Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля

Кабельные линии регулярно подвергаются неблагоприятному воздействию. Среди самых частых причин повреждений: земляные работы и сдвиги грунта, старение или окончание расчетного срока эксплуатации, перенапряжение, тепловая перегрузка, коррозия, неквалифицированная прокладка кабеля, заводской брак.

Итак, в ходе очередных плановых измерений кабельной линии, ее первичные параметры оказались в неудовлетворительном состоянии. Неисправны несколько пар, вероятно нарушилась герметичность в районе установки соединительных муфт.

Этот рассказ будет о том:

- Как найти место повреждения кабеля под землей.
- Как определить расстояние до дефекта при помощи рефлектометрического метода.
- Как определить наличие дефекта и его идентифицировать (вода в кабеле, обрыв пары или жилы, повреждение изоляции, короткое замыкание, переходные наводки, шумы, перепутанные пары, параллельные отводы и др.).
- Как локализовать повреждение на местности при помощи трассодефектоискателя.

Определение расстояния до дефекта будем производить рефлектометрическим методом при помощи прибора РД Мастер. Кабельный рефлектометр посылает в пару импульс (ширина импульса регулируется в зависимости от длины линии) и по форме и задержке отраженных от неоднородностей (дефектов) импульсов определяет тип повреждения и расстояние до него.

Опыт использования РД-Мастер показал, что это отличный прибор и справляется со своими задачами на "отлично". Минимальные измеряемые расстояния в РД-Мастере от пятидесяти метров. Для поиска повреждений в квартирах он оказался совершенно неэффективным, а при поиске на улице, где кабель имеет длину, превышающую пятьдесят метров (и если еще знать его траекторию залегания) - отличный прибор.

В приборе есть фиксация плавающего дефекта и возможность наложения двух диаграмм друг на друга. Фиксация плавающего дефекта показывает расстояние до места заплыва, а также незаменима при поиске плохого контакта.



