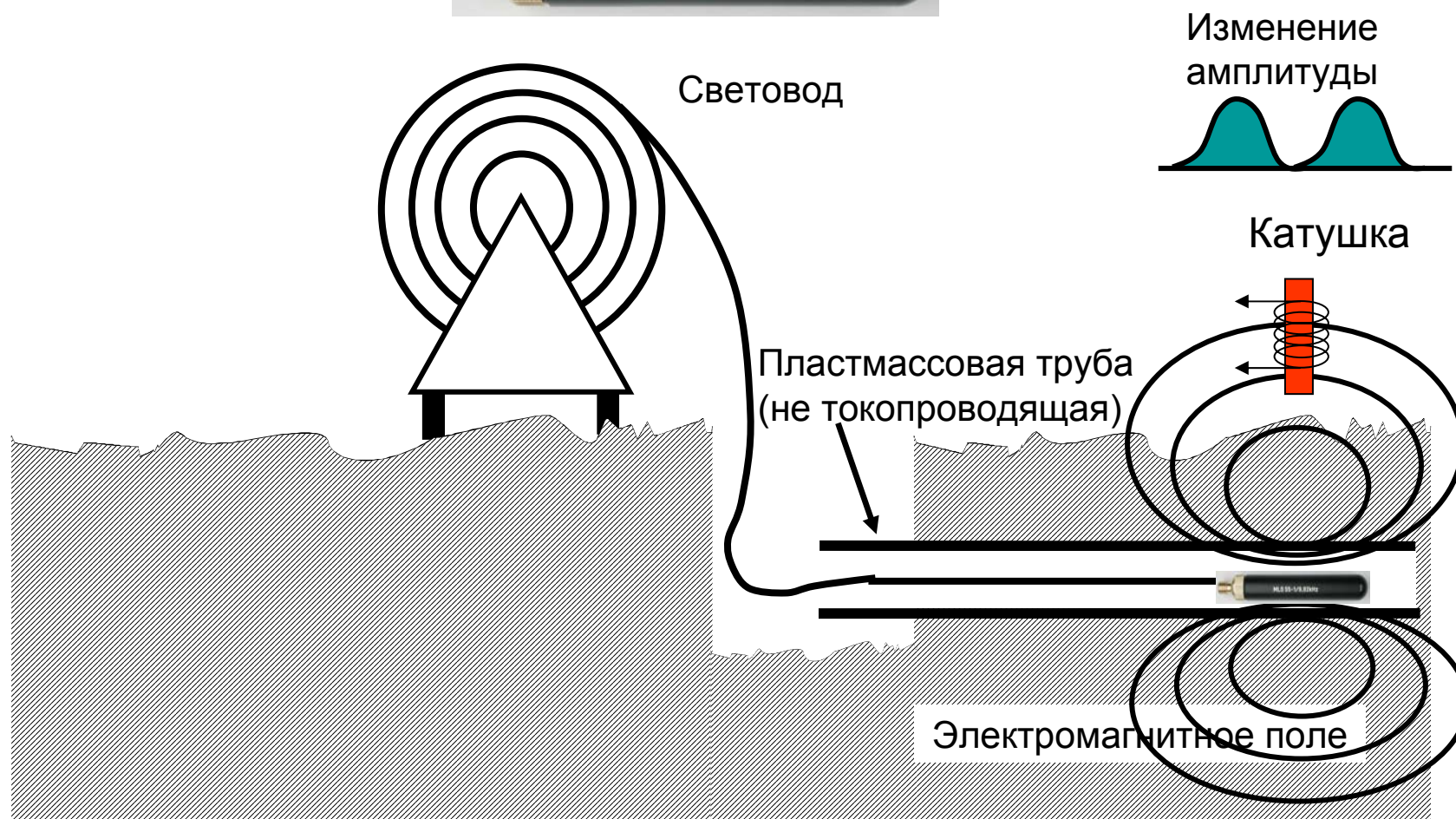
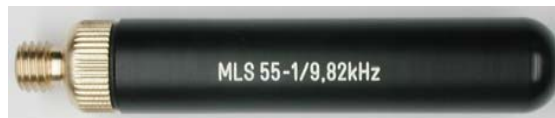


