



---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

---

**КАБЕЛИ, ПРОВОДА И ШНУРЫ**

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЖИЛ И ПРОВОДНИКОВ**

**ГОСТ 7229-76  
(СТ СЭВ 2783-80)**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**

**Москва**

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

---

**КАБЕЛИ, ПРОВОДА И ШНУРЫ**

**Метод определения электрического сопротивления  
токопроводящих жил и проводников**

Cables, wires and cords.

Method of measuring electrical resistance of conductors

**ГОСТ 7229-76\*  
(СТ СЭВ 2783-80)**

**Взамен  
ГОСТ 7229-67**

---

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров  
СССР от 29 июля 1976 г. № 1844 срок введения установлен**

**с 01.01.78**

**Проверен в 1983 г. Постановлением Госстандарта от 15.06.83 № 2551 срок  
действия продлен**

**до 01.01.94**

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на кабельные изделия и устанавливает метод определения электрического сопротивления постоянному току токопроводящих жил и проводников кабелей, проводов и шнуров, а также проволоки, лент и шин.

Метод не распространяется на кабельные изделия в смонтированном состоянии.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2783-80.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

**1. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ**

1.1. Измерение производят на строительных длинах кабелей, проводов и шнуров или на выпрямленных образцах проводов, шнуров, проволоки, лент и шин длиной не менее 1 м в измеряемой части, если в стандартах или технических условиях на конкретные изделия не указана другая длина.

Погрешность измерения строительной длины кабельного изделия должна быть не более 1 %.

Погрешность измерения образцов кабельного изделия длиной более 1 м должна быть не более 0,5 %, а длиной 1 м - не более 0,2 %.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.2. Отбор образцов для измерений производят методом случайного выбора.

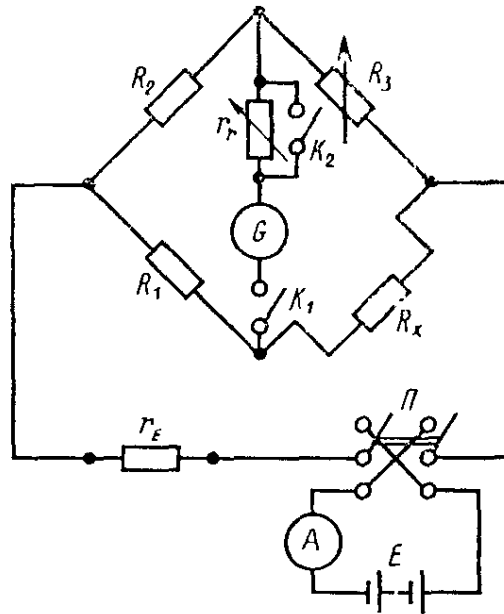
1.3. Количество образцов для измерений должно быть указано в стандартах или технических условиях на конкретные изделия.

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников должно быть произведено одинарным, двойным или одинарно-двойным мостом постоянного напряжения с инструментальной погрешностью не более 0,2 %.

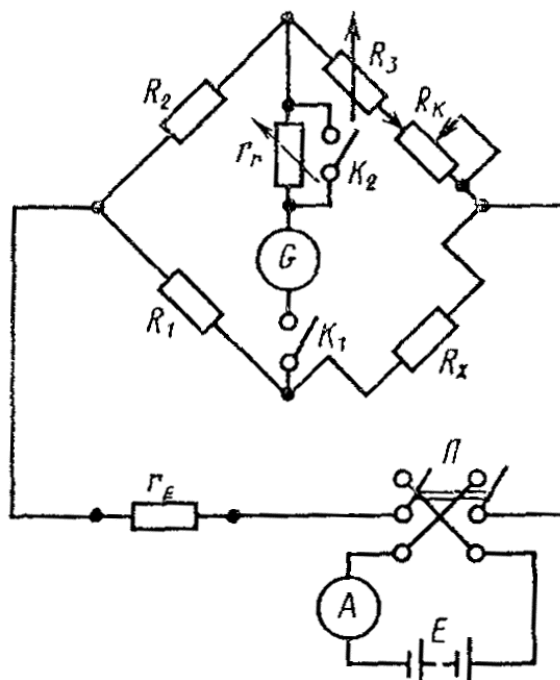
Принципиальные схемы измерения приведены на черт. 1-3.