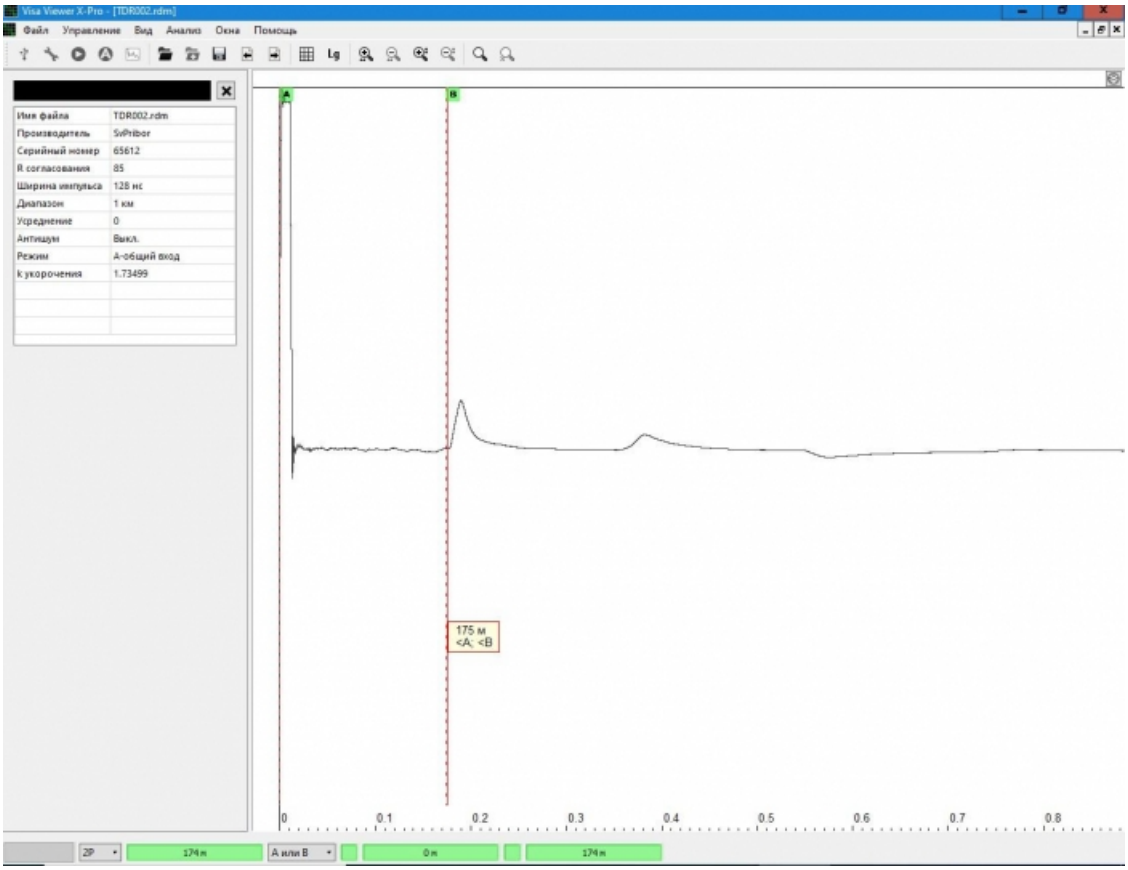
Импульсный рефлектометр РД Мастер

Мы имеем дело с кабелем ТППэп3 10х2х0,5.

ТППэп3 10х2х0,5 - кабель телефонный с 20 медными жилами, с экраном из алюмополимерной ленты,

в изоляции и оболочке из полиэтилена с гидрофобным заполнением. При длине кабельной линии 360 метров, на рефлектограмме видны значительные затухания на расстоянии 175 метров.

Учитывая тот факт, что на этом расстоянии имеются ранее установленные соединительные муфты, одно из предположений заключается в том, что произошло нарушение герметичности муфтового соединения.



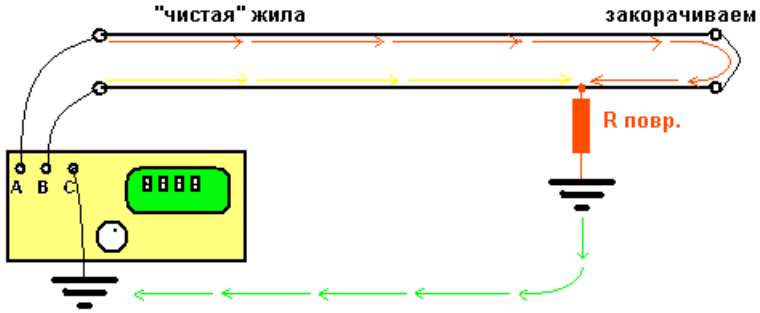
Рефлектограмма кабельной линии

Проверять такие параметры, как сопротивление изоляции, шлейфа, емкости жилы по отношению к земле, будем при помощи прибора ИРК-ПРО.

ИРК-ПРО 7.4 предназначен для определения расстояния до участка с пониженным сопротивлением изоляции кабеля, определения места обрыва или перепутывания жил кабеля. Прибор ИРК-ПРО 7.4 также позволяет измерять сопротивления изоляции и сопротивления шлейфа, омической асимметрии, измерения электрической емкости всех типов кабелей связи.



Чем ниже изоляция, тем проще найти повреждение. А если в том же кабеле присутствует целая жила с хорошей изоляцией, то всё довольно просто. Коротим на противоположном конце линии повреждённую жилу с чистой, а со своей стороны включаем три провода прибора ИРК-ПРО: два провода "А" и "В" идут на "чистую" и повреждённую жилу соответственно. "С" заземляется.



Номер пары	Сопротивление изоляции по отношению к земле, МОм	
	1-ый провод	2-ой провод
0	1100	0,3
1	0,46	1,5
2	8	3000
3	900	3,2
4	2500	500
5	2,6	2000
6	4,9	1400
7	3,1	2,2
8	12	9
9	0,4	600

В приведённом примере, три пары не в норме. Имеются поврежденные три пары (расстояние до повреждения ориентировочно 175 м). Имеется обрыв экрана на расстоянии 175 м.

