

МЕТОДИКА
№ GT/163-173/2016

*монтажа электронных маркеров на трассах
кабельных линий связи*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МАРКИРОВКИ.....	3
2	МЕСТА УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ.....	3
3	ТИП ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ МАРКЕРОВ.....	4
4	ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ ПО ТРАССЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ.....	5
	4.1 Глубина монтажа.....	5
	4.2 Маркировка подземных камер.....	5
	4.3 Маркировка кабелей связи при монтаже в траншее.....	5
	4.4 Маркирование кабелей вблизи автомобильных и железных дорог и на пересечениях с ними.....	6
	4.5 Маркировка кабелей при монтаже бестраншейным способом	6
	4.6 Маркировка поворотов кабельных трасс.....	7
	4.7 Маркировка муфт и других ключевых точек КЛ.....	7
	4.8 Маркировка прямолинейных участков кабельных трасс.....	7
	4.9 Маркирование кабелей при пересечении водных преград.....	8
5	МЕТОДИКА МОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ ПО ТРАССЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ.....	8
	5.1 Методика монтажа маркеров Greenlee UniMarker в подземной камере.....	8
	5.2 Методика монтажа маркеров UniMarker в грунте без камеры	8
	5.3 Методика установки маркеров типа Greenlee OmniMarker.....	9
6	ТИПЫ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ.....	10
	6.1 Маркеры UniMarker с дипольной диаграммой направленности.....	10
	6.2 Маркеры OmniMarker со сферической диаграммой направленности.....	10

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

GT/163-173/2016								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Методика закладки маркеров на трассах распределенных газопроводов	Лит	Лист	Листов
							2	
Разраб.		Бугрим Олег						
Пров.								
Т. контр.								
Н. контр.								
Утв.								

1. ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МАРКИРОВКИ

Принцип технологии поиска электронных маркеров состоит в зондировании поверхности земли радиочастотными сигналами, которые генерируются маркероискателем с целью определения местонахождения маркеров.

Электронные пассивные маркеры построены на базе колебательного контура с резонансной частотой, соответствующей типу маркируемых коммуникаций. Для маркировки телекоммуникационных объектов используются оранжевые маркеры с рабочей резонансной частотой 101,4 кГц.

Вокруг маркера, колебательный контур которого вошел в резонанс с сигналом маркероискателя, образуется собственное электромагнитное поле, которое позволяет идентифицировать его тип (значение резонансной частоты) и локализовать местоположение. Точность локализации электронных маркеров, расположенных на максимально допустимой глубине, составляет 15 см

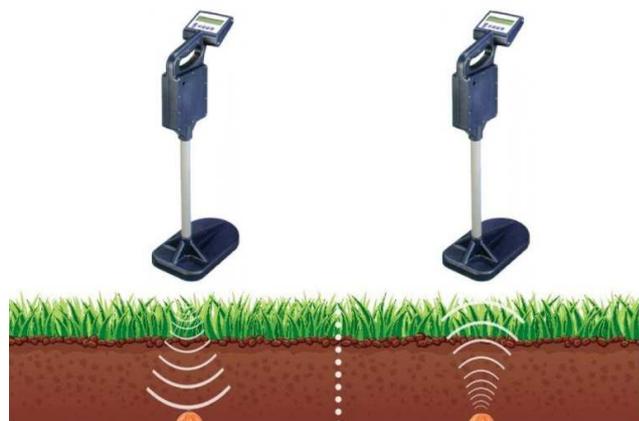


Рисунок 1 – Принцип идентификации маркера

Пассивные маркеры закладываются в грунт над магистральными, внутризоновыми и местными кабельными линиями связи в ходе их монтажа или ремонтно-восстановительных работ. Маркеры выполнены в корпусе из прочного пластика, не нуждаются в питании и обслуживании и имеют срок службы более 20-ти лет. Глубина установки пассивных маркеров OmniMarker или UniMarker составляет не более 1,5 метров.

2. МЕСТА УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ

Маркировать при помощи пассивных электронных маркеров следует все ключевые точки медно-жильных кабелей связи и линейные участки не бронированных волоконно-оптических кабелей.

