

Уважаемые читатели!

Продолжаем серию статей, посвященных анализу рынка измерительного и диагностического оборудования.

Российский рынок измерительного и диагностического оборудования постоянно растет, предложений аналогичных по свойствам и назначению приборов и установок становится все больше. С одной стороны, конкуренция между производителями оборудования очень выгодна потребителю, так как способствует появлению на рынке современного высокотехнологичного оборудования по адекватной цене. С другой стороны, такое разнообразие сильно затрудняет процесс выбора оборудования: чем больше предложений, тем сложнее принять решение в пользу того или иного варианта.

Для того, чтобы вы могли свободно ориентироваться в огромном море предложений, поступающих от производителей оборудования, мы пригласили на роль эксперта и автора данной рубрики руководителя отдела маркетинга компании «ЭЛЕКТРОНПРИБОР», специализирующейся на комплексных поставках диагностического оборудования для нужд энергетики, Ирину Кузьменко.

В предыдущих номерах журнала мы говорили о состоянии российского рынка тепловизоров технического назначения, об установках для испытания кабеля из сшитого полиэтилена, а также о передвижных электро-технических лабораториях.

Статья этого номера посвящена анализу рынка трассопоисковой техники для поиска и отыскания мест повреждений высоковольтных кабельных линий.

Найдется все! Оптимальный поиск трасс высоковольтных кабельных линий.

Анализ рынка трассопоискового оборудования



На наш взгляд, выбрать подходящий трассоискатель гораздо сложнее, чем оборудование другого назначения, и объясняется это несколькими причинами.

Во-первых, само наименование «Трассоискатель» имеет достаточно широкую трактовку и данным названием может обозначаться как прибор для трассировки и обнаружения дефектов высоковольтных кабельных линий, так и прибор для обнаружения трасс трубопроводов и поиска утечек воды и газа, а также приборы для отыскания и обнаружения линий связи, локаторы и искатели скрытой проводки в зданиях. У каждого типа приборов свое узкоспециализированное назначение.

Энергетикам необходим трассоискатель для трассировки и обнаружения дефектов высоковольтных кабельных линий с достаточно мощным генератором, в некоторых случаях позволяющим производить прожиг поврежденного кабеля.

Связистам подходят похожие по характеристикам, но отличающиеся гораздо менее мощным генератором трассоискатели.

Энергетики не могут использовать трассоискатели для связистов и наоборот, связистам не подойдут трассоискатели для энергетиков, так как мощный генератор может вывести из строя кабель связи, а сигнала от маломощного генератора будет недостаточно для полноценной работы на силовых кабельных линиях.

Строителям для обнаружения коммуникаций перед проведением строительных работ необходим локатор — у некоторых производителей это отдельный прибор с маломощным генератором без функции обнаружения повреждений. Как правило в таких же случаях может быть использован любой трассопоисковый приемник без генератора для поиска коммуникаций в пассивном режиме. Здесь стоит внести уточнение, что в пассивном режиме без генератора локатор обнаружит кабели и линии связи под напряжением, а также металлические трубопроводы под катодной защитой, а вот для локации пластикового трубопровода понадобятся дополнительные приспособления — излучающая мини-антенна или генератор и входящий в комплект специальный кабель, так как сами по себе неметаллические трубопроводы не проводят электрический сигнал.

Электрикам, обслуживающим электрооборудование зданий, часто приходится пользоваться искателями скрытой проводки. Это компактные приборы, которые в отличие от уличных трассоискателей имеют ограниченный радиус и глубину обнаружения, малый вес и небольшие габариты. Иногда недостаточно опытные специалисты считают, что искателем скрытой проводки можно проводить работы по поиску коммуникации под землей, тем более, некоторые производители заявляют, что приборы такого типа могут видеть подземные коммуникации. Действительно некоторые искатели скрытой проводки могут увидеть коммуникации на улице на небольшой глубине, но они изначально для этого не предназначены и ни о какой полноценной работе по трассировке уличных коммуникаций с данными приборами не может быть и речи.

Сотрудникам газовых хозяйств и водоканалов предназначены иные, чем для энергетиков, трассопоисковые приборы, в основу работы которых обязательно заложен акустический метод поиска, позволяющий эффективно находить повреждения трубопроводов.

