



**ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по проверке качества кабелей  
силовых с пластмассовой изоляцией на номинальное  
напряжение до 1 кВ включительно и контрольных**

**Москва 2017**

## ПРОВЕРКА КОНСТРУКТИВНЫХ РАЗМЕРОВ СИЛОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

1 Измерение диаметра круглой токопроводящей жилы необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 12177-79 в двух взаимно перпендикулярных направлениях при помощи микрометра марки МК25-1 (цена деления 0,01 мм) или микрометра рычажного марки МР 25 (цена деления отсчетного устройства 0,001 мм) или аналогичными, имеющими такие же метрологические характеристики и погрешность измерения, занесенными в Госреестр.

2 Минимальная масса токопроводящей жилы в 1 м кабеля должна соответствовать указанной в таблице 1, при этом погрешность длины образца не более 0,5 %.

3 Измерение толщины изоляции, оболочки или защитного шланга необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 12177-79 при помощи лупы среднего увеличения (цена деления 0,01 мм) или микроскопа марки МПБ-2 (цена деления 0,05 мм) или аналогичными, имеющими такие же метрологические характеристики и погрешность измерения.

Образец помещают в измерительный прибор так, чтобы поверхность среза была перпендикулярна оптической оси.

Измерение толщины изоляции, оболочки или защитного шланга с внутренним профилем круглой формы проводят в шести местах, равномерно распределенных по окружности образца. Для изоляции жилы секторной формы или многопроволочной скрученной жилы измерения проводят в шести местах.



В соответствии с ГОСТ 31996-2012 (общие технические условия) на кабели силовые введено понятие среднего значения толщины изоляции. Среднее значение толщины изоляции должно быть не менее номинального значения.

Минимальное значение толщины изоляции не должно быть меньше номинального на значение более чем  $(0,1 + 0,1\delta_{и})$ , где  $\delta_{и}$  – номинальная толщина изоляции, в миллиметрах. Значения толщины пластмассовой изоляции силовых кабелей согласно ГОСТ 31996-2012 приведены в таблице 2; значения толщины изоляции контрольных кабелей согласно ГОСТ 26411-85 и ТУ 16.К71-480-2015 – в таблице 3.

Минимальное значение толщины оболочки должно быть не менее номинального на значение более чем  $(0,1 + 0,15\delta_{о})$ , где  $\delta_{о}$  – номинальная толщина оболочки, в миллиметрах. Значения толщины наружной пластмассовой оболочки согласно ГОСТ 23286-78 приведены в таблице 4.

4 Изоляция нулевой жилы (N) должна быть синего цвета (сплошной расцветки или в виде продольной полосы). Изоляция жилы заземления (PE) должна быть двухцветной (зелёно-жёлтой), при этом один из цветов должен покрывать не менее 30 % и не более 70 % поверхности изоляции, а другой – остальную часть.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЖИЛ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ

Нормируемые максимальные значения электрического сопротивления токопроводящих жил согласно ГОСТ 22483-2012 приведены в таблице 5.

1 Определение электрического сопротивления ТПЖ необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 7229-76 с помощью миллиомметра GOM 802 или микроомметра MI-3242 или аналогичными, имеющими такие же метрологические характеристики и погрешность измерения, занесенными в Госреестр.

2 Погрешность измерения длины силового кабеля должна быть:

- строительной длины – не более 1 %;
- образца длиной более 1 м – не более 0,5 %;
- образца длиной 1 м – не более 0,2 %.

3 Перед подключением к измерительной схеме концы жил силового кабеля необходимо зачистить и изолировать от всех металлических элементов, не входящих в измерительную схему. Подсоединить соединительные провода прибора к обоим концам измеряемой токопроводящей

жилы. Измеренное значение электрического сопротивления должно быть пересчитано на 1 км длины и температуру 20 °С по формуле (ГОСТ 7229-76):

$$R_{20} = K \cdot R_t \cdot 1000 / L$$

где,  $R_{20}$  – электрическое сопротивление токопроводящей жилы при температуре 20 °С, Ом

$R_t$  – электрическое сопротивление токопроводящей жилы, измеренное при температуре окружающей среды  $t$ , Ом;

$K$  – температурный множитель. Значения температурного множителя согласно ГОСТ 7229-76 (для меди марки ММ и алюминия), приведены в таблице 6;

$L$  – длина образца токопроводящей жилы, м.

