

УТВЕРЖДАЮ

Директор по науке ФГУП ЦНИИС



В.П. Лупанин

М.П.

« 12 »

11

2014 г.

СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ

ControlSwitch

Методика поверки

5295-001-97318660-2014МП

н.р. 59700-15

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент по развитию рынка
Dialogic Networks (Israel) Ltd.

DIALOGIC NETWORKS (ISRAEL) LTD

43 Hasivim Street

Petach Tichon 49170

А. Литманович

« ____ » _____ 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
7.1 ОПРОБОВАНИЕ	6
7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	9
8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	10
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11
<i>Формирователь телефонных соединений Призма</i>	<i>11</i>
<i>Математическая модель процесса испытаний.....</i>	<i>11</i>
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	15
<i>Таблицы результатов поверки.....</i>	<i>15</i>
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	16
<i>Описание формата файла тарифной информации</i>	<i>16</i>

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает методы и средства первичной, периодической, инспекционной и экспертных поверок системы измерений длительности соединений ControlSwitch, далее СИДС, входящей в состав оборудования с измерительными функциями «ControlSwitch», версия ПО 5., производства Dialogic Networks (Israel) Ltd., Израиль.

Оборудование используется на сети связи общего пользования в качестве транзитного, оконечного-транзитного, оконечного узла связи, зонной телефонной станции в составе транзитного узла связи сети фиксированной зонной телефонной связи, с использованием технологии коммутации пакетов информации, с возможностью использования оборудования в составе территориально распределенных узлов связи, с реализацией ОКС №7 (MTP, ISUP-R, SCCP, TCAP), SIGTRAN, протоколов SIP, SIP-T, SIP-I, SIGTRAN, H.248/MEGACO, MGCP, Diameter.

Методика разработана в соответствии с рекомендацией РМГ 51-2002 ГСИ Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

Объектом метрологического контроля при поверке является система измерений длительности соединений, входящая в состав выше названного оборудования.

Цель поверки - определение действительных значений метрологических характеристик (МХ) СИДС и предоставление документа о возможности ее эксплуатации.

Поверку СИДС осуществляют один раз в два года метрологические службы, которые аккредитованы в системе Росстандарта на данные виды работ.

Требования настоящей методики поверки обязательны для метрологических служб юридических лиц независимо от форм собственности.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Определение погрешности измерения длительности телефонных соединений.	7.1	+	+
1.1 Опробование	7.1.1	+	+
1.2 Определение метрологических характеристик:	7.1.2	+	+
<ul style="list-style-type: none"> ◆ абсолютная погрешность определения длительности телефонного соединения; ◆ вероятность неправильного тарифицирования телефонного соединения 			

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться эталонные средства измерений, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование СИ	Предел измерений, с	Основная погрешность, с	Тип СИ	Примечание
1 Формирователь телефонных соединений	1 – 3600	$\pm 0,25$	Призма	4a2.770.061ТУ
П р и м е ч а н и я 1. Допускается использование других эталонных средств измерений с необходимыми метрологическими характеристиками. 2. Эталонные средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельство (отметку в паспорте) о поверке или клеймо. 3 В приложении А приведены характеристики прибора ПРИЗМА и математический аппарат, положенный в основу обработки результатов поверки (испытаний).				

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица:

- аттестованные в качестве поверителей систем измерений длительности соединений;
- изучившие эксплуатационную документацию СИДС и рабочих эталонов;
- имеющие навык работы на персональном компьютере (PC) в операционной среде WINDOWS и имеющие знания в области IP – технологий;
- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

4 Требования безопасности

4.1 Корпус РС должен быть заземлен.

4.2 Рабочее место должно иметь соответствующее освещение.

4.3 При проведении поверки запрещается:

- проводить работы по монтажу и демонтажу применяемого в поверке оборудования;
- производить работы по подключению соединительных кабелей при включенном питании Призма и РС.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 25 ± 10 ;
- относительная влажность воздуха, % 45 – 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0 – 105,7 (630 – 800).

6 Подготовка проведению поверки

6.1 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- проверить (экран монитора РС) версию программного обеспечения;
- проверить срок действия свидетельства о поверке прибора Призма;
- разместить на рабочем столе персональный компьютер (РС), прибор Призма и принтер;
- установить удлинитель с тремя розетками типа «Евро» и подвести к рабочему месту однофазное переменное напряжение 220 В;
- собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1 и руководством по эксплуатации на прибор Призма, оператор должен обеспечить переадресацию вызовов на телефонные номера абонентов «АО»;
- РС должен быть оснащен операционной системой **WINDOWS-98/2000Pro/XP**;
- откорректировать часы ПК прибора Призма по часам поверяемого оборудования.