Геометрия магнитного поля при скоплении коммуникаций



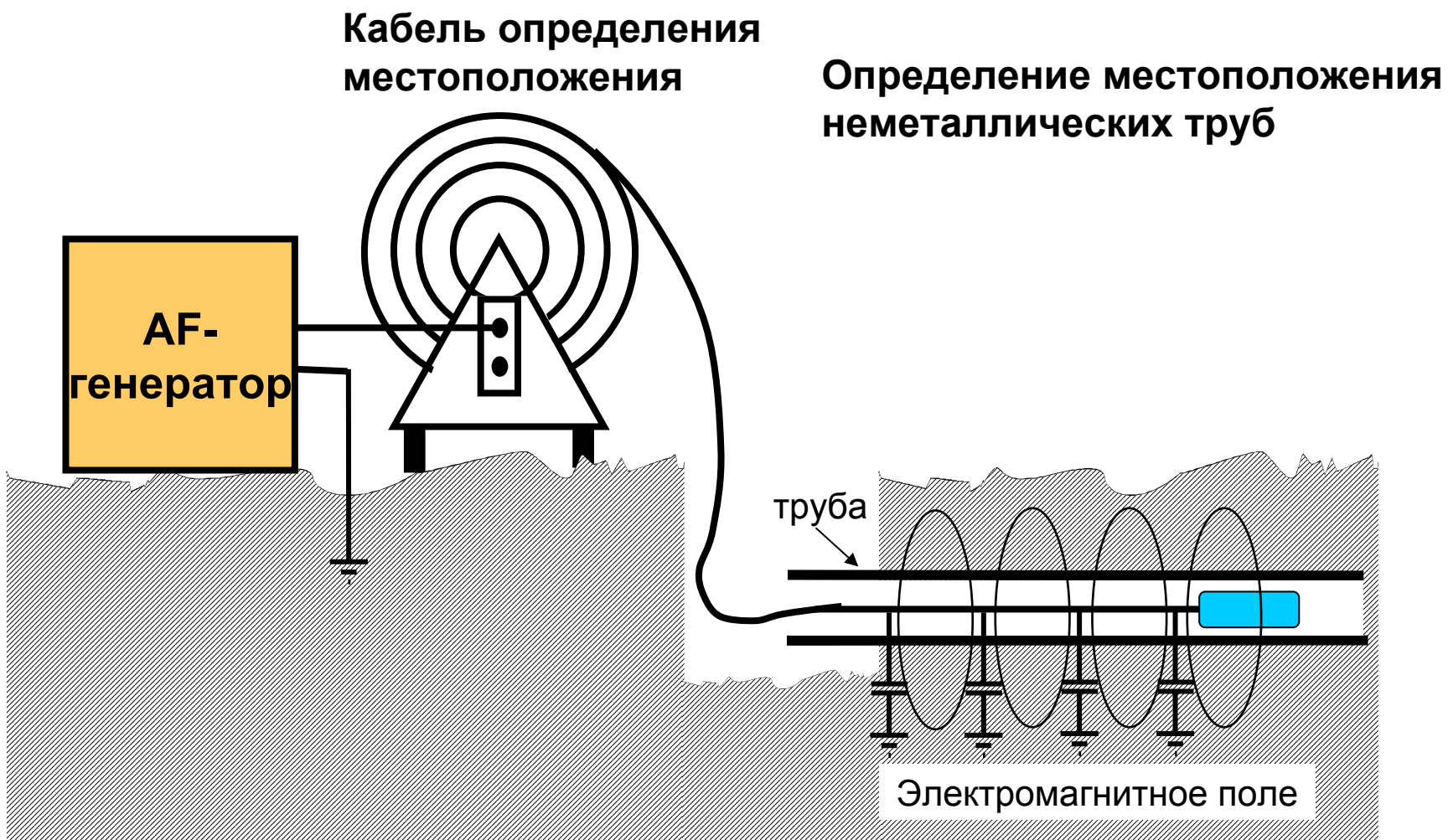


Локализация с помощью Molch : Molch-передатчик MLS 55 / MLS 100



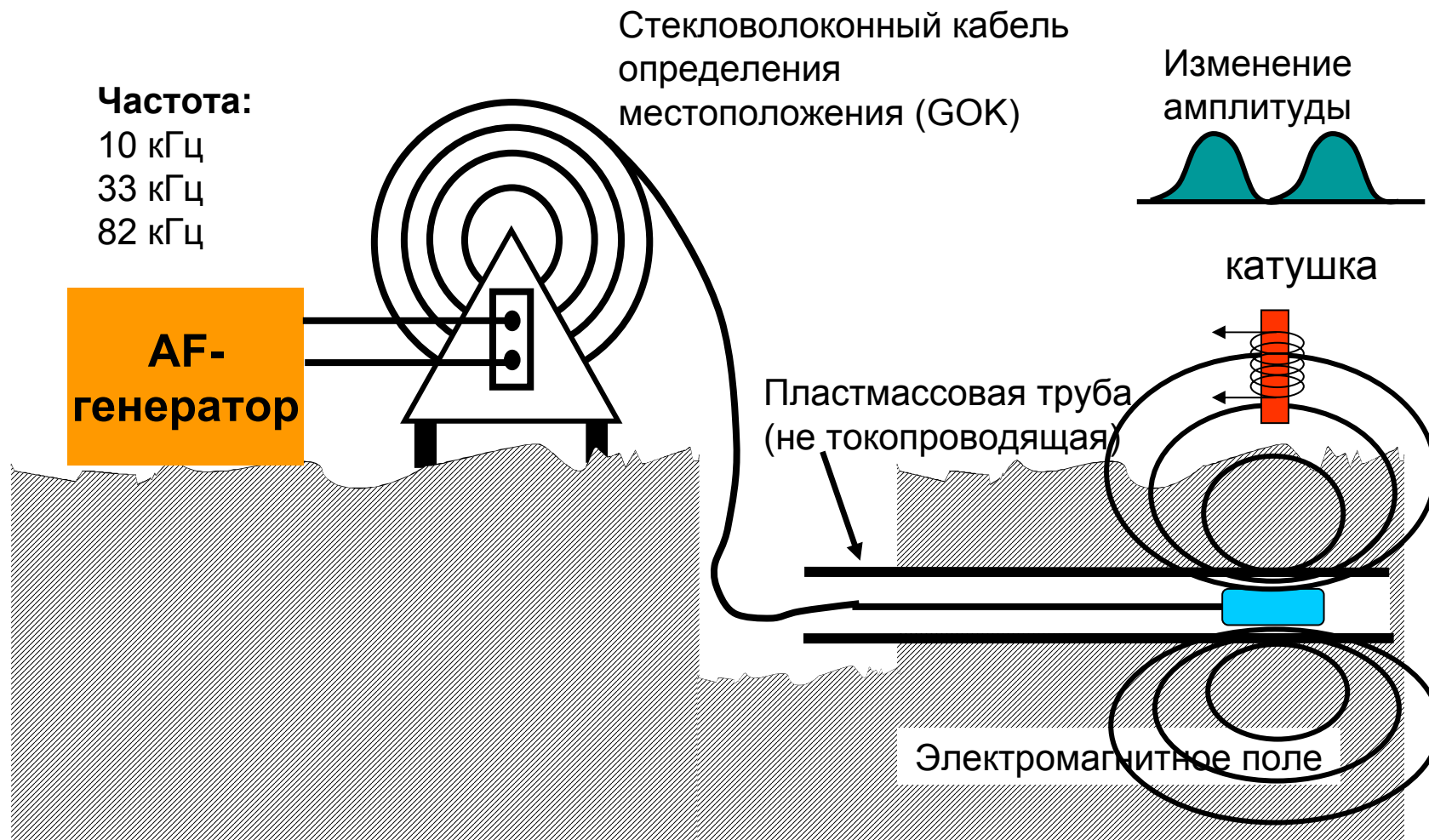


Локализация с помощью Molch - принципиальная схема (1)



