

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Кабели высокочастотные парной скрутки для структурированных кабельных систем

ТУ 3574-019-53930360-2014

### 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящее руководство распространяется на симметричные кабели связи, в том числе огнестойкие, предназначенные для эксплуатации в структурированных кабельных системах (в дальнейшем именуемые «кабели») для стационарной прокладки, с возможностью работы в частотном диапазоне до 600 МГц в соответствии с ГОСТ Р 54429 на рабочее напряжение до 145 В переменного тока частотой 50 Гц.

1.2 Руководство содержит рекомендации по допустимым режимам эксплуатации и техническому обслуживанию кабеля в процессе эксплуатации.

### 2 НОРМАТИВНАЯ БАЗА

2.1 При эксплуатации кабеля следует руководствоваться положениями, изложенными в настоящем руководстве, и следующей нормативно-технической документацией:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП);
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ-С);
- Объем и нормы испытания электрооборудования РД 3445-51.300-97;
- Технические условия ТУ 3574-019-53930360-2014.

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Кабели должны соответствовать требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 004/2011, настоящим техническим условиям и изготавливаться по конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

3.2 Кабели изготавливаются.

3.2.1 С токопроводящими жилами, далее ТПЖ, из медной мягкой проволоки диаметром 0,52 мм для кабелей категорий 3, 5, 5е или из медной мягкой проволоки диаметром 0,57 мм для кабелей категории 6.

3.2.2 С изоляцией:

- из сплошного полиэтилена в кабелях не огнестойкого исполнения;

- двуслойной изоляцией из огнестойкой кремнийорганической резиновой смеси (первый слой) и сплошного полиэтилена (второй слой) в кабелях огнестойкого исполнения.

3.2.3 Изолированные жилы скручены в пары с числом пар до 25.

3.2.4 С экраном или без него (символы в обозначении марки кабеля):

- неэкранированный кабель (U/UTP);
- в общем экране из алюмолавсановой ленты (F/UTP);
- в общем экране из медных луженых проволок (S/UTP);
- в общем экране из алюмолавсановой ленты и медных луженых проволок (SF/UTP);
- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой, без общего экрана (U/FTP);
- с индивидуально экранированными парами медными лужеными проволоками, без общего экрана (U/STP);
- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой и медными лужеными проволоками, без общего экрана (U/SFTP);
- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой, в общем экране из алюмолавсановой ленты (F/FTP);
- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой, в общем экране из медных луженых проволок (S/FTP);

- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой, в общем экране из алюмолавсановой ленты и медных луженых проволок (SF/FTP);
- с индивидуально экранированными парами алюмолавсановой лентой, в общем экране из медных луженых проволок (F/STP);
- с индивидуально экранированными парами медными лужеными проволоками, в общем экране из медных луженых проволок (S/STP);
- с индивидуально экранированными парами медными лужеными проволоками, в общем экране из алюмолавсановой ленты и медных луженых проволок (SF/STP).

3.2.5 С оболочкой из светостабилизированного полиэтилена для кабеля с обозначением «PE», из ПВХ пластиката для кабелей с обозначением «PVC», из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением для кабелей с обозначением «PVC LS нг(A)-LS» и «PVC LS нг(A)-FRLS», из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением повышенной морозостойкости, для кабелей с обозначением «PVC LS нг(A)-LS-ХЛ» и «PVC LS нг(A)-FRLS-ХЛ», из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения, для кабелей с обозначением «PVC LS нг(A)-LSLTx» и «PVC LS нг(A)-FRLSLTx», из полимерной композиции, не содержащей галогенов, для кабелей с обозначением «ZH нг(A)-HF» и «ZH нг(A)-FRHF», из полимерной композиции, не содержащей галогенов, повышенной морозостойкости, для кабелей с обозначением «ZH нг(A)-HF-ХЛ» и «ZH нг(A)-FRHF-ХЛ», из полимерной композиции, не содержащей галогенов, стойкой к воздействию минерального масла и бензина, для кабелей с обозначением «ZH нг(A)-HF-МС» и «ZH нг(A)-FRHF-МС», из полимерной композиции, не содержащей галогенов, повышенной морозостойкости, стойкой к воздействию минерального масла и бензина, для кабелей с обозначением «ZH нг(A)-HF-ХЛ-МС» и «ZH нг(A)-FRHF-ХЛ-МС», из полиуретана для кабелей с обозначением «PUR», из полиуретана, не содержащего галогенов, для кабелей с обозначением «PUR нг(A)-HF» и «PUR нг(A)-FRHF», из полиуретана, не содержащего галогенов, повышенной морозостойкости, для кабелей с обозначением «PUR нг(A)-HF-ХЛ» и «PUR нг(A)-FRHF-ХЛ», из полиуретана, не содержащего галогенов, стойкой к воздействию минерального масла и бензина, для кабелей с обозначением «PUR нг(A)-HF-МС» и «PUR нг(A)-FRHF-МС», из полиуретана, не содержащего галогенов, повышенной морозостойкости, стойкой к воздействию минерального масла и бензина, для кабелей с обозначением «PUR нг(A)-HF-ХЛ-МС» и «PUR нг(A)-FRHF-ХЛ-МС».

