



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجزاء الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلأً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# МККТТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ТЕЛЕГРАФИИ И ТЕЛЕФОНИИ

## СИНЯЯ КНИГА

### ТОМ IV — ВЫПУСК IV.2

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕЛЕГРАФНЫХ,  
ФОТОТЕЛЕГРАФНЫХ  
И АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ  
СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МОРСКИХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ  
И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

РЕКОМЕНДАЦИИ М.800 — М.1375



IX ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ  
МЕЛЬБУРН, 14 – 25 НОЯБРЯ 1988 ГОДА



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# МККТТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ТЕЛЕГРАФИИ И ТЕЛЕФОНИИ

## СИНЯЯ КНИГА

### ТОМ IV — ВЫПУСК IV.2

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕЛЕГРАФНЫХ,  
ФОТОТЕЛЕГРАФНЫХ  
И АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ  
СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
МОРСКИХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ  
И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

РЕКОМЕНДАЦИИ М.800 — М.1375

IX ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ  
МЕЛЬБУРН, 14 — 25 НОЯБРЯ 1988 ГОДА



**СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ МККТТ,  
ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПОСЛЕ IX ПЛЕНАРНОЙ АССАМБЛЕИ (1988 г.)**

**СИНЯЯ КНИГА**

**Том I**

- ВЫПУСК I.1** — Протоколы и отчеты Пленарной Ассамблеи. Перечень исследовательских комиссий и изучаемых вопросов.
- ВЫПУСК I.2** — Пожелания и резолюции.  
Рекомендации по организации и процедурам работы МККТТ (серия А).
- ВЫПУСК I.3** — Термины и определения. Аббревиатуры и сокращения. Рекомендации по средствам выражения (серия В) и общей статистике электросвязи (серия С).
- ВЫПУСК I.4** — Указатель Синей книги.

**Том II**

- ВЫПУСК II.1** — Общие принципы тарификации — Таксация и расчеты в международных службах электросвязи. Рекомендации серии D (Исследовательская комиссия III).
- ВЫПУСК II.2** — Телефонная служба и ЦСИС — Эксплуатация, нумерация, маршрутизация и подвижная служба. Рекомендации E.100-E.333 (Исследовательская комиссия II).
- ВЫПУСК II.3** — Телефонная служба и ЦСИС — Качество обслуживания, управление сетью и расчет нагрузки. Рекомендации E.401-E.880 (Исследовательская комиссия II).
- ВЫПУСК II.4** — Телеграфная и подвижная службы — Эксплуатация и качество обслуживания. Рекомендации F.1-F.140 (Исследовательская комиссия I).
- ВЫПУСК II.5** — Телематические службы, службы передачи данных и конференц-связи — Эксплуатация и качество обслуживания. Рекомендации F.160-F.353, F.600, F.601, F.710-F.730 (Исследовательская комиссия I).
- ВЫПУСК II.6** — Службы обработки сообщений и справочные службы — Эксплуатация и определение службы. Рекомендации F.400-F.422, F.500 (Исследовательская комиссия I).

**Том III**

- ВЫПУСК III.1** — Общие характеристики международных телефонных соединений и каналов. Рекомендации G.101-G.181 (Исследовательские комиссии XII и XV).
- ВЫПУСК III.2** — Международные аналоговые системы передачи. Рекомендации G.211-G.544 (Исследовательская комиссия XV).
- ВЫПУСК III.3** — Среда передачи — Характеристики. Рекомендации G.601-G.654 (Исследовательская комиссия XV).
- ВЫПУСК III.4** — Общие аспекты цифровых систем передачи; окончное оборудование. Рекомендации G.700-G.795 (Исследовательские комиссии XV и XVIII).
- ВЫПУСК III.5** — Цифровые сети, цифровые участки и цифровые линейные системы. Рекомендации G.801-G.961 (Исследовательские комиссии XV и XVII).

- ВЫПУСК III.6** — Передача по линии нетелефонных сигналов. Передача сигналов звукового и телевизионного вещания. Рекомендации серий Н и Ј (Исследовательская комиссия XV).
- ВЫПУСК III.7** — Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) — Общая структура и возможности служб. Рекомендации I.110-I.257 (Исследовательская комиссия XVIII).
- ВЫПУСК III.8** — Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) — Общесетевые аспекты и функции, стыки пользователь — сеть ЦСИС. Рекомендации I.310-I.470 (Исследовательская комиссия XVIII).
- ВЫПУСК III.9** — Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) — Межсетевые стыки и принципы технической эксплуатации. Рекомендации I.500-I.605 (Исследовательская комиссия XVIII).

#### Том IV

- ВЫПУСК IV.1** — Общие принципы технической эксплуатации; техническая эксплуатация международных систем передачи и международных телефонных каналов. Рекомендации M.10-M.782 (Исследовательская комиссия IV).
- ВЫПУСК IV.2** — Техническая эксплуатация международных телеграфных, фототелеграфных и арендованных каналов. Техническая эксплуатация международной телефонной сети общего пользования. Техническая эксплуатация морских спутниковых систем и систем передачи данных. Рекомендации M.800-M.1375 (Исследовательская комиссия IV).
- ВЫПУСК IV.3** — Техническая эксплуатация международных каналов звукового и телевизионного вещания. Рекомендации серии N (Исследовательская комиссия IV).
- ВЫПУСК IV.4** — Требования к измерительному оборудованию. Рекомендации серии О (Исследовательская комиссия IV).

- Том V** — Качество телефонной передачи. Рекомендации серии Р (Исследовательская комиссия XII).

#### Том VI

- ВЫПУСК VI.1** — Общие Рекомендации по телефонной коммутации и сигнализации. Функции и информационные потоки для служб в ЦСИС. Дополнения. Рекомендации Q.1-Q.118 *bis* (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.2** — Требования к системам сигнализации № 4 и № 5. Рекомендации Q.120-Q.180 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.3** — Требования к системе сигнализации № 6. Рекомендации Q.251-Q.300 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.4** — Требования к системам сигнализации R1 и R2. Рекомендации Q.310-Q.490 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.5** — Цифровые местные, транзитные, комбинированные и международные станции в интегральных цифровых сетях и смешанных аналого-цифровых сетях. Дополнения. Рекомендации Q.500-Q.554 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.6** — Взаимодействие систем сигнализации. Рекомендации Q.601-Q.699 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.7** — Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.700-Q.716 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.8** — Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.721-Q.766 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.9** — Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.771-Q.795 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.10** — Цифровая абонентская система сигнализации № 1 (ЦАС 1), уровень звена данных. Рекомендации Q.920 и Q.921 (Исследовательская комиссия XI).

- ВЫПУСК VI.11** — Цифровая абонентская система сигнализации № 1 (ЦАС 1), сетевой уровень, управление пользователь — сеть. Рекомендации Q.930-Q.940 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.12** — Сухопутная подвижная сеть общего пользования. Взаимодействие с ЦСИС и коммутируемой телефонной сетью общего пользования. Рекомендации Q.1000-Q.1032 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.13** — Сухопутная подвижная сеть общего пользования. Подсистема подвижного применения и стыки. Рекомендации Q.1051-Q.1063 (Исследовательская комиссия XI).
- ВЫПУСК VI.14** — Взаимодействие со спутниковыми подвижными системами. Рекомендации Q.1100-Q.1152 (Исследовательская комиссия XI).

## Том VII

- ВЫПУСК VII.1** — Телеграфная передача. Рекомендации серии R. Оконечное оборудование телеграфных служб. Рекомендации серии S (Исследовательская комиссия IX).
- ВЫПУСК VII.2** — Телеграфная коммутация. Рекомендации серии U (Исследовательская комиссия IX).
- ВЫПУСК VII.3** — Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.0-T.63 (Исследовательская комиссия VIII).
- ВЫПУСК VII.4** — Процедуры испытания на соответствие Рекомендациям по службе телетекс. Рекомендация T.64 (Исследовательская комиссия VIII).
- ВЫПУСК VII.5** — Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.65-T.101, T.150-T.390 (Исследовательская комиссия VIII).
- ВЫПУСК VII.6** — Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.400-T.418 (Исследовательская комиссия VIII).
- ВЫПУСК VII.7** — Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.431-T.564 (Исследовательская комиссия VIII).

## Том VIII

- ВЫПУСК VIII.1** — Передача данных по телефонной сети. Рекомендации серии V (Исследовательская комиссия XVII).
- ВЫПУСК VIII.2** — Сети передачи данных: службы и возможности, стыки. Рекомендации X.1-X.32 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.3** — Сети передачи данных: передача, сигнализация и коммутация, сетевые аспекты, техническая эксплуатация и административные положения. Рекомендации X.40-X.181 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.4** — Сети передачи данных: взаимосвязь открытых систем (ВОС) — Модель и система обозначений, определение служб. Рекомендации X.200-X.219 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.5** — Сети передачи данных: взаимосвязь открытых систем (ВОС) — Требования к протоколам, аттестационные испытания. Рекомендации X.220-X.290 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.6** — Сети передачи данных: взаимодействие между сетями, подвижные системы передачи данных, межсетевое управление. Рекомендации X.300-X.370 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.7** — Сети передачи данных: системы обработки сообщений. Рекомендации X.400-X.420 (Исследовательская комиссия VII).
- ВЫПУСК VIII.8** — Сети передачи данных: справочная служба. Рекомендации X.500-X.521 (Исследовательская комиссия VII).
- Том IX** — Защита от мешающих влияний. Рекомендации серии K (Исследовательская комиссия V). Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейных сооружений. Рекомендации серии L (Исследовательская комиссия VI).

## Том X

- ВЫПУСК X.1 — Язык функциональной спецификации и описания (SDL). Критерии применения формальных методов описания (FDT). Рекомендация Z.100 и приложения A, B, C и E, Рекомендация Z.110 (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.2 — Приложение D к Рекомендации Z.100: руководство для пользователей языка SDL (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.3 — Приложение F.1 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Введение (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.4 — Приложение F.2 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Статическая семантика (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.5 — Приложение F.3 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Динамическая семантика (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.6 — Язык МККТТ высокого уровня (CHILL). Рекомендация Z.200 (Исследовательская комиссия X).
- ВЫПУСК X.7 — Язык человек-машина (MML). Рекомендации Z.301—Z.341 (Исследовательская комиссия X).
-

## СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКА IV.2 СИНЕЙ КНИГИ

### Рекомендации М.800—М.1375

Техническая эксплуатация международных телеграфных, фототелеграфных и арендованных каналов

Техническая эксплуатация международной телефонной сети общего пользования

Техническая эксплуатация морских спутниковых систем и систем передачи данных

Рек. №		Стр.
РАЗДЕЛ 5 — <i>Международные каналы телеграфной и фототелеграфной передачи</i>		
M.800	Использование каналов для тонального телеграфирования . . . . .	3
M.810	Организация и настройка международного соединения тонального телеграфирования для телеграфных каналов общего пользования (скорость модуляции 50, 100 и 200 бод) . . . . .	6
M.820	Периодичность плановых испытаний в международных соединениях тонального телеграфирования . . . . .	16
M.830	Плановые измерения в международных соединениях тонального телеграфирования . . . . .	17
M.850	Международные телеграфные системы с временным разделением каналов (ВРК) . . . . .	18
M.880	Международная фототелеграфная передача . . . . .	21
РАЗДЕЛ 6 — <i>Международные арендованные первичные и вторичные групповые тракты</i>		
M.900	Использование арендованных первичных и вторичных групповых трактов для передачи сигналов с широким спектром (данные, факсимильная передача документов и т. д.) . . . . .	25
M.910	Организация и настройка международного арендованного первичного группового тракта для передачи сигналов с широким спектром . . . . .	28
РАЗДЕЛ 7 — <i>Международные арендованные каналы</i>		
M.1010	Состав и терминология международных арендованных каналов . . . . .	33
M.1012	Главная руководящая станция для арендованных и специальных каналов . . . . .	36
M.1013	Вспомогательная руководящая станция для арендованных и специальных каналов . . . . .	37

Рек. №		Стр.
M.1014	Пункт технической эксплуатации системы передачи для международной линии (ПТЭСП-МЛ) . . . . .	38
M.1015	Виды передачи по арендованным каналам . . . . .	39
M.1016	Оценка эксплуатационной готовности международных арендованных каналов . . . . .	41
M.1020	Характеристики международных арендованных каналов особого качества со специальной коррекцией в полосе частот . . . . .	55
M.1025	Характеристики международных арендованных каналов особого качества с обычными условиями в рабочей полосе частот . . . . .	60
M.1030	Характеристики международных арендованных каналов обычного качества, входящих в состав частных коммутируемых телефонных сетей . . . . .	65
M.1040	Характеристики международных арендованных каналов обычного качества . . . . .	68
M.1045	Предварительный обмен информацией об организации международных арендованных каналов . . . . .	70
M.1050	Настройка международных арендованных каналов с двумя оконечными пунктами . . . . .	73
M.1055	Настройка международных арендованных каналов с несколькими оконечными пунктами . . . . .	82
M.1060	Техническая эксплуатация международных арендованных каналов . . . . .	85
 РАЗДЕЛ 8. — <i>Морские системы</i>		
M.1100	Общие аспекты технической эксплуатации морских спутниковых систем . . . . .	91
M.1110	Организация технической эксплуатации в морской спутниковой службе . . . . .	98
M.1120	Функции, обязанности по технической эксплуатации и средства технической эксплуатации береговой земной станции для телефонных служб . . . . .	100
 РАЗДЕЛ 9. — <i>Техническая эксплуатация международной телефонной сети общего пользования</i>		
M.1220	Информация, относящаяся к технической эксплуатации сети . . . . .	103
M.1230	Оценка качества работы международной телефонной сети . . . . .	106
M.1235	Использование автоматических испытательных вызовов для оценки качества работы сети . . . . .	107
 РАЗДЕЛ 10. — <i>Международные системы передачи данных</i>		
M.1300	Международные системы передачи данных, работающие со скоростями 2400 бит/с и выше . . . . .	109
M.1320	Нумерация каналов внутри системы передачи данных . . . . .	112
M.1350	Организация, настройка и характеристики международных систем передачи данных, работающих со скоростями от 2,4 до 14,4 кбит/с . . . . .	114
M.1355	Техническая эксплуатация международных систем передачи данных, работающих со скоростями от 2,4 до 14,4 кбит/с . . . . .	116
M.1370	Организация и настройка международных систем передачи данных, работающих со скоростями 48 кбит/с и выше . . . . .	117
M.1375	Техническая эксплуатация международных систем передачи данных, работающих со скоростями 48 кбит/с и выше . . . . .	123

## ИЗМЕНЕНИЯ В РЕКОМЕНДАЦИЯХ СЕРИИ М

### *Изменение структуры тома IV Книги МККТТ*

В результате определенной переработки тома IV *Красной книги* МККТТ произошли изменения в размещении (или в нумерации) некоторых существующих Рекомендаций. Они публикуются теперь в других разделах данного тома.

Для облегчения пользования томом IV *Синей книги* МККТТ эти изменения указываются ниже.

*Красная книга* МККТТ  
(Малага-Торремолинос, 1984 г.)

M.22  
M.24  
M.25  
M.465  
M.480  
M.700  
O.121  
O.141

*Синяя книга* МККТТ  
(Мельбурн, 1988 г.)

M.32  
M.34  
M.35  
M.555  
M.556  
включено в M.60  
O.9  
O.25

---

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1 Вопросы, порученные каждой Исследовательской комиссии на период 1989—1992 годов, содержатся в Документе № 1 для данной Исследовательской комиссии.

2 Дополнения к Рекомендациям серий М и Н приводятся в выпуске IV.3, а Дополнения к Рекомендациям серии О содержатся в выпуске IV.4.

3 В настоящем выпуске для краткости термин «Администрация» используется для обозначения как Администрации связи, так и признанной частной эксплуатационной организации.

ВЫПУСК IV.2

Рекомендации М.800—М.1375

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ТЕЛЕГРАФНЫХ, ФОТОТЕЛЕГРАФНЫХ И АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ  
СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОРСКИХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ  
И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**



**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## РАЗДЕЛ 5

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ КАНАЛЫ ТЕЛЕГРАФНОЙ И ФОТОТЕЛЕГРАФНОЙ ПЕРЕДАЧИ

#### 5.1 Организация и настройка международных соединений тонального телеграфирования

Рекомендация М.800<sup>1)</sup>

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАЛОВ ДЛЯ ТОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЯ

##### 1 Состав и терминология

На рис. 1/M.800 показаны состав международной системы тонального телеграфирования и применяемая терминология.

###### 1.1 Международная система тонального телеграфирования

Система представляет собой совокупность оконечных устройств и линий, включая окончное оборудование тонального телеграфирования. Показанная на рис. 1/M.800 система обеспечивает 24 дуплексных телеграфных каналов, но может быть обеспечено и иное количество каналов.

###### 1.2 Международное соединение тонального телеграфирования (называемое иногда несущим каналом тонального телеграфирования)

1.2.1 Для международных соединений тонального телеграфирования используются четырехпроводные каналы телефонного типа. Каждое соединение включает в себя два односторонних канала передачи (по одному в каждом направлении передачи) между оконечными комплектами оборудования тонального телеграфирования.

1.2.2 Международное соединение тонального телеграфирования представляет собой международную линию тонального телеграфирования со всеми оконечными национальными участками, соединяющими ее с оконечным оборудованием тонального телеграфирования; соединение может быть целиком организовано по каналам системы передачи (по симметричным парам, коаксиальным парам, радиорелейным линиям и т. д.), по линиям низкой частоты или по любым комбинациям этих линий.

1.2.3 Обычные соединения тонального телеграфирования не имеют оконечных устройств, устройств сигнализации или эхозаградителей.

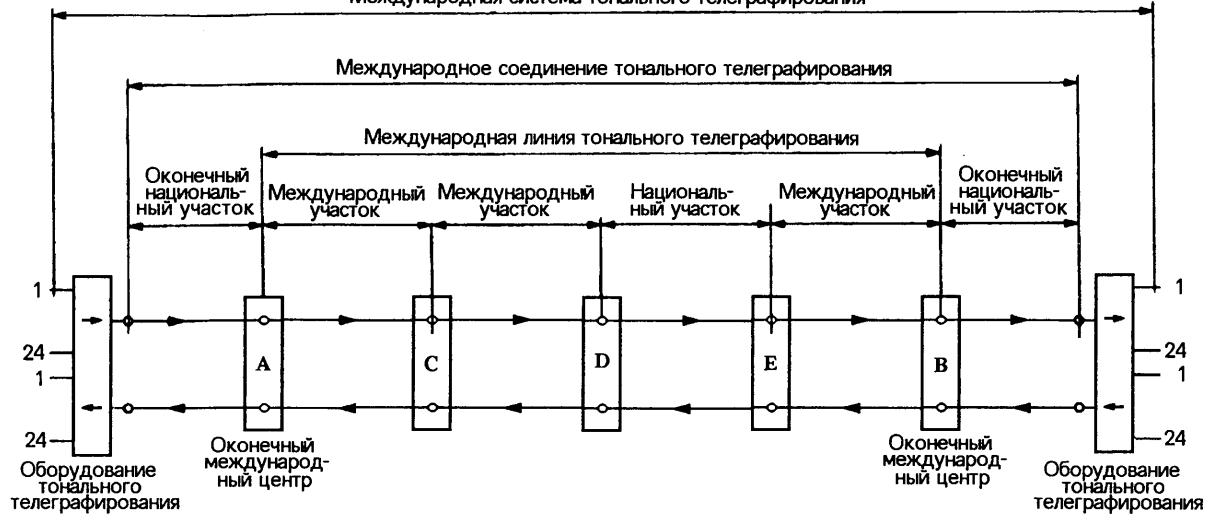
###### 1.3 Международная линия тонального телеграфирования

1.3.1 Международная линия тонального телеграфирования может состоять из одного канала одной первичной группы или нескольких последовательно соединенных каналов нескольких первичных групп. Национальные и международные участки могут соединяться между собой, образуя международную линию тонального телеграфирования (см. рис. 1/M.800, имея при этом в виду, что предпочтительный метод указывается в § 1.3.2).

Международная линия тонального телеграфирования может быть одинаково хорошо организована, например, только между пунктами А и С или С и D; в этом случае пункты А и С или С и D будут являться международными оконечными центрами.

<sup>1)</sup> См. также Рекомендации R.77 [1] и H.21 [2].

### Международная система тонального телеграфирования



(На промежуточных центрах С, Д и Е, а также на оконечных международных центрах А и В сигналы передаются на тональных частотах. В этих точках можно производить измерения.)

РИСУНОК 1/M.800

Состав международной системы тонального телеграфирования

**1.3.2** Всякий раз, когда это возможно, международная линия тонального телеграфирования должна организовываться по одному каналу одной первичной группы, чтобы тем самым обойтись без промежуточных пунктов транзита по звуковой частоте. В некоторых случаях, когда такая первичная группа отсутствует, или по особым причинам, связанным с выбором направления нагрузки, международную линию тонального телеграфирования по одной первичной группе организовать невозможно. В подобных случаях международная линия тонального телеграфирования будет состоять из последовательно соединенных каналов двух или большего числа первичных групп с участками звуковой частоты или без них в зависимости от имеющихся линий и требований к маршрутизации.

#### 1.4 Оконечные национальные участки, соединенные с международной линией тонального телеграфирования

Во многих случаях оконечное оборудование тонального телеграфирования удалено от международного оконечного центра международной линии тонального телеграфирования (см. рис. 1/M.800), поэтому приходится предусматривать оконечные национальные участки для образования международных соединений тонального телеграфирования. Эти национальные участки могут быть организованы по местным низкочастотным кабелям небольшой протяженности с усилителями или без них, а также по первичным группам на большие расстояния или по низкочастотным линиям с усилителями.

#### 2 Резервирование международных соединений тонального телеграфирования

Должны приниматься все необходимые меры для сведения к минимуму продолжительности перерывов в международных соединениях тонального телеграфирования; с этой целью целесообразно стандартизировать некоторые методы замены неисправных участков соединения.

Хотя эти методы не обязательно должны быть совершенно одинаковыми для каждой страны, желательно все же согласовать их общие принципы.

Как правило, состав резервных соединений тонального телеграфирования будет аналогичен составу основных соединений. Если, однако, оконечное оборудование тонального телеграфирования не размещается на оконечных международных центрах, то только линейная часть международного соединения тонального телеграфирования может быть заменена международным телефонным каналом.

## **2.1 Резервные международные линии**

**2.1.1** Каждый раз, когда это возможно, между двумя международными окончными центрами должна предусматриваться резервная международная линия за счет использования линейного участка международного телефонного канала (между пунктами А и В на рис. 1/M.800).

**2.1.2** Телефонная линия, используемая в качестве резервной, должна выбираться таким образом, чтобы ее маршрут отличался от маршрута основной международной линии. Если это невозможно, наибольшая часть линии или ее участков должна организовываться по обходному пути.

**2.1.3** Если есть выбор, использование управляемых вручную каналов в качестве резервных для тонального телеграфирования более предпочтительно в техническом и эксплуатационном отношении по сравнению с использованием автоматических каналов.

По предварительной договоренности между руководителями соответствующих международных окончных коммутационных центров телефонистка должна иметь возможность вмешиваться в соединение, которое продолжается более 6 минут, и сообщать абонентам о том, что возникла потребность в данном канале и что соединение должно быть переведено на другой канал.

**2.1.4** Если в качестве резервного используется телефонный канал с автоматическим или полуавтоматическим способом установления соединений, то в точках переключения должны даваться прямые указания на это. Если такой возможности нет, то при необходимости резервный канал должен блокироваться для всех последующих вызовов.

## **2.2 Резервные участки для участков международного соединения тонального телеграфирования**

В тех случаях, когда нет возможности обеспечить резервную международную линию или резервное международное соединение тонального телеграфирования ввиду отсутствия соответствующих телефонных каналов или ввиду того, что количество имеющихся телефонных каналов не позволяет выделить один из них для образования резервного соединения, необходимо по мере возможности предусматривать резервный участок для каждого из участков соединения. Для этих участков должны использоваться национальные или международные телефонные линии, а также (если они имеются) резервные каналы, цепи и т. д.

## **2.3 Резервирование окончательных национальных участков, соединяющих оконечное оборудование тонального телеграфирования с международной линией тонального телеграфирования**

При наличии окончательных национальных участков международного соединения тонального телеграфирования резервные участки должны быть образованы национальными телефонными каналами или свободными односторонними каналами, линиями и т. д.

## **2.4 Организация переключения с основных линий на резервные**

**2.4.1** В том случае, когда международная телефонная линия (то есть часть международного телефонного канала) используется в качестве резерва для международной линии тонального телеграфирования (или для одного из его участков, как указано в § 2.2, выше), должны предусматриваться меры по возможно более быстрому переключению основной линии на резервную. Устройства переключения (см. рис. 2/M.800) должны обеспечивать такое переключение, чтобы все оборудование сигнализации, эхозаградители и т. д., связанные с телефонным каналом, используемым в качестве резервной международной линии тонального телеграфирования, отключались со стороны линии. После восстановления работоспособности основной линии последняя должна подключаться к оборудованию сигнализации, эхозаградителям и другим устройствам используемого телефонного канала до согласованного момента на восстановление линии для нормальной маршрутизации.

При переходе с резервной линии на основную желательно вводить как можно меньше помех. Для этого могут быть использованы комплекты шнуров и параллельных гнезд.

**2.4.2** Показанные на рис. 2/M.800 устройства переключения могут быть применены для упомянутых в § 2.2 участков международной линии тонального телеграфирования, если нет возможности получить полную резервную линию для международной линии тонального телеграфирования. Основные и соответствующие им резервные участки должны проходить через соответствующие устройства переключения на рассматриваемых станциях.

**2.4.3** Выбор ручных, автоматических или полуавтоматических международных телефонных каналов в качестве резервных каналов тонального телеграфирования должен осуществляться в соответствии с имеющимися инструкциями и мерами, предусмотренными соответствующими Администрациями. В случае одновременного повреждения основных и резервных линий технические службы соответствующих Администраций должны принимать срочные совместные меры по отысканию временных средств их замены.

## Международная система тонального телеграфирования



РИСУНОК 2/M.800

Пример возможного использования международной телефонной линии в качестве резервной для международной линии тонального телеграфирования международной системы тонального телеграфирования

### 2.5 Обозначение и маркировка

Основные и резервные соединения и т. д. должны четко отличаться от других каналов в отношении их обозначения (см. Рекомендацию M.140 [3]) и маркировки (см. Рекомендацию M.810).

### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Использование несущих каналов для тонального телеграфирования», том VII, Рек. R.77.
- [2] Рекомендация МККТТ «Структура и терминология международных систем тонального телеграфирования», том III, Рек. H. 21.
- [3] Рекомендация МККТТ «Обозначение каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и соответствующая информация», том I, Рек. M.140.

### Рекомендация M.810

#### ОРГАНИЗАЦИЯ И НАСТРОЙКА МЕЖДУНАРОДНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕГРАФНЫХ КАНАЛОВ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (СКОРОСТЬ МОДУЛЯЦИИ 50, 100 И 200 БОД)

### 1 Назначение главных руководящих станций

1.1 Назначение главных и вспомогательных руководящих станций должно соответствовать принципам, изложенным в Рекомендациях M.80 [1] и M.90 [2].

1.2 По договоренности между Администрациями одна из окончательных международных усилительных станций выбирается в качестве главной руководящей станции международного соединения тонального телеграфирования, а другая окончательная станция назначается окончательной вспомогательной руководящей станцией рассматриваемого соединения.

1.3 Осуществляя этот выбор, необходимо принимать во внимание местоположение главной руководящей станции международного канала, образующего резервный канал международной линии тонального телеграфирования, поскольку весьма желательно, чтобы главная руководящая станция соединения тонального телеграфирования находилась в том же месте, что и главная руководящая станция резервного канала.

## 2. Организация

2.1 Организация технической эксплуатации соединений тонального телеграфирования должна соответствовать общим принципам, изложенными в Рекомендации M.70 [3], относящейся к каналам телефонного типа.

## 3. Организация и настройка соединения тонального телеграфирования

3.1 При организации и настройке соединений тонального телеграфирования рассматриваются три типа соединений, существенно различающихся по своему составу:

- тип I обозначает соединения, состоящие только из участков 4 кГц;
- тип II обозначает соединения, состоящие из одного или нескольких участков 3 кГц или сочетающие участки 3 и 4 кГц;
- тип III обозначает соединения, организуемые по линиям тональной частоты.

3.2 При организации и настройке соединений тонального телеграфирования в той мере, насколько это возможно, следует придерживаться методов, указанных в Рекомендации M.580 [4] для телефонных каналов общего пользования.

Испытательные сигналы, используемые для соединений этих трех типов, а также амплитудно-частотные характеристики на промежуточных вспомогательных руководящих станциях те же, что и в Рекомендации M.580 [4] для телефонных каналов общего пользования.

3.3 Частотные характеристики остаточного затухания соединений тонального телеграфирования типов I, II, III приведены соответственно в таблицах 1/M.810, 2/M.810 и 3/M.810.

3.4 Номинальным относительным уровнем мощности испытательных сигналов на входе и выходе соединения будет тот уровень, который обычно используется заинтересованной Администрацией.

Если оконечные станции тонального телеграфирования удалены от международных оконечных центров, то заинтересованная Администрация устанавливает такое значение номинального затухания передачи национального участка, чтобы соблюдались входной и выходной уровни соединения тонального телеграфирования и чтобы обычно применяемые национальные уровни могли быть использованы на международных оконечных центрах.

3.5 Для тонального телеграфирования следует по возможности избегать использования крайних каналов первичных групп, которые могут вносить более значительные искажения по сравнению с другими каналами первичной группы.

## 4 Нормы на остаточное затухание соединения тонального телеграфирования

### 4.1 Номинальное остаточное затухание на частоте 1020 Гц

Номинальные относительные уровни мощности на концах соединения тонального телеграфирования — это, как правило, уровни, используемые в национальных сетях заинтересованных стран, поэтому не представляется возможным рекомендовать какое-либо конкретное значение остаточного затухания.

Номинальный относительный уровень мощности на входе соединения и абсолютный уровень мощности телеграфных сигналов в этой точке должны обеспечивать соблюдение норм на уровень мощности в каждом телеграфном канале в точке нулевого относительного уровня в системах передачи (см. приложение A).

Некоторые Администрации имеют двусторонние соглашения о снижении суммарного среднего уровня мощности до — 13 дБм0 (50 мкВт0) в системах тонального телеграфирования с частотной модуляцией (ЧМ). МККТТ одобряет такое снижение в тех случаях, когда оно возможно. Эти Администрации самостоятельно принимали решение о возможности снижения уровня. Другие Администрации могут руководствоваться параметрами, предлагаемыми в приложении В.

#### 4.2 Неравномерность частотной характеристики остаточного затухания

Изменения остаточного затухания соединения в зависимости от частоты по отношению к затуханию на частоте 1020 Гц не должны превышать следующих пределов:

##### 4.2.1 Тип I — Соединения, состоящие только из участков 4 кГц

ТАБЛИЦА 1/М.810

Диапазон частот (Гц)	Остаточное затухание по отношению к затуханию на частоте 1020 Гц
Ниже 300	Не менее -2,2 дБ; другие значения не определены
300-400	от -2,2 до +4,0 дБ
400-600	от -2,2 до +3,0 дБ
600-3000	от -2,2 до +2,2 дБ
3000-3200	от -2,2 до +3,0 дБ
3200-3400	от -2,2 до +7,0 дБ
Выше 3400	Не менее -2,2 дБ; другие значения не определены

##### 4.2.2 Тип II — Соединения, состоящие из одного или нескольких участков 3 кГц или сочетающие участки 3 и 4 кГц

ТАБЛИЦА 2/М.810

Диапазон частот (Гц)	Остаточное затухание по отношению к затуханию на частоте 1020 Гц
Ниже 300	Не менее -2,2 дБ; другие значения не определены
300-400	от -2,2 до +4,0 дБ
400-600	от -2,2 до +3,0 дБ
600-2700	от -2,2 до +2,2 дБ
2700-2900	от -2,2 до +3,0 дБ
2900-3050	от -2,2 до +6,5 дБ
Выше 3050	Не менее -2,2 дБ; другие значения не определены

4.2.3 *Тип III — Соединения, организуемые по линиям тональной частоты*

ТАБЛИЦА 3/М.810

Диапазон частот (Гц)	Остаточное затухание по отношению к затуханию на частоте 1020 Гц
Ниже 300	Не менее $-1,7$ дБ; другие значения не определены
300-400	от $-1,7$ до $+4,3$ дБ
400-600	от $-1,7$ до $+2,6$ дБ
600-1600	от $-1,7$ до $+1,7$ дБ
1600-2400	от $-1,7$ до $+4,3$ дБ
2400-2450	от $-1,7$ до $+5,2$ дБ
2450-2520	от $-1,7$ до $+7,0$ дБ
Выше 2520	Не менее $-1,7$ дБ; другие значения не определены

4.2.4 *Применение Рекомендаций*

На рис. 1/М.810 показано соответствие между Рекомендациями, относящимися к международным соединениям тонального телеграфирования с точки зрения неравномерности частотной характеристики остаточного затухания. В практической эксплуатации в большинстве случаев международная линия между оконечными международными центрами будет соответствовать нормам Рекомендации М.580 [4]; никакой дополнительной коррекции для удовлетворения общих требований, приведенных в настоящей Рекомендации, не потребуется.

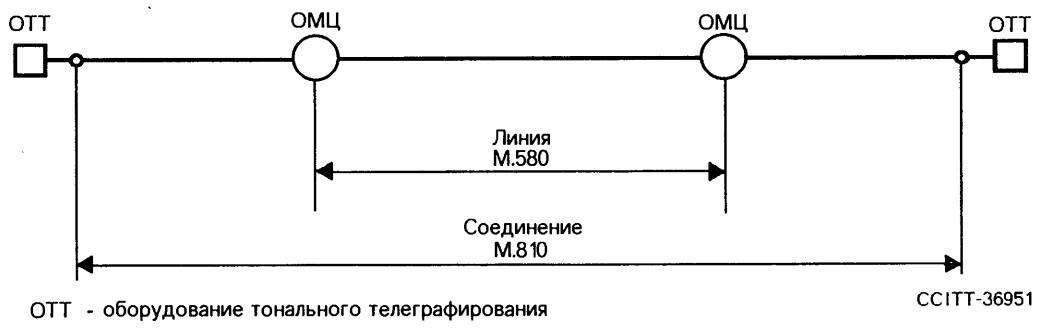


РИСУНОК 1/М.810

Взаимосвязь Рекомендаций, применимых к международным соединениям тонального телеграфирования в отношении искажений частотной характеристики остаточного затухания

#### 4.3 Изменения остаточного затухания вследствие переключения на резервную линию или резервный участок

4.3.1 Номинальный относительный уровень мощности на частоте 1020 Гц для основных и резервных линий или участков в точках переключения в любом конкретном направлении передачи должен оставаться постоянным. Этим уровнем будет тот уровень, который обычно используется в национальной сети рассматриваемой страны.

#### 4.3.2 Изменение остаточного затухания на частоте 1020 Гц

Поскольку остаточное затухание как основной линии (или участка), так и резервной линии (или участка) подвержено изменениям во времени, причем эти изменения, как правило, не коррелируются, нет возможности установить предельное значение для изменения вносимого затухания на частоте 1020 Гц вследствие переключения.

#### 4.3.3 Значение остаточного затухания в полосе частот относительно его значения на частоте 1020 Гц

Неравномерность частотной характеристики остаточного затухания при организации соединения по основному маршруту не должна отличаться более чем на 2 дБ от величины, принятой для соединения, установленного по резервному маршруту. Эта норма применима в полосах частот 300—3400, 300—3050 или 300—2520 Гц в зависимости от каждого конкретного случая.

В том случае, когда только один отрезок соединения (например, международная телеграфная линия или транзитный участок) имеет резервный участок, никаких трудностей с соблюдением этой нормы возникать не должно. Если, однако, два или более отрезков соединения по отдельности соединены с резервными отрезками, становится трудно с точки зрения административного управления гарантировать, что при всех сочетаниях основных и резервных отрезков будет соблюдена указанная норма. В такой ситуации необходимо следить за тем, чтобы частотные характеристики остаточного затухания соответствующих основных и резервных отрезков были максимально сходными. Особое внимание следует уделять величине полного сопротивления основных и резервных участков в точке, где они подключаются к оборудованию переключения, чтобы свести к минимуму погрешности, обусловленные изменением затухания несогласованности. Целесообразно установить в качестве нормы для всех полных сопротивлений затухание отражения не ниже 20 дБ для заданной полосы частот по отношению к активному сопротивлению нагрузки 600 Ом.

### 5 Измерение напряжения шума в соединении тонального телеграфирования

#### 5.1 Случайный шум

Данное измерение должно выполняться в обоих направлениях передачи на концах соединения тонального телеграфирования. Должен также измеряться уровень напряжения невзвешенного шума с помощью псофометра МККТТ без взвешивающего контура.

Средняя мощность псофометрического шума, отнесенная к точке относительного нулевого уровня, не должна превышать 80 000 пВт (—41 дБм0п).

*Примечание 1.—* При синхронной работе можно допустить более высокий уровень шума (например, —30 дБм0п для какой-либо конкретной телеграфной системы).

*Примечание 2.—* В принципе было бы желательно определить значение уровня невзвешенной мощности шума. Однако такое значение не может быть определено однозначно. Если мощность шума равномерно распределена в полосе частот 300—3400 Гц и если за пределами этой полосы нет значительной мощности, уровень невзвешенной мощности шума будет примерно на 2,5 дБ выше уровня взвешенной мощности шума (использованы вычисленные взвешенные значения, указанные в Рекомендации О.41 [5]). Однако представляется вероятным, что на реальном телеграфном соединении ни одно из этих условий не будет соблюдено. Неравномерность частотной характеристики остаточного затухания будет влиять на распределение шума внутри полосы, а в телеграфной аппаратуре значительная мощность шума может наблюдаться за пределами полосы, особенно на низких частотах.

Именно поэтому невозможно рекомендовать норму для уровня невзвешенной мощности шума; в дальнейшем для определения и измерения уровней мощности случайного шума в международных соединениях тонального телеграфирования должен по-прежнему использоваться псофометр МККТТ с телефонным взвешивающим контуром.

## 5.2 Импульсная помеха

Импульсная помеха должна измеряться прибором, отвечающим требованиям Рекомендаций О.71 [6] и Н.13 [7] (см. также Рекомендацию V.55 [8]).

Количество случаев, когда импульсная помеха превышает уровень — 18 дБм0, не должно быть больше 18 за 15 минут.

## 6 Переходное влияние

6.1 Защищенность от переходного влияния на ближнем конце (между прямым и обратным каналами) соединения должна быть не меньше 43 дБ.

6.2 Защищенность от переходного влияния между соединением и другими каналами системы передачи, как указывается в Рекомендации [9], должна быть не менее 58 дБ.

Переходное влияние в низкочастотных кабелях, являющихся частью национальных оконечных участков, как правило, не должно значительно ухудшать защищенность от переходного влияния.

## 7 Отклонение группового времени прохождения

Как показывает практический опыт, нет необходимости рекомендовать нормы на величину отклонения группового времени прохождения для соединений тонального телеграфирования на 50 бод, даже если эти соединения состоят из нескольких участков, каждый из которых организуется по телефонным каналам систем передачи. Что касается телеграфных систем с более высокими скоростями, то имеющийся практический опыт недостаточен.

При неблагоприятных условиях качество некоторых телефонных каналов может оказаться недостаточно высоким для организации 24 телеграфных каналов. В подобных случаях для телеграфной службы следует выбирать наиболее подходящую комбинацию телефонных каналов.

## 8 Изменение частоты

Изменение частоты, вносимое соединением, не должно превышать  $\pm 2$  Гц.

## 9 Помехи от источников питания

В случае передачи по соединению синусоидального испытательного сигнала с уровнем 0 дБм0 уровень самой мощной нежелательной боковой составляющей не должен превышать —45 дБм0.

*Примечание.*— Норма —45 дБм0 обусловлена применением уровня испытательного сигнала, равного 0 дБм0; именно этот уровень должен использоваться при проведении испытаний.

## 10 Изменение остаточного затухания во времени

10.1 Еще до начала эксплуатации соединения тонального телеграфирования желательно проверить уровень испытательного сигнала на приеме с помощью самопищущего прибора для измерения уровня; это измерение должно выполняться в обоих направлениях передачи в течение хотя бы 24 часов. Желательно при этом, чтобы измеритель уровня регистрировал изменения уровня продолжительностью порядка 5 мс.

10.1.1 Разность между средним значением и номинальным значением остаточного затухания не должна превышать 0,5 дБ.

10.1.2 Стандартное отклонение от среднего значения не должно превышать 1,0 дБ.

Однако в тех случаях, когда каналы полностью или частично организованы с использованием оборудования старого типа и когда международная линия состоит из двух и более участков, допускается стандартное отклонение, не превышающее 1,5 дБ.

## 11 Скачки амплитуды, кратковременные перерывы передачи и скачки фазы

Указанные нарушения в соединениях тонального телеграфирования снижают качество телеграфной передачи. Скачки фазы, превышающие  $110^\circ$ , например, являются причиной ошибок в телеграфной передаче. Скачки амплитуды, кратковременные перерывы передачи и скачки фазы должны быть сведены к минимуму, при этом имеется в виду, что необходимо соблюдать требования к коэффициенту ошибок, определяемому в Рекомендациях F.10 [10] и R.54 [11].

## 12 Запись результатов

Все измерения, выполняемые в ходе настройки соединения, являются контрольными; их результаты должны подробно записываться, а вспомогательные руководящие станции должны в соответствии с Рекомендацией M.570 [12] направлять их копию на главную руководящую станцию.

## 13 Основные данные, касающиеся оконечного оборудования тонального телеграфирования

Эти основные данные приводятся в приложениях А и В.

## 14 Маркировка каналов, используемых для тонального телеграфирования

Любое, даже самое короткое, прерывание передачи в соединении тонального телеграфирования ухудшает качество телеграфной передачи. Поэтому следует соблюдать особую предосторожность при выполнении измерений в каналах, используемых для тонального телеграфирования. Чтобы обратить на это внимание технического персонала, все оборудование соединений тонального телеграфирования должно иметь специальную маркировку на окончательных станциях, а при необходимости и на промежуточных усилительных станциях, где имеется возможность подключения к этим каналам.

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации M.810)

#### Основные характеристики телеграфного оборудования, используемого в международных системах тонального телеграфирования

##### A.1 Допустимая мощность на канал

###### A.1.1 Система тонального телеграфирования с амплитудной модуляцией на скорости 50 бод

Администрации могут обеспечивать телеграфную связь по телефонным каналам, что позволяет получить 24 канала тонального телеграфирования (каждый на 50 бод) при условии, что мощность телеграфного сигнала в каждом канале при передаче непрерывного сигнала посылки будет составлять не более 9 мкВт в точке относительного нулевого уровня.

Если ограничиться 18 телеграфными каналами, мощность, определяемая таким же образом, может быть доведена до 15 мкВт на один телеграфный канал, что позволяет использовать даже телефонные каналы с относительно высоким уровнем шума.

Мощность на один телеграфный канал ни в коем случае не должна превышать 35 мкВт, каким бы малым ни было количество этих каналов.

Указанные нормы приведены в таблице А-1/M.810.

ТАБЛИЦА А-1/M.810

Нормы мощности на один телеграфный канал при передаче непрерывного сигнала посылки в системах тонального телеграфирования с амплитудной модуляцией со скоростью 50 бод

Система	Допустимая мощность на телеграфный канал при передаче непрерывного сигнала посылки	
	мкВт0	дБм0
12 телеграфных каналов или меньше	35	-14,5
18 телеграфных каналов	15	-18,3
24 (или 22) телеграфных канала	9	-20,5

### A.1.2 Система тонального телеграфирования с частотной модуляцией со скоростью 50 бод

Средняя суммарная мощность, передаваемая по каналу телефонного типа, обычно зависит от характеристик передачи и от протяженности канала, как это указано ниже:

- a) для каналов, характеристики которых соответствуют нормам, приведенным в приложении В, средняя суммарная мощность, передаваемая всеми каналами системы, предпочтительно ограничивается до 50 мкВт в точке относительного нулевого уровня, что для средней мощности одного телеграфного канала (в точке относительного нулевого уровня) дает предельные значения, указанные в таблице А-2/М.810;
- b) для других каналов средняя суммарная мощность, передаваемая всеми каналами системы, ограничивается до 135 мкВт в точке относительного нулевого уровня, что для средней мощности одного телеграфного канала (в точке относительного нулевого уровня) дает предельные значения, указанные в таблице А-3/М.810.

*Примечание.*— Значения, приведенные в таблицах А-2/М.810 и А-3/М.810, обеспечивают использование канала контрольной частоты для телеграфной передачи.

ТАБЛИЦА А-2/М.810

Стандартные нормы мощности на один телеграфный канал в системах тонального телеграфирования с частотной модуляцией для несущих каналов, характеристики которых соответствуют нормам, указанным в приложении В

Количество телеграфных каналов в системе	Допустимая мощность на один телеграфный канал в точке относительного нулевого уровня	
	мкВт	Абсолютный уровень мощности (дБ)
12 или меньше	4	-24
18	2,67	-25,8
24	2	-27

ТАБЛИЦА А-3/М.810

Стандартные нормы мощности на один телеграфный канал в системах тонального телеграфирования с частотной модуляцией для других несущих каналов

Количество телеграфных каналов в системе	Допустимая мощность на один телеграфный канал в точке относительного нулевого уровня	
	мкВт	Абсолютный уровень мощности (дБ)
12 или меньше	10,8	-19,7
18	7,2	-21,5
24	5,4	-22,7

## A.2 Несущие частоты телеграфных каналов

Для международных асинхронных систем тонального телеграфирования с 24 телеграфными каналами со скоростью модуляции 50 бод принято использовать ряд частот из нечетных гармоник, кратных 60 Гц, причем самая низкая частота равна 420 Гц (см. таблицу А-4/М.810). Для систем с частотной модуляцией этими частотами являются номинальные средние частоты телеграфных каналов. Частоты, передаваемые в линию, будут на 30 Гц (или на 35 Гц) выше или ниже средней частоты в зависимости от того, какая позиция (A или Z) передается.

ТАБЛИЦА А-4/М.810

Номер телеграфного канала <i>n</i>	Частота (Гц) <i>fn</i>	Номер телеграфного канала <i>n</i>	Частота (Гц) <i>fn</i>
1	420	13	1860
2	540	14	1980
3	660	15	2100
4	780	16	2220
5	900	17	2340
6	1020	18	2460
7	1140	19	2580
8	1260	20	2700
9	1380	21	2880
10	1500	22	2940
11	1620	23	3060
12	1740	24	3180

Несущая частота *fn* канала определяется по следующей формуле:

$$fn = 60 (2n + 5),$$

где *n* номер канала.

Кроме того, может быть использован канал с контрольными частотами 300 или 3300 Гц. Более подробные сведения о номинальных частотах, используемых в системах тонального телеграфирования других типов, даны в схеме нумерации частот (см. таблицу 2/R.70 bis [13]).

