

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

СЕТЬ ПЕРВИЧНАЯ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий передачи

Нормы электрические. Методы испытаний

ОСТ 45.01-98

Издание официальное

ЦНТИ "ИНФОРМСВЯЗЬ"
Москва - 1998

gost.e-ecolog.ru

стандарт отрасли

СЕТЬ ПЕРВИЧНАЯ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий передачи

Нормы электрические. Методы испытаний

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

   ВНЕСЕН Научно-техническим управлением и охраны труда Государственного комитета Российской Федерации по связи и информатизации

2. ПРИНЯТ Государственным комитетом Российской Федерации по связи и информатизации

3. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом от 26.10.98 №6568

4. ВЗАМЕН ОСТ 45.01-86

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госкомсвязи России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Определения и сокращения 2
4 Общие положения 4
5 Нормы на электрические параметры на постоянном токе . . . 5
6 Нормы на электрические параметры на переменном токе . . . 11
7 Обьем приемо-сдаточных испытаний электрических параметров кабелей на смонтированных ЭКУ 15
8 Методы измерений и испытаний 16
Приложение А Электрические характеристики коаксиальных и симметричных кабелей связи 18
Приложение Б Системы передачи по коаксиальным и симметричным кабелям связи 20
Приложение В Технические данные катушек индуктивности, устанавливаемых в симметричные цепи кабелей связи 22
Приложение Г Перечень измерительных приборов для проверки параметров линий передачи 24
Приложение Д Библиография 25

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

СЕТЬ ПЕРВИЧНАЯ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий передачи** Нормы электрические Методы испытаний

Дата введения 1999-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на элементарные кабельные участки (ЭКУ) и кабельные секции (КС) линий передачи магистральной и внутризоновых первичных сетей Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации (ВСС РФ).

Стандарт устанавливает нормы на электрические параметры цепей на постоянном и переменном токах, смонтированных ЭКУ и КС аналоговых и цифровых систем передачи магистральной и внутризоновых сетей связи ВСС РФ.

Положения настоящего стандарта подлежат применению при эксплуатации кабельных линий передачи и при проведении ремонтно-восстановительных работ.

Стандарт не распространяется на кабельные линии передачи местных первичных сетей, на оптические и морские кабельные линии.

Электрические нормы на постоянном и переменном токах относятся к

ЭКУ, а при организации по кабелю различных систем передачи – к ЭКУ, к КС и к комбинациям ЭКУ и КС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2990-78 Кабели, провода и шнуры. Методы испытаний напряжением

ГОСТ 3345-76 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции

ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 22348-86 Сеть связи автоматизированная единая. Термины и определения

ГОСТ 27893-88 Кабели связи. Методы испытаний

3 Определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Линия передачи – совокупность физических цепей и (или) линейных трактов систем передачи, имеющих общие линейные сооружения, устройства их обслуживания и одну и ту же среду распространения (ГОСТ 22348).

Элементарный кабельный участок (ЭКУ) – участок кабельной линии совместно со смонтированными оконечными кабельными устройствами.

Кабельная секция (КС) – совокупность электрических цепей, соединенных последовательно на нескольких соседних ЭКУ для организации регенерационного (усилительного) участка одной или нескольких систем передачи с одинаковым расстоянием между регенераторами (усилителями), но с большим, чем длина ЭКУ данной линии.

Регенерационный участок – совокупность цепи ЭКУ или КС с

примыкающим к ним регенератором.

Пара – группа из двух изолированных друг от друга жил (проводников), предназначенных для работы в одной электрической цепи (ГОСТ 15845).

Пара симметричная – пара, у которой изолированные жилы одинаковой конструкции расположены симметрично относительно ее продольной оси (ГОСТ 15845).

Пара коаксиальная – пара, проводники которой расположены соосно и разделены изоляцией (ГОСТ 15845).

Основная симметричная цепь – цепь, образуемая в четверке звездной скрутки из накрест лежащих жил.

Искусственная цепь – цепь, образуемая в четверке звездной скрутки, у которой одним проводником служат объединенные жилы одной основной симметричной цепи, а другим – объединенные жилы другой основной симметричной цепи.

