



Система определения местоположения трубопровода RCI-600P

ИЗВЕЩЕНИЕ

Благодарим вас за выбор нашего оборудования.

Перед использованием внимательно прочитайте инструкции, обратите особое внимание на предупреждения и советы по безопасности.

Оборудование защищено следующими патентами, и мы оставляем за собой все права:

2005.1 001 254 2.1

2005 год 1 001 254 3.6

2005 2 002 415 0,2

2005 2 002 414 9.x

2005 2 002 414 8.5

Пожалуйста, не поддерживайте оборудование самостоятельно. Если у вас есть какие-либо сбои или ошибки, свяжитесь с нами.

Отдел продаж: salesmanager@grewin-tech.com

Отдел обслуживания: maggie@grewin-tech.com

Тел: 86-22-84943756

Tianjin Gree Wine Technology Co., Ltd.

Веб-сайт: www.grewin-tech.com. [Веб-сайт: www.grewin-tech.com](http://www.grewin-tech.com)

Адрес: район Дунли, Тяньцзинь, Китай

Тел: +86-22-84943756

WhatsApp: +86-130720888960

E-mail: salesmanager@grewin-tech.com

каталог

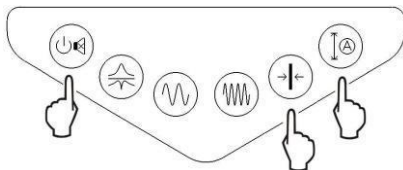
1.	
1.0	Общие положения:	
1.1	Функциональные перья	
1.2	
1.3	Компонент устройства:	
2.	
2.1	Режим прямой связи	10
2.2	Режим сцепления зажима	
2.3	Радиационная парадигма	17
3.	
3.0	Метод передачи сигнала мертвого кабеля:	20
3.2	Метод передачи сигнала по живым кабелям	25
4.	
4.0	Трассировка трассы трубопровода (трасса)	
4.1	Региональная инспекция	35
4.2	Точное определение	37
4.3	Измерение глубины	39
5.	
5.1	Зажимать интеллектуальную идентификацию	43
5.2	Измерение тока зажима	49
5.3	Идентификация датчика	49
6.	Точное позиционирование замыкания на землю в трубопроводе (необязательно)	52
6.1	Передача сигналов	52
6.2	Принадлежности	53
6.3	Введение в интерфейс	54
6.4	Тестирование в ближнем конце:	54
6.5	Тестирование на наличие неисправностей	56
7.	Точное позиционирование отказа кабеля для сбоев с низким импедансом и отключением цепи	58
7.0	Точное позиционирование короткого замыкания между фазами	58
7.1	Точное определение фазы до отказа брони	61
7.2	Точное определение ошибки при разрыве пути:	
7.3	Отключить точное определение неисправности,	
8.	
8.1	Зарядить	
8.2	Гарантия и техническое обслуживание	66

До использования

Для разных стран и регионов мы пытаемся предоставить различные пользовательские настройки на выбор, и теперь блок измерения частоты и глубины энергосистемы является необязательным.

1. Заводская настройка: по умолчанию частота мощности составляет 50Гц, глубина-м
2. Дополнительные настройки заключаются в следующем:

Проверьте панель приемника следующим образом:



При отключении питания приемника нажмите SET REF

Кнопка и кнопка измерения вместе, нажмите ON/OFF

Кнопка, чтобы включить питание устройства, появится приветственный интерфейс.

Не отпускайте кнопку до появления следующего пользовательского интерфейса.

User Setup

Power Freq: 50Hz
Depth Unit: m

3. Нажмите SET REF. Кнопка для установки частоты мощности. До 50 Гц или 60 Гц.
4. Установите блок глубины на m (метр) или ft (фут) по кнопке измерения.

5. После установки в течение более длительного периода времени нажмите кнопку « Вкл./Выкл. » (Вкл./Выкл.) и выключите питание устройства, чтобы завершить настройку.
6. Когда питание выключено, пользовательские настройки сохраняются. Если вам нужно изменить настройки, выполните следующие действия, чтобы снова изменить его.

1. Общее описание

1.1 Общие положения:

RCI-600P-это высокопроизводительная система позиционирования подземных металлических труб, состоящая из передатчиков и приемников, которая позволяет отслеживать пути, обнаруживать трубопроводы и измерять глубину подземных и металлических труб, а также идентифицировать целевые кабели из одного кабеля, определять повреждения изоляции и компоненты труб



Рис. 1.1
Внешний вид
оборудования

Тип отказа кабеля.

1.2 Функциональные перья:

- Компас показывает: Отобразите положение трубы напрямую.
- Указание стрелки влево/вправо: при отслеживании маршрута используйте стрелку влево/вправо, чтобы указать положение трубы.
- Правильное/неправильное указание: в режиме реального времени обнаружение направления тока трубопровода, указание результатов
- отслеживания, чтобы избежать помех вблизи линии.
- Измерение глубины в реальном времени и измерение тока.
- Историческая кривая показывает: прямое отображение изменений сигнала.
- Идентификация кабеля: идентификация прибора (необязательно) и идентификация датчика. Идентификация прибора может дать точные

результаты. Когда идентификатор прибора не применяется, вы можете использовать идентификатор датчика (необязательно).

Система определения местоположения трубопровода RCI 3000

- Место замыкания на землю: используйте раму типа А (необязательно) для выравнивания точки повреждения изоляции трубопровода с землей.

Нет необходимости устанавливать нулевую точку, стрелка будет указывать на направление точки отказа.
- Цифровая высокоточная обработка выборки, узкая полоса приема, улучшает способность к помехам и подавляет частотные помехи и гармонические помехи соседних рабочих кабелей и трубопроводов.
- Многопозиционная частота: активное обнаружение и пассивное обнаружение.
- Многоканальный выход сигнала: выход прямого соединения, вход связи зажима, выход излучения.
- Серия литий-ионных батарей большой емкости, поддерживающая батарею, недостаточно или долгое время не работает, когда
 - автоматическое отключение питания
- Корпус прочный, легкий и легко переносимый

1.3 Характеристика:

1.3.1 Передатчик:

- Вывод: выход прямого соединения, выход связи зажима (необязательно), выход излучения.
- Выходная частота:
 - 640 Гц (сложная частота), 1280 Гц (сложная частота), 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц.
 - Выходная мощность: максимум. 10 Вт, 10 регулируемых, автоматических согласований импеданса.

- Напряжение прямого соединения: до 150VPP.
- Защита от перегрузки и короткого замыкания.
- НМІ: 128x64 ЖК-дисплей.
- Источник питания: 4 раза встроенная литий-ионная батарея 18650, стандартный 7,4 В, 6,8 Ач.

1.3.2 Приемник:

- Вход: внутренний приемный контур, зажим (необязательно), датчик (необязательно), кадр определения местоположения (необязательно).
- Частота приема:
 - Эффективная частота: 640 Гц, 1280 Гц, 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц
 - Частотная частота: 50Hz/60Hz, 250Hz/300Hz
 - Пассивная частота излучения: центральная частота 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц
- Методы контроля трубопроводов: широкоформатный метод, узкий пиковый метод, метод долины
- Идентификация кабеля: получение хомута (необязательно) Интеллектуальная идентификация и идентификация датчика (необязательно)
- НМІ: 320x240 ЖК-дисплей
- Встроенная батарея: 2 x 18650 литий-ионная батарея, стандартный 7,4 В, 3,4 Ач
- Объем: передатчик 270x220x85мм, приемник 700x270x120мм

- Масса: передатчик 2,2 кг, приемник 2,2 кг
- Зарядное устройство: вход переменного тока 100-240В, 50/60Гц, выход DC8.4В, 2А
- градус Цельсия Влажность 5-90%, высота < 4500 м

1.4 Состав оборудования:

1.5

1.5.1 Передатчик:

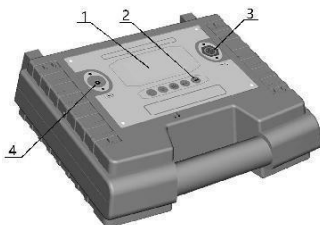


Рисунок 1.2 Внешний вид передатчика

1. ЖК-дисплей
2. клавиатура
3. выходной порт
4. зарядное отверстие

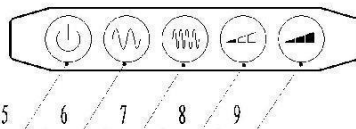


Рисунок 1.3 кнопка передатчика

- 5 Кнопка включения/выключения
6. кнопка понижения частоты
7. кнопка увеличения частоты
8. Кнопка снижения выходного уровня
9. Кнопка увеличения выходного уровня
1. Кнопки включения/выключения и отключения звука
2. кнопка режима
3. кнопка понижения частоты
4. Кнопка увеличения уровня частоты
5. Установите ссылку. Кнопка

1.5.2 Приемник:

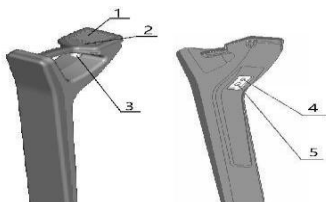


Рисунок 1.4 Внешний вид приемника

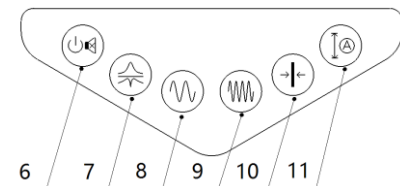


Рисунок 1.5 кнопка приемника

- 6.кнопка измерения
- 7.ЖК-дисплей
- 8.Кнопка
- 9.Ручкарегулировки усиления
- 10.зарядное отверстие
- 11.Порт подключения

1.5.3 Стандартные детали:

Проект	Наим. приложения	Справочные чертежи и пояснительные примечания	Кол-во
1	Выходной соединительный кабель передатчика		1
2	Кабель адаптера с прямым подключением передатчика		1
3.	соединительный кабель с прямым соединением передатчика		2
4.	заземляющий стержень		2
5	Кабель расширения заземления	--	1
6.	зарядное устройство	Стандартный.	1

1.1.1 Дополнительная арматура:

Проект	Наим. приложения	Справочные чертежи и пояснительные примечания	Кол-во
1	Кабель подключения приемника		
2	приспособление передатчика		
3.	хомут приемника		
4.	фоторамка		
5	датчик		
6.	стержневой датчик		
7	стержень датчика		
8	Длинный соединительный кабель для принадлежностей приемника		
	Длинный соединительный кабель для		

9	вывода передатчика		
	Вторичное зарядное устройство: соответствует вторичному зарядному устройству, одновременно заряжает передатчик		

2. Режим вывода общего сигнала

В этой главе в основном представлены широко используемые методы вывода

сигнала: прямое соединение, связь зажима и излучение.

В следующей третьей главе мы подробно рассмотрим.

2.1 Режим прямого соединения:

Способ заключается в подключении выходного кабеля непосредственно к металлической трубе и вводе сигнала. Он подходит для точек доступа, таких как водопровод, газопровод, телекоммуникационный кабель, силовой кабель, точка контроля катодной защиты и другие непрерывные металлические конструкции с другими характеристиками линии.

Ток от передатчика течет в землю через точку доступа к трубопроводу или через распределенную емкость между заземлением и трубопроводом и, наконец,

обратно в передатчик. Ток на трубе будет генерировать электромагнитное излучение. Приемник обнаруживает трубу, получая информацию о магнитном поле.

По сравнению с другими режимами эта модель получает максимальное значение.

Передайте ток, чтобы получить лучшие результаты испытаний. Мы рекомендуем использовать условия этого режима.

2.1.1 Соединительная схема режима прямого соединения* Обратите внимание на соответствие цвета! *

Обратите внимание на блокировку всех штепселей и розеток!