- Магистральные и внутризоновые ВОЛС, прокладываемые непосредственно в грунт либо задуваемые в ЗПТ. Трассировка кабелей связи такого типа с целью их локализации для определения зоны безопасного проведения земляных работ, аварийно-восстановительного ремонта и т.п. затруднена в связи с:
 - отсутствием четких наземных привязок;
 - невозможностью применения стандартных трассопоисковых методов, обусловленных отсутствием металлического проводника в конструкции ВОЛС (при задувке в трубы ЗПТ), высокой вероятностью

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

повреждения и коротким сроком службы провода-спутника и ненадежностью трассировки по броне кабеля (такая трассировка будет возможна только в случае, если броня соединена в оптических муфтах и заземлена с выходом на щиток КИП и при этом не повреждена внешняя полиэтиленовая оболочка кабеля).

- Магистральные и внутризоновые кабельные линии связи, проложенные с использованием медно- жильных кабелей. Применение пассивных электронных маркеров для определения траектории прохождения трассы на данном классе линий не является обязательным, однако установка электронных маркеров требуется для повышения производительности труда при определении местоположения специальных объектов на трассах данных линий: кабельные муфты, пересечения с особо важными коммуникациями и др.
- Городские волоконно-оптические линии связи, прокладываемые в грунте либо в кабельной канализации. Большая плотность прохождения подземных инженерных сетей, а также сильные индустриальные помехи и наводки при использовании стандартных акустических и электромагнитных методов трассопоиска на территориях населенных пунктов усложняют эксплуатацию и проведение земляных работ на указанных линиях. Для решения данных проблем требуется закладка электронных маркеров по всей трассе кабеля / кабельной канализации.

3. ТИП ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ МАРКЕРОВ

В зависимости от конструкции колебательного контура, маркер может иметь дипольную или сферическую диаграмму направленности. Маркеры со сферической диаграммой направленности имеют расположенные в двух плоскостях резонансные контуры, благодаря чему электромагнитное поле вокруг маркера имеет более равномерное распределение. Монтаж и поиск маркеров такого типа менее трудоемок.

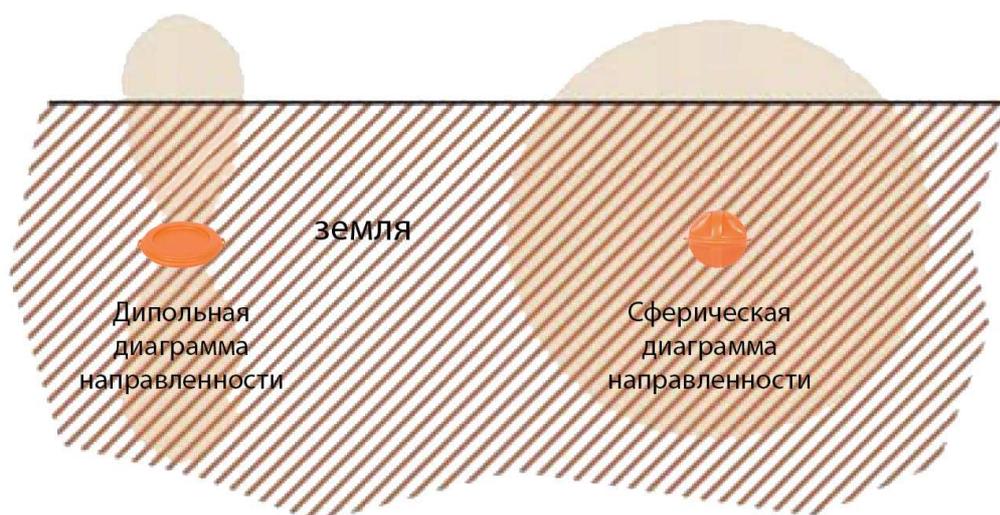


Рисунок 2 – Форма диаграммы направленности

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

4. ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ ПО ТРАССЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Примечания:

- Установка маркеров вблизи металлических объектов на расстоянии менее минимального может расстроить колебательный контур находящийся внутри и существенно ухудшить его работу.
- В случае маркировки не металлических объектов – этот параметр не нормируется
- Маркер должен располагаться только над маркируемым объектом.