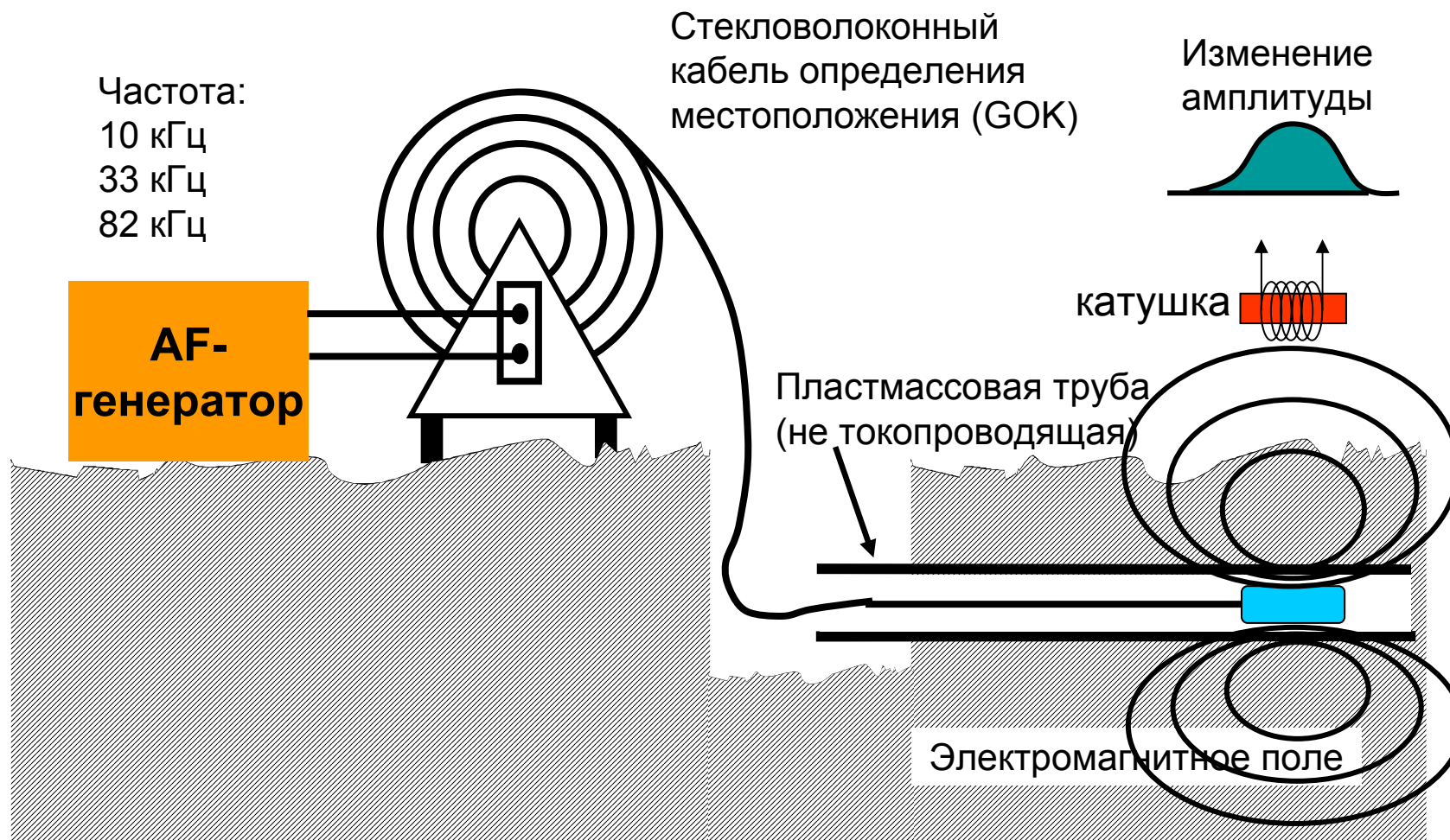


Локализация с помощью Molch – определение местоположения катушки





Локализация с помощью Molch – определение местоположения катушки





Локализация с помощью Molch – определение местоположения катушки





Подключение генератора звуковой частоты активно к камере



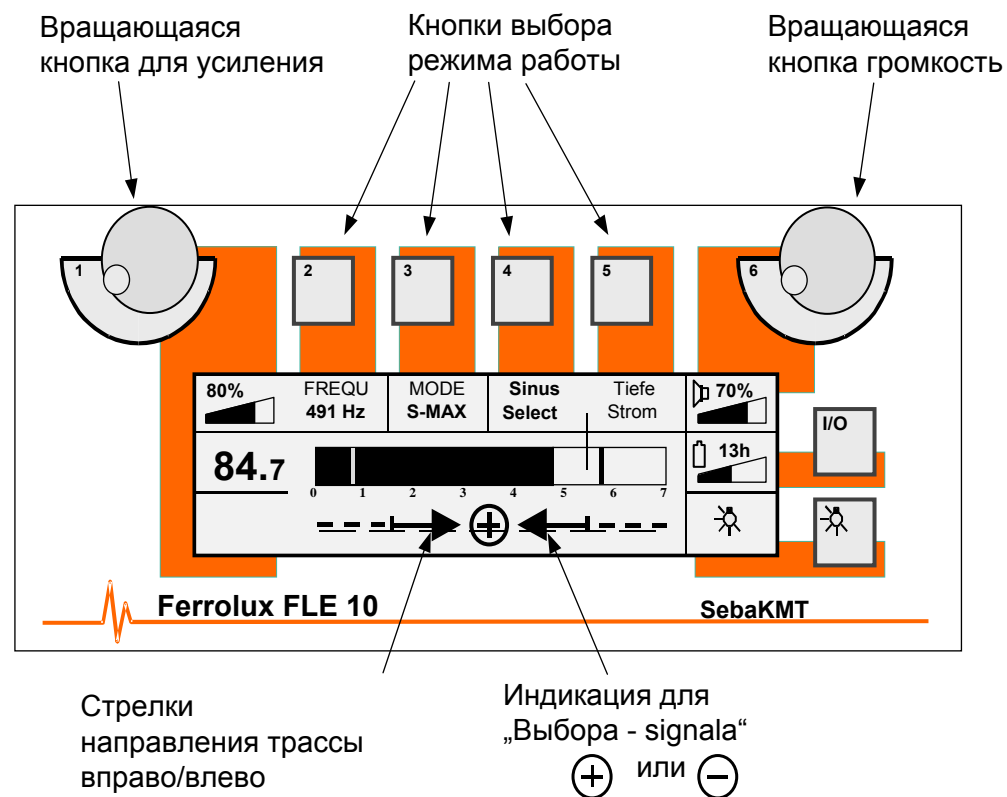


Ferrolux® устройство звуковой частоты: основные моменты





Элементы управления и показания прибора





Определение местоположения трасс и отыскание повреждений серией измерений и диаграмм