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(к Рекомендации М.810)

Нормы, принятые для несущего канала тонального телеграфирования с частотной модуляцией в случае, когда суммарная мощность телеграфных сигналов, передаваемых по всем каналам, установлена равной 50 мкВт

### B.1 Неравномерность частотной характеристики остаточного затухания

Отклонение частотной характеристики остаточного затухания соединения по отношению к его значению на частоте 1020 Гц не должно превышать предельных значений, указанных в таблице В-1/М.810.

ТАБЛИЦА В-1/М.810

Диапазон частот (Гц)	Остаточное затухание по отношению к затуханию на частоте 1020 Гц
Ниже 300	Не менее -2 дБ; другие значения не определены
300-500	от -2 до +4 дБ
500-2800	от -1 до +3 дБ
2800-3000	от -2 до +3 дБ
3000-3250	от -2 до +4 дБ
3250-3350	от -2 до +7 дБ
Выше 3350	Не менее -2 дБ; другие значения не определены

### B.2 Случайный шум

Средняя псофометрическая мощность шума в точке относительного нулевого уровня, измеренная с помощью псофометра, соответствующего Рекомендации О.41 [5], не должна превышать 32 000 пВт0п (-45 дБм0п).

### B.3 Импульсная помеха

Число пиков импульсной помехи с уровнем свыше -28 дБм0, подсчитанных с помощью счетчика импульсных помех, соответствующего Рекомендации О.71 [6], не должно быть больше 18 в течение 15 минут.

### B.4 Коэффициент ошибок

Коэффициент ошибок по телеграфным знакам, который может быть обусловлен прерываниями и помехами в несущем канале, не должен превышать норм, указанных в Рекомендациях R.54 [11] и F.10 [10].

### B.5 Протяженность несущего канала

Снижение уровней мощности со 135 до 50 мкВт касается только несущих каналов, протяженность которых меньше 3000 км (см. примечание).

*Примечание.— Изучение вопроса о снижении уровней в несущих каналах большей протяженности [свыше 3000 км] продолжается.*

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Главные руководящие станции», том IV, Рек. М. 80.
- [2] Рекомендация МККТТ «Вспомогательные руководящие станции», том IV, Рек. М. 90.
- [3] Рекомендация МККТТ «Основные принципы общей организации технической эксплуатации международных каналов телефонного типа», том IV, Рек. М. 70.
- [4] Рекомендация МККТТ «Организация и настройка международного телефонного канала общего пользования», том IV, Рек. М.580.
- [5] Рекомендация МККТТ «Псофометр, используемый в каналах телефонного типа», таблица 1/O.41, том IV, Рек. O.41.
- [6] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.71.
- [7] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», Оранжевая книга, том III-2, Рек. H.13, МСЭ, Женева, 1977 г.
- [8] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех при передаче данных в каналах телефонного типа», Зеленая книга, том VIII, рек. V.55, приложение, МСЭ, Женева, 1973 г.
- [9] Рекомендация МККТТ «Общие характеристики для всех современных международных и национальных каналов», том III, Рек. G.151, § 4.1.
- [10] Рекомендация МККТТ «Коэффициент ошибок по знакам для телеграфной связи с использованием 5-элементной стартстопной аппаратуры», том II, Рек. F.10.
- [11] Рекомендация МККТТ «Условная степень искажения, допустимая для стандартных стартстопных 50-бодных систем», том VII, Рек. R.54.
- [12] Рекомендация МККТТ «Состав канала; предварительный обмен информацией», том IV, Рек. M.570.
- [13] Рекомендация МККТТ «Нумерация международных каналов тонального телеграфирования», том VII, Рек. R.70 *bis*, таблица 2/R.70 *bis*.

## **Рекомендация M.820**

### **ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПЛАНОВЫХ ИСПЫТАНИЙ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ТОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЯ**

**1** Соображения по поводу периодичности плановых испытаний международных телефонных каналов, приведенные в Рекомендации M.610 [1], относятся и к международным соединениям тонального телеграфирования.

**2** В некоторых случаях и по договоренности между заинтересованными Администрациями измерения в рамках планового обслуживания по желанию этих Администраций могут не выполняться. Это, в частности, касается тех случаев, когда упомянутые Администрации считают, что на телеграфный обмен может серьезно повлиять нехватка соответствующих резервных каналов или участков.

**3** Плановые измерения уровня на одной частоте (1020 Гц) должны проводиться с той же периодичностью, которая рекомендована для международных телефонных каналов (см. таблицу 1/M.610 [2]).

Измерения на разных частотах должны выполняться один раз в год. Некоторые Администрации предпочитают осуществлять ежегодную повторную настройку соединения тонального телеграфирования вместо плановых измерений.

4 Желательно, чтобы плановые измерения в резервном канале тонального телеграфирования выполнялись незадолго до аналогичных измерений в основном канале с тем, чтобы резервный канал мог заменить основной на время измерения последнего.

5 В том случае, когда между двумя промежуточными усилительными станциями используются несколько систем тонального телеграфирования и когда плановые измерения в телефонных каналах между этими станциями рассчитаны на несколько дней, измерения в несущих каналах систем тонального телеграфирования также должны проводиться в течение этих нескольких дней, что облегчает выполнение измерений в каналах тонального телеграфирования.

6 Периодичность плановых измерений в телефонных каналах, используемых в качестве резервных, указана в таблице 1/M.610 [2].

Периодичность плановых измерений для каналов, обеспечивающих резервные участки международного соединения тонального телеграфирования, будет согласовываться между заинтересованными Администрациями.

7 Желательно осуществлять проверку на превышение норм допустимой мощности на один телеграфный канал, указанных в таблицах A-1/M.810, A-1/M.810 и A-3/M.810.

#### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Периодичность плановых измерений в каналах», том IV, Рек. M.610.
- [2] Там же, таблица 1/M.610.

#### Рекомендация M.830

### ПЛАНОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ТОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЯ

1 Плановые измерения в рамках технической эксплуатации, которые должны проводиться в обоих направлениях передачи, включают в себя измерения уровня, неравномерности частотной характеристики остаточного затухания с использованием измерительного сигнала с уровнем — 10 дБм0 и шума.

В качестве измерительных используются следующие частоты:

- для каналов, обеспечивающих 18-канальную телеграфную систему: 300, 400, 600, 800, 1020, 1400, 1900, 2400, 2600 Гц;
- для каналов, обеспечивающих 24-канальную телеграфную систему: 300, 400, 600, 800, 1020, 1400, 1900, 2400, 3000, 3200, 3400 Гц.

2 Если неравномерность частотной характеристики номинального остаточного затухания превышает предельные значения, указанные в Рекомендации M.810, то, во-первых, следует устранить имеющуюся неисправность, а затем осуществить повторную настройку соединения в соответствии с этими предельными значениями, указанными в Рекомендации M.810.

3 Измерения взвешенного и невзвешенного шумов в соединении тонального телеграфирования должны выполняться при плановых измерениях уровня, как это указывается в Рекомендации M.820.

## 5.2 Организация и настройка международных телеграфных систем с временным разделением каналов (ВРК)

### Рекомендация M.850

#### МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕГРАФНЫЕ СИСТЕМЫ С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (ВРК)

##### 1 Общее описание международной телеграфной системы ВРК

1.1 На рис. 1/M.850 представлена основная международная телеграфная система ВРК. Система организована с использованием международного телеграфного соединения ВРК со скоростью передачи 2400 бит/с, ее емкость составляет 46 телеграфных каналов со скоростью модуляции 50 бод. Возможно применение других скоростей модуляции (при уменьшении емкости), как это указано в таблице 1/R.101 Рекомендации R.101 [1].

1.2 Международная телеграфная система ВРК может организовываться по выделенному соединению ТЧ (см. рис. 1/M.850) или передаваться вместе с другими системами ВРК или другими службами в системе передачи данных более высокого уровня, организованной по соединению ТЧ или по цифровому соединению передачи данных (см. рис. 2/M.850).

1.3 Передача в международной телеграфной системе может также осуществляться по соединениям данных высокого уровня (например, 50, 56 кбит/с) с использованием полосы аналоговой первичной группы или по цифровым трактам (64 кбит/с). В Рекомендации M.1300 приводятся примеры таких схем группообразования.

##### 2 Основное телеграфное соединение ВРК (рис. 1/M.850)

2.1 Основные телеграфные соединения ВРК могут организовываться по четырехпроводным аналоговым телефонным каналам. Соединение включает в себя два односторонних канала передачи (один для каждого направления передачи) между оконечными телеграфными комплектами аппаратуры ВРК. Телеграфные соединения ВРК подключаются к модемам данных, обычно (но не обязательно) размещаемых в оконечном телеграфном оборудовании ВРК, работающем со скоростью 2,4 кбит/с.

2.2 Международное телеграфное соединение ВРК представляет собой международную телеграфную линию ВРК, включая оконечные национальные участки, которые соединяют международную линию с оконечной телеграфной аппаратурой ВРК. В случае, когда оборудование ВРК размещено на международных оконечных центрах, соединение ВРК включает в себя только международную телеграфную линию ВРК.

2.3 Международная телеграфная линия ВРК (между оконечными международными центрами) может быть образована одним каналом системы передачи одной первичной группы или несколькими последовательно соединенными каналами нескольких первичных групп. Национальные и международные участки могут соединяться между собой, образуя международное телеграфное соединение ВРК.

Всякий раз, когда это возможно, международная телеграфная линия ВРК должна организовываться по одному каналу одной первичной группы, что позволяет обойтись без промежуточных пунктов транзита по тональной частоте. Известно, однако, что в некоторых случаях прямая группа может отсутствовать и в силу особых причин, связанных с выбором направления обмена, организовать международную телеграфную линию ВРК этим предпочтительным методом невозможно.

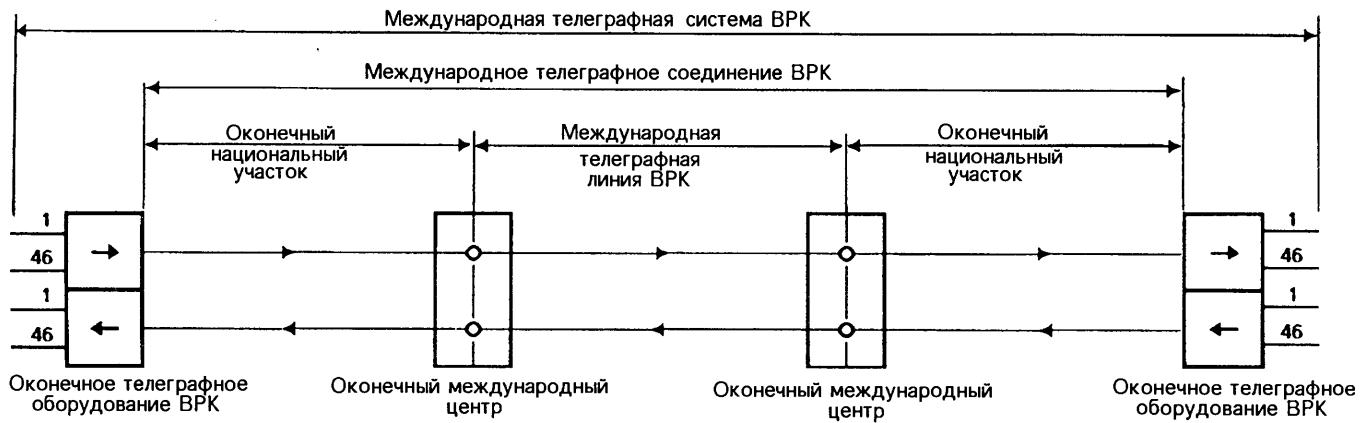
##### 2.4 Оконечные национальные участки, соединенные с международной телеграфной линией ВРК

Оконечное телеграфное оборудование ВРК иногда размещается достаточно далеко от международного оконечного центра международной телеграфной линии ВРК (см. рис. 1/M.850); в этих случаях необходимо предусматривать оконечные национальные участки для образования международных телеграфных соединений ВРК. Эти участки могут быть организованы по каналам первичных групп системы передачи, по системам ТЧ (с усилителями или без них) или по цифровым трактам передачи данных.

##### 3 Телеграфные соединения ВРК с группообразованием в системах передачи данных более высокого уровня (см. рис. 2/M.850)

3.1 В случае, когда телеграфные соединения ВРК образуются в системах передачи данных с более высокой скоростью, связанные с ними аналоговые соединения передачи данных в полосе тональных частот, как правило, соответствуют принципам, изложенным в § 2, за исключением того, что эти соединения передачи данных работают с более высокими скоростями (обычно 4,8; 7,2 или 9,6 кбит/с).

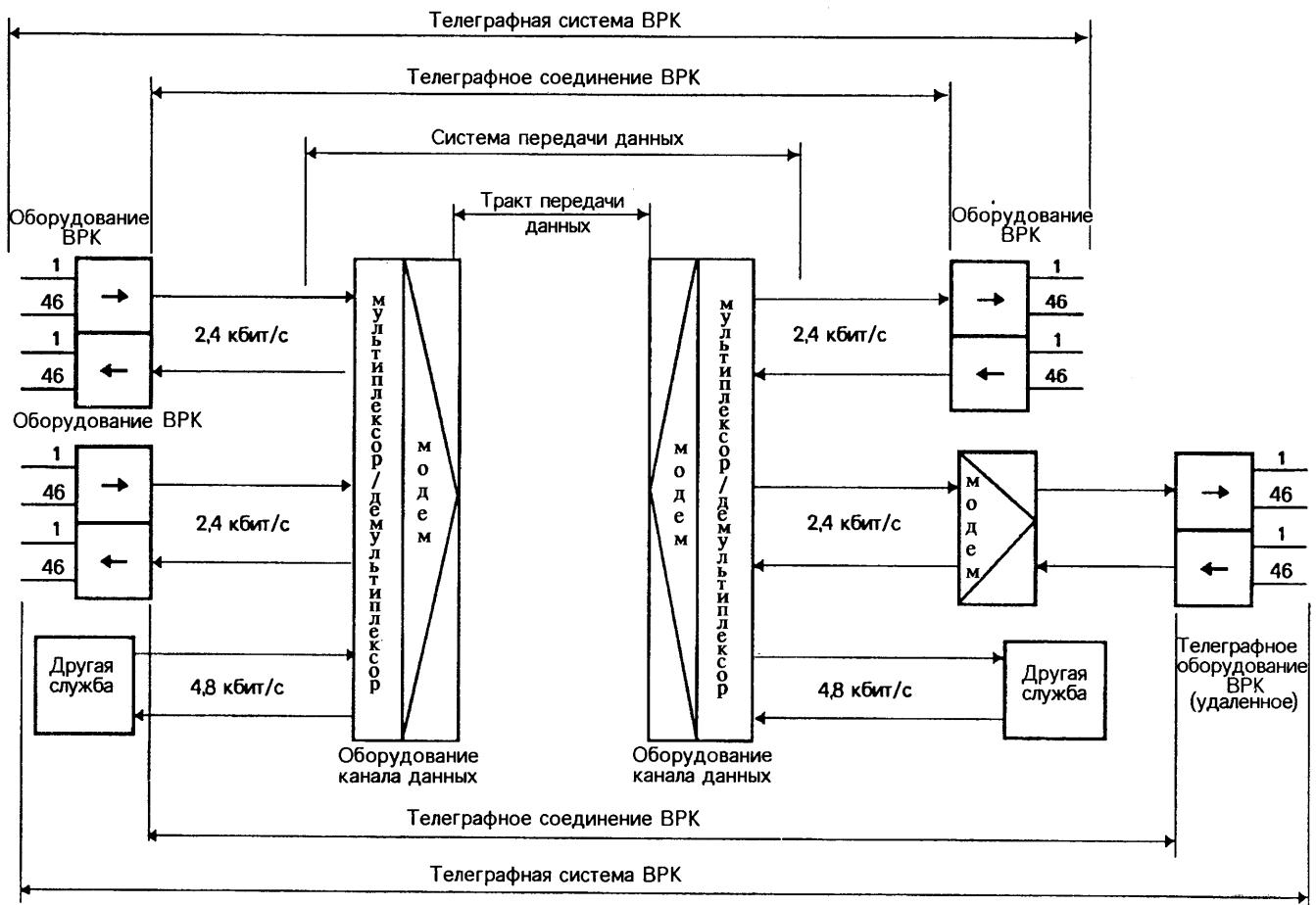
В случае, когда телеграфное соединение ВРК от мультиплексора высокого уровня, например, доводится до такой удаленной точки, как третья страна или абонентские помещения, необходимо использовать соответствующий модем (см. рис. 2/M.850).



ССИТТ-82170

*Примечание.* — Предполагается, что оконечное телеграфное оборудование ВРК включает в себя модем. Следует, однако, отметить, что могут предусматриваться отдельные модемы.

РИСУНОК 1/М.850  
Состав международной телеграфной системы ВРК



ССИТТ-82180

РИСУНОК 2/М.850  
Пример двух международных телеграфных систем ВРК, объединяемых в систему передачи данных более высокого уровня

3.2 Телеграфные соединения ВРК, образуемые в системах передачи данных в полосе ТЧ на 4,8; 7,2 или 9,6 кбит/с, могут повторно уплотняться в системах передачи данных с более высокими скоростями 50, 56, 64 кбит/с и т. д. Примеры таких конфигураций приводятся в Рекомендации М.1300.

## 4 Характеристики, настройка и техническая эксплуатация телеграфных соединений и систем ВРК

### 4.1 Характеристики и настройка

Указания, касающиеся характеристик передачи и процедур настройки аналоговых и цифровых телеграфных соединений ВРК, приводятся в §§ 2 и 3 Рекомендации М.1350. В этом отношении телеграфное соединение ВРК идентично соединению передачи данных на 2,4 кбит/с.

### 4.2 Техническая эксплуатация

Процедуры и нормы на параметры, относящиеся к технической эксплуатации и применимые для аналоговых и цифровых соединений ВРК, приводятся в Рекомендации М.1355.

Процедуры и нормы на параметры для телеграфных систем ВРК изучаются. Однако ориентировочные сведения по технической эксплуатации этих систем можно найти в Рекомендациях R.75 [2] и V.51 — V.53 [3].

## 5 Резервирование телеграфных соединений ВРК

### 5.1 Общие требования

Должны приниматься все необходимые меры для сведения к минимуму числа перерывов в телеграфных системах ВРК и для максимально возможного сокращения их продолжительности.

### 5.2 Основные международные телеграфные соединения ВРК

Методы резервирования международных телеграфных систем ВРК, в которых используются соединения на 2,4 кбит/с, должны соответствовать принципам и процедурам, определяемым для международных систем тонального телеграфирования (см. § 2 Рекомендации М.800). В некоторых случаях, может быть, целесообразно организовывать международные телеграфные соединения ВРК по двум различным маршрутам и переходить с основного соединения на резервное при отказе или при снижении качества передачи в международной телеграфной системе ВРК. Этот переход может осуществляться автоматически, полуавтоматически или вручную в соответствии с договоренностью между заинтересованными Администрациями. В Рекомендациях М.800 и R.150 [4] содержатся указания, касающиеся переключения на резервное соединение.

### 5.3 Телеграфные соединения ВРК, организуемые в системах передачи данных с более высокой скоростью

В случае, когда международные телеграфные соединения ВРК организуются в системах передачи данных с более высокой скоростью, методы резервирования обычно зависят от принципов и процедур, применяемых для соединения передачи данных с более высокой скоростью. Способы резервирования для этих соединений передачи данных должны стать предметом дополнительного изучения.

## 6 Обозначение телеграфного соединения ВРК

Обозначения телеграфного соединения ВРК и резервного оборудования приводятся в § 1.2.2 Рекомендации М.140 [5].

## 7 Маркировка оборудования, входящего в состав телеграфных соединений ВРК

Чтобы упростить техническому персоналу идентификацию всего оборудования, приданного телеграфному соединению ВРК и выделенным резервным каналам (оборудование индивидуального преобразования, распределительные стойки и т. д.), рекомендуется осуществлять маркировку этого оборудования.

## 8 Главные и вспомогательные руководящие станции для телеграфных соединений ВРК

8.1 По двусторонней договоренности между заинтересованными Администрациями должна быть назначена руководящая станция для каждого телеграфного соединения ВРК еще до установления этого соединения. Принципы, касающиеся определения, ответственности, функций и назначения главных руководящих станций, содержатся в Рекомендации М.1012.

8.2 По двусторонней договоренности между заинтересованными Администрациями должна быть назначена вспомогательная руководящая станция для каждого телеграфного соединения ВРК еще до установления этого соединения. Принципы, касающиеся определения, ответственности, функций и назначения вспомогательных руководящих станций, содержатся в Рекомендации М.1013.

### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Зависимая от кода и скорости системы ВРК для аизохронной телеграфной передачи и передачи данных с использованием чередования битов», том VII, Рек. R.101.
- [2] Рекомендация МККТТ «Эксплуатационные измерения на кодонезависимых международных участках телеграфных каналов», том VII, Рек. R.75.
- [3] Рекомендации МККТТ, относящиеся к технической эксплуатации международных каналов телефонного типа, используемых для передачи данных, том VIII, Рек. V.51 — V. 53.
- [4] Рекомендация МККТТ «Автоматическая защитная коммутация сдвоенных и разнесенных по направлениям несущих каналов», том VII, Рек. R.150.
- [5] Рекомендация МККТТ «Обозначение каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и соответствующая информация», том IV, Рек. M.140.

## 5.3 Настройка и техническая эксплуатация международных фототелеграфных соединений

### Рекомендация М.880

#### МЕЖДУНАРОДНАЯ ФОТОТЕЛЕГРАФНАЯ ПЕРЕДАЧА

##### 1 Типы каналов

1.1 Постоянно действующие каналы между фототелеграфными станциями должны организовываться и настраиваться как четырехпроводные телефонные каналы между этими станциями.

1.2 Обычно (и предпочтительно) используемые каналы будут называться международными телефонными каналами. Международная телефонная линия, образованная этими каналами, обычно продлевается до фототелеграфной станции в виде четырехпроводных каналов; при этом оконечное оборудование (релейные комплекты, оборудование образования каналов, эхозаградители и т. д.) отключается.

##### 2 Настройка

2.1 Требования к остаточному затуханию для четырехпроводных каналов, используемых для фототелеграфной передачи, те же, что и в телефонной передаче.

2.2 Если для организации фототелеграфного канала используется международный телефонный канал и если международная линия продлевается до фототелеграфной станции, то уровни в организованном таким образом канале должны соответствовать диаграмме уровней телефонного канала.

##### 3 Относительные уровни

Если фототелеграфная передача производится с одной передающей станции одновременно на несколько приемных станций, то в каналах после узлового пункта должны поддерживаться такие же уровни мощности, как и для раздельных передач.

##### 4 Амплитудно-частотные искажения

4.1 Для фототелеграфной передачи с частотной модуляцией использование телефонных каналов, амплитудно-частотные искажения которых соответствуют Рекомендации М.580 [1], позволяет, как правило, избежать коррекции искажений в линиях, соединяющих фототелеграфные станции с оконечными международными усилительными станциями. Характеристики этих линий будут соответствовать национальным нормам.

4.2 В случае применения амплитудной модуляции амплитудно-частотные искажения между фототелеграфными станциями на любой частоте передаваемой полосы не должны превышать 8,7 дБ. Поскольку требуемая полоса частот меньше полной полосы телефонного канала, используемого для фототелеграфной передачи, и поскольку допустимые амплитудно-частотные искажения самого телефонного канала намного меньше 8,7 дБ (см. Рекомендацию М. 580 [1]), как правило, нет необходимости прибегать к коррекции искажений в линиях, соединяющих фототелеграфные станции с окончательными международными усилительными станциями.

4.3 На рис. 1/M.880 указано соответствие между Рекомендациями, относящимися к международным фототелеграфным соединениям, с точки зрения искажений частотной характеристики остаточного затухания.

## 5 Изменение остаточного затухания во времени

Остаточное затухание в ходе передачи изображений должно оставаться по возможности постоянным.

5.1 Разность между средним значением и номинальным значением остаточного затухания не должна превышать 0,5 дБ.

5.2 Стандартное отклонение от среднего значения не должно превышать 1,0 дБ. Однако в тех случаях, когда каналы полностью или частично организованы с использованием оборудования старого типа и когда международная линия состоит из двух и более участков, допускается стандартное отклонение, не превышающее 1,5 дБ.

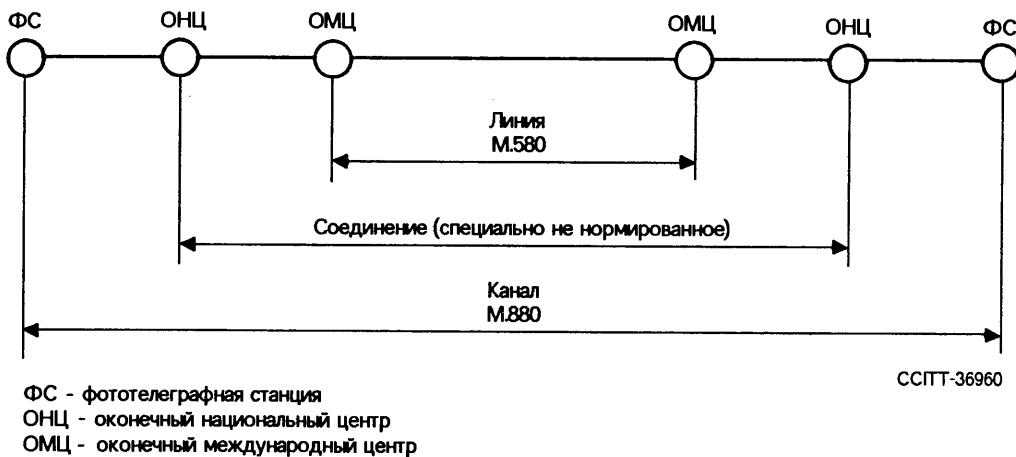


РИСУНОК 1/M.880

Взаимосвязь между Рекомендациями, применимыми к международным соединениям фототелеграфной передачи в отношении искажений частотной характеристики остаточного затухания

## 6 Фазо-частотные искажения

Фазо-частотные искажения ограничивают дальность фототелеграфной передачи удовлетворительного качества. Разность между значениями группового времени прохождения телефонного канала в диапазоне фототелеграфной передачи не должна превышать

$$\Delta_t \leq \frac{1}{2fp},$$

где  $fp$  — максимальная модулирующая частота, соответствующая четкости и скорости развертки.

(См. Рекомендацию Т.12 [2].)

## 7 Мощность передаваемых сигналов

К передаваемой мощности при фототелеграфной передаче предъявляются следующие требования.

Напряжение передаваемого фототелеграфного сигнала при максимальной амплитуде должно быть отрегулировано таким образом, чтобы абсолютный уровень мощности сигнала в точке относительного нулевого уровня, полученный из диаграммы уровней телефонного канала, составлял —3 дБм относительно 1 мВт для фототелеграфной передачи с амплитудной модуляцией (с двумя боковыми передаваемыми полосами) и —13 дБм для фототелеграфной передачи с частотной модуляцией. В случае амплитудной модуляции уровень черного обычно на 30 дБ ниже уровня белого.

Чтобы избежать влияния на фототелеграфные сигналы со стороны, например, импульсов набора номера, передаваемых по соседним каналам, или шума, необходимо обеспечить предельно высокий уровень передачи, который, однако, не должен превышать — 13 дБм0 в многоканальных системах, а мощность на выходе передающего аппарата не должна превышать 1 мВт.

Значение —13 дБм0 согласуется с Рекомендацией V.2 [3], поскольку фототелеграфная передача всегда производится в симплексном режиме. Это значение, возможно, придется пересмотреть, если процент каналов, используемых для нетелефонных передач, превысит предполагаемую цифру, указанную в Рекомендации V.2 [3].

## 8 Маркировка оборудования

В том случае, когда телефонный канал специально выделяется для фототелеграфной передачи (канал, обозначаемый буквой F), оборудование этого канала должно иметь специальное обозначение для привлечения внимания технического персонала. Действительно, необходимо избегать любых, даже самых коротких, перерывов в фототелеграфной передаче, а также любых изменений уровня, обусловленных работами по техническому обслуживанию.

## 9 Организация технической эксплуатации

Положения, связанные с организацией технической эксплуатации международных фототелеграфных соединений, должны соответствовать общим принципам, изложенным в Рекомендации M.70 [4] для каналов телефонного типа.

Назначение главных руководящих станций и вспомогательных руководящих станций должно соответствовать принципам, изложенным в Рекомендациях M.1012 и M.1013.

## 10 Плановые испытания

Рекомендации, относящиеся к четырехпроводным телефонным каналам, в отношении периодичности эксплуатационных измерений применимы также к каналам, используемым для фототелеграфной передачи.

Плановые измерения должны проводиться с периодичностью, рекомендованной для международных телефонных каналов (см. таблицу 1/M.610 [5]).

## 11 Информация, касающаяся частот, передаваемых фототелеграфной аппаратурой

### 11.1 Амплитудная модуляция

Несущая частота для каналов низкой частоты рекомендуется около 1300 Гц.

Для каналов, организуемых по системам передачи и эффективно передающих полосу частот 300—3400 Гц, в качестве несущей рекомендуется частота около 1900 Гц.

### 11.2 Частотная модуляция

Средняя частота	1900 Гц
Частота, соответствующая белому	1500 Гц
Частота, соответствующая черному	2300 Гц
Частота фазирующего сигнала	1500 Гц

12 Информация о характеристиках, которые должны приниматься во внимание при выборе каналов, используемых для фототелеграфной передачи, содержится в Рекомендации T.12 [2].

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Организация и настройка международного телефонного канала общего пользования», том IV, Рек. M.580.
- [2] Рекомендация МККТТ «Дальность фототелеграфных передач по каналам телефонного типа», том VII, Рек. T.12.
- [3] Рекомендация МККТТ «Уровни мощности для передачи данных по телефонным каналам», том VIII, Рек. V.2.
- [4] Рекомендация МККТТ «Основные принципы общей организации технической эксплуатации международных каналов телефонного типа», том IV, Рек. M.70.
- [5] Рекомендация МККТТ «Периодичность эксплуатационных измерений в каналах», том IV, Рек. M.610, таблица 1/M.610.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## РАЗДЕЛ 6

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ АРЕНДОВАННЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ И ВТОРИЧНЫЕ ГРУППОВЫЕ ТРАКТЫ

#### Рекомендация М.900

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРЕНДОВАННЫХ ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ ГРУППОВЫХ ТРАКТОВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ (ДАННЫЕ, ФАКСИМИЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА ДОКУМЕНТОВ И Т. Д.)

#### ТЕРМИНОЛОГИЯ И СОСТАВ

Настоящая Рекомендация исходит из такого состава, при котором оконечные национальные участки обеспечиваются с помощью средств, пригодных для передачи сигналов с широким спектром соответственно в полосах частот 60—108 и 312—552 кГц; определение тракта приводится в § 1.1 (см. также Рекомендации H.14 [1] и H.15 [2]).

В случае, когда оконечный национальный участок обеспечивается с помощью средств связи, не предназначенных специально для работы в полосе основной первичной или основной вторичной группы, на рассматриваемом оконечном национальном центре необходимо устанавливать оборудование для преобразования такой полосы частот, т. е. для перенесения сигналов, передаваемых в основной полосе данных, в полосу 60—108 или 312—552 кГц и наоборот.

В этом случае тракт должен рассматриваться как линия между установленными точками доступа на двух оконечных национальных центрах в точках, по возможности самых близких к оборудованию преобразования.

#### 1 Терминология

##### 1.1 международный арендованный первичный или вторичный групповой тракт

Вся линия передачи (как она определяется в Рекомендации М.300 [3]) между установленными контрольными точками доступа на стыках, расположенных в помещениях абонентов. Таким образом, оконечное абонентское оборудование не является частью первичного группового тракта (см. рис. 1/M.900).

##### 1.2 оконечный национальный участок

Линии и аппаратура между установленными контрольными точками доступа на стыках, расположенных в помещениях абонентов, и соответствующими установленными точками доступа на оконечном национальном центре.

##### 1.3 главный национальный участок

Совокупность национальных участков первичного или вторичного группового тракта, соединяющих установленные контрольные точки доступа на оконечном национальном центре с установленными контрольными точками доступа на оконечном международном центре.

## 1.4 главный международный участок

Совокупность национальных и международных участков первичного или вторичного группового тракта между установленными контрольными точками доступа на двух оконечных международных центрах (см. Рекомендацию M.460 [4]). Эти точки доступа должны быть концами главных национальных участков, входящих в арендованный тракт.

## 1.5 оконечный национальный центр

Ближайшая национальная станция (например, усилительная станция), к которой через оконечный национальный участок подключено абонентское оборудование. Эта станция, как правило, располагает техническим персоналом и соответствующей аппаратурой для выполнения измерений параметров передачи.

## 1.6 оконечный международный центр

Международный центр (например, международная усилительная станция), обслуживающий абонента в стране, где размещается его оборудование. Международный арендованный первичный или вторичный групповой тракт соединяет два (или более в случае тракта с несколькими терминалами) оконечных международных центра.

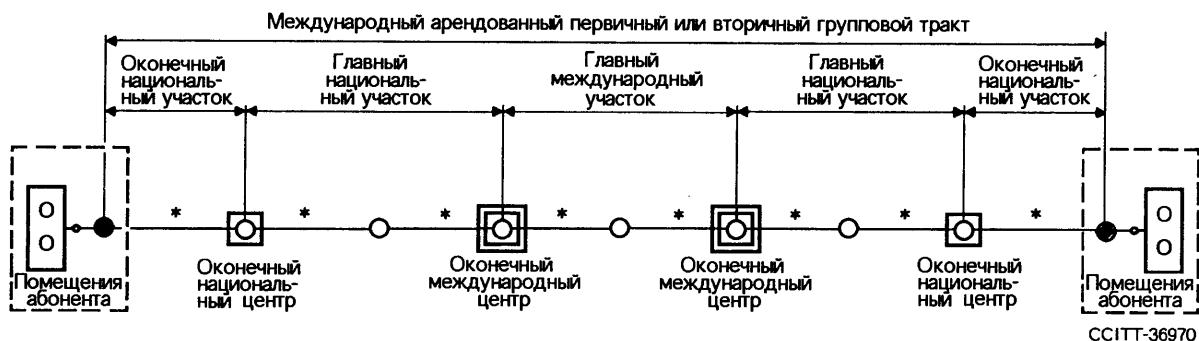
## 2 Состав

2.1 Международные арендованные первичные или вторичные групповые тракты организуются с помощью средств передачи, аналогичных средствам, используемым для образования национальных или международных первичных или вторичных канальных групп для служб общего пользования, организуемых в системах передачи по симметричным или коаксиальным парам, радиорелейным линиям и т. д., и следуют по тем же направлениям.

## 2.2 Арендованный первичный или вторичный групповой тракт

2.2.1 На рис. 1/M.900 представлен пример построения арендованного первичного или вторичного группового тракта и применяемой терминологии.

Такой тракт, как правило, состоит из нескольких национальных и международных участков, соединенных с помощью оборудования транзита; следует, однако, отметить, что для получения конкретных характеристик передачи необходимо устанавливать определенные ограничения в отношении степени сложности маршрутизации тракта.



\* Участки первичного или вторичного группового тракта

● Условленная точка доступа на стыке между оборудованием широкополосной передачи и оборудованием самого тракта (например, автоматическим регулятором усиления)

○ Условленная точка доступа на стыке между участками, где имеются транзитные фильтры, корректоры и т.д. В этих точках могут размещаться также устройства переключения, позволяющие использовать первичные или вторичные групповые тракты общего пользования в качестве участков арендуемого на время тракта

РИСУНОК 1/M.900

Пример построения международного арендованного первичного или вторичного группового тракта  
для передачи сигналов с широким спектром

2.2.2 На рис. 1/M.900 показаны центры двух следующих основных типов:

- a) оконечный международный центр;
- b) оконечный национальный центр.

Эти центры определяют границы соответственно национальных и международных главных участков при общей настройке и последующей технической эксплуатации тракта.

### 2.3 Главные национальные и международные участки

2.3.1 При определении состава главных национальных и международных участков следует предусматривать по возможности минимальное количество участков первичной или вторичной группы на каждом главном участке. Это необходимо для:

- сведения к минимуму требуемой коррекции отклонения группового времени прохождения;
- упрощения работ по обеспечению удовлетворительной технической эксплуатации тракта.

2.3.2 При наличии такой возможности желательно, чтобы каждый главный национальный и международный участок был организован по одному транзитному участку первичной или вторичной группы.

Однако условия практической эксплуатации не всегда позволяют соблюдать это требование. Два транзитных участка первичной или вторичной группы на один главный участок следует считать предельным числом, которое может быть превышено только в исключительных обстоятельствах.

### 2.4 Оконечные национальные участки

Оконечные национальные участки, как правило, организуются с помощью средств передачи, которые отличаются от средств, обычно используемых для национальных или международных первичных или вторичных групп.

В большинстве случаев такие оконечные участки могут быть организованы по:

- кабелю с симметричными парами, специально прокладываемому между оконечным национальным центром (промежуточной усилительной станцией) и аппаратной абонента;
- существующей местной линии, включая возможные промежуточные установки (например, телефонные станции) местной телефонной сети;
- комбинации вышеуказанных средств.

Конкретные схемы маршрутизации и состав оконечных национальных участков определяются национальной практикой рассматриваемой страны.

### 2.5 Выбор положения первичной группы внутри вторичной группы

При выборе схемы прохождения первичной группы весьма желательно избегать использования первичных групп 1 и 5, которые могут затруднить коррекцию отклонений группового времени прохождения вследствие краевых искажений таких участков первичных групп.

## 3 Опорные контрольные частоты и автоматические регуляторы уровней первичной или вторичной группы

### 3.1 Контрольные частоты

3.1.1 Как указывается в Рекомендации M.460 [4], в целях обеспечения технического обслуживания и регулировки опорная контрольная частота первичной или вторичной группы должна передаваться по всем международным арендованным трактам.

В зависимости от национальной практики эта контрольная частота может вводиться либо в передающем модеме (как это предусматривается, например, в Рекомендации, указанной в [5]), либо на первой промежуточной станции (оконечной национальной станции). В том случае, когда контрольная частота вводится в аппаратной абонента, рекомендуется, чтобы в качестве контрольной использовалась одна из частот, указанных в Рекомендации M.460 [4] (предпочтительно 104,080 и 547,920 кГц), и чтобы сигнал контрольной частоты соответствовал во всех отношениях требованиям этой Рекомендации.

### 3.2 Регулировка уровней первичного или вторичного группового тракта

Автоматический регулятор уровней должен предусматриваться на любом международном арендованном первичном или вторичном групповом тракте для обеспечения общей стабильности этого тракта.

Этот регулятор может устанавливаться в аппаратной абонента или на оконечном национальном центре в зависимости от конкретной схемы, принятой данной Администрацией.

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Характеристики первичных групповых трактов для передачи сигналов с широким спектром», том III, Рек. Н.14.
- [2] Рекомендация МККТТ «Характеристики вторичных групповых трактов для передачи сигналов с широким спектром», том III, Рек. Н.15.
- [3] Рекомендация МККТТ «Определения, относящиеся к международным системам передачи», том IV, Рек. М.300.
- [4] Рекомендация МККТТ «Ввод в эксплуатацию первичных, вторичных и других групповых трактов», том IV, Рек. М.460.
- [5] Рекомендация МККТТ «Передача данных со скоростью 48 кбит/с по первичным групповым трактам с полосой 60—108 кГц», том VIII, Рек. V.35, § 7.

## **Рекомендация М.910**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ И НАСТРОЙКА МЕЖДУНАРОДНОГО АРЕНДОВАННОГО ПЕРВИЧНОГО ГРУППОВОГО ТРАКТА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ**

#### **1      Общие положения**

1.1 Международный арендованный первичный групповой тракт в настоящей Рекомендации относится к «скорректированным первичным групповым трактам» Рекомендации, указанной в [1].

1.2 Состав арендованного первичного группового тракта и терминология, используемая в целях технической эксплуатации, содержатся в Рекомендации М.900.

1.3 Процедура организации международного арендованного первичного группового тракта должна как можно более соответствовать принципам, изложенным в Рекомендации М.460 [2].

1.4 Настоящая Рекомендация исходит из того предположения, что организация, последующие настройка и техническая эксплуатация осуществляются в первичном групповом тракте между абонентскими аппаратными, передача по которому ведется напрямую в полосе частот 60—108 кГц.

1.5 В некоторых случаях, когда модемы устанавливаются на оконечных национальных центрах, первичный групповой тракт определяется как тракт между условленными точками доступа на этих центрах.

В подобных случаях оконечный национальный участок с точки зрения настройки и технической эксплуатации рассматривается как отдельный участок, не входящий в состав первичного группового тракта, определяемого в Рекомендации М.900.

1.6 В некоторых случаях, когда оборудование передачи сигналов с широким спектром, размещенное в абонентских помещениях, не имеет ограничений в отношении полосы частот, может возникнуть необходимость введения транзитного фильтра первичной группы на оконечном национальном центре в направлении передачи для предотвращения мешающего влияния сигналов с широким спектром на смежные первичные группы систем передачи, по которым направляется первичная группа.

Кроме того, при выполнении измерений на оконечном национальном центре в направлении приема может потребоваться введение транзитного фильтра первичной группы в измерительную схему для предотвращения влияния сигналов от смежных первичных групп на результаты измерений.

#### **2      Организация международного арендованного первичного группового тракта**

##### **2.1    Главные национальные и международные участки**

Исключая оконечный национальный участок, положения Рекомендации М.460 [2] применимы для организации и соединения транзитных участков первичной группы, образующих главные национальные и международные участки.

##### **2.2    Оконечные национальные участки**

С учетом конкретных схем, принятых заинтересованными странами, организация этих участков будет соответствовать национальным нормам, действующим в рассматриваемых странах.

## **2.3 Применение опорной контрольной частоты первичной группы**

Применение опорной контрольной частоты первичной группы (предпочтительно 104,08 кГц) независимо от того, вводится она в первичный групповой тракт в абонентских помещениях или на оконечном национальном центре, должно соответствовать требованиям Рекомендации M.460 [2].

### **3 Настройка международного арендованного первичного группового тракта**

#### **3.1 Главные национальные и международные участки**

3.1.1 Используемой опорной испытательной частотой должна быть частота 84 кГц.

3.1.2 Настройка главных национальных и международных участков должна производиться в соответствии с процедурой Рекомендации, указанной в [3].

3.1.3 Настройка главных национальных участков может осуществляться отдельно от настройки главных международных участков, поскольку международное сотрудничество для этого не требуется.

3.1.4 Нормы на параметры, приведенные в таблице 2/M.460 [4], должны применяться и для главных участков. Кроме того, на этих участках должно измеряться отклонение группового времени прохождения, а результаты измерений должны регистрироваться.

#### **3.2 Оконечные национальные участки**

Настройку этих участков каждая страна осуществляет в соответствии со своей национальной практикой.

#### **3.3 Соединение оконечного национального участка с главным национальным участком**

Значения уровней и полных сопротивлений этих участков в рассматриваемой полосе частот на оконечном национальном центре должны быть совместимы со значениями уровняй и полных сопротивлений, принятыми для точки доступа на этом центре.

#### **3.4 Общая настройка тракта**

После осуществления настройки главных национальных и международных участков и их соединения с использованием необходимого транзитного оборудования первичной группы следует выполнить измерения между оконечными точками доступа либо у абонента, либо (в исключительных случаях) на оконечных национальных центрах.

В дополнение к уровню должно быть измерено отклонение группового времени прохождения в полосе 68—100 кГц, а значения по отношению к минимальному отклонению в пределах этой полосы должны регистрироваться для последующих работ по техническому обслуживанию. В случае необходимости к тракту могут подключаться корректоры группового времени прохождения.

Процедура и метод настройки должны соответствовать положениям Рекомендации M.460 [2], а нормы — приведенным ниже значениям.

##### **3.4.1 Остаточное затухание на опорной частоте**

Остаточное затухание на опорной частоте между аппаратными абонента, как правило, не может быть определено, поскольку Администрациям предоставлено право самостоятельно принимать номинальные относительные уровни в соответствии с их национальной практикой.

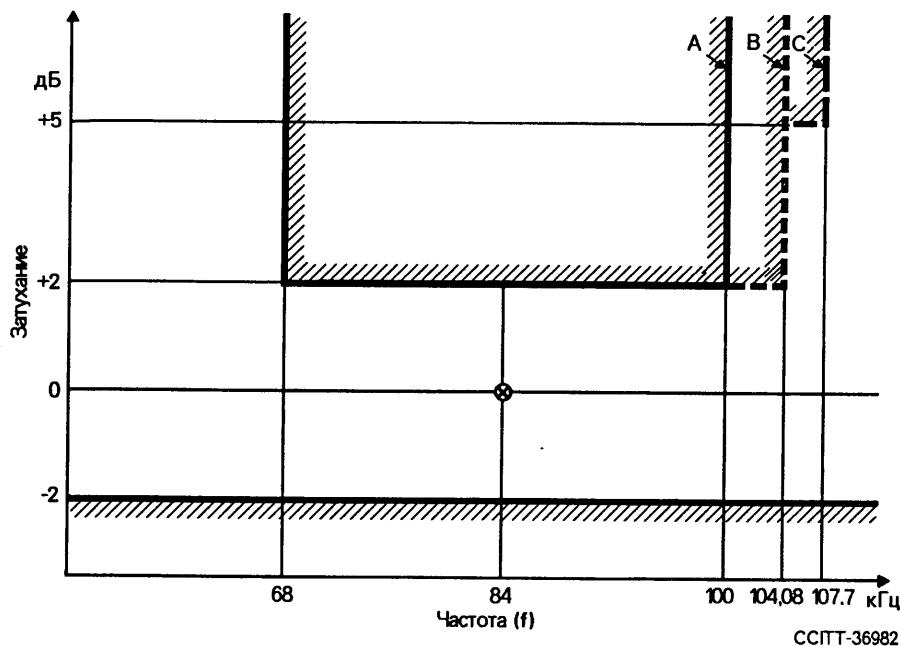
Если, однако, возникает необходимость в определении какого-либо конкретного значения по требованию абонента, то это можно осуществить только после предварительной консультации и получения согласия заинтересованных Администраций.

##### **3.4.2 Амплитудно-частотные искажения**

На рис. 1/M.910 представлены амплитудно-частотные искажения по всему тракту. Эти искажения должны измеряться в полосе частот 60—108 кГц. При необходимости должна производиться коррекция с помощью корректора первичного группового тракта, чтобы эти искажения соответствовали предельным значениям по отношению к затуханию на частоте 84 кГц.

*Примечание 1.*— При наличии служебного канала может потребоваться дополнительная коррекция, вследствие чего будет отсутствовать возможность применения упрощенных транзитных фильтров первичной группы.

*Примечание 2.*— В качестве опорной используется частота 84 кГц, служащая для определения и измерения частотных искажений. Однако в случае необходимости в качестве контрольной частоты регулировки уровней может быть использована контрольная частота первичной группы 104,08 кГц.



А: эти значения применяются, если контрольная частота первичной группы (104,08 кГц) вводится на промежуточном пункте тракта (например, на оконечном национальном центре)

В: эти значения применяются, если контрольная частота первичной группы передается по всему тракту (например, если она вводится в оконечном оборудовании)

С: эти значения применяются при наличии служебного канала

РИСУНОК 1/М.910  
Предельные значения амплитудно-частотного искажения

### 3.4.3 Отклонение группового времени прохождения<sup>1)</sup>

3.4.3.1 Отклонение группового времени прохождения от его минимального значения в полосе 68—100 кГц не должно быть больше 45 мкс.