4.1 Глубина монтажа

Максимальная глубина установки маркера – 1,5 м. Контроль глубины заложения маркеров должен осуществляться с помощью мерной планки. В случае, если планируется повышение уровня грунта над точкой размещения маркеров, рассчитывать глубину монтажа последних необходимо от верхней точки.

Для увеличения зоны обнаружения маркера на поверхности земли, рекомендуется закладывать его на 1/2 от максимальной глубины. Это обеспечит зону обнаружения маркера 2м (для маркеров с дипольной диаграммой направленности) и 3,5 м (для маркеров со сферической диаграммой направленности).

4.2 Маркировка подземных камер

Для маркировки смотровых камер телефонной канализации применяются маркеры с дипольной диаграммой направленности. При помощи кабельных стяжек они закрепляются в горизонтальном положении к крышке смотровой камеры. Методика монтажа маркера описана в п. 5.1.

4.3 Маркировка кабелей связи при монтаже в траншее

Для маркировки кабелей в траншее допускается использование маркеров обоих типов, вне зависимости от их диаграммы направленности. В случае применения маркеров с дипольной диаграммой направленности, их необходимо расположить в горизонтальной плоскости и закрепить при помощи кабельных стяжек. Маркеры должны закладываться в траншею или котлован непосредственно над подземными объектами после подсыпки и утрамбовки

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

GT/163-173/2016

Лист

5

грунта на высоте 10 - 15 см от них. При маркировке неметаллических объектов допускается расположение маркеров непосредственно на нем.

При прокладке кабеля в скальных грунтах на глубине 0,5 м и менее допускается уменьшение расстояния до металлического объекта маркирования до минимального, указанного для маркера каждого типа. При прокладке кабелей под дополнительной защитой от механических повреждений в виде укладки кирпича (бетонных плит), маркеры закладываются над защитным покрытием поверх слоя просеянной земли или песчаного грунта толщиной 10 см. Если трасса проходит по пахотным землям установка маркеров непосредственно над кабелем и муфтами допускается. Методика монтажа маркеров описана в п. 5.2 и п. 5.3

4.4 Маркирование кабелей вблизи автомобильных и железных дорог и на пересечениях с ними.

При прокладке кабеля по обочине автомобильных дорог на насыпи маркер должен размещаться над кабелем так, чтобы расстояние от него до внешней поверхности откоса было не меньше глубины его закладки. При пересечении автомобильных, железных дорог, проезжей части улиц и трамвайных путей маркеры следует закладывать по обе стороны от подошвы насыпи или полевой бровки над концами выведенной на 1м полиэтиленовой или асбоцементной трубы или блока труб. При пересечении постоянных грунтовых не профилированных дорог, в том числе съездов с автомобильных дорог маркеры закладываются над концами кирпичного или железобетонного покрытия. На пересечениях с полевыми дорогами маркирование не производится.

4.5 Маркировка кабелей при монтаже бестраншейным способом

При прокладке кабелей связи в грунты I-III групп бестраншейным способом с применением кабелеукладочной техники следует использовать маркеры со сферической диаграммой направленности, благодаря независимости формы создаваемого ими поля от положения в пространстве. В особо неустойчивых грунтах (на болоте, в трясине) следует фиксировать их положение при помощи стальной проволоки.

Маркеры закладываются в остающуюся от прокладки кабеля щель после подсыпки и утрамбовки грунта на расстоянии 20 см над кабелем. В скальных грунтах IV группы и выше маркеры следует укладывать с устройством постели и верхнего покрывающего слоя из разрыхленной земли или песчаного грунта толщиной по 10 см каждый. На ровной местности или местности имеющей

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

GT/163-173/2016

естественный уклон маркеры с дипольной диаграммой направленности должны закладываться на утрамбованную, ровную, горизонтальную поверхность.

4.6 Маркировка поворотов кабельных трасс.

В местах поворота трасс, рекомендуется уменьшать расстояние между маркерами до минимального, но не менее чем до 1,06 м (для маркеров с дипольной диаграммой направленности) и 3 м (для маркеров со сферической диаграммой направленности).

4.7 Маркировка муфт и других ключевых точек КЛ.

Для маркировки ключевых точек кабельных линий связи могут быть использованы маркеры не зависимо от типа их диаграммы направленности. В случае применения электронных маркеров типа с дипольной диаграммой направленности, требуется закрепление последних в горизонтальной плоскости;

4.8 Маркировка прямолинейных участков кабельных трасс.