Ferrolux FLE 10 + FS 10 Принятие и запись в память серии измерений

Изображение серии измерений как диаграмма на дисплее FLE 10

Изображение и обработка серии измерений на компьютере программным обеспечением „FLE-Trace“







Определение местоположения повреждения оболочки с изображением диаграммы расплывающийся минимум

Определение местоположения повреждения водой в телекоммуникационном кабеле при помощи диаграммы

Определение местоположения повреждения кабеля после повреждения землеройной ракетой

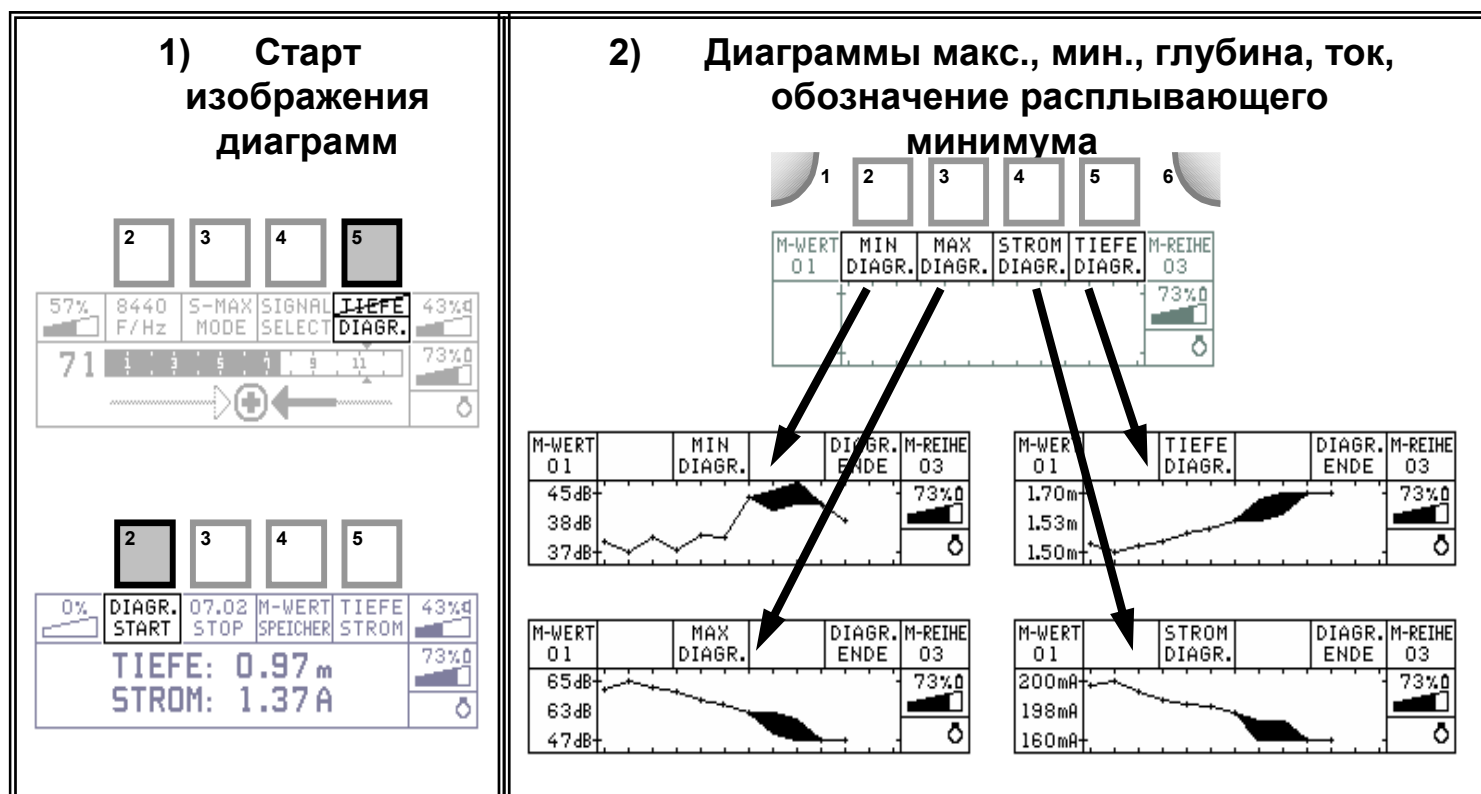


Ferrolux FLE 10 + FS 10 принятие и хранение в памяти серии измерений

1) Старт серии измерений	2) Запись в память измеренных значений	3) Завершение серии измерений
 	 	 
Во время показания глубины и силы тока нажатием на клавишу 3 запускается новая серия измерений	Во время показания глубины и силы тока нажатием на клавишу 4 записываются новые измерительные значения актуальной серии измерений	Во время показания глубины и силы тока нажатием на клавишу 3 актуальная серия измерений заканчивается