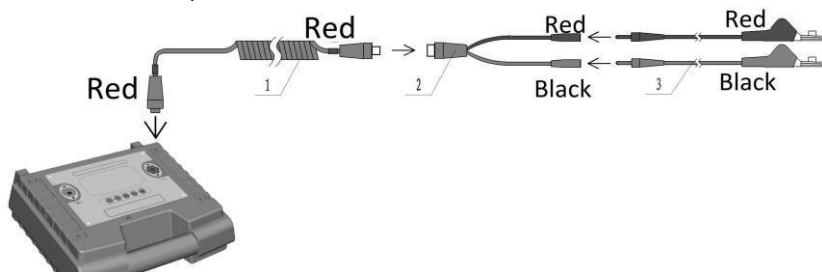


Рисунок 2.1 Соединительная схема кабельного хоста и принадлежностей

2.1.2 Соединительная схема прямого соединения

Соедините красный крокодиловый клип с обнаженной металлической частью трубы и соедините черный крокодиловый клип с вставленным заземляющим стержнем.

Если заземляющий кабель недостаточно длинный, используйте дополнительное расширение.

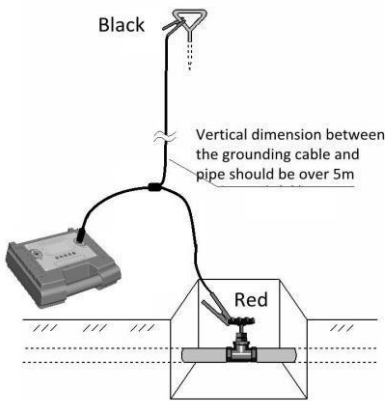


Рисунок 2.2 Способ соединения направления



- Место заземляющего стержня от трубопровода более 5м, попробуйте сделать черный заземляющий кабель перпендикулярным направлению трубопровода.
- Не используйте трубы или другие трубы для захвата черных зажимов, чтобы не мешать обнаружению целевой трубы.
- Для проверки помех заземляющего стержня и других трубопроводов под целевой трубой применяется метод радиационного детектирования.

-
- Убедитесь, что соединение хорошее. Если фитинги имеют изоляционное покрытие или серьезную коррозию, их следует очистить перед испытанием, чтобы убедиться, что красные крокодиловые зажимы хорошо соединены с металлическими деталями трубы.

 - Если разные секции труб изолированы или между трубой и фитингом изолированы, вы не можете использовать прямое соединение. Или перед испытанием на электрическое соединение изоляции. Проверьте выходной ток передатчика, если ток слишком мал для тестирования, это может быть изоляция трубы.

Предупреждение!

Максимальное выходное напряжение передатчика 150Vpp! Не прикасайтесь к выходному зажиму и целевой трубке

Когда работа!

2.1.3 Введение интерфейса и измерение напряжения трубопровода

Нажмите кнопку включения/выключения в течение длительного времени команда оборудования
Откройте передатчик.

Автоматически проверяйте вложения и входите в режим прямого подключения.

В этом режиме устройство сначала проверяет напряжение трубопровода и отображает его на экране:

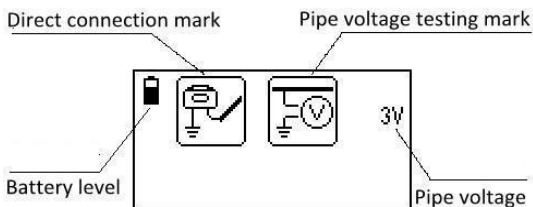


Рис. 2.3 Интерфейс измерения напряжения трубопровода

Если напряжение на трубопроводе превышает предел 50 В, оборудование будет

поддерживать интерфейс измерения напряжения и показывать сигнализацию

следующим образом:

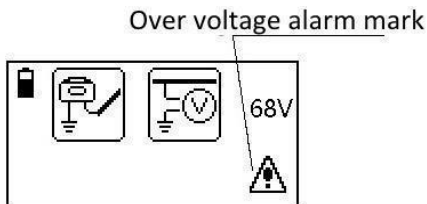


Рис.2.4 Интерфейс сигнализации о перегрузке

Если напряжение нормальное, устройство автоматически выводит сигнал через

несколько секунд. Экран выглядит следующим образом:

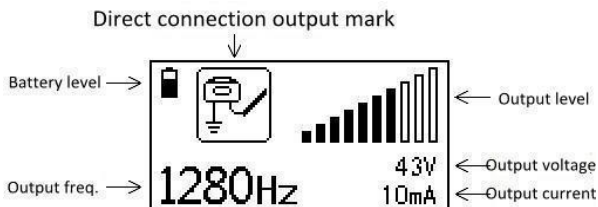




Рис. 2.5 Интерфейс вывода прямого соединения

2.1.4 Выбор частоты

кнопка понижения частоты  и кнопка увеличения частоты  Выберите частоту передачи. Вы можете выбрать 5 частот: 640 Гц, 1280 Гц, 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц. По умолчанию частота включения питания составляет 1280 Гц. Некоторые предложения по выбору:

- Общие заземляющие кабели и трубопроводы рекомендуется использовать по умолчанию 1280 Гц. Он может выполнить большинство требований к тестированию.
- Выберите низкочастотные, такие как 640 Гц и 1280 Гц, для отслеживания длинного пути трубопровода. Низкочастотное расстояние передачи, нелегко восприниматься другими трубопроводами. Эти две частоты представляют собой сложные частоты, которые поддерживают ошибку отслеживания/правильную индикацию.
- Обычное отслеживание трубопроводов с использованием средней и высокой частоты (10 Гц). Это распределение частоты очень велико, нелегко впитывается другими трубопроводами.

- Для труб с высоким сопротивлением, таких как плавающие концевые кабельные сердечники, трубопроводы с антикоррозионным покрытием,

литые трубы значка и т. Д., Рекомендуется использовать 33 кГц, 83 кГц и другие высокочастотные. Высокочастотная излучательная способность, но расстояние передачи близко, легко поглощается другими трубопроводами.
- Для нормального тестирования мы рекомендуем сначала выбрать низкую частоту.

2.1.5 Регулирование выходного уровня

Нажмите кнопку уменьшения выхода  И кнопка добавления выхода 

Отрегулируйте выходной уровень (всего 10 уровней). Нижний правый угол покажет напряжение и ток. Отрегулируйте выходной уровень в соответствии с различными требованиями:

- Высокие токи помогают проверить стабильность и точность.
- Если частота высокая (10 кГц и более), глубина мелкая (до 1 метра), большой ток приведет к принятию насыщенных искажений, что приведет к нелинейному отклику приемника и погрешности измерения глубины. Теперь мы должны снизить уровень выпуска.
- Снижение выходной мощности помогает продлить время работы батареи.

2.2 Режим сцепления зажима:

Этот метод подходит для случаев, когда голые трубы трудно или не могут достичь металлических частей и заземлены на обоих концах, особенно для силовых кабелей.

Передача сигнала режима связи зажима равна трансформатору: сердечник зажима-

сердечник трансформатора, обмотка зажима равна датчику один раз, цепь заземления трубы равна второму (одному обороту), передатчик обеспечивает первичный ток, а связь между трубой и землей создает вторичный ток. Ток связи и сопротивление петли, чем меньше сопротивление, тем больше ток, тем больше сопротивление, тем меньше ток до тех пор, пока он не будет обнаружен.

Зажимное соединение прост в использовании, не требует электрического соединения, не влияет на нормальную работу трубопровода, уменьшает индукцию других трубопроводов. Тем не менее, ток связи меньше, чем прямое соединение,

требующее хорошего заземления на обоих концах трубы, а не во всех случаях.

2.2.1 Соединительная муфта для сборки коробки передач:

Используйте красный соединительный кабель для подключения хомутов и выходного порта передатчика

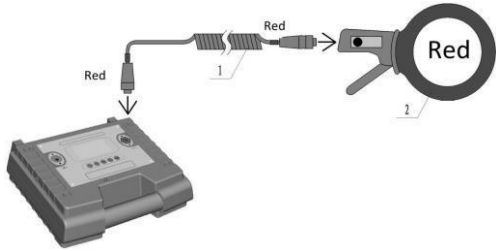


Рис. 2.6 Соединительная схема зажимной муфты

2.2.2 Зажимная труба зажимается в соответствии со следующими шагами:

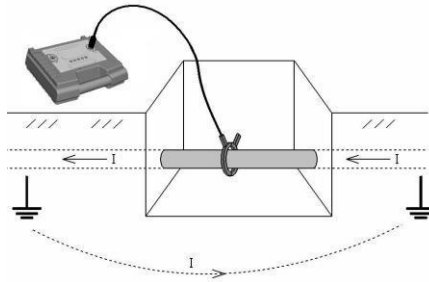


Рисунок 2.7 Соединительная связь в режиме зажима



- Обеспечить заземление обоих концов трубопровода/кабеля. заземление может быть непрерывным заземлением

(экранированное заземление)

Или заземление на обоих концах (экранирование заземления на обоих концах высоковольтного силового кабеля).

- Различные участки кабелей/труб или могут быть изолированы от фитингов труб, нам нужно электрически подключить их, или мы не можем

использовать этот метод.

- Только на основе результатов обнаружения приемника, чтобы определить, может ли он ощущать сигнал на трубе/кабеле. Если вы не можете правильно протестировать, нам нужно использовать другие методы.

При использовании зажима для захвата трубы/кабеля убедитесь, что зажим полностью закрыт.

- Перед использованием очистите клип, чтобы убедиться, что между клипами нет другого или ржавого клипа.

2.2.3 Введение интерфейса Когда передатчик включен, он автоматически проверяет аксессуары и входит в режим зажимной связи. Экран выглядит следующим образом:

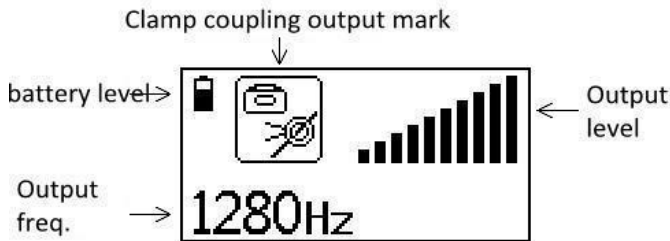






Рисунок 2.8 Выходной интерфейс связи зажима

2.2.4 Выбор частоты

кнопка понижения частоты  И кнопка увеличения частоты  Выберите частоту передачи.

Всего 5 частот: 640 Гц, 1280 Гц, 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц. По умолчанию 1280 Гц.

Способ выбора частоты режима связи зажима и режим прямого соединения. 2.2.5 Регулирование выходной мощности

Нажмите кнопку уменьшения выхода  И кнопка добавления выхода  подлежат корректировке

Уровень выпуска (всего 10 уровней).

Ток, связанный с трубопроводом, намного ниже, чем режим прямого соединения,

поэтому используйте максимум. Выход уровня.

Режим связи зажима не может отображать напряжение и ток связи.

2.3 Режим излучения:

Если трубопровод не голый или не обнаружен до раскопок, нам нужно использовать режим излучения.

Приемник использует высокочастотный (один раз) излучение внутреннего контура излучения, индуцированный ток металлической трубки-заземляющий контур,

индуцированный ток снова излучает магнетизм (вторичный), а приемник может принимать вторичный магнетизм для тестирования трубопровода.

Радиационные методы просты в использовании, не требуют кабельного соединения, особенно для обнаружения голых труб. Недостатком является то, что индуцированный ток мал, особенно когда труба глубже (2 м или более). И это может привести ко всем трубопроводам, поэтому вы не можете использовать этот метод.

2.3.1 Положение передатчика При использовании режима излучения устройство автоматически

идентифицируется как режим излучения без подключения каких-либо аксессуаров.

Отслеживание маршрута трубопровода: установите передатчик вертикально над целевым трубопроводом. Соответствует приемнику во время тестирования.

Отрегулируйте направление и положение соответственно во время теста.

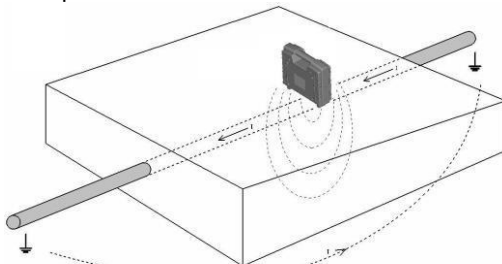


Рисунок 2.9 Диаграмма измерения режима излучения

Тестирование трубопроводов: требуется два человека с обнаружением, передатчик и приемник для поддержания определенного расстояния, в то время как движение, направление одно и то же. См. Стр. 17.