3.4.3.2 Если отклонение группового времени прохождения превышает значение, указанное в § 3.4.3.1, то по договоренности между двумя окончательными Администрациями должна быть выполнена коррекция для приведения отклонения в соответствие с этим значением, а результаты должны быть зарегистрированы.

3.4.3.3 В том случае, когда первичный групповой тракт заканчивается на двух окончательных национальных центрах, значение отклонения группового времени прохождения, указанное в § 3.4.3.1, должно быть действительным между этими центрами.

### 3.4.4 Изменения уровня

Независимо от того, заканчивается первичный групповой тракт у двух рассматриваемых абонентов или на двух окончательных национальных центрах, его проверка на отсутствие отказов должна соответствовать положениям Рекомендации, указанной в [5]. Должны соблюдаться следующие предельные значения:

- кратковременные изменения:  $\pm 3$  дБ;
- долговременные изменения:  $\pm 4$  дБ относительно номинального значения.

<sup>1)</sup> Для первичных групповых трактов, состоящих из трех первичных групповых участков, данное предельное значение, как правило, может быть соблюдено без общей коррекции тракта путем использования транзитного оборудования с корректором.

### **3.4.5    Остаток тока несущей частоты**

Каждый остаток тока несущей частоты следует измерять отдельно на приемном конце первичного группового тракта в обоих направлениях передачи.

Значение уровня любого остатка тока несущей частоты в полосе 60—108 кГц не должно превышать —40 дБм0.

Однако в некоторых случаях, когда в тракте используется оборудование как старого, так и нового типа, соблюдение этого значения оказывается невозможным.

В любом случае остаток тока несущей частоты в полосе 60—108 кГц не должен превышать —35 дБм0.

*Примечание.*— Внимание абонентов обращается на тот факт, что превышение предельного значения —40 дБм0 может быть причиной помех в трактах, используемых для передачи данных.

### **3.4.6    Импульсная помеха**

Требования к прибору для измерения импульсной помехи при широкополосной передаче данных приводятся в Рекомендации Н.16 (О.72) [6]. В настоящее время указать какое-либо предельное значение не представляется возможным.

### **3.4.7    Отклонение частоты**

Отклонение частоты в первичном групповом тракте не должно превышать 5 Гц. В случае необходимости изменения этого отклонения должны применяться методы, оговоренные двусторонним соглашением между заинтересованными Администрациями.

### **3.4.8    Собственный шум**

В настоящее время не имеется возможности определить норму собственного шума для рассматриваемой в данной Рекомендации категории первичного группового тракта. Тем не менее собственный шум должен контролироваться и регистрироваться при каждой настройке.

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Характеристики первичных групповых трактов для передачи сигналов с широким спектром», том III, Рек. Н.14, § 2.
- [2] Рекомендация МККТТ «Ввод в эксплуатацию международных первичных, вторичных и других групповых трактов», том IV, Рек. М.460.
- [3] То же, § 7.2.
- [4] То же, таблица 2/М.460.
- [5] То же, § 8.
- [6] Рекомендация МККТТ «Характеристики прибора для измерения импульсных помех при широкополосной передаче данных», том III, Рек. Н.16.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## РАЗДЕЛ 7

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ АРЕНДОВАННЫЕ КАНАЛЫ

#### 7.1 Общие положения

##### Введение

В большинстве случаев международные арендованные каналы организуются по тем же линиям, кабелям, системам передачи и т. д., что и международные телефонные соединения, устанавливаемые по коммутируемой телефонной сети общего пользования. Вследствие этого общие характеристики международных арендованных каналов между арендаторами будут идентичны общим характеристикам международных телефонных соединений между абонентами (кроме тех случаев, когда между ними имеются промежуточные телефонные станции).

Основной принцип настройки международного арендованного канала, аналогичный принятому для коммутируемой телефонной связи общего пользования, исходит из понятия о стыке между национальным и международным участками канала, которое определяется в разделе 1 Рекомендаций серии G тома III.

В случае арендованных каналов каждая Администрация сама устанавливает требования, которым должно соответствовать абонентское оборудование до его подключения к каналу (этими требованиями, например, определяется максимальное значение абсолютного уровня мощности передаваемого сигнала). Кроме того, Администрации обычно дают указания относительно минимального уровня, который они обеспечивают абоненту в направлении приема.

Приведенные ниже Рекомендации составлены таким образом, чтобы в принципе гарантировать такое положение, при котором номинальные характеристики международного арендованного канала с точки зрения абонента идентичны номинальным характеристикам аналогичного национального арендованного канала, по которому он может осуществлять передачу. В частности, по международному арендованному каналу принимаются и передаются сигналы с тем же номинальным уровнем, что и по аналогичному национальному арендованному каналу. Следовательно, абонент в принципе может использовать один тип аппаратуры для разных типов арендованных каналов, при этом потребность в специальных схемах сводится к минимуму.

Отсюда следует вывод, что номинальное затухание передачи между абонентскими установками не может быть нормировано МККТГ (однако оно может быть в принципе определено между двумя оконечными заинтересованными Администрациями).

#### Рекомендация M.1010

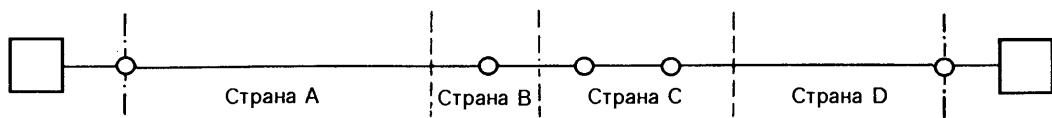
##### СОСТАВ И ТЕРМИНОЛОГИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

###### 1 Особенности состава международных арендованных каналов

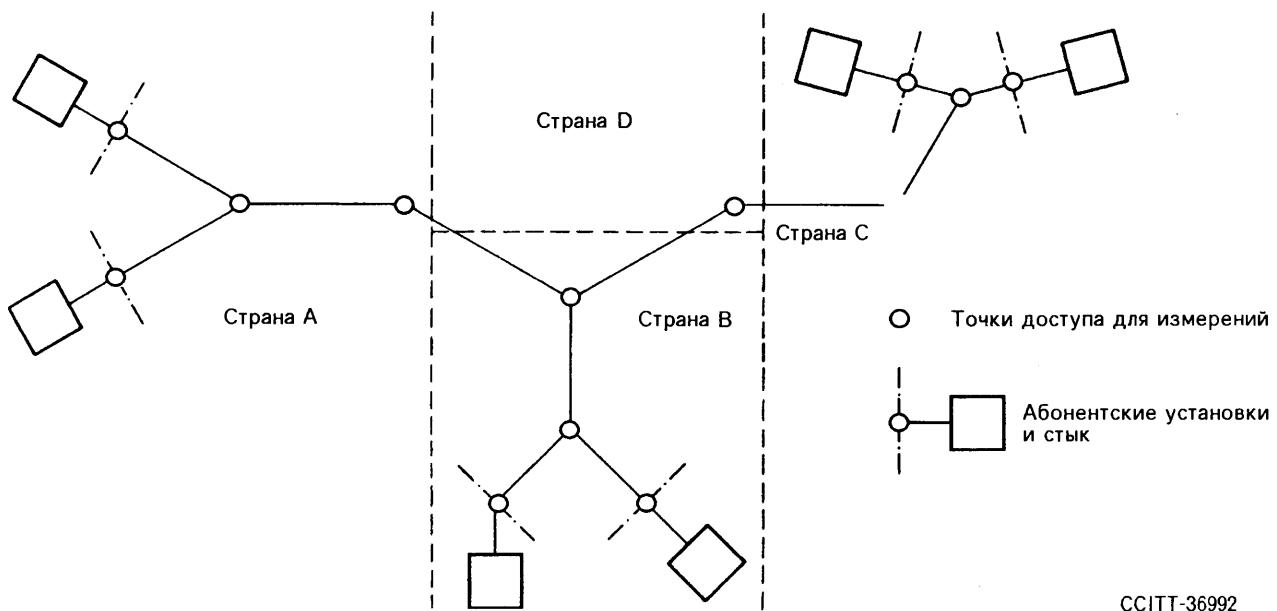
- a) число соединяемых пунктов может быть больше двух;
- b) канал, к которому подключается абонентская установка, может быть двух- или четырехпроводным<sup>1)</sup>;
- c) каналы передачи могут представлять собой сочетание пупинизированных или непупинизированных абонентских линий (в местной сети), пупинизированных или непупинизированных кабельных пар (в сети соединительных линий), каналов систем передачи с частотным разделением (в национальной междугородной сети или в международной сети), каналов систем передачи с временным разделением (в национальной или международной сети).

<sup>1)</sup> Некоторые Администрации не предусматривают двухпроводной схемы для международных арендованных каналов особого качества.

На рис. 1/M.1010 представлены каналы двух типов: канал связи между двумя пунктами и канал связи между несколькими пунктами. Они соответственно называются канал между двумя пунктами и канал с несколькими окончаниями.



а) Канал с двумя окончательными пунктами



б) Арендованный канал с несколькими окончательными пунктами

РИСУНОК 1/M.1010

Примеры международных арендованных каналов с двумя и несколькими окончательными пунктами

## 2 Точки доступа

2.1 Администрациям рекомендуется предусматривать на различных участках канала точки доступа, аналогичные точкам доступа, рекомендуемым для международных телефонных каналов общего пользования; номинальные относительные уровни в этих точках устанавливаются и определяются Администрациями. На международном центре целесообразно использовать для арендованных каналов тот же относительный уровень, который принят для каналов общего пользования. В национальных сетях очень часто предусматриваются точки доступа с полным сопротивлением и относительным уровнем, которые устанавливаются в соответствии с национальными нормами; эти точки и точки международного доступа служат для разделения канала на участки.

2.2 В принципе точка доступа для испытаний предусматривается также и в помещениях абонента, но она не всегда оказывается удобной для выполнения испытаний. Поэтому процедуры, рекомендуемые в настоящем разделе для измерений характеристик передачи в международных арендованных каналах, относятся также к точкам доступа, которые предусматриваются Администрациями на промежуточных станциях или на телефонных коммутационных станциях, расположенных близко к абонентским установкам.

Это такие точки, между которыми могут выполняться измерения, хотя персонал на этих станциях не всегда имеет достаточный опыт выполнения процедур международной технической эксплуатации. Администрации, осуществляющие измерения между абонентскими установками, могут встретиться с какими-то частными проблемами.

Примеры, относящиеся к определениям, даны на рис. 2/М.1010.

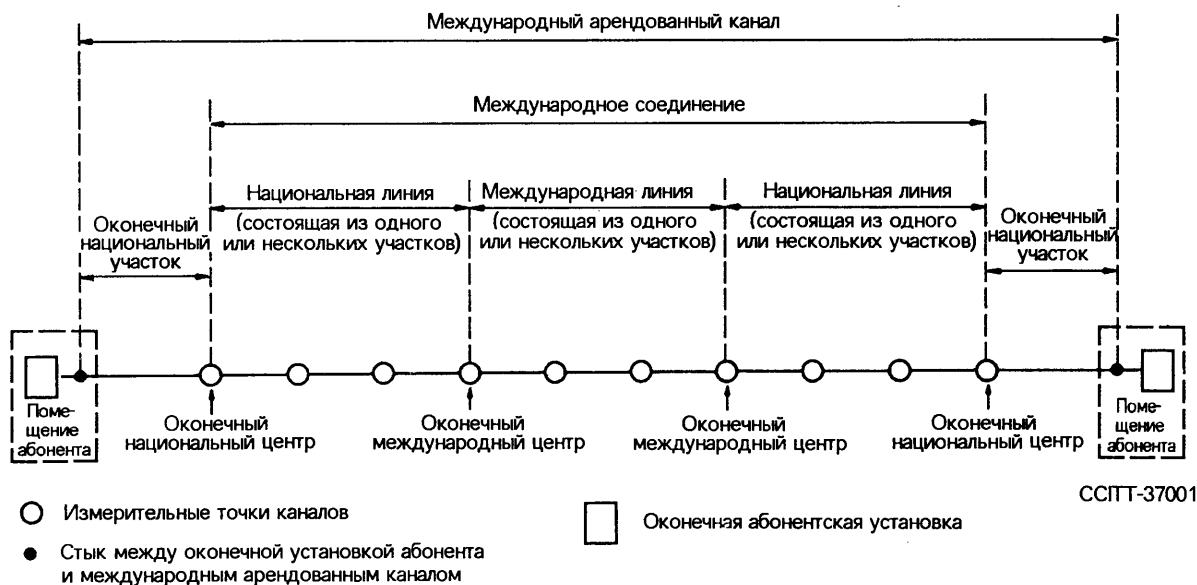


РИСУНОК 2/М.1010

Основная схема построения международного арендованного канала с двумя оконечными пунктами

### 3.1 международный арендованный канал

Совокупность линий и аппаратуры, соединяющих оконечное оборудование абонента (например, модем передачи данных) в одной стране с оконечным оборудованием абонента в другой стране. Стыки между каналом и оконечным оборудованием абонента определяются заинтересованными Администрациями.

### 3.2 международное соединение

Совокупность международных и национальных участков канала между оконечными национальными центрами.

### 3.3 международная линия

Совокупность международных и национальных участков канала между оконечными международными центрами.

### 3.4 национальная линия

Совокупность национальных участков канала, соединяющих оконечный национальный центр с оконечным международным центром. Если необходимо указать направление передачи внутри страны, можно использовать выражения *национальная линия передачи* для линии, идущей от абонента, и *национальная линия приема* для линии, идущей в сторону абонента.

### 3.5 оконечный международный центр

Оконечный международный центр (ОМЦ) для арендованных и специальных каналов представляет собой международный центр, который обслуживает абонента в той стране, где находится его установка. Он осуществляет стык между национальной и международной линиями и обычно располагается с учетом расположения оконечного международного центра для международных телефонных каналов общего пользования.

Некоторые Администрации считают, что местоположение ОМЦ для арендованных и специальных каналов не должно зависеть от оконечного международного центра для телефонных каналов общего пользования.

Во всех случаях на каждом ОМЦ для арендованных и специальных каналов предусматривается пункт технической эксплуатации системы передачи для международной линии (ПТЭСП-МЛ) (см. Рекомендацию М.1014).

Международный канал между двумя пунктами имеет два ОМЦ. Канал с несколькими оконечными пунктами может иметь больше двух ОМЦ.

### **3.6      оконечный национальный центр**

Национальный центр (например, промежуточная усилительная станция, телефонная станция и т. д.), который:

- является ближайшим к абонентской установке;
- имеет точку доступа для испытаний, что обеспечивает выполнение измерений характеристик передачи соответствующим персоналом.

### **3.7      оконечный национальный участок**

Линии и аппаратура, соединяющие абонентскую установку с соответствующим оконечным национальным центром. На оконечном национальном участке могут иметься промежуточные установки (например, телефонные станции). Эти промежуточные установки не всегда обеспечиваются испытательной аппаратурой.

## **Рекомендация М.1012**

### **ГЛАВНАЯ РУКОВОДЯЩАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ АРЕНДОВАННЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КАНАЛОВ**

#### **1      Определение главной руководящей станции канала**

Главная руководящая станция является функциональным объектом общей организации технической эксплуатации, который осуществляет руководство операциями в назначенных ему арендованных и специальных каналах (например, в каналах, предназначенных для тонального телеграфирования, факсимальной и фототелеграфной передачи).

#### **2      Обязанности**

Главная руководящая станция канала несет ответственность за установление и техническую эксплуатацию назначенного ей канала в обоих направлениях передачи с соблюдением принятых норм, а также за сведение к минимуму времени простоя в случае отказа данного канала. Главная руководящая станция канала выполняет свои обязанности, руководя и/или координируя работу других станций, чтобы обеспечить удовлетворительное качество службы, за которую она отвечает.

#### **3      Функции**

**3.1**      Осуществление мероприятий по организации канала с непосредственно включенным в него оборудованием сигнализации и осуществление соответствующих операций по настройке.

**3.2.**      Руководство проведением измерений характеристик передачи при организации и настройке международных каналов с учетом рекомендуемых норм, а также ведение документации, связанной с контрольными измерениями (первичными измерениями).

**3.3**      Прием сообщений об отказах от:

- пользователей канала или их представителей либо непосредственно, либо через соответствующие пункты сообщения об отказах;
- персонала объектов технической эксплуатации;
- пункта технической эксплуатации системы передачи для международной линии (ПТЭСП-МЛ) (см. Рекомендацию М.1014);
- вспомогательной руководящей станции либо непосредственно, либо через ПТЭСП-МЛ.

При получении главной руководящей станцией сообщения об отказе от вспомогательной руководящей станции должен посыпаться индивидуальный контрольный номер, о котором извещается вспомогательная руководящая станция. (Если национальными правилами уже предусматривается посылка индивидуального контрольного номера, то этот номер может быть использован.)<sup>1)</sup> Главная и вспомогательная руководящие станции регистрируют контрольный номер одновременно с сообщением об отказе.

**3.4**      Контроль за выполнением плановых эксплуатационных измерений и испытаний в предусматриваемые сроки с применением рекомендованных методов с тем, чтобы максимально сократить продолжительность перерывов передачи.

**3.5**      Координация действий со вспомогательной руководящей станцией канала либо непосредственно, либо через ПТЭСП-МЛ.

<sup>1)</sup> В случае отсутствия индивидуального контрольного номера Администрации могут рассмотреть вопрос об использовании формата, содержащего следующие элементы: порядковый номер/день месяца/время (например, 47/03/1400G).

3.6 Направление сообщения о месте отказа на национальную линию или на оконечный национальный участок своей страны, либо за пределы национальной линии на международную линию или заинтересованной зарубежной стране.

3.7 Контроль за выводом из эксплуатации отказавших каналов.

3.8 Контроль за вводом в эксплуатацию каналов, например, после восстановления передачи, после плановых измерений и т. д.

3.9 Принятие необходимых мер по извещению абонентов при изъятии из эксплуатации каналов.

3.10. Ведение документации, связанной с выбором маршрутов для арендованных и специальных каналов.

3.11 Изучение возможностей изменения маршрутов для любого подчиненного канала.

3.12 При необходимости информирование абонента о ходе устранения отказа (или принятие мер по его информированию) в случае, например, перерывов большой продолжительности и обеспечение извещения абонента о завершении ремонтных работ.

3.13 Точная регистрация простоев канала. Записываемая информация должна согласовываться со вспомогательной руководящей станцией канала и содержать:

- контрольный номер, упомянутый в § 3.3;
- продолжительность простоя канала;
- место отказа: на национальном или международном участке или в оборудовании абонента;
- сведения об общем характере отказа.

## 4 Назначение главных руководящих станций

По взаимному соглашению между техническими службами заинтересованных Администраций для каждого международного арендованного или специального канала назначается главная руководящая станция. При выборе этой станции учитывается местоположение аппаратной основного пользователя, а также протяженность канала на территории каждой окончной страны.

Для односторонних каналов главная руководящая станция должна находиться в стране назначения.

Главная руководящая станция может располагаться либо на последней промежуточной станции, обслуживающей пользователя, либо на оконечном международном центре, который является окончной станцией международной линии в стране, обеспечивающей руководство каналом.

При решении вопроса о размещении главной руководящей станции в какой-либо стране принимаются во внимание следующие факторы:

- наличие персонала;
- наличие персонала требуемой квалификации;
- возможность установления связи с пользователем и с другими соответствующими пунктами;
- возможность выполнения функций, указанных в настоящей Рекомендации.

## Рекомендация М.1013

### ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ РУКОВОДЯЩАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ АРЕНДОВАННЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КАНАЛОВ

#### 1 Определение вспомогательной руководящей станции канала

Вспомогательная руководящая станция канала является функциональным объектом общей организации технической эксплуатации, который оказывает помощь главной руководящей станции международного арендованного или специального канала и который несет ответственность за руководство операциями на назначенных ему участках канала.

#### 2 Обязанности

Вспомогательная руководящая станция канала обязана информировать главную руководящую станцию о всех выявленных фактах, которые могут оказывать нежелательное влияние на канал. Если на вспомогательную руководящую станцию возлагается ответственность за руководство участками канала, то она по отношению к этим участкам выполняет обязанности, аналогичные обязанностям главной руководящей станции по отношению к каналу в целом.

### 3 Функции

3.1 Выполнение руководящих функций, аналогичных функциям главной руководящей станции, по отношению к участкам канала, в частности по отношению к национальным участкам.

3.2 Во взаимодействии с главной руководящей станцией канала и с другими вспомогательными руководящими станциями осуществление контроля (прямого или через ПТЭСП-МЛ, см. Рекомендацию M.1014) за правильным выполнением профилактических осмотров, определением места отказов и устранением этих отказов соответствующими испытательными пунктами и/или подразделениями технической эксплуатации.

Если главная руководящая станция канала посылает запрос о взаимодействии с целью определения места отказа и его устранения, вспомогательная руководящая станция передает индивидуальный контрольный номер. (Если национальными правилами уже предусматривается посылка индивидуального контрольного номера, то этот номер может быть использован.)<sup>1)</sup> Главная и вспомогательная руководящие станции канала регистрируют контрольный номер одновременно с извещением об отказе.

3.3 Подробное информирование главной руководящей станции канала либо непосредственно, либо через ПТЭСП-МЛ об определении места и последующем устранении отказа.

3.4 Точная регистрация простоеев канала, за который несет ответственность вспомогательная руководящая станция. Записываемая информация должна согласовываться с главной руководящей станцией канала и содержать:

- контрольный номер, упомянутый в § 3.2;
- продолжительность простоя канала;
- место отказа: на национальном или международном участке канала или в оборудовании абонента;
- сведения об общем характере отказа.

### 4 Назначение вспомогательных руководящих станций

Для каждого международного арендованного или специального канала назначается оконечная вспомогательная руководящая станция канала. Эта станция, как правило, располагается по возможности ближе к удаленному от главной руководящей станции концу канала.

В странах транзита, где канал преобразуется до тональных частот или до потока 64 кбит/с, в соответствующем пункте для каждого направления передачи назначается промежуточная вспомогательная руководящая станция. Заинтересованные Администрации по своему усмотрению выбирают:

- местоположение этих пунктов,
- одну вспомогательную руководящую станцию для обоих направлений передачи, расположенную в какой-либо точке канала, или две вспомогательные руководящие станции для каждого направления передачи, расположенные в различных точках канала,
- при необходимости несколько вспомогательных руководящих станций для каждой страны транзита и для каждого направления передачи (если речь идет о стране с большой территорией).

Техническая служба заинтересованной Администрации информирует о своем выборе Администрацию, ответственную за работу главной руководящей станции.

### Рекомендация M.1014

## ПУНКТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛИНИИ (ПТЭСП-МЛ)

### 1 Определение пунктов технической эксплуатации системы передачи для международной линии

Пункты технической эксплуатации системы передачи для международной линии являются функциональными элементами общей организации технической эксплуатации, размещенными на концах той части арендованного или специального канала, которая обозначается термином «международная линия». Определение международной линии дано в Рекомендации M.1010. Рассматриваемая в настоящей Рекомендации категория канала упоминается также в Рекомендациях M.1012 и M.1013, касающихся функций главных и вспомогательных руководящих станций для арендованных и специальных международных каналов.

<sup>1)</sup> В случае отсутствия индивидуального контрольного номера Администрации могут рассмотреть вопрос об использовании формата, содержащего следующие элементы: порядковый номер/день месяца/время (например, 47/03/1400G).

## 2      Обязанности и функции

Пункт технической эксплуатации системы передачи для международной линии несет ответственность за обеспечение следующих функций:

- 2.1     Выполнение по мере необходимости измерений характеристик передачи на международной линии в целях настройки и технической эксплуатации.
- 2.2     Выполнение испытаний и измерений характеристик передачи совместно с ПТЭСП-МЛ других стран с целью определения места отказа в международной линии и за ее пределами, а также принятие всех необходимых мер по устранению отказа.
- 2.3     Выполнение (в соответствии с национальными процедурами) требуемых действий по определению места и устранению отказа в национальной сети совместно с пунктом технической эксплуатации системы передачи для международной линии в стране, которая осуществляет руководство каналом. Эти функции должны также выполнятьсь в том случае, когда главная руководящая станция канала находится в этой же стране.
- 2.4     Выполнение по мере необходимости функций связи с другими странами по вопросам технической эксплуатации, представляющим взаимный интерес.

## 3      Средства

ПТЭСП-МЛ должен располагать средствами, обеспечивающими ему:

- 3.1     Прямой или косвенный доступ к измерительным точкам линии.
- 3.2     Прямое или косвенное подключение измерительной аппаратуры к точкам доступа для измерения параметров, установленных для линии, и определения места отказа.
- 3.3     Связь с главными и вспомогательными руководящими станциями, находящимися в той же стране.
- 3.4     Связь с ПТЭСП-МЛ других стран, через которые проходят каналы, для организации сотрудничества и обмена информацией.

## Рекомендация M.1015

### ВИДЫ ПЕРЕДАЧИ ПО АРЕНДОВАННЫМ КАНАЛАМ

1     Арендованный канал с двумя или несколькими окончаниями в некоторых случаях может быть организован только для одного из следующих видов служб:

- телефонии (то есть передачи речи),
- тонального телеграфирования,
- передачи данных,
- факсимильной связи.

(Данный перечень не является полным, но он охватывает самые распространенные виды служб.)

2     В других случаях арендованные каналы используются для различных видов передачи в разное время; при этом характеристики канала должны определяться требованиями наиболее уязвимого вида передачи (в случае расхождения этих требований).

*Примечание.— В Северной Америке такой метод использования называется *поочередное использование*.*

3     Хотя арендованные каналы особого качества для телефонной связи обычно не предназначаются, допускается их использование для телефонных соединений с целью координации служб и для эксплуатации с *поочередным использованием*, указанным в § 2, выше. Приведенные в Рекомендациях M.1020 и M.1025 нормы не определяют характеристики канала, который должен использоваться для обычной телефонной связи, тем не менее канал, соответствующий этим нормам, будет приемлем и для передачи речи.

4     В некоторых случаях ширина полосы, соответствующая каналу, делится на две и более полосы, в результате чего образуются несколько каналов, которые могут быть использованы для различных видов передачи.

Если полоса частот делится между двумя и более видами передачи с помощью оборудования, управляемого Администрацией, то вместо дифференциальных трансформаторов было бы предпочтительнее применять разделители полосы, поскольку в некоторых случаях эти фильтры позволяют осуществлять операции по технической эксплуатации в одном канале (полученных методом частотного разделения), не оказывая мешающего влияния на другие каналы.

В случае, когда частотное разделение осуществляется аппаратурой абонента, Администрация должна предупреждать о том, что, даже если эта аппаратура отвечает ее требованиям, она не несет ответственности за отказы или плохую работу, обусловленную применением схем, выбранных самим абонентом.

5 Некоторые из типовых схем представлены на рис. 1/M.1015—3/M.1015.

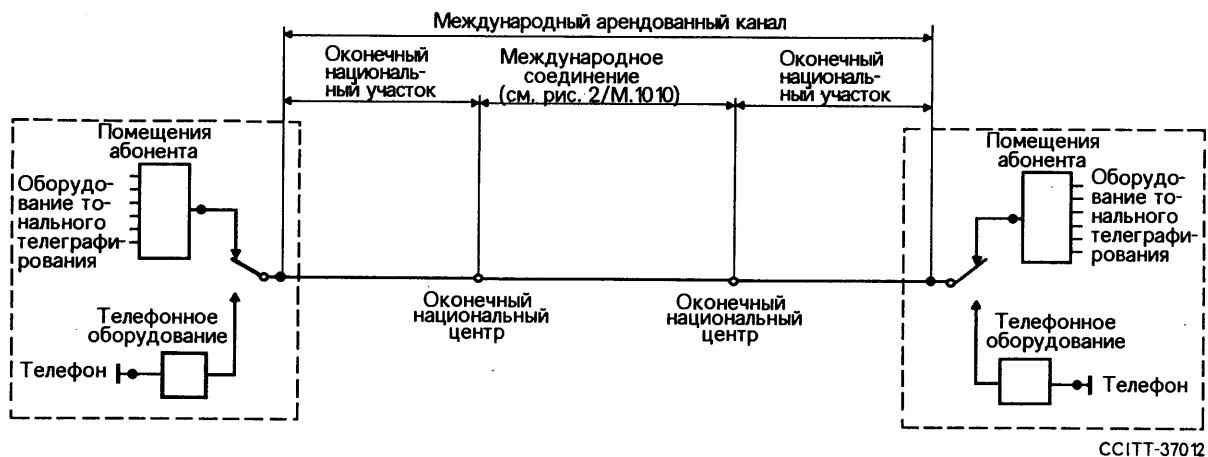


РИСУНОК 1/M.1015

Пример арендованного канала с двумя оконечными пунктами, используемого поочередно для телеграфии и телефонии

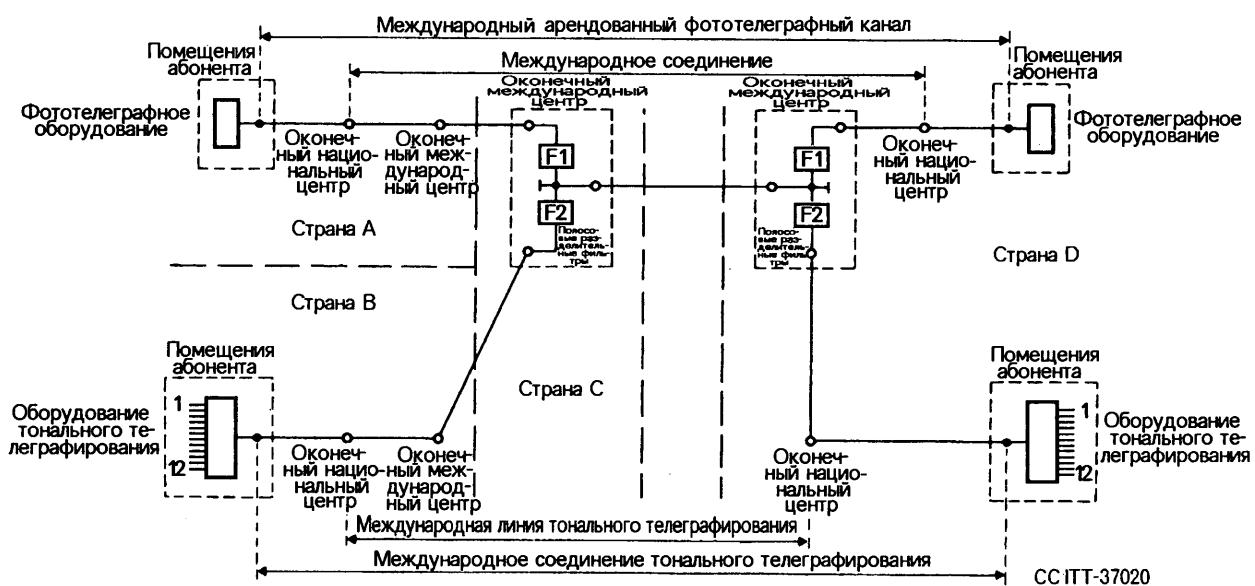


РИСУНОК 2/M.1015

Пример арендованного канала с несколькими оконечными пунктами для одновременной передачи сигналов тональной телеграфии и фототелеграфной связи

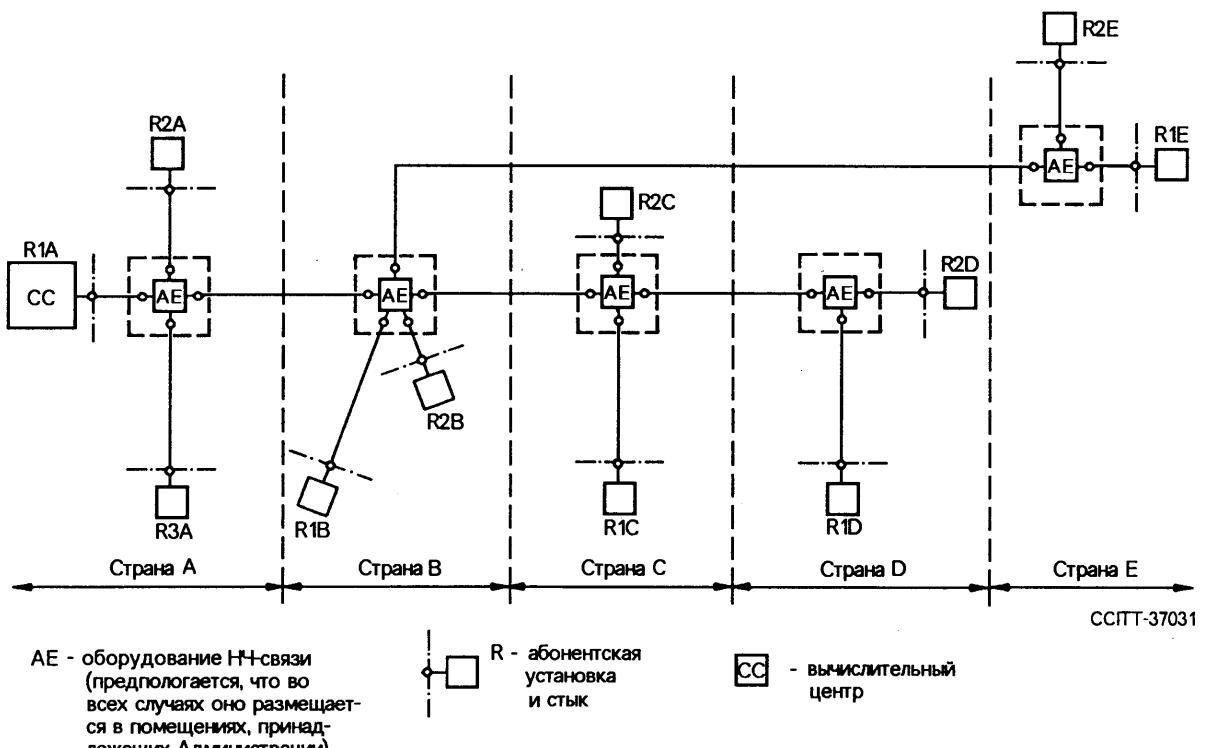


РИСУНОК 3/М.1015

Пример международного арендованного канала передачи данных с несколькими окончательными пунктами

## Рекомендация М.1016

### ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

#### 1 Общие положения

Внимание Администраций обращается на преимущества оценки эксплуатационной готовности международных арендованных каналов на основе методов, принятых в международной практике. Применение общепринятых методов облегчает международное сотрудничество при выявлении и решении проблем обеспечения служб и позволяет Администрациям сравнивать результаты и вырабатывать общий подход при взаимодействии с абонентами.

С этой целью в настоящей Рекомендации Администрациям предлагается руководство по оценке эксплуатационной готовности международных арендованных каналов<sup>1)</sup>, по значениям, которые могут использоваться для таких оценок, и по методам анализа полученных результатов.

В тех случаях, когда это было возможно, в настоящей Рекомендации были использованы термины и определения Рекомендации Е.800 [1] и дополнения № 6 выпуска II.3 [2].

#### 2 Основополагающие принципы оценки эксплуатационной готовности

Разрабатывая общий метод оценки эксплуатационной готовности международных арендованных каналов, МККТТ стремился обеспечить все Администрации основной информацией для подобной оценки. С учетом этого предлагаемая процедура оценки основана на подходе, «ориентированном на предоставляемую услугу». При таком методе сообщения об отказах, составляемые пользователями, и плановые перерывы передачи неприемлемой продолжительности будут играть главную роль.

<sup>1)</sup> В настоящей Рекомендации рассматриваются только международные каналы с двумя окончаниями, арендуемые для постоянного использования (эти каналы определяются в Рекомендации М.1010, а также в Рекомендациях М.1020, М.1025 и М.1040). Эксплуатационная готовность международных арендованных каналов временного пользования (широкополосных, с несколькими окончаниями и т. д.) требует дополнительного изучения.

Метод решения, ориентированный на предоставляемую услугу, предполагает, что для точного определения реальной готовности необходимо, например, осуществлять непрерывное наблюдение за каналами тем или иным способом и регистрировать количество и продолжительность всех событий, оказывающих влияние на рабочие характеристики. Поскольку большинство Администраций не могут обеспечить удовлетворительное выполнение этого требования, наилучшие практические результаты могут быть получены путем аппроксимации реальных показателей.

Другой важный фактор процедуры оценки заключается в том, что для международных арендованных каналов не проводится никакого различия в отношении протяженности канала, качества канала (Рекомендации М.1020, М.1025 и М.1040), вида направляющей среды и т. д. Такая дифференциация может иметь место по желанию Администраций для их внутренних потребностей.

### 3 Цель процедуры оценки

#### 3.1 Общие положения

Определяемая в настоящей Рекомендации процедура оценки готовности может быть использована в двух аспектах:

- в международном аспекте;
- в национальном аспекте.

#### 3.2 Международный аспект

Международный аспект процедуры оценки используется в тех случаях, когда две Администрации желают совместно оценить показатели отдельных международных арендованных каналов (или группы каналов) при проведении специальных исследований в случаях рекламации пользователей или по другим аналогичным причинам.

Для таких оценок необходимо (в той степени, насколько это осуществимо) собрать одновременно все данные о показателях канала (каналов), имеющиеся у заинтересованных Администраций. Поэтому станции, которые выполняют руководящие функции (Рекомендации М.1012 и М.1013), играют основную роль.

*Примечание.*— Такого подхода следует также придерживаться в тех отдельных случаях, когда исследования по готовности международных арендованных каналов проводятся МККТТ.

#### 3.3 Национальный аспект

Национальный аспект процедуры оценки используется в тех случаях, когда та или иная Администрация по внутренним причинам желает получить информацию о готовности используемых ею международных арендованных каналов, например, для выявления неблагоприятных тенденций или для проверки эффективности методов технической эксплуатации. Подобные оценки могут базироваться на информации, которой Администрация уже располагает (без необходимости использования информации, имеющейся у других Администраций), и могут относиться ко всем каналам независимо от того, подчиняется главная руководящая станция данной Администрации или нет.

*Примечание.*— Оценки типа, указанного в §§ 3.1 и 3.2, выше, ничего не меняют в обязанности вспомогательной руководящей станции информировать главные руководящие станции о всех выявленных отказах (см. Рекомендацию М.1013).

### 4 Описание процедуры оценки

#### 4.1 Сбор основных данных

При сборе основных данных для оценки готовности международных арендованных каналов должны приниматься во внимание три следующих фактора:

- a) отказы, заявленные абонентом и подтвержденные испытаниями и исследованиями, выполнявшимися Администрациями;
- b) ухудшение нормального качества связи, заявленное абонентом, если этот абонент не отказывается от использования канала при снижении качества связи;
- c) плановые перерывы связи, имеющие своей целью обеспечить проведение таких работ, как ремонт, плановое обслуживание и т. д. (см. Рекомендацию М.490 [3]).

При решении вопроса о включении времени неготовности в процедуру оценки необходимо придерживаться следующих правил:

- если испытания или исследования выявляют тот факт, что отказ или снижение качества имеет (или имело) место, то время неготовности должно учитываться;
- если какого-либо отказа или ухудшения качества Администрацией обнаружено не было, время неготовности во внимание не принимается;

- момент восстановления связи абонента Администрацией (или первая попытка этого восстановления) рассматривается как конец времени неготовности;
- учитываются только плановые перерывы связи неприемлемой для абонента продолжительности.

*Примечание.*— В случае, когда полоса частот канала делится с целью обеспечения одновременно нескольких служб (например, для одновременной передачи речи и данных), в процедуре оценки учитываются только отказы, затрагивающие канал в целом, а также частичные отказы, требующие вывода из эксплуатации всего канала для определения их места и последующего их устранения.

Эти правила приведены в таблицах A-1/M.1016 и A-2/M.1016, определяющих для заявленных пользователями отказов и для плановых перерывов условия, при которых учитывается время неготовности, а также уточняющих начало и конец времени неготовности.

В некоторых случаях для определения места и устранения отказа или для восстановления качества связи требуется помочь абонента или доступ к его аппаратным. Если абонент отказывается предоставить эту помощь или запрещает доступ к своим аппаратным, возможное дополнительное время неготовности, обусловленное такими действиями абонента, при оценке учитываться не должно.

#### 4.2 Основные данные

Для процедуры оценки необходимы следующие основные данные:

- число рассматриваемых международных арендованных каналов. Указания по определению этого числа приводятся в приложении B;
- обозначение каждого из рассматриваемых каналов, согласованное между Администрациями в соответствии с Рекомендацией M.140 [4];
- для каждого рассматриваемого канала число отказов и плановых перерывов неприемлемой продолжительности за период наблюдения (см. приложение A);
- для каждого отказа и планового перерыва связи:
  - начало периода неготовности (по UTC)<sup>2)</sup>;
  - конец периода неготовности (по UTC);
  - продолжительность периода неготовности;
- адрес или адреса заинтересованных Администраций и (желательно) фамилия и телефонный номер лица для связи у каждой Администрации.

Кроме того, указанная в § 5, ниже, дополнительная информация также должна рассматриваться в качестве основных данных для процедуры оценки.

#### 4.3 Период наблюдения

По причинам, указанным в § 3.2, выше, период наблюдения должен составлять три календарных месяца. По практическим соображениям период наблюдения должен начинаться в 00.00 UTC первого дня квартала и заканчиваться в 24.00 UTC последнего дня того же квартала.

Что касается аспектов, рассматриваемых в § 3.3, выше, то Администрации могут самостоятельно определять наиболее удобный для них период наблюдения.

#### 4.4 Обмен информацией между окончными Администрациями

В конце периода наблюдения основные данные записываются на бланках, образцы которых приводятся в добавлениях I и II к настоящей Рекомендации. Образцы заполненных бланков даны в добавлениях III и IV. В добавлениях I и III речь идет об информации, предоставляемой главной руководящей станцией, а добавления II и IV — вспомогательной руководящей станцией. Бланки, содержащие информацию, поступающую от вспомогательных руководящих станций, должны направляться Администрации, ответственной за главную руководящую станцию.

#### 4.5 Анализ результатов

Анализ данных, поступающих от главной и вспомогательной руководящих станций, осуществляется Администрацией, ответственная за главную руководящую станцию. Было отмечено, что в практических условиях эти данные часто расходятся; поэтому возникает необходимость в соблюдении следующих правил:

- если сообщение об отказе (или о плановом перерыве неприемлемой продолжительности) поступает одновременно от главной и вспомогательной руководящих станций, то началом периода неготовности считается момент, указанный той из станций, которая первой обнаружила отказ, а конец периода неготовности регистрируется главной руководящей станцией;

<sup>2)</sup> UTC — всемирное координированное время (идентичное среднему гринвичскому времени, но заменяющее его; см. Рекомендацию B.11 [5]).

- b) если отказ (или плановый перерыв неприемлемой продолжительности) отмечается только одной из станций, то этот отказ рассматривается как реальный факт и регистрируется соответствующее время неготовности.

Правила, применяемые при объединении дополнительных данных, определяемых в § 5, ниже, приводятся в приложении С.

#### 4.6 *Представление данных о неготовности*

Методы расчета и представления данных о неготовности международных арендованных каналов подробно излагаются в приложении В.

В случае предоставления информации другим Администрациям и при сравнении данных в международном масштабе должны указываться следующие параметры:

- a) число каналов, подлежащих оценке (если это число меньше общего числа действующих каналов, то число действующих каналов также должно указываться),
- b) средняя продолжительность неготовности на канал,
- c) среднее число отказов на канал,
- d) среднее время работы до отказа,
- e) процент каналов, в которых не отмечалось время неготовности,
- f) среднее время восстановления связи.

При желании Администрации могут сообщить следующие дополнительные параметры:

- g) долговременную среднюю продолжительность неготовности на канал (как минимум, в течение четырех последовательных периодов наблюдения),
- h) процент каналов с временем неготовности меньше среднего,
- i) время неготовности на канал, не превышаемое для 95% каналов.

Пояснения к пунктам а)—i), выше, даны в приложении В.

#### 4.7 *Обработка данных о событиях, оказывающих влияние на величину показателя готовности*

На величину показателя готовности международных арендованных каналов могут существенно влиять (и даже исказить) катастрофические события, например разрушение сооружений в результате ураганов или землетрясений. В этих случаях следует придерживаться следующих правил:

события, которые (с учетом имеющегося опыта) существенно повлияли на показатели готовности, не должны исключаться. В этом случае, однако, необходимо выполнить второй расчет для представления показателей готовности без учета катастрофического события (или событий).

Такая процедура позволяет наиболее полно учитывать события, влияющие на готовность каналов.

### 5 Соображения, касающиеся сравнения данных о готовности в международном масштабе

5.1 Администрациям предлагается проводить регулярный обмен данными о готовности международных арендованных каналов.

5.2 Чтобы упростить анализ данных о готовности, в частности при обмене информацией между Администрациями, следует предоставлять дополнительные сведения. Эти сведения должны включать в себя следующие аспекты:

- a) возможность приоритетного технического обслуживания международных арендованных каналов;
- b) участки канала, имеющие двойные маршруты;
- c) ремонтная служба;
- d) предельные значения параметров передачи, определяющие наличие или отсутствие отказа;
- e) информирование абонентов о планируемых перерывах связи.

Подробные пояснения к вышеуказанной информации даны в приложении С, а порядок обмена этой информацией между Администрациями описан в добавлениях III и IV.