Следует заметить, что точность определения расстояния до дефекта прибором и точность локализации повреждения в кабеле – это разные вещи. Ведь измеренное расстояние еще нужно точно отмерять, а это весьма непростая задача, учитывая запасы кабеля на муфтах, неравномерность глубины залегания кабеля и др. Кроме того, большую погрешность вносят неточно введенные погонные значения сопротивления и емкости или коэффициент распространения (а они постоянно изменяются в ходе эксплуатации).

После того, как приблизительное расстояние до повреждения становится известно, к поврежденной паре подключается генератор трассоискателя и начинается трассировка кабеля. Для этих целей будем использовать прибор ПОИСК-410 Мастер.

Кабельный трассоискатель всегда состоял из двух частей - генератора сигнала (передатчика) и приемника (детектора). Первый подает на кабельную линию сигнал для последующего обнаружения, а второй - фиксирует его. С уверенностью можно сказать, что именно приемник и является "сердцем" трассоискателя.



Приступим к раскопкам








И вот первые результаты поиска:



Вскрытие тупиковой муфты







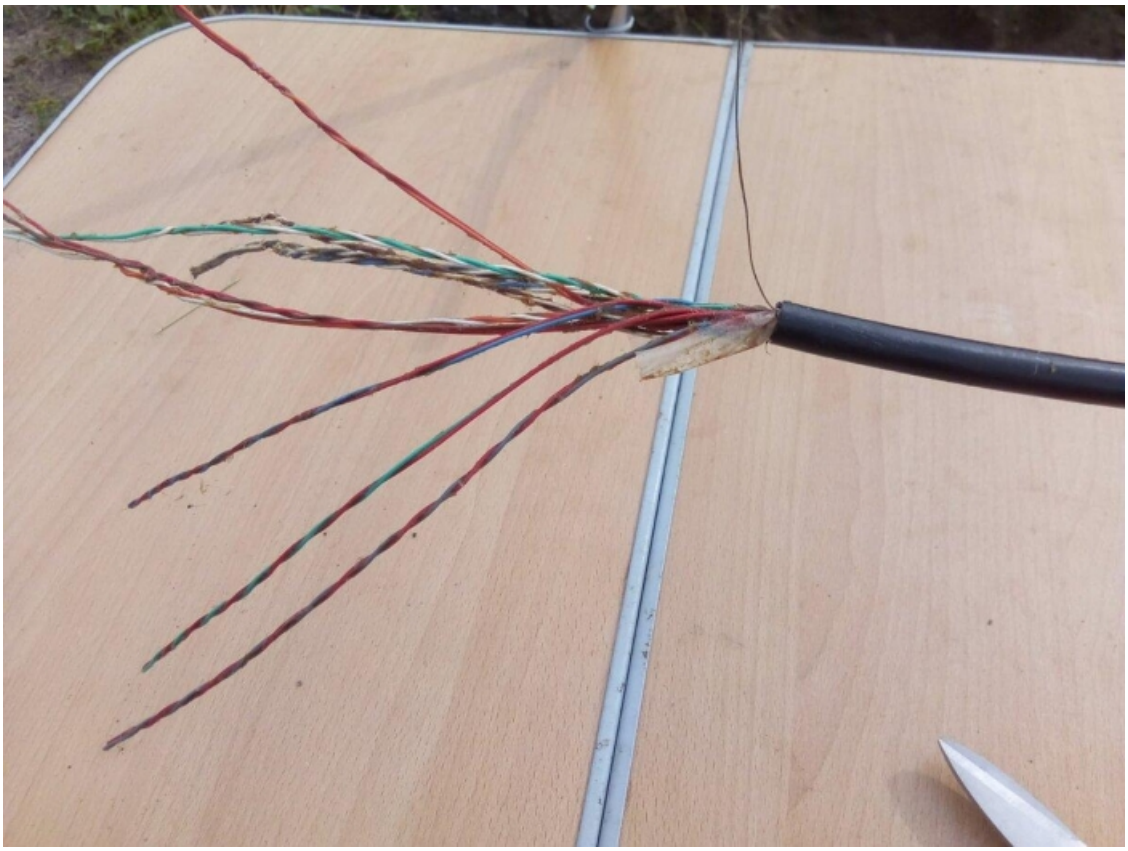
На фото муфта тупиковая МТ-45. Предназначена для защиты сростков кабелей ТПП и ТППэп ёмкостью от 10 до 50 пар с жилами диаметром от 0,32 до 0,5 мм. Муфта представляет собой только полиэтиленовый корпус в виде полиэтиленовой трубки, заглушенной с одной стороны. Метод монтажа кабелей ТПП и ТППэп в муфте МТ-45 заключается в соединении жил и экранов параллельно соединённых концов кабелей, помещении их в корпус муфты и в последующей заливке муфты саморасширяющимся полиуретановым герметиком ВИЛАД-31. Вот только смонтирована она явно без использования герметика ВИЛАД-31, а при помощи непонятной белой массы скорее похожей на мыло или солидол. Ну и, конечно же, синяя изолента. Известно же, что в любой непонятной ситуации следует использовать синюю изоленту – это "залог успеха". Результат такого монтажа муфтового соединения – перед вами.