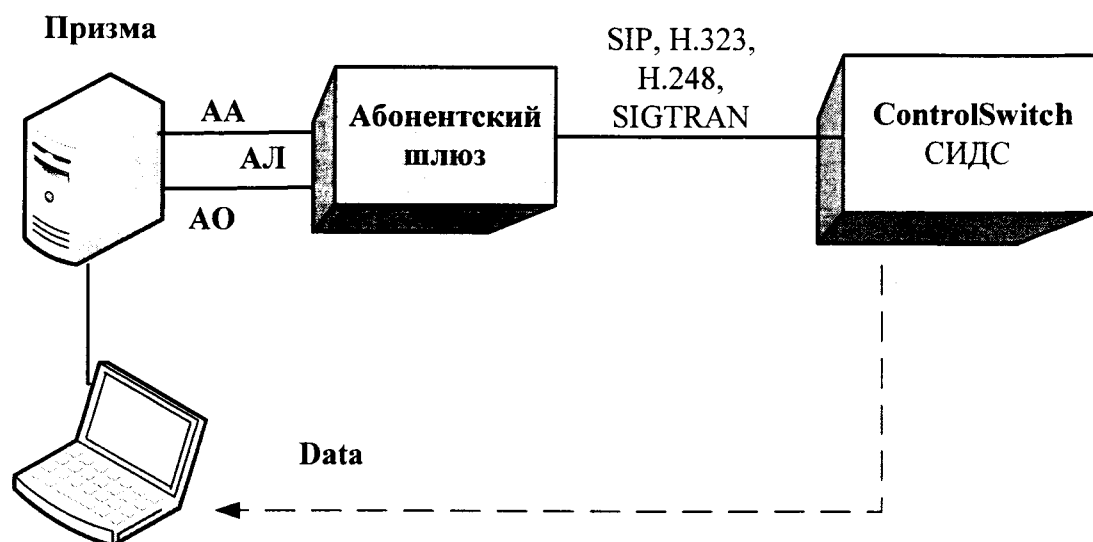


Рисунок 1- Схема поверки

7 Проведение поверки

7.1 Опробование

7.1.1 Опробование производят по схеме в соответствии с рисунком 1:

- включить питание РС и прибора Призма;
- осуществить инсталляцию программного обеспечения, для этого вставить диск в **CD-ROM** дисковод. На экране появится диалоговое окно **"ПРОГРАММА УСТАНОВКИ"**. Дважды щелкнуть мышью по пункту **"программа"**, расположенном в левой части окна. Это приведет к инициализации мастера инсталляции, в дальнейшем необходимо следовать его указаниям;
- после окончания инсталляции на жестком диске РС будет создан каталог **PRIZMA** с программами для управления работой прибора Призма;
- запустить программу **prizma.exe** из каталога **PRIZMA** в операционной среде **WINDOWS** (4a3.060.045 программное изделие Призма). После загрузки программы на экране монитора РС открывается основное окно программы, в верхней части которого расположено главное меню, ниже - основные пиктограммы и наименование прибора

Формирователь телефонных соединений ПРИЗМА

7.1.2 Выполнить подготовительные операции.

7.1.2.1 Создать конфигурацию:

- в меню **Конфигурация** щелкнуть по кнопке **СОЗДАТЬ**, при этом открывается окно **Введите имя новой конфигурации**;
- в диалоговом боксе **Имя файла** введите наименование поверяемого оборудования (например, **ControlSwitch**) и сохраните. При этом в окне **Конфигурация** отображается имя созданной конфигурации с расширением **pri**, например - **ControlSwitch**;

7.1.2.2 Создать настройку поверки:

- в главном меню открыть **Прибор\Новая настройка**, открывается окно **Создание новых данных прибора\Настройка комплектов**;
 - окно **Настройка комплектов** имеет четыре вкладки: **Назначение**, **Вид набора**, **Собственные номера**, **Набираемые номера**;
 - в окне **Назначение** - в диалоговый бокс - **Глобальная настройка прибора\Имя настройки** ввести наименование поверяемого оборудования (например, **ControlSwitch**), назначить абонентов и ответчиков и соответствующие им линейные комплекты, остальные параметры - по умолчанию. Неиспользуемые при поверке линейные комплекты абонентов и ответчиков необходимо заблокировать нажатием кнопки **Блок**, при этом кнопки, соответствующие заблокированным комплектам, окрашиваются в коричневый цвет;
 - в окне **Вид набора** установить - **частотный** тип набора номера для всех комплектов;
 - выбрать подпункт: **Собственные номера**;
 - в окне **Собственные номера** ввести полученные от оператора номера (воспользоваться услугой **Сервис\Выделить все**, далее ввести номера). Количество цифр в номере зависит от реальных условий поверки;
 - в качестве **Абонентов** ввести телефонные номера шлюза, к которым подключены комплекты АА Призмы;
 - в качестве **Ответчиков** ввести телефонные номера шлюза, к которым подключены комплекты АО Призмы;
 - в окне **Набираемые номера** необходимо выделить используемые линейные комплекты, далее повторить номера **Ответчиков**;
 - открыть вкладку **Режим работы\режим**:
- а) **Общие** – ввести **Облегченный режим анализа сигнала**;
 - б) **Тип АТС** – проверить, что переключатель установлен в положение **Прочие типы**;