5.3 Процедуры технической эксплуатации и методы подтверждения Администрациями наличия отказов в международных арендованных каналах в своих деталях отличаются друг от друга. Эти различия могут быть причиной расхождения результатов оценки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

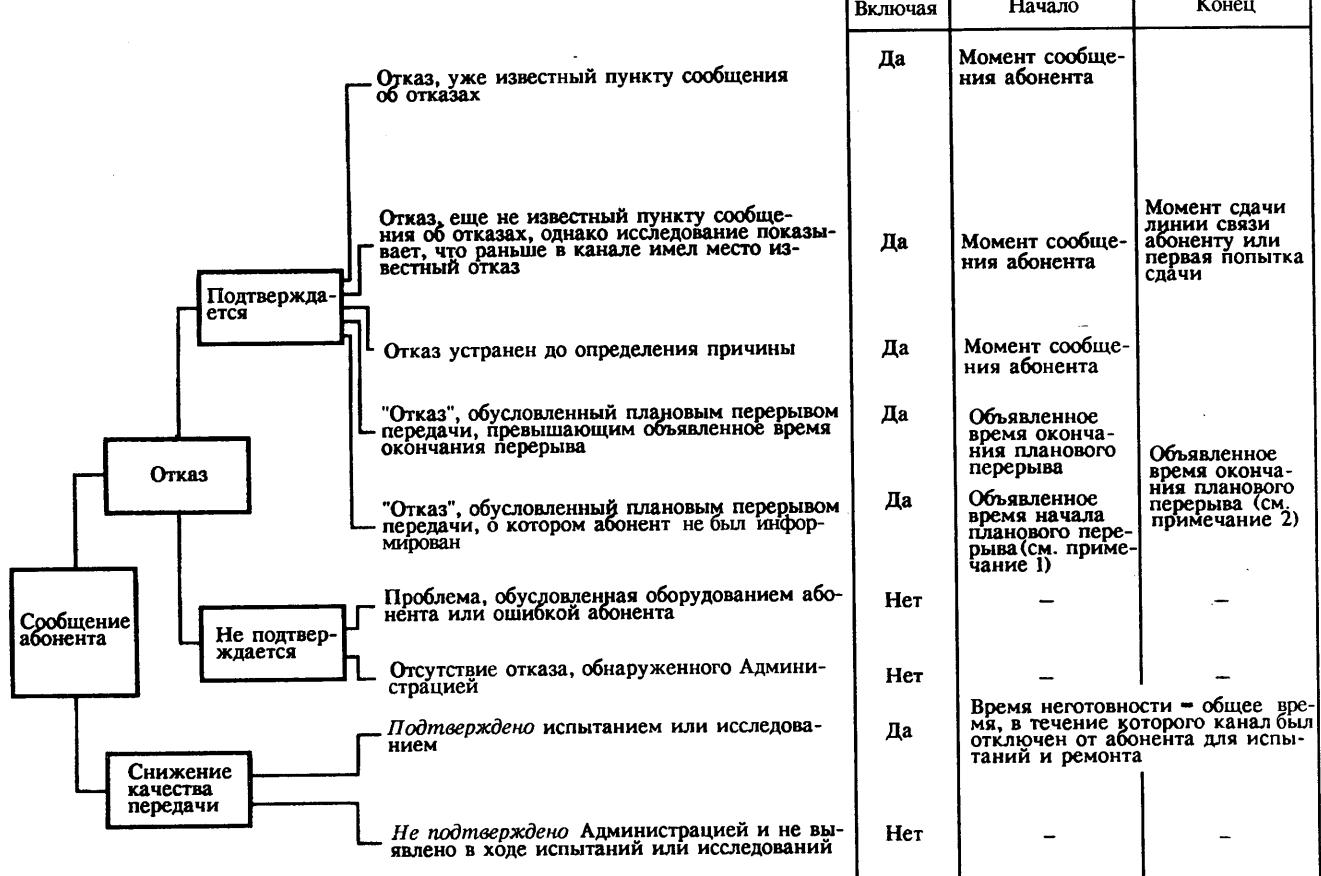
(к Рекомендации M.1016)

**Правила определения количества отказов и времени неготовности, которые должны применяться при оценке показателя готовности международных арендованных каналов**

A.1 Подробные указания, касающиеся определения количества отказов и случаев снижения качества передачи, влияющих на показатель готовности, а также, как следствие, время неготовности приводятся в таблице A-1/M.1016.

ТАБЛИЦА А-1/M.1016

Определение времени неготовности, обусловленного отказами, заявленными абонентами, и снижением качества передачи



CCITT-82190

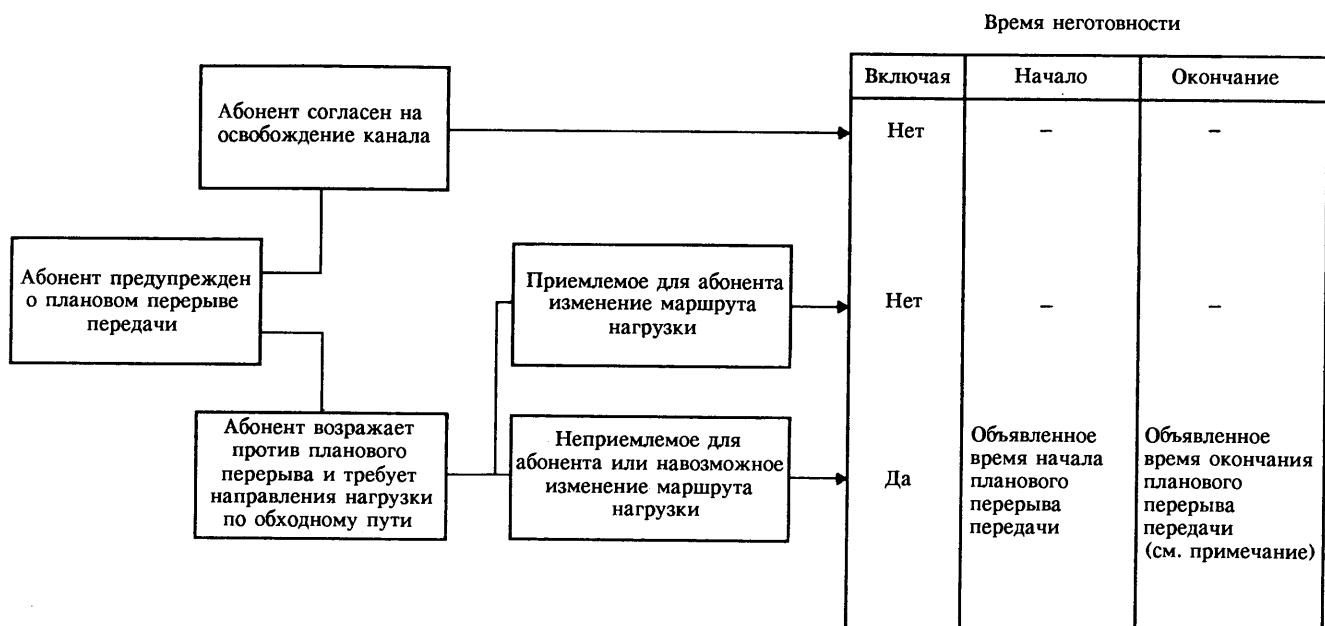
Примечание 1.— Если объявленное время начала перерыва не известно пункту сообщения об отказах, то используется время, объявленное абонентом.

Примечание 2.— Если объявленное время окончания перерыва не известно пункту сообщения об отказах, то используется время сдачи линии связи абоненту (или время первой попытки сдачи).

A.2 Указания по определению времени неготовности, обусловленного плановыми перерывами передачи, приводятся в таблице А-2/М.1016.

ТАБЛИЦА А-2/М.1016

Определение времени неготовности, обусловленного плановыми перерывами передачи



CCITT - 82200

*Примечание.*— Сообщения, получаемые в связи с превышением объявленного времени окончания перерыва, приводятся в таблице А-1/М.1016.

A.3 Если канал находится в состоянии неготовности в начале периода наблюдения, то отказ или плановый перерыв передачи, являющийся причиной этого состояния неготовности, во внимание не принимается. При этом, однако, считается, что время неготовности начинается в момент начала периода наблюдения.

A.4 Если канал находится в состоянии неготовности в конце периода наблюдения, то отказ или плановый перерыв передачи, являющийся причиной этого состояния неготовности, принимается во внимание. Предполагается, что состояние неготовности прекращается в конце периода наблюдения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(к Рекомендации М.1016)

### Представление данных о готовности международных арендованных каналов

*Примечание.*— Данное приложение содержит дополнительные разъяснения и указания по расчету параметров, определяемых в § 4.6 настоящей Рекомендации. §§ В.1—В.9, ниже, относятся соответственно к пунктам а)–и) § 4.6.

#### B.1 Определение числа каналов, подлежащих оценке

Расчет показателя готовности международных арендованных каналов требует знания точного числа  $n$  каналов, подлежащих оценке.

Что касается аспектов оценки, указанных в § 3.1, то должны приниматься во внимание только каналы, реально существующие в течение всего периода наблюдения. Каналы, организуемые или аннулируемые в течение периода наблюдения, учитываться не должны.

Для решения задачи, рассматриваемой в § 3.2, расчет показателя готовности может базироваться на количестве реально существующих каналов в конце периода наблюдения.

В обоих вышеупомянутых случаях все полностью используемые международные арендованные каналы между двумя пунктами должны приниматься во внимание. Если, однако, трудности и затраты, связанные с применением такого метода, слишком значительны, то Администрации могут использовать в качестве образца произвольно выбранный и соответствующий по параметрам канал.

## B.2 Средняя продолжительность неготовности на канал

Средняя продолжительность неготовности на канал рассчитывается по следующей формуле:

средняя продолжительность неготовности на канал ( $\mu_{DT}$ ) =  $\frac{1}{n} \sum$  времени неготовности в течение периода наблюдения,

где

$n$  — число рассматриваемых каналов (см. § B.1),

время неготовности в часах,

$\mu_{DT}$  в часах.

## B.3 Среднее число отказов на канал

Среднее число отказов на канал рассчитывается по следующей формуле:

среднее число отказов на канал =  $\frac{1}{n} \sum$  отказов,

где

$n$  — число рассматриваемых каналов (см. § B.1).

## B.4 Среднее время работы до отказа

Среднее время работы до отказа рассчитывается по следующей формуле:

среднее время работы до отказа =  $\frac{(n \times \text{период наблюдения}) - (\sum \text{времени неготовности})}{\text{события, вызывающие неготовность}}$ ,

где

$n$  — число рассматриваемых каналов (см. § B.1),

среднее время работы до отказа в днях,

период наблюдения в днях,

время неготовности в днях.

*Примечание.* — Правая часть вышеприведенной формулы иногда называется «среднее время работы на отказ».

## B.5 Процент каналов, в которых не отмечалось время неготовности

Процент каналов, в которых не отмечалось время неготовности =  
 $\frac{\text{число каналов без отмеченного времени неготовности}}{n} \times 100$ ,

где

$n$  — число рассматриваемых каналов (см. § B.1).

Это процентное количество соответствует точке «у<sub>1</sub>» на рис. В-1/М.1016.

## B.6 Среднее время восстановления связи

Среднее время восстановления связи рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{среднее время восстановления} = \frac{\sum \text{неготовности}}{\sum \text{событий, вызывающих неготовность}},$$

где

время неготовности	в часах,
среднее время восстановления связи	в часах.

## B.7 Долговременная средняя продолжительность неготовности на канал

Долговременная средняя продолжительность неготовности на канал рассчитывается на основе результатов, полученных не менее чем за четыре последовательных периода наблюдения, взвешенных для числа рассматриваемых каналов, по следующей формуле:

(для четырех периодов наблюдения)

$$\text{Долговременная средняя продолжительность неготовности на канал } (\mu_{DT\Sigma}) = \frac{\sum_{i=1}^4 (n_i \times \mu_{DT_i})}{\sum_{i=1}^4 n_i},$$

где

$n_i$	и $\mu_{DT_i}$ — значения, соответствующие каждому периоду наблюдения,
$\mu_{DT_i}$	в часах,
$\mu_{DT\Sigma}$	в часах.

## B.8 Процент каналов с временем неготовности меньше среднего значения ( $\mu_{DT}$ )

Процент каналов, время неготовности которых меньше среднего значения на канал ( $\mu_{DT}$ ), определяется с использованием, например, графика распределения суммарной частоты отказов, представленного на рис. B-1/M.1016. (Требуемый процент каналов обозначен точкой « $y_2$ » на рис. B-1/M.1016.)

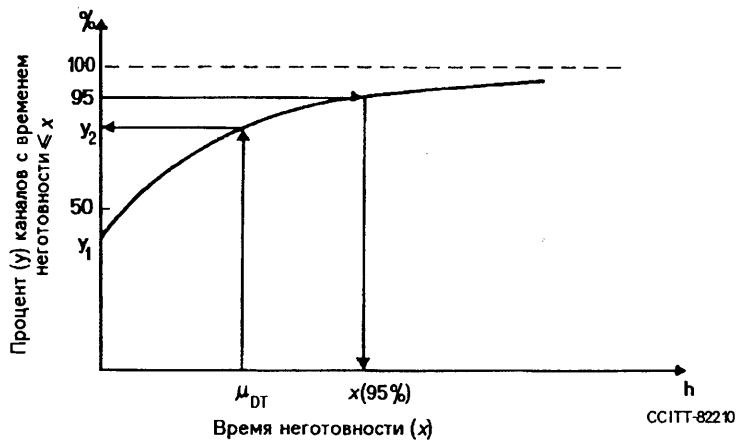


РИСУНОК B-1/M.1016

Процент каналов с временем неготовности меньше заданного значения

## B.9 Время неготовности на канал, не превышаемое для 95% каналов

Время неготовности на канал, не превышаемое для 95% каналов, обозначено точкой «x»(95%) на рис. B-1/M.1016.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

(к Рекомендации M.1016)

### Дополнительная информация, которой должны обмениваться Администрации и которая относится к показателю готовности

#### C.1 Виды информации

В случае обмена между Администрациями информацией о показателе готовности последняя должна сопровождаться следующими данными:

- a) международные арендованные каналы в отношении технической эксплуатации имеют приоритет перед каналами общего пользования:
  - i) ДА
  - ii) НЕТ
- b) участки канала с резервированием (только на уровне канала):
  - i) АБОНЕНТСКАЯ ЛИНИЯ (ОКОНЕЧНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УЧАСТОК И/ИЛИ НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛИНИЯ (ПОЛНОСТЬЮ ИЛИ ЧАСТИЧНО) И/ИЛИ МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛИНИЯ
  - ii) ОТСУТСТВИЕ УЧАСТКОВ С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ
- c) служба ремонта:
  - i) ТОЛЬКО В РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ
  - ii) 24 ЧАСА/7 ДНЕЙ В НЕДЕЛЮ
- d) предельные значения, используемые для определения наличия отказа:
  - i) Рекомендация M.1040
  - ii) более жесткие, чем в Рекомендации M.1040, нормы; дополнительные параметры
  - iii) менее жесткие, чем в Рекомендации M.1040, нормы; меньшее количество параметров
  - iv) Рекомендация M.1020
  - v) более жесткие, чем в Рекомендации M.1020, нормы; дополнительные параметры
  - vi) менее жесткие, чем в Рекомендации M.1020, нормы; меньшее количество параметров
  - vii) Рекомендация M.1025
  - viii) более жесткие, чем в Рекомендации M.1025, нормы; дополнительные параметры
  - ix) менее жесткие, чем в Рекомендации M.1025, нормы; меньшее количество параметров
- e) информирование абонента о планируемых перерывах передачи:
  - i) В ПРИНЦИПЕ ВСЕГДА
  - ii) В ПРИНЦИПЕ НИКОГДА
  - iii) ИНОГДА

Эта дополнительная информация должна записываться на бланках, воспроизведенных в добавлениях I и II к настоящей Рекомендации. В добавлениях III и IV представлены образцы таких бланков, заполненных соответственно главной и вспомогательной руководящими станциями.

#### C.2 Правила обединения дополнительной информации, поступающей от главной и вспомогательной руководящих станций

##### C.2.1 Правило приоритетной технической эксплуатации [см. § C.1 a), выше]

В том случае, когда канал получает приоритет в технической эксплуатации со стороны только одной из двух оконечных Администраций, считается, что «приоритетная техническая эксплуатация» относится ко всему каналу в целом.

#### C.2.2 Правило для участков канала с резервированием [см. § C.1 b, выше]

В том случае, когда хотя бы одна Администрация извещает о том, что канал (частично) резервирован, этот канал считается (частично) резервированным. В противном случае канал считается «не резервированным».

#### C.2.3 Правило, касающееся службы ремонта [см. § C.1 c), выше]

В том случае, когда одна из Администраций предоставляет услуги по устранению отказов «только в рабочее время», а другая — «24 часа в сутки», считается, что канал пользуется службой ремонта «только в рабочее время».

#### C.2.4 Правило, касающееся норм/параметров [см. § C.1 d), выше]

В том случае, когда окончательные Администрации применяют различные нормы и параметры, преимущественно имеет информацию, поступающую от Администрации главной руководящей станции.

#### C.2.5 Правила, касающиеся плановых перерывов передачи [см. § C.1 e), выше]

Правила объединения информации относительно того, предупреждены абоненты или нет о плановых перерывах передачи, приводятся в таблице С-1/М.1016.

ТАБЛИЦА С-1/М.1016

Правила объединения информации о плановых перерывах передачи

Информация Администрации главной руководящей станции	Информация Администрации вспомогательной руководящей станции	Предпочитаемые условия для канала
Абонент информируется всегда	Никогда Иногда Всегда	Абонент информируется всегда
Абонент информируется иногда	Никогда Иногда	Абонент информируется иногда
	Всегда	Абонент информируется всегда
Абонент не информируется никогда	Никогда	Никогда
	Иногда	Иногда
	Всегда	Всегда

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АДМИНИСТРАЦИИ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА ГЛАВНУЮ РУКОВОДЯЩУЮ СТАНЦИЮ

(Период наблюдения: \_\_\_\_\_)

(к Рекомендации М.1016)

ДОБАВЛЕНИЕ I



# ИССЛЕДОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АДМИНИСТРАЦИИ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА ВСПОМОГАТЕЛЬНУЮ РУКОВОДЯЩУЮ СТАНЦИЮ

(Период наблюдения:

Каналы между . . . . . (всп. Администрация) и . . . . . (гл. Администрация)

Лицо, с которым следует связываться по поводу этих данных . . . . .

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ  
НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АДМИНИСТРАЦИИ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА ГЛАВНУЮ РУКОВОДЯЩУЮ СТАНЦИЮ

Образец

(Период наблюдения: 1 января 1982 года – 31 марта 1982 года)

Каналы между Соединенным Королевством (гл. Администрация) и Федеративной Республикой Германией (всп. Администрация)

Обозначение канала	Начало времени неготовности		Окончание времени неготовности		Продолжительность (мин.)	Дополнительная информация (7)				
	Дата	Время (UTC)	Дата	Время (UTC)		a	b	c	d	e
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
Лондон–Франкфурт DP7	3 января	0810	3 января	1100	170	i	i	ii	iv	i
	7 февраля	1600	7 февраля	1610	10					
	16 февраля	0930	16 февраля	1030	60					
	3 марта	1700	4 марта	0810	1050					
Лондон–Дюссельдорф DP3	17 января	1200	17 января	1410	130	i	ii	ii	iv	i
Лондон–Дюссельдорф DP6	1 марта	0825	1 марта	0910	45	i	ii	ii	iv	i
	3 марта	0830	3 марта	1000	90					
Лондон–Гамбург ХР7	21 февраля	1600	21 февраля	1815	135	i	ii	ii	iv	i
	23 февраля	1105	23 февраля	1120	15					
Лондон–Франкфурт DP2	Отсутствие отказов					i	ii	ii	iv	i
Лондон–Франкфурт DP9	Отсутствие отказов					i	ii	ii	iv	i
Лондон–Франкфурт ХР2	Отсутствие отказов					i	ii	ii	iv	i
Лондон–Гамбург DP1	Отсутствие отказов					i	ii	ii	iv	i

Лицо, с которым следует связываться по поводу этих данных. . . . .

(к Рекомендации М.1016)

ДОБАВЛЕНИЕ III

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ  
НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АДМИНИСТРАЦИИ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА ВСПОМОГАТЕЛЬНУЮ РУКОВОДЯЩУЮ СТАНЦИЮ

(Период наблюдения: 1 января 1982 года – 31 марта 1982 года)

## Образец

Каналы между Федеративной Республикой Германией (всп. Администрация) и Соединенным Королевством (гл. Администрация)

Лицо, с которым следует связываться по поводу этих данных.

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Словарь по качеству обслуживания и надежности работы», том II, Рек. Е.800.
- [2] Дополнение МККТТ «Термины и определения для изучения качества обслуживания, технического качества сети, надежности работы и возможностей трафика», том II, выпуск II.3, дополнение № 6.
- [3] Рекомендация МККТТ «Обмен данными о плановых перерывах в системах передачи», том IV, Рек. М.490.
- [4] Рекомендация МККТТ «Обозначение каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и соответствующая информация», том IV, Рек. М.140.
- [5] Рекомендация МККТТ «Официальное время — Применение термина UTC», том I, Рек. В. 11.

## **7.2 Характеристики международных арендованных каналов**

### **Рекомендация М.1020**

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ ОСОБОГО КАЧЕСТВА СО СПЕЦИАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ В ПОЛОСЕ ЧАСТОТ<sup>1)</sup>**

##### **1 Предмет Рекомендации**

В настоящей Рекомендации рассматриваются арендованные каналы, используемые для нетелефонных видов передачи, например для передачи данных.

Характеристики, определяемые в настоящей Рекомендации, имеют своей целью обеспечить канал, отвечающий требованиям более скоростной цифровой передачи по сравнению с передачей по обычным каналам телефонного типа. Каналы, отвечающие требованиям данной Рекомендации, в первую очередь предназначены для использования с модемами без корректоров.

##### **2 Характеристики<sup>2)</sup>**

###### **2.1 Номинальное остаточное затухание**

Ввиду того, что нормы в разных странах неодинаковы, номинальные уровни абонентских установок также различаются, поэтому нормировать остаточное затухание в канале на эталонной частоте, как правило, не представляется возможным. Номинальное, заранее установленное значение остаточного затухания на эталонной частоте между абонентскими установками может быть обеспечено только в исключительных случаях и только после предварительного согласования с заинтересованными Администрациями.

Для четырехпроводных каналов величина относительного уровня на приеме в абонентской установке не должна быть меньше — 13 дБо.

Для каналов, предназначенных для передачи данных с использованием модемов, соответствующих Рекомендациям серии V, в некоторых случаях могут потребоваться более высокие относительные уровни на приеме. Информация по этому вопросу содержится в дополнении № 2.16 тома IV (выпуск IV.3).

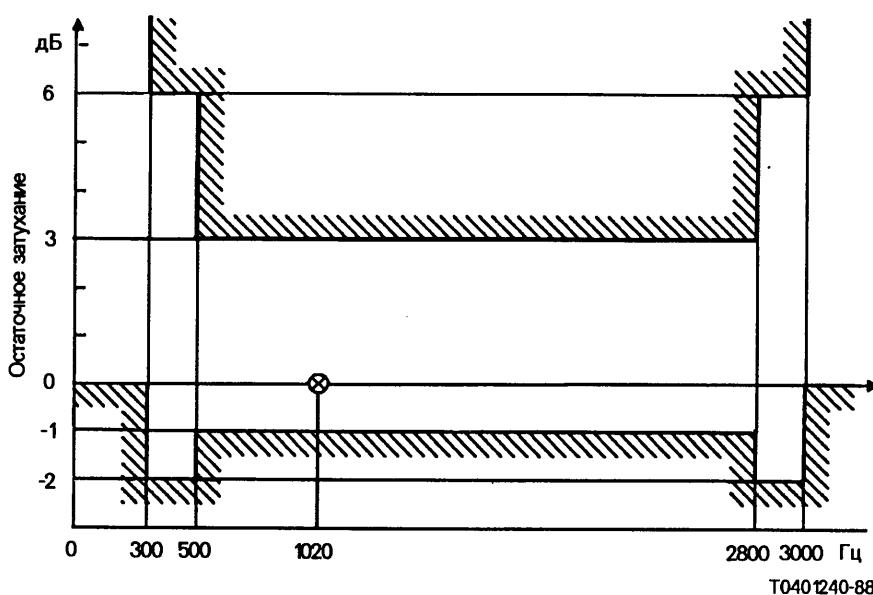
Необходимо отметить, что остаточное затухание для каждого направления передачи может иметь разные значения.

<sup>1)</sup> Настоящая Рекомендация относится к арендованным каналам с несколькими окончаниями только в тех случаях, когда речь идет о сетях с радиальным построением, которые должны отвечать данным требованиям к каналу между определенной центральной станцией и каждой из периферийных станций. Эта Рекомендация не применима к сетям конференц-связи с несколькими терминалами между двумя любыми станциями.

<sup>2)</sup> Кроме того, находятся в стадии изучения характеристики и нормы, относящиеся к кратковременным перерывам и скачкам фазы, которые будут включены в настоящую Рекомендацию. Следует отметить, что в § 6 Рекомендации М.1060 приводятся временные нормы кратковременных перерывов и скачков фазы, которыми можно руководствоваться при определении места отказов.

## 2.2 Амплитудно-частотные искажения

Предельные значения остаточного затухания по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц для канала между абонентскими установками показаны на рис. 1/М.1020.



*Примечание.— На частотах ниже 300 и выше 3000 Гц остаточное затухание не должно быть меньше 0,0 дБ; других уточнений его значения не дается.*

РИСУНОК 1/М.1020

Предельные значения остаточного затухания в канале  
по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц

## 2.3 Отклонения группового времени прохождения

Предельные значения отклонения группового времени прохождения показаны на рис. 2/М.1020. Предельные значения во всем диапазоне частот выражаются по отношению к минимальному, полученному измерением, групповому времени прохождения.

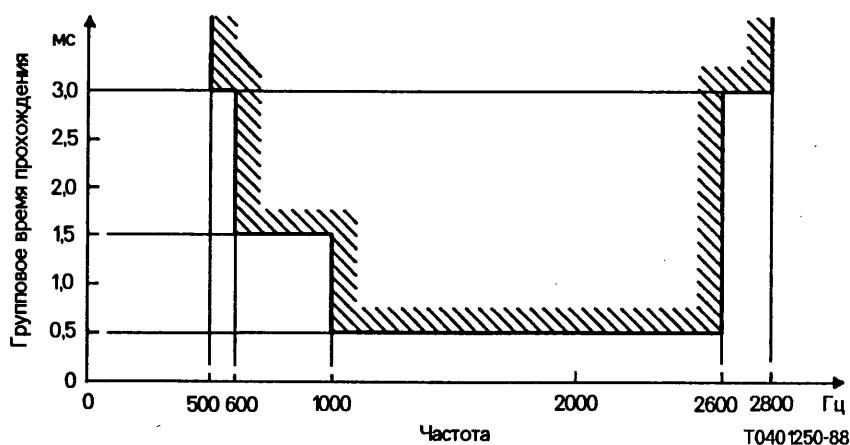


РИСУНОК 2/М.1020

Предельные значения группового времени прохождения по отношению  
к его минимальному значению, измеряемому в полосе частот 500—2800 Гц

## 2.4 Изменения остаточного затухания во времени

### 2.4.1 Скачки амплитуды

В тех случаях, когда канал предназначается для передачи данных с помощью модемов, использующих методы амплитудной модуляции, например модемов, соответствующих Рекомендации V.29 [1], скачки амплитуды могут быть причиной ошибок при передаче данных. При использовании прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.95 [2], число скачков амплитуды, превышающих  $\pm 2$  дБ, не должно быть больше 10 в течение любого периода измерения продолжительностью 15 минут. Значение  $\pm 2$  дБ и число скачков амплитуды приняты временно и нуждаются в дополнительном изучении.

### 2.4.2 Другие изменения

Изменения остаточного затухания во времени на частоте 1020 Гц (включая суточные и сезонные изменения, но исключая скачки амплитуды) для всех каналов должны быть минимальными и не превышать  $\pm 4$  дБ.

## 2.5 Случайный шум в канале

Уровень псофометрической мощности шума в абонентской установке зависит от реальной структуры канала, в частности от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов. Временно принятое предельное значение для арендованных каналов, протяженность которых превышает 10 000 км, составляет  $-38$  дБм0п. Однако в каналах с меньшей протяженностью случайный шум будет намного слабее (см. также приложение А к настоящей Рекомендации и § 3.5 Рекомендации М.1050).

## 2.6 Импульсные помехи

Импульсные помехи должны измеряться с помощью прибора, соответствующего Рекомендации О.71 [3]. Согласно временно принятому предельному значению число пиков импульсной помехи выше  $-21$  дБм0 не должно быть больше 18 в течение 15 минут.

## 2.7 Дрожание фазы

Величина дрожания фазы, измеряемая в абонентской установке, зависит от реальной структуры канала (в частности, от числа комплектов оборудования преобразования). Тем не менее следует ожидать, что любое изменение фазового дрожания, выполненное с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.91 [4], не даст значений полного размаха выше  $10^\circ$ . Однако для каналов, структура которых является по необходимости сложной и в которых значение полного размаха  $10^\circ$  не может быть соблюдено, допускается предельное значение, равное  $15^\circ$ . Нормы для низкочастотного фазового дрожания находятся в стадии изучения.

## 2.8 Суммарное искажение (включая искажение квантования)

В смешанном аналого-цифровом канале сигнал будет сопровождаться искажением квантования. Измерение искажения между двумя концами, выполненное с помощью прибора, соответствующего Рекомендации О.132 [5], будет охватывать помехи, обусловленные случайнм шумом в канале, одночастотными помехами и нелинейными искажениями. Уровень мощности случайного шума в абонентских установках зависит от протяженности систем передач с частотным разделением каналов. Уровень мощности искажения квантования зависит от количества необъединенных процессов дискретизации в канале.

Отношение сигнал/суммарное искажение при использовании синусоидального сигнала с уровнем  $-10$  дБм0 должно быть лучше 28 дБ (см. также приложение А).

## 2.9 Селективная помеха

Уровень селективной помехи во всем диапазоне частот 300—3400 Гц не должен превышать величины, которая на 3 дБ меньше нормы шума в канале (рис. А-1/М.1020).

## 2.10 Отклонение частоты

Отклонение частоты, вносимое каналом, не должно превышать  $\pm 5$  Гц. При этом предполагается, что в практических условиях это отклонение может быть еще меньше.

## 2.11 Нелинейные искажения и искажения от перекрестной модуляции

При подаче испытательного сигнала с частотой 700 Гц и уровнем  $-13$  дБм0 на передающий конец канала с двумя оконечными пунктами уровень сигнала любой гармоники на приемном конце этого канала должен быть меньше уровня приема сигнала основной частоты по крайней мере на 25 дБ (временно принятое значение).

Предельное значение продуктов перекрестной модуляции второго и третьего порядков, измеряемое с помощью прибора, соответствующего Рекомендации О.42 [6], требует дополнительного изучения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1020)

### Шум и искажение

#### A.1 Случайный шум в канале

Рис. А-1/М.1020, на котором графически изображен уровень случайного шума в зависимости от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК), приведен в качестве примера определения случайного шума в международном арендованном канале.

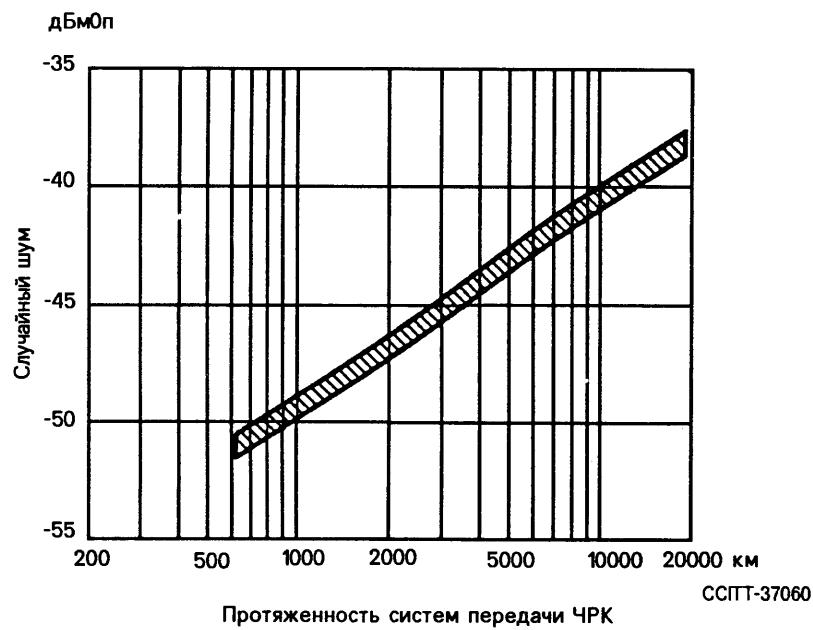


РИСУНОК А-1/М.1020  
Характеристика случайного шума в канале.

**Примечание.—** В настоящее время значение шума, вносимого спутниковым участком канала (между земными станциями), на котором используются методы ЧРК, составляет примерно 10 000 пВт0п (—50 дБм0п). Поэтому для определения эксплуатационных норм шума, измеряемого в арендованных каналах, можно считать, что длина этого участка эквивалентна 1000 км (рис. А-1/М.1020).

Величина шума, вносимого спутниковым участком канала, на котором применяются методы временного разделения каналов (ВРК), должна стать предметом дополнительного изучения.

#### A.2 Суммарное искажение

В таблице А-1/М.1020 в качестве примера приведены значения отношения сигнал/суммарное искажение, которые отмечаются в каналах с различной протяженностью аналоговых участков и с различным числом единиц искажения квантования (ЕИК). Из этой таблицы следует, в частности, что для каналов с большими аналоговыми участками можно увеличивать число ЕИК в канале, если уровень шума, вносимого аналоговыми участками, меньше уровня, предполагаемого на основании рис. А-1/М.1020.

## ТАБЛИЦА А-1/М.1020

Отношение сигнал/суммарное искажение, измеряемое с использованием сигнала с уровнем — 10 дБм0

Тип канала	Число ЕИК (см. примечание)	Единица измерения	Длина аналоговых участков (км)						
			< 320	321 - 640	641 - 1600	1601 - 2500	2501 - 5000	5001 - 10 000	10 001 - 20 000
Аналоговый	0	дБ	43	41	38	36	33	30	28
Смешанный канал	1	дБ	34	34	33	32	31	29	28
	2	дБ	32	31	31	31	29	28	28
	3	дБ	30	30	30	29	28	28	28
	4	дБ	29	29	28	28	28	28	28
	5	дБ	28	28	28	28	28	28	28

*Примечание.— Число единиц искажения квантования (ЕИК), обусловленного различными цифровыми процессами, указывается в таблице 1/G.113 [7].*

### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Стандартизованный модем на 9600 бит/с для четырехпроводных арендованных каналов телефонного типа с двумя терминалами», том VIII, Рек. V.29.
- [2] Рекомендация МККТТ «Прибор для подсчета скачков фазы и амплитуды в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.95.
- [3] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.71.
- [4] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения фазового дрожания в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.91.
- [5] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения искажений квантования с помощью синусоидального испытательного сигнала», том IV, Рек.О.132.
- [6] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения нелинейных искажений методом перекрестной модуляции с использованием четырех сигналов тональной частоты», том IV, Рек. О.42.
- [7] Рекомендация МККТТ «Снижение качества передачи», том III, Рек. G.113.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ ОСОБОГО КАЧЕСТВА  
С ОБЫЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ В РАБОЧЕЙ ПОЛОСЕ ЧАСТОТ<sup>1)</sup>**

**1 Предмет Рекомендации**

В настоящей Рекомендации рассматриваются арендованные каналы, используемые для нетелефонных видов передачи, например для передачи данных.

Характеристики, определяемые в настоящей Рекомендации, имеют своей целью обеспечить канал, отвечающий требованиям более скоростной цифровой передачи по сравнению с передачей по обычным каналам телефонного типа<sup>2)</sup>. Каналы, отвечающие требованиям данной Рекомендации, в первую очередь предназначены для использования с модемами, снабженными корректорами. Каналы, соответствующие Рекомендации M.1025, не всегда могут обеспечивать удовлетворительную работу при использовании модемов Рекомендации V.29 [1]. Это зависит от корректирующих возможностей конкретных используемых модемов.

**2 Характеристики<sup>3)</sup>**

**2.1 Номинальное остаточное затухание**

Ввиду того, что нормы в разных странах неодинаковы, номинальные уровни абонентских установок также различаются, поэтому нормировать остаточное затухание в канале на эталонной частоте, как правило, не представляется возможным. Номинальное, заранее установленное значение остаточного затухания на эталонной частоте между абонентскими установками может быть обеспечено только в исключительных случаях и только после предварительного согласования с заинтересованными Администрациями.

Для четырехпроводных каналов величина относительного уровня на приеме в абонентской установке не должна быть меньше —13 дБо.

Для каналов, предназначенных для передачи данных с использованием модемов, соответствующих Рекомендациям серии V, в некоторых случаях могут потребоваться более высокие относительные уровни на приеме. Информация по этому вопросу приводится в дополнении № 2.16 тома IV (выпуск IV.3).

Необходимо отметить, что остаточное затухание для каждого направления передачи может иметь разные значения.

**2.2 Амплитудно-частотные искажения<sup>4), 5)</sup>**

Предельные значения остаточного затухания по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц для канала между абонентскими установками показаны на рис. 1/M.1025.

<sup>1)</sup> Настоящая Рекомендация относится к арендованным каналам с несколькими окончаниями только в тех случаях, когда речь идет о сетях с радиальным построением, которые должны отвечать данным требованиям к каналу между определенной центральной станцией и каждой из периферийных станций. Эта Рекомендация не применима к сетям конференц-связи с несколькими терминалами между двумя любыми станциями.

<sup>2)</sup> Чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию некоторых модемов, отвечающих требованиям Рекомендаций серии V и работающих со скоростями выше 4800 бит/с, необходимо нормировать улучшенные и/или измененные значения следующих характеристик системы передачи: случайный шум в канале, искажения квантования, нелинейные искажения (искажения от перекрестной модуляции). Этот вопрос требует дополнительного изучения.

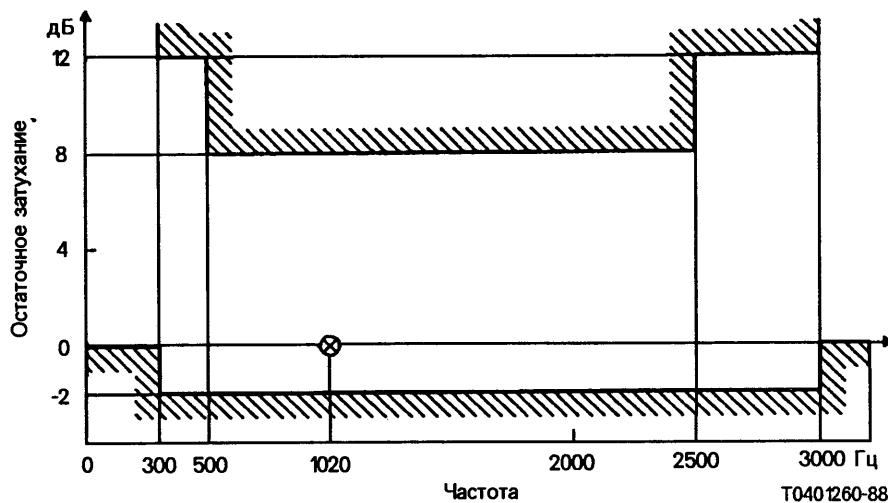
<sup>3)</sup> Кроме того, находятся в стадии изучения характеристики и нормы, относящиеся к кратковременным перерывам передачи и скачкам фазы, которые будут включены в данную Рекомендацию. Следует отметить, что в § 6 Рекомендации M.1060 приводятся временные нормы для кратковременных перерывов и скачков фазы, которыми можно руководствоваться при определении места отказа.

<sup>4)</sup> Предполагается, что в большинстве случаев эти характеристики основной полосы частот могут быть обеспечены без применения корректоров амплитудно-частотных искажений и/или отклонений группового времени прохождения.

<sup>5)</sup> Значения амплитудно-частотных искажений, а также отклонений группового времени прохождения являются временными и должны быть подтверждены или изменены в результате последующих исследований.

### 2.3 Отклонения группового времени прохождения<sup>6), 7)</sup>

Предельные значения отклонений группового времени прохождения показаны на рис. 2/М.1025. Предельные значения во всем диапазоне частот выражаются по отношению к минимальному, полученному измерением, групповому времени прохождения.



*Примечание.—* На частотах ниже 300 Гц и выше 3000 Гц остаточное затухание может иметь любое значение, если оно не является отрицательным. Эти частоты должны быть подтверждены или изменены после дополнительного изучения.

РИСУНОК 1/М.1025

Предельные значения остаточного затухания в канале по отношению к его значению на частоте 1020 Гц



*Примечание.—* Следует отметить, что значение 3 мс между частотами 600 и 1000 Гц должно быть подтверждено или изменено после дополнительного изучения, которое должно подтвердить отсутствие необходимости коррекции в большинстве случаев и возможность удовлетворительной работы модема.

РИСУНОК 2/М.1025

Предельные значения группового времени прохождения по отношению к его минимальному значению, измеряемому в полосе частот 600—2800 Гц

<sup>6)</sup> Предполагается, что в большинстве случаев эти характеристики основной полосы частот могут быть обеспечены без применения корректоров амплитудно-частотных искажений и/или отклонений группового времени прохождения.

<sup>7)</sup> Значения амплитудно-частотных искажений, а также отклонений группового времени прохождения являются временными и должны быть подтверждены или изменены в результате последующих исследований.

## 2.4 Изменения остаточного затухания во времени

### 2.4.1 Скачки амплитуды

В тех случаях, когда канал предназначается для передачи данных с помощью модемов, использующих методы амплитудной модуляции, например модемов, соответствующих Рекомендации V.29 [1], скачки амплитуды могут быть причиной ошибок при передаче данных. При использовании прибора, отвечающего требованиям Рекомендации O.95 [2], число скачков амплитуды, превышающих  $\pm 2$  дБ, не должно быть больше 10 в течение любого периода измерения продолжительностью 15 минут. Значение  $\pm 2$  дБ и число скачков амплитуды приняты временно и нуждаются в дополнительном изучении.

### 2.4.2 Другие изменения

Изменения остаточного затухания во времени на частоте 1020 Гц (включая суточные и сезонные изменения, но исключая скачки амплитуды) для всех каналов должны быть минимальными и не превышать  $\pm 4$  дБ.

## 2.5 Случайный шум в канале

Уровень психофизической мощности шума в абонентской установке зависит от реальной структуры канала, в частности от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов. Временно принятое предельное значение для арендованных каналов протяженностью свыше 10 000 км составляет  $-38$  дБм0п. Однако в каналах с меньшей протяженностью случайный шум будет намного слабее (см. также приложение А к настоящей Рекомендации и § 3.5 Рекомендации М.1050).

## 2.6 Импульсные помехи

Импульсные помехи должны измеряться с помощью прибора, соответствующего Рекомендации O.71 [3]. Согласно временно принятому предельному значению, число пиков импульсной помехи свыше  $-21$  дБм0 не должно быть больше 18 в течение 15 минут.

## 2.7 Дрожание фазы

Величина дрожания фазы, измеряемая в абонентской установке, зависит от реальной структуры канала (в частности, от числа комплектов оборудования преобразования). Тем не менее следует ожидать, что любое измерение фазового дрожания, выполненное с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации O.91 [4], не даст значений полного размаха свыше  $10^\circ$ . Однако для каналов, структура которых является по необходимости сложной и в которых значение полного размаха  $10^\circ$  не может быть соблюдено, допускается предельное значение, равное  $15^\circ$ . Нормы для низкочастотного фазового дрожания находятся в стадии изучения.

## 2.8 Суммарное искажение (включая искажение квантования)

В смешанном аналого-цифровом канале сигнал будет сопровождаться искажениями квантования. Измерение искажений между двумя концами, выполняемое с помощью прибора, соответствующего Рекомендации O.132 [5], будет охватывать помехи, обусловленные случайнм шумом в канале, одночастотными помехами и нелинейными искажениями. Уровень мощности случайного шума в абонентских установках зависит от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов. Уровень мощности искажений квантования зависит от количества необъединенных процессов дискретизации в канале.

Отношение сигнал/суммарное искажение в случае использования синусоидального сигнала с уровнем  $-10$  дБм0 должно быть не менее 28 дБ (см. также приложение А).

## 2.9 Селективная помеха

Уровень селективной помехи во всем диапазоне частот 300—3400 Гц не должен превышать величины, которая на 3 дБ меньше нормы шума в канале (рис. A-1/M.1025).

## 2.10 Отклонение частоты

Отклонение частоты, вносимое каналом, не должно превышать  $\pm 5$  Гц. При этом предполагается, что в практических условиях это отклонение может быть еще меньше.

## 2.11 Нелинейные искажения и искажения от перекрестной модуляции

При подаче испытательного сигнала с частотой 700 Гц и уровнем  $-13$  дБм0 на передающий конец канала с двумя оконечными пунктами уровень сигнала любой гармоники на приемном конце этого канала должен быть меньше уровня приема сигнала основной частоты по крайней мере на 25 дБ (временно принятое значение).

Предельное значение продуктов перекрестной модуляции второго и третьего порядков, измеряемое с помощью прибора, соответствующего Рекомендации O.42 [6], требует дополнительного изучения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1025)

### Шум и искажение

#### A.1 Случайный шум в канале

Рис. А-1/М.1025, на котором графически изображен уровень случайного шума в зависимости от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК), приведен в качестве примера определения случайного шума в международном арендованном канале.

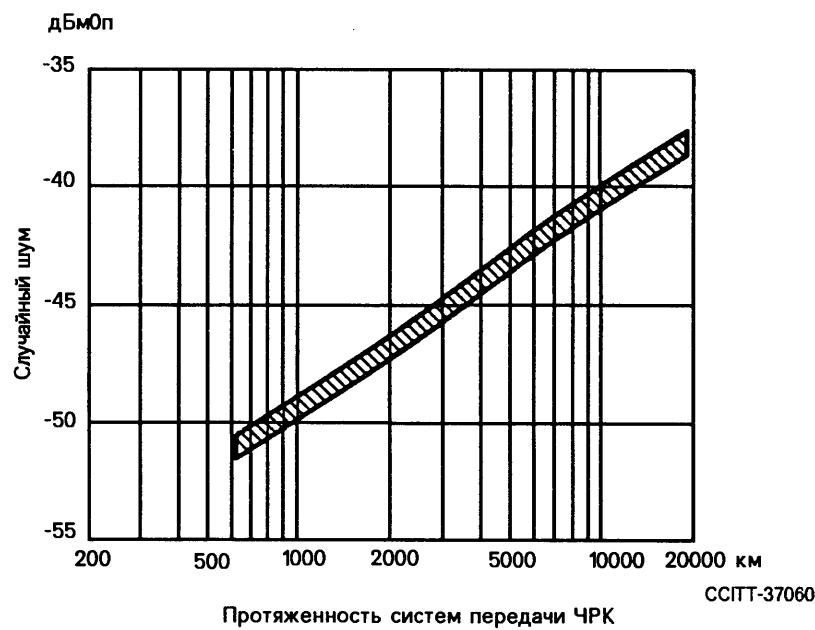


РИСУНОК А-1/М.1025  
Характеристика случайного шума в канале

**Примечание.—** В настоящее время величина шума, вносимого спутниковым участком канала (между земными станциями), на котором используются методы ЧРК, составляет примерно 10 000 пВтOp (—50 dBmOp). Поэтому для определения эксплуатационных норм шума, измеряемого в арендованных каналах, можно считать, что длина этого участка эквивалентна 1000 км (рис. А-1/М.1025).

Величина шума, вносимого спутниковым участком канала, на котором применяются методы временного разделения каналов (ВРК), должна стать предметом дополнительного изучения.

## A.2 Суммарное искажение

В таблице А-1/М.1025 в качестве примера приведены значения отношения сигнала/суммарное искажение, которые отмечаются в каналах с различной протяженностью аналоговых участков и с различным числом единиц искажения квантования (ЕИК). Из этой таблицы следует, в частности, что для каналов с большими аналоговыми участками можно увеличивать число ЕИК в канале, если уровень шума, вносимого аналоговыми участками, меньше уровня, предполагаемого на основании рис. А-1/М.1025.