Монтаж соединительной муфты ВССК на 10 пар

Подготовка кабеля (кабель ТППэпЗ 10*2*0,5).

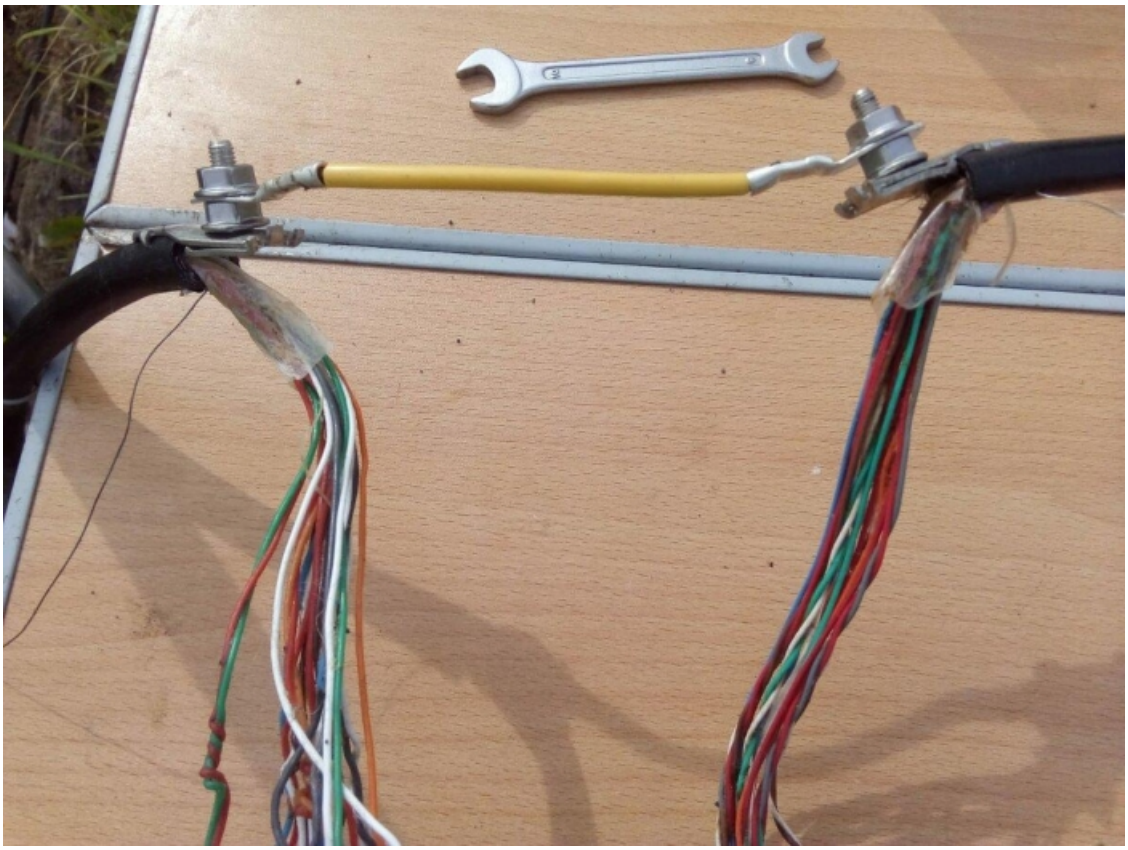
Зачищаем и обезжириваем оболочку кабеля с обоих концов на 250 мм.

