



**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**

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 Объем 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 – защищенность 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 шейбовую, 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:<br>- между внутренним и внешним проводниками коаксиальной пары,<br>- между внешним проводником коаксиальной пары кабеля и землей (для кабеля, проложенного в земле) | 10000<br><br>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  |
|--|--|
| <p>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</p> <p style="text-align: center;">Отдельные симметричные пары,<br/>пары звездных четверок и одиночные жилы</p>   | 200  |
| <p>9 Электрическое сопротивление изоляции между каждой жилой и другими жилами, соединенными с внешними проводниками коаксиальных пар, и заземленной металлической оболочкой, МОм*км, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для жилы в бумажной изоляции,</li> <li>- для жилы в полиэтиленовой изоляции</li> </ul>   | <p>3000</p> <p>5000</p>  |
| <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в кабелях КМ-4, КМА-4 и КМЭ-4:<br/>с воздушно-бумажной изоляцией,</li> <li>с полиэтиленовой изоляцией,</li> <li>- в кабеле КМ-8/6:<br/>в четверке,</li> <li>в отдельных парах,</li> <li>в одиночных жилах</li> <li>- в кабелях МКТ-4 и МКТА-4:<br/>в парах</li> </ul> | <p>700</p> <p>1200</p> <p>800</p> <p>1000</p> <p>1000</p> <p>500</p> |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Контрольная жила<br/>(в кабелях типов МКТС-4 и МКТА-4)</p> <p>11 Электрическое сопротивление изоляции между контрольной жилой и соединенными между собой внешними проводниками коаксиальных пар и заземленной металлической оболочкой, МОм, на участок, не менее</p> <p>12 Испытательное напряжение между контрольной жилой и соединенными между собой внешними проводниками коаксиальных пар и заземленной металлической оболочкой, В, не менее</p> <p style="text-align: center;">Защитные покровы</p> <p>13 Электрическое сопротивление изоляции полиэтиленового наружного защитного покрова кабеля, МОм*км, не менее</p> <p>а) между металлической оболочкой и землей (для кабеля без брони), между броней и землей</p> <p>б) между металлической оболочкой и броней:</p> | <p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">300</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">0,1</p> |
| <p>Примечания</p> <p>1 При применении в оконечных устройствах:</p> <p>- розеток коаксиальных соединителей норма по п.п. 1, 4 и 6 при температуре не выше 35<sup>0</sup>С, не менее:</p> <p>а) 10000 МОм*км при относительной влажности воздуха не более 80%;</p> <p>б) 400 МОм на участок при относительной влажности воздуха более 80%;</p>   |  |

## Окончание таблицы 1

- вилки соединителей типов 2РМГ и ШР норма на ЭКУ по пункту 9 при температуре не выше  $35^{\circ}\text{C}$ , 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 наличии 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<sup>2</sup>).

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:<br>а) между металлической оболочкой (экраном) и землей (для кабелей без брони), между броней и землей<br>б) между металлической оболочкой и броней:   | 5<br>0,1     |
| 3 Испытательное напряжение ВЧ кабелей, В, не менее<br>- между всеми жилами, соединенными в пучок, и заземленной металлической оболочкой (экраном)<br>- между каждой жилой и всеми остальными жилами кабеля, соединенными в пучок и с заземленной металлической оболочкой (экраном)  | 2000<br>1500 |
| <p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 При наличии в кабеле избыточного давления воздуха испытательные напряжения необходимо повысить на 60 В на каждую 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).</p> <p>3 Для кабелей, проложенных в высокогорных районах, испытательные напряжения необходимо уменьшить на 30 В на каждые 500 м высоты над уровнем моря.</p> |              |

## 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:<br>- для системы передачи К-24Р в диапазоне частот 10-110 кГц,<br><br>- для первичных ЦСП на частоте 1024 кбит/с, | 78 (для 6 и 3 км)<br>82<br>(для 1,5 км)<br>62<br>(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  | Характе-<br>ристика<br>(таблица 4)                          |