Когда специалист начинает изучать предложения производителей трассопоисковой техники, он видит массу торговых марок, при этом далеко не в каждом описании указывается, в какой области применяется тот или иной прибор, или смысл фразы может быть истолкован двояко. Так например, в описании двух разных приборов вы можете прочесть «для эффективного отыскания высоковольтных кабелей и трубопроводов», при этом в одном случае подразумевается, что прибор работает с помощью индуктивного метода и может обнаружить металлические кабели и трубопроводы в пассивном режиме, а в активном производить трассировку и поиск повреждения кабелей, в другом случае прибор будет иметь совершенно другие возможности: сочетание индукционного и акустического методов, при котором так же в пассивном режиме могут быть найдены все металлические коммуникации, а в активном режиме с помощью механического ударного механизма будет производиться отыскание и поиск повреждений трубопроводов. Таким

образом, первый прибор будет предназначен для энергетиков, а второй — для газовых хозяйств и водоканалов.

Как определить назначение того или иного трассопоискового прибора? Необходимо в первую очередь обратить внимание на реализованные в нем методы поиска, и далее на другие критичные характеристики, такие, например, как мощность генератора.

При изучении заложенных в основу работы трассоискателя методов поиска специалисты обычно сталкиваются с другой причиной, обуславливающей сложность выбора: так уж сложилось, что два совершенно разных по принципу и назначению метода трассопоиска называются одинаково. Обычно при описании методов работы трассоискателей используются два понятия: «Индукционный метод» и «Акустический метод».

Понятие индукционного метода, положенного в основу работы кабельных трассоискателей, трактуется всегда однозначно. Трассоискатель, в котором реализован индукционный метод поиска, состоит из генератора электрического сигнала и приемника. Генератор индукционного сигнала подключают к линии или просто размещают над коммуникацией, при этом приемник улавливает наведенный на коммуникацию и проходящий по ней электрический сигнал и таким образом обнаруживает трассу. Для обнаружения дефекта трассы измеряется сила тока в разных местах трассы — при существующем дефекте трассы электрический сигнал уходит в землю и ослабевает. Существуют несколько способов подключения при поиске трассы индукционным методом. (Таблица 1).

Таблица 1. Виды подключения генератора при индуктивном методе

Вид подключения	Описание метода подключения
Индуктивное подключение	Генератор устанавливается на поверхности над предполагаемым местонахождением трассы и индуцирует сильный сигнал
Гальваническое подключение	Одна клемма генератора подключается к коммуникации, а другая заземляется посредством штыря заземления поблизости
С помощью индуктивных клещей	Генератор подключается к коммуникации с помощью индуктивных клещей

В отличие от однозначного понимания термина «Индукционный метод», понятие «Акустический метод» используется в среде производителей и специалистов — энергетиков для обозначения двух совершенно разных технологий поиска.

Акустический метод для обнаружения повреждения кабельных линий подразумевает наличие электрического генератора ударных волн, который присоединяется к кабелю и излучает сильный электрический сигнал (ударную волну), при этом в месте повреждения кабеля слышится характерный хлопок, обнаруживаемый с помощью акустических датчиков.

Акустический метод для отыскания повреждений трубопроводов совершенно иной. Трассоискатель, в основу работы которого положен данный метод, состоит из механического устройства для производства ударов по трубе, а также из приемника, который отслеживает акустический сигнал с помощью наземных микрофонов. Ударный механизм крепится посредством цепи с переменной длиной рабочей части и фиксирующим рычагом.

Звук от ударного механизма распространяется по трубопроводу и через грунт воспринимается акустическим датчиком. Сигнал датчика, после усиления и фильтрации в приемнике, отображается индикатором и поступает на головные телефоны. Оператор по максимальному уровню сигнала или по специфическому стуку определяет место расположения трубопровода и его возможные дефекты.

Именно поэтому при выборе трассоискателя важно обращать внимание, что именно подразумевается под понятием «акустика» и «акустический метод».