в) **Режим соединений** – перевести переключатель в положение **Старт со сдвигом**, ввести значение – **1000 мс**;

г) **Фиксация времени** – установить переключатель в положение **По установлению тракта**;

д) остальные установки данной вкладки – **по умолчанию**;

- открыть вкладку **СИДС** - открывается окно **Настройка СИДС**, имеющая три вкладки:

Настройка, Алгоритм испытаний, Связь;

- открыть окно **Настройка\Выбор СИДС**:

а) **Категории** - представлены виды коммутационного оборудования;

б) **АПУС** - электромеханические АТС, оснащенные АПУС (аппаратурой повременного учета соединений);

в) **ЭАТС** - электронные автоматические телефонные станции;

г) **СПС** - системы подвижной связи;

д) **ИП** – платформы, интеллектуальные платформы, анализаторы протоколов, системы передачи мультимедийных сообщений;

е) **ЦОВ** – центр обслуживания вызовов;

ж) **Маршрутизаторы** - оборудование коммутации и маршрутизации пакетов информации;

- выбрав вид коммутационного оборудования – **ЭАТС** необходимо активизировать «+», при этом появляется перечень конверторов СИДС, имеющихся в библиотеке программы **Призмы**, далее - выделить (двойное нажатие левой кнопки мыши) нужный тип конвертора: **ControlSwitch_V5**;

- в боксе **Выбранный тип СИДС** автоматически записывается имя выбранного конвертора;

- в бокс **Имя файла СИДС** ввести произвольное имя, под которым будут сохранены результаты поверки СИДС (например, дата поверки – **24.10.14.txt**):

а) **Коррекция времени** - необходимо откорректировать машинное время РС по машинным часам поверяемого оборудования, допустимая погрешность ± 2 с;

б) **ЦДВ** - предельно допустимые величины - ввести вероятность отказа СИДС (P_o), равное 10 промилле;

- в окне **Алгоритм испытаний** – создать алгоритм опробования, для этого необходимо выделить **этап 1**, проверить, что данные соответствуют точке 1 таблицы 3 (для чего в окне **Инструментарии** нажать кнопку **Редактировать этап**, при этом открывается окно **Параметры испытаний**), далее удалить этапы 2-6, нажав кнопку **Удалить этап**;

- закрыть окно, сохранив произведённые настройки;

- вкладка **Связь** используется при обработке результатов поверки.

7.1.3 Установление связи РС с прибором Призма:

- из окна **Конфигурация**, нажатием кнопки **Подключение** - загрузить настройку поверки **ControlSwitch**;

- произвести инициализацию прибора, нажав пиктограмму с изображением ключа, при этом открывается окно **Панель прибора с настройкой ControlSwitch.gn**, происходит автоматическая связь РС с прибором Призма, индикаторы рабочих комплектов окрашиваются в зелёный цвет, заблокированных – в коричневый, появляется сообщение о подключении прибора: **Прибор подключен к COM 1 (или COM2, USB)**;

- при необходимости введения дополнительных настроек, касающихся параметров набора номера, зуммерных сигналов, **КПВ, ПВ**, нужно открыть в главном меню опцию **Сервис\Дополнительная настройка прибора** и ввести требуемые изменения в схему настройки.

7.1.4 Запуск программы опробования:

- после нажатия кнопки **Старт** происходит загрузка параметров работы и появляется сообщение **Прибор работает**;
- процедуру опробования Призма выполняет автоматически по заранее заданной программе. она формирует два цикла коротких телефонных соединений (20 с) одновременно по восьми абонентским линиям;
- по завершении в окне программы появляется сообщение: **Работа завершена**.