Таблица 4

| Частота,<br>кГц | Номинальные значения коэффициентов затухания<br>симметричной пары с дополнительной индуктивностью,<br>дБ/км |        |  |        |  |
|-----------------|---|--------|--|--------|--|
|                 | в СП К-3600 с шагом<br>$L_{\text{ЭКУ}}/2$ К-1920П и<br>МКМ-1920 $L_{\text{ЭКУ}}/4$ на<br>кабелях типов      |        | в СП VLT-1920<br>(VLT-1920) в кабелях<br>типов КМ-4 и КМА-4 с<br>шагом |        | в СП<br>БК 960-2<br>(БК 960-2)<br>с шагом<br>$L_{\text{ЭКУ}}/4$<br>кабелях<br>типов<br>МКТ-4 и<br>МКТА-4 |
|                 | КМ-4,<br>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  $L_{\text{ЭКУ}}$  - 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 внутрizonовых 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 внутризонных сетей и магистральных соединительных линиях: значение защищенности цепей многопарных и одночетверочных кабелей в спектре частот АСП, дБ, не менее – при количестве ЗКУ 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 внутризонных 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 4x4 и 7x4   |              |           |
| 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 1x4   |              |           |
| 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 переменной 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 целостность 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  $\alpha_{20}$ , дБ/км при температуре 20°C проводится по формуле:

$$\alpha_{20} = \frac{\alpha_t}{l [1 + \alpha_\alpha (t - 20)]} \quad (1)$$

где  $\alpha_t$  - затухание измеренное при температуре грунта  $t^\circ\text{C}$ , в дБ;

$l$  - длина секции ОУП-ОП (ОУП), км;

$\alpha_\alpha$  - температурный коэффициент затухания, равный  $3 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{град}}$ .

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 <sup>0</sup> С, Ом/км, не более:<br>- внутреннего проводника коаксиальной пары (КП):<br>типа 2,6/9,4<br>КП типа 1,2/4,6<br>- внешнего проводника<br>КП типа 2,6/9,4<br>КП типа 1,2/4,6<br>- шлейфа КП кабеля ВКПАП | 3,7<br>15,85<br>2,5<br>8<br>6,65 |
| 2 Электрическое сопротивление при 20 <sup>0</sup> С шлейфа симметричной рабочей пары из жил, Ом/км, не более:<br>- с диаметром 0,9 мм<br>- с диаметром 0,7 мм   | 57<br>100                        |
| 3 Разность электрических сопротивлений жил в симметричной рабочей паре, Ом, не более<br>( $l$ -длина ЭКУ, км; $d$ -диаметр жилы, мм)  | $\frac{0,4 \sqrt{l}}{d^2}$       |
| 4 Электрическое сопротивление алюминиевой оболочки кабеля, Ом/км, не более:<br>- КМА-4<br>- МКТА-4  | 0,25<br>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°C, 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:<br>МКСА 4x4x1,2<br>МКСА 7x4x1,2  | 0,55<br>0,25 |
| 4 Затухание ЭКУ системы передачи К-1020С при температуре 8°C, дБ, не более:<br>- на частоте 650 кГц<br>- на частоте 4224 кГц<br>(Температурный коэффициент затухания для кабелей МКС равен $1,98 \cdot 10^{-3}$ , МКСА - $2,05 \cdot 10^{-3}$ , МКСст - $2,02 \cdot 10^{-3}$ 1/град) | 13,0<br>36,5 |
| 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 ЭКВ 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,<br>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<br>К-5400<br>К-10800<br>VLT-1920               | 0,8 - 17,6 МГц<br>4,3 - 31,0 МГц<br>4,3 - 59,7 МГц<br>0,3 - 8,5 МГц | 2, 6/9, 4 (2, 6/9, 5) |
| БК-300<br>БК-960-2<br>МКМ-480 (LS 34 CX)<br>МКМ-480x2 | 60 - 1364 кГц<br>60 - 4287 кГц<br>34,368 Мбит/с<br>51,480 Мбит/с    | 1, 2/4, 6 (1, 2/4, 4) |
| МКМ-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,<br>скорость передачи   |
|---|---|
| К-12+12<br>К-60<br>VLT-120<br>К-1020С<br>ИКМ-120 (ИКМ-120А, ИКМ-120у)<br>ИКМ-480 (LS 34 S)                                | 12 - 120 кГц<br>12 - 252 кГц<br>12 - 552 кГц<br>312 - 4636 кГц<br>8448 кбит/с<br>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-60С, V-60Е. |   |

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 |                   |                    | Электрическое сопротивление постоянному току, Ом | Номинальный шаг пупинизации, км |       |
|---|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|--|---------------------------------|-------|
|   |                   | Марка                 | Индуктивность, мГ |                    |  |                                 |       |
|   |                   |                       | 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 ВЛТ-1920 (ВЛТ-1920) | 0,9               | ТЧ-1001               | 100               | -                  | 6,8  | 1,0<br>или<br>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 электрических 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 внутризональных 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