ТАБЛИЦА А-1/М.1025

Отношение сигнал/суммарное искажение, измеряемое  
с использованием сигнала с уровнем —10 дБм0

Тип канала	Число ЕИК (см. примечание)	Единица измерения	Длина аналоговых участков (км)						
			< 320	321 - 640	641 - 1600	1601 - 2500	2501 - 5000	5001 - 10 000	10 001 - 20 000
Аналоговый	0	дБ	43	41	38	36	33	30	28
Смешанный канал	1	дБ	34	34	33	32	31	29	28
	2	дБ	32	31	31	31	29	28	28
	3	дБ	30	30	30	29	28	28	28
	4	дБ	29	29	28	28	28	28	28
	5	дБ	28	28	28	28	28	28	28

*Примечание.— Число единиц искажения квантования (ЕИК), обусловленного различными цифровыми процессами, указывается в таблице 1/G.113 [7].*

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Стандартизованный модем на 9600 бит/с для четырехпроводных арендованных каналов телефонного типа с двумя терминалами», том VIII, Рек. V.29.
- [2] Рекомендация МККТТ «Прибор для подсчета скачков фазы и амплитуды в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.95.
- [3] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.71.
- [4] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения фазового дрожания в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.91.
- [5] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения искажений квантования с помощью синусоидального испытательного сигнала», том IV, Рек. O.132.
- [6] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения нелинейных искажений методом перекрестной модуляции с использованием четырех сигналов тональной частоты», том IV, Рек. O.42.
- [7] Рекомендация МККТТ «Снижение качества передачи», том III, Рек. G.113.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ ОБЫЧНОГО КАЧЕСТВА,  
ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЧАСТНЫХ КОММУТИРУЕМЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СЕТЕЙ**

**1      Общие замечания**

**1.1     Предмет Рекомендации**

В настоящей Рекомендации уточняются характеристики международных арендованных каналов, предназначенных для использования в частной коммутируемой телефонной сети. Требования, определяемые в данной Рекомендации, имеют своей целью обеспечить канал для телефонной связи. Каналы этого типа могут использоваться либо раздельно, обеспечивая, таким образом, установление телефонного соединения между двумя частными (учрежденческими) станциями в разных странах, либо как часть соединения, установленного внутри частной коммутируемой телефонной сети, обслуживающей две или несколько стран.

Следует отметить, что каналы, относящиеся к описываемому в настоящей Рекомендации типу, предоставляются не всеми Администрациями.

В Рекомендации G.171 [1] излагаются соображения по поводу плана передачи, лежащие в основе характеристик, указанных в § 2, ниже, а также определяется максимально допустимое с точки зрения плана передачи число последовательно соединенных каналов<sup>1)</sup>.

**1.2     Терминология**

**1.2.1    Точки доступа к каналу**

Термин «точки доступа к каналу» применяется в настоящей Рекомендации с тем же значением, что и в Рекомендации M.565 [2]. Точное местоположение точек доступа к каналу, а также относительные уровни в этих точках определяются заинтересованными Администрациями с учетом мнения заинтересованного арендатора канала.

**1.2.2    Четырехпроводные каналы**

Данный термин относится к коммутируемым по четырехпроводной схеме каналам, подключение к которым осуществляется через точки доступа к четырехпроводному каналу и которые не имеют двухпроводных участков.

**1.2.3    Двухпроводные каналы**

Данный термин относится к каналам, которые не соответствуют критериям, изложенным в § 1.2.2, выше; ими являются, например, каналы между станциями, в которых используется двухпроводная схема коммутации.

**2      Характеристики**

**2.1     Номинальное остаточное затухание**

Нормировать номинальное остаточное затухание между действительными точками коммутации или между точками доступа к каналу не представляется возможным, поскольку Администрации самостоятельно определяют относительный уровень передачи в этих точках.

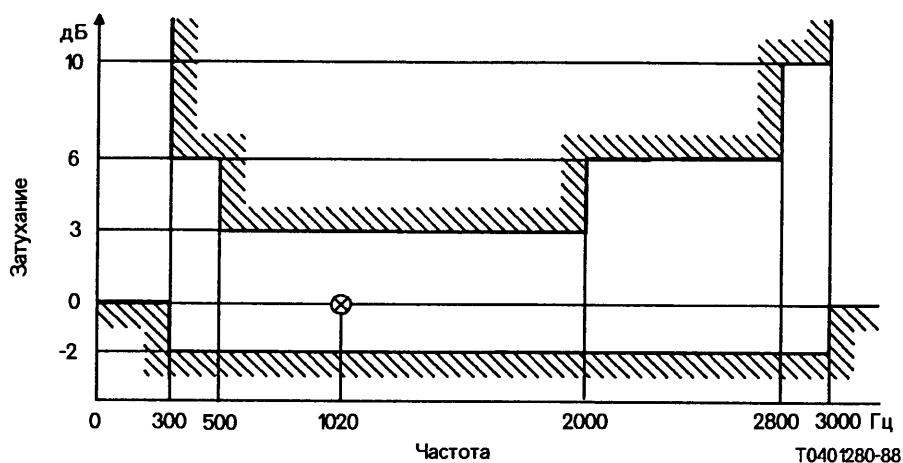
В целях обеспечения удовлетворительных характеристик затухания и устойчивости в некоммутируемых соединениях, устанавливаемых внутри частных коммутируемых сетей, окончным Администрациям может потребоваться двустороннее согласование остаточного затухания взаимосоединяемых международных арендованных каналов. Информация по данному вопросу приводится также в § 3, ниже.

**2.2     Амплитудно-частотные искажения**

Предельные значения остаточного затухания по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц для четырехпроводных и двухпроводных каналов показаны соответственно на рис. 1/M.1030 и 2/M.1030. Следует отметить, что предельные значения, показанные на рис. 2/M.1030, идентичны предельным значениям, приведенным в § 2.2 Рекомендации М.1040.

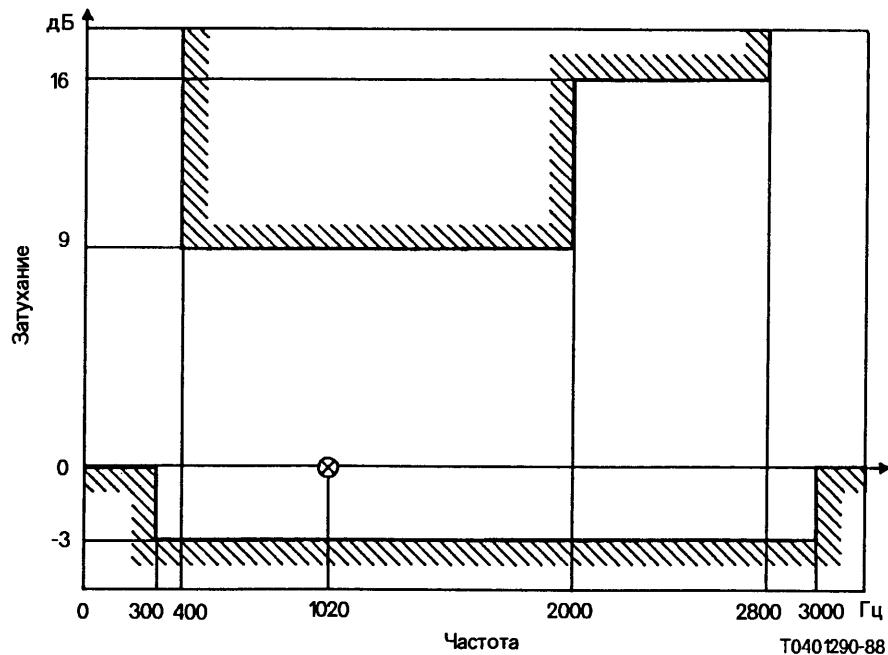
<sup>1)</sup> В Рекомендации G.171, § 1 [1] указывается, что для соединений, устанавливаемых между частными телефонными сетями и сетью общего пользования (если такие соединения не запрещаются), «не всегда может быть обеспечено качество передачи, соответствующее нормам МККТТ». Это положение относится также к соединениям, устанавливаемым пользователем и не контролируемым Администрацией, например, между двумя или несколькими частными сетями через УАТС, предоставляемые пользователями.

В исключительных случаях, когда передача и прием трафика, обслуживаемого двухпроводной частной телефонной станцией, осуществляется в четырехпроводной сети, четырехпроводный участок международного арендованного канала, выходящий на эту станцию, должен соответствовать требованиям, показанным на рис. 1/M.1030.



*Примечание.— На частотах ниже 300 и выше 3000 Гц остаточное затухание может иметь любое значение, если оно не является отрицательным. Эти частоты должны быть подтверждены или изменены после дополнительного изучения.*

РИСУНОК 1/M.1030  
Предельные значения остаточного затухания в канале  
по отношению к остаточному затуханию на частоте  
1020 Гц для четырехпроводных каналов



*Примечание.— На частотах ниже 300 и выше 3000 Гц остаточное затухание может иметь любое значение, если оно не является отрицательным. Эти частоты должны быть подтверждены или изменены после дополнительного изучения.*

РИСУНОК 2/M.1030  
Предельные значения остаточного затухания в канале по отношению к остаточному затуханию  
на частоте 1020 Гц для двухпроводных каналов

## 2.3 Изменения остаточного затухания во времени

Изменения остаточного затухания на частоте 1020 Гц во времени (включая суточные и сезонные изменения, но исключая скачки амплитуды) должны быть минимальными и не превышать  $\pm 4$  дБ.

## 2.4 Случайный шум в канале

Номинальный уровень псофометрической мощности шума зависит от реальной структуры канала, в частности от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов. Временно принятое предельное значение для каналов протяженностью выше 10 000 км составляет — 38 дБм0п. Однако в каналах с меньшей протяженностью случайный шум будет намного слабее (см. приложение А к настоящей Рекомендации и § 3.5 Рекомендации М.1050).

## 2.5 Эхо

В той мере, насколько это возможно, следует придерживаться положений Рекомендаций G.122 [3] и G.131 [4], относящихся к защите от эхосигналов.

## 3 Устойчивость

Национальные системы, имеющие стыки с рассматриваемыми в настоящей Рекомендации международными арендованными каналами, должны отвечать требованиям к устойчивости, определяемым в Рекомендации G.122 [3].

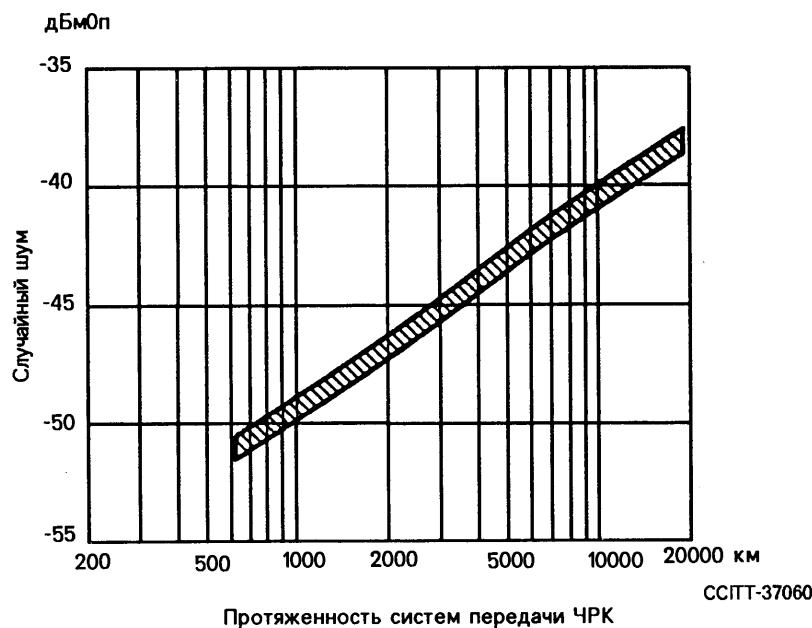
Ввиду того, что национальные частные коммутируемые сети (планируемые в соответствии с национальными нормами передачи) в дальнейшем могут соединяться с международными арендованными каналами, заинтересованные Администрации могут быть поставлены перед необходимостью принятия совместных мер по обеспечению достаточной устойчивости в международной частотной коммутируемой сети.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1030)

### Случайный шум в канале

Рис. А-1/М.1030, на котором графически изображен уровень случайного шума в зависимости от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК), приведен в качестве примера определения случайного шума в международном арендованном канале.



Протяженность системы передачи ЧРК

CCITT-37060

РИСУНОК А-1/М.1030

Характеристика случайного шума в канале

*Примечание.— В настоящее время значение шума в канале, вносимого спутниковым участком [между земными станциями], на котором используются методы ЧРК, составляет примерно 10 000 пВт0п (—50 дБм0п). Поэтому для определения эксплуатационных норм шума, измеряемого в арендованных каналах, можно считать, что длина этого участка эквивалентна 1000 км (рис. А-1/M.1030).*

*Величина шума, вносимого спутниковым участком канала, на котором применяются методы временного разделения каналов (ВРК), должна стать предметом дополнительного изучения.*

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Аспекты сетей частного пользования, относящиеся к плану передачи», том III, Рек. G.171
- [2] Рекомендация МККТТ «Точки доступа для международных телефонных каналов», том IV, Рек. M. 565.
- [3] Рекомендация МККТТ «Влияние национальных систем на устойчивость, эхо говорящего абонента и эхо слушающего абонента в международных соединениях» том III, Рек. G.122.
- [4] Рекомендация МККТТ «Устойчивость и эхо», том III, Рек. G.131.

## **Рекомендация M.1040**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ ОБЫЧНОГО КАЧЕСТВА<sup>1)</sup>**

#### **1 Предмет Рекомендации**

В настоящей Рекомендации уточняются характеристики международных арендованных каналов, предназначаемых для телефонной и других служб связи, которые не требуют использования арендованных каналов особого качества, соответствующих либо Рекомендации M.1020, либо Рекомендации M.1025.

#### **2 Характеристики**

##### **2.1 Номинальное остаточное затухание**

Ввиду того, что нормы в разных странах неодинаковы, номинальные уровни абонентских установок также различаются, поэтому нормировать остаточное затухание в канале на эталонной частоте, как правило, не представляется возможным. Номинальное, заранее установленное значение остаточного затухания на эталонной частоте между абонентскими установками может быть обеспечено только в исключительных случаях и только после предварительного согласования с заинтересованными Администрациями.

Для четырехпроводных каналов относительный уровень на входе абонентской установки не должен быть ниже —15 дБо. Если предположить, что средняя мощность на передаче составляет —15 дБм0, то в результате минимальная мощность на приеме (—30 дБм) будет достаточной для телефонной и других служб, для которых предназначаются рассматриваемые в настоящей Рекомендации каналы. Если каналы должны использоваться для других целей, то в некоторых случаях могут потребоваться более высокие относительные уровни на приеме. Информация по этому вопросу приводится в дополнении № 2.16 тома IV (выпуск IV.3).

Следует отметить, что остаточное затухание для каждого направления передачи может иметь разные значения.

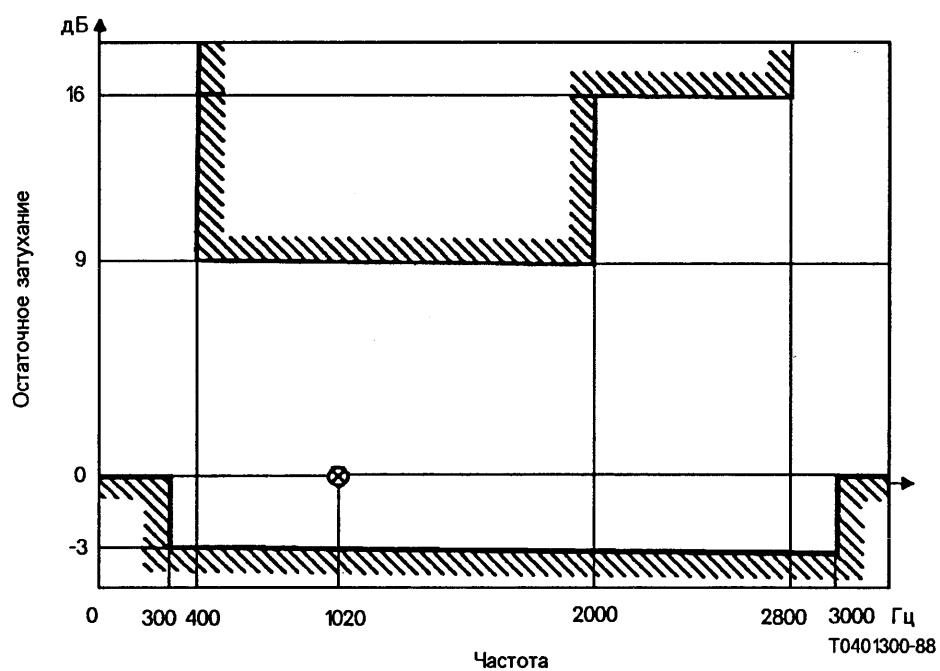
<sup>1)</sup> Настоящая Рекомендация относится к арендованным каналам с несколькими окончаниями только в тех случаях, когда речь идет о сетях с радиальным построением, которые должны отвечать данным требованиям к каналу между определенной центральной станцией и каждой из периферийных станций. Эта Рекомендация не применима к сетям конференц-связи с несколькими окончательными пунктами между двумя любыми станциями.

## 2.2 Амплитудно-частотные искажения

Временно принятые предельные значения остаточного затухания по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц показаны на рис. 1/M.1040.

## 2.3 Случайный шум в канале

Уровень психометрической мощности шума в абонентской установке зависит от реальной структуры канала, в частности от протяженности систем передачи с частотным разделением каналов. Временно принятое предельное значение для арендованных каналов протяженностью свыше 10 000 км составляет —38 дБм0п. Однако в каналах с меньшей протяженностью случайный шум будет намного слабее (см. также приложение А к настоящей Рекомендации и § 3.5 Рекомендации M.1050).



*Примечание.— На частотах ниже 300 и выше 3000 Гц остаточное затухание может иметь любое значение, если оно не является отрицательным. Эти частоты должны быть подтверждены или изменены после дополнительного изучения.*

РИСУНОК 1/M.1040

Предельные значения остаточного затухания в канале  
по отношению к остаточному затуханию на частоте 1020 Гц

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1040)

### Случайный шум в канале

Рис. А-1/М.1040, на котором графически изображен уровень случайного шума в зависимости от протяженности систем передачи данных с частотным разделением каналов (ЧРК), приведен в качестве примера определения случайного шума в международном арендованном канале.

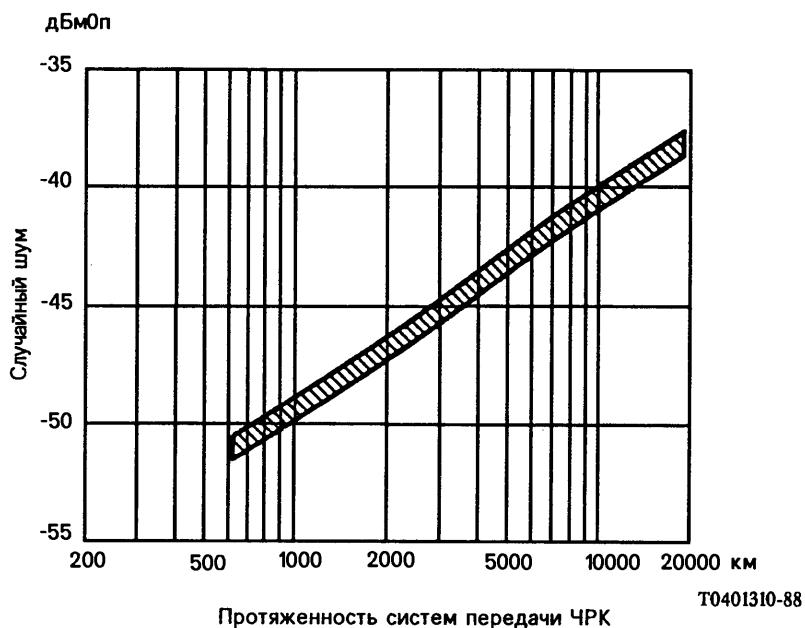


РИСУНОК А-1/М.1040  
Характеристика случайного шума в канале

*Примечание.— В настоящее время величина шума в канале, вносимого спутниковым участком (между земными станциями), на котором используются методы ЧРК, составляет примерно 10 000 пВт0п (—50 дБм0п). Поэтому для определения эксплуатационных норм шума, измеряемого в арендованных каналах, можно считать, что длина спутникового участка эквивалентна 1000 км (рис. А-1/М.1040).*

Величина шума, вносимого спутниковым участком канала, на котором применяются методы временного разделения каналов (ВРК), должна стать предметом дополнительного изучения.

### 7.3 Ввод в эксплуатацию международного арендованного канала

#### Рекомендация М.1045

#### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

Учитывая необходимость тесной координации и сотрудничества между Администрациями в ходе организации и настройки международных арендованных каналов, а также значение, которое Администрации придают этим каналам, очень важно, чтобы соответствующие службы заинтересованных Администраций обменивались требуемой информацией по возможности сразу после подачи предполагаемым арендатором на одном из концов заявки на предоставление ему арендованного канала.

Этот предварительный обмен данными, который желательно осуществлять с использованием службы телекс, должен предусматривать:

- a) фамилии и адреса арендаторов на обоих концах канала;
- b) характеристики канала (например, Рекомендация M.1020);
- c) телефонные и телексные номера координационных пунктов каждой Администрации, которые должны обсуждать и согласовывать:
  - дату и время общей настройки,
  - дату готовности канала к работе;
- d) все возможные особые соображения, в частности: ограничение доступа к абонентским установкам, вид обеспечивающей службы, размещение всех необходимых корректоров;
- e) предложения, касающиеся:
  - обозначения канала (в соответствии с § 3 Рекомендации M.140) и дополнительной информации, содержащейся в перечне «Сопутствующей информации», определяемом в § 4 Рекомендации M.140,
  - главной руководящей и вспомогательной руководящей станций,
  - даты и времени общей настройки,
  - даты готовности канала к работе.

Чтобы избежать любой задержки в обмене информацией, целесообразно сразу после получения заявки передать удаленной Администрации данные, указанные в пунктах 1, 2, 3, 4 рис. 1/M.1045 (если эти данные уже имеются к тому времени). Получив это сообщение, удаленная Администрация после консультации с арендатором на своем конце канала сможет подтвердить заявку на соединение.

Ответственность за вышеуказанную информацию может возлагаться на один или несколько источников внутри данной страны. Приведенные ниже примеры сообщений телекс отражают ситуацию, при которой все предварительные данные исходят, как правило, из одного единственного источника.

В целях обеспечения готовности необходимого персонала и принятия всех требуемых мер следует обратить особое внимание на то, чтобы заинтересованные Администрации быстро определили дату готовности канала к эксплуатации, а также дату и время его общей настройки. С этой целью, а также по другим соображениям необходимо во всех случаях указывать координационные пункты (пункты 7 и 8 в примере сообщения телекс на рис. 1/M.1045). Следует предусматривать достаточный промежуток времени между настройкой национальных и международных участков, датой общей настройки канала и датой готовности канала к эксплуатации, чтобы обеспечить соблюдение последней даты в том случае, когда первая попытка общей настройки канала заканчивается неудачно и требуется согласовать другую дату или другое время второй попытки. Если в момент предварительного обмена информацией Администрации не могут согласовать дату готовности канала к эксплуатации или дату его общей настройки, необходимо в самое короткое время обсудить и решить эти вопросы между обоими координационными пунктами.

На рис. 2/M.1045 приведен пример сообщения телекс в ответ на сообщение, данное на рис. 1/M.1045.

ОТДЕЛ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ (ЛОНДОН) ДЛЯ ТЕЛЕГЛОБ КАНАДА

21031030G/IN3.2.2.1/LB

ПОЛУЧИЛИ ЗАЯВКУ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ НОВОГО СЛЕДУЮЩЕГО МЕЖДУНАРОДНОГО КАНАЛА:

- 1 АРЕНДАТОР СОЕДИНЕННОГО КОРОЛЕВСТВА: ЭЙ-БИ СМИТ ЭНД КО 15-19 НЬЮ ФЕТТЕР ЛЭЙН, (ЛОНДОН)
- 2 АРЕНДАТОР НА ДРУГОМ КОНЦЕ: ЭЙ-БИ СМИТ ЭНД КО 680 ШЕРБРУК СТРИТ УЭСТ/МОНРЕАЛЬ

ПРЕДЛАГАЕМ СЛЕДУЮЩЕЕ:

- 3 ОБОЗНАЧЕНИЕ: ЛОНДОН/М—МОНРЕАЛЬ DR 41

- 4 СОПУТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| IA 1. СРОЧНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  | 1. 1;                               |
| IA 2. ОКОНЕЧНЫЕ СТРАНЫ  | 2. ВЕЛИКОБР., КАНАДА;               |
| IA 3. НАИМЕНОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ  | 3. BIT, TELGL;                      |
| IA 4. ГЛАВНАЯ РУКОВОДЯЩАЯ СТАНЦИЯ (СТАНЦИИ) И<br>ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ РУКОВОДЯЩАЯ СТАНЦИЯ<br>(СТАНЦИИ) | 4. CS: ЛОНДОН/М;<br>SCS1: МОНРЕАЛЬ; |
| IA 5. ПУНКТЫ СООБЩЕНИЯ ОБ ОТКАЗАХ   | 5. ЛОНДОН/М, МОНРЕАЛЬ;              |
| IA 6. МАРШРУТ   | 6. ЛОНДОН — МОНРЕАЛЬ 1608/14;       |
| IA 7. ОБЪЕДИНЕНИЕ   | 7. —;                               |
| IA 8. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБОРУДОВАНИИ  | 8. —;                               |
| IA 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ   | 9. D;                               |
| IA 10. ИНФОРМАЦИЯ О СРЕДЕ ПЕРЕДАЧИ  | 10. —;                              |
| IA 11. СОСТАВ ПЕРЕДАЧИ  | 11. A;                              |
| IA 12. ШИРИНА ПОЛОСЫ ИЛИ СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ  | 12. 3,4 кГц                         |
| IA 13. ИНФОРМАЦИЯ О СИГНАЛИЗАЦИИ  | 13. —;                              |
| IA 14. СООТВЕТСТВУЮЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МККТТ   | 14. РЕК. М.1020;                    |

5 ДАТА И ВРЕМЯ ГОТОВНОСТИ КАНАЛА К ЭКСПЛУАТАЦИИ: 16 МАЯ 1979 г., 1200 ПО ГРИНВИЧУ ПО ПЛАНУ

6 ДАТА И ВРЕМЯ ОБЩЕЙ НАСТРОЙКИ: 12 МАЯ 1979 г., 1400 ПО ГРИНВИЧУ (ПО ПЛАНУ)

ПРОСЬБА ОТМЕТИТЬ СЛЕДУЮЩЕЕ:

- 7 КООРДИНАЦИОННЫЙ ПУНКТ АДМИНИСТРАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАТЫ ГОТОВНОСТИ КАНАЛА К ЭКСПЛУАТАЦИИ: ТЕЛЕФОН +44 1 236 4262 X190, ТЕЛЕКС 888610 GMITP G
- 8 КООРДИНАЦИОННЫЙ ПУНКТ АДМИНИСТРАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАТЫ И ВРЕМЕНИ НАСТРОЙКИ: КАК В ПУНКТЕ 7, ВЫШЕ
- 9 ДОСТУП К АППАРАТНОЙ АРЕНДАТОРА СОЕДИНЕННОГО КОРОЛЕВСТВА ОГРАНИЧЕН ПЕРИОДОМ 1200—1700 ПО ГРИНВИЧУ, ПОНЕДЕЛЬНИК-ПЯТНИЦА
- 10 КОРРЕКТОРЫ БУДУТ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ УСТАНОВЛЕНЫ НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СТАНЦИИ В ЛОНДОНЕ, ВУУД-СТРИТ

ОЖИДАЕМ ВАШИХ ЗАМЕЧАНИЙ, С УВАЖЕНИЕМ

РИСУНОК 1/М.1045

Пример 1: Сообщение телекс, касающееся предоставления нового  
международного арендованного канала

ТЕЛЕГЛОБ КАНАДА ДЛЯ ОТДЕЛА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ (ЛОНДОН)

24/03/1700 G/DOC/2/КН

НОВЫЙ АРЕНДОВАННЫЙ КАНАЛ ДЛЯ ЭЙ-БИ СМИТ ЭНД КО

НА ВАШЕ СООБЩЕНИЕ 0721030G/IN3.2.2.1/LB

1—2 ПРИНЯТО К СВЕДЕНИЮ

3—6 СОГЛАСНЫ

7—10 ПРИНЯТО К СВЕДЕНИЮ, НАШ КООРДИНАЦИОННЫЙ ПУНКТ,

ТЕЛЕФОН +1514 281 5328

ТЕЛЕКС 9100 TGLOBE CA

С УВАЖЕНИЕМ

РИСУНОК 2/М.1045

Пример 2: Сообщение телекс в ответ на сообщение в примере 1 на рис. 1/М.1045

## НАСТРОЙКА МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ С ДВУМЯ ОКОНЕЧНЫМИ ПУНКТАМИ

## 1 Общие положения

В настоящей Рекомендации рассматриваются вопросы настройки международных арендованных каналов с двумя окончными пунктами как обычного качества (характеристики которых определяются в Рекомендации М.1040), так и особого качества (характеристики которых определяются в Рекомендациях М.1020 и М.1025), организуемых с использованием аналоговых или комбинированных аналого-цифровых систем передачи.

На рис. 1/М.1050 показаны составные части международного арендованного канала с двумя окончными пунктами.

Испытательные сигналы, передаваемые по международному участку и по международному соединению, должны иметь уровень —10 дБм0.

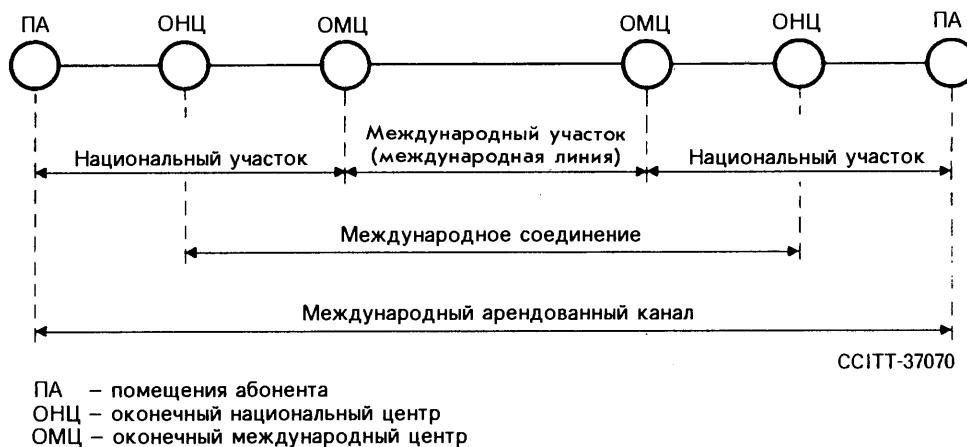


РИСУНОК 1/М.1050

Составные части международного арендованного канала с двумя окончными пунктами

Метод настройки, описываемый в §§ 2 и 3, ниже, требует присутствия на абонентских установках обеих окончных стран квалифицированного персонала для проведения сквозных испытаний всей совокупности характеристик международных арендованных каналов. Может потребоваться также взаимодействие персонала окончных международных станций для решения проблем, связанных с языком и с вопросами технического порядка.

Принимая во внимание тот факт, что наличие различных национальных норм может препятствовать требуемой степени международной координации и что, кроме того, не всегда имеется возможность обеспечения одновременного наблюдения на обеих абонентских установках из-за разницы во времени или ввиду ограниченного доступа к этим установкам, предлагается (см. § 4, ниже) использовать метод настройки каналов «по участкам».

Следует отметить, что метод сквозной настройки (см. §§ 2 и 3) несовместим с методом настройки по участкам (см. § 4). Поэтому метод, применяемый Администрациями, должен быть предметом двусторонней договоренности между ними.

## 2 Настройка составных частей канала

После установления канала производится настройка в каждом направлении передачи в соответствии с указанной ниже процедурой.

## 2.1 Национальные участки

При наличии на окончном международном центре аналогового доступа к каналу должны быть проведены следующие испытания независимо от того, организован национальный участок по аналоговым участкам канала или он представляет собой сочетание аналоговых, смешанных или цифровых участков.

### **2.1.1    Остаточное затухание на эталонной частоте**

Настройка каждого национального участка между оконечным национальным центром и международным центром должна производиться на эталонной частоте в соответствии с национальными нормами. Необходимо учитывать требование к относительному уровню на приеме, указанное в § 2.1 Рекомендаций М.1020, М.1025 и М.1040. Для международных арендованных каналов, входящих в состав частной коммутируемой сети, остаточное затухание национального участка должно соответствовать остаточному затуханию, установленному для всего канала в целом и согласованному между Администрациями (см. §§ 2.1 и 3 Рекомендации М.1030). Уровни приема регистрируются (включая результаты всех измерений, выполняемых в промежуточных национальных испытательных точках). Национальные участки, расположенные за пределами оконечного национального центра, также подлежат настройке.

### **2.1.2    Амплитудно-частотные искажения (только для каналов особого качества)**

Амплитудно-частотные искажения должны измеряться на нескольких частотах. В случае необходимости для соблюдения предельных значений, указанных в таблице 1/M.580 [1] (графа «между точками доступа к каналу»), может быть применен корректор.

### **2.1.3    Отклонения группового времени прохождения (только для каналов особого качества)**

Для каналов, отвечающих требованиям Рекомендации М.1020, применяемые предельные значения должны соответствовать значениям, показанным на рис. 2/M.1020. Для каналов, соответствующих Рекомендации М.1025, отклонения группового времени прохождения должны измеряться и регистрироваться с учетом последующих операций по техническому обслуживанию. Любое очевидное отклонение от нормы должно устраняться.

## **2.2    Международный участок**

При наличии на международном оконечном центре аналогового доступа к каналу должны быть проведены следующие испытания независимо от того, организован международный участок по аналоговым участкам канала или он представляет собой сочетание аналоговых, смешанных или цифровых участков.

### **2.2.1    Остаточное затухание на эталонной частоте**

Участки, входящие в состав международной линии (см. рис. 2/M.1010), должны настраиваться таким образом, чтобы при подаче на вход международной линии на передающем оконечном международном центре испытательного сигнала с уровнем  $-10 \text{ dBm0}$  уровень сигнала, принимаемого на другом оконечном международном центре, был как можно ближе к значению  $-10 \text{ dBm0}$ . Уровень в промежуточных испытательных точках также должен быть как можно ближе к значению  $-10 \text{ dBm0}$ .

### **2.2.2    Амплитудно-частотные искажения**

Амплитудно-частотные искажения должны измеряться на нескольких частотах. В случае необходимости для соблюдения предельных значений, указанных в таблицах 1/M.580, 2/M.580 и 3/M.580 [1] (графы «между точками доступа к каналу»), должен быть применен корректор.

### **2.2.3    Отклонения группового времени прохождения (только для каналов особого качества)**

Для каналов, отвечающих требованиям Рекомендации М.1020, применяемые предельные значения должны соответствовать значениям, показанным на рис. 2/M.1020. Для каналов, соответствующих Рекомендации М.1025, отклонения группового времени прохождения должны измеряться и регистрироваться с учетом последующих операций по техническому обслуживанию. Любое очевидное отклонение от нормы должно устраняться.

## **2.3    Международное соединение**

Если имеется такая возможность, то после настройки национальных и международных участков и их подключения к оконечным международным центрам следует выполнить измерения в международном соединении между оконечными национальными центрами. Эти измерения должны включать в себя измерения остаточного затухания на эталонной частоте и измерения амплитудно-частотных искажений; их результаты должны регистрироваться с учетом последующих операций по техническому обслуживанию.

## **3    Общая настройка канала**

Добившись удовлетворительной настройки составных частей канала, можно приступить к общей настройке канала в целом между абонентскими установками.

Следует отметить, что удовлетворительная величина импульсной помехи в канале вряд ли может быть получена, если канал организуется по первичному цифровому тракту, в котором коэффициент ошибок по битам превышает  $1 \cdot 10^{-6}$  (см. примечание). Измерение этого цифрового параметра не предусматривается.

*Примечание.—* Этот цифровой параметр принят в качестве временного, поэтому необходимо провести дополнительные исследования, чтобы выяснить, какие другие параметры (например, параметры, указанные в Рекомендации G.821 [2]) наиболее пригодны для установления соответствия между показателями снижения качества аналоговой передачи и характеристиками передачи цифровых трактов, используемых для организации каналов.

При наличии средств включения шлейфом их можно использовать для выполнения контрольных измерений при последующей технической эксплуатации. При этом необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать одновременных включений шлейфом, если такие возможности имеются на обоих концах.

### 3.1     *Остаточное затухание*

Остаточное затухание измеряется на частоте 1020 Гц, а результат регистрируется. При этом должен приниматься во внимание § 2.1 Рекомендаций M.1020, M.1025 и M.1040. Для международных арендованных каналов, входящих в состав частных коммутируемых сетей, остаточное затухание канала должно соответствовать значению, согласованному между Администрациями (см. §§ 2.1 и 3 Рекомендации M.1030).

Чтобы решить вопрос о целесообразности использования эхозаградителя при работе по двухпроводной схеме, можно применить кривую, приведенную в Рекомендации G.131 [3]. При необходимости проверяется устойчивость канала на соответствие требованиям Рекомендации G.122 [4]. Поскольку для арендованных каналов используются линии того же типа, что и для «национальных систем», определяемых в Рекомендации G.101 [5], никаких проблем обычно не возникает. Ссылки на виртуальные точки коммутации, встречающиеся в Рекомендациях серии G, должны рассматриваться как ссылки на «точки с одинаковыми относительными уровнями в обоих направлениях передачи по международной линии».

### 3.2     *Амплитудно-частотные искажения*

#### 3.2.1     *Каналы обычного качества*

Амплитудно-частотные искажения должны соответствовать предельным значениям, указанным в § 2.2 Рекомендации M.1030 или в Рекомендации M.1040. Коррекция для соблюдения этих значений, как правило, не требуется.

#### 3.2.2     *Каналы особого качества*

Амплитудно-частотные искажения должны измеряться на нескольких частотах, а результаты измерений должны регистрироваться. Для соблюдения предельных значений, показанных на рис. 1/M.1020 или на рис. 1/M.1025, может потребоваться дополнительный корректор более точной настройки (см. примечания 1 и 2).

### 3.3     *Отклонения группового времени прохождения* (только для каналов особого качества)

Отклонения группового времени прохождения в полном канале должны измеряться с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации O.81 [6].

3.3.1     Для каналов, соответствующих Рекомендации M.1020, требуемые предельные значения приведены на рис. 2/M.1020. Максимальное значение нескорректированного отклонения группового времени прохождения, ожидаемое на приемном конце, в три раза превышает значение, показанное на рис. 2/M.1020 (см. примечания 1 и 2).

3.3.2     Для каналов, соответствующих Рекомендации M.1025, требуемые предельные значения приведены на рис. 2/M.1025 (см. примечания 1 и 3).

*Примечания, относящиеся к §§ 3.2.2 и 3.3 (Коррекция амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения в арендованных каналах особого качества).*

*Примечание 1.—* Точные места включения всех необходимых корректоров определяются самими Администрациями в соответствии с их национальной практикой. Корректоры, установленные в модемах, не являются частью международного арендованного канала, определяемого в Рекомендации M.1010.

Администрация на приемном конце канала несет ответственность за соблюдение в канале общих предельных значений отклонений в направлении приема.

Для получения установленных предельных значений амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения может потребоваться внесение ограничений, связанных с выбором маршрута. К факторам, которые могут затруднять соблюдение этих предельных значений, относятся: количество транзитных фильтров первичной группы в первичных групповых трактах, количество комплектов оборудования индивидуального преобразования, использование крайних каналов в полосе группового тракта, пупинизированных кабелей и т. д.

*Примечание 2.*— Идентичные предельные значения отклонений были распределены между национальным участком канала на передающем конце, международной линией и национальным участком канала на приемном конце.

Отдельные случаи незначительного превышения предельных значений отклонений на одном из участков могут считаться допустимыми, если на других участках отклонения меньше нормы. Таким образом, на приемном конце без коррекции получают допустимое суммарное отклонение, которое в три раза превышает предельные значения для одного участка.

*Примечание 3.*— Любая коррекция, необходимая для приведения суммарного отклонения группового времени прохождения в соответствие с установленными нормами, должна производиться только в одном месте для каждого направления передачи.

### 3.4 Изменение остаточного затухания на частоте 1020 Гц во времени

#### 3.4.1 Скачки амплитуды (только для каналов особого качества)

Скачки амплитуды должны измеряться с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.95 [7], и регистрироваться. Предельные значения, указанные в Рекомендации М.1020 или в Рекомендации М.1025, не должны превышаться.

#### 3.4.2 Другие изменения

Чтобы убедиться в отсутствии случаев превышения предельных значений, определяемых в Рекомендациях М.1020, М.1025 и М.1030, измерение изменения остаточного затухания на частоте 1020 Гц следует проводить в течение нескольких часов. При получении неудовлетворительных результатов необходимо продолжить проверку, чтобы найти и устранить неисправность.

### 3.5 Случайный шум в канале

Случайный шум в канале измеряется с помощью псофометра, отвечающего требованиям Рекомендации О.41 [8].

Измерение псофометрической мощности шума на конце канала и запись полученных результатов выполняются при правильной нагрузке канала на его конце. Измеренная мощность шума должна соответствовать требованиям Рекомендаций М.1020, М.1025, М.1030 или М.1040 в зависимости от каждого конкретного случая<sup>1)</sup>. Если измеренный уровень шума превышает —38 дБм0п или хотя бы на 5 дБ превышает соответствующее значение (даже самое жесткое) одной из этих Рекомендаций, то можно предполагать наличие отказа и следует немедленно принять все необходимые меры по определению его места и по его устранению. Может оказаться полезным сравнение результатов измерения шума в каналах, имеющих идентичную или сходную структуру, что поможет определить место возможного отказа.

### 3.6 Импульсная помеха (только для каналов особого качества)

Импульсная помеха должна измеряться с помощью прибора, соответствующего Рекомендации О.71 [9], а результаты измерений должны регистрироваться. Предельные значения, указанные в Рекомендациях М.1020 или М.1025, не должны превышаться.

Метод измерения описывается в Рекомендациях Н.13 [10] и В.55 [11].

### 3.7 Дрожание фазы (только для каналов особого качества)

Дрожание фазы должно измеряться с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.91 [12], и регистрироваться.

Предельные значения, указанные в Рекомендации М.1020 или в Рекомендации М.1025, не должны превышаться; для соблюдения этих значений, возможно, потребуется внесение некоторых ограничений, связанных с выбором маршрута (например, сведение к минимуму числа комплектов оборудования преобразования).

### 3.8 Суммарное искажение (только для каналов особого качества)

Если в канале имеются цифровые участки, то измерение суммарного искажения должно выполняться с помощью прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.132 [13]. Это измерение будет охватывать помехи, обусловленные искажением квантования, случайным шумом, нелинейным искажением и селективными помехами. Минимальное значение отношения сигнал/суммарное искажение приводится в Рекомендациях М.1020 и М.1025. Если, однако, это минимальное значение соблюдается, не следует делать из этого вывод, что все измеряемые параметры соответствуют норме. Измерение суммарного искажения не заменяет отдельных измерений, определяемых в настоящей Рекомендации.

<sup>1)</sup> В Рекомендации О.41 [8] приводятся требования к фильтру с плоской характеристикой и с полосой частот 3,1 кГц для измерения невзвешенного шума в каналах передачи данных. В случае использования этого фильтра значения, указанные в Рекомендациях М.1020—М.1060, не могут соблюдаться, поскольку они основаны на использовании псофометрического взвешивания. Поэтому для определения соответствующих значений для невзвешенных измерений требуются дополнительные исследования.

### 3.9 Селективная помеха (только для каналов особого качества)

Метод измерения находится в стадии изучения.

### 3.10 Отклонение частоты (только для каналов особого качества)

Необходимо измерять отклонение частоты, вносимое каналом, и результаты измерения регистрировать. Метод измерения описывается в Рекомендации О.111 [14].

Предельные значения, определяемые в Рекомендации М.1020 или М.1025, не должны превышаться.

### 3.11 Нелинейные искажения и искажения от перекрестной модуляции (только для каналов особого качества)

Данная характеристика измеряется введением на передающем конце канала испытательного сигнала с частотой 700 Гц и уровнем — 13 дБм0. Уровень любой отдельной гармоники на приемном конце не должен превышать предельного значения, указанного в Рекомендации М.1020 или М.1025.

При наличии двусторонних соглашений между Администрациями должна также предусматриваться возможность измерения продуктов перекрестной модуляции второго и третьего порядков с использованием прибора, отвечающего требованиям Рекомендации О.42 [15]. Предельное значение нуждается в дополнительном изучении.

Результаты измерений должны регистрироваться.

## 4 Настройка по участкам

Метод настройки международных арендованных каналов по участкам был разработан с тем, чтобы свести к минимуму необходимую международную координацию и обеспечить решение в тех случаях, когда сквозная настройка невозможна.

Предельные значения амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения следующим образом распределены между национальными и международными участками (см. рис. 2/M.1050):

международный участок: одна треть;

национальные участки: одна треть.

Полученные таким образом предельные значения для международных и национальных участков указываются в таблицах 1/M.1050 (амплитудно-частотные искажения) и 2/M.1050 (отклонения группового времени прохождения).

### 4.1 Национальные участки

При наличии на оконечном международном центре аналогового доступа к каналу должны быть проведены следующие испытания независимо от того, организован национальный участок по аналоговым участкам канала или он представляет собой сочетание аналоговых, смешанных и цифровых участков.

#### 4.1.1 Остаточное затухание

Настройка каждого национального участка между окончным национальным центром и международным центром производится на эталонной частоте в соответствии с национальными нормами. Необходимо учитывать требование к относительному уровню на приеме (см. § 2.1 Рекомендаций М.1020, М.1025 и М.1040). Для каналов, входящих в состав частной коммутируемой сети, остаточное затухание национального участка должно соответствовать остаточному затуханию, установленному для всего канала в целом и согласованному между Администрациями (см. §§ 2.1 и 3 Рекомендации М.1030). Уровни принимаемых сигналов регистрируются (включая результаты всех измерений, выполняемых в промежуточных национальных испытательных точках). Национальные участки, расположенные за пределами оконечного национального центра, также подлежат настройке.

#### 4.1.2 Амплитудно-частотные искажения

Амплитудно-частотные искажения должны измеряться на нескольких частотах. В случае необходимости для соблюдения предельных значений, указанных в таблице 1/M.1050 (графа «Национальные участки»), может быть применен корректор (см. примечание 1).

#### 4.1.3 Отклонения группового времени прохождения (только для каналов особого качества)

В случае необходимости для соблюдения предельных значений, указанных в таблице 2/M.1050 (графа «Национальные участки»), должен быть применен корректор (см. примечание 1).