- Обеспечить заземление или заземление обоих концов трубопровода/кабеля



Не может вызвать сигнал. Заземление может быть непрерывным заземлением (экранированным заземлением)

или заземлением на обоих концах (высоковольтным экраном силового кабеля

Заземление на обоих концах.)

- Если трубопровод хорошо изолирован, оба конца не заземлены, вы не можете использовать радиационный метод. Например, некоторые

низковольтные кабели не имеют металлической защиты или экран не заземлен, и мы не можем использовать этот метод.

- Датчик не может быть помещен на металлическую крышку или железобетон, потому что сигнал будет изолирован ими.

- Передатчик не только отправляет сигнал на целевой кабель/трубу, но также отправляет сигнал на другие носители, поэтому нам нужно поддерживать определенное расстояние между целевым кабелем/трубой.

Приемник и передатчик.

2.3.2 Введение интерфейса

Когда передатчик включен, если нет аксессуаров, он автоматически входит в режим

излучения. Интерфейс дисплея выглядит следующим образом:

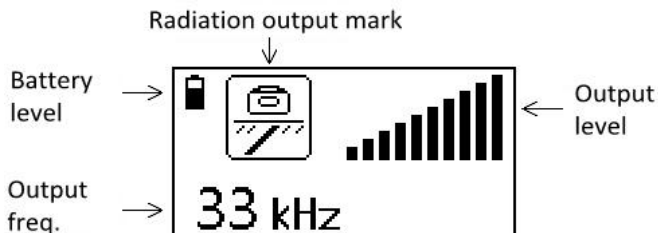




Рисунок 2.10 Диаграмма измерения режима излучения

кнопка понижения частоты  И кнопка увеличения частоты  Выберите частоту

передачи.

Всего три частоты: 10 кГц, 33 кГц, 83 кГц. По умолчанию 33 кГц.


Вопросы, требующие внимания:

- Высокая частота имеет хороший индукционный эффект, но короткое расстояние распространения, легко вызвать сигнал в другие каналы.
- Низкочастотное расстояние распространения, нелегко вызвать помехи, но эффект индукции не очень хорош.
- При контроле трубопровода с высоким сопротивлением следует выбрать высокую частоту

Трудно вызвать правильный сигнал.

2.3.3 Регулирование мощности

Нажмите кнопку уменьшения выхода  И кнопка добавления

выхода  Отрегулируйте выходной уровень (всего 10 уровней).

Использование более низкого выходного уровня уменьшит индукцию других трубопроводов и сократит расстояние приемопередатчика.

Если обнаружены глубокие трубы, рекомендуется увеличить уровень производства.

Поскольку передатчик не может обнаружить и отобразить значение тока, индуцированного трубопроводом, он должен быть повторен в соответствии с эффектом обнаружения.

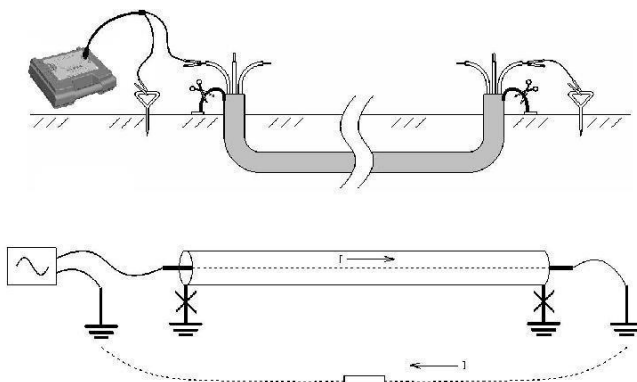
3. Способ передачи сигнала обнаружения кабеля

Отслеживание пути кабеля и идентификация кабеля являются важными функциями тестирования трубопроводов/кабелей. По сравнению с одной и непрерывной металлической трубной конструкцией кабель состоит из нескольких сердечников и металлической брони. Эти структуры и использование разных, так что сигналы применяются по-разному, разные способы подключения будут создавать разные электромагнитные поля, что приведет к различным результатам испытаний.

Поэтому в этой главе будет представлен метод передатчика сигнала обнаружения кабеля.

Ли. 3.1

Метод передачи сигнала мертвой линии



3.1.1 Основной способ соединения: проводка-заземление-заземление-лучшее соединение для слежения за мертвой линией и идентификации кабеля. Он будет в полной мере играть в функции оборудования, чтобы достичь максимума. Антиинтерференционная производительность. См. Рисунок 3.1 ниже Рисунок 3.1

метод заземления проводника

Ослабьте оболочку на обоих концах кабеля, одновременно отсоедините нулевой провод и заземление заземляющего провода.

Возьмите хороший

проводник с помощью красного зажима, а затем

Система определения местоположения трубопровода RCI-600P

Заземляющий стержень использует черный зажим для соединения другого конца проводника кабеля с заземляющим стержнем. На другом конце кабеля вставьте жилу и заземляющий стержень в заземление.

Примечание: используйте заземляющий стержень, не используйте заземляющую сетку! На другом конце провода применяется заземляющий стержень, который должен находиться далеко от заземляющей сетки. В противном случае обратный поток земли повлияет на результаты испытаний.

Ток поступает от передатчика, протекает через дистальный проводник и заземляется, а затем возвращается обратно в передатчик. Это соединение позволит приемнику воспринимать четкие и сильные сигналы для индикации ошибки отслеживания устройства.

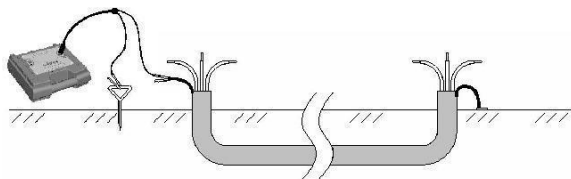
Когда сигнал протекает через хорошо изолированный провод, он не течет в соседние трубы, особенно через металлические трубы, и особенно подходит для отслеживания пути в сложных условиях. Кроме того, из-за заземления кабеля напряжение сигнала, протекающего через кабель, низкое, не будет мешать другим приборам.

Из-за распределенной емкости между проводником и землей ток распадается с этого конца на другой конец, но если заземление хорошее, ток утечки будет небольшим и незначительным.

Недостатком этого метода соединения является то, что ему необходимо отключить заземляющие провода на обоих концах кабеля и, как представляется, слишком сложно.

3.1.2 Оболочка

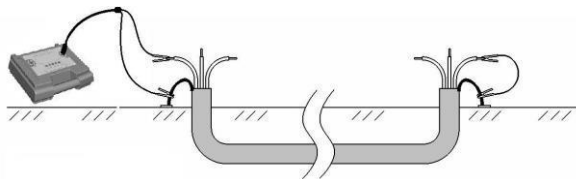
Как показано ниже. 3.2 В чертеже заземляющие кабели в оболочке ближнего конца кабеля ослаблены, нулевые и заземляющие кабели низкого напряжения также ослаблены, оболочка дистального конца кабеля заземлена. Затем сигнал подается между оболочкой кабеля и заземляющим стержнем (без использования заземляющей сети), и удерживается Система определения местоположения трубопровода RCI-600P



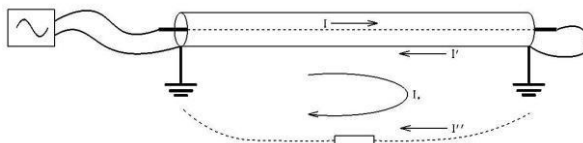
Дирижер висит в воздухе. Ток исходит от передатчика, затем течет через оболочку, достигает земли на дальнем конце, а затем возвращается обратно в передатчик. Это не будет экранировано, сильный сигнал на землю, характеристики сигнала ясны. Кроме того, из-за наличия распределенной емкости сигнал затухает от ближнего конца до дальнего конца.

Рисунок 3.2

Потенциальная проблема с этим методом проводки заключается в том, что если оболочка сломана, ток может быть заземлен в точке разрыва, так что принятый сигнал внезапно падает в точке разрыва в зависимости от сопротивления заземления в точке разрыва.



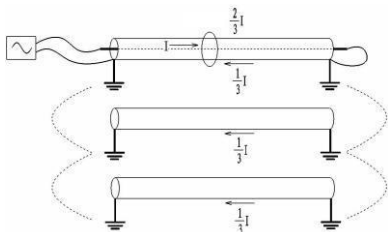
3.1.3 Метод фазовой оболочки



Система определения местоположения трубопровода RCI-600P

Рис. 3.3 Метод фазовой оболочки Как показано на рисунке 3.3 выше, сигнал подается между однофазным кабелем и оболочкой, так что дистанционная фаза и оболочка могут быть закорочены так, чтобы оба конца оболочки были заземлены.

Если есть кабель, ток течет от передатчика к проводнику и возвращается через оболочку и заземление. Поскольку оболочка имеет низкое сопротивление и высокое сопротивление заземления, большая часть тока будет возвращена обратно через оболочку, и только небольшой ток будет возвращен через землю. Поскольку ток проводника и ток оболочки противоположны, разница равна виртуальному току, который генерирует электромагнитный сигнал на определенном расстоянии. Это значение равно току сопротивления



Через землю. Ток также генерируется электромагнитным излучением из-за индукции контура проводника и оболочки и контура оболочки. Конечным эффектом является векторное суммирование виртуального тока, равного току сопротивления заземляющего контура и индуцированному току. В разных условиях магнитного поля виртуальный ток составляет всего несколько процентных пунктов до 20% от тока впрыска.

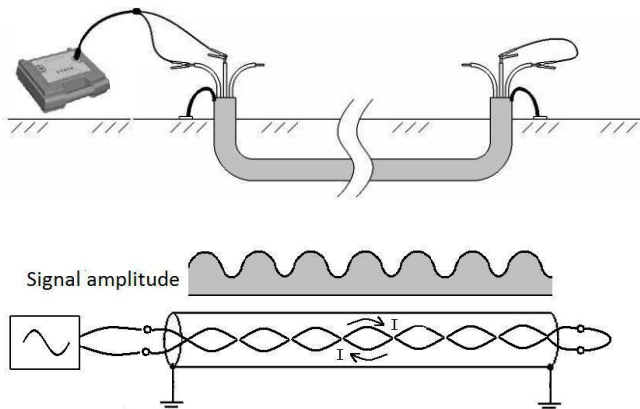
Если есть другие одинаковые кабели пути (с тем же конечным положением), рефлекс будет шунтироваться через эти кабельные оболочки. Например, если в одном и том же пути имеется три кабеля, обратный ток оболочки каждого кабеля составляет 1/3. Виртуальный ток положительный, около 2/3 тока впрыска, а близлежащий ток является пассивным, около 1/3. См. Рисунок ниже. 3.4

Рисунок 3.4 Внешний эффект: 2/3 I Метод фазовой оболочки прост в проводке, не нужно ослаблять заземляющий кабель. Однако, когда несколько кабелей прокладываются на одном и том же пути, разность сигналов между различными кабелями будет

23

Система определения местоположения трубопровода RCI-600P

Не совсем разные, нелегко отличить только амплитудой сигнала.



При прокладке одного кабеля эффективный ток резко падает, сигнал слабый, эффективный ток содержит индуцированный ток, а целевой кабель имеет ту же фазу индуцированного тока, что и соседняя труба. Если вы используете сложную частоту, может быть трудно устранить интерференционный сигнал в соответствии с текущим направлением.