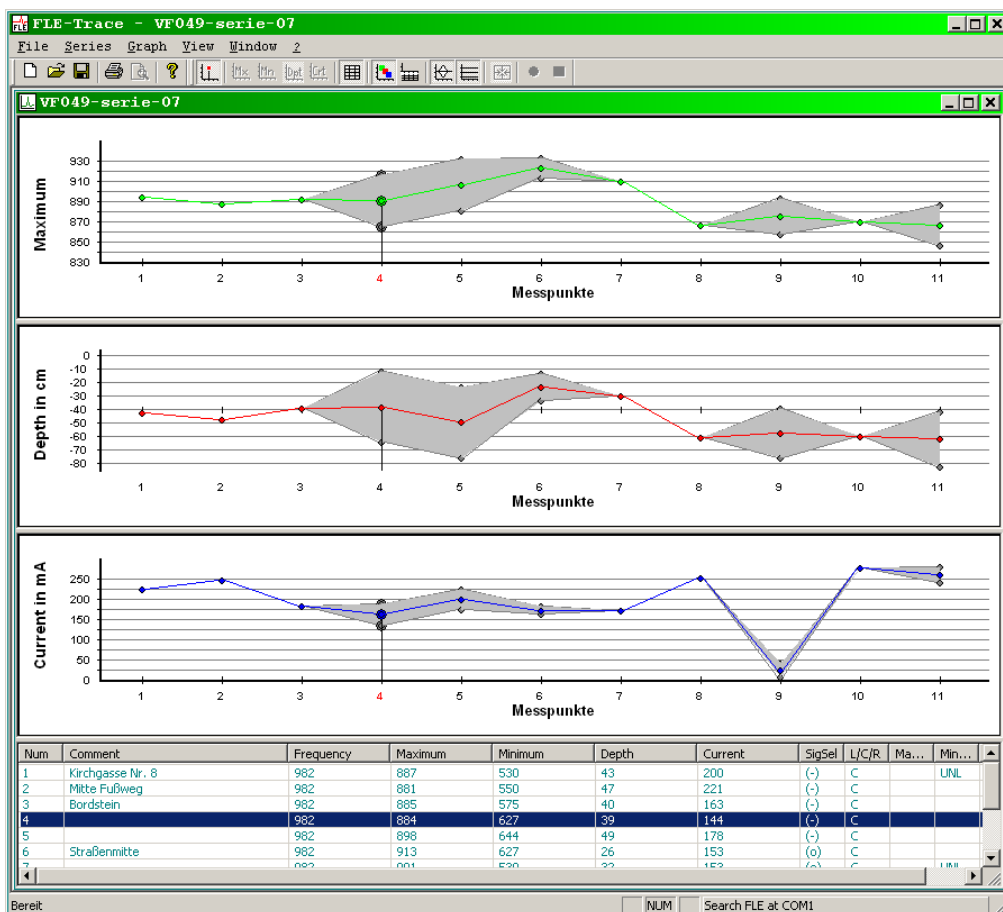


Изображение ряда измерений в виде диаграмм на дисплее FLE 10





Изображение и обработка ряда измерений на персональном компьютере, с программным обеспечением „FLE Trace“



Программное обеспечение персонального компьютера 2 версии:

FLE-Draw

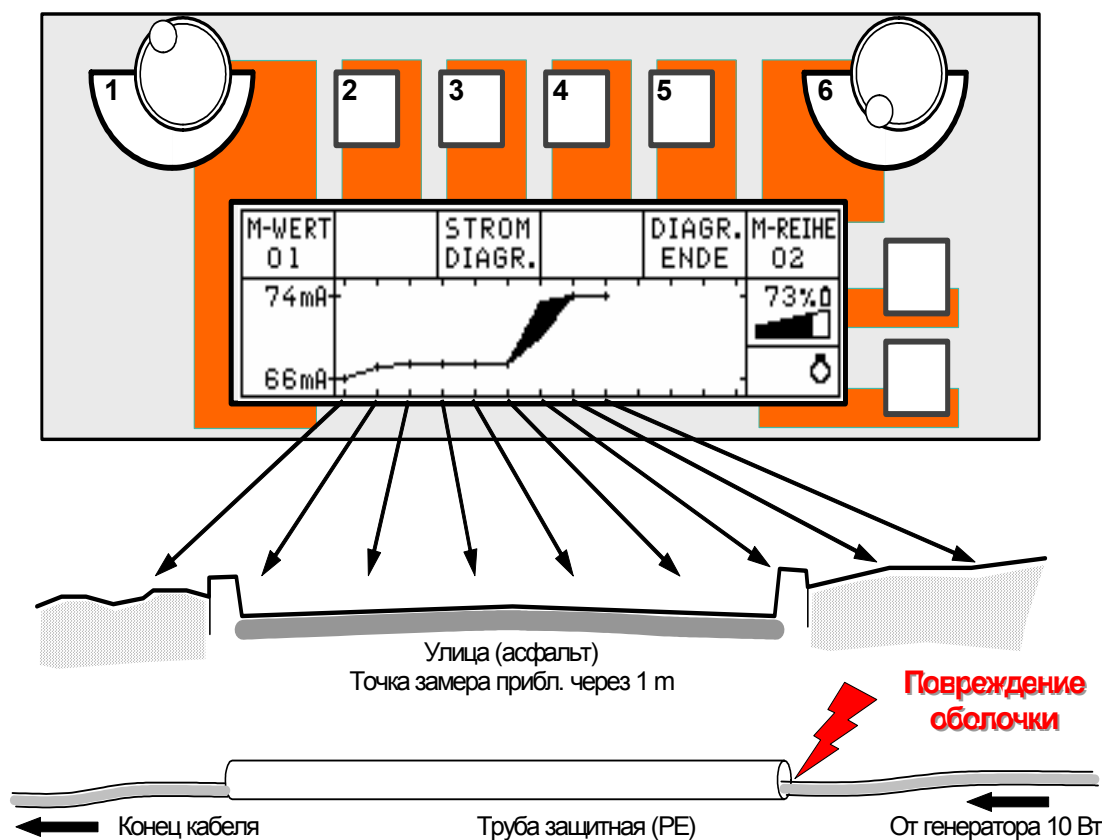
Серия измерений с FLE перенос на ПК
Изображение диаграмм
Экспорт как *.CSV-файл
Серия измерений в FLE удалять

FLE-Trace

Серии измерений с FLE переносить на ПК
Данные GPS-Tracer переносить на ПК
Экспорт как файл для GPS / GIS
Изображение диаграмм
Обработку диаграмм
Импорт / экспорт как файл *.CSV
Банк данных для ряда измерений
Серии измерений в FLE удалять



Определение местоположения повреждения оболочки методом расплывающегося минимума, изображённое в виде диаграммы