Таблица 1 – Минимальная масса токопроводящей жилы в 1 м кабеля

| Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup> | Класс жилы по ГОСТ 22483-2012 | Масса токопроводящей жилы в 1 м кабеля, г, не менее |                          |                         |                          |
|--|-------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
|  |                               | медной  |                          | алюминиевой             |                          |
|  |                               | для одножильных кабелей                             | для многожильных кабелей | для одножильных кабелей | для многожильных кабелей |
| 1,5  | 1                             | 12  | 12                       | –                       | –                        |
|  | 2                             | –   | –                        | –                       | –                        |
| 2,5  | 1                             | 20  | 20                       | 6                       | 6                        |
|  | 2                             | –   | –                        | –                       | –                        |
| 4  | 1                             | 32  | 33                       | 10                      | 10                       |
|  | 2                             | –   | –                        | –                       | –                        |
| 6  | 1                             | 49  | 49                       | 15                      | 15                       |
|  | 2                             | –   | –                        | –                       | –                        |
| 10   | 1                             | 82  | 82                       | 25                      | 25                       |
|  | 2                             | –   | –                        | –                       | –                        |
| 16   | 1                             | 130   | 131                      | 40                      | 40                       |
|  | 2                             | 134   | 134                      | –                       | –                        |
| 25   | 1                             | 206   | 207                      | 64                      | 64                       |
|  | 2                             | 211   | 212                      | 65                      | 66                       |
| 35   | 1                             | 286   | 287                      | 88                      | 89                       |
|  | 2                             | 293   | 295                      | 90                      | 90                       |
| 50   | 1                             | 387   | 389                      | 119                     | 120                      |
|  | 2                             | 397   | 399                      | 122                     | 123                      |
| 70   | 1                             | –   | –                        | 172                     | 173                      |
|  | 2                             | 573   | 576                      | 177                     | 178                      |
| 95   | 1                             | –   | –                        | 238                     | 240                      |
|  | 2                             | 796   | 800                      | 244                     | 246                      |
| 120  | 1                             | –   | –                        | 302                     | 304                      |
|  | 2                             | 1004  | 1009                     | 309                     | 311                      |
| 150  | 1                             | –   | –                        | 370                     | 373                      |
|  | 2                             | 1238  | 1244                     | 380                     | 382                      |
| 185  | 1                             | –   | –                        | 465                     | 469                      |
|  | 2                             | 1549  | 1557                     | 477                     | 479                      |
| 240  | 1                             | –   | –                        | 611                     | 615                      |
|  | 2                             | 2036  | 2047                     | 626                     | 629                      |

Таблица 2 – Значения толщин изоляции силовых кабелей согласно ГОСТ 31996-2012

| Номинальное напряжение кабеля, кВ | Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Номинальная толщина изоляции силовых кабелей, мм                          |             |                        |             |
|-----------------------------------|---|---|-------------|------------------------|-------------|
|                                   |   | Из поливинилхлоридных пластикутов или композиций, не содержащих галогенов |             | Из сшитого полиэтилена |             |
|                                   |   | номинальная   | минимальная | номинальная            | минимальная |
| 1                                 | 2   | 3   | 4           | 5                      | 6           |
| 0,66                              | 1,5 и 2,5                                 | 0,60  | 0,44        | 0,60                   | 0,44        |
|                                   | 4 и 6                                     | 0,70  | 0,53        | 0,60                   | 0,44        |
|                                   | 10 и 16                                   | 0,90  | 0,71        | 0,60                   | 0,44        |

|   |           |      |      |      |      |
|---|-----------|------|------|------|------|
|   | 25 и 35   | 1,10 | 0,89 | 0,80 | 0,62 |
|   | 50        | 1,30 | 1,07 | 0,90 | 0,71 |
| 1 | 1,5 и 2,5 | 0,80 | 0,62 | 0,70 | 0,53 |
|   | 4 – 16    | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,53 |
|   | 25 и 35   | 1,20 | 0,98 | 0,90 | 0,71 |
|   | 50        | 1,40 | 1,16 | 1,00 | 0,80 |
|   | 70        | 1,40 | 1,16 | 1,10 | 0,89 |
|   | 95        | 1,60 | 1,34 | 1,10 | 0,89 |
|   | 120       | 1,60 | 1,34 | 1,20 | 0,98 |
|   | 150       | 1,80 | 1,52 | 1,40 | 1,16 |
|   | 185       | 2,00 | 1,70 | 1,60 | 1,34 |
|   | 240       | 2,20 | 1,80 | 1,70 | 1,43 |

Таблица 3 – Значения толщин изоляции контрольных кабелей согласно ГОСТ 26411-85 и ТУ 16.К71-480-2015

| Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Номинальная толщина изоляции, мм  |             |   |             |  |             |
|---|---|-------------|---|-------------|--|-------------|
|   | Из поливинилхлоридных пластикатов или композиций, не содержащих галогенов |             | С изоляцией из термопластичной безгалогенной композиции |             | С изоляцией из сшитой безгалогенной композиции |             |
|   | номинальная   | минимальная | номинальная   | минимальная | номинальная                                    | минимальная |
| 0,75                                      | 0,60  | 0,44        | –   | –           | –  | –           |
| 1,5 и 2,5                                 | 0,60  | 0,44        | 0,60  | 0,44        | 0,60   | 0,44        |
| 4 и 6                                     | 0,70  | 0,53        | 0,70  | 0,53        | 0,60   | 0,44        |