7.1.5 Процедура снятия учетной информации с поверяемого оборудования:

- после окончания процедуры опробования оператор оборудования должен передать поверителю учетный файл, в который записывалась учетная информация о проведенных тестовых вызовах;
- в приложении В приведено описание формата файла учета тарифной информации;

7.1.6 Копирование результатов опробования при помощи USB – накопителя:

- поверитель должен скопировать полученный у оператора учетный файл на жесткий диск РС в каталог **Prizma\Statistics\имя конфигурации\дата испытаний**;
- в главном меню открыть окно **Прибор\Настройка из конфигурации**, появится окно **Редактирование данных прибора ControlSwitch.gn**, затем щелкнуть по вкладке **СИДС\Связь**, далее – в открывшейся вкладке в структуре каталогов выбрать **USB – накопитель (*)**,
 - где* - буква, которой обозначен **USB – накопитель** в структуре каталогов;
 - в боксе **Выбранное устройство** выделить *:\\, из появившегося списка файлов СИДС выбрать нужный, далее - **Копировать**;
 - откроется окно с запросом - куда копировать, необходимо выбрать каталог **ControlSwitch**, далее - папку с датой поверки, в окне **Внимание** с подтверждением копирования - **Да**;
 - в результате данных действий стационарный файл будет скопирован в каталог **Prizma\Statistics\имя конфигурации\дата испытаний** и готов к статистической обработке.

7.1.7 Обработка результатов опробования (проверка работы конвертора);

- выбрать в главном меню пункт **Испытания\Статистика СИДС**. На экран выдается стандартное окно выбора файла **Статистика СИДС**, в котором оператор может найти и выбрать файл, содержащий информацию о результатах поверки СИДС;
- запускается программа расчета статистики СИДС, Призма автоматически обрабатывает результаты опробования по заложенной программе;
- в результате выдается диалоговое окно **Статистика СИДС**. Заголовок окна содержит дату проведения поверки, имя файла и тип шаблона, а также пять вкладок: **Текущие результаты**, **Итоговые результаты**, **Показания СИДС**, **Отказы СИДС**, **Доверительные интервалы**;
- при выборе вкладки **Итоговые результаты** визуальнo по таблицам (на экране дисплея) оценивают результаты опробования (успешно, неуспешно):
 - а) при успешном результате опробования процедура поверки продолжается;
 - б) при неуспешном результате процедура поверки прекращается до устранения неисправности.

7.2 Определение метрологических характеристик

7.2.1 Поверку СИДС проводят на репрезентативных выборках комплексным (сквозным) методом, суть которого заключается в многократной подаче на вход испытываемого оборудования сигнала эталонной длительности телефонного соединения, а по средствам отображения информации (дисплей или учетные файлы) определяют длительности каждого соединения. измеренные СИДС, с дальнейшей обработкой и оценкой метрологических характеристик (МХ).

7.2.2 Для СИДС нормируются следующие МХ:

- пределы допускаемой абсолютной погрешности определения длительности телефонного соединения ± 1 с;
- вероятность неправильного тарифицирования телефонного соединения должна быть не более 0,0001.

7.2.3 В процессе поверки для СИДС определяются:

- систематическая составляющая погрешности;
- СКО (среднеквадратическое отклонение) для суммарной, систематической и случайной составляющих погрешности;
- 95%-ный доверительный интервал систематической составляющей погрешности и СКО систематической составляющей погрешности;

7.2.4 Определение метрологических характеристик производят по схеме в соответствии с рисунком 1.

7.2.5 Выполнить процедуру настройки поверки:

- открыть окно **Алгоритм испытаний** – создать алгоритм поверки, для этого необходимо ввести этапы, используя предлагаемый **Инструментарий - Добавить этап и Редактировать этапы** в окне **Параметры испытаний** - ввести данные в соответствии с точками 1 – 6 таблицы 3, **Применить**;

- в результате должно быть 6 этапов с параметрами поверки, приведенными в таблице 3.

7.2.6 Процедуру поверки Призма выполняет автоматически - формирует необходимое количество циклов телефонных соединений одновременно по восьми абонентским линиям в соответствии с таблицей 3.

Если в процессе поверки используется другое количество абонентских комплектов, необходимо рассчитать требуемое количество соединений по каждому комплекту, чтобы суммарное количество получилось равным рекомендуемому в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

№ точки, i	Длительность телефонных соединений в i -й точке, ℓ_i , с	Количество телефонных соединений, N_i	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1	20	16	16
2	3600*	8	-
3	600	16	8
4	200	16	16
5	100	16	16
6	3	300	250
*В случае невозможности установления длительности соединения, равной 3600 с, по причине особенностей программного обеспечения данного типа СИДС, установить максимально возможную длительность, указанную оператором связи.			

8 Обработка результатов измерений

8.1 Обработка результатов измерений по п. 7.1 и определение МХ производится полностью автоматически в РС по соответствующей программе.

8.3 Результаты поверки СИДС считаются положительными, если для всех соединений погрешность измерения длительности не превышает предельное значение и отсутствуют потери вызовов из-за неправильного определения номера автоабонента или автоответчика.

8.4 Результаты поверки СИДС считаются отрицательными, если хотя бы для одного соединения погрешность измерения длительности превышает предельное значение и имеется потеря вызовов из-за неправильного определения номера автоабонента или автоответчика.