Четверка – группа, скрученная из четырех изолированных жил.

Четверка звездной скрутки – четверка, в которой каждые две жилы, составляющие пару, расположены одна против другой на диагоналях квадрата, вершины которого образованы центрами токопроводящих жил в поперечном сечении четверки (ГОСТ 15845).

Электрическое сопротивление изоляции – электрическое сопротивление постоянному току между жилами (проводниками) цепи; между жилой (проводником) и металлической оболочкой кабеля (землей); между жилой и пучком других жил, соединенных с металлической оболочкой (экраном).

Электрическое сопротивление шлейфа жил (проводников) – сумма электрических сопротивлений жил (проводников) цепи постоянному току.

Асимметрия сопротивлений – разность электрических сопротивлений постоянному току двух жил, составляющих цепь.

Испытательное напряжение – напряжение постоянного тока, прикладываемое между проводниками пары, между жилой и пучком других жил, соединенных с металлической оболочкой (экраном), и предназначенное для испытания изоляции жил и проводников.

Коэффициент затухания – относительная величина, характеризующая изменение амплитуды синусоидальной волны напряжения (тока) при ее распространении на единицу длины линии.

Переходное затухание на ближнем конце - переходное затухание между двумя цепями, когда источник влияния и приемник находятся в одном пункте ЭКУ или КС.

Защищенность цепи - разность между значениями мощности полезного сигнала и мощности помехи в рассматриваемой точке цепи.

Защищенность цепи на дальнем конце - защищеность при влиянии на дальний конец, когда источник влияния и приемник находятся на противоположных концах взаимовлияющих цепей ЭКУ или КС.

3.2 В настоящем стандарте приняты следующие сокращения.

АСП - аналоговая система передачи.

ВСС РФ - Взаимоувязанная сеть связи Российской Федерации.

ВЧ - высокочастотный.

КС - кабельная секция.

НРП - необслуживаемый регенерационный пункт.

НУП - необслуживаемый усилительный пункт.

НЧ - низкочастотный.

ОРП - обслуживаемый регенерационный пункт.

ОУП - обслуживаемый усилительный пункт.

СП - система передачи.

ЦСП - цифровая система передачи.

ЭКУ - элементарный кабельный участок.

4 Общие положения

4.1 Электрические нормы на параметры цепей кабельных линий передачи распространяются на ЭКУ и КС, заканчивающиеся оконечными кабельными устройствами НРП (НУП) и вводно-кабельным оборудованием оконечных станций.

4.2 В зависимости от конструкции цепей (пар) кабели разделяются на коаксиальные и симметричные. Симметричные кабели подразделяются на высокочастотные (ВЧ) и низкочастотные (НЧ).

4.3 Нормы настоящего стандарта распространяются на ЭКУ и КС состоящие:

из коаксиальных кабелей с парами, имеющими шайбовую, баллонную или пористо-полиэтиленовую изоляцию (кабели типов КМ-4, КМА-4, КМЭ-4, КМ-8/6, МКТ-4, МКТА-4 и ВКПАП);

из симметричных ВЧ кабелей с кордельно-полистирольной или полиэтиленовой изоляцией (кабели типов МКС, МКСА, МКССт, ЗКА).

4.4 Электрические характеристики цепей коаксиальных и симметричных ВЧ кабелей связи приведены в приложении А.

4.5 Коаксиальные и симметричные ВЧ кабельные линии передачи могут применяться для аналоговых и цифровых систем на различные диапазоны передаваемых частот и различные скорости передачи (приложение Б).

4.6 Две симметричные пары в коаксиальных кабелях типа КМ-4 и КМА-4 могут быть применены для распределительных систем передачи (на 24 и 30 телефонных каналов).

4.7 На одной или нескольких симметричных парах коаксиальных кабелей могут устанавливаться катушки индуктивности (приложение В).