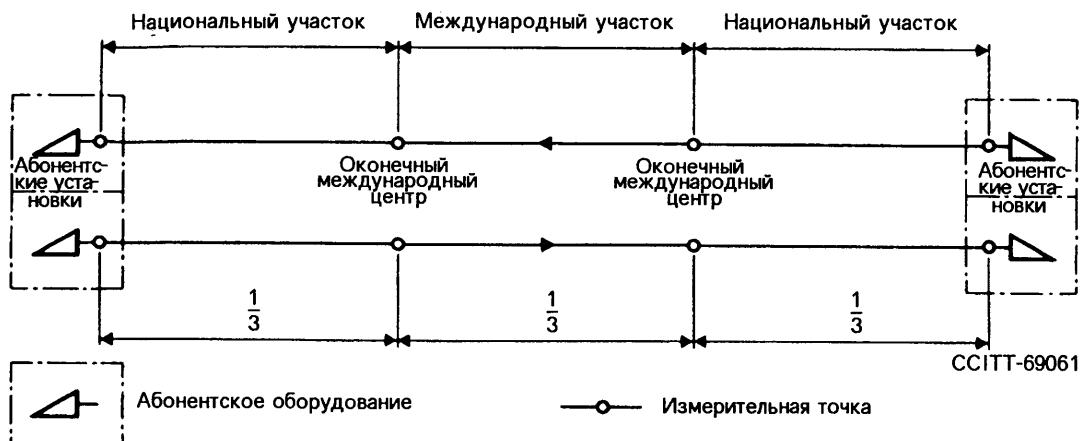


РИСУНОК 2/М.1050  
Распределение общих предельных значений искажений между национальным и международным участками международных арендованных каналов

ТАБЛИЦА 1/М.1050

Распределение предельных амплитудно-частотных искажений

Диапазон частот	Остаточное затухание по отношению к его значению на частоте 1020 Гц (дБ)					
	Национальные участки (в соответствии с Рек.)			Международные участки (в соответствии с Рек.)		
	М.1020	М.1025	М.1040	М.1020	М.1025	М.1040
Ниже 300 Гц	Кроме специально оговоренных случаев, остаточное затухание не должно быть ниже 0 дБ					
300-400 Гц	-	-	от Ø до -1,0	-	-	от Ø до -1,0
300-500 Гц	от +2,0 до -0,7	от +4,0 до -0,7	-	от +2,0 до -0,7	от +4,0 до -0,7	-
400-2000 Гц	-	-	от +3,0 до -1,0	-	-	от +3,0 до -1,0
500-2500 Гц	-	от +2,7 до -0,7	-	-	от +2,7 до -0,7	-
500-2800 Гц	от +1,0 до -0,3	-	-	от +1,0 до -0,3	-	-
2000-2800 Гц	-	-	от +5,3 до -1,0	-	-	от +5,3 до -1,0
2500-3000 Гц	-	от +4,0 до -0,7	-	-	от +4,0 до -0,7	-
2800-3000 Гц	от +2,0 до -0,7	-	от Ø до -1,0	от +2,0 до -0,7	-	от Ø до -1,0
Свыше 3000 Гц	Кроме специально оговоренных случаев, остаточное затухание не должно быть ниже 0 дБ					

Ø - не определено.

ТАБЛИЦА 2/М.1050

Распределение предельных значений отклонений группового времени прохождения

Диапазон частот	Групповое время прохождения по отношению к его минимальному измеренному значению в полосе 500 - 2800 Гц (мс)			
	Национальные участки (в соответствии с Рек.)		Международные участки (в соответствии с Рек.)	
	M.1020	M.1025	M.1020	M.1025
Ниже 500 Гц	Не определено	—	Не определено	—
Ниже 600 Гц	—	Не определено	—	Не определено
500 - 600 Гц	1,0	—	1,0	—
600 - 1000 Гц	0,5	1,0	0,5	1,0
1000 - 2600 Гц	0,17	0,5	0,17	0,5
2600 - 2800 Гц	1,0	1,0	1,0	1,0
Свыше 2800 Гц	Не определено			

#### 4.1.4 Другие характеристики (только для каналов особого качества)

Другие характеристики международных арендованных каналов особого качества (см. §§ 2.4—2.11 в Рекомендациях М.1020 и М.1025) должны согласовываться с национальными нормами заинтересованных Администраций с учетом структуры существующих национальных участков. Следует отметить, что не всегда требуется измерение всех характеристик. Достаточно, например, проверить искажение квантования, если используется система ИКМ, и можно обойтись без измерений дрожания фазы и отклонения частоты, если национальный участок организуется с использованием только низкочастотных линейных сооружений.

Следует отметить, что удовлетворительная величина импульсной помехи в канале вряд ли может быть получена, если канал организуется по первичному цифровому тракту, в котором коэффициент ошибок по битам превышает  $1 \cdot 10^{-6}$  (см. примечание). Измерение этого цифрового параметра не предусматривается.

*Примечание.*— Этот параметр принят в качестве временного, поэтому необходимо провести дополнительные исследования, чтобы выяснить, какие другие параметры (например, параметры, указанные в Рекомендации G.821 [2]) наиболее пригодны для установления соответствия между показателями снижения качества аналоговой передачи и характеристиками передачи цифровых трактов, используемых для организации каналов.

Предельные значения, указанные в §§ 2.4—2.11 Рекомендаций М.1020 и М.1025, относятся ко всему каналу в целом и поэтому не могут быть превышены на том или ином национальном участке.

#### 4.2 Международный участок

При наличии на оконечном международном центре аналогового доступа к каналу должны быть проведены следующие испытания независимо от того, организован международный участок по аналоговым участкам канала или он представляет собой сочетание аналоговых, смешанных и цифровых участков.

#### 4.2.1 *Остаточное затухание*

Участки, входящие в состав международной линии (см. рис. 2/M.1010), должны настраиваться таким образом, чтобы при подаче на вход международной линии на передающем окончном международном центре испытательного сигнала с уровнем  $-10 \text{ dBm0}$  уровень, принимаемый на другом окончном международном центре, был как можно ближе к значению  $-10 \text{ dBm0}$ . Уровень в промежуточных испытательных точках также должен быть как можно ближе к значению  $-10 \text{ dBm0}$ .

#### 4.2.2 *Амплитудно-частотные искажения*

Амплитудно-частотные искажения должны измеряться на нескольких частотах. В случае необходимости для получения предельных значений, указанных в таблице 1/M.1050 (графа «Международный участок»), должен использоваться корректор (см. примечания 1 и 2).

#### 4.2.3 *Отклонения группового времени прохождения* (только для каналов особого качества)

В случае необходимости для получения предельных значений, указанных в таблице 2/M.1050 (графа «Международный участок»), должен использоваться корректор (см. примечания 1 и 2).

#### 4.2.4 *Другие характеристики* (только для каналов особого качества)

С учетом состава международного участка необходимо проверить и другие характеристики каналов особого качества (определеняемые в §§ 2.4—2.11 Рекомендаций M.1020 и M.1025) с использованием измерительных приборов и методов, указанных в § 3, выше.

Предельные значения, содержащиеся в §§ 2.4—2.11 Рекомендаций M.1020 и M.1025, относятся ко всему каналу в целом и поэтому не могут быть превышены на международном участке. Исходя из значений, полученных в результате измерений на международных и национальных участках, технический персонал, ответственный за настройку международных арендованных каналов на окончных международных центрах, должен решать вопрос о соответствии этих значений общим нормам.

Следует отметить, что удовлетворительная величина импульсной помехи в канале вряд ли может быть получена, если канал организуется по первичному цифровому тракту, в котором коэффициент ошибок по битам превышает  $1 \cdot 10^{-6}$  (см. примечание). Измерение этого цифрового параметра не предусматривается.

*Примечание.*— Этот параметр принят в качестве временного, поэтому необходимо провести дополнительные исследования, чтобы выяснить, какие другие параметры (например, параметры, указанные в Рекомендации G.821 [2]) наиболее пригодны для установления соответствия между показателями снижения качества аналоговой передачи и характеристиками передачи цифровых трактов, используемых для организации каналов.

### 4.3 *Общая настройка канала*

После завершения удовлетворительной настройки составных частей канала следует осуществить сквозное соединение международных и национальных участков и (если это целесообразно и возможно) общую проверку удовлетворительной работы канала в целом (см. § 6, ниже).

*Примечания, относящиеся к §§ 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 и 4.2.3* (Коррекция амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения в арендованных каналах особого качества).

*Примечание 1.*— Точные места включения всех необходимых корректоров определяются самими Администрациями в соответствии с их национальной практикой. Корректоры, устанавливаемые в модемах, не являются частью международного арендованного канала, определяемого в Рекомендации M.1010.

Для соблюдения установленных значений амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения может потребоваться внесение ограничений, связанных с выбором маршрута. К факторам, которые могут затруднять соблюдение этих предельных значений, относятся: количество транзитных фильтров первичной группы в первичных групповых трактах, количество комплектов оборудования индивидуального преобразования, использование крайних каналов полосы частот, пупинизированных кабелей и т. д.

*Примечание 2.*— Администрация на приемном конце канала несет ответственность за соблюдение на международном участке предельных значений искажений в направлении приема.

## 5 Дополнительные контрольные измерения

В рамках процедуры настройки может быть целесообразным выполнение контрольных измерений в промежуточных пунктах с использованием высокомомной мостиковой схемы и/или измерений по шлейфу. Эти измерения должны проводиться под контролем главной руководящей станции канала.

## 6 Функциональные проверки

В тех случаях, когда это целесообразно и возможно, должна проводиться проверка правильной работы полного канала с учетом следующих соображений:

- a) необходимо проверять правильность работы сигнализации в каналах. Если уровень передаваемого тока сигнализации отвечает национальным нормам, то предельные значения, указанные в соответствующих Рекомендациях серии Q, не должны превышаться на входе международной линии;
- b) должны проводиться испытания на мешающее воздействие эхосигналов с чрезмерно высоким уровнем, неустойчивости и других факторов; можно, например, по двусторонней договоренности контролировать дополнительные характеристики, упомянутые в § 6 Рекомендации M.1060.

## 7 Проверка уровня передачи

В случае, когда аппарат абонента передает сигналы с уровнем, разрешенным национальными правилами, следует осуществлять проверку путем прямых измерений (если это невозможно, то путем вычисления) на превышение следующих предельных значений (см. примечание 3) на входе международной линии:

— передача данных (Рекомендация V.2 [16])	—13 дБм0
— тональное телеграфирование	
с амплитудной модуляцией	
с частотной модуляцией	} см. § 4.1 Рекомендации M.810
— фототелеграфная или факсимильная связь	
с амплитудной модуляцией (уровень белого)	— 3 дБм0
с частотной модуляцией	—13 дБм0
— одновременная передача различных сигналов	
суммарная мощность	—13 дБм0

*Примечание 1.*— Указанные выше предельные значения действительны в том случае, когда вся ширина полосы отводится для какого-то одного вида передачи в течение какого-то определенного промежутка времени. Если полоса делится между двумя и более видами передачи, то уровни мощности, допускаемые упомянутыми выше Рекомендациями, должны снижаться на величину, равную  $10 \log (3100/x)$  дБ, где  $x$  — номинальная ширина полосы в герцах, выделенная для рассматриваемой передачи.

*Примечание 2.*— В дополнение к техническим требованиям, приведенным выше, сигналы дискретных частот должны отвечать требованиям, изложенным в Рекомендации G.224 [17].

*Примечание 3.*— Некоторые Администрации считают эти предельные значения слишком жесткими, поэтому в будущем предполагается их дополнительное изучение.

## 8 Ограничители уровня

Если в канал включены устройства, ограничивающие уровень, то эти устройства не должны вносить искажений в том случае, когда передаваемые уровни находятся в допустимых пределах.

## 9 Маркировка оборудования, входящего в состав каналов особого качества

Чтобы свести к минимуму перерывы передачи в каналах, необходимо осуществлять маркировку всего оборудования, входящего в состав этих каналов (например, усилителей, оборудования индивидуального преобразования, переключающих устройств и т. д.), что облегчит техническому персоналу идентификацию этого оборудования и поможет ему избегать случайных перерывов передачи при выполнении работ по техническому обслуживанию на промежуточных и оконечных станциях.

## 10 Быстрое изменение маршрута арендованных каналов особого качества

Для восстановления нормальной работы и поддержания характеристик канала особого качества в требуемых пределах необходимо принимать специальные меры в случае внезапного или запланированного перерыва передачи.

В случае внезапного или запланированного перерыва в системе передачи необходимо в пределах возможного изменить маршрут обмена на уровне первичных, вторичных и других групп или на уровне цифрового тракта. Как правило, это не оказывает серьезного влияния на параметры амплитудно-частотных искажений или отклонений группового времени прохождения. Если осуществить такое изменение маршрута тракта передачи невозможно или если неработоспособен только рассматриваемый канал, то следует выбирать резервный канал или резервный участок канала со структурой, идентичной структуре действующего канала или участка канала с точки зрения, в частности, числа участков ЧРК и соотношения между количеством аналоговых и цифровых участков. Процедура быстрого изменения маршрута обмена в спектре тональных частот может быть упрощена при наличии резервных участков с такими же характеристиками, как и характеристики участков канала основного направления. Это относится также и к участкам местных линий.

Если главная руководящая станция не принимает непосредственного участия в этих операциях, то она должна информироваться о любом быстром изменении маршрута, которое может повлиять на работу канала. Если сквозная настройка нежелательна вследствие, например, кратковременности ожидаемого изменения маршрута, то следует хотя бы проверить остаточное затухание на эталонной частоте и измерить случайный шум в канале.

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Организация и настройка международного телефонного канала общего пользования», том IV, Рек. M.580, таблицы 1/M.580—3/M.580.
- [2] Рекомендация МККТТ «Показатель ошибок в международном цифровом соединении, являющемся частью цифровой сети с интеграцией служб», том III, Рек. G.821.
- [3] Рекомендация МККТТ «Устойчивость и эхо», том III, Рек. G.131, § 2.
- [4] Рекомендация МККТТ «Влияние национальных систем на устойчивость, эхо говорящего абонента и эхо слушающего абонента в международных соединениях», том III, Рек. G.122.
- [5] Рекомендация МККТТ «План передачи», том III, Рек. G.101.
- [6] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения группового времени прохождения в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.81.
- [7] Рекомендация МККТТ «Прибор для регистрации скачков фазы и амплитуды в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.95.
- [8] Рекомендация МККТТ «Псометр, используемый в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.41.
- [9] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.71.
- [10] Рекомендация МККТТ «Приборы для измерения импульсных помех в каналах телефонного типа», Оранжевая книга, том III-2, Рек. H.13, приложение, МСЭ, Женева, 1977 г.
- [11] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения импульсных помех при передаче данных», Зеленая книга, том III, Рек. V.55, приложение, МСЭ, Женева, 1973 г.
- [12] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения фазового дрожания в каналах телефонного типа», том IV, Рек. O.91.
- [13] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения искажений квантования с использованием синусоидального испытательного сигнала», том IV, Рек. O.132.
- [14] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения отклонения частоты в каналах систем передачи», том IV, Рек. O.111.
- [15] Рекомендация МККТТ «Прибор для измерения нелинейных искажений методом перекрестной модуляции с использованием четырех сигналов тональной частоты», том IV, Рек. O.42.
- [16] Рекомендация МККТТ «Уровни мощности для передачи данных по телефонным каналам», том VIII, Рек. V.2.
- [17] Рекомендация МККТТ «Максимально допустимая величина абсолютного уровня мощности одного импульса сигнализации», том III, Рек. G.224.

## Рекомендация M.1055

### НАСТРОЙКА МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ С НЕСКОЛЬКИМИ ОКОНЕЧНЫМИ ПУНКТАМИ

Эти каналы, как правило, бывают следующих типов:

#### *Циркулярная передача*

Одна из станций обеспечивает передачу в сторону всех других и прием от всех других станций, но сами эти станции не связаны между собой. Таким образом, канал этого типа представляет собой сочетание сети исходящей связи и сети входящей связи. Подобная схема используется, например, для соединения вычислительного центра с удаленными пользователями.

## Конференц-связь

Каждая станция может иметь двустороннюю связь со всеми другими станциями. Обычно это означает, что любая станция в принципе может иметь одновременную двустороннюю связь с любой другой станцией и что для телефонной связи используется определенный вид селективной сигнализации. Примером подобной схемы может служить система телефонной связи с несколькими оконечными пунктами, применяемая на станциях важнейших подводных кабельных магистралей.

Чтобы избежать излишней дополнительной настройки взаимозависимых устройств, необходимо определить процедуру систематической настройки каналов этой категории.

### 1 Каналы циркулярной связи с несколькими оконечными пунктами

#### 1.1 Сеть исходящей связи

Принцип работы этой сети показан на рис. 1/M.1055, на котором представлена «передающая» часть сети исходящей связи от станции А. (Могут существовать и другие подобные сети, также исходящие из станции А, однако, если станцию А рассматривать как один из концов сети, аналогия с вышеуказанной сетью полностью сохраняется.)

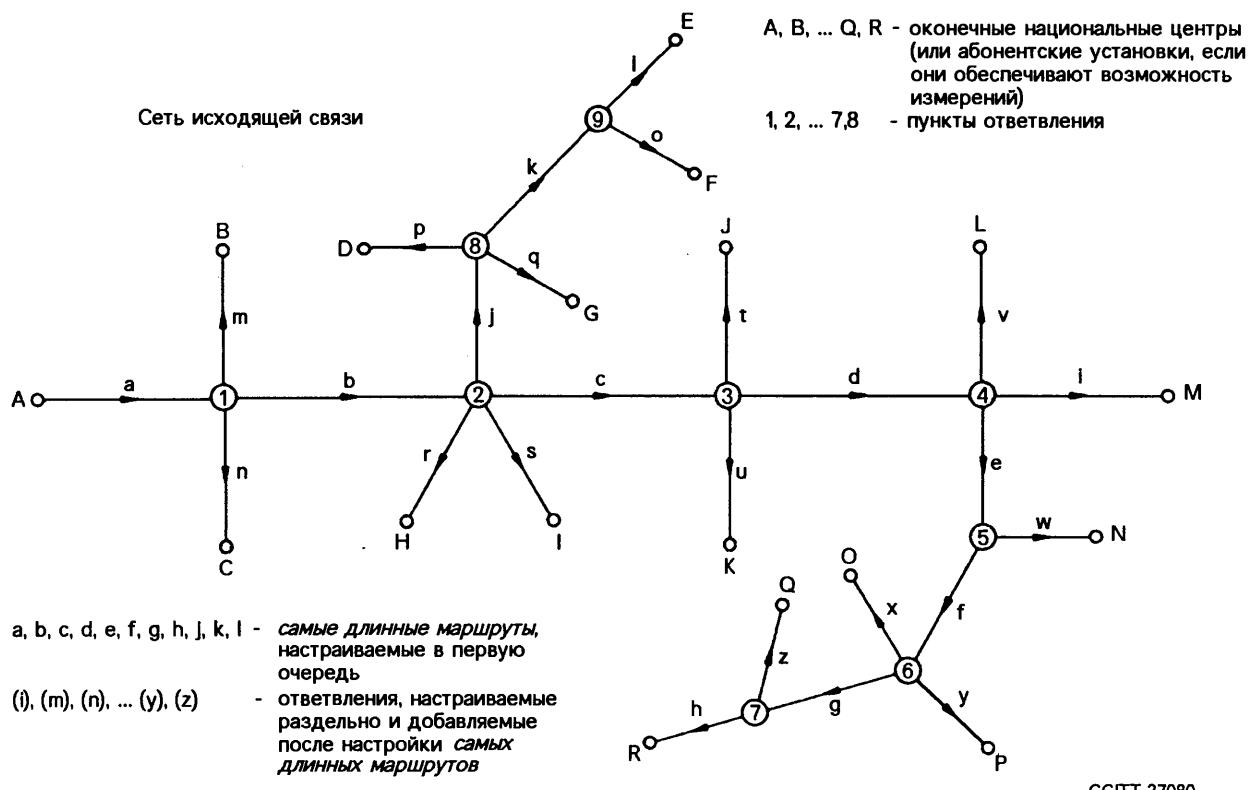


РИСУНОК 1/M.1055  
Пример настройки одностороннего канала с несколькими оконечными пунктами

Участки а—з представляют собой каналы или участки каналов между двумя оконечными пунктами, каждый из которых может состоять из национальных или международных участков.

Настройка и соединение составных частей сети исходящей связи осуществляются в следующем порядке:

- Идентификация пути с наибольшим количеством участков: в рассматриваемом примере речь идет о маршруте а—б—с—д—е—ф—г—х.

(Примечание.— С географической точки зрения маршрут А—М может оказаться длиннее, но в нем имеется только 5 участков, тогда как в маршруте А—Р их насчитывается 8.)

- b) Идентификация самого протяженного из оставшихся путей (предполагая, например, что пути A—R с его пунктами ответвления не существует). Речь идет о пути j—k—l (предполагается, что маршрут 2—E длиннее маршрута 2—F, хотя оба состоят из трех участков).
- c) Идентификация остающихся путей в порядке их длины. В приведенном примере речь идет о всех отдельных участках: i, m, n, ...y, z.
- d) После разделения сети участки
 

a—b—c—d—e—f—g—h,  
  j—k—l,  
  i,  
  m,  
  n,  
  .  
  .  
  .  
  y,  
  z

могут настраиваться одновременно в соответствии с принципами, изложенными в Рекомендации M.1050.

- e) С подачей на станцию A испытательного сигнала тональной частоты с соответствующим уровнем добавляются следующие участки (по возможности одновременно):
  - участки m и p в пункте 1,
  - участки j—k—l, g и s в пункте 2,
  - участки t и u в пункте 3,
  - участки v и i в пункте 4
 и выполняются все необходимые операции по настройке.
- f) После этого на станциях 8 и 9 добавляются участки r, q и o и выполняются все необходимые операции по настройке.

## 1.2 Сеть входящей связи

Такую сеть организовать значительно труднее, поскольку внешние станции не могут осуществлять передачу одновременно. Задача может быть облегчена разделением сети на более простые элементы. Используя рис. 1/M.1055 (предполагается, что все стрелки повернуты в обратном направлении), получаем, например, следующий план:

- a) самые длинные маршруты h—g—f—e—d—c—b—a и o—k—j настраиваются одновременно, как указано выше;
- b) участок e остается неподключенным к станции 4, станции N, O, P и Q поочередно ведут передачу на станцию 4, станции 5, 6 и 7 выполняют все необходимые регулировки на участках w, x, y и z;
- c) одновременно с операциями, указанными в пункте b), выше, станции D, G и E поочередно ведут передачу на станцию 2 (участок j отключен), а станции 8 и 9 выполняют необходимые регулировки на участках p, q и l;
- d) одновременно с операциями, указанными в пунктах b) и c), выше, станции M, L, J и K осуществляют передачу на станцию 3 (участок с остается неподключенным), а станции 3 и 4 выполняют необходимые регулировки на участках i, v, t и u;
- e) одновременно с операциями, указанными в пунктах b), c) и d), выше, станции B, C, H и I поочередно ведут передачу на станцию A, а станции 1 и 2 выполняют необходимые регулировки на участках m, n, g и s.

1.3 Ответственность за составление программы, указывающей на очередность и порядок настройки различных участков канала, рекомендуется возлагать на Администрацию страны, на территории которой находится центральная станция.

1.4 Если канал нуждается в коррекции, то необходимо установить очень строгую очередь коррекции и сквозного соединения участков, что позволит избежать излишних дополнительных регулировок.

1.5 Для реализации принципов коррекцииискажений, изложенных в Рекомендации M.1050, необходимо идентифицировать маршруты в канале, соединяющем центральную станцию с каждой из подстанций, и рассматривать каждый маршрут как канал между двумя оконечными пунктами с учетом § 1.4, выше.

## 2 Каналы конференц-связи между несколькими оконечными пунктами

2.1 Эти каналы обычно организуются с использованием средств ответвления для двусторонней передачи, вводимых в четырехпроводный канал для обоих направлений передачи, и обеспечивают получение приемо-передающей пары.

2.2 Проектировать устройства ответвления рекомендуется с таким расчетом, чтобы при добавлении какого-либо ответвления не влиять на значения уровней в основном канале.

2.3 Настройку необходимо выполнять таким образом, чтобы избегать повторных регулировок на участках канала. В этом отношении следует руководствоваться принципами настройки односторонних каналов с несколькими оконечными пунктами, приведенными выше.

2.4 Для решения проблем, связанных с устойчивостью, рекомендуется по возможности применять телефонные аппараты с четырехпроводной схемой.

Следует ограничивать количество соединяемых пунктов (например, до 12).

## 7.4 Техническая эксплуатация международных арендованных каналов

### Рекомендация M.1060

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АРЕНДОВАННЫХ КАНАЛОВ

##### 1 Общие положения

В настоящей Рекомендации рассматриваются процедуры технической эксплуатации для международных арендованных каналов как обычного, так и особого качества, организуемых с использованием аналоговых или комбинированных аналого-цифровых систем передачи.

На рис. 1/M.1060 показаны составные части международного арендованного канала с двумя оконечными пунктами.

Испытательные сигналы, передаваемые по международному участку и по международному соединению, должны иметь уровень —10 дБм0.

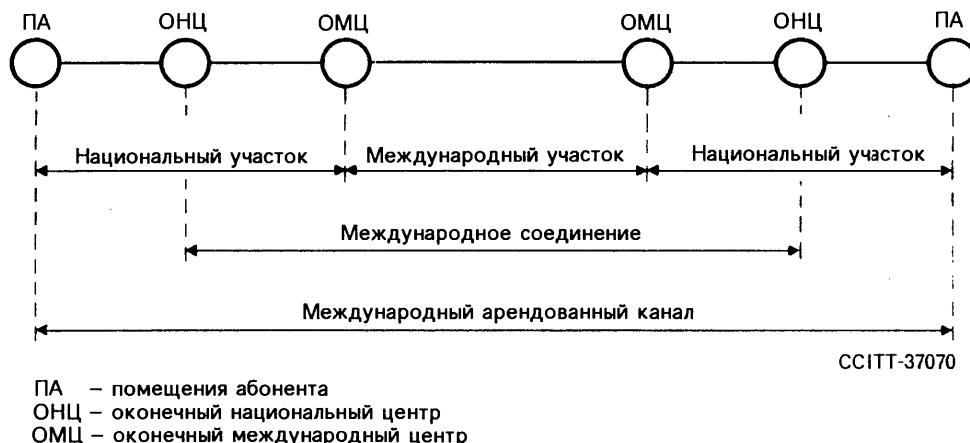


РИСУНОК 1/M.1060  
Составные части международного арендованного канала  
с двумя оконечными пунктами

## **2      Процедуры сообщения об отказах**

По возможности, следует придерживаться положений Рекомендаций М.1012, М.1013 и М.1014. Все дополнительные специальные процедуры, касающиеся, например, международных арендованных каналов, входящих в состав частной коммутируемой сети, должны согласовываться между заинтересованными сторонами.

## **3      Определение места отказа**

3.1     При поступлении от пользователя жалобы на качество международного арендованного канала главная руководящая станция канала должна получить от абонента четкое подтверждение того, что окончное оборудование было проверено и что оно работает правильно. После этого принимаются меры по определению места отказа в канале.

3.2     Если главная руководящая станция не была поставлена в известность об условиях, которые могут ухудшить работу международного арендованного канала, например о крупном отказе всей системы или об отказе местного характера, затрагивающем международный арендованный канал, то должны быть приняты меры по определению места и устранению отмеченного отказа.

3.3     Чтобы свести к минимуму необходимость в международном взаимодействии и быстро восстановить нормальную работу, при определении места отказа следует проверить каждый участок арендованного канала, а именно:

- участок между оконечным национальным центром и оконечным международным центром;
- участок между оконечным национальным центром и стыком в помещениях абонента. В случае работы по четырехпроводным каналам можно проверить целостность обоих направлений передачи с использованием шлейфа, имеющегося в пункте стыка. Для реализации этой возможности может потребоваться взаимодействие с абонентом;
- национальную систему, то есть участок между оконечным международным центром и стыком в помещениях абонента. Для четырехпроводных каналов можно проверить целостность национальной системы в обоих направлениях передачи с использованием шлейфа, который может быть реализован с помощью абонента, как это указывалось выше;
- международный участок, то есть участок между оконечным международным центром и оконечным международным центром на дальнем конце.

Необходимо принимать меры, чтобы не допустить одновременной работы шлейфов, если они предусматриваются на обоих концах.

3.4     Некоторые предельные значения для каналов особого качества могут устанавливаться в соответствии с Рекомендациями М.1020 и М.1025, однако это нормирование возможно не для всех предельных значений (см. § 4 Рекомендации М.1050). Если поиск отказа указывает на то, что отказ может быть обусловлен одним или несколькими ненормированными параметрами, то эти параметры должны измеряться на нескольких участках. Участок, который не отвечает установленным нормам (например, национальным нормам) или на котором полученные значения резко отличаются от значений, полученных в ходе первоначальной настройки, должен стать предметом тщательного анализа с целью выявления состояния неработоспособности.

Координируемые сквозные измерения могут оставаться необходимыми для полного выявления отказа. В этом случае анализируется должен в первую очередь тот участок, который оказывает наибольшее влияние на суммарные получаемые величины, после чего должны приниматься меры по улучшению работы.

## **4      Общая проверка канала**

В зависимости от характера отказа и/или выполненных регулировок может потребоваться сквозная проверка работы канала в целом.

## **5      Специальные меры предосторожности для каналов с несколькими оконечными пунктами**

При работе с арендованными каналами с несколькими оконечными пунктами следует обращать особое внимание на то, чтобы операции по определению места и устранению отказов не снижали готовности или качественных показателей других ответвлений или общей части рассматриваемого канала.

Что касается каналов, описываемых в Рекомендации М.1030, то проверка может проводиться в виде пробных соединений.

## **6      Эксплуатационные параметры**

Результаты измерений, выполняемых в ходе технического обслуживания, как правило, сравниваются с результатами, полученными при настройке канала, а также с установленными нормами.

При наличии случайного шума любое значительное снижение качества работы по сравнению со значением, полученным при первоначальной настройке, может указывать на отказ, но только при условии соблюдения уровня шума, не превышающего —38 дБм0п.

При определении отказов в арендованных каналах особого качества в дополнение к характеристикам и нормам, указанным в Рекомендациях М.1020 и М.1025, могут быть использованы следующие характеристики и нормы:

- переходное влияние между двумя направлениями передачи: —43 дБ;
- кратковременные перерывы передачи. Для регистрации кратковременных перерывов передачи должен быть использован прибор, отвечающий требованиям Рекомендации О.61 [1] или О.62 [2]; пороговый уровень прибора устанавливается на 10 дБ при «мертвом» времени, равном 125 мс. Считается, что нормируемое значение соблюдается, если нет никаких кратковременных перерывов продолжительностью от 3 мс до 1 мин. в течение измерительного периода в 15 минут. Однако в случае обнаружения кратковременного перерыва измерительный период должен быть увеличен до 30 минут и общее число кратковременных перерывов не должно быть больше одного за весь этот период (см. примечания 1—4, ниже);
- число скачков фазы, превышающих  $15^\circ$ , не должно быть больше 10 в течение 15 минут. Для регистрации скачков фазы следует использовать прибор, отвечающий требованиям Рекомендации О.95 [3] (см. примечания 2—4, ниже).

**Примечание 1.**— Если какой-либо канал используется в основном для передачи данных, можно применять более точный пороговый уровень. Этот уровень должен устанавливаться по отношению к реальному остаточному затуханию рассматриваемого канала и к уровням «детектора линейных сигналов» используемых модемов. Пример приводится в Рекомендации, указанной в [4].

**Примечание 2.**— Предельные значения кратковременных перерывов передачи и скачков амплитуды и фазы приняты временно и требуют дополнительного изучения.

**Примечание 3.**— Администрации должны обратить внимание на то, что кратковременные перерывы передачи и скачки фазы и амплитуды взаимозависимы: так, например, кратковременный перерыв передачи может вызвать резкое изменение фазы и амплитуды, регистрируемое измерительной аппаратурой. Это необходимо учитывать при установлении предельных значений кратковременных перерывов, скачков фазы и амплитуды.

**Примечание 4.**— Чтобы проверить соблюдение долговременных качественных показателей арендованного канала, весьма желательно проводить измерение перемежающегося ухудшения параметров в течение более продолжительного периода, например в течение суток.

## 7 Профилактические эксплуатационные измерения

В принципе Рекомендации по периодическим испытаниям в международных телефонных каналах и соединениях тонального телеграфирования в пределах возможного относятся и к международным арендованным каналам.

Администрации должны согласовывать с заинтересованными абонентами даты вывода каналов из эксплуатации для проведения испытаний.

В той степени, насколько это возможно, следует придерживаться периодичности эксплуатационных измерений, указанной в таблице 1/М.1060, с учетом типа канала.

ТАБЛИЦА 1/М.1060

Вид измерения	Периодичность
Остаточное затухание канала на частоте 1020 Гц	См. Рекомендацию М.610 [5]
Амплитудно-частотные искажения	Ежегодно
Уровень мощности шума (см. примечание)	Как для измерений на частоте 1020 Гц
Импульсные помехи	Раз в полгода
Отклонения группового времени прохождения	Ежегодно
Суммарные искажения	Ежегодно

**Примечание.**— См. § 3.5 Рекомендации М.1050.

Все указанные выше измерения, как правило, выполняются между установками Администраций, ближайшими к абонентским установкам (то есть между окончными национальными центрами), которые обычно снабжены необходимой измерительной аппаратурой.

В том случае, когда измерения должны проводиться с абонентских установок, требуются специальные договоренности между заинтересованными сторонами.

## 8 Уровень передаваемого сигнала

Сигнал, передаваемый абонентским аппаратом, не должен превышать на входе международного участка следующих предельных значений (см. примечание 3):

— передача данных (Рекомендация V.2 [6])	—13 дБм0
— тональное телеграфирование	
с амплитудной модуляцией	см. § 4.1 Рекомендации М. 810
с частотной модуляцией	
— фототелеграфная или факсимильная связь	
с амплитудной модуляцией (уровень белого)	— 3 дБм0
с частотной модуляцией	—13 дБм0
— одновременная передача различных сигналов	
суммарная мощность	—13 дБм0

*Примечание 1.*— Указанные выше предельные значения действительны в том случае, когда вся ширина полосы отводится для какого-то одного вида передачи в течение какого-то определенного промежутка времени. Если полоса делится между двумя и более видами передачи, то уровни мощности, допускаемые упомянутыми выше Рекомендациями, должны снижаться на величину, равную  $10 \log (3100/x)$  дБ, где  $x$  — номинальная ширина полосы в герцах, выделенная для рассматриваемой передачи.

*Примечание 2.*— В дополнение к требованиям, приведенным выше, сигналы дискретной частоты должны отвечать требованиям, изложенным в Рекомендации G.224 [7].

*Примечание 3.*— Некоторые Администрации считают эти предельные значения слишком жесткими, поэтому в будущем предполагается их дополнительное изучение.

## 9 Ограничители уровня

Если в канал включены устройства, ограничивающие уровень, то эти устройства не должны вносить искажений в том случае, когда передаваемые уровни находятся в допустимых пределах.

## 10 Быстрое изменение маршрута арендованных каналов особого качества

Для восстановления нормальной работы и поддержания характеристик канала особого качества в требуемых пределах необходимо принимать специальные меры в случае внезапного или запланированного перерыва передачи.

В случае внезапного или запланированного перерыва в системе передачи необходимо в пределах возможного изменить маршрут прохождения обмена на уровне первичных, вторичных и других групп или на уровне цифрового тракта. Как правило, это не оказывает серьезного влияния на параметры амплитудно-частотных искажений или отклонений группового времени прохождения. Если осуществить такое изменение маршрута трактов передачи невозможно или если неработоспособен только рассматриваемый канал, то следует выбирать резервный канал или резервный участок канала со структурой, идентичной структуре действующего канала или участка канала с точки зрения, в частности, числа участков ЧРК и соотношения между количеством аналоговых и цифровых участков. Процедура быстрого изменения маршрута прохождения обмена в спектре тональных частот может быть упрощена при наличии резервных участков с такими же характеристиками, как и характеристики участков канала основного направления. Это относится также и к участкам местных линий.

Если главная руководящая станция не принимает непосредственного участия в этих операциях, то она должна информироваться о любом быстром изменении маршрута, которое может повлиять на работу канала. Если сквозная настройка нежелательна вследствие, например, кратковременности ожидаемого изменения маршрута, то следует хотя бы проверить остаточное затухание канала на эталонной частоте и измерить случайный шум в канале.

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Простой прибор для регистрации перерывов в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.61.
- [2] Рекомендация МККТТ «Усовершенствованный прибор для регистрации перерывов в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.62.
- [3] Рекомендация МККТТ «Прибор для регистрации скачков фазы и амплитуды в каналах телефонного типа», том IV, Рек. О.95.
- [4] Рекомендация МККТТ «Стандартизованный модем на 9600 бит/с для четырехпроводных арендованных каналов телефонного типа с двумя оконечными пунктами», том VIII, Рек. V.29, § 6.1.
- [5] Рекомендация МККТТ «Периодичность эксплуатационных измерений в каналах», том IV, Рек. M.610.
- [6] Рекомендация МККТТ «Уровни мощности для передачи данных по телефонным каналам», том VIII, Рек. V.2.
- [7] Рекомендация МККТТ «Максимально допустимая величина абсолютного уровня мощности одного импульса сигнализации», том III, Рек. G.224.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## **РАЗДЕЛ 8**

### **МОРСКИЕ СИСТЕМЫ**

#### **Рекомендация М.1100**

#### **ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКИХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ**

##### **1 Предмет Рекомендации**

Предмет настоящей Рекомендации заключается в описании специальных процедур и средств, необходимых для технической эксплуатации морских спутниковых систем. По мере возможности для технической эксплуатации таких систем следует использовать средства и процедуры, определенные в Рекомендациях серий М и О.

##### **2 Определения**

Термины, относящиеся к технической эксплуатации морских спутниковых систем, определяются следующим образом:

###### **2.1 морская спутниковая система**

В морской подвижной спутниковой службе все соединение в целом, временно установленное между телефонным аппаратом судовой земной станции и виртуальной точкой коммутации морской связи на береговой земной станции. Эта система включает в себя *морской спутниковый канал* и *морскую местную систему*. Структура этой системы приводится на рис. 1/M.1100.

###### **2.2 морской спутниковый канал**

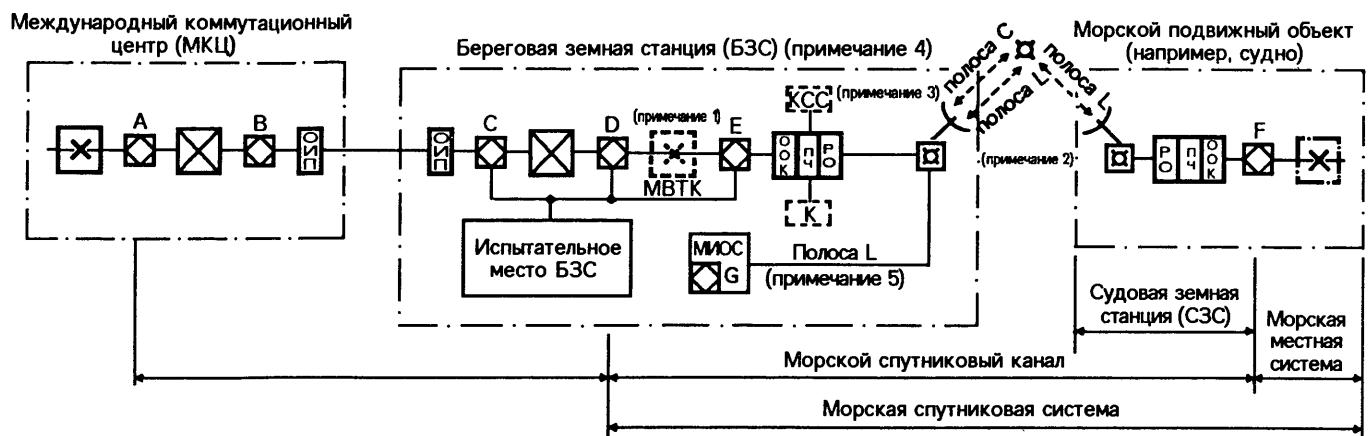
Четырехпроводный канал, который организован между виртуальной точкой коммутации морской связи на береговой земной станции и точкой доступа для испытаний четырехпроводного канала на судовой земной станции и который проходит через спутниковый усилитель.

###### **2.3 морская местная система**

Вся совокупность оборудования между точками для испытаний четырехпроводного канала на судовой земной станции и двух- или четырехпроводным телефонным аппаратом, обслуживаемым этой судовой земной станцией. Данная система может включать в себя четырех- или двухпроводные окончания, ограничители эхосигналов, стыки передачи данных и четырех- или двухпроводные коммутационные устройства.

###### **2.4 судовая земная станция (СЗС)**

В морской подвижной спутниковой службе подвижная земная станция, обеспечивающая четырехпроводный аналоговый стык для соединения *морского спутникового канала* с *морской местной системой*, а также точку доступа для испытаний четырехпроводного канала.



ССИТ-34772

	Окончание сигнализации/преобразование
	Точка доступа для испытаний по четырехпроводной схеме
	Четырехпроводное коммутационное оборудование
	Дополнительное коммутационное оборудование

	ПЧ OOK	Оборудование промежуточной частоты Оборудование обработки каналов, включая окончное оборудование сигнализации и т.д.
	ОИП РО	Оборудование индивидуального преобразования Радиооборудование
	МИОС	Морская испытательная оконечная станция
	КСС	Координационная станция сети
	К	Контроль и проверка сети
	МВТК	Морская виртуальная точка коммутации

**Примечание 1.**— В целях планирования передачи необходимо всегда предусматривать морскую виртуальную точку коммутации. Однако размещение коммутационного оборудования на береговой земной станции осуществляется только при необходимости.

**Примечание 2.**— Эффективно используемыми частотами являются 4/6 ГГц (полоса С) и 1,5/1,6 ГГц (полоса L).

**Примечание 3.**— Некоторые береговые земные станции одновременно являются координационными станциями сети; их функции определены в Рекомендации М.1110.

**Примечание 4.**— Функции береговой земной станции определены в Рекомендации М.1120.

**Примечание 5.**— Точка доступа G для испытаний по четырехпроводной схеме эквивалентна точке доступа F для испытаний по четырехпроводной схеме.

РИСУНОК 1/М.1100  
Структура морской спутниковой системы

## 2.5 береговая земная станция (БЗС)

В морской подвижной спутниковой службе земная станция, обеспечивающая четырехпроводный аналоговый стык для соединения *морского спутникового канала* с международной коммутируемой телефонной сетью общего пользования; она обеспечивает также точки доступа для испытаний каналов и испытательные средства (функции береговой земной станции определены в Рекомендации М.1120).

## 2.6 морская испытательная оконечная станция (МИОС)

Совокупность *судовой земной станции* и *морской местной системы* на береговой земной станции, используемая для проведения испытаний.

## 2.7 координационная станция сети (КСС)

В морской подвижной спутниковой службе станция, которая несет ответственность за определенный набор частот, выделяет частоты по требованию береговой земной станции для использования в морской спутниковой системе и контролирует использование частот. Координационная станция сети, как правило, располагается на береговой земной станции, назначенной пользователем спутниковой системы для выполнения этих функций. (Функции координационной станции сети определены в Рекомендации М.1110.)

## 2.8 испытательное место береговой земной станции

Место на береговой земной станции, которое может быть использовано для посылки испытательных вызовов на морскую испытательную оконечную станцию по морской спутниковой системе и для приема испытательных вызовов от морской испытательной оконечной станции.

### 3      Общие принципы технической эксплуатации

#### 3.1    Обязанности

В международном соединении, в котором используется судовая земная станция, морская спутниковая система с точки зрения передачи может рассматриваться как национальная сеть, а морская местная система в некоторой степени аналогична абонентской установке, подключенной к этой сети. При этом следует отметить, что морской спутниковый канал подключается к береговой земной станции и к судовой земной станции по принципу выделения каналов по требованию. Следовательно, береговая земная станция не всегда несет прямую ответственность за техническую эксплуатацию данного морского спутникового канала и данной судовой земной станции. За работу и техническое обслуживание всей морской спутниковой системы ответственность несет организация, эксплуатирующая эту систему, то есть ИНМАРСАТ.

Как правило, за техническую эксплуатацию морских спутниковых каналов отвечают технические службы всех заинтересованных стран.

#### 3.2    Обеспечиваемые службы

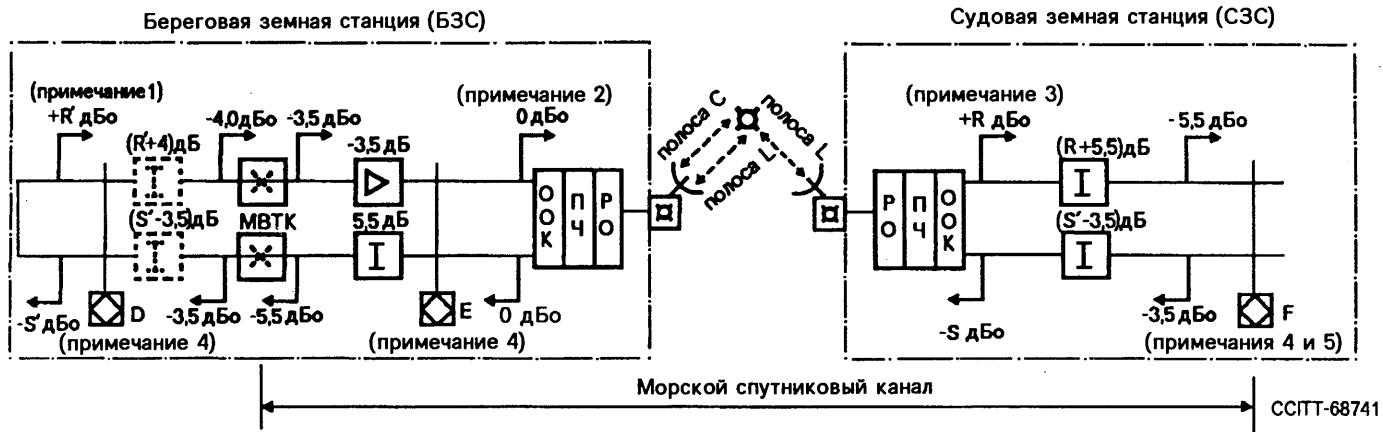
В дополнение к телефонной службе и службе передачи данных действующие морские спутниковые системы обеспечивают морские подвижные станции службами телекс. При введении процедур технической эксплуатации Администрации должны учитывать использование этих служб в целях установления соединений, определения причин отказов и технической эксплуатации; они должны также принимать во внимание тот факт, что квалифицированный технический персонал на судовой земной станции присутствует лишь в периоды работы этой станции; тем не менее судовая земная станция обычно обслуживается опытным радиоэлектриком, который способен принимать участие в осуществлении простых испытательных процедур.

Планируется использование в морских спутниковых системах специальных служб, например факсимильной связи и высокоскоростной передачи данных. Разработка новых процедур технической эксплуатации для этих служб будет являться предметом дальнейших исследований.

### 4      Соединение с международными коммутируемыми телефонными каналами общего пользования

Схемы соединения приводятся на рис. 1/M.1100.

Виртуальная точка коммутации морской связи на береговой земной станции рассматривается в качестве стыка между точками доступа для испытаний D и E (см. рис. 2/M.1100). Канал от международного коммутационного центра до береговой земной станции рассматривается как эквивалент международного коммутируемого телефонного канала общего пользования.



Примечание 1.—  $+R'$  дБо и  $-S'$  дБо на береговой земной станции соответствуют уровням  $+R'$  дБм и  $-S'$  дБм при использовании модулирующего сигнала с уровнем 0 дБм0.