3.1.4 Фазовый метод

Рисунок 3.5 Фазово-фазовый метод Как показано на рисунке 3.5 выше, сигнал IN между двумя фазами инжекционного кабеля и концами короткого замыкания кабеля. Двухфазный кабель представляет собой внутреннюю витую форму с одинаковым текущим значением, но в противоположном направлении. Хотя они близки друг к другу, расстояние между двумя фазами и приемной катушкой не сильно отличается,

и направление магнитного поля противоположно. Однако из-за разных расстояний напряженность магнитного поля не одинакова, поэтому большинство частей будут компенсированы. Из-за экранирования металлической оболочки компонент баланса ослабляется и в конечном итоге принимается устройством. Из-за скручивания сигнал будет распространяться в

течение длительного времени по мере изменения пути кабеля и изменения цикла и направления.

В течение цикла скручивания внешний поток излучения будет полностью компенсирован 360°
Непрерывные изменения, отсутствие индуцированного тока в оболочке.

24



Система определения местоположения трубопровода RCI-600P



Из-за очень слабого эффективного сигнала использование высокочастотных частот легче обнаружить, чем низкочастотные. Фазово-

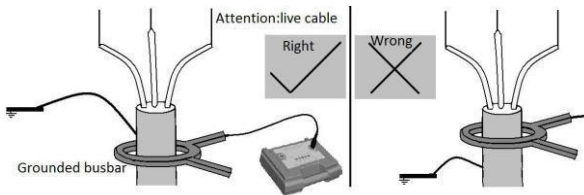
фазовый метод соединения не может использовать метод измерения направления тока приемника для устранения помех соседних трубопроводов.



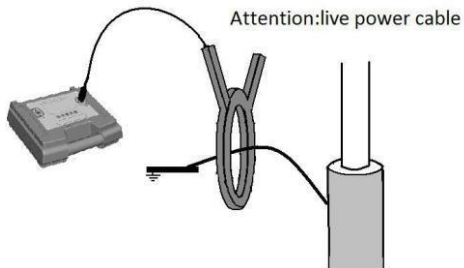
3.1.5 Частота отбора



Для кабелей/труб на большие расстояния (длиной 2-3 км), если вы используете 1280 Гц, на большие расстояния будет большое затухание. Поэтому мы рекомендуем частоту 640 Гц. 640 Гц и 1280 Гц представляют собой сложные частоты, на которых устройство поддерживает отслеживание правильных/неправильных напоминаний.



□



other sheath. Notice it when detection. For three cores belted cable, if not suitable to clamp the cable, clip the cable grounding line is also useful. But during some special situation, this will make signal feature unpredictable variation.

3.2.2 Null line/Ground line/Shield Injection method

This method is used for detection for the live low voltage cables, because most of the low voltages shield is not grounded, or the shield is not continuous, or it is not very well grounded, we can not use Clamp Coupling method.

This method no need to modify the cable, and because inject the high frequency, it will not effect the running line.

At the operator end, clip the null line, grounding line or shield with the red clip, and the black clip to the grounding rod. It is as Fig. 3.8 shows.

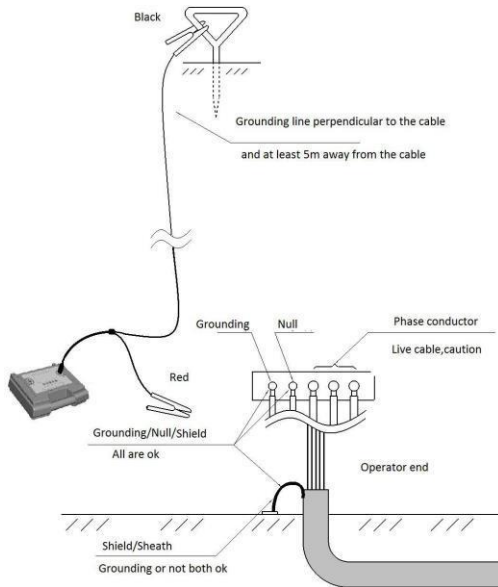


Fig.3.8 Null / Ground / Shield Injection Method



- The cable is live, there is power, the operator needs to be competent to do this work for cable connection.
- Please do connect the Transmitter at the operator end. If inject signal in the transformer end, signal will be injected in all the outlet cable and difficult to distinguish the target cable.
- The position of the ground rod: it should be at least 5m away from the pipe or cable, and keep the black cable perpendicular to the suspected pipe path.
- If the null cable is not grounded at the operator end, please preferentially use Null to inject signal.
- The shield maybe discontinuous for the low voltage cable, if the signal

RCI-600P Pipe Locating System

injected is too weak, or the signal is interrupted during the detection, we can

use the Null/Ground method to inject signal.



When we detect the live high voltage cable, the signal is very weak or we can not receive signal using clamp coupling method, this shows that the shield

ground resistance is too high at the double ends, for this condition, we can use Shield to inject the signal.



For single conductor ultra high signal live cable, sometimes the clamp coupling method maybe not effective, we can use Shield Injection method.

4. PIPE ROUTE TRACING

4.1 PIPE ROUTE TRACING (PATH TRACING)

4.1.1 Select the proper signal transmitting method

Choose proper method to inject signal to the target cable according the description of chapter 4&5

4.1.2 Use the internal loop of Receiver to trace the pipe

It is not necessary for the Receiver to connect any external sensors for the tracing, the default is Internal Loop Induction method.

4.1.3 Receiver interface introduction Long time press On/Off/Mute button , power on the receiver. Screen display as below:

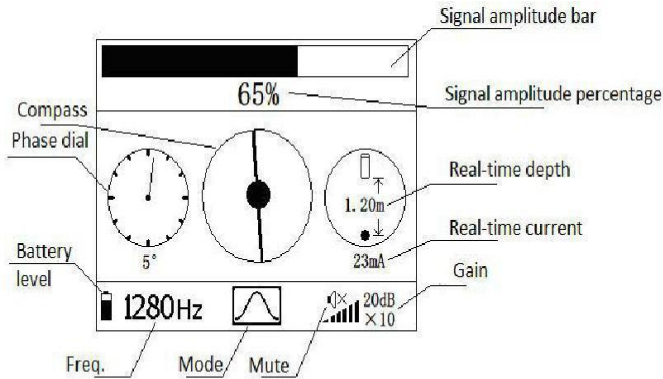



Fig.4.1 Pipe detection interface diagram

4.1.4 Setting receiving frequency

Press frequency decrease button and increase button to select the receiving frequency. Make sure same transmitting and receiving frequency.

Total 10 frequencies/frequency bands for selection: 640Hz, 1280Hz, 10kHz, 33kHz, 83kHz, power frequency 50/60Hz, power frequency harmonic 250/300Hz, RF 10kHz frequency band, RF 33kHz frequency band, RF 83kHz frequency band. Default 1280 Hz.

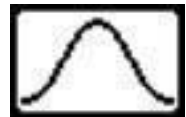
4.1.5 Select mode

Press Mode button  to choose wide peak mode, narrow peak mode, null mode or history curve mode.



Wide peak mode:

In the wide Peak mode, the signal right above the cable/Pipe is the strongest. The advantage for this method is with high



sensibility, and wide range; the disadvantage is that its responding curve changes slowly, and it is not easy to tell the parallel cables.

Narrow peak mode:



Similar to the wide Peak method, it has sharp responding curve

easy for parallel cable/pipe detection; the disadvantage is that it has low sensibility.

Null mode:



The signal just above the cable/pipe is weakest, and it changes rapidly besides the cable/pipe. The advantage of this method is

that it is easy to precisely pinpoint; the disadvantage is that it has low anti interference ability.

History curve mode:

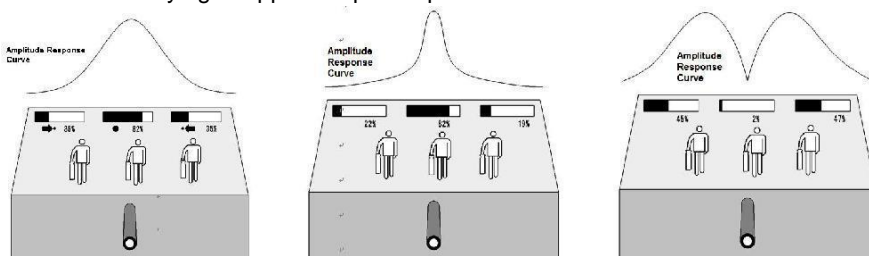


Record the signal amplitude history curve under the wide peak mode. It will record and distinguish the signal variation along

Fig.4.2

Different mode mark

with time-varying. It applies to phase-phase short circuit fault detection.



4.1.6 Adjust gain Fig.4.3 Signal responding under different mode

Press Gain button to display on the up left corner to do automatically gain adjustment. It means the current signal amplitude is automatically adjusted to 60%. Basic on the auto gain, it's also support manual gain adjustment. Turn the knob to do fine adjustment, and there will be gain value and actual multiple display on the bottom right corner.

4.1.7 Pipe tracing according signal amplitude (traditional method)

We need to begin to locate the pipe at the Transmitter side but not be effected.



Use the clamp method and radiation method. The transmitter will interfere the detection if the distance is too near, so we need to keep some distance. The interfere is related of the transmitting power and frequency. The bigger power and frequency the stronger interfere.



Narrow peak mode:

The minimum distance between the Transmitter and Receiver needs to be determined by experience, normally 5m for the Clamp method and 20m for radiation method.

Use the Peak mode (Wide Peak or Narrow Peak) to find the point where signal is strongest, and begin to trace the cable/pipe at this point. Swing the Receiver, the signal amplitude will change as Fig. 4.2 shows, follow the peak position (highest point at Peak mode) or null position (lowest point at Null mode), till we get the route of the cable/pipe.

Use Null mode, we can quickly locate the trace, the weakest point is right above the pipe, at the both sides of the cable/pipe, the signal will increases obviously. But because Null mode is easy to be interfered, we need to change to Peak mode after some time to ensure the tracing result.

4.1.8 Compass oriented quick tracing method (new method)

When transmitter near the pipe above, compass in the middle of screen will directly display the pipe position below the receiver and with a middle arrow points to the pipe. If receiver right above the pipe, the arrow will change to a dot. This function will do quick trace for the underground pipe.

Check The arrow direction, if arrow points to right it means the cable is in the right position and should to move to the right, otherwise move to the left. If arrow changes into dot and arrow direction changes even left/right move a little , the receiver should be right above the pipe.

Attention: If weak signal or high interference maybe no dot appears. Then should consider the arrow direction variation.

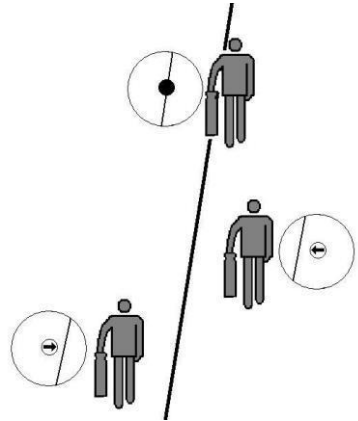


Fig.4.4Compass function demonstration



- Now matter faced to the pipe end or transmitter, the arrow will all point to the pipe.
- If nearby pipe has strong signal, and the receiver is near, compass still indicate but please notice, this will display the nearby pipe but not the target pipe.
- If nearby pipe has large interference, the compass will has deviation. If need accurate position, please refer below the 3rd segment Accurate positioning.

4.1.9 Anti error tracing (Correct/ Error tracing)



The nearby pipe usually has lower current than the targeted pipe when detecting, but the response of the Receiver also has some connection to the depth of the pipe/cable, if the targeted cable/pipe is deeper than the nearby cable/pipe, it will be difficult to tell which one is having lower current.


Through test the current phase position will have correct/error indication and achieve the Correct/Error tracing function.

Use the Correct/ Error function, the work frequencies should be 640Hz/1280Hz. If use other frequencies, the device will not display the phase dial.

When we use Correct/Error indication function to detect the cable/pipeline, the Receiver will real-time measure the current phase, and compare it with the reference current phase. This process of measuring and recording current phase is called Set Reference. This value will not be lost even the Receiver is switched off.

On the position near transmitter but not interference (for example, 5-10m distance), detect the target pipe position. Above the pipe back on the transmitter and face to the

pipe end, press Set Ref. button  the flash indication will appear on the top left corner  to check whether need to do phase zero set. If press

other button to exit, if press Set ref. button again it will display  to prompt set reference finished and current phase zero. Now the phase dial pointer point to the right above and the degree under dial become to 0°.