5 Нормы на электрические параметры на постоянном токе

5.1 Электрические параметры коаксиальных кабелей на постоянном токе смонтированных ЭКУ должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Норма
1	2
Коаксиальная пара типа 2,6/9,4 (2,6/9,5)	
1 Электрическое сопротивление изоляции между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары , МОм*км, не менее	10000
2 Испытательное напряжение между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары, В, не менее	3000
3 Испытательное напряжение между внешним проводником коаксиальной пары и всеми другими внешними проводниками коаксиальных пар, соединенными между собой и с заземленной металлической оболочкой кабеля, В,не менее	300
Коаксиальная пара типа 2,1/9,7	
4 Электрическое сопротивление изоляции МОм*км, не менее:	
- между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары,	10000
- между внешним проводником коаксиальной пары кабеля и землей (для кабеля, проложенного в земле)	5
5 Испытательное напряжение между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары, В, не менее	3000
Коаксиальная пара типа 1,2/4,6 (1,2/4,4)	
6 Электрическое сопротивление изоляции между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары, МОм*км, не менее	10000
7 Испытательное напряжение между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары, В, не менее	2000

Продолжение таблицы 1

1	2
8 Испытательное напряжение между внешним проводником коаксиальной пары и всеми другими внешними проводниками коаксиальных пар, соединенными между собой и с заземленной металлической оболочкой кабеля, В, не менее	200
Отдельные симметричные пары, пары звездных четверок и одиночные жилы	
9 Электрическое сопротивление изоляции между каждой жилой и другими жилами, соединенными с внешними проводниками коаксиальных пар, и заземленной металлической оболочкой, МОм*км, не менее:	
- для жилы в бумажной изоляции,	3000
- для жилы в полиэтиленовой изоляции	5000
10 Испытательное напряжение между каждой жилой (кроме цепи с дополнительной индуктивностью) и всеми другими жилами, соединенными с внешними проводниками коаксиальных пар и заземленной металлической оболочкой, В, не менее	
- в кабелях КМ-4, КМА-4 и КМЭ-4:	
с воздушно-бумажной изоляцией,	700
с полиэтиленовой изоляцией,	1200
- в кабеле КМ-8/6:	
в четверке,	800
в отдельных парах,	1000
в одиночных жилах	1000
- в кабелях МКТ-4 и МКТА-4:	
в парах	500

Продолжение таблицы 1

1	2
Контрольная жила (в кабелях типов МКТС-4 и МКТА-4)	
11 Электрическое сопротивление изоляции между контрольной жилой и соединенными между собой внешними проводниками коаксиальных пар и заземленной металлической оболочкой, МОм, на участок, не менее	10
12 Испытательное напряжение между контрольной жилой и соединенными между собой внешними проводниками коаксиальных пар и заземленной металлической оболочкой, В, не менее	300
Защитные покровы	
13 Электрическое сопротивление изоляции полиэтиленового наружного защитного покрова кабеля, МОм*км, не менее	
а)между металлической оболочкой и землей (для кабеля без брони), между броней и землей	5
б)между металлической оболочкой и броней:	0,1

Примечания

1 При применении в оконечных устройствах:

- розеток коаксиальных соединителей норма по п.п. 1, 4 и 6 при температуре не выше 35°С, не менее:

а) 10000 МОм*км при относительной влажности воздуха не более 80%;

б) 400 МОм на участок при относительной влажности воздуха более 80%;

Окончание таблицы 1

- вилок соединителей типов 2РМГ и ШР норма на ЭКУ по пункту 9 при температуре не выше 35^{0}С, не менее:

а) 500 МОм при относительной влажности воздуха не более 80%;

б) 2,5 МОм при относительной влажности воздуха более 80%.

2 Норма на ЭКУ по пункту 11, при относительной влажности воздуха более 80% у оконечных устройств - не менее 25 МОм;

3 Если по пункту 13а) установленная норма не выдерживается и в результате проверки состояния кабеля и устранения сосредоточенных повреждений довести сопротивление изоляции до нормы не представляется возможным, то допускается принимать в эксплуатацию кабели по фактически достигнутым значениям, но не менее 100 кОм*км.

4 При наличиии в кабеле избыточного давления воздуха испытательные напряжения коаксиальных пар повышаются на 100 В, а симметричных пар и контрольной жилы - на 15 В на каждую 0,01 МПа (0,1 кгс/см^{2}).