Для маркировки прямолинейных участков небронированных оптических кабелей допустимо использование обоих типов маркеров, вне зависимости от формы диаграммы направленности. Однако применение маркеров со сферической диаграммой, позволит повысить производительность труда и избежать ошибок в ходе монтажа. Кроме того, такой тип маркеров имеет равномерную зону покрытия и легче обнаруживается с поверхности земли. Маркеры следует устанавливать на расстоянии 50 м – 100 м один от другого. Расстояние следует измерять при помощи мерного шнура указанной длины.



Рисунок 3 – Трассировка линейного участка при помощи электронных маркеров

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

GT/163-173/2016

Лист
7

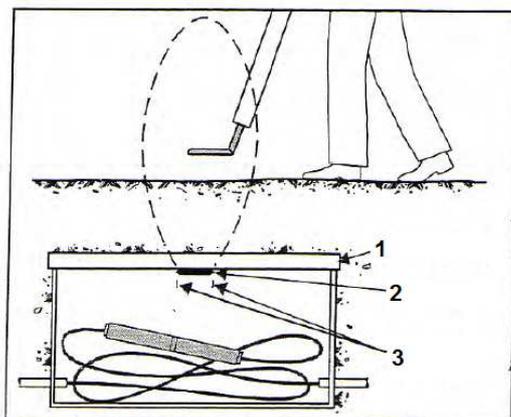
4.9 Маркирование кабелей при пересечении водных преград.

Электронные маркеры требуется устанавливать на границах водных переходов кабельных линий (в местах стыка подводного кабеля с подземным) в не затопляемой части берегов или искусственно создаваемых возвышениях. При устройстве переходов через реки и каналы, берега которых имеют гранитную или железобетонную облицовку, маркеры должны закладываться над концами стальных труб или (в случае применения маркеров с дипольной диаграммой направленности) на горловинах смотровых камер. Место стыка подводного кабеля с подземным должно располагаться на расстоянии не менее 30 м от уреза воды. При резервировании кабелей на границах водных переходов маркер должен устанавливаться над концами резервного кабеля.

5. МЕТОДИКА МОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ ПО ТРАССЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

5.1 Методика монтажа маркеров Greenlee UniMarker в подземной камере

- a) Снимите крышку с камеры (смотрового люка, проходной коробки, измерительной коробки, клапанной коробки и т.п.).
- b) Расположите маркер UniMarker таким образом, чтобы установочные фланцы плотно прилегали к подходящей поверхности крышки камеры (место установки зависит от типа камеры). Не протыкайте центральную часть маркера.
- c) Закрепите маркер на крышке с помощью входящих в комплект крепежных приспособлений.
- d) Установите крышку на место.



1. Крышка камеры
2. Маркер Uni Marker
3. Крепежные приспособления

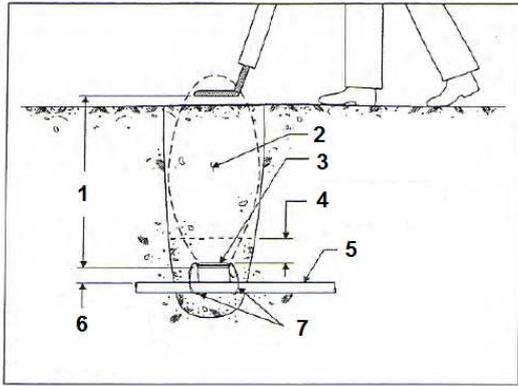
Рисунок 4 – Методика монтажа UniMarker в подземной камере

5.2 Методика монтажа маркеров UniMarker в грунте без камеры

- a) Определите, нужно ли закреплять маркер UniMarker на маркируемом объекте.
- b) Поместите маркер над маркируемым объектом.
- c) Если необходимо, закрепите маркер на объекте с помощью одной или нескольких кабельных стяжек. При маркировке металлических объектов убедитесь, что расстояние между маркером и объектом составляет не менее 10 см.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



1. Расстояние не более 1,5 метра
2. Засыпьте до уровня земли
3. Маркер Uni Marker (расположите ровно и на одном уровне)
4. 15 сантиметров грунта
5. Труба или кабель
6. Минимальное расстояние от металлического объекта 10 см (заполните грунтом)
7. Кабельные стяжки

Рисунок 5 – Методика монтажа UniMarker в грунте без камеры

- d) При необходимости заполните грунтом пространство между маркером и объектом.
- e) Убедитесь, что маркер располагается горизонтально и на нужном уровне, затем засыпьте его слоем грунта толщиной не менее 15 см, чтобы маркер не перемещался во время засыпки ямы.
- f) Засыпьте яму или траншею как обычно.