8.5 При отрицательных результатах поверки СИДС после устранения причин проводится повторная поверка в объеме первичной поверки.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Если СИДС по результатам поверки признана пригодной к применению, то на нее выдается «Свидетельство о поверке», установленной формы.

9.2 Если СИДС по результатам поверки признана непригодной к применению, то «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» установленной формы и ее эксплуатация запрещается.

9.3 В обоих случаях составляется протокол поверки в произвольной форме и в качестве приложений прикладываются распечатки таблиц результатов поверки.

Формы таблиц приведены в приложении Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Формирователь телефонных соединений Призма

(общие сведения)

Формирователь телефонных соединений прибор Призма (далее прибор) представляет собой программно-аппаратный комплекс, сопряженный с персональным компьютером (PC), и предназначенный для генерации потока контрольных телефонных соединений с калиброванной длительностью разговорного состояния.

Прибор работает под управлением специально разработанного пакета программного обеспечения PRIZMA, функционирующего в операционной среде **WINDOWS-9X/2000Pro/XP**.

Требования к характеристикам, которым должен отвечать используемый PC:

- **процессор не ниже Pentium 2;**
- **емкость ОЗУ не менее 128 Мбайт;**
- **емкость HDD не менее 10 Гбайт;**
- **CD ROM;**
- **наличие свободного порта RS 232 или порта USB (для подключения прибора).**

Прибор подключается к аналоговым абонентским линиям, по Ethernet (протокол SIP), по радио тракту СПС GSM, UMTS.

Количество знаков набираемого номера – 40.

Вид набора номера – импульсный, частотный.

Погрешность формирования длительности телефонного соединения, с:

- **в интервале длительностей (1-3600) с, $\pm 0,25$ с;**
- **в интервале длительностей (3601-10800) с $\pm 0,5$ с.**

Параметры входных и выходных цепей соответствуют ГОСТ 7153-85.

Для фиксации момента ответа абонента Б (автоответчика) используется передача в разговорном тракте частоты - 700 Гц.

Реализован встроенный аппарат сбора и обработки результатов поверки СИДС.

Математическая модель процесса испытаний

1 Закон распределения случайной составляющей погрешности не является нормальным. Действительно,

$$\ell = t_2 - t_1, \quad (1)$$

где:

ℓ - длительность телефонного соединения;

t_1, t_2 - время начала и окончания телефонного соединения, соответственно.

t_1 и t_2 являются равномерно распределенными случайными величинами и, следовательно, их разность ℓ имеет треугольное распределение (распределение Симпсона).

В процессе испытаний могут возникать однократные сбои, удаленные от среднего значения погрешности, выбросы, которые влекут к "отказу" в работе ИИК, что показывает безусловное отличие распределения погрешности длительности телефонного соединения ИИК от нормального.

Так, например, могут встретиться вызовы не идентифицируемые (пропущенные) СИДС.

Число таких телефонных вызовов n_{np} определяются в результате испытаний.

Отказ ИИК - выполнение неравенства (14).

2 Погрешности и ошибки СИДС в определении параметров ИИК

Для каждого контрольного вызова прибора Призма - рабочий эталон для метрологического обеспечения СИДС задает его длительность ℓ . Аналогичный показатель выдает СИДС - ℓ^A .

Он является случайной величиной.

Вычисляется погрешность в определении ℓ :

$$\Delta \ell = \ell^A - \ell, \quad (2)$$

которая является случайной величиной.

Определяется систематическая составляющая погрешности

$$C = E(\Delta \ell), \quad (3)$$

где $E(\Delta \ell)$ - математическое ожидание случайной величины $\Delta \ell$.

Все встречающиеся в дальнейшем вероятностные характеристики СИДС - математические ожидания и дисперсии заранее не известны, и могут быть оценены по полученным в процессе испытаний измерениям с помощью соответствующих выборочных средних и дисперсий.

Все эти оценки, также являющиеся случайными величинами, выбираются несмещенными, т.е. такими, что их математические ожидания равны оцениваемым значениям.

Для дальнейших вычислений введем выборочные суммы случайной величины $\Delta \ell$:

$$\begin{aligned} \mu_1 &= \sum_{i=1}^N \Delta \ell_i; \mu_2 = \sum_{i=1}^N (\Delta \ell_i)^2; \\ \mu_3 &= \sum_{i=1}^N (\Delta \ell_i)^3; \mu_4 = \sum_{i=1}^N (\Delta \ell_i)^4 \end{aligned} \quad (4)$$