The current phase measurement after set reference take this as standard.

If need to detect other pipe, should to set reference again.

During the process of detecting pipe, check phase dial and if almost the pointer points above, it means device above the target pipe. If pointer always points to below and appear '?' mark, it means tracing nearby pipe. Refer below Fig.4.5

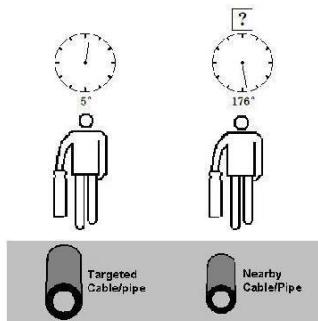
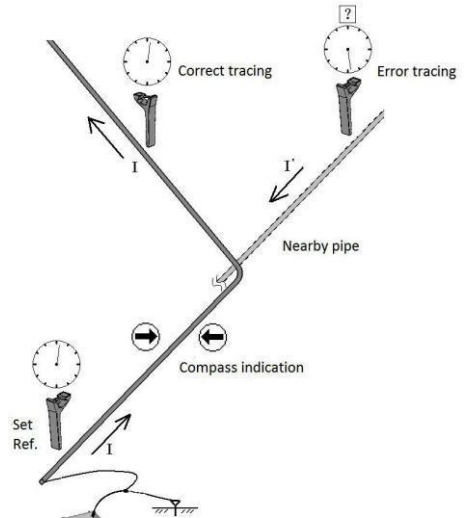


Fig.4.5 Correct/ Error indication

The nearby pipe signal amplitude maybe big or small and also will have compass indication.

If extra-long pipe, because the distributed capacitance, the phase deviation will gradually increase. If reach some value and effect judgment (such as 45°), it's suggested to set reference again above of the target pipe to make phase pointer back to right above again.




The process of Correct/Error indication as below Fig. 4.6

Fig.4.6 Intelligent tracing demo.

4.1.10 Use audio for tracing assistance

The speaker will output audio to real-time reflect the current signal strength. It's some help for the tracing. But we still suggest the compass function to do a quick pipe tracing.

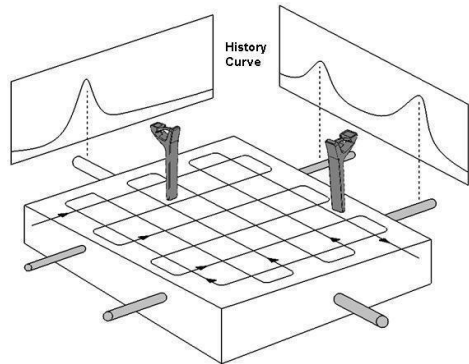
Press Power switch/ mute button  to open or close the speaker. The power on default mode is speaker closing.

4.2 ZONE DETECTION

In order to avoid the damage of the cable/pipe, we need to detect whether there is unknown cables/pipes in this area before excavation. For the area detection, we can use Passive Detection and Radiation methods.

4.2.1 Passive detection

For Passive detection, the Transmitter is not necessary. Adjust the frequency of the Receiver to Power or Radio, and the Receiving mode is Wide Peak or Narrow Peak. Then search the area in grid and observe the history curve, there will have amplitude response on above the cable/pipe, record the result and mark



Passive zone detection


Fig.4.7



on the ground. Refer Fig. 4.7

Power method: the Receiver will receive the power or 5th harmonic signal magnetic radiated by the cable/pipe, this is especially useful for the detection of live power cables. Part of other cables/pipes can also be detected using this method because of the existence of power induction current. So we can not say that the cables detected using Power Method are all power cables. Power frequency receiving frequency is 50Hz and 250Hz, or 60Hz and 300Hz. It will be different if different countries or zones. We also offer customized , refer the part Before using.

Radio method: the pipes can receive the radio magnetic and secondarily radiate it again. So we can use this method to detect part of the cables/pipes that has no power current.

For different signal, the radio frequency has three frequency brands, 10KHz

 ← 10k → ,

33KHz  ← 33k → and 83KHz  ← 83k → .



Using Power or Radio method for receiving, except the power frequency fundamental frequency, device doesn't support compass

indication and real-time depth measurement.



In passive detection, the adjustment of gain is very important. The response is strong even if the gain is low when the signal is strong; but it needs to tune to

high level if the signal is weak. The strong signal pipe detection will distortion under high gain, but it can be suppressed after checking the marked sign.



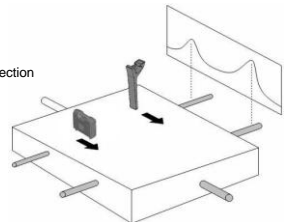
Please note that whether it is Power or Radio, we can not ensure all the cables/pipes can be detected.

4.2.2 Radiation method

For this method, we will need the Receiver and Transmitter, and at least two operators. Please make sure the target zone and the possible directions pipe crossing, set the working mode of the Transmitter to Radiation, and select same frequency for the Receiver and Transmitter. One operator controls the Transmitter and one operator controls the Receiver, keep the direction of the Transmitter and the Receiver perpendicular to the cable/pipe. The two operators should keep distance for 20 meters, and move simultaneously at the direction perpendicular to the

cable/pipe. When the Transmitter passes the cable/pipe, the signal will be inducted into the pipe and the Receiver will receive signal.

Fig.4.8 Radiation zone detection



Observe the receiver responding and mark on the ground when peak responding above the pipe.

Refer Fig. 4.8

After detecting the area in one direction, the operators need to exchange the position of the Transmitter and Receiver, and search the area again in opposite direction. If possible, the operators need to detect the area at all possible directions.

Mark all the positions of the cable/pipe, put the Transmitter above the pipe, use the Receiver to trace each cable/pipe.

Radiation method is the most reliable method for area cable/pipe detection, but limited to the radiation method itself, i.e., the cable/pipe must be grounded and the concrete with metals can not use, we can not ensure that all the cables/pipes can be detected.

4.2.3 Comprehensive Detection

Different detection method has its advantage, but it also has its limitation, the operator needs to try more methods to ensure the reliability.

4.3 PRECISE POSITIONING

Compass method will have deviation if interference or nearby pipe effect.

If need to do the following to increase the location accuracy, we suggest to use below manual measurement method by PEAK or NULL method.

- Keep the Receiver perpendicular to the suspected cable/pipe, find the position where there is strongest response.
- Don't move Receiver and rotate it, to find the angle that has the strongest response.
- Keep the angle, move the Receiver left-right, find the point has the strongest response, mark it.

Repeat the above steps if possible to improve accuracy. Refer below Fig. 4.9

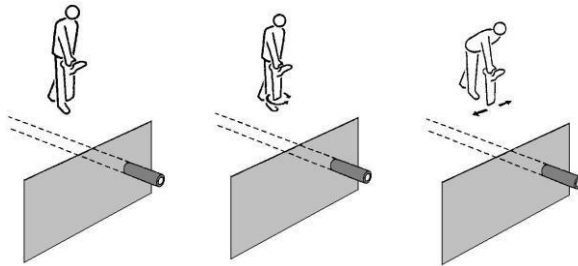


Fig.4.9 Precise positioning

Use the Null method to find the point where has weakest points, and mark them.

If the positions we get using Peak or Null are the same, then the positioning is accurate. If not, it shows that there is nearby cable/pipe interference, we need to do the correction.

In Fig. 4.10, the Null position and Peak position is at one side of the cable/pipe, while the actual position is at the other side, it is at $L/2$ position to the Peak position.

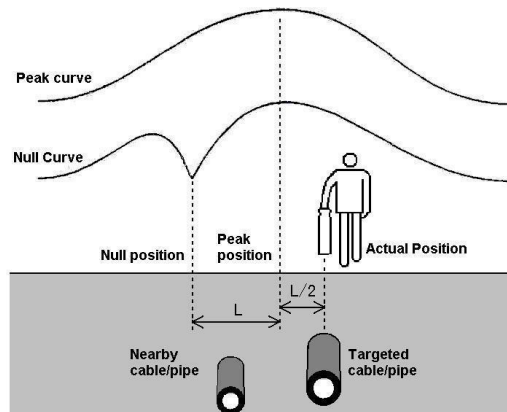


Fig.4.10 Positioning correction

4.4 DEPTH MEASUREMENT

4.4.1 Auto measure the depth and current

When the receiver distinguish the position mainly above the pipe, press to do real-time depth and current measurement. Display as below:

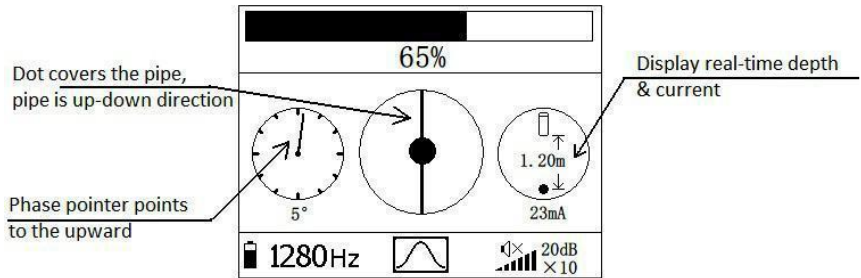


Fig.4.11 Real-time depth and current measurement



There's a dot in the middle of compass position and the dot covers the pipe, it means the receiver is mainly directly above the pipe.



Pipe is mainly up-down direction, it means the detection direction is mainly conform with the pipe direction.




The phase dial direction is not the prerequisite of real time depth. But when under the 640Hz & 1280Hz frequencies, the phase pointer points to upwards

means correct tracing and above the target pipe(not above the nearby pipe).

Under other frequencies there's no phase pointer. When it deviates the pipe right above, the real time depth and current display will disappear.



If screen upper right display  , it means transmitting signal is too strong and receiver saturation distortion. Press button to reduce the output

level. If saturation distortion, the real time depth measurement and


press depth measurement are all invalid.



Set depth unit as m or ft (Check P1 before using).

To get a more accurate and stable testing result, press measure button



to do long time average measurement. Press measure button and screen will display waiting mark , about 2 sec. Later it will display the measured result and disappear after 2 sec. Display as below Fig. 4.12

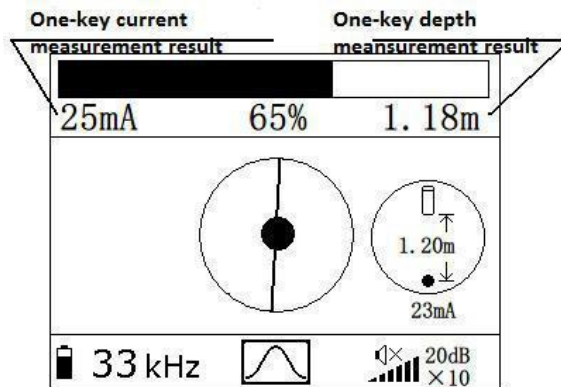


Fig.4.12 One-key depth and current measurement



Loudspeaker output will have slight interference to the real time depth measurement. So if possible, please make it mute.



To verify the depth: put the Receiver on the ground, and measure it, put the Receiver 0.5m to the ground, if the depth difference is within 0.5m,

then the measurement is correct.



When passive detection(except the power fundamental frequency), we can do real time depth and current measurement. One-key measurement is

operable but result is not very correct. Only for reference.

