

НАДЕЖНОЙ СВЯЗИ - НАДЕЖНАЯ ПРОВЕРКА

Абрамов В.И., независимый эксперт

Сегодня все чаще встает вопрос о качественной поддержке и развитии кабельных сетей. Квалифицированным специалистам ясно, что это невозможно без корректных и оперативных измерений параметров кабелей. Большинство медных кабелей залегает в земле достаточное время, многие линии давно уже отработали срок эксплуатации. И хотя они все еще выполняют свои функции, этого недостаточно в условиях развития коммуникаций XXI века. Появление новых технологий передачи данных предъявляет новые требования к работе с аппаратурой уплотнения, цифровыми линиями. Телефонный сигнал с полосой 3.4 кГц еще имеет некоторые шансы на прохождение через замокшие кабели, скрутки в муфтах и закисшие плиты в распределительных шкафах, но цифровой сигнал с полосой до 1 МГц на такой линии не пройдет.

Поскольку число абонентов, нуждающихся в услугах современной цифровой связи, растет с каждым днем, все чаще приходится искать ответ на вопрос, будет ли работать связь в определенных условиях. В узлах связи существуют приборы для проверки параметров линии, но, как правило, это устаревшие приборы, выпущенные несколько лет назад. Основной парк приборов составляют мосты ПКП-4 и ПКП-5, аналоговые рефлектометры Р5-10 и Р5-13, а также обычные тестеры. Проблемы при оснащении приборами - что выбрать и где взять средства. Импортные приборы закупаются редко (из-за финансовых соображений), поэтому в этой статье они не рассматриваются. Хотя по соотношению цена/качество они превосходнее.

Сейчас разработаны и серийно выпускаются отечественные приборы на современной элементной базе с использованием микропроцессоров. Главное их достоинство в том, что по своим параметрам они не уступают импортным приборам аналогичного класса.

Фирма "Алстрим" предлагает не-

Диапазон измерения сопротивления плейфа	0 – 10 кОм
Диапазон измерения омической асимметрии	0,1 – 3000 Ом
Диапазон измерений сопротивления изоляции	1 кОм – 30000 МОм
Диапазон измерения емкости	1 – 2000 пФ
Испытательное напряжение	>350 В
Потребляемая мощность	<1,5 Вт
Габариты	230x160x65 мм
Напряжение питания	~220 / 12 В

Таблица 1. Основные технические данные ИРК-ПРО.

Режимы измерений	Реальный масштаб времени/среднее
Диапазон согласования нагрузки	20 – 200 Ом
Диапазоны дальности	100 м, 200 м, 400 м, 1 км, 2 км, 5 км, 10 км, 20 км
Точность измерений	20 см
Диапазон установки коэффициента укорочения	1,00 – 3,00
Чувствительность	Не хуже 80 дБ
Габаритные размеры	220x200x110 мм
Питание	~220 / = 12 В
Время автономной работы	Не менее 8 часов с подсветкой индикатора
Масса	2 кг

Таблица 2. Основные технические данные рефлектометров.

Мощность посылаемого сигнала	До 8 Вт с автоматической регулировкой
Рабочие частоты генератора	2187 и 273,5 Гц
Диапазон автоматического согласования нагрузки	0 - 1000 Ом
Питание	~220 / = 12 В
Потребляемая мощность	Не более 20 Вт
Габаритные размеры	230x160x65 мм
Масса	2,5 кг

Таблица 3. Основные технические параметры генератора.

Рабочие частоты приемника	2187 и 273,5 Гц
Глубина залегания трассы	До 3 м
Точность отыскания трассы	До 20 см
Питание	6 элементов типа АА или внешний источник 9-12 В
Габаритные размеры	230x65x75
Масса	1,2 кг

Таблица 4. Основные технические параметры трассоискателя.

Частота генератора	1020 Гц
Выходное напряжение	17 В
Диапазон измерения переходного затухания	0-94,5 дБ
Входное сопротивление	300, 600, 1000, 1500 Ом
Питание	4x1.5 В аккумуляторы, сетевой адаптер
Габаритные размеры	196x100x50 мм
Масса	0.6 кг

Таблица 5. Основные технические параметры ИПЗ-АЛ.

сколько приборов, позволяющих определить местоположение трассы, сопротивление изоляции, емкость и затухание сигнала в кабеле, место и характер повреждения кабеля.

Кабельный прибор ИРК-ПРО предназначен для замены мостов постоянного тока типа ПКП-4 и ПКП-5. Он имеет богатые функциональные возможности, прост в использовании, надежен и удобен в работе. В приборе существует режим фильтрации и усреднения измеренных значений в режиме помех, информация выводится на 2-строчный дисплей. ИРК-ПРО может измерять переходное сопротивление, сопротивление шлейфа, изоляции, емкость шлейфа, определять места с пониженной изоляцией и повышенным сопротивлением с точностью до 1 м на расстоянии до 60 км. (табл. 1. Основные технические данные ИРК-ПРО).