Систематическая составляющая погрешности заранее неизвестна и поэтому оценивается в процессе испытаний с помощью выборочного среднего по выборке из произведенных в процессе испытаний N телефонных соединений:

$$\bar{C} = \frac{\mu_1}{N} \quad (5)$$

Для оценки МХ по п.7.1.2 необходимо определить дисперсию и СКО для суммарной погрешности $\Delta \ell$, которые совпадают, соответственно с дисперсией и СКО для случайной составляющей погрешности ($\Delta \ell - C$) (оцениваемой величиной $\Delta \ell - \bar{C}$):

$$D(\Delta \ell) = E(\Delta \ell)^2 - (E\Delta \ell)^2 \quad (6)$$

Дисперсия оценивается с помощью выборочной дисперсии (т.е. квадрата выборочного СКО):

$$S_{\Delta \ell}^2 = \frac{1}{N-1} \left(\mu_2 - \frac{1}{N} \mu_1^2 \right) \quad (7)$$

Выборочная дисперсия для \bar{C} , как следует из (5) равна:

$$S_{\bar{C}}^2 = \frac{1}{N} S_{\Delta \ell}^2, \quad (8)$$

а значит выборочное СКО для \bar{C} равно:

$$S_{\bar{C}} = \frac{1}{\sqrt{N}} S_{\Delta \ell} \quad (9)$$

Определим доверительный интервал для C, содержащий истинное значение этой величины с вероятностью 0,95.

Поскольку случайные величины $\bar{C}, s_{\bar{C}}^2, s_{\Delta\ell}^2$ на основании центральной предельной теоремы теории вероятностей можно считать распределенными нормально, можно пользоваться стандартными формулами математической статистики.

95%-ый доверительный интервал для \bar{C} задается формулой:

$$C_{\max/\min} = \bar{C} \pm 1,96 S_{\bar{C}} \quad (10)$$

Несмещенная оценка для $DS_{\bar{C}}^2$ (выборочная дисперсия $S_{\bar{C}}^2$) находится по формуле:

$$S_{\bar{C}}^2 = \frac{N-1}{N^4(N-2)(N-3)} \left(N\mu_4 - 4\mu_3\mu_1 - \frac{N^2-3}{(N-1)^2} \mu_2^2 + \right. \\ \left. + 4 \frac{2N-3}{(N-1)^2} \mu_1^2 \left(\mu_2 - \frac{1}{2N} \mu_1^2 \right) \right) \quad (11)$$

Тогда 95%-ный доверительный интервал для $\sigma_{\bar{C}}$ (СКО для \bar{C}) задается формулой:

$$\sigma_{\max/\min} = S_{\bar{C}} \pm 0,98 \frac{S_{\bar{C}}^2}{S_{\bar{C}}}, \quad (12)$$

Интервал, в котором находится значение суммарной погрешности $\Delta\ell$ задается формулой:

$$\Delta\ell_{\max/\min} = \max_i / \min_i \Delta\ell_i \quad (13)$$

где $\Delta\ell_i$ - суммарная погрешность i-го телефонного соединения.

3 Определение отказа ИИК

Для данного телефонного соединения отказ (ошибка) в определении ℓ означает выполнение неравенства:

$$|\Delta\ell| > \Delta_0\ell \quad (14)$$

где $\Delta_0\ell$ - предельно допустимая величина погрешности для ℓ , которая задается в ОТТ на СИДС.

4 Вероятности ошибок и исход испытаний СИДС

Обозначим:

p - вероятность ошибки СИДС в определении ℓ , т.е. вероятность выполнения неравенства (14),
 p_0 - предельно допустимая величина p (принимается $p_0 = 0,01$).

Поверка для данного вида связи состоит в α -достоверном (с заданной вероятностью α , принимаемой обычно равной 0.95) установлении одного из неравенств:

$$p < p_0, \quad (15)$$

или

$$p > p_0. \quad (16)$$

Выполнение (15) соответствует успешному, (16) - соответственно, неуспешному исходу испытаний.

5 Математическая модель определения отказа ИИК

Введем следующие определения и обозначения:

N - количество контрольных телефонных соединений при испытаниях,

n - количество отказов ИИК,

$b = \Phi^{-1}(\alpha)$ - функция, обратная к стандартной нормальной функции распределения:

$$\Phi(a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^a e^{-\frac{u^2}{2}} du, \quad (17)$$

$\delta_n(\alpha)$ - корень уравнения:

$$e^{-\lambda} \sum_{i=0}^n \frac{\lambda^i}{i!} = 1 - \alpha, \quad (18)$$

которое решается методом Ньютона,

$$\gamma_n = \begin{cases} \delta_{n-1}(1-\alpha) & \text{при } 3 \leq n \leq 15, \\ n + \frac{b^2}{2} - b\sqrt{n + \frac{b^2}{4}} & \text{при } n \geq 16, \end{cases} \quad (19)$$

$$\beta_n = \begin{cases} \delta_n(\alpha) & \text{при } 0 \leq n \leq 15, \\ n + \frac{b^2}{2} + b\sqrt{n + \frac{b^2}{4}} & \text{при } n \geq 16, \end{cases} \quad (20)$$