5.3 Методика установки маркеров типа Greenlee OmniMarker

- Если маркируется металлический объект, маркер следует располагать на расстоянии не менее 10 см над ним, а пространство между объектом и маркером должно быть заполнено грунтом. Если же маркируется неметаллический объект, маркер можно поместить прямо на него.
- Маркеры Omni Markers надежно идентифицируются, если расстояние между локатором и маркером не превышает 1,5 метра. Не устанавливайте маркер глубже этого расстояния.

- a) Поместите маркер на объект, как показано на рисунке ниже. Ориентация закопанного маркера не имеет значения.
- b) Укройте маркер сверху слоем грунта толщиной приблизительно 15 см, чтобы он не перемещался во время засыпки ямы.
- c) Засыпьте яму или траншею как обычно.

1. Локатор для поиска маркеров
2. Расстояние не более 1,5 метра
3. Засыпьте до уровня земли
4. 15 сантиметров грунта
5. Труба или кабель
6. Проушины для закрепления
7. Минимальное расстояние от металлического объекта 10 см (заполните грунтом)
8. Кабельная стяжка

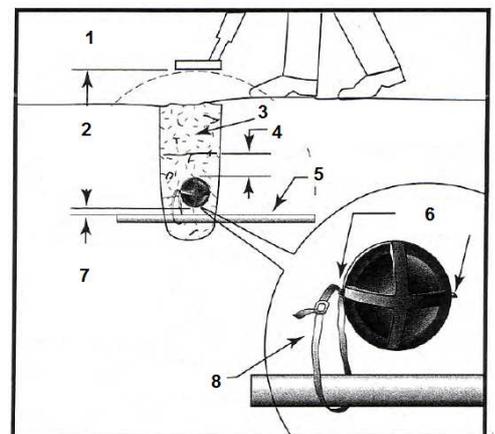


Рисунок 6 – Методика монтажа OmniMarker

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

6 ТИПЫ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕРОВ

6.1 Маркеры UniMarker с дипольной диаграммой направленности

Данный тип маркера выполнен в плоском корпусе. При установке его следует располагать в горизонтальной плоскости и закреплять.

Таблица 1 – Характеристики маркеров Greenlee UniMarker 173

Область применения	телекоммуникации
Частота, кГц	101,4
Тип диаграммы направленности	дипольная
Мах глубина установки, м	1,5
Температура эксплуатации, °С	-30...+65
Мин. горизонтальное и вертикальное расстояние до металлических объектов	10 см
Минимальный срок эксплуатации, лет	20
Диаметр корпуса, мм	133,0
Вес, кг	0,07



UniMarker 173

6.2 Маркеры OmniMarker со сферической диаграммой направленности

Данный тип маркеров имеет сферический корпус, внутри которого в двух перпендикулярных плоскостях расположены колебательные контуры. Такая конструкция маркера обеспечивает равномерную сферическую диаграмму направленности отраженного сигнала.

Таблица 2 – характеристики маркеров Greenlee OmniMarker 163

Область применения	телекоммуникации
Частота, кГц	101,4
Тип диаграммы направленности	сферическая
Мах глубина установки, м	1,5
Температура эксплуатации, °С	-30...+65
Мин. горизонтальное и вертикальное расстояние до металлических объектов	10 см
Минимальный срок эксплуатации, лет	20
Диаметр корпуса, мм	114,0
Вес, кг	0,14



OmniMarker 163

Инд. № подл. Подп. и дата
Инд. № дубл. Подп. и дата
Взам. инв. №
Инд. № подл. Подп. и дата
Инд. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

GT/163-173/2016

Лист

10