Прибор применяется для контроля над текущим состоянием кабеля, определения мест повреждения, определения длины кабеля на барабане. Основные преимущества прибора по сравнению с аналогами - малый вес, удобство в пользовании, автономность.

Прибор не гарантирован от некоторых недостатков. Так, при наличии нескольких повреждений сложно получить точный результат; нет также функции сохранения данных. Впрочем, следует отметить, что надежность прибора и его технические характеристики с легкостью перекрывают эти недостатки.

При возникновении проблем на кабеле, контроле сомнительных мест, а также для определения мест замыкания используется импульсный цифровой рефлектометр. Основные типы приборов - РИ-10М и "РЕЙС-105" Рефлектометр РИ-10М легок, прост в применении, имеет графический дисплей с подсветкой, может длительное время автономно работать. Принцип работы прибора аналогичен работе радиолокатора: импульсный генератор посылает в линию короткие (от 10 нс до 20 мкс) импульсы, которые отражаются от неоднородностей шлейфа и регистрируются приемником. По времени прохождения импульса и его амплитуде строится реальная картина не-

однородности волнового сопротивления шлейфа, и по ней можно однозначно определить место и характер повреждений. До ста рефлектограмм со всеми параметрами измерений могут храниться в памяти прибора. Кроме того, благодаря интерфейсу RS-232 данные могут быть переписаны в персональный компьютер и проанализированы с помощью программного обеспечения IR-View. Используя режим "лупа", можно подробно рассмотреть любые интересующие места, а с помощью курсора - определить расстояние до места повреждения с очень высокой точностью. Параметры рефлектометра устанавливаются автоматически, с возможностью ручной коррекции. Прибор имеет два входа и может анализировать две пары одновременно (с возможностью сравнения). Это удобно при сравнении исправной и неисправной пары из одного кабеля. В отличие от ИРК-ПРО рефлектометр позволяет определить все места повреждений и неоднородностей, определить расстояния до них и между ними (табл. 2. Основные технические данные рефлектометров).

Возможности данного прибора вполне позволяют подобрать пару в кабеле с параметрами, пригодными для использования цифровой аппаратурой. Основные параметры "РЕЙС-105" аналогичны РИ-10М. Прибор имеет иное исполнение, меньший вес, меньшее время автономной работы и несколько худшие результаты при работе на дальних расстояниях.

Для поиска трассы в поле и точного определения места дефекта используется прибор "Поиск-210", состоящий из двух частей - генератора ГК-210А и приемника-трассоискателя. Прибор позволяет определять место прохождения и глубину залегания трассы, точно определять место повреждения изоляции (утечку), обрыва или короткого замыкания, осуществлять отбор кабеля в трассе. "Поиск-210" работает в автоматическом режиме, не требует настройки, имеет стрелочную и звуковую индикацию (табл. 3, 4. Основные технические параметры генератора и трассоискателя).

Аналогичен по назначению прибор ТДИ-05-3. Трассодефектоиска-

тель имеет три рабочие частоты: 893 Гц, 2,43 кГц, 8,93 кГц, встроенный в приемник гелевый аккумулятор. Особенность прибора: индукционный приемник и щупы для локации мест повреждения объединены в одном корпусе - А-образной рамке. Рамка изготовлена из пластмассы, что не всегда удобно, особенно при транспортировке и работе в зимних условиях (табл. 5. Основные технические параметры ИПЗ-АЛ).

Для определения работоспособности абонентских и соединительных линий, для измерения переходного затухания между парами жил в многожильных кабелях используется измеритель переходного затухания ИПЗ-АЛ. Прибор этот микропроцессорный, состоит из генератора и приемника, выполненных в одном корпусе, имеет 3-разрядный индикатор, результат измерений индицируется непосредственно в децибелах.

К сожалению, практически все приборы, выпускаемые российской промышленностью, ориентированы на проверку и контроль линий низкочастотным сигналом. Цифровой канал требует дополнительно измерять следующие параметры:

- затухание на полутактовой частоте;
- неравномерность АЧХ;
- импульсные помехи и шум в рабочей полосе частот.

Для измерения этих параметров пока существуют только зарубежные приборы, поскольку отечественные для измерения параметров цифрового канала находятся еще на стадии разработки. Тем не менее, появляются новые отечественные приборы с расширенным спектром возможностей, надежные, удобные в эксплуатации, а главное - предназначенные для использования на отечественных линиях. Обновление парка приборов на узлах связи становится все более актуальной задачей, и медлить с ее решением нельзя.

В этой статье рассмотрена лишь малая часть приборов, выпускаемых отечественной промышленностью. Все они реально эксплуатировались в регионах России, неплохо зарекомендовали себя и вполне могут работать с российскими телефонными линиями.