$[x]$, $]x[$ - наименьшее, соответственно, наибольшее целое число не меньшее, соответственно, не большее, чем x ,

$$N_H(n) = \left[\frac{\gamma_n}{P_0} \right], N_B(n) = \left[\frac{\beta_n}{P_0} \right]. \quad (21)$$

В частности, для случая $n = 0$ из (18) получаем $\delta_0(0,95)$ - корень уравнения:

$$e^{\delta_0} = 1 - \alpha = 0,05, \text{ т.е.}$$

$$\delta_0 = \ln 20 = 3, \quad (22)$$

откуда из (20) и (21) находим, взяв $p_0 = 0,01$, что

$$N_B(0) = \frac{3}{P_0} = 300, \quad (23)$$

что есть минимальное число телефонных соединений до успешного завершения испытаний.

Вышеприведенная процедура вытекает из способа построения оптимальных доверительных интервалов для p по полученным в процессе испытаний значениям N и n .

Решение задачи (15), (16) эквивалентно проверке неравенств:

$$N_H(n) < N < N_B(n) \quad (24)$$

Пока (24) выполняется, испытания продолжается и заканчивается, как только в левой или правой части достигается знак $=$, что, соответственно, означает неуспешный или успешный исход испытаний.

Нижняя p_n и верхняя p_n 0,95 - достоверные границы для вероятности отказа p определяются по формулам:

$$P_H = \frac{\gamma_n}{N}, P_B = \frac{\beta_n}{N} \quad (25)$$

Данная последовательная процедура является оптимальной (неулучшаемой) - имеет для заданного уровня достоверности α наименьшее возможное среднее время проведения испытаний.

Реализован встроенный аппарат сбора и обработки результатов испытаний СИДС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Таблицы результатов поверки

Т а б л и ц а Б.1 - Основные результаты поверки

№ точ- ки, i	Длительность телефонного соединения, с, ℓ_i	Число телефонных соединений, N_i	Число отказов, n_i	Число пропущенных телефонных соединений, $n_{пр.i}$	Системат. составляю- щая погрешно- сти, \bar{C}_i	СКО погрешности	
						суммарной и случайной составл.	система- тической составл.
0	20	16/16					
1	3600	8/-					
2	600	16/8					
3	200	16/16					
4	100	16/16					
5	3	300/250					
Σ	-						

Т а б л и ц а Б.2 - Доверительные интервалы по результатам поверки

Систематической составл. погрешности C		СКО систематической составляющей σ_C		Суммарной погрешности $\Delta\ell$		Вероятности отказа p	
min	max	min	max	min	max	min	max

Т а б л и ц а Б.3 - Показания СИДС в процессе поверки

$\ell_1 = \dots c, \ell_1^A =$		
$\ell_6 = \dots c, \ell_6^A =$		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Описание формата файла тарифной информации

Наименование конвертера: ControlSwitch_V5

Файл подробного учета создается в результате записи протокола работы терминальной программы, и должен иметь определенную структуру, с тем, чтобы информация из него могла быть корректно импортирована программным обеспечением оборудования Призма.

Файл подробного учета содержит информацию в виде текстовых строк, минимальной длиной 614 символов.

Каждому соединению в учетном файле соответствует одна строка.

Каждая строка заканчивается символом перевода каретки (0a 'H).

Файл не содержит заголовка и заключительных записей.

Поля информации разделены символами ';' (3b 'H). Программное обеспечение прибора Призма импортирует четыре поля из каждой строки файла учета. Эти поля должны располагаться в определенном порядке (нумерация полей в строке ведется с 1) среди прочих информационных полей:

- **Номер вызывающего абонента** (Calling party number) содержится в 9 поле.
- **Номер телефона Автоответчика** (Called Party Number) содержится в 11 поле.
- **Дата и время начала разговора** (Ingress Signal Start Time Stamp) в формате ГГГГ-ММ-ДД+ЧЧ:ММ:СС.S (номер поля - 21).
- **Длительность разговора** (Call duration) в формате ССС... (номер поля - 137).

Пример записи - вызывающий абонент 4952283494 произвел соединение 2014-10-21 с автоответчиком 2283486 в 13:54:47 длительностью 20 секунд.