5 Для кабелей, проложенных в высокогорных районах, норма испытательного напряжения уменьшается на 50 В на каждые 500 м высоты над уровнем моря.

6 В обозначениях типов кабельных пар в числителе указан диаметр внутреннего проводника, а в знаменателе - внутренний диаметр внешнего проводника, мм

5.2 Электрические параметры симметричных ВЧ кабелей на постоянном токе смонтированных ЭКУ должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма
1 Электрическое сопротивление изоляции между каждой жилой и всеми другими жилами кабеля, соединенными с металлической оболочкой (экраном), МОм.км, не менее	10000
2 Электрическое сопротивление изоляции полиэтиленового шлангового защитного покрова кабеля, МОм*км, не менее:	
а)между металлической оболочкой (экраном) и землей (для кабелей без брони), между броней и землей	5
б)между металлической оболочкой и броней:	0,1
3 Испытательное напряжение ВЧ кабелей, В, не менее	
- между всеми жилами, соединенными в пучок, и заземленной металлической оболочкой (экраном)	2000
- между каждой жилой и всеми остальными жилами кабеля, соединенными в пучок и с заземленной металлической оболочкой (экраном)	1500

Примечания

1 Если по 2.а) установленная норма не выдерживается и в результате проверки состояния кабеля и устранения сосредоточенных повреждений довести сопротивление изоляции до нормы не представляется возможным, то допускается принимать в эксплуатацию кабели по фактически достигнутым значениям, но не менее 100 кОм*км.

2 При наличии в кабеле избыточного давления воздуха испытательные напряжения необходимо повысить на 60 В на каждую 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

3 Для кабелей, проложенных в высокогорных районах, испытательные напряжения необходимо уменьшить на 30 В на каждые 500 м высоты над уровнем моря.

6 Нормы на электрические параметры на переменном токе

6.1 Электрические параметры симметричных пар коаксиальных кабелей на переменном токе на смонтированных ЭКУ должны соответствовать нормам, приведенным в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Наименование параметра	Норма
1 Переходное затухание на ближнем конце между двумя симметричными парами в кабелях типов КМ-4 и КМА-4, не менее, дБ:	
- для системы передачи К-24Р в диапазоне частот 10-110 кГц,	78 (для 6 и 3 км) 82 (для 1,5км)
- для первичных ЦСП на частоте 1024 кбит/с,	62 (для 3 км)
2 Номинальные значения коэффициентов затухания симметричной пары с дополнительной индуктивностью для кабельной секции ОУП-ОУП (ОРП-ОРП) в кабелях КМ-4, КМА-4, МКТ-4 и МКТА-4	Характеристика (таблица 4)

Таблица 4

Частота, кГц	Номинальные значения коэффициентов затухания симметричной пары с дополнительной индуктивностью, дБ/км				
	в СП К-3600 с шагом $L_{эку}/2$ К-1920П и ИКМ-1920 $L_{эку}/4$ на кабелях типов		в СП VLT-1920 (ВЛТ-1920) в кабелях типов КМ-4 и КМА-4 с шагом		в СП ВК 960-2 (БК 960-2) с шагом $L_{эку}/4$ кабелях типов МКТ-4 и МКТА-4
	КМ-4, КМА-4	КМ/8/6	1000 м	1200 м	
0,3	0,182	0,178	0,155	0,166	0,228
0,4	0,183	0,179	0,158	0,168	0,232
0,6	0,187	0,182	0,160	0,170	0,236
0,8	0,189	0,184	0,162	0,172	0,239
1,3	0,196	0,192	0,168	0,178	0,248
1,8	0,206	0,201	0,176	0,184	0,259
2,4	0,217	0,212	0,189	0,195	0,277
2,6	0,221	0,216	0,194	0,200	0,285
2,7	0,224	0,218	0,197	0,203	-

Примечания

1 Отклонения коэффициентов затухания от номинальных значений не должны быть более 10% для максимальной длины кабельной секции ОУП-ОУП (ОРП-ОРП).