- If use Radiation method, the accuracy will be lower than the Direct Connection method or Clamp Coupling method. If must use Radiation method the distance between the Transmitter and Receiver should be at least 20m.
- Try not to measure near the turn or T joint as possible, at least 5m far from it
- The measured result is from the bottom of the Receiver to the core of the cable/pipe, please note that the whole cable/pipe is nearer, especially when the cable/pipe diameter is big.
- Nearby pipe interference will make the depth measurement deviation increase,even not reliable. Then we can use the accurate locating to distinguish whether it's possible to use the auto measurement. If the peak point is coincident with the null point, the depth result is credible. If not, there's nearby pipe interference. And the data bigger,the measured deviation is bigger.
- Use the current to help us to analyze the cable/pipe condition. If we apply a signal to the targeted cable/pipe, the current will decrease as the distance increases, this is normal. But if there is a sharp decrease, it may have the follow reasons: one is that there is T joint the current is shunted. Another condition is that there is some damage to the shield.
- The current value measured above is based on the depth is correct, if the depth is not correct, the current will not be applicable.
- Specially notice that in most of the strict pipe detection, no matter use any brands devices, it is not suggested to use the auto depth measurement result.

Though real time depth and one-key measurement is convenient, and even result is almost fulfill requirement when little interference or not very complex environment, the result is only for reference.

4.4.2 45% null manual depth measurement

Use the Null method to find the point A in the pipe with weakest signal, and then incline the receiver for 45° to move to the other side until find other weakest point B.

Incline receiver to the other direction with 45° to find another weakest point C.

Common, depth equals to AB or AC. The nearby pipe interference may make the null value position not right above the pipe, so it's more accurate to use the value that half of

BC as the depth value.

Please notice, when incline the receiver, pay attention to the receiver marker line.

When one marker line is parallel to the earth and the other line is 45° marker line perpendicular to the earth, the receiver inclines for 45°.

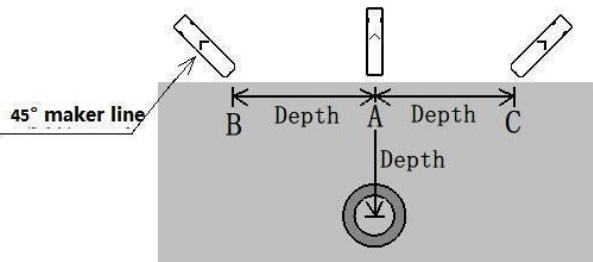


Fig.4.13 45% null manual depth measurement

4.4.3 80% wide peak manual depth measurement

Use the wide peak method to find the point in the pipe with strongest signal.

Press Gain adjusting button to set the auto gain

adjustment amplitude as 60%. And

left-right horizontal move the receiver

to find two points which signal

amplitude reduced to 48%, the

distance between this two points is the

pipe depth. Refer below Fig.4.14

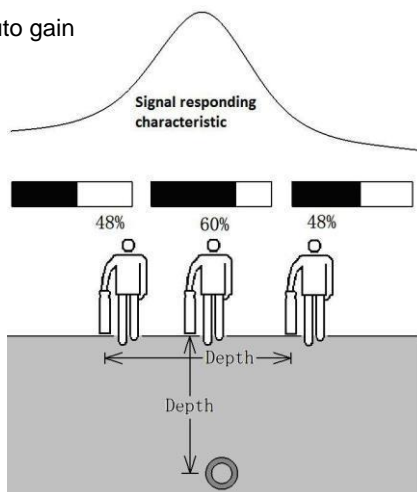


Fig.4.14 80% wide peak depth measurement

5. CABLE IDENTIFICATION

In the power construction, the cable identification is a work with very strict requirements, because it is related facilities and personal safety. There are three methods: Clamp smart identification, Clamp current measured identification, and sensor Identification.

5.1 CLAMP SMART IDENTIFICATION

Clamp smart identification is the clearest, the most powerful anti-jamming method.

5.1.1 Signal transmitting method



The frequency of receiver must be settled as 1280 Hz or 640Hz. The fault frequency, 1280 Hz, can meet the most test requirement. If the cable is too

long, you can use 640 Hz.



For dead cable, you should select the direct connection method, and the best connection is core- ground connection; If it is not convenient to connect the

cable, you also can use phase to sheath connection, don't use sheath to

ground connection.



For running cable, the best choice is clamp coupling method, if it can't be used, you should use with caution null line/ grounded line/ sheath injected method.



We can not use the radiation method to transmit signal.

5.1.2 Accessories connection

Assembling the receiving clamp:

1: receiver

accessories connection

line(blue); 2: receiver

clamp (blue). Connect it as

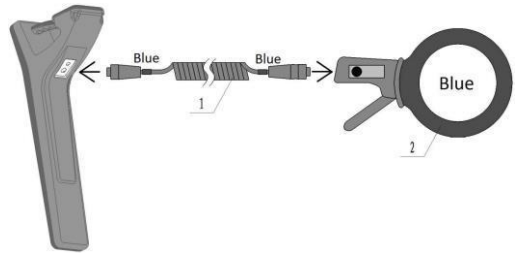


Fig.5.1:

Fig.5.1 Receiving clamp connection

5.1.3 Receiver interface

introduction Power on and

the receiver will

automatically identify the connected accessories and set as Clamp receiving mode as below:

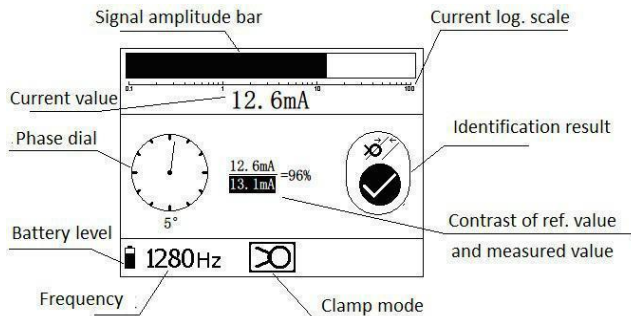


Fig.5.2 Clamp identification interface

Receiver default frequency is 1280Hz, we should set it same as transmitter.

Under the clamp mode, we don't need to adjust the gain and device will




directly display the current value and show it's percentage result with set reference current. Phase dial will display the current phase. The identification result will display Correct or Error .

5.1.4 Set reference


Use the Set. Reference method, we first need to measure the target cable current intensity and phase in known position as reference. Compare the measured result of some point with this reference result to distinguish. The process of measurement and record the result of current and phase is called Set. reference.

The setting reference should near the receiver, and not be interfered by it. When using

clamp coupling method to transmit signal, it should be leave the transmitting clamp at

least 2m. The receiving clamp should lock the target cable. **The direction arrow of clamp should point to cable terminal.** Press the “Set Reference” button of receiver, the screen will show:  on the left top corner to check whether to do clamp set reference. Press other button to cancel while press Set reference button  again to finish setting and now screen will display . Now the current phase returns to zero,

pointer of phase dial points upward a, angle below dial will be 0° and at the same time the current value will be the compared and calculated denominator (reverse showing) .

The indicate result sill be correct as .

This will be the benchmark for following identification. After setting reference, the data should be saved. If the instrument power off, the data should not lost. When identifying other cable, the reference must be reset for the new target cable.

5.1.5 Identification

Leaving the reference point, arrive at the identified point, then using the clamp to lock the cable. **Pay attention that the direction arrow of clamp should point to the cable terminal.** If the locked cable is the target one, the current intensity and phase of measured point will be similar with the reference point. If it meets the following standards, it will be the target cable:

- The current value is greater than 75% of reference value, and less than 120%.
- The phase difference of current doesn't exceed 45°.

Then the identification result will be correct

If it doesn't meet above standards it is the neighboring cable, the identification result will error

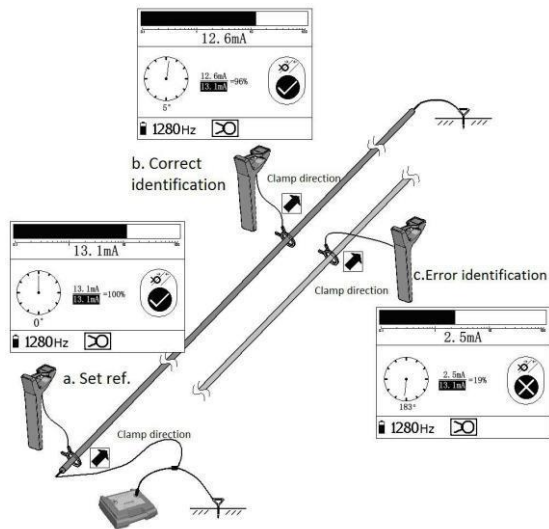


Fig.5.3 Clamp identification process



- When setting reference and identifying, the direction arrow of receiving clamp must point to cable terminal and be closed well.
- The connection of core wire to ground is very complex, but the effective current in the target cable is the most, and less susceptible to interference by

neighboring cable. Priority should be used. Example: current of target cable is I, phase is at 0° vicinity, identification is correct;

current of neighboring cable is much less than I , phase is near 180° or unstable, identification is error.



When transmitting the signal with phase to sheath connection, if no parallel cable, the effective current of target cable will be smaller; if have, the

effective current of target cable will be the sum of other cables.

- Example A: the path of 3 cables is same (including the target cable), the test result is: the current of target cable is I , phase is at 0° vicinity, identification is correct; the current of two neighboring cable is $I/2$, the phase is at 180° vicinity, identification is error (as shown in Fig 3.4)

- Example B: the path of 2 cables is same (including the target cable),

the test result is: the current of target cable is I , phase is at 0° vicinity, identification is correct; the current of neighboring cable is I , the phase is at 180° vicinity, identification is error. Because the current is same, the identification is only by the phase, and also should pay attention the clamp direction

- Example C: the cable is parallel with the target cable, but the path is not

same (generally, the terminals are in different position), the test result is: the current of target cable is I , but the value is smaller than injected, phase is at 0° vicinity, identification is correct, the current of neighboring cable is near to 0, phase is near to 180° or unstable, identification is error (as shown in Fig 3.3).



If transmitting the signal with sheath to ground connection, if the insulating sheath was damaged, the current after the damaged point will be reduced. It

will effect your judgment with current intensity criterion. So, not recommended.



If transmitting the signal to running cable with clamp method, the transmitting clamp will radiate signal to space, and it will interfere receiving. So, when

setting reference, the distance between transmitting clamp and receiving clamp must be 2~5m. Method to judge whether interfered: setting reference first, then unlock the cable and close the clamp in air at the same position. Observing the measured current value, if the value is much less than the reference and near to 0, that means the distance is enough; otherwise, should continue to increase the distance.



If transmitting the signal to running cable with clamp method, the both ends of cable must be grounded well to form a larger coupling current. If the active

current is small, check whether clamped the target.



This method can't be used to identify single core UHV running cable. Power current through such single core cable is powerful, and no three cores cable

phase offset effect. If clamp the cable itself, it's easy to make clamp magnetic saturation and can't receive the high frequency signal.

Safety Warning!



As the cable identification involves facilities and personal safety, first, according to various on-site information (such as cable diameter) to

exclude the good cable based the test result. The remaining should be analyzed enough according to the current intensity and phase of parallel cables, and then judged.



The right judgment is based on the right operating. So must verify the connection and setting reference is right..



If two or more cables show identification right or wrong, and the difference of current value and phase is little, you must pay more

attention, don't jumping to conclusions. The problem maybe the connection of transmitter, so you should first check the following error:

- Forgot to set reference or set wrong.
- The clamp direction reverse.
- In identifying, not lock target cable, and only lock neighboring cable.
- The transmitting method is wrong.
- The clamp jaws not clean.



If not determine yet, please using other method.

5.2 CURRENT MEASUREMENT BY CLAMP

Except the 640Hz and 1280Hz, other frequencies only support current measurement but can't measure the phase or set reference. So can't use the intelligent identification. But we still can use the current value to distinguish.

For 10kHz,33kHz, and 83kHz, because the frequency is very high, the signal leakage through the distributed capacitance is very big, so the measured current value will gradually reduced following with the increasing of distance.

The signal injecting method of clamp current measurement and attention matters are similar as intelligent clamp method.

Preferentially adopt the intelligent identification and the current measurement method is only a auxiliary method.

5.3 SENSOR IDENTIFICATION

When the field condition is that there are many cables and they are too close, and we cannot use the clamp to clip the cables, we can use the sensor method.

5.3.1 Accessories connection

Sensor accessories assembling method: contact the receiver accessories connection cable (blue mark) with sensor and receiver accessories input socket.