Третьей причиной, обуславливающей сложность выбора, является перенасыщенность рынка и высокая конкуренция. В настоящее время в России активно работают более 16 производителей трассопоисковой техники (Таблица 2), причем в линейке продукции у каждого из них, как правило, не одна, а несколько моделей разных модификаций. Итог такого разнообразия — около 260 позиций трассоискателей на сайте нашей компании и полная растерянность у специалистов, сталкивающихся с задачей выбора и приобретения.

Что предпринимают специалисты для того, чтобы сделать выбор при таком количестве предложений? Как правило посещают семинары одного-двух производителей и оценивают полученную информацию по принципу «подойдет нам это или нет», покупают то, чем пользовались раньше, но в более современной модификации или спрашивают совета у коллег, использующих в работе трассопоисковую технику.

В каждом варианте вышеописанного поведения несомненно присутствует рациональное зерно, но есть и существенный недостаток: выбирая что-то приемлемое для себя и ограничивая свой выбор, всегда есть риск приобрести не совсем то, что нужно, упустить незначительные на первый взгляд нюансы, которые потом будут мешать полноценной работе. На наш взгляд, более правильным будет метод сравнения предложений нескольких производителей с оценкой критичных для трассопоискового оборудования качеств, о которых мы поговорим ниже.

Таблица 2. Популярные производители трассопоисковой техники различного назначения

Производитель	Страна	Марка трассоискателя
Seba KMT	Германия	Vlok, EasyLoc, FM, Digiphone
Radiodetection	Великобритания	RD, C.A.T.+Genny, PCM+
BAUR	Австрия	Locator Set
АКА-ГЕО	Россия	Абрис
Ангстрем-ИП	Россия	КП
Техно-Ас	Россия	Альтернатива, Атлет, Успех
КВАЗАР	Россия	ИКкт, КВАЗАР, АНПИ, ИПИ, КИП, Контур
Связьприбор	Россия	Поиск, Акустик
Спецэнерготехника	Россия	МИП, АК01+АКУ01
ОбнинскЭнергоТех	Россия	Трассофон
Радио-Сервис	Россия	Сталкер
ЭРСТЭД	Россия	ТДИ
Энергоспецтехника	Россия	КПА
ХарьковЭнерго-Прибор	Украина	ГЗЧ500+П900

Таблица 3. Сравнение некоторых моделей трассоискателей для поиска и обнаружения дефектов кабельных линий

Марка трассоискателя	VLokPro	Абрис - 24/8	Атлет-АГ-318	ГЗЧ-2500 + П900	КП-100К	КП-250К	КП-500К	Сталкер 75-02	Сталкер 75-04	Успех АГ-308.60
Производитель	Seba Kmt	Ака-Гео	Техно-Ас	Харьковэнерго-прибор	Ангстрем-ИП	Ангстрем-ИП	Ангстрем-ИП	Радио-Сервис	Радио-Сервис	Техно-Ас
Страна	Германия	Россия	Россия	Украина	Россия	Россия	Россия	Россия	Россия	Россия
Количество пассивных частот	2	3	3	1	2	2	2	1	5	3
Тип пассивных частот, Гц	50–250 15 000– 23 000	50, 100 15 000– 24 000	50, 100 15 000	50	50, 100	50, 100	50, 100	50	50, 100, 300, 550, 1450	50, 100, 15 000
Количество рабочих частот	диапазон	2	5	2	3	3	3	4	4	3
Тип рабочих частот, Гц	512 – 83 000	1450, 9820, заказные частоты	512, 1024, 1450, 8928, 9820	1024,2	480, 1069, 9796	480, 1069, 9796	480, 1069, 9796	273, 526, 1024, 8928	273, 526, 1024, 8928	512, 1024, 8928
Возможность применения акустического метода	нет	нет	нет	Опционально, при дополнительном приобретении генератора ударных волн	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Максимальная мощность генератора, Вт	10	24	72, 120, 180 (от типа питания)	2500	100	250	500	75	75	72, 120, 180 (от типа питания)
Источники питания	Аккумуляторы	Аккумуляторы, сеть автомобиля, сеть 220В	Аккумуляторы, внешний источник 12В, сеть 220В	Сеть 220В	Сеть 187–242В, внешний источник 12В	Сеть 187–242В, внешний источник 240–350В	Сеть 187–242В, внешний источник 240–350В	Аккумуляторы, внешний источник 12В	Аккумуляторы, внешний источник 12В	Аккумуляторы, внешний источник 12В
Максимальная глубина измерения, м	7	10	10		12	12	12	10	10	10
Вес приемника, кг	2,5	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	2,3	2,3	1,7
Тип приемника	Индикаторная шкала	Индикаторная шкала	Индикаторная шкала	Головные телефоны	Головные телефоны	Головные телефоны	Головные телефоны	Индикаторная шкала	Индикаторная шкала	Индикаторная шкала
Цена, руб.	По запросу	66 485	105 256	73 160	194 405	224 436	254 467	72 500	89 900	76 464