Технические данные

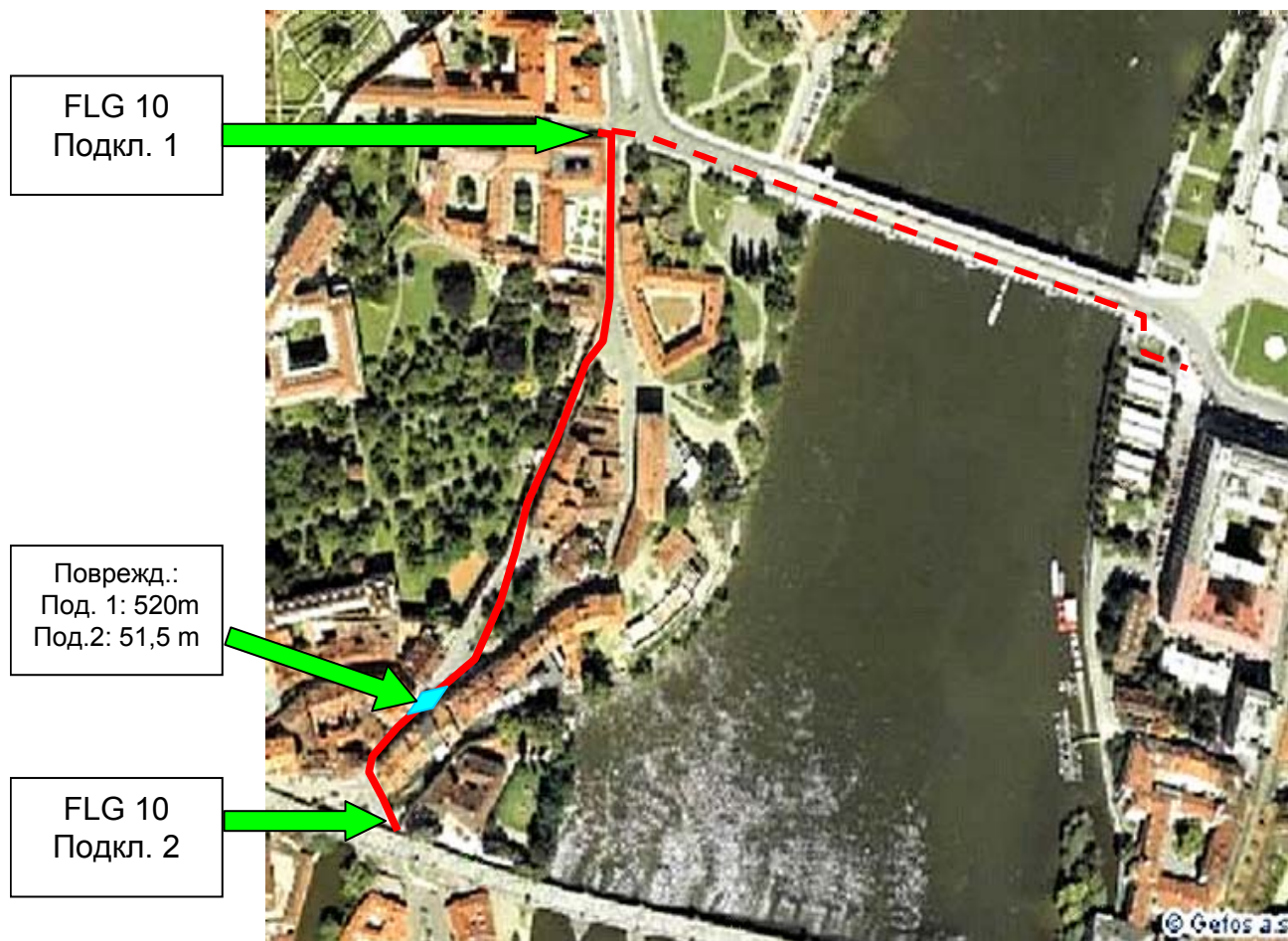
Приёмник: FLE 10 + FS 10
Генератор: FLG 10
Частота: 8,44 кГц
Мощность: 10 Вт
Подключение: гальванически
Заземление: штырь заземления

Повреждение оболочки

Тип кабеля: 10 кВ
Длина: прибл. 1,7 км
Повреждение: прибл. 15 кОм
Удаление: прибл. 70 м



Определение местоположения повреждения водой в телекоммуникационном кабеле



Технические данные

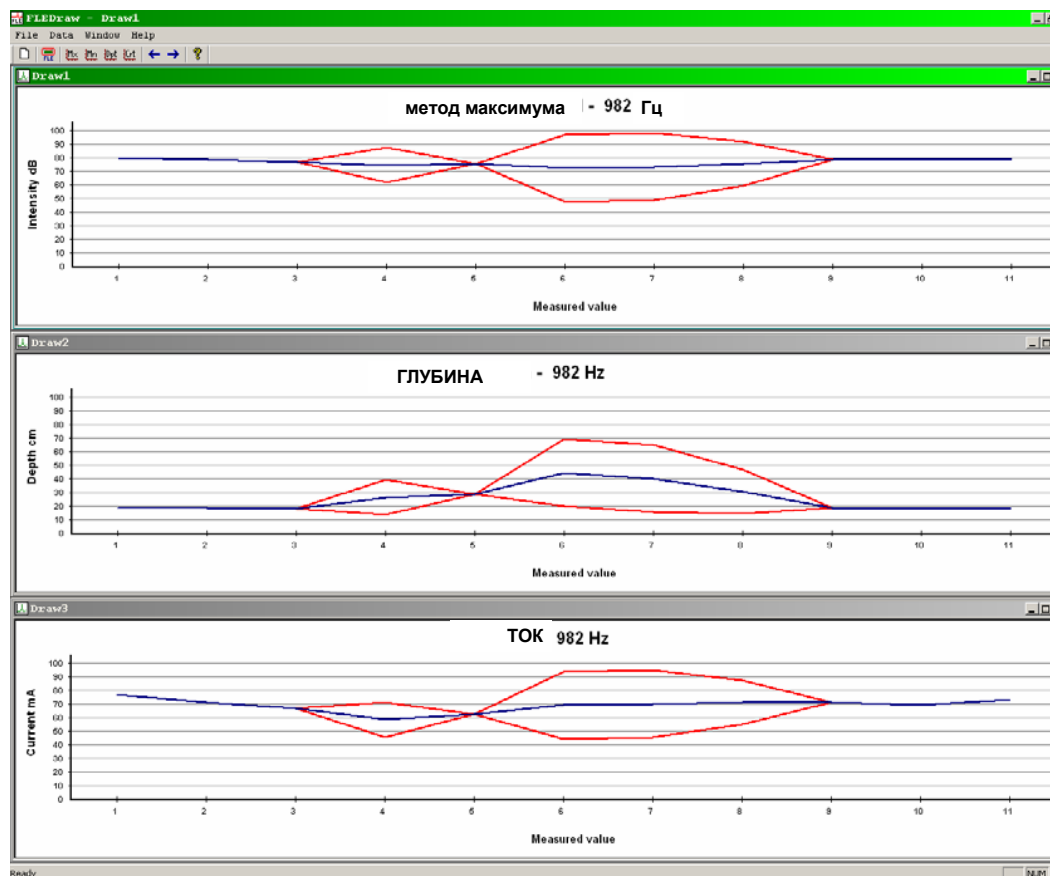
Empfänger: FLE 10 + FS 10
Генератор: FLG 10
Частота: 982 Гц
Мощность: 10 Вт
Подключение: гальванически
Жила - Оболочка