### Схема измерения одинарным мостом с двухзажимным подключением



Черт. 1

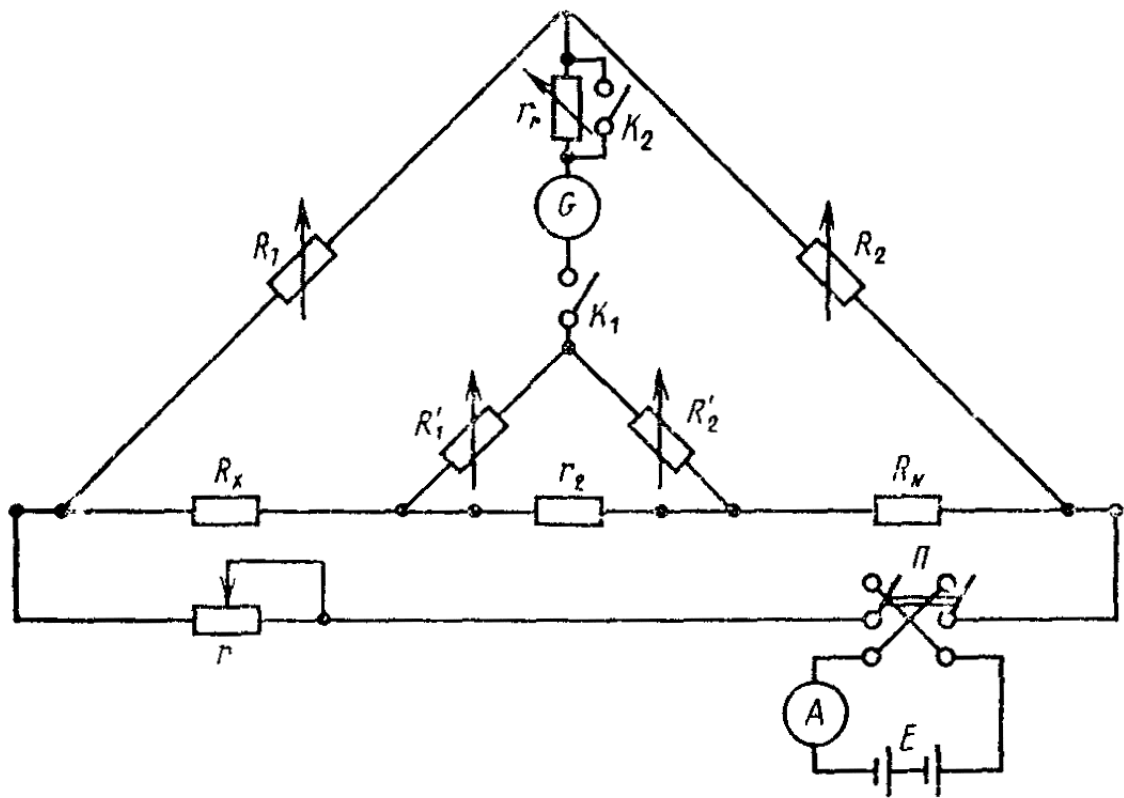
### Схема измерения одинарным мостом с двухзажимным подключением и электрическим сопротивлением для компенсации электрического сопротивления проводов, соединяющих кабельное изделие с мостом



Черт. 2

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### Схема измерения двойным мостом



Черт. 3

Обозначения на черт. 1-3.

$E$  - источник постоянного тока;  $A$  - амперметр;  $G$  - гальванометр;  $r$  - реостат;  $\Pi$  - переключатель для измерения направления тока при измерении;  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R'_1$ ,  $R'_2$ ,  $R'_3$  - электрическое сопротивление плеч моста;  $K_1$ ,  $K_2$  - ключи для включения и выключения гальванометра и защитного электрического сопротивления;  $R_N$  - эталонное электрическое сопротивление;  $R_k$  - электрическое сопротивление, служащее для компенсации электрического сопротивления проводов, соединяющих кабельное изделие с мостом;  $r_2$  - электрическое сопротивление провода, соединяющего образцовое и измеряемое электрическое сопротивление двойного моста;  $r_1$  - защитное электрическое сопротивление гальванометра;  $R_x$  - измеряемое электрическое сопротивление

2.2. При измерении по схеме двойного моста значение электрического сопротивления  $r_2$  не должно превышать суммы эталонного и измеряемого сопротивлений.

2.3. В зависимости от значения измеряемого электрического сопротивления измерения должны быть произведены в соответствии с таблицей.

| Измеряемое электрическое сопротивление, Ом | Тип моста и схема подключения                                                              | Измеряемое электрическое сопротивление, Ом | Тип моста и схема подключения                                                   |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 100,0 и более                              | Одинарный с двухзажимным подключением измеряемого сопротивления                            | 1,0 и менее                                | Двойной с четырехзажимным подключением измеряемого электрического сопротивления |
| 99,9-1,0                                   | Двойной или одинарный с двухзажимным подключением измеряемого электрического сопротивления |                                            |                                                                                 |

2.4. Для измерения электрического сопротивления допускается применять автоматические и другие равноценные приборы, производящие измерения на постоянном токе с погрешностью, указанной в п. 2.1.

### 3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

3.1. Перед подключением к измерительной схеме концы жил кабельных изделий должны быть зачищены и изолированы от всех металлических элементов, не входящих

в измерительную схему.