Примечание 2.— Уровни 0 дБо приведены в качестве примера.

Примечание 3.—  $+R'$  дБо и  $-S'$  дБо на судовой земной станции соответствуют уровням  $+R$  дБм и  $-S$  дБм при использовании модулирующего сигнала с уровнем 0 дБм0.

Примечание 4.— Точки доступа для испытаний по четырехпроводной схеме показаны на рис. 1/M.1100.

Примечание 5.— Уровни в точке доступа F указаны в Рекомендации G.473 [3].

Примечание 6.— Расшифровка сокращений приведена на рис. 1/M.1100.

РИСУНОК 2/M.1100  
Уровни на береговой земной станции и на судовой земной станции

## **5      Настройка и техническая эксплуатация международных коммутируемых телефонных каналов общего пользования**

Настройка и техническая эксплуатация канала от международного коммутационного центра до береговой земной станции (см. рис. 1/M.1100) должны осуществляться в соответствии с требованиями Рекомендаций серии М, относящихся к международным коммутируемым телефонным каналам общего пользования, а именно Рекомендаций M.580 [1] и M.610 [2].

## **6      Настройка и техническая эксплуатация морских спутниковых каналов**

### **6.1    *Назначение и функции главных руководящих и вспомогательных руководящих станций***

#### **6.1.1    *Общие положения***

При назначении главной и вспомогательной руководящих станций и при определении их соответствующих функций необходимо учитывать структуру морской спутниковой системы. В любом случае главная руководящая станция должна обеспечивать все функции, связанные с работой каналов, а вспомогательные руководящие станции могут потребоваться для обеспечения эффективности технического обслуживания.

#### **6.1.2    *Назначение главных руководящих станций***

Береговая земная станция будет выполнять функции главной руководящей станции морского спутникового канала.

#### **6.1.3    *Назначение вспомогательных руководящих станций***

6.1.3.1 Судовая земная станция должна в принципе играть роль вспомогательной руководящей станции морского спутникового канала, однако она не всегда располагает персоналом и средствами, необходимыми для выполнения обязанностей, возложенных на такую станцию, поэтому могут потребоваться специальные меры.

6.1.3.2 Для повышения эффективности поисков отказов и работ по техническому обслуживанию в морской спутниковой системе можно использовать морскую испытательную оконечную станцию. Эта оконечная станция может выполнять некоторые функции судовой земной станции, обычно относящиеся к компетенции вспомогательной руководящей станции. Дальнейшие исследования, касающиеся работы морской испытательной оконечной станции, показывают, может ли эта станция использоваться в качестве вспомогательной руководящей станции.

#### **6.1.4    *Функции главных и вспомогательных руководящих станций***

В случае использования морских спутниковых каналов главные руководящие станции должны выполнять функции, определяемые для таких станций в Рекомендациях серии М. Это относится и к вспомогательным руководящим станциям. Однако при работе с морской спутниковой системой возникают новые факторы, например, вследствие того, что морская оконечная станция по своей природе является абонентской установкой, поэтому необходимы особые требования (см. Рекомендацию M.1120).

#### **6.2    *Характеристики передачи***

Характеристики передачи для морских спутниковых каналов приводятся в Рекомендации G.473 [3].

Предельные значения, которые должны соблюдаться при организации, настройке и техническом обслуживании морского спутникового канала между испытательными точками доступа E и F на рис. 2/M.1100, определяются в таблице 1/M.1100 для двух случаев: когда на береговой земной станции нет коммутационного устройства и когда на береговой земной станции имеется коммутационное устройство.

Предельные значения амплитудно-частотной характеристики (см. таблицу 1/M.1100) должны соответствовать значениям при выключенном компандере. Значения, получаемые при включенном компандере, требуют дополнительного изучения.

Относительные уровни на береговой земной станции и на судовой земной станции показаны на рис. 2/M.1100.

## Временные нормы для организации, настройки и технической эксплуатации

Характеристики передачи	Эксплуатационные нормы (дБ)
Затухание в зависимости от частоты по отношению к затуханию на эталонной частоте	(См. примечание)
ниже 300 Гц	Не определена
300—400 Гц	от —1,2 до +4,4
400—600 Гц	от —1,2 до +2,6
600—2400 Гц	от —1,2 до +1,2
2400—2700 Гц	от —1,2 до +2,6
2700—3000 Гц	от —1,2 до +4,4
3000—3400 Гц	от —1,2 до (не определена)
Шум в нерабочем состоянии	Норма пока не определена. Дополнительная информация содержится в приложении А.

*Примечание.*— Чтобы избежать искажений, вносимых ограничителями уровня, и изменений усиления, обусловленных компандерами, сигнал эталонной частоты 1020 Гц, используемый для измерения затухания, устанавливается на уровне —10 дБм0, а компандеры отключаются.

6.3 *Процедуры настройки*6.3.1 *Измерение затухания на эталонной частоте*

Главная руководящая станция (береговая земная станция) передает сигнал эталонной частоты с уровнем —10 дБм0 из точки доступа Е для испытаний по четырехпроводной схеме на рис. 2/М.1100. Вспомогательная руководящая станция (судовая земная станция) измеряет уровень сигнала в точке доступа F для испытаний по четырехпроводной схеме (на рис. 2/М.1100 точка —5,5 дБо). Уровень на приеме должен составлять —15,5 дБм.

Вспомогательная руководящая станция (судовая земная станция) подает сигнал эталонной частоты с уровнем —13,5 дБм (то есть —10 дБм0) в точку доступа F для испытаний по четырехпроводной схеме (на рис. 2/М.1100 точка —3,5 дБо). Главная руководящая станция (береговая земная станция) измеряет уровень сигнала в точке доступа для испытаний по четырехпроводной схеме. Этот уровень в точке доступа Е для четырехпроводных испытаний (см. рис. 2/М.1100) должен составлять —10 дБм0.

Измерительные допуски затухания приводятся в Рекомендации М.580 [1].

6.3.2 *Измерение частотной характеристики затухания*

Частотная характеристика затухания должна измеряться и регистрироваться для проверки соблюдения норм, указанных в таблице 1/М.1100 на следующих частотах:

420, 1020, 2500, 2800, 3000 Гц.

Частотная характеристика затухания измеряется при выключенных компандерах. Измерения с включенными компандерами будут являться предметом дальнейших исследований.

6.3.3 *Измерение шума в канале*

Метод измерения шума в канале пока не нормирован и находится в стадии изучения.

#### **6.3.4 Испытание устойчивости канала**

Данное испытание должно проводиться в морских спутниковых каналах с двухпроводным окончанием на судовой земной станции.

При выключенном эхозаградителе и ненагруженном двухпроводном окончании канала (разомкнутый канал) подается сигнал эталонной частоты с уровнем —10 дБм0 в испытательную точку доступа Е в направлении передачи на береговую земную станцию. Измеряемый уровень в испытательной точке доступа Е в направлении приема не должен превышать —17 дБм0.

#### **6.4 Процедуры сообщения об отказах**

Пункты сообщения об отказах в каналах должны определяться в соответствии с Рекомендацией М.715 [4].

Пункты сообщения об отказах в сети должны определяться в соответствии с Рекомендацией М.716 [5]. Морская спутниковая система нуждается в таком пункте, функции которого в системе ИНМАРСАТ придаются центру управления операциями (функции центра управления операциями рассматриваются в Рекомендации М.1110). Однако на первом этапе общие вопросы, касающиеся управления международной сетью, должны решаться данным пунктом сообщения об отказах.

Обмен информацией между пунктами взаимодействия должен осуществляться в соответствии с положениями Рекомендации М.93 [6].

#### **6.5 Процедуры технической эксплуатации**

Профилактические измерения в морских спутниковых каналах необходимы для контроля за постоянным соблюдением параметров передачи, указанных в таблице 1/М.1100. Эти процедуры технической эксплуатации особенно важны для контроля за характеристиками передачи береговой земной станции.

Периодичность профилактических измерений находится в стадии изучения.

### **7 Испытательные средства на судовых земных станциях**

#### **7.1 Автоматические испытания**

Морские подвижные станции, работающие в условиях открытого моря, обычно не располагают персоналом, достаточно компетентным для выполнения испытаний и технического обслуживания оборудования, подключенного к международной сети. Поэтому должна обеспечиваться возможность дистанционного автоматического испытания судовой земной станции с помощью дополнительного автоматического испытательного оборудования на береговой земной станции и на судовой земной станции. Необходимые испытательные средства включают в себя линию с пассивной оконечной нагрузкой и испытательный шлейф, описанные в Рекомендации О.11 [7].

#### **7.2 Ручные испытания**

Должна предусматриваться возможность проверки качества передачи судовых земных станций. Этот вид испытаний необходим при настройке судовой земной станции после ее ремонта. Должна предусматриваться возможность запуска испытания как по инициативе береговой земной станции, так и по инициативе судовой земной станции.

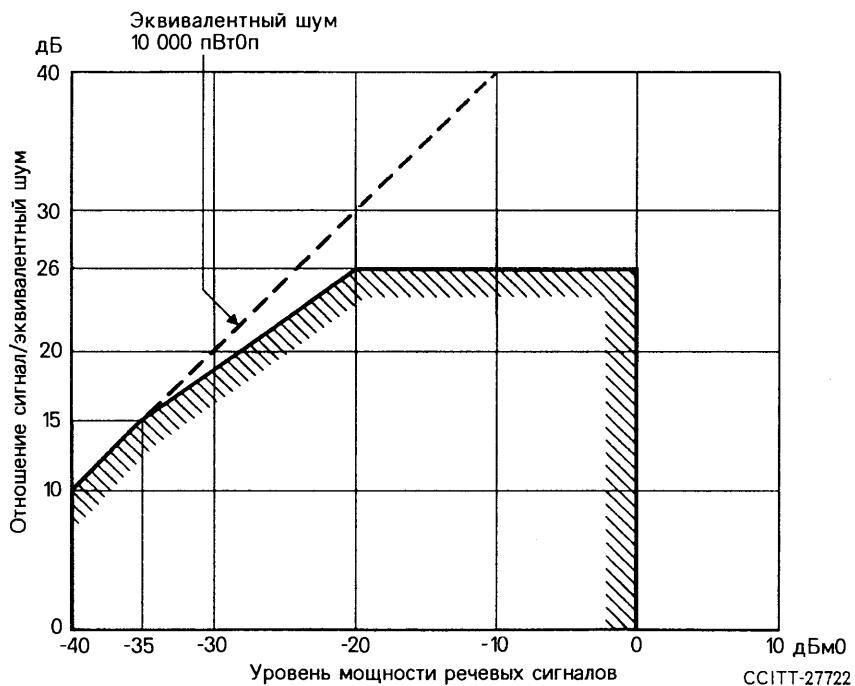
Чтобы соответствовать этим требованиям, судовая земная станция должна располагать, как минимум, генератором тональных сигналов и измерителем уровня.

### **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(к Рекомендации М.1100)

#### **Отношения сигнал/шум в морских спутниковых каналах, содержащих устройства, управляемые голосом**

Поскольку морской спутниковый канал может быть оборудован устройствами, управляемыми голосом (например, компандерами), обычные требования к шуму в незанятом канале неприменимы. На рис. А-1/М.1100 указаны соответственно кратковременные и долговременные нормы для отношения речевой сигнал/взвешенный шум в зависимости от среднего уровня речевых сигналов (дБм0, среднее время, в течение которого канал используется активно) в соответствии с предложением Исследовательской комиссии XVI. Эксплуатационные предельные значения и метод измерения изучаются.



Кривая, представленная пунктирной линией: долговременная норма

Кривая, представленная сплошной линией: кратковременная норма

*Примечание 1.* — На уровнях ниже  $-40$  дБм0 и выше  $0$  дБм0 характеристика не нормируется.

*Примечание 2.* — Кратковременная норма представлена сегментами сплошной линии, которые субъективно отражают зависимость между отношением речевой сигнал/эквивалентный шум в дБ (см. Руководство МККТТ [8]) и средним уровнем мощности речевых сигналов (дБм0, среднее время, в течение которого канал используется активно).

Долговременная норма представлена пунктирной линией, которая также отражает качество работы в зависимости от отношения сигнал/эквивалентный шум. Признано, что при использовании аппаратуры, имеющейся в настоящее время в морской спутниковой системе, могут возникнуть трудности в соблюдении долговременной нормы. Предполагается, однако, что будущие системы будут отвечать этому требованию каждый раз, когда это будет практически возможно.

РИСУНОК А-1/M.1100

Отношение сигнал/шум в морском спутниковом канале,  
содержащем устройства, управляемые голосом

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Организация и настройка международного телефонного канала общего пользования», том IV, Рек. M.580.
- [2] Рекомендация МККТТ «Периодичность эксплуатационных измерений в каналах», том IV, Рек. M.610.
- [3] Рекомендация МККТТ «Соединение морской подвижной спутниковой системы связи с международной автоматической коммутируемой системой телефонной связи; аспекты передачи», том III, Рек. G.473.
- [4] Рекомендация МККТТ «Пункт сообщения об отказах в каналах», том IV, Рек. M. 715.
- [5] Рекомендация МККТТ «Пункт сообщения об отказах в сети», том IV, Рек. M.716.
- [6] Рекомендация МККТТ «Обмен информацией между пунктами взаимодействия для технической эксплуатации международных служб и международной сети», том IV, Рек. M.93.
- [7] Рекомендация МККТТ «Линии доступа для технической эксплуатации», том IV, Рек. O.11.
- [8] Руководство МККТТ «Планирование передачи в коммутируемых телефонных сетях», глава III, Приложение 4, МСЭ, Женева, 1976 г.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ В МОРСКОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЕ

### 1 Общие положения

Для обеспечения удовлетворительного взаимодействия между морской спутниковой сетью и международной коммутируемой телефонной сетью общего пользования необходимо определить взаимозависимость между организацией технической эксплуатации в морской спутниковой телефонной службе и организацией технической эксплуатации в международной телефонной службе с автоматическим и полуавтоматическим способами установления соединений в соответствии с определением этой организации в Рекомендациях серии М.700. Общие аспекты технической эксплуатации морских спутниковых систем рассматриваются в Рекомендации М.1100.

### 2 Организация технической эксплуатации применительно к службе ИНМАРСАТ

В морской спутниковой сети ответственность за техническую эксплуатацию несут совместно судовая земная станция, береговая земная станция, координационная станция сети и центр управления операциями.

#### 2.1 Судовая земная станция (СЗС)

Судовая земная станция должна обеспечивать надежную связь с береговой земной станцией и может выполнять обязанности вспомогательной руководящей станции по отношению к береговой земной станции (см. Рекомендацию М.1100, § 6.1). В качестве вспомогательной руководящей станции она должна сообщать береговой земной станции об отмеченных случаях снижения качества передачи в морских спутниковых каналах, а также ставить в известность лицо, ответственное за техническую эксплуатацию и представляющее изготовителя или судовладельца, о проблемах, затрагивающих судовые земные станции.

#### 2.2 Береговая земная станция (БЗС)

Береговая земная станция обеспечивает установление соединений и несет общую ответственность за координацию между судовой земной станцией и международной коммутируемой телефонной сетью общего пользования; она должна сообщать координационной станции сети и центру по управлению операциями о возникающих проблемах. Функции технической эксплуатации береговой земной станции описываются в проекте Рекомендации М.1120.

#### 2.3 Координационная станция сети (КСС)

Координационная станция сети обеспечивает установление соединений и техническую эксплуатацию в рамках морской спутниковой системы.

##### a) Установление соединений:

- организация каналов сигнализации до судовых земных станций;
- выделение телефонных каналов по требованию;
- составление перечня занятых судовых земных станций.

##### b) Техническая эксплуатация:

- помочь в проведении профилактических испытаний системы;
- контроль за рабочими параметрами береговых земных станций;
- контроль, идентификация и аннулирование неразрешенных передач.

#### 2.4 Центр управления операциями (ЦУО)

Центр управления операциями обеспечивает административные, рабочие и эксплуатационные функции в морской спутниковой сети.

##### a) Административные функции:

- сообщения об отказах в сети;
- подготовка, обработка и распространение информации о сети;
- создание центрального пункта для судов (или их представителей и др.), Администраций и пр.

- b) Периодические и обычные рабочие функции:
- связь с различными эксплуатационными службами элементов космического участка;
  - согласование сроков и координация операций по вводу в действие судовых земных станций;
  - определение сроков и координация операций по вводу в действие береговых земных станций и координационных станций сети;
  - осуществление ряда функций по контролю параметров передачи;
  - анализ данных по трафику и рабочим параметрам, поступающих от координационных станций сети и береговых земных станций.
- c) Срочные и/или корректирующие действия, включая при необходимости передачу на судовые земные станции уведомительных радиосообщений, поступающих из сети, в случае:
- отказов на космическом участке;
  - серьезных отказов на координационных станциях сети;
  - отказов на отдельных береговых земных станциях;
  - сбоев в работе судовых земных станций;
  - помех в сети.

### 3 Координация между общей организацией технической эксплуатации (Рекомендация M.710 [1]) и организацией технической эксплуатации в морской спутниковой службе

На рис. 1/M.1110 показана взаимосвязь между общей организацией технической эксплуатации и организацией технической эксплуатации в морской спутниковой службе (ИНМАРСАТ).



РИСУНОК 1/M.1110

Взаимосвязь между общей организацией технической эксплуатации (Рекомендация M.710 [1])  
и организацией технической эксплуатации в морской спутниковой службе (ИНМАРСАТ)

Взаимосвязь между береговой земной станцией и международным коммутационным центром определяется в Рекомендации M.1120. Взаимосвязь между составными элементами организации технической эксплуатации в морской спутниковой службе зависит от самой организации.

Сотрудничество в области технической эксплуатации морской спутниковой службы подразумевает наличие при любой организации следующих элементов, каждый из которых выполняет определенные функции:

- пункт сообщений об отказах в сети (см. Рекомендацию M.716 [2]);
- пункт анализа состояния сети (см. Рекомендацию M.720 [3]);
- пункт сбора сообщений о готовности систем (см. Рекомендацию M.721 [4]);
- пункт управления сетью (см. Рекомендацию E.413 [5]);
- пункт управления восстановлением передачи (см. Рекомендацию M.725 [6]).

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Общая организация технической эксплуатации международной телефонной службы с автоматическим и полуавтоматическим установлением соединений», том IV, Рек. M.710.
- [2] Рекомендация МККТТ «Пункт сообщений об отказах в сети», том IV, Рек. M.716.
- [3] Рекомендация МККТТ «Пункт анализа состояния сети», том IV, Рек. M.720.
- [4] Рекомендация МККТТ «Пункт сбора сообщений о готовности систем», том IV, Рек. M.721.
- [5] Рекомендация МККТТ «Управление международной сетью — Планирование», том II, Рек. E.413.
- [6] Рекомендация МККТТ «Пункт управления восстановлением передачи», том IV, Рек. M.725.

## Рекомендация M.1120

### ФУНКЦИИ, ОБЯЗАННОСТИ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕРЕГОВОЙ ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ТЕЛЕФОННЫХ СЛУЖБ

#### 1 Общие функции

Береговая земная станция должна выполнять следующие основные функции:

- обеспечение надежной связи с судовыми земными станциями в основных телефонных режимах (в настоящей Рекомендации не рассматриваются другие службы, обеспечиваемые морскими спутниковыми сетями);
- организация пункта взаимодействия между системой сигнализации коммутируемой телефонной сети общего пользования и системой сигнализации морской спутниковой системы;
- проведение приемочных испытаний судовых земных станций, входящих в морскую спутниковую систему, по требованию центра управления операциями (см. Рекомендацию M.1110);
- обеспечение служб безопасности и бедствия;
- составление перечня судовых земных станций, которым разрешен доступ к системе;
- сбор данных, облегчающих выполнение функций управления (например, расчеты, статистические данные о нагрузке).

#### 2 Обязанности по технической эксплуатации

Общие аспекты технической эксплуатации морских спутниковых систем рассматриваются в Рекомендации M.1100.

## 2.1 Береговая земная станция

Береговая земная станция несет ответственность за обеспечение следующих функций, определяемых в Рекомендациях серии M:

- пункт сообщений об отказах в каналах (см. Рекомендацию M.715 [1]);
- пункт для испытания передачи (см. Рекомендацию M.717 [2]);
- пункт для испытания линейной сигнализации (см. Рекомендацию M.718 [3]);
- пункт для испытания коммутации и межрегистровой сигнализации (при необходимости) (см. Рекомендацию M.719 [4]).

Эти функции относятся как к коммутируемой телефонной сети общего пользования, так и к морской спутниковой системе.

## 2.2 Главные руководящие и вспомогательные руководящие станции

Во всех случаях функции главной руководящей станции, указанные в Рекомендации M.723 [5], возлагаются на береговую земную станцию для морских спутниковых каналов. Хотя судовая земная станция является абонентской установкой, она может работать в качестве вспомогательной руководящей станции по отношению к береговой земной станции (см. § 6.1 Рекомендации M.1100).

## 2.3 Сообщения об отказах на судовой земной станции

Береговая земная станция отвечает за информирование компетентного органа технической эксплуатации в морской спутниковой сети о предполагаемом отказе на судовой земной станции, мешающем работе морской спутниковой службы.

# 3 Испытательные средства

## 3.1 Точки доступа

На береговой земной станции должны предусматриваться точки доступа для испытаний, желательно все точки, указываемые в Рекомендации M.1100 (точки C, D, E и G на рис. 1/M.1100).

## 3.2 Испытательные средства для морского спутникового канала

### 3.2.1 Необходимое измерительное оборудование

Береговая земная станция должна располагать измерительным оборудованием, которое обеспечивает:

- выявление отказов в оборудовании береговой земной станции;
- контроль параметров передачи морских спутниковых каналов;
- проверку процедур морской сигнализации;
- проверку процедур выделения каналов.

Во многих случаях измерительное оборудование может подключаться вручную.

### 3.2.2 Испытательное место береговой земной станции (см. рис. 1/M.1100)

На каждой береговой земной станции предусматривается испытательное место, которое может быть использовано для установления испытательных соединений через морскую спутниковую систему в сторону морской испытательной оконечной станции; береговая земная станция может также принимать вызовы от этой оконечной станции. Она должна быть снабжена аппаратурой, необходимой для выполнения испытаний, указанных в § 3.2.1.

### 3.2.3 Морская испытательная оконечная станция (см. рис. 1/M.1100)

На каждой береговой земной станции должна предусматриваться морская испытательная оконечная станция, снабженная средствами, идентичными средствам, которыми располагает обычная судовая земная станция. Эта оконечная станция может устанавливать испытательные соединения с испытательным местом береговой земной станции через морской спутниковый канал и принимать по этому же каналу испытательные вызовы от испытательного места; она может также устанавливать испытательные соединения с наземной сетью. Кроме того, морская испытательная оконечная станция должна быть снабжена аппаратурой, необходимой для выполнения испытаний, указанных в § 3.2.1.



### **3.2.4 Автоматические испытательные средства**

- a) Если на береговой земной станции имеется коммутационное оборудование, на этой станции должны предусматриваться также определяемые в Рекомендации О.11 [6] испытательные линии<sup>1)</sup> для обеспечения доступа судовой земной станции через морские спутниковые каналы.
- b) Если коммутационное оборудование на береговой земной станции отсутствует, то желательно, чтобы испытательные линии, определяемые в Рекомендации О.11 [6], предусматривались на международном коммутационном центре, к которому может иметь доступ судовая земная станция.

### **3.3 Испытательные средства для каналов, выходящих на международный коммутационный центр**

Эти испытательные средства должны соответствовать Рекомендациям серий О и М; должна предусматриваться возможность доступа к ним от международного коммутационного центра через испытательное место береговой земной станции.

## **4 Оборудование электросвязи для технической эксплуатации**

Изучается.

### **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Пункт сообщений об отказах в каналах», том IV, Рек. М.715.
- [2] Рекомендация МККТТ «Пункт для испытаний передачи», том IV, Рек. М. 717.
- [3] Рекомендация МККТТ «Пункт для испытания линейной сигнализации», том IV, Рек. М.718.
- [4] Рекомендация МККТТ «Пункт для испытания коммутации и межрегистровой сигнализации», том IV, Рек. М.719.
- [5] Рекомендация МККТТ «Главная руководящая станция канала», том IV, Рек. М.723.
- [6] Рекомендация МККТТ «Линии доступа для технической эксплуатации», том IV, Рек. О.11.

<sup>1)</sup> Испытательные линии, определяемые в Рекомендации О.11 [6], могут представлять собой только пассивную оконечную нагрузку и испытательный шлейф.

## РАЗДЕЛ 9

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

#### 9.1 Информация, относящаяся к международной телефонной сети общего пользования

Рекомендация М.1220

#### ИНФОРМАЦИЯ, ОТНОСЯЩАЯСЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕТИ

1 Основная задача технической эксплуатации международной сети состоит в обеспечении такой работы телефонной сети с автоматическим и полуавтоматическим способами соединения (оборудование передачи и коммутации), которая позволяла бы устанавливать в этой сети любое необходимое коммутируемое соединение с хорошим качеством передачи. Для выполнения этой задачи важно обеспечить службам, отвечающим за техническую эксплуатацию, доступ к информации, которая может помочь им распознать отказы сети и принять меры по их устранению. Эта информация, которая выходит за рамки простого сообщения об отказах, приводится в таблице 1/M.1220.

Некоторыми из данных, указанных в таблице 1/M.1220, Администрации уже обмениваются в соответствии с другими Рекомендациями, например Рекомендацией Е.149 [1]. Администрация, желающая заключить двусторонние соглашения об обмене информацией по всем другим указанным в таблице 1/M.1220 пунктам или их части, должна назначить свой центр, который будет принимать эту информацию.

2 В настоящей Рекомендации рассматриваются вопросы передачи и использования информации с точки зрения технической эксплуатации. Обмен информацией имеет своей целью помочь эксплуатационным подразделениям в выявлении каналов и оборудования, работа которых не соответствует установленным нормам.

3 Анализ и решение проблем, возникающих в сети, требуют информации двух категорий:

- a) информации общего характера, которую, как правило, можно получить у каждой Администрации; в отношении этой информации речь идет не об организации специальных каналов, а об использовании данных, которыми Администрации уже обмениваются между собой;
- b) более подробной информации об особых проблемах или условиях, которой должны обмениваться соответствующие эксплуатационные подразделения по мере необходимости (см. Рекомендации серии М.700).

4 Типичные данные общего характера [см. § 3, а), выше] приведены в таблице 1/M.1220 и могут быть следующим образом использованы при выполнении работ по технической эксплуатации:

- i) данные, содержащиеся в сообщениях об отказах:

- позволяют определять отказы, являющиеся причиной как снижения качества передачи, так и неэффективного использования сети,
- позволяют определять неисправные элементы сети и меры по их восстановлению,
- позволяют выявлять некоторые тенденции;

- ii) данные об эффективности соединений в национальной и международной сетях, включая результаты наблюдений, проводимых в условиях реальной нагрузки в соответствии с Рекомендацией Е.426 [2]:
  - могут быть использованы для сравнительного анализа с целью выявления аномалий, причиной которых могут быть отказы в сети;
- iii) данные о маршрутизации нагрузки и ее изменениях, обмен которыми осуществляется в соответствии с Рекомендацией Е.149 [1]:
  - могут улучшить ситуацию, обусловленную неправильным направлением нагрузки вследствие ошибочного набора номера, когда имеют место:
    - a) незавершившиеся попытки вызова;
    - b) чрезмерное число точек коммутации в некоторых соединениях;
    - c) вызовы, способствующие перегрузке в неправильно выбранных маршрутах;
    - d) неэффективное использование каналов;
- iv) порядок выбора каналов, если он не соответствует принятой последовательности, может быть причиной:
  - неравномерного распределения нагрузки между рассматриваемыми каналами;
  - повышения вероятности двойных занятий, приводящих к неудаче первой попытки и к повторению попыток вызова.

5 Более подробная информация может быть получена в ходе испытаний в реальном масштабе времени или из сообщений в почти реальном масштабе времени, поступающих от аппаратуры контроля нагрузки, а также (при необходимости) из специальных сообщений, содержащих ретроспективные данные, записанные на магнитной ленте. Любая информация, относящаяся к технической эксплуатации, должна содержать четкое указание о месте и способе ее получения, полное описание представленных данных и уточнение периода времени, в течение которого она была собрана.

6 Опыт показывает, что наиболее эффективное и глубокое изучение отдельных проблем может быть обеспечено при участии заинтересованных эксплуатационных подразделений.

7 Необходимо учитывать национальные и международные события чрезвычайного характера (например, землетрясения), которые могут оказывать влияние на международный телефонный обмен.

ТАБЛИЦА 1/М.1220

Пункт	Вид информации, необходимой для технической эксплуатации сети	Источник
1a	Модель сообщений об отказах <sup>a)</sup>	Сообщения об отказах
1b	Данные о тенденциях отмеченных отказов	Сообщения об отказах
2a	Информация об эффективности соединений в национальной сети или результаты контрольных наблюдений в условиях реальной нагрузки <sup>b), c), d), e), f), g)</sup>	Администрация
2b	Информация об эффективности соединений в международной сети, по возможности включая результаты, полученные на различных маршрутах, или результаты наблюдений в условиях реальной нагрузки <sup>c), d), e), f), g), h), i), j)</sup>	Рек. Е.426 [2]
3a	Данные о направлении нагрузки	Рек. Е.149 [1]
3b	Изменения данных о направлении нагрузки <sup>k)</sup>	Рек. Е.149 [1]
4a	Порядок выбора каналов	Администрация
4b	Изменения в порядке выбора каналов	Администрация

<sup>a)</sup> В том случае, когда отказы, отмечаемые абонентами и/или телефонистками, классифицируются по общим типам отказов, эта информация часто теряет свой случайный характер и выявляет очевидную тенденцию (которую можно назвать также «моделью»), указывая на наличие и характер отказа в сети. Анализ этих моделей можно разделить на категории в зависимости от исходящей сети (международная сеть и оконечная сеть), причем в этих категориях международная область охватывает оба международных коммутационных центра. Пункт анализа состояния сети может использовать эти сведения для определения неисправных элементов сети и сообщить о них компетентным эксплуатационным подразделениям, чтобы те приняли соответствующие меры.

<sup>b)</sup> Имеющиеся данные о процентном количестве успешных вызовов в национальной сети позволяют сравнить этот показатель с процентом успешных вызовов в других сетях.

<sup>c)</sup> Выявленные аномальные тенденции или условия немедленно доводиться до сведения тех, кто может принять соответствующие корректирующие меры.

<sup>d)</sup> Необходимо указывать, что данные о процентах успешных вызовов в течение определенного периода времени получены выборочным методом или в течение определенного периода времени принимались во внимание все вызовы. В первом случае следует указывать масштабы выборки и общее количество вызовов, чтобы можно было определить статистические допуски в отношении полученных результатов. Во втором случае должно указываться общее количество вызовов.

<sup>e)</sup> Должен быть указан период, в течение которого собирались данные (рабочий день, час наибольшей нагрузки, 24 часа рабочего дня или конец недели и т. д.). Это поможет при оценке различий в показателях телефонной нагрузки предприятий и частной телефонной нагрузки.

<sup>f)</sup> Следует указать, подвергались ли данные фильтрационной обработке, и, если да, уточнить способ обработки (например, кодовая селекция и/или подтверждение длины номера).

<sup>g)</sup> Необходимо указать, получены ли данные с использованием процессоров коммутационного устройства станции с программным управлением, и, если это так, указать периоды, в течение которых процессоры не использовались (например, вследствие перегрузки).

<sup>h)</sup> Желательно собирать данные на выходе исходящего международного коммутационного центра. В противном случае следует указать место в сети, где они были получены, а также потери данных. Общее использование этой информации изучается также Исследовательской комиссией II.

<sup>i)</sup> В зависимости от места сбора данных их следует представлять в виде коэффициента занятости (если эти данные получены на выходе исходящего центра) или коэффициента попыток занятости (если данные получены в другой точке).

<sup>j)</sup> Должно указываться процентное количество вызовов, не состоявшихся вследствие перегрузки удаленной сети. Это особенно важно в том случае, когда это количество связано с различными зоновыми кодами. Известно, что возможность классификации незавершенных попыток вызова зависит от используемой системы сигнализации.

<sup>k)</sup> Обмен информацией об изменении данных по направлению нагрузки должен осуществляться сразу после получения этой информации.

## Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Представление данных по маршрутизации», том II, Рек. Е.149.
- [2] Рекомендация МККТТ «Общие указания относительно процента эффективных попыток вызова, который должен соблюдаться в международных телефонных соединениях», том II, Рек. Е.426.

## 9.2 Оценка качества работы международной телефонной сети общего пользования

Рекомендация M.1230

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

#### 1 Общие положения

Качество международной телефонной службы с автоматическим и полуавтоматическим способами установления соединений (изучается Исследовательской комиссией II), оцениваемое абонентами, приобретает особое значение для Администраций. Оцениваемое абонентами качество обслуживания определяется рядом факторов, в том числе и теми, за которые технический персонал не несет прямой ответственности, например:

- поведением абонентов,
- планированием и организацией сети, каналов и коммутационного оборудования, предназначенных для обслуживания вызовов абонентов,
- степенью применения средств управления сетью.

Признано, однако, что работы по технической эксплуатации и организация технической эксплуатации могут существенно влиять на качество работы международной телефонной сети и, следовательно, на качество обслуживания, оцениваемое абонентами. С этой точки зрения оценка качества работы сети необходима для обеспечения эффективной технической эксплуатации международной телефонной сети.

Применительно к технической эксплуатации оценка качества работы международной сети подразумевает определение готовности общей сети (то есть одного международного участка и двух национальных участков) к установлению в случае необходимости коммутируемого соединения с высоким качеством передачи. Такое соединение может быть результатом абонентских или испытательных вызовов.

#### 2 Методы оценки качества работы сети

Для целей технической эксплуатации сети информация о качестве работы международной телефонной сети может быть получена с использованием нескольких источников, например испытательных вызовов между абонентами, как это описывается в Рекомендации M.1235, а также путем наблюдений за качеством обслуживания, описываемых в Рекомендациях E.420 [1]<sup>1)</sup>, E.421 [2], E.422 [3] и E.423 [4], и контроля за реальным трафиком<sup>2)</sup>.

Характер получаемых данных (например, процентное количество успешных вызовов, качество передачи, влияние международных и национальных участков) зависит от методов оценки качества работы рассматриваемой сети.

Хотя необходимость постоянного наблюдения за качеством работы международной телефонной сети общепризнана, эффективный метод реализации этого наблюдения зависит от правил, принятых каждой Администрацией, от договоренностей между Администрациями, а также от применяемого способа коммутации. Выбор метода определяется самими Администрациями, которые учитывают особенности своих сетей.

#### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Контроль за качеством международного телефонного обслуживания», том II, Рек. E.420.
- [2] Рекомендация МККТТ «Наблюдения за качеством обслуживания на основе статистических данных», том II, Рек. E.421.
- [3] Рекомендация МККТТ «Наблюдения за качеством обслуживания исходящей международной телефонной нагрузки», том II, Рек. E.422.
- [4] Рекомендация МККТТ «Контроль соединений, устанавливаемых телефонистками», том II, Рек. E.423.

<sup>1)</sup> В Рекомендации E.420 указываются основные источники информации о качестве обслуживания с точки зрения абонентов и рассматриваются основные методы определения качества обслуживания. В приложении А к этой Рекомендации описывается способ объединения наблюдений за качеством обслуживания для решения проблемы в целом.

<sup>2)</sup> Контроль за реальным трафиком изучается Исследовательской комиссией II в связи с оценкой качества обслуживания с точки зрения абонентов, а также Исследовательской комиссией IV применительно к технической эксплуатации сети.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ СЕТИ**

**1      Общие положения**

1.1     В настоящей Рекомендации рассматривается использование автоматических испытательных вызовов между абонентами в качестве одного из методов оценки общего качества работы сети [1]. Данная Рекомендация может служить основой для двусторонних и многосторонних договоренностей между Администрациями, заинтересованными в этом методе исследования качества работы сети.

1.2     В соответствии с целями эффективных методов технической эксплуатации, описываемых в Рекомендации М.730 [2], и, в частности, в связи с применением методов контролируемого обслуживания, изложенных в § 4 Рекомендации М.730 [2], признается необходимость в непрерывной оценке качества работы сети.

1.3     Поскольку международное соединение включает в себя национальные и международные тракты, любой метод оценки общего качества работы сети должен быть пригоден для всего сквозного соединения национальных и международных трактов.

1.4     Современные системы коммутации и передачи могут быть снабжены встроенными устройствами для контроля общего качества работы сети с помощью испытательных вызовов, посылаемых автоматически от исходящей станции к входящей международной станции. Такие же средства могут быть использованы в качестве автономных генераторов испытательных вызовов, имеющих доступ к многократному коммутационному полю на исходящей станции и посылающих испытательные вызовы к различным ответчикам испытательных вызовов в удаленных странах. Эти ответчики должны быть подключены к испытательным номерам различных окончательных станций в удаленной стране.

1.5     Автоматические испытательные вызовы между абонентами, осуществляемые с помощью автономных генераторов испытательных вызовов или с помощью встроенных устройств, выполняющих те же функции, могут применяться в рамках двусторонних программ испытательных вызовов, предназначенных для сетей двух Администраций, а также в рамках региональных программ, объединяющих несколько Администраций. Представляется важным, чтобы эти программы были хорошо организованы и не испытывали мешающего влияния при использовании одного испытательного номера в нескольких целях.

1.6     Для получения точного представления о качестве работы сети программы испытательных вызовов должны выполняться как в часы малой нагрузки, так и в часы с большой нагрузкой. Число испытательных вызовов, посылаемых по каждому из выбранных путей направления обмена, зависит от количества мешающих факторов в этом пути и не зависит от объема пропускаемой нагрузки или пропускной способности маршрута. Иначе говоря, чем больше частота повторения отказов, тем меньше должно быть число испытательных вызовов для получения статистически значимых результатов. Учитывая, что большая часть времени занятия генератора испытательных вызовов используется для передачи адресной информации на национальное коммутационное оборудование, международные и национальные тракты удаленной страны заняты испытательным вызовом лишь на самое короткое время. Таким образом, дополнительная нагрузка, создаваемая генераторами испытательных вызовов в путях направления международного обмена, как правило, незначительна даже на пучках с очень малой пропускной способностью.

1.7     Следует подчеркнуть, что программы испытательных вызовов описанного выше типа всегда требуют договоренности между заинтересованными Администрациями.

**2      Методы оценки**

**2.1     Распределение средств, необходимых для генерирования испытательных вызовов**

По соображениям практического порядка достаточно генерировать и контролировать испытательные вызовы, поступающие от небольшого числа основных станций в исходящей стране в сторону небольшого числа основных станций в удаленной стране.

**2.2     Программирование потока испытательных вызовов**

Чтобы избежать мешающего влияния других испытательных вызовов, программы испытательных вызовов необходимо тщательно планировать и согласовывать с заинтересованными сторонами. Может быть рекомендовано составление периодических программ испытательных вызовов для двустороннего обмена между Администрациями. Если это возможно, испытательные вызовы должны быть также равномерно распределены на протяжении какого-то периода времени, включая периоды с малой и большой нагрузкой.

### **2.3 Число испытательных вызовов**

Число испытательных вызовов, посылаемых по каждому из выбранных направлений, зависит только от частоты возникновения мешающих факторов и не зависит от объема пропускаемой в этом направлении нагрузки. В том случае, когда частота возникновения мешающих факторов велика, для оценки качества работы сети требуется меньшее число испытательных вызовов.

Число испытательных вызовов, генерируемых в ходе выполнения программы испытательных вызовов за определенный промежуток времени, обычно распределяется между всеми контролируемыми направлениями. Рекомендуется, однако, резервировать какую-то часть производительности генераторов испытательных вызовов для изучения особых случаев отказов в некоторых направлениях.

### **2.4 Результаты выполнения программ испытательных вызовов**

Качество работы сети может быть выражено в виде соотношения между успешными попытками испытательных вызовов и всеми попытками за определенный период времени для данного международного направления. Точность результатов испытательных вызовов может быть оценена с использованием обычных статистических методов.

Определение успешного или незавершенного вызова в некоторой степени зависит от характера испытательных соединений, устанавливаемых между генератором испытательных вызовов и ответчиком. Как правило, успешному испытательному вызову способствуют следующие критерии:

- i) наличие ответов вызываемой стороны,
- ii) приемлемое общее качество передачи,
- iii) правильное начисление платы,
- iv) правильное разъединение установленного соединения.

Кроме того, могут быть использованы испытательные средства, предназначенные для выполнения более жестких испытательных программ, касающихся концепции качества работы сети.

В случаях безуспешных вызовов необходимо определять вид имевшего место отказа.

### **2.5 Сообщения и обмен информацией**

Администрациям, участвующим в программах испытательных вызовов, настоятельно рекомендуется осуществлять регулярный обмен результатами этих испытаний.

Чрезмерное количество мешающих факторов, обнаруживающихся в сети в ходе выполнения программы испытательных вызовов, должно рассматриваться как состояние неработоспособности и обрабатываться в соответствии с процедурами сообщения об отказах без прерывания программы испытательных вызовов.

Ответственность за обработку результатов этих испытаний рекомендуется возлагать на Администрацию, осуществляющую испытательные вызовы.

## **3 Оборудование**

Поскольку тональные сигналы и другие условия в разных национальных сетях различны, генераторы испытательных вызовов и ответчики должны конструироваться с учетом конкретных международных условий применения. Кроме того, конструкция генераторов испытательных вызовов должна обеспечивать совместную работу с ответчиками удаленной страны, посылающими испытательные вызовы в исходящую страну.

До тех пор пока Рекомендации, содержащие спецификации генераторов испытательных вызовов и оборудования ответчиков будут готовы, рекомендуется, чтобы Администрации, осуществляющие программы испытательных вызовов, предоставляли необходимые ответчики.

## **Библиография**

- [1] Рекомендация МККТТ «Испытательные вызовы», том II, Рек. Е.424.
- [2] Рекомендация МККТТ «Методы технической эксплуатации», том IV, Рек. М.730.

## РАЗДЕЛ 10

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Рекомендация M.1300

#### МЕЖДУНАРОДНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, РАБОТАЮЩИЕ СО СКОРОСТЯМИ 2400 бит/с и выше

##### 1 Общее описание

1.1 На рис. 1/M.1300 представлена структура международной системы передачи данных и указана применяемая терминология.

Международные системы передачи данных могут работать со следующими скоростями: 2,4; 4,8; 7,2; 9,6; 14,4; 48; 50; 56; 64; 128; 192; 256; 384; 768 кбит/с и выше.

Могут быть также объединены несколько независимых каналов передачи данных для образования системы передачи данных с суммарной скоростью, например 9,6; 56; 1544; 2048 кбит/с и выше (см. рис. 2/M.1300).

Другие скорости передачи или диапазоны скоростей являются предметом дополнительного изучения и могут рассматриваться в других Рекомендациях серии M.1300 или в Рекомендации M.1300.

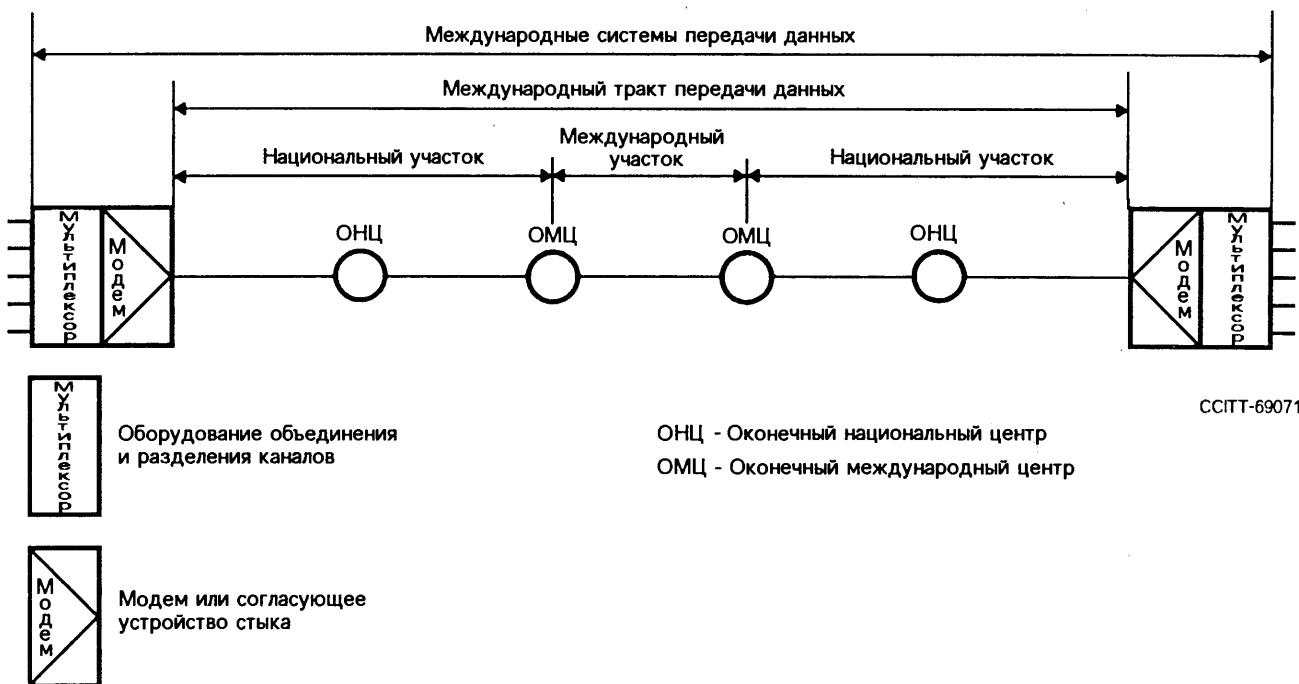


РИСУНОК 1/M.1300  
Структура международной системы передачи данных

1.2 Международные тракты передачи данных могут организовываться с использованием различных средств передачи в разных комбинациях:

- оборудования местной сети;
- систем передачи данных ЧРК, работающих в основной полосе первичной группы от 60 до 108 кГц (например, кабелей с симметричными или коаксиальными парами, радиорелейных линий, спутниковых систем);
- аналоговых или цифровых каналов телефонного типа;
- цифровых трактов (коаксиальных или волоконнооптических систем, радиорелейных линий, спутниковых систем).

Для согласования сигналов с используемой средой передачи применяются соответствующие модемы или стыковые переходные устройства.

1.3 Для трактов передачи данных, организуемых с помощью различных средств передачи (например, аналоговых, цифровых средств или спутниковых систем с выделением индивидуальных несущих для каждого канала), термин «участок канала» служит для обозначения участка (по отношению ко всему тракту в целом), на котором используется только один тип средств передачи.

1.4 Международные тракты передачи данных могут организовываться между Администрациями с целью предоставления каналов для различных служб. На рис. 2/М.1300 приводится пример международного тракта передачи данных на 56 кбит/с, используемого с этой целью.