3.2.6 В броне из круглых стальных оцинкованных проволок или стальных оцинкованных лент или без брони.

3.2.7 С защитным шлангом поверх брони из материала идентичного материалу оболочки или без защитного шланга.

### 3.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

| Наименование характеристик  | Частота         | Норма         |        |        |           |        |
|---|-----------------|---------------|--------|--------|-----------|--------|
|   |                 | Кат. 3        | Кат. 5 | Кат 5е | Кат 5е FR | Кат. 6 |
| 1   | 2               | 3             | 4      | 5      | 6         | 7      |
| Номинальный диаметр жил, мм   |                 | 0,52          |        |        |           | 0,57   |
| 1 Электрическое сопротивление жил, пересчитанное на длину 1000 м и температуру 20 °С, Ом, не более: | Постоянный ток  | 95            |        |        |           | 80     |
| 2 Омическая асимметрия жил в рабочей паре, %, не более:   | Постоянный ток  | 3             | 3      | 2      | 2         | 2      |
| 3 Омическая асимметрия жил между парами, %, не более  | Постоянный Ток  | -             | -      | 4      | 4         | 4      |
| 4 Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1000 м и температуру 20 °С, МОм, не менее  | Постоянный ток  | 5000          |        |        |           |        |
| 5 Испытательное напряжение между жилами и между жилами и экраном                                    | Постоянный ток  | 1 кВ – 1 мин  |        |        |           |        |
|   | Переменный ток  | 0,7кВ – 1 мин |        |        |           |        |
| 6 Рабочая емкость, пересчитанная на длину 1000 м, пФ, не более:                                     | 0,8 или 1,0 кГц | 56            |        |        |           |        |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристик   | Частота         | Норма  |        |        |           |        |
|--|-----------------|--------|--------|--------|-----------|--------|
|  |                 | Кат. 3 | Кат. 5 | Кат 5e | Кат 5e FR | Кат. 6 |
| 1  | 2               | 3      | 4      | 5      | 6         | 7      |
| 7 Емкостная асимметрия пар по отношению к земле для неэкранированных кабелей или по отношению к экрану для экранированных кабелей, пересчитанная на длину 1000 м, пФ, не более | 0,8 или 1,0 кГц | 3400   | 3400   | 1600   | 1600      | 1600   |
| 8 Время задержки сигнала $t_p$ , пересчитанное на длину 100 м, нс  | 2-100 МГц       | -      | 567    | -      | -         | -      |
|  | 4-100 МГц       | -      | -      | 537,6  | 592       | -      |
|  | 4-250 МГц       | -      | -      | -      | -         | 536,3  |
|  | 4-500 МГц       | -      | -      | -      | -         | -      |
|  | 4-600 МГц       | -      | -      | -      | -         | -      |
| 9 Коэффициент затухания $\alpha_{20}$ , пересчитанный на длину 100 м и температуру 20 °С, дБ, не более   | 1 МГц           | 2,6    | 2,1    | 2,1    | 2,1       | 2,1    |
|  | 4 МГц           | 5,6    | 4,3    | 4,1    | 4,1       | 3,8    |
|  | 10 МГц          | 9,8    | 6,6    | 6,5    | 6,5       | 5,9    |
|  | 16 МГц          | 13,1   | 8,2    | 8,3    | 8,3       | 7,5    |
|  | 20 МГц          | -      | 9,2    | 9,3    | 9,3       | 8,4    |
|  | 31,25 МГц       | -      | 11,8   | 11,7   | 11,7      | 10,5   |
|  | 62,5 МГц        | -      | 17,1   | 17,0   | 17,0      | 15,0   |
|  | 100 МГц         | -      | 22,0   | 22,0   | 22,0      | 19,1   |
|  | 250 МГц         | -      | -      | -      | -         | 31,1   |
|  | 500 МГц         | -      | -      | -      | -         | 45,3   |
| 10 Переходное затухание суммарной мощности влияния на ближнем конце PS NEXT на фиксированных частотах, пересчитанное на длину 100 м, дБ, не менее                              | 1 МГц           | 41,0   | 62,0   | 62,3   | 62,3      | 72,3   |
|  | 4 МГц           | 32,0   | 53,0   | 53,3   | 53,3      | 63,3   |
|  | 10 МГц          | 26,0   | 47,0   | 47,3   | 47,3      | 57,3   |
|  | 16 МГц          | 23,0   | 44,0   | 44,3   | 44,3      | 54,3   |
|  | 20 МГц          | -      | 42,5   | 42,8   | 42,8      | 52,8   |
|  | 31,25 МГц       | -      | 39,6   | 39,9   | 39,9      | 49,8   |
|  | 62,5 МГц        | -      | 35,1   | 35,4   | 45,3      | 45,3   |
|  | 100 МГц         | -      | 32,0   | 32,3   | 42,3      | 42,3   |
|  | 250 МГц         | -      | -      | -      | 36,3      | 36,3   |
|  | 500 МГц         | -      | -      | -      | -         | 31,8   |
| 11 Переходное затухание на ближнем конце для любой композиции пар NEXT, пересчитанное на длину 100 м, дБ, не менее   | 1 МГц           | 41,0   | 62,0   | 65,3   | 65,3      | 75,3   |
|  | 4 МГц           | 32,0   | 53,0   | 56,3   | 56,3      | 66,3   |
|  | 10 МГц          | 26,0   | 47,0   | 50,3   | 50,3      | 60,3   |
|  | 16 МГц          | 23,0   | 44,0   | 47,3   | 47,3      | 57,3   |
|  | 20 МГц          | -      | 42,5   | 45,8   | 45,8      | 55,8   |
|  | 31,25 МГц       | -      | 39,6   | 42,9   | 42,9      | 52,8   |
|  | 62,5 МГц        | -      | 35,1   | 38,4   | 38,4      | 48,3   |
|  | 100 МГц         | -      | 32,0   | 35,3   | 35,3      | 45,3   |
|  | 250 МГц         | -      | -      | -      | -         | 39,3   |
|  | 500 МГц         | -      | -      | -      | -         | -      |
| 12 Затухание отражения RL, дБ, не менее  | 1-10 МГц        | 12     | 23     | 25     | 25        | 25     |
|  | 10-20 МГц       | -      | 23     | 25     | 25        | 25     |
|  | 20-100 МГц      | -      | 16     | 21     | 21        | -      |
|  | 20-250 МГц      | -      | -      | -      | -         | 17     |
|  | 20-500 МГц      | -      | -      | -      | -         | -      |
|  | 20-600 МГц      | -      | -      | -      | -         | -      |
| 13 Волновое сопротивление $Z_c$ , Ом   | 1-100 МГц       | 100±15 |        |        |           |        |