В Таблице 2 указаны производители всех видов трассопоискового оборудования: для энергетиков, связистов, строителей, газовых хозяйств и водоканалов.

Так как деятельность читателей нашего журнала в основном связана с энергетикой, мы сегодня остановимся только на сравнении трассоискателей для силовых кабельных линий, и не будем обсуждать технику для иных сегментов потребителей, так как для того, чтобы осветить каждое направление трассопоиска, потребуется отдельная большая статья.

Как мы уже говорили, трассоискатели, применяемые в сфере энергетики, работают на основе индукционного метода и их генератор должен быть достаточно мощным. В Таблице 3 указаны некоторые модели популярных трассоискателей для энергетики и сравнение их технических характеристик, подробнее о которых мы поговорим ниже.

Приведенный в данной статье анализ охватывает далеко не все существующие модели трассоискателей, так как предложений на рынке очень много. Наша задача — на примере сравнения некоторых моделей задать вам правильное направление для дальнейшего самостоятельного анализа и успешного выбора.

Рассмотрим основные параметры трассоискателей, критичные для выполнения работ по поиску и обнаружению дефектов силовых кабельных линий.

Мощность генератора

От мощности генератора зависит дальность, глубина трассировки и в некоторых случаях — возможность осуществить прожиг повреждения изоляции. Например, в трассопоисковом комплекте КП-500К.

В некоторых технических описаниях указаны максимальная глубина обнаружения коммуникации и удаленность от работающего генератора, и в нашей таблице эти данные также приведены. Но нужно понимать, что они достаточно условны, потому что зависят от нескольких факторов: мощности генератора; чувствительности приемника; емкости кабеля; типа грунта.

Общее правило — чем мощнее генератор, чувствительнее приемник и короче кабель, тем больше глубина обнаружения и удаленность от генератора. Если кабель короткий, он может быть обнаружен на достаточно большой глубине маломощным генератором, длинный кабель при тех же условиях на данной глубине тем же трассоискателем обнаружить будет сложнее.

Пассивные частоты приемника

Обратите внимание, какие частоты может обнаружить приемник при работе в пассивном режиме. На частоте 50 Гц вы найдете силовые кабели под напряжением, на частоте 100 Гц — трубы под катодной защитой, на частоте 15 000–30 000 Гц обнаружите радио-сигнал.

Активные частоты генератора при индуктивном методе

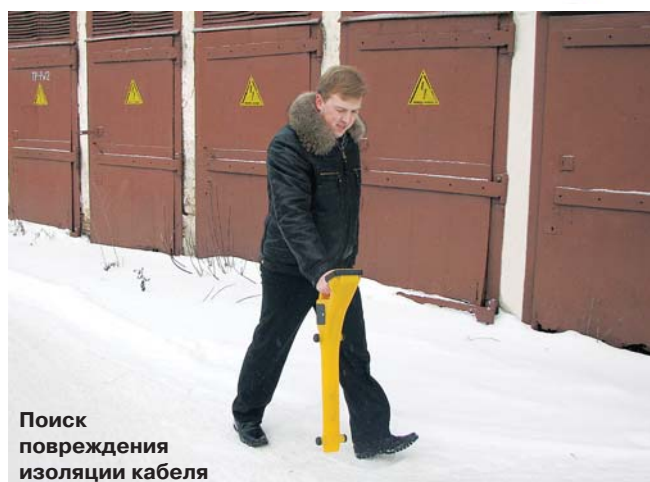
Также следует обратить внимание, сколько активных частот предлагает производитель и какие они. Есть мнение, что локация с использованием 2-х активных частот предоставляет ограниченные возможности, поэтому желательно использовать 3 активных частоты, обеспе-

чивающие эффективное решение широкого спектра задач локации инженерных коммуникаций при увеличении избирательности поиска.