Refer below Fig. 5.4

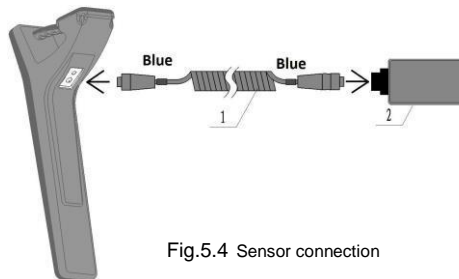


Fig.5.4 Sensor connection

Please notice, sensor is used in the buried cable. Some bridge cables not suitable to direct contact can use the rod sensor. 5.3.2 Interface introduction:

After sensor connection, when power on the receiver will automatically recognize the connected accessories and set as Sensor receiving mode. Reference interface as below Fig. 5.5:

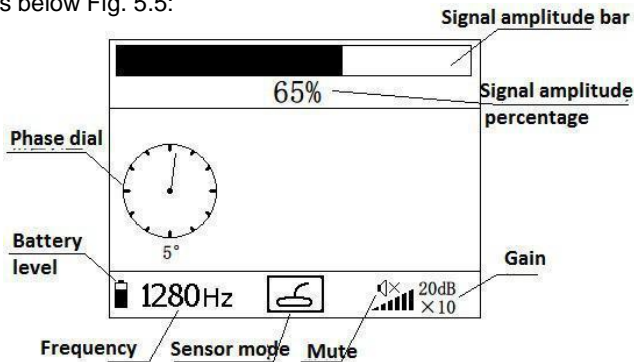


Fig.5.5 Sensor identification mode interface

Sensor is to put the detection coil external, the operation is same as use the internal coil. Put the sensor close to the targeted cable, and keep max. distance possible to the nearby cables. There will be larger responding in the target pipe but small responding in the nearby pipe. Use the signal amplitude value, we can distinguish manually which one is the targeted cable.

Sensor identification method can be used in all the frequencies. When choose 640Hz and 1280Hz, it supports current phase measurement and use the anti error tracing function. Please notice the arrow on the sensor should point to the cable terminal.

In the near-end of transmitter, put the sensor close the the target cable, adjust to suitable gain and don't adjust gain again during the detection of unknown point. This will quickly identify and improve accuracy. Refer below Fig. 5.6

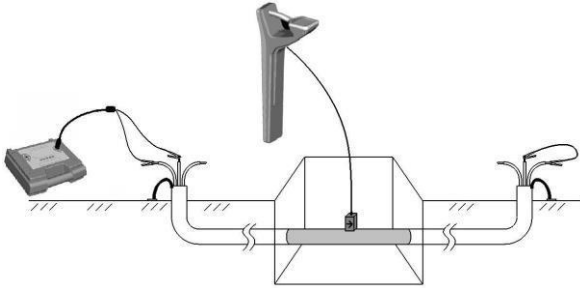


Fig.5.6 Sensor identification

Use the Sensor method for cable identification, we should preferably use phase-phase connection, and short the two phases at the far end if want to get most accurate conclusion.

Find the cable with strongest signal, we can move the sensor around that cable one circle. Because the two phases are shorted,there should have strong and weak changes for the signal, while the nearby cable doesn't have such character. It is as Fig.5.7 shows, this way we can do the confirmation.

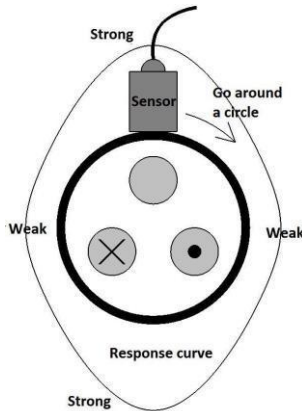


Fig.5.7 Sensor measurement for one circle

6. PINPOINT FOR GROUNDED FAULT OF PIPELINE (OPTIONAL FUNCTION)

The grounded fault of pipeline included: A.Insulation protection layer damage of insulated pipe; B.Grounded fault of non-armor low voltage cable; C.Sheath fault of high voltage cable (especially for UHV single core cable). For these types fault, it usually uses step voltage to pinpoint with A-frame.

6.1 SIGNAL TRANSMITTING

First, disconnect all the grounded connection of the pipeline, and keep it in reliable floating insulation. The transmitter works in direct connection mode, the black alligator clip of direct connection lead should connect with grounded stick, the red alligator clip should connect with the fault pipeline: **A.** For the protective layer damage of insulated pipe: the red alligator clip should connect with the metal part of the pipe.**B.** For the grounded fault of non-armor low voltage cable: the red alligator clip should connect with the fault phase.**C.** For the sheath fault of high voltage cable: the red alligator clip should connect with the sheath. As an example of non-armor low voltage cable, the connection is shown in the fig. 6.1

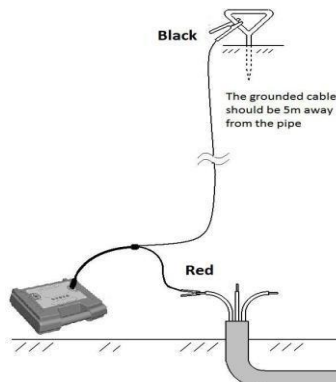


Fig.6.1 Connection for grounded fault pinpoint



The position selected of grounded stick: the stick should be drilled at a distance of 5 m outside the pipe, the black grounded wire and

pipe should be perpendicular.



The grounded wire can ' t be connected to the water pipe or other pipes, because it will interfere the pinpointing.



It is better there is no other pipeline between the spike and the tested pipeline. Before drilling the stick, you should check with the passive detection

method.



When signal transmitted in substation, the stick can't be used to connect to the ground, so the ground grid can be used as grounded point. But if fault

happens in region of ground grid, Instrument may not accurately reflect fault.



Fault locating only use the 640Hz, and set the output frequency to highest.

6.2 ACCESSORIES CONNECTION

Assembling the A frame:

Screw the two probes into the hole on the frame bottom. Contact the receiver accessories connection line (with blue mark) with A frame port and receiver accessories input port. Noticed to lock all the connectors. Refer below Fig. 6.2

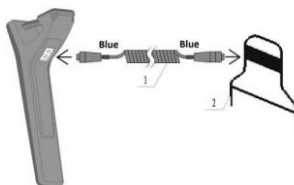


Fig.6.2 Connection for A frame

6.3 INTERFACE INTRODUCTION

After power on, device will automatically distinguish the connected accessories and set as A frame receiving mode, interface as below Fig. 6.3

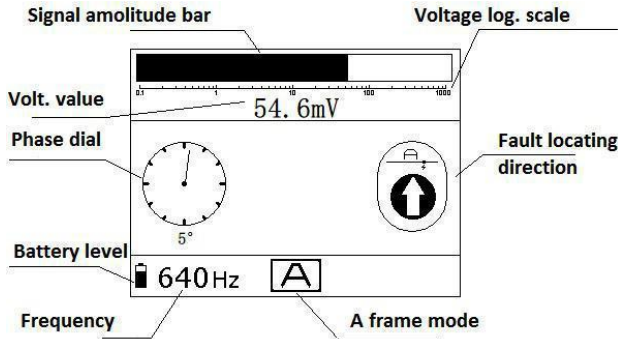






Fig.6.3 Interface for A frame fault location


6.4 CONFIRMATORY TESTS AT NEAR-END

Before detection, it is suggested first do the confirmatory test near the stick, and to determine whether this method can be used to detect the fault.

The signal is injected to pipeline from transmitter, and leak out to the ground at the fault point. The leakage current will gather to the spike, then return to the transmitter. If the receiver can get the strong enough signal near the spike, and it has right direction response, that is to say the injected signal is strong enough, it can content the requirement of detection; Near the spike the signal will be strongest, if there is no right response, that is to say maybe the fault impedance is too high, the current injected is too small, so the fault can't be detected.

Tests at near-end: The probe of A-frame should be drilled into the ground far away from the grounded stick at a distance of 1m. A-frame red end should point to the end of the pipeline direction. Check the voltage and phase, if both value is stable, it means the receiving is normal.

Set reference: press receiver Set ref. Button , and screen top left corner will display  to check whether to do A frame setting reference. Press other buttons to exit and press Set ref. Button  again to finish setting, now screen shows . And

now the current phase return to zero, the phase dial points to the right upward side. The angle on the bottom of dial begins to 0° , the fault locating direction is forward .

If the voltage value is very small, the phase is also not very stable, it means the injected signal is too small to receiver. Possible reasons: Error wiring, or fault resistance it too high to form valid testing current.

Circle Confirmatory Test: If receiving well , according to black near and red far principle,

(black near end, red far end) , around the grounded stick for one circle , there will be stable response and the arrow always should point to forward.

Determine the response range: From the near-end of pipeline, start the confirmatory test gradually, the red end of A-frame should point to the pipe terminal. Along with the distance increasing, the signal is reducing gradually, phase will be unstable, and the locating direction may points to back sometimes. When the signal can also just be distinguished correctly, record the location, the distance between this position to earth stick will be the max. one-way responding range.

Considers pipeline's buried environmental factor (Such as extra high voltage cables installed in cable trench , you only can do confirmatory test outside the trench), the fault point response range is smaller than the grounded stick response range generally. So, we suggest that the $1/3$

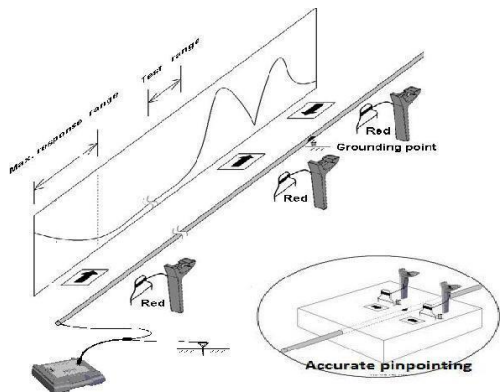
— $1/2$ of the response range should be as the confirmatory test spacing. For example, the measured response range is 20m, the suggested confirmatory test spacing will be 6—10m. When we take this value as spacing to detect, we can avoid missing the fault point, and also can accelerate the test speed.

If using the grounded grid of power substation as the ground of transmitter, the confirmatory test can't be done. The suggested confirmatory test spacing is 3—5m, it can meet most need. If the fault impedance is higher, the spacing should be reduced.

6.5 FAULT LOCATING CONFIRMATORY TESTS

From the near-end of pipeline, facing the terminal, red end of A-frame pointing to the terminal, we start the confirmatory test with the same spacing and gain every time. At beginning, because near the earth stick, the signal is strong and stable, the arrow points to forward. With the distance increasing, the voltage is reducing gradually. Going on forward to test, until find the stable point, that is to say we are closing the fault point. Observing the arrow: the arrow pointing to forward means fault point in front; the arrow pointing to backward means fault point in behind. According the arrow direction, we gradually approximate to the fault point, and during this process to reduce test distance gradually. Finally, when the fault point is right located between the two probes of A-frame, the voltage intensity will

have a sudden drop, and a little movement will have acute changes. Moving the A-frame at a small spacing, you will find a point. It is the lowest intensity point with direction suddenly dropping. This is the fault point. The A frame fault location process refer Fig. 6.4





When locating, the operator need to face to the pipe terminal and make the A frame red side in the front (points to the pipe terminal), and the receiver direction need to be same (face to the

pipe terminal).



If the cable is laying in cement cable trench, and is covered with cement cover, the best detection position is upon the ground, and not upon the cement

cover.



If the cable was below the surface hardening road (bitumen, cement or brick), you'd better do the detection in the grass/earth beside the road. If it is too far

away from the cable, the detection result will be worse. Then we suggest to reduce the test spacing.



If you directly in dry and surface hardening road detect, the effect is poorer. The wet surface will be better than it.



This method can't be used to detect phase grounded fault of armor cable.

Because the armor is very possible to multi- points grounding, and these points all will be measured as fault points and it's difficult to distinguish real fault position.

7. CABLE FAULT PINPOINT FOR LOW IMPEDANCE AND BREAK FAULT

This chapter is an auxiliary one, read it if needed.