2 $L_{эку}$ - длина ЭКУ

6.2 Защищенность цепей симметричных ВЧ кабелей, оборудуемых АСП К-12+12, К-60 и VLT-120 на ЭКУ и КС, при симметрировании на ЭКУ на линиях передачи магистральной и внутризоновых сетях, а также на магистральных соединительных линиях должны соответствовать нормам,

приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Нормируемая характеристика	Норма распределения значений защищенности в комбинациях взаимовлияющих цепей, %	
	100	90
1. На линиях магистральной сети: значение защищенности цепей многопарных одночетверочных кабелей в спектре частот АСП, дБ, не менее	71,0	74,0
2. На линиях внутризоновых сетей и магистральных соединительных линиях: значение защищенности цепей многопарных и одночетверочных кабелей в спектре частот АСП, дБ, не менее – при количестве ЭКУ на секции ОУП-ОУП:		
1 - 5	64,0	70,0
6 - 11	64,5	70,0
12 - 17	65,5	70,5
18 - 22	67,0	71,5
23 - 28	68,0	72,5
29 - 33	68,5	73,0
34 - 39	69,5	74,0
40 - 44	70,0	74,5
45 и более	71,0	75,5

6.3 Защищенность цепей симметричных ВЧ кабелей, оборудуемых АСП К-12+12, К-60 и VLT-120 на линиях передачи магистральной и внутризоновых сетей и на магистральных соединительных линиях при обеспечении защищенности линейных трактов на секции ОУП-ОУП (без симметрирования кабеля) с помощью устройств противосвязи, включаемых

на ОУП, должна соответствовать нормам:

на ЭКУ без включения элементов противосвязи, не менее 55 дБ;

на ЭКУ при включении элементов противосвязи на НУП, не менее 64 дБ.

6.4 Электрические характеристики цепей симметричных ВЧ кабелей, оборудуемых ЦСП ИКМ-120 и ИКМ-480, а также характеристики при совместной работе систем передачи ИКМ-120, ИКМ-480 и К-60 на переменном токе должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Частота, кГц	Норма, дБ
Кабели емкостью 4х4 и 7х4		
1. Защищенность цепи на дальнем конце, дБ, не менее:		
- в межчетверочной комбинации взаимовлияющих цепей	4224	35
	17184	22
- во внутричетверочной комбинации	4224	27
	17184	12
2. Защищенность цепи на дальнем конце, измеренная в комбинациях: влияющая цепь - цепь ЭКУ, оборудуемая аппаратурой ИКМ-120 или ИКМ-480; цепь, подверженная влиянию, - цепь КС, оборудуемая аппаратурой К-60, дБ, не менее	250	62
Кабели емкостью 1х4		
3. Защищенность цепи на дальнем конце, дБ, не менее	4224	25

7 Объем приемо-сдаточных испытаний электрических параметров кабелей на смонтированных ЭКУ

7.1 Проверке на соответствие нормам, приведенным в разделах 5 и 6 (кроме пункта 2 таблицы 6), должны подвергаться все кабели на каждом ЭКУ и КС.

7.2 Испытаниям изоляции напряжением подвергаются все жилы и проводники кабелей, кроме пар с дополнительной индуктивностью.

7.3 Измерение затухания симметричных пар с дополнительной индуктивностью в коаксиальных кабелях проводится с двух сторон кабельной секции ОУП-ОУП (ОРП-ОРП).

7.4 Измерение защищенности на дальнем конце пар симметричных ВЧ кабелей, предназначенных для АСП, проводится во всем диапазоне частот данной системы передачи в 100% комбинаций влияющих и подверженных влиянию пар с переменой их мест с одной стороны ЭКУ. При этом в протокол записываются минимальные значения защищенности в данной комбинации пар.

7.5 Измерение защищенности на дальнем конце пар симметричных ВЧ кабелей, предназначенных для ЦСП ИКМ-120 (ИКМ-480), проводится на частоте 4224 (17184) кГц во всех комбинациях влияющих и подверженных влиянию цепей без перемены их мест и с одной стороны ЭКУ.