Таблица 4 – Значения толщины наружной пластмассовой оболочки согласно ГОСТ 23286-78

| Диаметр кабельного изделия под оболочкой, мм | Толщина пластмассовой оболочки по категории Обп-2*, мм |             |
|--|--|-------------|
|  | номинальная  | минимальная |
| до 6   | 1,20   | 0,92        |
| от 6 до 15                                   | 1,50   | 1,18        |
| от 15 до 20                                  | 1,70   | 1,35        |
| от 20 до 30                                  | 1,90   | 1,52        |
| от 30 до 40                                  | 2,10   | 1,69        |
| от 40 до 50                                  | 2,30   | 1,86        |
| от 50 до 60                                  | 2,50   | 2,03        |
| свыше 60                                     | 3,00   | 2,45        |

\*Номинальное значение толщины оболочки одножильных кабелей и кабелей плоской формы должно быть не менее 1,4 мм, многожильных – не менее 1,8 мм. Конкретные значения номинальных толщин могут отличаться от указанных в таблице значений, т. к. регламентированы техническими условиями на кабели конкретных марок.

Таблица 5 – Значения электрического сопротивления токопроводящих жил согласно ГОСТ 22483-2012

| Номинальное сечение, мм <sup>2</sup> | Максимальное электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом |              |                    |
|--------------------------------------|--|--------------|--------------------|
|                                      | медь   |              | алюминий           |
|                                      | ТПЖ 1 или 2 класса   | ТПЖ 5 класса | ТПЖ 1 или 2 класса |
| 1,5                                  | 12,1   | 13,3         | –                  |
| 2,5                                  | 7,41   | 7,98         | 12,1               |
| 4                                    | 4,61   | 4,95         | 7,41               |
| 6                                    | 3,08   | 3,30         | 5,11               |
| 10                                   | 1,83   | 1,91         | 3,08               |
| 16                                   | 1,15   | 1,21         | 1,91               |
| 25                                   | 0,727  | 0,780        | 1,20               |
| 35                                   | 0,524  | 0,554        | 0,868              |
| 50                                   | 0,387  | 0,386        | 0,641              |
| 70                                   | 0,268  | 0,272        | 0,443              |
| 95                                   | 0,193  | 0,206        | 0,320              |
| 120                                  | 0,153  | 0,161        | 0,253              |
| 150                                  | 0,124  | 0,129        | 0,206              |

|     |        |        |       |
|-----|--------|--------|-------|
| 185 | 0,0991 | 0,106  | 0,164 |
| 240 | 0,0754 | 0,0801 | 0,125 |

Таблица 6 – Значение температурного множителя согласно ГОСТ 7229-76

| Температура окружающей среды | Температурный множитель К |          |
|------------------------------|---------------------------|----------|
|                              | Медь марки ММ             | Алюминий |
| 5                            | 1,0626                    | 1,0643   |
| 6                            | 1,0582                    | 1,0598   |
| 7                            | 1,0538                    | 1,0553   |
| 8                            | 1,0495                    | 1,0508   |
| 9                            | 1,0452                    | 1,0464   |
| 10                           | 1,0409                    | 1,0420   |
| 11                           | 1,0367                    | 1,0376   |
| 12                           | 1,0325                    | 1,0333   |
| 13                           | 1,0283                    | 1,0290   |
| 14                           | 1,0241                    | 1,0248   |
| 15                           | 1,0200                    | 1,0206   |
| 16                           | 1,0160                    | 1,0164   |
| 17                           | 1,0119                    | 1,0122   |
| 18                           | 1,0079                    | 1,0081   |
| 19                           | 1,0039                    | 1,0040   |
| 20                           | 1,0000                    | 1,0000   |
| 21                           | 0,9961                    | 0,9960   |
| 22                           | 0,9922                    | 0,9920   |
| 23                           | 0,9883                    | 0,9880   |
| 24                           | 0,9845                    | 0,9841   |
| 25                           | 0,9807                    | 0,9802   |
| 26                           | 0,9770                    | 0,9764   |
| 27                           | 0,9732                    | 0,9726   |
| 28                           | 0,9695                    | 0,9688   |
| 29                           | 0,9658                    | 0,9650   |
| 30                           | 0,9622                    | 0,9613   |
| 31                           | 0,9585                    | 0,9575   |
| 32                           | 0,9549                    | 0,9538   |
| 33                           | 0,9513                    | 0,9502   |
| 34                           | 0,9478                    | 0,9465   |
| 35                           | 0,9443                    | 0,9429   |

**По вопросам получения консультаций по качеству кабельных изделий обращаться на АО «Завод «Энергокабель» по адресу:**  
142455, МО, Ногинский район, г. Электроугли, ул. Полевая, дом 10,  
Тел. 8 (495) 223-98-93  
e-mail: [client@energokab.ru](mailto:client@energokab.ru)  
[www.energokab.ru](http://www.energokab.ru)