When the cable fault impedance is lower, if use the HV impulse current method to locate the fault, the voice of the fault point discharging is weak, especially when the metallic grounded there will be no voice. Acoustic Measurement precision fixed-point failure,so we need to use the audio frequency induction method.

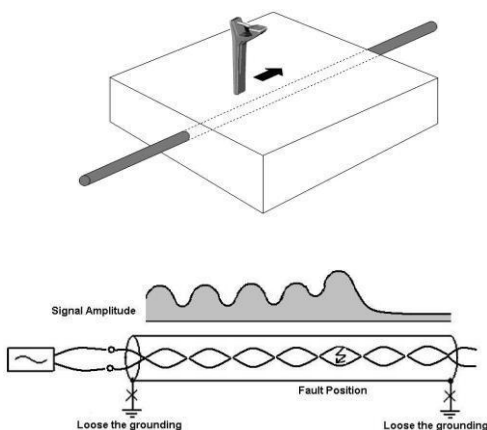
Audio frequency induction method is used in the low impedance fault that the resistance is no more than 10 Ohm. Using the Audio frequency induction method to locate the fault of two phase or three phase short circuit (or combined grounded), we can get a satisfying result, the general location error is 1-2 m.

For the break fault, we also can use Audio frequency induction method.

7.1 PHASE TO PHASE SHORT CIRCUIT FAULT PINPOINTING

7.1.1 Signal transmitting method

As shown in Fig. 7.1, first disconnect the connection between the both ends of cable metal sheath and ground. The connection between the null line of low voltage cable and ground also should be disconnected. The transmitter is in the direct



connection output mode, and should connect to two fault core wires. **The receiver must be moving parallel to the cable**, and use the peak method to detect.

7.1.2 Pinpointing method

As the cable twist wire along the cable path forward, before the fault point, when we move forward along the path, the signal amplitude will regularly change according to cable torque. When we is in the upward of the fault point, we will get the strongest signal amplitude. If we move forward on, the signal amplitude will reduce to a little and stable value. The receiver will show the similar history curve with the signal amplitude curve shown in above Fig. 7.1.

7.1.3 Attention

- For the fault impedance: should be close to 0 with the meg meter measured, no more than 10 Ohm. If over 10 Ohm, should be burned down to low impedance first. If the measurement is 0 with the mega-meter, that doesn't mean the fault is low impedance fault, you must measure with the multi-meter.
- All the grounded connection of cable metal sheath should be disconnected, the connection between the null line of low voltage cable and ground also should be disconnected, it is to avoid the interference of other signal.
- Before location, we should find the path first, and marked, otherwise, it is easily to upset the signal rhythm for rising and falling.
- Please note the receiver should be parallel to the cable path, and use the peak method.
- As the connection is between the phases, the effective signal is little, so it is easier to detect using the high frequency signal than the low frequency signal.

But the remainder of the high frequency after the fault point is more. We can select the frequency according the fault impedance. If the impedance is very low, we select the little high frequency (like 8 kHz), if the impedance is higher, we select the low frequency (like 1kHz).

- From the near end, check for changes in pitch, if on change, that is to say the fault point is in the near end.
- Before the fault point, the pitch will have some changes. Above the fault point, we can get the maximum value. After the fault point, the signal amplitude will
reduce to a little and stable value.
- As we have marked the cable path, so we can go forward at normal speed by foot. Slow walking is not necessary. For the power cable, the pitch is generally
among 1/3m to 1m.
- If the signal breaks or reduces to a little and stable value, that means the fault point is under the last peak of signal. But there also are other reasons:
① Increasing depth; ② There is unmarked branch, the fault point is in the branch, but the operator goes on walking along the main cable; ③ Connector. For all situation, the operator should have no hesitancy to go on walking forward, and remembered the last peak position in your head. It is easier to distinguish the connector, the signal is dropping for a little time, and then recovers immediately. If the depth of cable is increasing, you will keep on receiving the signal with pitch changing, so don't worry about it.
- This is the only method that can locate the short-circuit fault point for low voltage, more multi-connection and with a load of cable.
- As the pitch is too small, this method can not be used in telecom cable and control cable. But if we can touch the cable, the method also can be used.

7.2 PHASE TO ARMOR FAULT PINPOINTING

7.2.1 Signal transmitting method

For the low impedance grounded fault of phase to armor, we should use one variation connection of inter-phase. As shown in Figure 7.2, first we should

disconnect the connection between the both ends of cable metal sheath and ground. The connection between the null line of low voltage cable and ground also should be disconnected, the output of the signal transmitter should connect between one good phase and the armor. At the other end of the cable, the fault phase and the good phase connected with the signal should be short-circuit. Receiver should parallelly move long the cable.

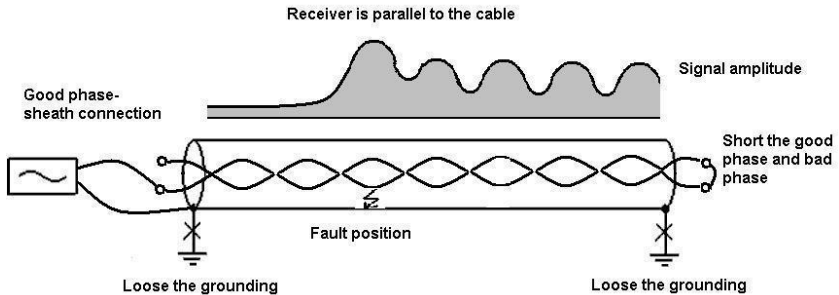


Fig.7.2 Phase to armor grounded fault pinpointing

7.2.2 Pinpointing method

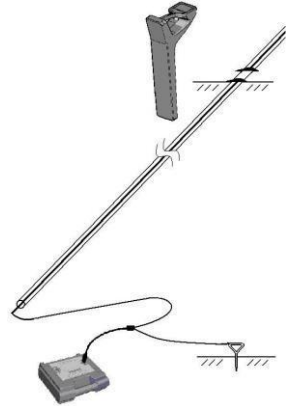
This method is similar as the pinpointing method of Phase to phase, but need to notice: before the fault point, the signal amplitude is stable but small. After the fault points, the pitch has some change and the fault point above the first peak value.

7.3 BREAK FAULT PINPOINTING

7.3.1 Signal transmitting method

For the break fault, the transmitter direction connection output is between the faulty phase and ground, don't need to deal with the opposite end. The signal travels from the transmitter to the fault phase cable, it will stop at the break fault point. For the pure break fault, before the fault point, the current flows to the ground through the distributed capacitance between the fault phase and ground, then returns to the transmitter. For the most low voltage cable without armor, if it has the break fault, it generally also will have the grounded fault. The current is flowing to the ground through the fault point mainly, and then it will return to the transmitter. Refer below Fig. 7.3

Fig.7.3 break fault testing wiring



7.3.2 Pinpointing method

The pinpoint of break fault is the same with ordinary pipeline tracking. Keep the receiver being perpendicular to the cable, using the peak method, starting from the transmitter near-end, gradually move to the remote and detect. Before the fault point, the signal is strong, after the fault point, the signal decreased rapidly. The point that the signal started decreasing is the fault point. There is no pitch change. As shown in Fig.7.4

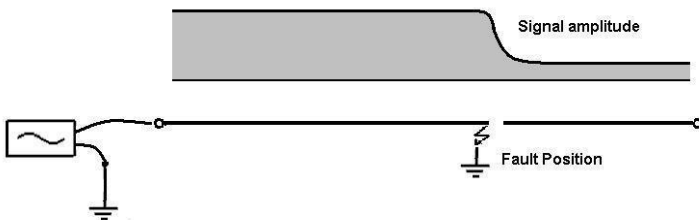


Fig.7.4 Break fault pinpointing

- This method is particularly suitable for fault pinpoint of low voltage non-armor cable. For the armor cable, the current will

couple to the armor through the distributed capacitor. So the signal will in all

the length of cable, and can't distinguish where the fault happens.

- For the break merging grounded fault, we suggest using the lower frequency (like 1280 Hz). For the pure break fault, should use the higher frequency (like

10 kHz). The current value of transmitter can help you select the frequency. When it is low frequency and the current value is large, then should use the low frequency; if the current value is small, you should use the high frequency.

- For the pure break fault, with the increase in distance, the signal will continue to decrease. At the fault point, the signal disappears. For the break merging

grounded fault, if the grounded impedance not a great, then the signal weakens the phenomenon not to be obvious.

7.4 BREAK FAULT PINPOINTING

7.4.1 Signal transmitting method

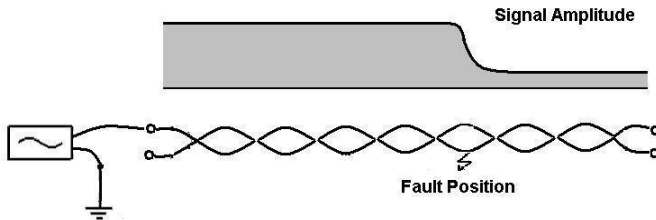


Fig.7.5 No armor cable phase to ground fault wiring

As above Fig. 7.5 shows, disconnect all the grounded in both ends of low voltage cable's null line and ground line, the transmitter is selected the direct connection mode and connected between the fault phase and ground. The signal flows from the transmitter to the fault phase, at the fault point it will flow to the ground and then return to the transmitter.

7.4.2 Pinpointing method

It is similar with the break fault. Keep the receiver being perpendicular to the cable, using the peak method, starting from the transmitter near end, gradually move to the remote and detect. Before the fault point, the signal is strong, after the fault point, the signal decreased rapidly. The point that the signal started decreasing is the fault point. There is no pitch change.



Whether the induction method can be used to pinpoint the grounded fault, it mainly depends on the value of fault impedance.

The greater the fault resistance, signal changes before and after the

fault more weak, that they can not distinguish.



The lower the frequency, intensity changes before and after the point of fault more obvious. It proposes to adopt low-frequency detection (like 640Hz or

1280 Hz).




For the fault of phase to ground, the step voltage method is the dominant method that was introduced in Chapter VIII, and this method as a

supplementary. Before using the step voltage method to pinpoint, you should first detect the cable path. In the path tracking, observe whether the signal amplitude have obvious change. If have, this is a suspicious points, you should mainly pinpoint in this region using the step voltage method; if no, that is to say this method can't be used, you should use step voltage method.

8. DEVICE MAINTAIN AND WARRANTY

8.1 CHARGING

Device adopts built-in Lithium battery. According different output level the work time is also different. Common enough for 8 hours working every day.

During the using ,there will be a battery level indicating mark in the bottom left corner. The black bar instead battery level, all black means full power, all blank and flash means low battery level. When appear mark , instead power use up and will auto power off in several seconds.

If need charging, insert the charger plug into the transmitter/receiver Charge port. Charger AC plug connects 220V/110V mains supply.

When charging, if charger indicator is red it means in charging, while green means completed. Keep charging for some time is helpful for charging more power.

Under the power off condition, receiver charging from low battery to full needs about 3-4 hours and receiver needs about 1.5-2 hours.

According different using and maintaining condition, the battery group common supports 300-500 charging-discharging cycles. According the increase of charging-discharging, the battery capacity will gradually step down, corresponding the device working time will step down.

Change battery when need. Standard battery is 18650 Lithium battery, capacity is above 3400MAH, suggested the Panasonic NCR18650B(3400mAH) or larger capacity models. Transmitter needs 4 PCS batteries, receiver needs 2 PCS batteries. Attention for the battery plus-n-minus when installation.

8.2 WARRANTY AND MAINTIAN

Device main unit and accessories are one year guarantee of free maintain, battery is one year free replacement. Beyond one year, only charge for basic component cost for maintaining.

For device breakdown by incorrect using (in the warranty) or device quality problems over warranty, we are responsible for maintaining and only charge basic component cost. When auto power-off, unable to power on or immediately shut after power on, it's possible because low battery. Charging first and again.

If other problems, don't to maintain by yourself, contact with us first.

(manual
version:V5.0)