Повреждение оболочки

Тип кабеля: ТКР 360 Р 0,8
(Бумажный – оболочка свинец)
Длина: прибл. 1,821 км
Повреждение: са. 50 Ом
Удаление: прибл. 520 м



Определение местоположения повреждения водой в телекоммуникационном кабеле



Программное обеспечение персонального компьютера „FLE-Draw“

Изображение серии измерений
в персональном компьютере.

Хорошо различимое
распространение
расплывающего минимума
примерно 6 м.

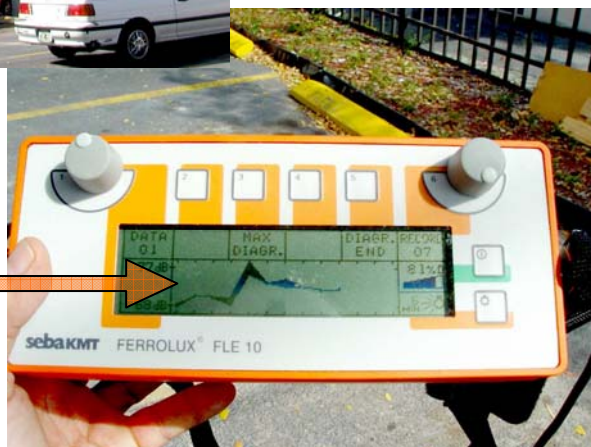
Фактически должны быть
заменены 12 м кабеля



Определение местоположения муфт в 1-жильном кабеле сетей среднего напряжения



FLG 10 на коммутационный шкаф.



FLE 10 с изображением муфт на диаграмме.

Технические данные

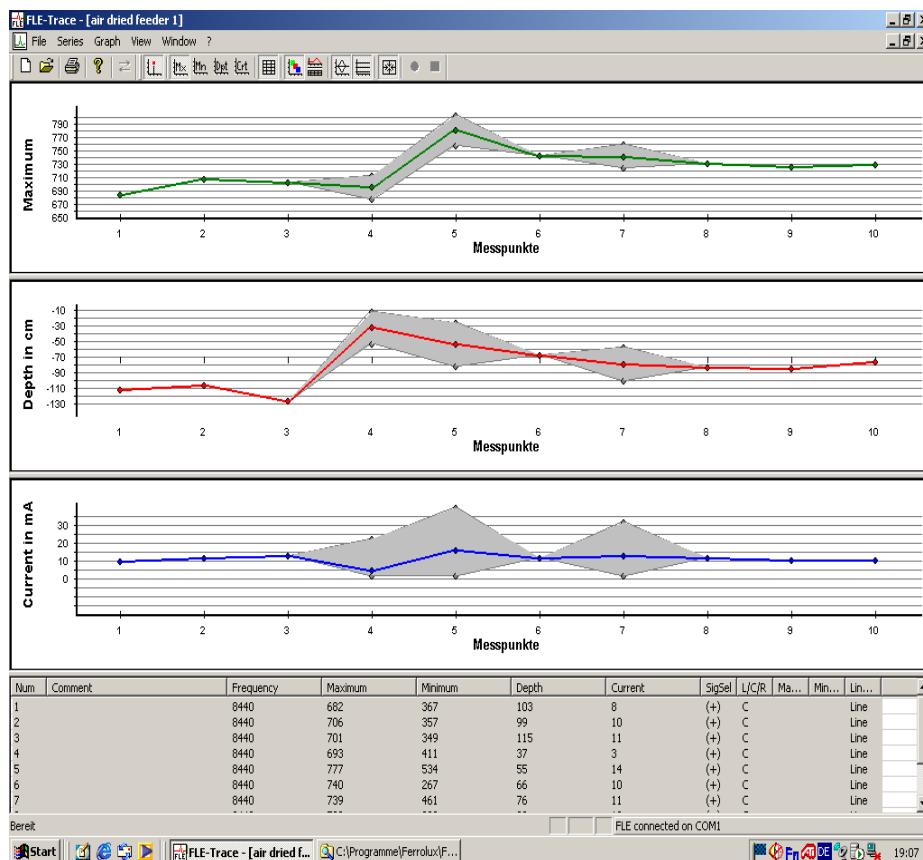
Приемник:	FLE 10 + FS 10
Генератор:	FLG 10
Частота:	8440 Гц
Мощность:	са. 10 Вт
Подключение:	гальванически проводник - земля
Конец кабеля:	заземлён

Соединительные муфты

Тип кабеля:	6 кВ-кабель
	1-проводник - РЕ
Длина:	прибл. 500 м
Муфты:	2 шт.
Расстояние:	прибл. 7 м
Точка замера:	каждые 3 м



Определение местоположения муфт в 1-жильном кабеле сетей среднего напряжения



Программное обеспечение персонального компьютера „FLE-Trace“

Изображение серии измерений в персональном компьютере.

В области левой муфты хорошо различимое изменение глубины залегания.