7.6 Измерение защищенности на дальнем конце пар симметричных ВЧ кабелей при совместной работе систем передачи ИКМ-120 (ИКМ-480)и К-60 производится во всех комбинациях влияющих и подверженных влиянию цепей без перемены их мест и с одной стороны ЭКУ. При этом в качестве влияющих цепей выбираются цепи системы передачи ИКМ-120 (ИКМ-480). Проверка на соответствие нормам защищенности цепей должна производиться на каждом ЭКУ системы передачи ИКМ-120 (ИКМ-480), прилегающем к усилительному пункту системы передачи К-60.

7.7 Измерение переходного затухания на ближнем конце между симметричными парами в коаксиальных кабелях, используемых для систем передачи К-24 и ИКМ-30Р, проводится без перемены мест с обеих сторон ЭКУ.

7.8 При выявлении хотя бы одной характеристики,

неудовлетворяющей норме, ЭКУ бракуется и предъявляется к сдаче повторно после доведения его электрических характеристик до норм настоящего стандарта. Результаты электрических измерений и испытаний оформляются соответствующими протоколами по установленной форме.

8 Методы испытаний

8.1 Электрические испытания кабельных линий передачи должны выполняться в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности.

8.2 Электрические испытания кабельных линий передачи, а также предварительная настройка и проверка правильности показаний приборов должны проводиться в соответствии с указаниями, изложенными в Руководстве по электрическим измерениям линий магистральной и внутризоновых сетей связи [1] и в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации измерительных приборов.

8.3 Все электрические измерения ЭКУ и КС должны проводиться с оконечных кабельных устройств.

Вначале проводится прозвонка на правильность монтажа, на целость жил и экранов и определяется соответствие нумерации кабелей, четверок (групп), пар, жил и экранов с маркировкой элементов кабеля на оконечных кабельных устройствах, затем проводятся измерения и испытания постоянным током и далее – переменным.

При этом измерения на переменном токе проводятся только в том случае, если все электрические параметры, измеренные на постоянном токе, соответствуют нормам.

8.4 Электрическое сопротивление изоляции измеряется переносными кабельными приборами в соответствии с требованиями ГОСТ 3345.

8.5 Испытание изоляции напряжением проводится в течение 2 минут в соответствии с ГОСТ 2990.

8.6 Измерения затухания симметричных пар с дополнительной индуктивностью на секции ОУП-ОП (ОУП) проводится методом разности уровней с двух сторон секции на частотах 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,3; 1,8; 2,4, 2,6 и 2,7 кГц при нагрузке пар на сопротивления 1800 $\pm$ 50 Ом в кабелях типов МКТ-4 и МКТА-4 и 1400 $\pm$ 50 Ом в кабелях типов КМ-4 и

КМА-4.

Определение коэффициента затухания a_{20}, дБ/км при температуре $20^{O}C$ проводится по формуле:

$$a_{20} = \frac{a_t}{\ell\,[1+a_\alpha(t-20)]}, \qquad (1)$$

где a_t – затухание измеренное при температуре грунта $t^{O}C$, в дБ;

ℓ – длина секции ОУП-ОП (ОУП), км;

a_α – температурный коэффициент затухания, равный $3.10^{-3}\,\frac{1}{\text{град}}$.

Результаты расчетов коэффициентов затухания сравниваются с данными таблицы 4.

8.7 Измерения переходного затухания на ближнем конце кабеля и защищенности на дальнем конце кабеля между симметричными цепями проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 27893 с учетом следующих особенностей.

8.7.1 Измерение переходного затухания на ближнем конце между симметричными парами коаксиальных кабелей проводятся:

- для системы К-24 с помощью прибора типа ВИЗ в диапазоне частот до 110 кГц по методу сравнения;

- для системы ИКМ-30Р с помощью прибора ИПКЛ-М для скорости передачи 2048 кбит/с по методу разности уровней.