Любой генератор выдает некий диапазон частот от низких до высоких, и связано это со спецификой поиска. Выбор рабочей частоты определяется видом отыскиваемого повреждения и условиями работы.



Определение подземных коммуникаций без непосредственного подключения (через ИЭМ)



Поиск повреждения изоляции кабеля



Поиск повреждения изоляции газопровода датчиком ДОДК



Трассировка кабеля



ТЭК-500А



КБИ-206



ТЭК-120А

Связь с компьютером

У многих производителей реализована возможность управления генератором с помощью персонального компьютера, а также сохранение данных, полученных при трассировке кабеля и передача их на ПК.

GPS

Замечательным нововведением в сфере разработок дополнительных возможностей для трассопоиска является подключение GPS приемника к приемнику сигналов, что позволяет после трассировки получить карту с изображением маршрута пролегания коммуникации и ее GPS-координатами. Данная функция реализована, например, в продукции немецкой компании Seba KMT.

Тип приемника

Традиционно приемники сигнала выпускаются двух видов: с головными телефонами или с индикаторной шкалой. Оба варианта имеют определенные достоинства. Так, работа с головными телефонами, на наш взгляд, удобнее при обследовании трасс с большой протяженностью, потому что сам приемник легче по весу и нет необходимости постоянно смотреть на дисплей. С другой стороны, работа с индикаторным приемником может быть более удобна тем, кому удобнее определять уровень сигнала визуально, а не на слух. Также, если специалист уже работал с одним типом приемника, ему будет привычнее и удобнее и дальше работать с приемником того же типа.

Вес приемника

Это немаловажный фактор, если учесть, что с приемником в руках специалиста по трассопоиску проходят по несколько километров в день. Сравнительные данные по весу приведены в Таблице 2.

Автономность генератора

Следует обратить внимание, какой тип питания используется в генераторе. Если вы собираетесь обследовать трассы с выездом на участки, где нет возможностей сетевого подключения, в генераторе должна быть обязательно заложена возможность использования аккумуляторов, а еще лучше — сочетание разных типов питания, что значительно расширит возможности его использования.

Цены

Как видите, продукция различных производителей настолько разнообразна по своим характеристикам, что прямое сравнение ее по ценам будет некорректным. Мы указали цены на данные трассоискатели только для того, чтобы показать тенденцию: чем у трассоискателя лучше критичные для поиска кабельных линий факторы (мощнее генератор, больше диапазон частот и т.п.), тем он дороже.

Надеемся, что благодаря нашей статье вы несколько систематизировали свои знания по рынку трассопоисковых приборов и получили минимальные необходимые сведения, в остальную информацию вы без труда найдете на сайте нашей компании или получите у специалистов.

Сезон полевых работ вот-вот начнется. Желаем вам успешного и правильного выбора!

Подразделение аналитики и маркетинга
ООО «ЭЛЕКТРОНПРИБОР»
www.electronpribor.ru

Низкий сигнал не будет распределяться на другие коммуникации и, если на трассе отсутствует дефект, может уйти только через заземление, поэтому низкий сигнал незаменим для поиска в городских условиях, чтобы отстроиться от соседних коммуникаций. Высокая частота в связи с ее способностью переходить на соседние коммуникации используется для обнаружения врезок и отводов, при этом она быстрее затухает: чем выше частота, тем быстрее слабеет сигнал.

Чем больше диапазон частот генератора, тем шире возможности поиска.

Возможность использования акустического метода

Если вам необходимо использовать акустический метод обнаружения дефектов кабеля, существуют трассоискатели, совмещающие индукционный метод и акустику. Для этого они снабжены специальным акустическим приемником, а вот генератор ударных волн необходимо в этом случае приобретать отдельно.

Среди трассоискателей, указанных в нашей таблице, возможность акустического метода реализована в трассоискателях марок ГЗЧ-2500 + П900 и КП-100К, КП-250К, КП-500К.