Не могли определить местонахождение правой муфты традиционным методом расплывающегося минимума



Metrotech i5000





і5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

- Возможности
 - Signal Select & Distortion Alert
 - GPS & сохранение данных
 - TFT цветной дисплей
 - Мультимастотная система
 - Указатели влево/ вправо
 - Li-Ionen аккумуляторы





i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

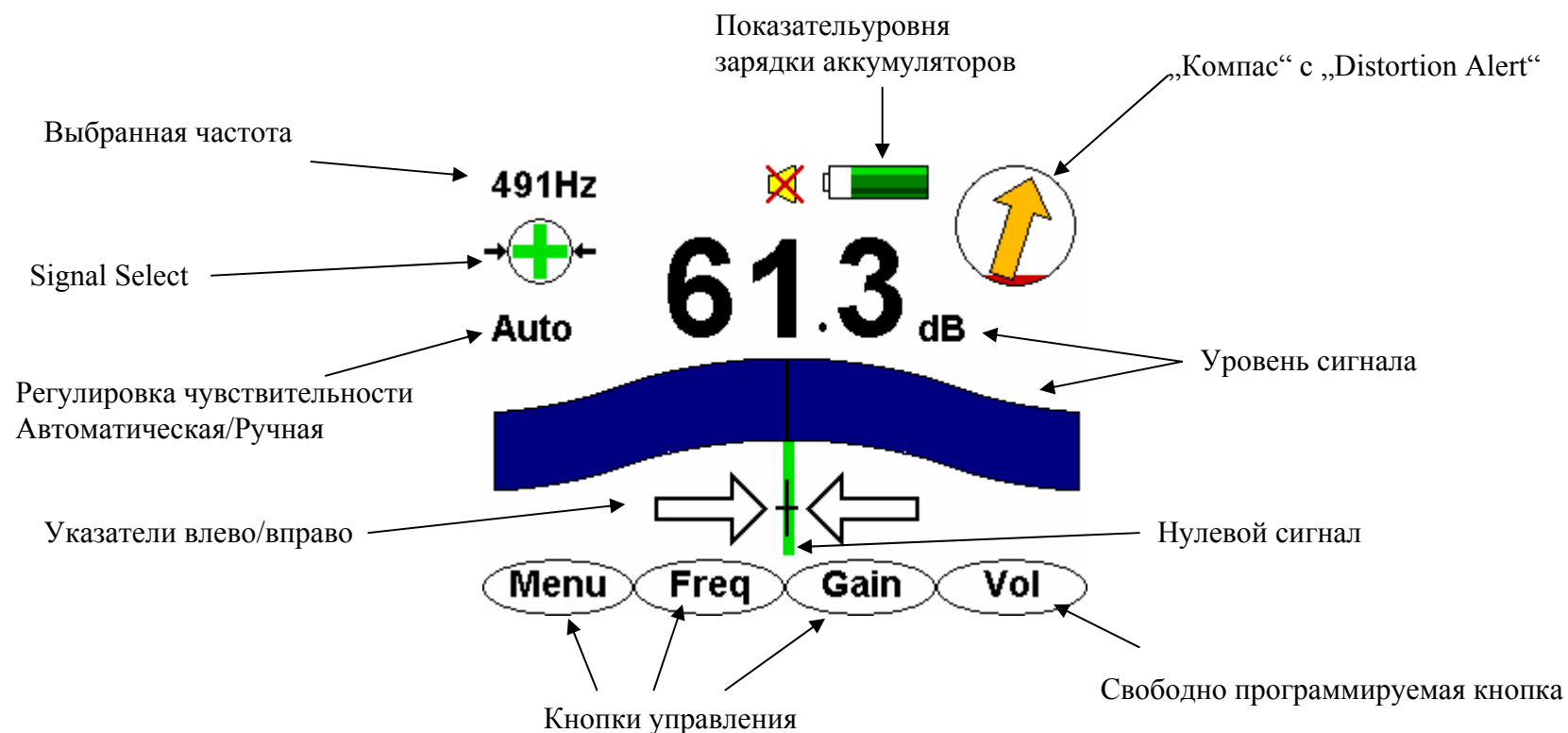


- Преимущества
 - Простая идентификация искомой линии
 - “Distortion Alert” для более высокой точности
 - Большой цветной TFT-дисплей
 - Запоминающее устройство и GPS
 - Подходящие частоты для других трассопоисковых приборов



i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

Дисплей приемника i5000

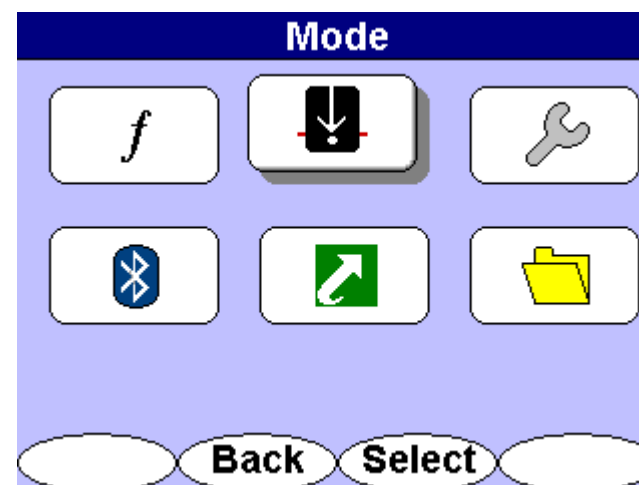




i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

Меню i5000

- Графический дисплей
- Выбор меню при помощи кнопок
- Приведение прибора в соответствие с индивидуальными требованиями





i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

Запоминающее устройство i5000

- Сохраняет все важные данные
 - глубина, уровень сигнала, частота, информацию (GPS), время, дата, картинки (!),
- Загрузка через Bluetooth® на страницу „mylocator“ на Metrotech Homepage
- Доступ к этим данным отовсюду
- Ticketmanagement / Flottenmanagement



i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

Генератор i5000

- Выходная мощность 10 Ватт
- Диапазон частот от 491Гц до 166 кГц
- Одновременная передача до 3 частот
- Signal Select для всех частот
- NiMH аккумуляторы с устройством для быстрой зарядки





i5000 Высокоэффективная трассопоисковая система

Генератор i5000

- Графическое меню пользователя
- Постоянная выходная мощность
- Встроенный омметр
- Защита от внешнего напряжения
- Поиск повреждения оболочки (опция)