#### **4 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ КАБЕЛЯ**

4.1 Кабели предназначены для эксплуатации внутри и вне помещений при условии защиты от прямого воздействия солнечного излучения.

Допускается эксплуатация кабелей всех исполнений с оболочкой или защитным шлангом черного цвета на открытом воздухе.

4.2 Допускается прокладка кабелей с защитным покрытием по оболочке в планге в грунтах категорий I-III. Кабель защищен от грызунов.

4.3 Кабели эксплуатируются при температуре окружающей среды:

- от минус 50 °С до плюс 70 °С для кабелей исполнения «PVC», «PVC LS нг(A)-LS», «PVC LS нг(A)-FRLS», «PVC LS нг(A)-LSLTx» и «PVC LS нг(A)-FRLSLTx»;

- от минус 60 °С до плюс 70 °С для кабелей исполнения «PE», «PVC LS нг(A)-LS-ХЛ» и «PVC LS нг(A)-FRLS-ХЛ»;

- от минус 60 °С до плюс 90 °С для кабелей исполнения «ZH нг(A)-HF», «ZH нг(A)-FRHF», «ZH нг(A)-HF-МС» и «ZH нг(A)-FRHF-МС»;

- от минус 70 °С до плюс 90 °С исполнения «ZH нг(A)-HF-ХЛ», «ZH нг(A)-FRHF-ХЛ», «ZH нг(A)-HF-ХЛ-МС» и «ZH нг(A)-FRHF-ХЛ-МС»;

- от минус 70 °С до плюс 100 °С для кабелей исполнения «PUR», «PUR нг(A)-HF» и «PUR нг(A)-FRHF», «PUR нг(A)-HF-ХЛ» и «PUR нг(A)-FRHF-ХЛ», «PUR нг(A)-HF-МС» и «PUR нг(A)-FRHF-МС», «PUR нг(A)-HF-ХЛ-МС» и «PUR нг(A)-FRHF-ХЛ-МС».

4.4 Кабели могут эксплуатироваться при повышенной влажности окружающей среды 98 % с температурой окружающей среды 35 °С.

4.5 Кабели исполнения «ZH» черного цвета или «PE» стойки к воздействию солнечного излучения.

4.6 Кабели исполнения «ZH» в том числе «ХЛ» стойки к кратковременному воздействию минерального масла при температуре до 50 °С и бензина при температуре до 20 °С.