8.7.2 Измерение защищенности на дальнем конце между парами симметричных кабелей проводится:

- для цепей симметричных ВЧ кабелей, предназначенных для системы передачи ИКМ-120 с помощью прибора ИЗКЛ-120 на частоте 4224 кГц по методу разности уровней;

- для цепей симметричных ВЧ кабелей, предназначенных для системы передачи ИКМ-480, с помощью прибора ИЗКЛ-3С на частоте 17184 кГц по методу разности уровней;

- для цепей симметричных ВЧ кабелей, предназначенных для совместной работы систем передачи ИКМ-120, ИКМ-480, К-1020С и К-60, с помощью приборов ВИЗ на частоте 250 кГц. При этом в качестве влияющих цепей выбираются цепи систем передачи ИКМ-120, ИКМ-480 и К-1020С.

8.8 Перечень приборов для проведения измерений и испытаний электрических параметров кабельных линий передачи приведен в Приложении Г.

Приложение А
(информационное)

Электрические характеристики коаксиальных и симметричных кабелей связи.

Таблица А.1 - Электрические характеристики коаксиальных кабелей связи

Наименование характеристики	Значение
1 Электрическое сопротивление при 20°С, Ом/км, не более:	
- внутреннего проводника коаксиальной пары (КП):	
типа 2,6/9,4	3,7
КП типа 1,2/4,6	15,85
- внешнего проводника	
КП типа 2,6/9,4	2,5
КП типа 1,2/4,6	8
- шлейфа КП кабеля ВКПАП	6,65
2 Электрическое сопротивление при 20°С шлейфа симметричной рабочей пары из жил, Ом/км, не более:	
- с диаметром 0,9 мм	57
- с диаметром 0,7 мм	100
3 Разность электрических сопротивлений жил в симметричной рабочей паре, Ом, не более (l-длина ЭКУ, км; d-диаметр жилы, мм)	$\frac{0,4\sqrt{l}}{d^2}$
4 Электрическое сопротивление алюминиевой оболочки кабеля, Ом/км, не более:	
- КМА-4	0,25
- МКТА-4	0,5

Таблица А.2 – Электрические характеристики симметричных ВЧ кабелей

Наименование характеристики	Значение
1 Электрическое сопротивление шлейфа жил (диаметра 1,2 мм) основной цепи при 20^{0}С, Ом/км, не более	32,0
2 Разность электрических сопротивлений жил (диаметром 1,2 мм) основной цепи, Ом, не более	0,16
3 Электрическое сопротивление алюминиевой оболочки кабеля, Ом/км, не более:	
МКСА 4х4х1,2	0,55
МКСА 7х4х1,2	0,25
4 Затухание ЭКУ системы передачи К-1020С при температуре 8^{0}С, дБ, не более:	
– на частоте 650 кГц	13,0
– на частоте 4224 кГц	36,5
(Температурный коэффициент затухания для кабелей МКС равен 1,98.10^{-3}, МКСА – 2,05.10^{-3},МКССт – 2,02^{-3} 1/град)	
5 Переходное затухание на ближнем конце между цепями четырех- или семичетверочных кабелей одного направления передачи на частоте 4224 кГц, дБ, не менее	80
6 Переходное затухание между цепями четырех и семичетверочных кабелей одного направления передачи на ЭКУ системы передачи ИКМ-120, оборудованные запирающими катушками (фильтрами), на частоте 4224 кГц, дБ, не менее	100
7 Электрическое сопротивление изоляции поливинилхлоридного шлангового покрова кабеля ЗКВ между экраном и землей, кОм*км, не менее	50

Приложение Б
(информационное)

Системы передачи по коаксиальным и симметричным кабелям связи

Таблица Б.1 - Системы передачи по коаксиальным кабелям связи

Система передачи	Диапазон частот, скорость передачи	Тип коаксиальной пары
К-120	60 - 1304 кГц	2,1/9,7
К-300	60 - 1364 кГц	1,2/4,6 (1,2/4,4)
К-420	0,3 - 4,6 МГц	2,1/9,7
К-1920П	0,3 - 8,5 МГц	2,6/9,4 (2,6/9,5)
К-3600 К-5400 К-10800 VLT-1920	0,8 - 17,6 МГц 4,3 - 31,0 МГц 4,3 - 59,7 МГц 0,3 - 8,5 МГц	2,6/9,4 (2,6/9,5)
БК-300 БК-960-2 ИКМ-480 (LS 34 CX) ИКМ-480х2	60 - 1364 кГц 60 - 4287 кГц 34,368 Мбит/с 51,480 Мбит/с	1,2/4,6 (1,2/4,4)
ИКМ-1920	139,264 Мбит/с	2,6/9,4 (2,6/9,5)