Пример учетной записи:

```
0;842273333;;AAAAAFRGgIQhIwABAb7vOQ;2014-10-21+15:59:26.2;+S1oS2+C3oC4;I;2;4952283494;;2283486;4;;;0;517;23;1;1585;2014-10-21+13:54:47.5;896;17;11;21;;;2014-10-21+15:49:28.8;2014-10-21+15:49:28.7;2014-10-21+15:49:32.2;4954355327;;;529;23;1;1311;2014-10-21+15:49:24.5;624;1;2;12;;;2014-10-21+15:49:28.8;2014-10-21+15:49:28.7;2014-10-21+15:49:32.2;;;MOS-PGWC7-MOS-B;SPB-TELE2-PSK-O;;;2;1;0;0;;;79532321208;4;;;0;0;3;;;9532321208;3;;;0;100;2357;12;0;0;10;20;MPH><Leg Dir="I"><Msg Type="1" Action="1" Time="2014-10-21+15:49:28.0"><Param CList="23, 14, 2, 5, 7, 22" Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg><Leg Dir="I"><Msg Type="2" Action="1" Time="2014-10-21+15:49:28.0"><Param CList="23, 22" Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg></MPH>;MPH><Leg Dir="E"><Msg Type="1" Action="1" Time="2014-10-21+15:49:28.0"><Param CList="23, 22" Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg></MPH>;01,23;<1><0><0><0><0><1><0><0><0><0><0><0><0><0><0><0><1><2><1><1><0><0><0><1><0><1><1><0>10;01,23;
```

П р и м е ч а н и е - жирным подчеркнутым шрифтом выделены поля, используемые прибора Призма.

Фрагмент файла:

```
0;842273333;;AAAAAFRGgIQhIwABAb7vOQ;2014-10-21+15:59:26.2;+S1oS2+C3oC4;I;2;4954355327;;79532321208;4;;;0;517;23;1;1585;2014-10-21+15:49:24.5;896;17;11;21;;;2014-10-21+15:49:28.8;2014-10-21+15:49:28.7;2014-10-21+15:49:32.2;4954355327;;;529;23;1;1311;2014-10-21+15:49:24.5;624;1;2;12;;;2014-10-21+15:49:28.8;2014-10-21+15:49:28.7;2014-10-21+15:49:32.2;;;MOS-PGWC7-MOS-B;SPB-TELE2-PSK-O;;;2;1;0;0;;;79532321208;4;;;0;0;3;;;9532321208;3;;;0;2357;12;0;0;10;1;MPH><Leg Dir="I"><Msg Type="1" Action="1" Time="2014-10-
```


21+15:49:28.0"><Param CList="23, 14, 2, 5, 7, 22" Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg><Leg
Dir="I"><Msg Type="2" Action="1" Time="2014-10-21+15:49:28.0"><Param CList="23, 22"
Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg></MPH>;<MPH><Leg Dir="E"><Msg Type="1" Ac-
tion="1" Time="2014-10-21+15:49:28.0"><Param CList="23, 22" Ptime="20,
20"></Param></Msg></Leg></MPH>;01,23;<1><0><0><0><0><1><0><0><0><0><0><0><0>
>;<1><2><1><1><0><0><0><1><0><1><1><0>;;;10;;;;01,23;
0;842273334;;AAAAAFRGgIAhIwABAayNIQ;2014-10-
21+15:59:26.3;+S1oS2oC3+C4;I;3;79036476389;;998912131190;4;;;0;507;23;1;1167;2014-10-
21+15:49:20.7;745;17;25;28;;;2014-10-21+15:49:29.8;2014-10-21+15:49:29.7;2014-10-
21+15:49:36.3;79036476389;;;;341;23;1;797;2014-10-21+15:49:20.7;1000;17;18;26;;;2014-10-
21+15:49:29.8;2014-10-21+15:49:29.7;2014-10-21+15:49:36.3;;;;;MOS-VC3G-VLM-B;SPB-
AXEMN1-SPB-
B;;;2;1;3;1;;998912131190;4;;;0;0;4;;998912131190;4;;;0;;;;[10063||4|\84\17\97\16\11\93\99\
09];[10063||4|\84\17\97\16\11\93\99\09];;;124;122;;;0;0;10;;;1;;;<MPH><Leg
Dir="I"><Msg Type="1" Action="1" Time="2014-10-21+15:49:29.0"><Param CList="23, 14, 2, 5,
7, 22" Ptime="20, 20"></Param></Msg></Leg><Leg Dir="I"><Msg Type="2" Action="1"
Time="2014-10-21+15:49:29.0"><Param CList="23, 22" Ptime="20,
20"></Param></Msg></Leg></MPH>;<MPH><Leg Dir="E"><Msg Type="1" Action="1"
Time="2014-10-21+15:49:29.0"><Param CList="23, 22" Ptime="20,
20"></Param></Msg></Leg></MPH>;01,23;<1><0><0><0><0><1><0><1><0><0><0><0><0><0>
>;<1><2><1><1><0><0><0><1><0><1><1><0>;;;10;;;;01,23;

Главный метролог ФГУП ЦНИИС-ЛО ЦНИИС

 Е. Д. Мишин

Лист регистрации изменений

[illegible]