4.7 Кабели исполнения «-МС», а также «PUR» стойки к воздействию минерального масла при температуре до 100 °С.

4.8 Монтаж кабелей должен проводиться при температуре окружающей среды не ниже:

- минус 15 °С для кабелей исполнения «PVC», «PVC LS нг(A)-LS» и «PVC LS нг(A)-FRLS» «PVC LS нг(A)-LSLTx» и «PVC LS нг(A)-FRLSLTx»;

- минус 20 °С для кабелей исполнения «PE»;

- минус 25 °С для кабелей исполнений «PVC LS нг(A)-LS-ХЛ», «PVC LS нг(A)-FRLS-ХЛ»;

- минус 30 °С для кабелей исполнений «PUR», «PUR нг(A)-HF», «PUR нг(A)-FRHF», «ZH нг(A)-HF», «ZH нг(A)-FRHF», в том числе в исполнении «-МС»;

- минус 40 °С для кабелей исполнений «PUR нг(A)-HF-ХЛ», «PUR нг(A)-FRHF-ХЛ», «ZH нг(A)-HF-ХЛ», «ZH нг(A)-FRHF-ХЛ», в том числе в исполнении «-МС».

4.9 Минимальный радиус изгиба при прокладке и монтаже должен быть:

-  $8D_n$  – для небронированных кабелей с оболочкой из полиуретана;

-  $10D_n$  – для небронированных кабелей с оболочкой из любого материала, кроме полиуретана, и для бронированных кабелей с оболочкой (защитным шлангом) из полиуретана;

-  $12D_n$  – для бронированных кабелей с оболочкой (защитным шлангом) из любого материала, кроме полиуретана;

где  $D_n$  – максимальный наружный размер кабеля.

4.10 Класс пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012:

- П16.1.2.2.2 для кабелей исполнений «нг(A)-FRLS»;

- П16.1.2.1.2 для кабелей исполнения «нг(A)-FRLSLTx»;

- П16.1.1.2.1 для кабелей исполнений «нг(A)-FRHF»;

- П16.8.2.2.2 для кабелей исполнений «нг(A)-LS»;

- П16.8.2.1.2 для кабелей исполнения «нг(A)-LSLTx»;

- П16.8.1.2.1 для кабелей исполнений «нг(A)-HF»;

- О1.8.2.5.4 для кабелей без исполнения с обозначением «PVC»;

– О2.8.2.5.4 для кабелей без исполнения с обозначением «РЕ».

## **5. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ**

5.1 Срок службы кабеля в условиях фиксированного монтажа при соблюдении требований к транспортировке, условиям хранения, прокладке (монтажу) и эксплуатации, указанных в настоящих технических условиях, должен быть не менее:

- 30 лет для кабелей с оболочкой (защитным плангом) из ПВХ пластика или светостабилизированного полиэтилена;

- 40 лет для кабелей с оболочкой (защитным плангом) из полимерной композиции, не содержащей галогенов, или полиуретана.

Срок службы исчисляется от даты изготовления кабеля.

Фактический срок службы не ограничивается сроком, указанным в настоящих технических условиях, а определяется техническим состоянием кабеля.

## **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

6.1 Транспортирование и хранение кабеля должно соответствовать требованиям ГОСТ 18690.

6.2 Концы кабеля должны быть защищены от проникновения влаги.

6.3 Условия транспортирования и хранения кабелей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

6.4 Срок хранения кабелей под навесом – не более пяти лет, в закрытых помещениях – не более семи лет.

## **7 ИНФОРМАЦИЯ О МЕРАХ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ ПРЕДПРИНЯТЬ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ НЕИСПРАВНОСТИ**

7.1 Меры, которые следует предпринять при обнаружении неисправности (несоответствия) кабельного изделия, осуществляются в соответствии с "Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству" (утв. Постановлением Госарбитража СССР от 25.04.1966 N П-7) (ред. от 23.07.1975, с изм. от 22.10.1997)

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 Материалы, используемые при упаковке кабеля, пригодны для повторного использования.

8.2 Кабель, при выводе его из эксплуатации, подлежит сдаче на утилизацию, как самостоятельная единица, так и в составе изделия, в специализированную структуру, лицензированную в соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ от 24.06.98 «Об отходах производства и потребления» и «Положением о лицензировании деятельности по обращению с опасными отходами», утвержденным Постановлением Правительства РФ №340 от 23.05.2002г.

8.3 Утилизацию выведенной из эксплуатации кабельно-проводниковой продукции проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 30773 с комплексом документированных по ГОСТ Р 52108 организационно-технических процедур.

Материалы конструкции кабеля при установленных допустимых температурах хранения и эксплуатации не выделяют вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

## **9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие кабеля требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Гарантийный срок исчисляется от даты ввода кабеля в эксплуатацию, но не более 5,5 лет от даты изготовления.