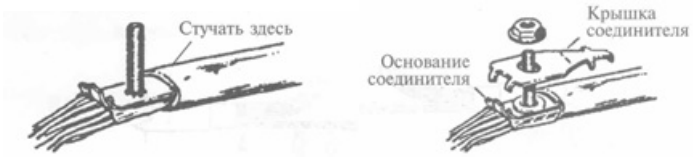




Восстановление экрана кабеля

Нужно вставить основание соединителя экрана под оболочку кабеля, между экраном и поясной изоляцией кабеля до упора в обрез оболочки. Слегка постучим по оболочке, чтобы зубцы зацепились за оболочку. Оденем крышку на винт основания и стянем обе части одной гайкой.





На кабелях с наружным диаметром менее 20 мм нужно делать разрез оболочки длиной 25 мм со стороны диаметрально противоположной экранному соединителю.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Наденем экранную шину на винты соединителей и зафиксируем ее второй гайкой.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Сращивание кабеля

Равномерно распределяем одножильные соединители по окружности сростка так, чтобы диаметр сростка был одинаковым. Используем соединители типа Scotchlock UY2.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Заполнение сердечника кабеля компаундом

Накладываем по одному витку мастики на оболочку кабелей за экранным соединителем. Обернем пластиковый лист равномерно вокруг кольца из мастики так, чтобы линия на листе проходила под нижней частью сростка. Концы плотно примотаем лентой 88Т.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

8882-А Герметизирующий гель, упаковка 90 мл. Предназначен для заливки методом самотека или под давлением в сростки кабелей с целью их герметизации на кабелях с полиэтиленовой изоляцией, не заполненных или заполненных гидрофобом, без его предварительного удаления. 8882 - это двухкомпонентный компаунд, не содержащий уретан. Он надежно герметизирует заполненный кабель, совместим с пластиком, используемым в телефонных соединителях. Совместим с поликарбонатами, медью и заполнителями. Не содержит изоцианатов. Материал герметика –

полибутадиен.

Разорвем перемычку упаковки между составными частями компаунда и перемешаем их. Заполним получившуюся из пластиковой обертки емкость до уровня, когда компаунд полностью закроет соединители и проводники.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Развернем углы пластиковой обертки и свернем пакет в трубочку от обреза вниз по направлению к сростку. Подмотаем края пластиковой обертки к мастике лентой 88Т. Обернем сросток, заступив за края мастики, двумя слоями эластичной виниловой ленты EZ с перекрытием витков 50%.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Обмотаем с усилием весь сросток, заступив за края мастики, тремя слоями эластичной ленты EZ с перекрытием витков 50%. При обмотке заступаем на 2 см за края мастики. Зафиксируем конец эластичной виниловой ленты EZ от разматывания при помощи ленты 88Т.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Монтаж корпуса муфты

Сдвиньте полумуфты на росток. Обмотаем одним слоем мастики центральный стык и стыки с кабелем.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Для защиты мастики плотно обмотаем мастику двумя слоями виниловой ленты 88Т с перекрытием витков и заступая за края мастики на 20 мм с каждого края. Намотку начинаем с меньшего диаметра.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Монтаж термоусадочных трубок.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Готово.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Проводим измерения смонтированного участка кабельной линии.

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

[Найти и обезвредить. Срочный ремонт телефонного кабеля]

Станет ли процесс локализации повреждений кабелей под землей чрезмерно затратным или нет, в равной степени зависит от профессионализма ремонтной бригады, и возможностей импульсного локатора и качества его исполнения. В этом случае пословица: "Скупой платит дважды", приобретает особую актуальность.