Таблица Б.2 - Системы передачи по ВЧ симметричным кабелям связи

Система передачи	Диапазон частот, скорость передачи
К-12+12	12 - 120 кГц
К-60	12 - 252 кГц
VLT-120	12 - 552 кГц
К-1020С	312 - 4636 кГц
ИКМ-120 (ИКМ-120А, ИКМ-120у)	8448 кбит/с
ИКМ-480 (LS 34 S)	34368 кбит/с
Примечание - Под обозначением К-60 следует понимать системы передачи: К-60, К-60П, К-60П-4, К-60П-4М, V-60, V-60S, V-60E.	

Приложение В
(информационное)

Технические данные катушек индуктивности, устанавливаемых в цепи симметричных кабелей связи.

Таблица В.1 – Технические данные катушек индуктивности, устанавливаемых в цепи симметричных кабелей связи

Пупинизируемая пара	Диаметр жилы, мм	Катушка индуктивности				Номинальный шаг пупинизации, км
		Марка	Индуктивность, мГ		Электрическое сопротивление постоянному току, Ом	
			основной цепи	искусственной цепи		
1	2	3	4	5	6	7
1 Симметричная пара кабелей типов КМ и КМА в системах передачи:						
К-3600	0,9	ТЧ-1001	100	–	6,8	ЭКУ/2
К-1920 и ИКМ-1920	0,9	ТЧ-1001	100	–	6,8	ЭКУ/4
2 Симметричная пара кабелей типов КМ и КМА в системе передачи VLT-1920 (ВЛТ-1920)	0,9	ТЧ-1001	100	–	6,8	1,0 или 1,2

Окончание таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
3. Симметричная пара кабелей типа МКТ и МКТА в системе передачи ВК-960-2 (БК-960-2)	0,7		144	-	5,5	ЭКУ/4

Приложение Г
(информационное)

Перечень приборов для проверки и испытания параметров кабельных линий передачи.

Таблица Г.1

Наименование прибора	Назначение
1.Прибор кабельный переносной ПКП-5	Измерение электрических параметров кабелей связи и определение расстояния до мест повреждений
2.Источник напряжения постоянного тока ПЧ110	Испытание и тренировка электрическим напряжением изоляции симметричных и коаксиальных кабелей связи
3.Измеритель параметров кабельных линий, модернизированный ИПКЛ-М	Измерение элетрических параметров затухания, переходного затухания и защищенности симметричных цепей кабелей на частотах 512 и 1024 кГц
4.Измеритель затухания кабельных линий ИЗКЛ-120А	Измерение затухания, переходного затухания и защищенности симметричных цепей кабелей на частоте 8448кГц
5.Измеритель затухания кабельных линий ИЗКЛ-3С	Измерение затухания, переходного затухания и защищенности симметричных цепей кабелей на частоте 17184 кГц
6.Визуальный измеритель затухания	Измерение переходного затухания между цепями ВЧ симметричных кабелей в диапазоне частот до 250 кГц
Примечание - Возможно применение других аналогичных по допустимым погрешностям приборов.	

Приложение Д
(информационное)

Библиография

[1] Руководство по электрическим измерениям линий магистральной и внутризоновых сетей связи, М., Радио и связь, 1987.

УДК ОКС

Ключевые слова: линия передачи, первичная сеть, нормы электрические, элементарный кабельный участок, кабельная секция, аналоговые и цифровые системы передачи, постоянный ток, переменный ток, электрические параметры, измерения, испытания.

© ЦНТИ "Информсвязь", 1998г.

Подписано в печать
Тираж 500 экз. Зак. № 145 Цена договорная

Адрес ЦНТИ "Информсвязь" и типографии:
105275,Москва,ул.Уткина, д.44, под.4
Тел./ факс 273-37-80, 273-30-60

gost.e-ecolog.ru