

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК АБОНЕНТСКИХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ И СТАНЦИОННОГО ОКОНЕЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Комаренко О.В.

Киевский Национальный университет пищевых технологий

С развитием информационных и телекоммуникационных технологий повышаются требования к параметрам линий связи, вследствие чего особенно острой становится проблема отсутствия на эксплуатационных и строительно-монтажных предприятиях отрасли должного метрологического обеспечения всех стадий создания и содержания современных абонентских линий и терминалов.

Проблема создания цифровых испытательно-измерительных приборов (ИИП), и автоматизированных комплексов типа автоматических бюро ремонта (АБР), построенных на их базе для измерения параметров и показателей соединительных и абонентских линий, телефонных аппаратов и абонентских приборов АТС, не только не потеряла свою актуальность, но приобретает еще большую актуальность в связи с повышением требований к качеству услуг телефонной сети. Эта проблема встанет особенно остро при сертификации услуг связи, так как до настоящего времени на сетях связи используются устаревшие, которые не являются по своей сути, средствами измерения.

Наряду с испытательно-измерительными столами (ИИС) используется достаточно большое число разнообразных нестандартных устройств не являющихся средствами измерений, но применяемых в АБР, что не позволяет разработать единый подход к построению АБР и создать единую технологию мониторинга абонентской сети. Это приводит к неоправданным материальным затратам при построении разнотипных, не унифицированных АБР и ухудшению качества измерений.

Создание ИИСов и других средств, для измерений параметров линий электросвязи являлось оптимальным по своему уровню развития элементной базы на период их создания. Только современный уровень развития элементной базы, включая новейшие сигнальные процессоры и использование современного математического аппарата, дает возможность построения высокоэффективных средств измерений, к которым принадлежит ИИП. При построении ИИПа учтены основные сервисные функции ИИСа, такие как возможность подключения его через АУД или посредством вилки к кроссовому оборудованию, а также подключению его к городским и местным линиям связи.

Предоставление предприятиями электросвязи качественных услуг абонентам требует применения многофункциональных измерительных приборов, выполняющих необходимый комплекс измерений и обладающих высокой точностью, надежностью и относительно невысокой стоимостью. Таким прибором является "Кросс-М", разработанный киевской научно-производственной фирмой «Интегдиф», который позволяет измерять характеристики абонентских и соединительных линий, телефонных аппаратов и станций.

В этом приборе для реализации измерительных алгоритмов, управления работой и предварительной обработки результатов измерения используется сигнальный процессор ADSP-2101 фирмы Analog Devices. Прибор выполнен в виде автономного блока, который через интерфейс RS-232 подключается к ПК, выполняющему функции устройства ввода-вывода и хранения информации. Доступ к тестируемым каналам осуществляется через вилку в кроссе или через приборы автоматической установки данных АУД1, АУД2, причем тестироваться может стационарный интерфейс, линейное окончание и не разъединенный канал.

Принцип работы программно-технического комплекса основанный на преобразовании всех измеренных параметров в напряжение, которое превращается в цифровые коды. В результате цифровой обработки вычисляется результат измерения. Результаты измерений выводятся на монитор. Управление работой прибора осуществляется от ПЭВМ.

В приборе реализованы функции вызова абонента, разговора, исходящей связи в сторону станции, генерации тональных сигналов в диапазоне частот 0.3...3.4 кГц с уровнем -30...0 дБ и погрешностью установки уровня менее 1 дБ.

Прибор также позволяет измерять:

- постоянное и переменное напряжение в диапазоне 0.3...300 В с погрешностью ± 1 %
- постоянный и переменный ток в диапазоне 0.1 ...100 мА с погрешностью ± 1 %
- сопротивление в диапазоне 1 Ом...500 МОм с погрешностью ± 2 %
- емкость в диапазоне 1 нФ...10 мкФ с погрешностью ± 2 %
- омическую асимметрию линии в диапазоне 1... 1000 Ом с погрешностью ± 2 %
- характеристики импульсного номеронабирателя: набранную цифру, период импульсов в диапазоне 50... 150 мс, импульсный коэффициент в диапазоне 1 ...2 с погрешностью ± 1 %.
- характеристики тонального номеронабирателя: набранную цифру, частоту каждой составляющей, уровень каждой составляющей в диапазоне -30...0дБ, длительность посылки в пределах 0.02...2 с при погрешности ± 1.5 %, уровень сигнала в диапазоне -30...0 дБ с погрешностью менее 1 дБ
- психометрическое напряжение шума в диапазоне 0.1 ...100 мВ с погрешностью ± 2 %.

Преобразование напряжение-код осуществляется 14-разрядным АЦП AD7899. Сигнальный

процессор ADSP2101 обеспечивает обработку отсчетов АЦП, а результат измерения передается в ПК через гальванически развязанный последовательный порт. Для управления режимами работы прибора используются два программируемых параллельных интерфейса. Путем подачи от сигнального процессора соответствующего кода на программируемый усилитель осуществляется автоматический выбор пределов измерения: трех - при измерении напряжения и тока, шести - при измерении сопротивления, четырех - при измерении емкости. Питание прибора осуществляется от стационарной батареи напряжением 44...72 В. Блок питания - импульсный DC/DC преобразователь. Прибор может работать в режимах: однократного измерения, циклических измерений, теста по подготовленному сценарию. Пользовательский интерфейс обеспечивает отображение режимов работы, результатов измерений в цифровой и аналоговой формах, а также их сравнение с нормативными параметрами. Программное обеспечение позволяет сохранять все результаты измерений для каждой линии в базе данных, вести картотеку абонента, статистику, документировать работу с мастерами и т. д. Совместно со стационарным ПК прибор может использоваться как автоматизированное рабочее место оператора кросса, а совместно с компьютером типа Notebook - на необслуживаемых выносах (концентраторах). Прибор также можно использовать как удаленный измеритель в автоматизированном бюро ремонта (АБР). В этом случае к центральному серверу подключают через модемы и выделенные линии М приборов на различных станциях и N операторов через терминалы имеют доступ к ним. Разрабатывается сетевой вариант АБР. Прибор может комплектоваться коммутатором на четыре городских и четыре местных линии (который также управляется от ПК), обеспечивающим реализацию функций мини-АТС. Разрабатывается коммутатор речевых каналов MxN для АБР.

Разработав программно-технический комплекс "Кросс М" мы тем самым улучшили и автоматизировали работу оператора по мониторингу ведомственных информационных и телекоммуникационных сетей. На базе этого прибора разработано несколько модификаций автоматизированного места операторов связи:

- Измерительный прибор для применения в ЦБР больших городов.
- АРМ оператора для бюро ремонта маленьких и средних городов.

Прибор "Кросс-М" прошел государственные контрольные испытания в Украине. По результатам этих испытаний прибор отвечает необходимым техническим и метрологическим требованиям и обеспечивает выполнение всех функций оператора по мониторингу ведомственных информационных и телекоммуникационных сетей. Анализ результатов испытаний на надежность оказался положительным. На это время прибор получил подтверждение на его внедрение, с целью замены устаревших устройств.