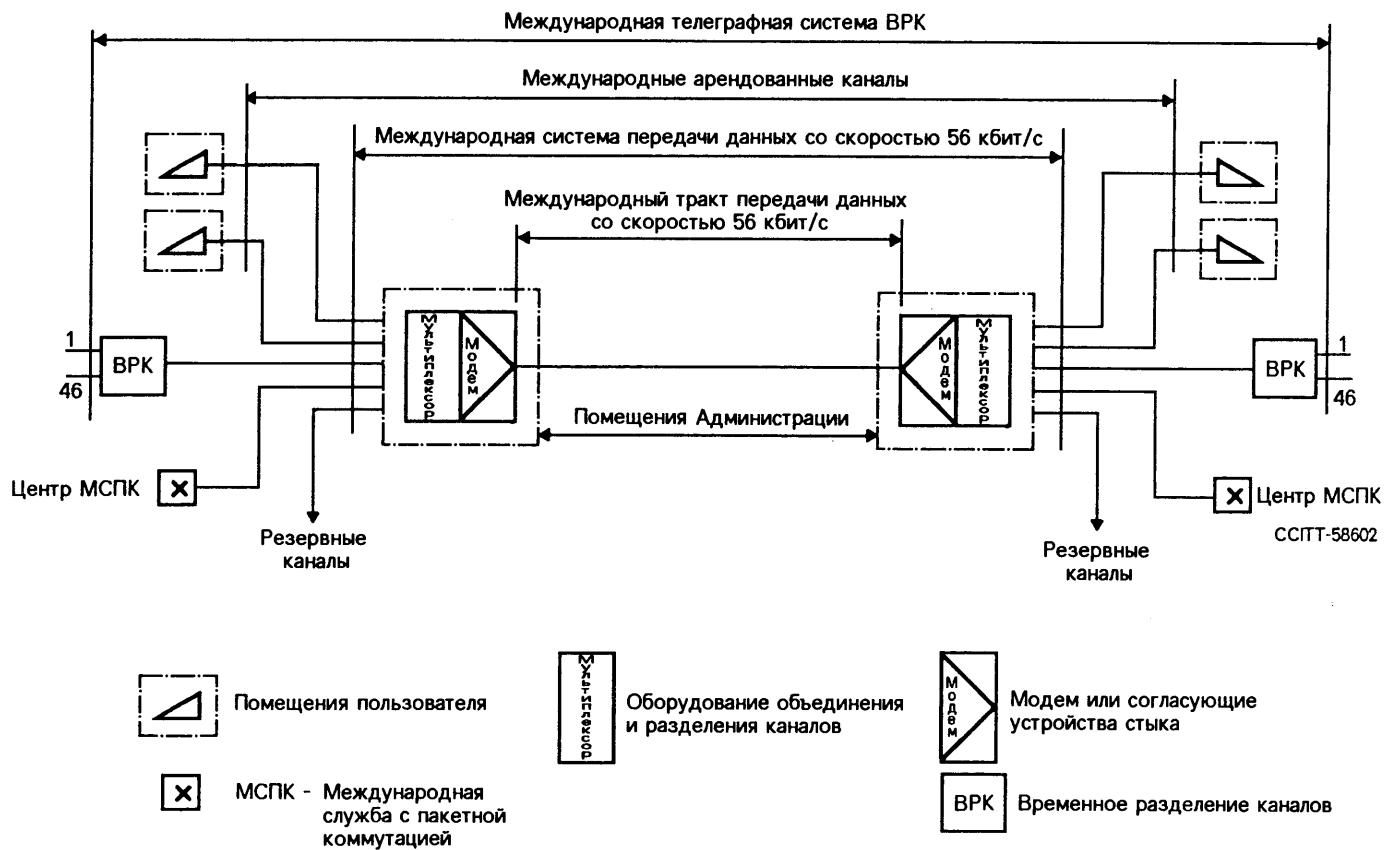


РИСУНОК 2/М.1300  
Пример международной системы передачи данных со скоростью  
56 кбит/с между двумя Администрациями

## **2 Главные руководящие и вспомогательные руководящие станции для трактов передачи данных**

2.1 По двусторонней договоренности между заинтересованными Администрациями для каждого тракта передачи данных до его организации должна назначаться главная руководящая станция. Принципиальные положения, относящиеся к определению, обязанностям, функциям и назначению главных руководящих станций, содержатся в Рекомендации M.1012.

2.2 По двусторонней договоренности между заинтересованными Администрациями для каждого тракта передачи данных до его организации должна назначаться вспомогательная руководящая станция. Принципиальные положения, относящиеся к определению, обязанностям, функциям и назначению вспомогательных руководящих станций, содержатся в Рекомендации M.1013.

## **3 Резервные тракты**

3.1 Ввиду того, что для организации трактов передачи данных рассматриваемого типа часто используются телеграфные системы ВРК и/или системы передачи данных, находящиеся в частной аренде, некоторые Администрации считают целесообразным предусматривать назначение резервного тракта для восстановления связи в случае выхода из строя основного тракта. Этот резервный тракт должен назначаться по двусторонней договоренности между Администрациями в момент организации тракта. Для согласования с параметрами основного тракта передачи данных должна осуществляться настройка резервных трактов.

3.2 Каждый раз, когда это возможно, для резервных трактов и основного тракта следует предусматривать различные маршруты.

## **4 Обозначения**

4.1 Положения, относящиеся к обозначению системы передачи данных, тракта передачи данных и его резервного тракта, содержатся в § 11 Рекомендации M.140 [1].

4.2 В случае, представленном на рис. 2/M.1300, план нумерации полученных каналов должен соответствовать положениям Рекомендации M.1320<sup>1)</sup>.

## **5 Настройка и техническая эксплуатация трактов и систем передачи данных, работающих со скоростями 48 кбит/с и выше**

5.1 Указания, касающиеся организации и настройки высокоскоростных международных систем и трактов передачи данных, приводятся в Рекомендации M.1370.

5.2 Методы технической эксплуатации, процедуры и нормы для этих систем передачи данных рассматриваются в Рекомендации M.1375.

## **6 Настройка и техническая эксплуатация систем и трактов передачи данных, работающих со скоростями от 2,4 до 14,4 кбит/с<sup>2)</sup>**

6.1 Указания, касающиеся организации и настройки международных систем и трактов передачи данных, работающих с этими скоростями, приводятся в Рекомендации M.1350.

6.2 Методы технической эксплуатации, процедуры и нормы для этих систем передачи данных рассматриваются в Рекомендации M.1355.

## **Библиография**

[1] Рекомендация МККТТ «Обозначение каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и соответствующая информация», том IV, Рек. M.140.

<sup>1)</sup> В настоящее время в Рекомендации M.1320 рассматриваются только системы передачи данных со скоростью не более 9,6 кбит/с. Для разработки соответствующего плана нумерации системы передачи данных со скоростями 14,4 кбит/с и более требуются дополнительные исследования.

<sup>2)</sup> Системы передачи данных со скоростью 19,2 кбит/с требуют дополнительного изучения.

## НУМЕРАЦИЯ КАНАЛОВ ВНУТРИ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Используя соответствующие модемы и мультиплексоры, можно получить комбинацию каналов данных для образования единого сигнала передаваемых данных.

Принцип идентификации, приведенный в приложении А и на рис. 1/M.1320, может быть использован и для более высоких скоростей передачи по мере появления и применения модемов и других подобных устройств.

Идентификация каждого канала обеспечивается указанием группового канала с последующим указанием присвоенного номера или скорости подканалов (см. таблицу A-1/M.1320).

На рис. 1/M.1320 в качестве примера показана система передачи данных Лондон-Монреаль 96H001, в которой используется оборудование, обеспечивающее два канала на 2400 бит/с и один канал на 4800 бит/с для образования сигнала с суммарной скоростью 9600 бит/с.

Эта система будет иметь следующую нумерацию каналов:

Лондон-Монреаль 96H001/A2

Лондон-Монреаль 96H001/B1

Лондон-Монреаль 96H001/C1.

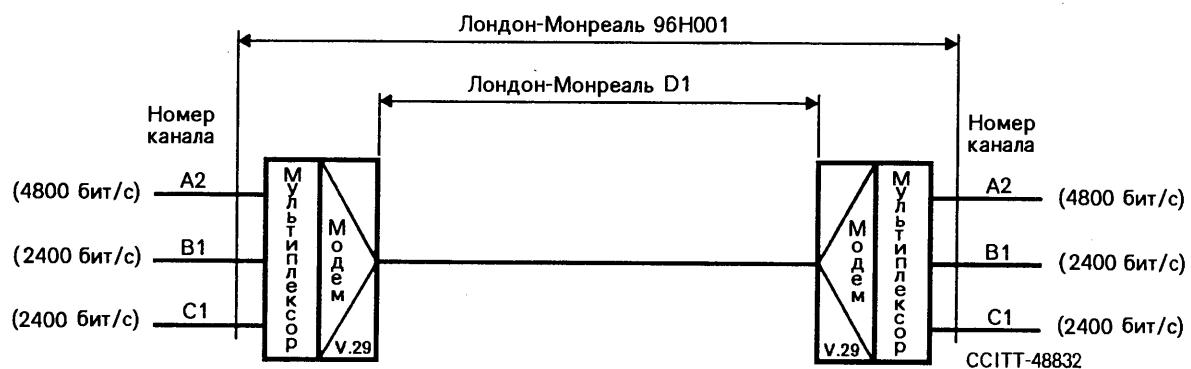


РИСУНОК 1/M.1320

Пример нумерации каналов для системы передачи данных

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1320)

В таблице А-1/М.1320 указан принцип нумерации каналов для системы передачи данных с суммарной скоростью 9600 бит/с, а также для систем, в которых используются модемы на 9600 бит/с и которые работают с меньшей скоростью 7200 или 4800 бит/с.

ТАБЛИЦА А-1/М.1320

План нумерации каналов для систем передачи данных, в которых используются модемы данных на 9600 бит/с в соответствии с Рекомендацией V.29 [1]

Суммарная скорость передачи данных	Структура группообразования	Скорость передачи подканалов	Групповой канал	Номер канала
9600 бит/с	1	9600	A	A4
	2	7200 2400	A B	A3 B1
	3	4800 4800	A B	A2 B2
	4	4800 2400 2400	A B C	A2 B1 C1
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	A1 B1 C1 D1
	6	7200	A	A3
	7	4800 2400	A B	A2 B1
	8	2400 2400 2400	A B C	A1 B1 C1
	9	4800	A	A2
	10	2400 2400	A B	A1 B1

Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Модем на 9600 бит/с, стандартизованный для использования в прямых четырехпроводных арендованных каналах телефонного типа», том VIII, Рек. V.29.

ОРГАНИЗАЦИЯ, НАСТРОЙКА И ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,  
РАБОТАЮЩИХ СО СКОРОСТЯМИ ОТ 2,4 ДО 14,4 кбит/с

1        **Общие положения**

В настоящей Рекомендации рассматриваются организация, настройка и характеристики международных систем передачи данных, работающих со скоростями от 2,4 до 14,4 кбит/с. Система может представлять собой отдельное соединение со скоростями 2,4; 4,8; 7,2; 9,6 или 14,4 кбит/с либо совокупность систем с меньшими скоростями, образующих одну систему с суммарной скоростью 9,6 или 14,4 кбит/с.

Эти системы могут использоваться в трактах передачи данных, состоящих из каналов телефонного типа (аналоговых или цифровых) или объединенных каналов, образующих системы передачи данных с более высокой скоростью, как это указано в Рекомендации М.1300.

Система может оканчиваться на международных или национальных оконечных центрах, а в случае использования группообразования для получения нескольких каналов может предусматриваться также сочетание нескольких оконечных структур. На рис. 1/M.1300 и 2/M.1300 приводятся дополнительные сведения по этому вопросу.

После присвоения обозначения международной системе передачи данных (в соответствии с §§ 3.2.15 и 11 Рекомендации М.140 [1]) Администрация, ответственная за главную руководящую станцию, собирает всю необходимую эксплуатационную и техническую информацию. Эта информация включается в перечень «сопутствующей информации» (который определяется в § 12 Рекомендации М.140 [1]), как это указано в приложении А к настоящей Рекомендации.

2        **Характеристики трактов передачи данных**

2.1      *Аналоговые тракты передачи данных*

Характеристики передачи аналоговых каналов, предназначенных для использования в качестве трактов передачи данных, основываются на требованиях Рекомендации М.1020, согласно которой в указанных трактах применяются модемы без корректоров. В тех случаях, когда в системах используются модемы, содержащие корректоры, можно придерживаться менее жестких норм, определяемых в Рекомендации М.1025 для значений амплитудно-частотных искажений и отклонений группового времени прохождения, если имеется договоренность между заинтересованными Администрациями и если испытания подтверждают обоснованность такого решения.

2.2      *Цифровые тракты передачи данных*

В том случае, когда системы передачи данных объединяются для получения систем передачи данных с более высокими скоростями, тракт данных организуется в соответствии с требованиями системы с более высокой скоростью передачи (см. Рекомендацию М.1370).

3        **Организация и настройка систем передачи данных**

3.1      *Организация и настройка аналогового тракта передачи данных*

Аналоговый тракт передачи данных организуется и проверяется в соответствии с принципами и процедурами, изложенными в Рекомендации М.1050. В этом отношении тракт передачи данных должен рассматриваться как специальный канал.

В том случае, когда система оканчивается на международных или национальных оконечных центрах, а не в помещениях абонентов, в процедуры, описанные в Рекомендации М.1050, могут быть внесены необходимые изменения.

3.2 *Организация и испытания цифрового тракта передачи данных* (Изучается).

### 3.3 *Общие испытания системы*

3.3.1 После организации, настройки и соединения отдельных участков с помощью оборудования, необходимого для образования полной системы, осуществляется проверка характеристик передачи данных всей системы в целом. Расчетные нормы для этих испытаний приводятся в таблице 1/М.1350.

ТАБЛИЦА 1/М.1350

Скорость передачи бит/с	Коэффициент ошибок	Количество ошибок за 15 мин.	Процент секунд без ошибок
2 400	$1 \times 10^{-5}$	22	Свыше 92%
4 800	$1 \times 10^{-5}$	43	Свыше 92%
7 200	$1 \times 10^{-5}$	65	Свыше 92%
9 600	$1 \times 10^{-5}$	86	Свыше 92%
14 400	(изучается)	(изучается)	(изучается)

3.3.2 В тех случаях, когда имеется договоренность между заинтересованными Администрациями или когда сквозные испытания указывают на неудовлетворительное качество передачи, можно выполнить раздельные испытания по участкам (см. § 3.5 Рекомендации М.1355).

3.3.3 Измерения коэффициента ошибок по битам и/или подсчет секунд без ошибок должны выполняться с использованием псевдослучайной последовательности длиной в 511 битов, как это указано в Рекомендации V.52 [2]. По договоренности между Администрациями могут использоваться и другие последовательности, например псевдослучайная последовательность длиной в 2047 битов.

### 4 Запись результатов

Все результаты измерений должны регистрироваться для последующего использования в ходе выполнения эксплуатационных испытаний.

### 5 Предельные значения коэффициента ошибок по битам и секунд без ошибок

Временно принятые нормы для коэффициента ошибок по битам и для секунд без ошибок приведены в таблице 1/М.1350. Эти нормы требуют дополнительного изучения. В Рекомендации G.821 [3] содержится дополнительная информация по этому вопросу.

### 6 Распределение общих расчетных норм

Распределение расчетных норм коэффициента ошибок, указанных в таблице 1/М.1350 для полной системы, находится в стадии изучения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1350)

### Информация, касающаяся обозначения международных систем передачи данных

#### A.1 *Обозначение*

Обозначение должно соответствовать положениям § 11 Рекомендации М.140 [1] (для применения между Администрациями) или § 3.2.15 той же Рекомендации (для частного применения).

#### A.2 *Сопутствующая информация (IA)*

- IA 1. Срочность восстановления
- IA 2. Оконечные страны
- IA 3. Наименование Администраций, эксплуатационных организаций или предприятий радиовещания
- IA 4. Главные руководящие и вспомогательные руководящие станции
- IA 5. Пункты сообщения об отказах
- IA 6. Маршрутизация
- IA 7. Объединение
- IA 8. Информация об оборудовании
- IA 9. Использование
- IA 10. Информация о среде передачи
- IA 11. Состав передачи
- IA 12. (Свободный пункт, использовать «—;»)
- IA 13. Занятость

Все эти пункты рассматриваются в § 12 Рекомендации М.140 [1].

### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Обозначение международных каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и сопутствующая информация», том IV, Рек. М.140.
- [2] Рекомендация МККТТ «Характеристики аппаратуры, используемой для измерения искажений и коэффициента ошибок при передаче данных», том VIII, Рек. V.52.
- [3] Рекомендация МККТТ «Показатель ошибок в международном цифровом соединении, являющемся частью цифровой сети с интеграцией служб», том III, Рек. G.821.

## Рекомендация М.1355

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, РАБОТАЮЩИХ СО СКОРОСТЯМИ ОТ 2,4 ДО 14,4 кбит/с

#### 1 Общие положения

1.1 В настоящей Рекомендации рассматриваются процедуры технической эксплуатации для международных систем передачи данных, работающих со скоростями от 2,4 до 14,4 кбит/с.

1.2 Составные элементы системы передачи данных указаны на рис. 1/M.1300 и 2/M.1300.

1.3 В некоторых случаях для более точного определения мест отказов могут потребоваться стационарные модемы, предназначаемые только для проведения испытаний.

#### 2 Процедуры сообщений об отказах

2.1 Насколько это возможно, следует придерживаться положений Рекомендаций М.1012, М.1013 и М.1014. Любая дополнительная специальная процедура должна согласовываться между заинтересованными Администрациями.

### **3      Определение места отказа**

3.1      В случае поступления жалобы на качество работы международной системы передачи данных главная или вспомогательная руководящая станция должна получить точное подтверждение того, что все окончное оборудование было проверено и что оно работает правильно.

3.2      Главная руководящая станция должна сначала удостовериться в правильной работе всех основных систем, а затем принять меры по определению места и устранению отказа.

3.3      Главная и вспомогательная руководящие станции должны обмениваться всеми необходимыми данными и сообщать друг другу об основных принятых мерах, способствующих выполнению их задачи.

3.4      Главная и вспомогательная руководящие станции должны осуществлять контроль за передачей соответствующей испытательной последовательности в обоих направлениях. Затем, если отказ устраниить не удается, в промежуточных пунктах при необходимости могут быть использованы соответствующие модемы и испытательная аппаратура для уточнения места отказа на определенном участке.

3.5      При поиске места отказа приходится, как правило, проверять систему передачи данных по участкам, чтобы свести к минимуму необходимое международное взаимодействие и быстро восстановить нормальную работу. В некоторых случаях для более точного определения неработоспособного участка могут быть использованы испытательные шлейфы. Следует принимать меры, позволяющие избегать одновременного использования шлейфов, если это может повлечь за собой ошибки, обусловленные структурой системы.

3.6      На первоначальной стадии поиска места отказа задача состоит в том, чтобы как можно скорее уточнить, какой участок (один из национальных или международный) неработоспособен, и тем самым позволить Администрациям приступить к более тщательному обследованию.

3.7      На рис. 1/M.1375 приведены указания по определению места отказа.

### **4      Общая проверка системы передачи данных**

4.1      После обнаружения отказа на международном или национальном участке и его устранения этот участок должен быть проверен на соответствие его коэффициента ошибок по битам требованиям, изложенным в § 5, ниже.

4.2      Вся система передачи данных в целом также должна отвечать требованиям, приведенным в § 5, и до ее сдачи абоненту должна быть проверена на качество передачи данных.

### **5      Эксплуатационные параметры**

5.1      Результаты измерений, выполняемых в ходе технического обслуживания, обычно сравниваются с результатами измерений, полученными при настройке системы, и с предельными значениями, определяемыми в Рекомендации M.1350.

5.2      Для осуществления контроля за качеством передачи данных, как правило, достаточно проверять коэффициент ошибок по битам за 15-минутный промежуток времени. При наличии договоренности между заинтересованными Администрациями качество передачи может быть также проверено измерением секунд без ошибок. Эксплуатационные нормы приводятся в таблице 1/M.1350.

## **Рекомендация M.1370**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ И НАСТРОЙКА МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, РАБОТАЮЩИХ СО СКОРОСТЯМИ 48 кбит/с И ВЫШЕ**

### **1      Предмет Рекомендации**

1.1      В настоящей Рекомендации рассматриваются организация и настройка международных систем передачи данных, работающих со скоростями 48 кбит/с и выше (см. Рекомендацию M.1300).

### **2      Общие процедуры организации и настройки**

2.1      Процедуры, описываемые в настоящей Рекомендации, соответствуют общим принципам организации и настройки, одобренным Исследовательской комиссией IV в рамках Рекомендаций серии M.

2.2 Должна соблюдаться правильная установка оборудования систем. Каждый участок канала (определение дано в §1.3 Рекомендации M.1300), должен настраиваться раздельно в соответствии с Рекомендациями и процедурами, приемлемыми для данной среды передачи.

2.3 В том случае, когда участок канала целиком проходит по территории одной Администрации, могут применяться национальные правила настройки этого участка при условии, что характеристики качества передачи данных соблюдаются на всем протяжении национального участка.

2.4 Отдельные участки канала настраиваются и соединяются между собой для образования национального и международного участков, которые, в свою очередь, также настраиваются и проверяются по качественным показателям, необходимым для передачи данных. В случае получения положительных результатов испытаний национальный и международный участки соединяются между собой, образуя полную систему; затем проверяется качество передачи данных всей системы в целом.

2.5 После присвоения обозначения международной системе передачи данных (в соответствии с §§ 3.2.15 и 11 Рекомендации M.140 [1]) Администрация, ответственная за главную руководящую станцию, собирает всю необходимую эксплуатационную и техническую информацию. Эта информация включается в перечень «сопутствующей информации» (который определяется в § 12 Рекомендации M.140 [1]), как это указано в приложении А к настоящей Рекомендации.

### 3 Процедуры настройки

#### 3.1 Тракты, содержащие международный спутниковый участок с индивидуальными несущими для каждого канала

3.1.1 Настройка таких трактов может производиться только раздельно по участкам канала, как это указано в §§ 2.2—2.4, выше.

3.1.2 Участок с индивидуальными несущими для каждого канала настраивается в соответствии с процедурами, изложенными в Руководстве по эксплуатации спутниковой системы (SSOG) [2].

3.1.3 Некоторые Администрации для передачи используют одну полярность, а другие Администрации применяют противоположную полярность. Поэтому в испытательном оборудовании обычно предусматривается переключатель полярности. Следовательно, необходимо согласовывать вопрос об используемой полярности и соответствующим образом настраивать испытательное оборудование.

#### 3.2 Тракты, содержащие международный первичный групповой участок

3.2.1 Если международный участок передачи данных организован только по первичному групповому тракту (в основной полосе), то должны применяться процедуры и нормы, указанные в Рекомендации M.910. При этом следует отметить, что используемая в этой Рекомендации терминология относится к международным арендованным первичным групповым трактам и не всегда применяется для международных трактов передачи данных.

3.2.2 Если международный тракт передачи данных содержит первичный групповой тракт (в основной полосе), пересекающий границу, и если в нем используются другие средства передачи, то настройка должна производиться по участкам канала, как это указано в §§ 2.2—2.4, выше.

3.2.2.1 Первичный групповой тракт (в основной полосе), проходящий через границу, должен настраиваться в соответствии с процедурами, изложенными в §§ 1.2 и 1.3 Рекомендации M.910, и с учетом предельных значений, указанных для всего тракта в целом в §§ 1.5—1.11 той же Рекомендации.

3.2.2.2 Другие участки канала могут настраиваться в соответствии с национальными правилами при условии соблюдения требований к качественным показателям для передачи данных.

#### 3.3 Тракты, содержащие международный цифровой участок

3.3.1 Цифровые участки канала обычно организуются и настраиваются в соответствии с процедурами и требованиями к показателям качества, указанными в Рекомендации M.555 [3].

3.3.2 Если цифровой участок канала целиком проходит по территории одной Администрации, то могут применяться национальные правила, которых придерживается данная Администрация.

### 4 Проверка характеристик передачи данных

4.1 После организации и настройки отдельных участков канала и их соединения между собой с использованием необходимого оборудования (например, модемов, трансмультплексоров) для образования полного тракта осуществляются измерения и запись результатов измерений показателей качества для передачи данных раздельно на обоих национальных участках и на международном участке. Следует отметить, что для участков, полностью организуемых по первичному групповому тракту (в основной полосе), необходимо предусматривать средства подключения и специализированные модемы, чтобы обеспечить проведение указанных выше измерений показателей качества передачи данных.

4.2 Испытания и измерения должны выполняться с использованием соответствующей псевдослучайной последовательности битов. Уже используются или предлагаются следующие последовательности битов:

- 4.2.1 последовательность длиной 511 битов, определяемая в Рекомендации V.52 [4];  
последовательность длиной 2047 битов, определяемая в Рекомендации V.57 [5];  
последовательность длиной 1 048 575 битов, определяемая в Рекомендациях V.35 [6] и V.57 [5].

Вопрос о выборе псевдослучайной последовательности битов должен решаться путем договоренности между заинтересованными Администрациями.

4.2.2 На основе двусторонних договоренностей могут проводиться и другие испытания.

4.2.3 Вместо измерений коэффициента ошибок по битам некоторые Администрации для оценки качества трактов передачи данных предпочитают использовать секунды без ошибок. Для использования этого параметра требуется соответствующее оборудование.

Администрации могут применять этот параметр на основе двусторонних договоренностей.

В целях обеспечения идентичности результатов измерений при использовании того или иного вида оборудования необходимо проверять совместимость методов измерения и параметров испытательной аппаратуры на каждом конце тракта.

#### 4.3 *Измерения на национальных и международных участках*

4.3.1 Контрольные измерения характеристик передачи данных должны проводиться на различных национальных и международных участках в обоих направлениях передачи для проверки качества работы каждого участка на соответствие установленным нормам. Желательно, чтобы продолжительность испытательного периода для каждого участка составляла один час.

*Примечание.*— На результаты испытаний передачи данных может оказывать влияние интенсивность трафика в исследуемых каналах, поэтому Администрации могут по мере возможности учитывать этот фактор при составлении программы испытаний.

4.3.2 На национальных участках измерения должны выполняться между точками доступа к тракту в помещениях абонента и точками доступа к линии на окончном международном центре. Можно также использовать испытательный шлейф, устанавливая его, например, в помещениях абонента или на окончном международном центре. Таким образом, можно осуществлять контроль по всему шлейфу от помещений абонента или от окончного международного центра в зависимости от потребностей.

В том случае, когда международный участок содержит спутниковый тракт, иногда имеется возможность выполнять шлейфовые измерения по радиотракту, включая спутниковый тракт, если структура промежуточной станции спутника позволяет сделать это, то есть если земная станция может контролировать собственную передачу. Такие измерения по шлейфу от помещений абонента, от окончного международного центра или от земной станции должны предусматриваться в качестве эталонных.

Измерения по шлейфу должны дополнять односторонние измерения, но не заменять их, и не должны прямо сравниваться с измерениями по всей протяженности участка.

4.3.3 Организация испытательного доступа должна быть такой, чтобы испытания можно было проводить на любой части тракта.

4.3.4 Точное место доступа к тракту для проведения испытаний определяется в зависимости от конкретного окончного оборудования, используемого на каждом участке.

4.3.5 На международном участке измерения выполняются между окончными международными центрами.

4.3.6 На спутниковом участке с индивидуальными несущими для каждого канала, на котором предусматриваются модемы с прямым исправлением ошибок, как правило, требуется отключать систему прямого исправления ошибок для осуществления настройки и эксплуатационных измерений. Таким образом можно проверить участок на соответствие основным требованиям без резервирования и убедиться в том, что устройство прямого исправления ошибок не маскирует ухудшения параметров передачи.

4.3.7 Для соблюдения предельных значений, указанных в таблицах 1/M.1370—4/M.1370 для международных участков и полных трактов, может потребоваться включение устройства прямого исправления ошибок, однако во время первоначальной настройки желательно иметь возможность измерения параметров передачи данных как приключенном, так и при выключенном устройстве прямого исправления ошибок. Тем не менее конструкция модема может быть такой, что возможность выполнения измерений при отключенном устройстве прямого исправления ошибок будет отсутствовать. В некоторых случаях может возникнуть необходимость в искусственном выводе из строя тракта для определения различия качества тракта при включенном и выключенном устройстве прямого исправления ошибок. Измерения и методы измерения должны служить основой для последующего сравнения с результатами, получаемыми в ходе технического обслуживания.

4.3.8 Предельные значения для измерений на участках приводятся в таблицах 1/M.1370 и 2/M.1370.

ТАБЛИЦА 1/M.1370

Предельные значения коэффициента ошибок по битам на национальных или международных участках международных трактов передачи данных, работающих со скоростями от 48 до 64 кбит/с<sup>a)</sup>

Скорость передачи (кбит/с)	Каждый национальный участок		Международный участок	
	Коэффициент ошибок по битам	Допустимое число ошибок за 15 мин.	Коэффициент ошибок по битам	Допустимое число ошибок за 15 мин.
48	$1 \times 10^{-6}$	43	$1 \times 10^{-7}$	4
50	$1 \times 10^{-6}$	45	$1 \times 10^{-7}$	4
56	$1 \times 10^{-6}$	50	$1 \times 10^{-7}$	5
64	$1 \times 10^{-6}$	58	$1 \times 10^{-7}$	6

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

Примечание.— См. примечание к таблице 4/M.1370.

ТАБЛИЦА 2/M.1370

Предельные значения для секунд без ошибок на национальных или международных участках международных трактов передачи данных, работающих со скоростями от 48 до 64 кбит/с<sup>a)</sup>

Категория качества работы	Ошибки за 1 с	Допустимый процент за время измерения	Допустимое число секунд за период измерения продолжительностью 1 ч
Секунды с ошибками	>0	Менее 8%	<288
Секунды без ошибок	0	Более 92%	>3312

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

Примечание.— См. примечание к таблице 4/M.1370.

#### 4.4 Испытания полного тракта

4.4.1 Если испытания на национальных и международных участках дают удовлетворительные результаты, то следует выполнить испытания на качество работы полного тракта между помещениями абонентов. Рабочие условия при проведении испытаний должны быть такими же, как и в действующем канале.

4.4.2 Испытательная последовательность должна подаваться в помещения обоих абонентов одновременно и измеряться на противоположных концах в течение как минимум 24 часов.

4.4.3 Предельные значения коэффициента ошибок по битам, которые должны соблюдаться, указаны в таблице 3/M.1370. Предельные значения для секунд без ошибок указаны в таблице 4/M.1370.

ТАБЛИЦА 3/M.1370

Предельные значения коэффициента ошибок по битам  
для всей системы в целом<sup>a)</sup>

Скорость передачи (кбит/с)	Коэффициент ошибок	Число ошибок за 15 мин.
48	$2,1 \times 10^{-6}$	90
50	$2,1 \times 10^{-6}$	95
56	$2,1 \times 10^{-6}$	105
64	$2,1 \times 10^{-6}$	122

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

Примечание.— См. примечание к таблице 4/M.1370.

4.4.4 Норма должна быть следующей: предельное значение коэффициента ошибок по битам должно соблюдаться в течение всех 15-минутных испытательных периодов. Главная и вспомогательная руководящие станции канала должны совместно анализировать результаты проверки качественных показателей с целью определения возможности ввода канала в эксплуатацию. Несоблюдение требуемого предельного значения в течение одного или двух 15-минутных периодов само по себе не является препятствием для ввода канала в эксплуатацию; если, однако, эта норма была неоднократно близка к нарушению в течение различных 15-минутных периодов, то это может означать необходимость более тщательного анализа. В подобных случаях такому анализу могут помочь дополнительные параметры, указанные в § 5.1.

4.4.5 Нормы коэффициента ошибок полной системы для испытательного периода продолжительностью 24 часа приведены в таблице 4/M.1370. Эти нормы основаны на нормах, определяемых в § 2 Рекомендации G.821 [7].

ТАБЛИЦА 4/M.1370

Нормы коэффициента ошибок полной системы для измерений секунд без ошибок<sup>a)</sup>

Категории качества	Ошибки за 1 с	Допустимый процент за время измерения (24 часа)	Допустимое число секунд за период измерения (24 часа)
Секунды с ошибками	$>0$	Менее 8%	6 912
Секунды без ошибок	0	Более 92%	79 488

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей в отношении ошибок для систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

Примечание.— Указанные в таблицах предельные значения для секунд без ошибок являются производными предельных значений, содержащихся в Рекомендации G.821 [7], а предельные значения коэффициента ошибок по битам основаны на практическом опыте Администраций. Эти значения приняты временно и продолжают изучаться.

## 5 Измерение других параметров

5.1 В случае, когда применение процедур, описанных или упомянутых в §§ 2—4, не обеспечивает соблюдение соответствующих норм, относящихся к коэффициенту ошибок по битам или к секундам без ошибок, измерение таких дополнительных параметров, как «частота задающего генератора», «проскальзывание задающего генератора», «кратковременные перерывы передачи» и «перегрузка буферных запоминающих устройств», может помочь выяснить причины несоблюдения этих норм и определить необходимые меры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации М.1370)

### Информация, касающаяся обозначения международных систем передачи данных

#### A.1 Обозначение

Обозначение должно соответствовать положениям § 11 Рекомендации M.140 [1] (для применения между Администрациями) или § 3.2.15 той же Рекомендации (для частного применения).

#### A.2 Сопутствующая информация (IA)

- IA 1. Срочность восстановления
- IA 2. Оконечные страны
- IA 3. Наименование Администраций, эксплуатационных организаций или предприятий радиовещания
- IA 4. Главные руководящие и вспомогательные руководящие станции
- IA 5. Пункты сообщения об отказах
- IA 6. Маршрутизация
- IA 7. Объединение
- IA 8. Информация об оборудовании
- IA 9. Использование
- IA 10. Информация о среде передачи
- IA 11. Состав передачи
- IA 12. (Свободный пункт, использовать «-»)
- IA 13. Занятость

Все эти пункты рассматриваются в § 12 Рекомендации M.140 [1].

#### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Обозначение международных каналов, групп, линейных и групповых трактов, цифровых трактов, систем передачи данных и сопутствующая информация», том IV, Рек. M.140.
- [2] ИНТЕЛСАТ — Руководство по эксплуатации спутниковых систем (ИНТЕЛСАТ-SSOG).
- [3] Рекомендация МККТТ «Ввод в эксплуатацию международных цифровых блоков, трактов и участков», том IV, Рек. M.555.
- [4] Рекомендация МККТТ «Характеристики аппаратуры, используемой для измерения искажений и коэффициента ошибок при передаче данных», том VIII, Рек. V.52.
- [5] Рекомендация МККТТ «Универсальный измерительный прибор для высокоскоростных систем передачи данных», том VIII, Рек. V.57.
- [6] Рекомендация МККТТ «Передача данных со скоростью 48 кбит/с по первичным групповым трактам с полосой 60—108 кГц», том VIII, Рек. V.35.
- [7] Рекомендация МККТТ «Показатель ошибок в международном цифровом соединении, являющемся частью цифровой сети с интеграцией служб», том III, Рек. G.821.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,  
РАБОТАЮЩИХ СО СКОРОСТЯМИ 48 кбит/с И ВЫШЕ**

**1      Общие положения**

1.1     В настоящей Рекомендации рассматриваются процедуры технической эксплуатации для международных систем передачи данных, работающих с суммарными скоростями 48 кбит/с и выше.

1.2     Составные элементы некоторых типичных систем указаны на рис. 1/M.1300 и 2/M.1300.

1.3     Некоторые структуры трактов могут потребовать применения на станциях модемов, предназначенных только для определения мест отказов и проведения испытаний.

**2      Процедуры сообщений об отказах**

2.1     Насколько это возможно, следует придерживаться положений Рекомендаций М.1012, М.1013 и М.130 [1]. Любая дополнительная специальная процедура должна согласовываться между заинтересованными сторонами.

**3      Определение места отказа**

3.1     В случае поступления жалобы на качество работы международной системы передачи данных главная или вспомогательная руководящая станция должна получить точное подтверждение того, что окончное оборудование было проверено и что оно работает правильно.

3.2     Если главная руководящая станция не была предупреждена о том, что работа международной системы передачи данных может быть нарушена вследствие, например, общего отказа системы или местных отказов, влияющих на работу тракта, то должны приниматься меры по выявлению и устранению отмеченного отказа.

3.3     В процессе поиска и устранения отказа главная и вспомогательная руководящие станции должны обмениваться всеми необходимыми данными и сообщать друг другу об основных принятых мерах, способствующих выполнению их задачи.

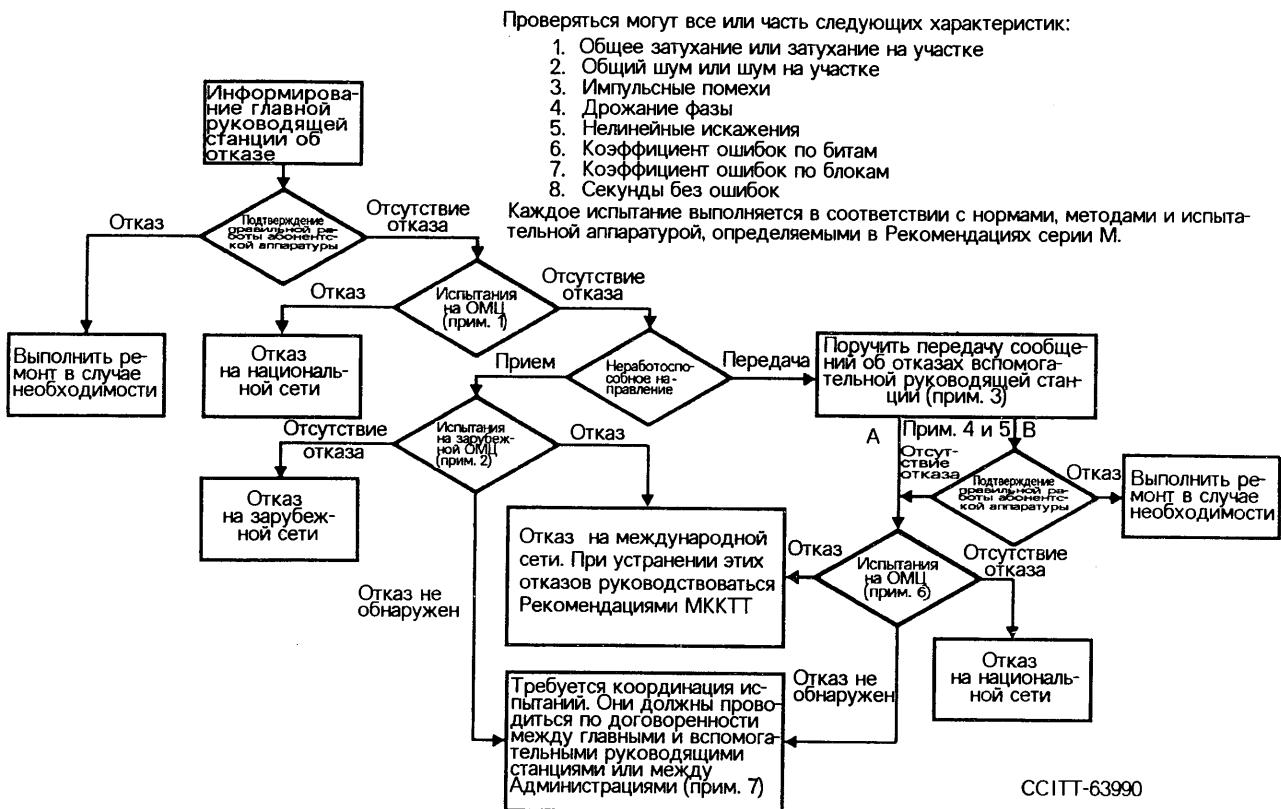
3.4     На первоначальной стадии поиска отказа задача состоит в том, чтобы как можно скорее уточнить место отказа (на одном из национальных участков или на международном участке). На рис. 1/M.1375 указана предлагаемая последовательность операций по определению места отказа. Предполагается, что эта последовательность позволит сократить время на поиск неработоспособного участка канала.

3.5     Компетентная главная или вспомогательная руководящая станция должна принимать необходимые меры для проверки каждого национального участка между оконечным международным центром и точками доступа в помещениях абонента.

3.6     Качество передачи данных можно проверять с помощью шлейфа на стыке с оконечным оборудованием абонента или с помощью шлейфа от помещений абонента через оконечный международный центр, если такая возможность имеется. При анализе результатов этих испытаний следует иметь в виду, что нормы, относящиеся к настройке и технической эксплуатации, действительны только для одного направления передачи, что делает невозможным всякое прямое сопоставление с полученными значениями, кроме тех случаев, когда измерения с использованием шлейфа проводились и регистрировались в ходе настройки (см. § 4.3.2 Рекомендации М.1370).

3.7     В том случае, когда в тракте имеется международный спутниковый участок, измерения по шлейфу можно выполнять в радиотракте дальней связи, включая участки Земля—спутник и спутник—Земля, если это позволяет структура промежуточной станции спутника, то есть если земная станция может контролировать собственную передачу. Эти измерения по шлейфу от помещений абонента, от оконечного международного центра или от земной станции должны сравниваться с результатами аналогичных измерений по шлейфу, выполнявшихся при нормальной работе канала.

Эти измерения должны проводиться до того, как потребуется международное взаимодействие для испытания международного участка, но они не должны заменять или прямо сравниваться с односторонними измерениями.



CCITT-63990

**Примечание 1.**— Испытание между помещениями национальных абонентов и оконечным международным центром приводится для определения места отказа между национальным и международным участками по отношению к местонахождению получателя сообщения об отказе.

**Примечание 2.**— Испытания между окончными международными центрами приводятся для определения места отказа на международном участке или за его пределами.

**Примечание 3.**— В соответствии с направлением получения сообщения об отказе вспомогательная руководящая станция берет на себя руководство операциями по определению места отказа. Отказ на национальном участке получателя сообщения об отказе определяется в первую очередь.

**Примечание 4.**— Станция может применять процедуры А и В в нужном для нее порядке.

**Примечание 5.**— В том случае, когда первое сообщение об отказе получает вспомогательная руководящая станция, следует применять процедуру В и при необходимости принимать меры по устранению отказа в национальной сети. Все данные должны быть переданы главной руководящей станции. Обо всех отказах, которые не удалось обнаружить на национальном участке вспомогательной руководящей станции, необходимо ставить в известность главную руководящую станцию для принятия решения о последующих действиях.

**Примечание 6.**— Испытания между помещениями национальных абонентов и оконечным международным центром приводятся с целью определения места отказа между национальным и международным участками по отношению к вспомогательной руководящей станции.

**Примечание 7.**— Координированные испытания должны проводиться в том случае, когда предшествующие операции не позволили правильно определить место отказа и устранить этот отказ.

РИСУНОК 1/М.1375

Последовательность операций по определению места отказа  
в международных системах передачи данных

3.8 Следует принимать меры, позволяющие избегать одновременного использования шлейфов, если это может повлечь за собой ошибки в результатах, обусловленные структурой системы. После того, как необходимость в шлейфе отпадает, следует принимать меры по восстановлению тракта и снятию шлейфа.

3.9 Если характер выявленного отказа указывает на то, что он может быть обусловлен не отказом в тракте, а сбоем взаимодействия комплектов оконечного оборудования, и если также проверка участков не позволяет определить место отказа, то необходимо проконтролировать и испытать всю систему в целом.

Главная и вспомогательная руководящие станции должны обеспечивать передачу испытательной последовательности в каждом направлении и с обоих концов системы.

Оба оконечных международных центра должны осуществлять контроль за передачей испытательной последовательности в обоих направлениях и сообщать главной руководящей станции (при необходимости через вспомогательную руководящую станцию) о результатах измерения коэффициента ошибок по битам или секунд без ошибок по каждому направлению передачи.

#### 4 Общая проверка канала передачи данных

4.1 После обнаружения отказа на международном или национальном участке и его устранения этот участок должен быть проверен на соответствие его коэффициента ошибок по битам или его числа секунд без ошибок эксплуатационным нормам, указанным в § 5.

4.2 Следует также подвергнуть кратковременным рабочим испытаниям всю систему в целом, чтобы убедиться в ее соответствии общим нормам, приведенным в § 5. Реальная продолжительность испытания будет зависеть от характера устранившегося отказа.

#### 5 Эксплуатационные параметры

5.1 Результаты эксплуатационных измерений обычно сравниваются с результатами измерений, полученными при настройке системы, и с предельными значениями, определяемыми в соответствующих Рекомендациях.

5.2 Для осуществления контроля за качеством передачи данных, как правило, достаточно проверять коэффициент ошибок по битам и число секунд без ошибок за 15-минутный промежуток времени. Эксплуатационные нормы, которые должны соблюдаться, указаны в таблицах 1/M.1375, 2/M.1375 и 3/M.1375.

ТАБЛИЦА 1/M.1375

Эксплуатационные нормы для коэффициента ошибок  
по битам на участках международных систем передачи данных<sup>a)</sup>

Скорость передачи (кбит/с)	Каждый национальный участок		Международный участок	
	Коэффициент ошибок по битам	Допустимое число ошибок за 15 мин.	Коэффициент ошибок по битам	Допустимое число ошибок за 15 мин.
48	$1 \times 10^{-5}$	432	$1 \times 10^{-6}$	43
50	$1 \times 10^{-5}$	450	$1 \times 10^{-6}$	45
56	$1 \times 10^{-5}$	504	$1 \times 10^{-6}$	50
64	$1 \times 10^{-5}$	580	$1 \times 10^{-6}$	60

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

Примечание.— См. примечание к таблице 3/M.1375.

ТАБЛИЦА 2/М.1375

**Общие эксплуатационные нормы для коэффициента ошибок по битам всей системы в целом<sup>a)</sup>**

Скорость передачи (кбит/с)	Коэффициент ошибок по битам	Число ошибок за 15 мин.
48	$2,1 \times 10^{-5}$	910
50	$2,1 \times 10^{-5}$	950
56	$2,1 \times 10^{-5}$	1060
64	$2,2 \times 10^{-5}$	1220

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

*Примечание.*— См. примечание к таблице 3/М.1375.

ТАБЛИЦА 3/М.1375

**Общие эксплуатационные нормы для секунд без ошибок в полных системах<sup>a)</sup>**  
(Предельные значения, указанные в таблице, применимы для всех измерений, выполняемых как на отдельном участке, так и в системе в целом)

Категории качества работы	Ошибки за 1 с	Допустимый процент за время измерения (15 мин.)	Допустимое число секунд за 15 мин.
Секунды с ошибками	>0	Менее 8%	72
Секунды без ошибок	0	Более 92%	828

<sup>a)</sup> Нормы качественных показателей для международных систем передачи данных со скоростями выше 64 кбит/с требуют дополнительного изучения.

*Примечание.*— Указанные в таблицах предельные значения для секунд без ошибок являются производными предельных значений, содержащихся в Рекомендации G.821 [2], а предельные значения коэффициента ошибок по битам основаны на практическом опыте Администраций. Эти значения приняты временно и продолжают изучаться.

### Библиография

- [1] Рекомендация МККТТ «Процедуры по определению места отказа и восстановлению передачи», том IV, Рек. М.130.
- [2] Рекомендация МККТТ «Показатель ошибок в международном цифровом соединении, устанавливаемом в цифровой сети с интеграцией служб», том III, Рек. G.821.

**Printed in USSR • 1990 — ISBN 92-61-03414-4**