ВИДЫ И ПРОЦЕДУРЫ ИЗМЕРЕНИЙ

TYPES AND PROCEDURES OF MEASUREMENTS

УДК 303.2

Графов Сергей Алексеевич, магистрант, кафедра Безопасности телекоммуникаций, Московский Технический Университет Связи и Информатики, г. Москва

Grafov Sergey Alekseevich, master's student, Department of Telecommunications Security, Moscow Technical University of Communications and Informatics

Аннотация

В статье анализируются виды и процедуры измерений, которые обязательно сопутствуют всем этапам производства, установки и дальнейшей эксплуатации аппаратуры: разработке, производству, строительно-монтажным, пуско-наладочным и ремонтным работам, обслуживания сетей связи. Измерения – определение качественных показателей каналов, трактов, линий и сетей связи. От качества измерений зависит точность, корректность и долгосрочность работы сетей связи.

Summary

The article analyzes the types and procedures of measurements that necessarily accompany all stages of production, installation and further operation of equipment: development, production, construction and installation, commissioning and repair work, maintenance of communication networks. Measurements - determination of quality indicators of channels, paths, lines and communication networks. The accuracy, correctness and long-term operation of communication networks depend on the quality of measurements.

Ключевые слова: измерения, цифровые сети, нарушений работы.
Key words: measurements, digital networks, work disruptions.

Задача измерений – определение качественных показателей каналов, трактов, линий и сетей связи. В системе стандартов качества ISO 9000:2000 дано следующее определение: «Качество – степень, в которой совокупность неотъемлемых характеристик соответствует требованиям» [1]. Очевидно, имеются в виду требования к показателям качества, отражённые в соответствующих стандартах и других нормативных документах. Показатели эти, в свою очередь, диктуются требованиями потребителей, в нашем случае – потребителей информации.

Измерения обязательно сопутствуют всем этапам производства, установки и дальнейшей эксплуатации аппаратуры: разработке, производству, строительно-монтажным, пуско-наладочным и ремонтным работам, обслуживания сетей связи. Процедуры измерений можно разделить на следующие основные категории: измерения основных параметров передачи с остановкой и без остановки связи; мониторинг систем передачи в целом, а также отдельных регенерационных участков линий и компонентных потоков оборудования мультиплексирования; контроль сервисных подсистем. Отдельной категорией измерений являются измерения параметров металлических и оптических кабелей и оценка качества радиолиний, производимые как на этапе строительства линий связи, так и в процессе ремонтно-профилактических работ на действующих линиях.

Операторы связи должны соединить зачастую трудно совместимые требования обеспечения высоких качественных показателей и, в то же время, низкой себестоимости аппаратуры и линейных сооружений. Удовлетворение, хотя бы частичное, этих противоречивых требований возможно при выборе оптимальной методики и соответствующих технических средств контроля и управления сетью.

Обнаруженные неисправности обычно делятся на локальные и сетевые. Локальные воздействуют только на один абонентский канал, а сетевые — на группу абонентов или на какие-либо соединения в сети. Для контроля обоих типов неисправностей необходимо предусмотреть специальные процедуры измерений.

Другое категорирование неисправностей связано с понятиями дефектов, т. е. неисправностей, делающих связь невозможной, и аномалий, когда неисправности ведут к ухудшению качества, но не вызывают перерыв связи. Например, к дефектам можно отнести пропадание электропитания, обрыв кабеля, сбои тактовой, цикловой или сверхцикловой синхронизации и т. п. В качестве примера аномалий можно привести случай появления ошибок передачи цифрового сигнала, ведущих к появлению «щелчков» в каналах или искажений принимаемого изображения.

Ситуация полного выхода из строя (аварии) сети является достаточно редкой как для локальных, так и для магистральных сетей, имеющих системы резервирования вышедших из строя узлов и создания обходных путей при выходе из строя соединительных линий. Гораздо чаще наблюдаются отдельные отказы узлов или участков линий. Однако даже они недопустимы вследствие высокой стоимости каналов связи и передаваемой по ним информации. При этом следует учитывать, что для различных категорий сетей и различных ступеней иерархии существуют различные нормы качественных показателей. То же самое относится и к различным категориям абонентов. Поэтому отказы и различные нештатные ситуации следует категорировать применительно к месту линии, сетевого узла или абонентского оборудования в сети связи.

Для устранения вероятных нарушений работы сетей, прогнозирования состояния каналов и трактов необходимо обеспечить комплекс измерений параметров передачи, позволяющий определить тенденции изменения состояния сети. В этом случае можно считать оправданными даже значительные затраты на организацию мониторинга сети.

Особенностью современных сетей связи является наличие в их составе аппаратуры различных производителей и годов выпуска. Требование качественной работы комплекса, включающего в себя разнотипное оборудование, должно сочетаться с требованием унификации процедур измерения основных параметров передачи.

Другой особенностью сетей является то, что выход из строя корпоративных сетей, в особенности локальных компьютерных сетей, может привести остановке работы всего, зачастую очень крупного, предприятия. Локальные сети в настоящее время активно интегрируются в состав магистральных. А полный или частичный отказ магистральной сети вообще может вызвать катастрофические последствия.

Целесообразно составить перечень типовых процедур измерения параметров передачи и типовых задач системы управления сетью связи. К ним относятся:

– проверка соответствия функций систем передачи соответствующим требованиям нормативных документов;

– проверка совместимости сетевого оборудования; мониторинг качества предоставляемых услуг; оптимизация планирования и расширения сети;

– устранение повреждений линий при авариях;

– монтаж нового оборудования и строительство новых линий; реконфигурация линий связи; контроль перегрузки сети;

– статистический анализ показателей работы сети;

– обеспечение безошибочной передачи сигналов управления и взаимодействия;

– анализ протоколов передачи;

– моделирование работы сети и возможных производственных ситуаций; измерение параметров кабельных линий; проверка устойчивости связи в условиях появления ошибок;

– диагностика и раннее предупреждение аварийных ситуаций;

– проверка систем передачи на устойчивость к джиттеру и вандеру;

– локализация повреждений с целью предупреждения выхода сети из строя;

– исследование и решение задач совместимости различных типов оборудования

Литература

1. Бейли Д., Райт Э. Волоконная оптика: теория и практика, (перевод с английского). – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2016. – 315с.

Literature

1. Bailey D., Wright E. Fiber optics: theory and practice, (translated from English). - M .: KUDITS-OBRAZ, 2016 .-- 315c.