3.2. Места присоединения алюминиевых жил к токовым контактам измерительной схемы должны быть очищены от оксидной пленки. Все проволоки многопроволочной алюминиевой жилы должны быть надежно присоединены к токовым контактам измерительной схемы.

Допускается присоединять к токовым контактам измерительной схемы только верхний повив многопроволочной алюминиевой жилы при условии сварки или соединения другими методами всех проволок между собой на концах.

3.3. Образцы кабельных изделий перед измерением должны быть выпрямлены таким образом, чтобы не произошло изменения площади поперечного сечения жилы, на которой производят измерение.

3.4. Время выдержки изделия до измерения электрического сопротивления токопроводящих жил в помещении должно быть не менее 6 ч. Допускается выдерживать строительные длины и образцы кабельных изделий менее 6 ч, если по результатам измерений электрическое сопротивление удовлетворяет требованиям стандартов или технических условий на конкретные кабельные изделия.

При возникновении разногласий образцы кабельных изделий перед измерением должны быть выдержаны не менее 6 ч в помещении, температура окружающей среды в котором в течение этого времени не отличается от температуры окружающей среды в момент измерения более чем на 1°C.

3.5. Температура окружающей среды должна быть измерена с погрешностью не более  $\pm 1^\circ\text{C}$  на расстоянии не более 1 м от измеряемого изделия на высоте измерительного устройства и расположении изделия на такой же высоте или на высоте 1 м от пола, если измерение производят на кабельном изделии, намотанном на барабан.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Измерения должны производиться в помещении с температурой от 5 до 35°C  $25 \pm 10^\circ\text{C}$  и относительной влажностью не более 80 %, если в стандартах или технических условиях на кабельные изделия не указаны другие условия.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.2. Измерения электрических сопротивлений меньше 10 Ом должны производиться непосредственно одно за другим при двух противоположных направлениях одинакового по значению измерительного тока.

4.3. Плотность измерительного тока должна быть не более 1 А/мм<sup>2</sup>, а сила электрического тока не должна превышать 20 А.

В случае определения влияния измерительного тока на нагрев образца должны быть проведены два последовательных измерения с интервалом времени 5 мин без выключения измерительного тока. Разность значений электрического сопротивления образца, полученных при этих двух измерениях, не должна превышать двойного значения допустимой погрешности измерительного устройства. В случае превышения указанных значений следует уменьшить плотность измерительного тока.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.4. **(Исключен, Изм. № 1).**

#### 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Значение измеряемого электрического сопротивления должно быть подсчитано по формулам:

для одинарного моста

$$R_x = R_3 \cdot \frac{R_1}{R_2};$$

для двойного моста

$$R_x = R_n \cdot \frac{R_1}{R_2},$$

где  $R_x$  - значение измеряемого электрического сопротивления, Ом,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  или  $R_n$ ;  
Ом - значения электрического сопротивления плеч моста при его равновесии.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.2. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов измерений при двух противоположных направлениях измерительного тока.

5.3. Электрическое сопротивление проводов, соединяющих измеряемое изделие с мостом при двухзажимной схеме подключения, учитывают только в том случае, когда это электрическое сопротивление составляет более 0,2 % от электрического сопротивления кабельного изделия, значение которого в этом случае должно быть подсчитано по формуле

$$R_{\text{изд}} = R_x - R_n,$$

где  $R_{\text{изд}}$  - электрическое сопротивление кабельного изделия, Ом;

$R_n$  - суммарное электрическое сопротивление соединительных проводов при закоротении концов, к которым подключают кабельное изделие, Ом.

При применении двойного моста с четырехзажимным подключением электрическое сопротивление проводов, соединяющих измеряемое изделие с электрическим сопротивлением плеч моста  $R_1$  и  $R'_1$  значением более 0,05 Ом, должно быть прибавлено к электрическому сопротивлению магазина сравнения  $R_2$  и  $R'_2$ .

Во всех других случаях электрическое сопротивление проводов, соединяющих кабельное изделие с мостом, не учитывают.

5.4. Измеренное значение электрического сопротивления должно быть пересчитано на температуру 20°C по формуле

$$R_{20} = R_t \cdot K; K = \frac{1}{1 + \alpha_R (t_{\text{изд}} - 20)},$$

где  $R_{20}$  - электрическое сопротивление при температуре 20°C, Ом;

$t$  - температура, при которой произведено измерение, °C;

$R_t$  - электрическое сопротивление, измеренное при температуре  $t$ , Ом;

$\alpha_R$  - температурный коэффициент электрического сопротивления, °C<sup>-1</sup>, равный:

0,00393 - для мягкой меди (отожженной),

0,00381 - для твердой меди,

0,00403 - для алюминия;

$K$  - температурный множитель, значение которого для меди марок ММ и МТ и алюминия приведено в справочном приложении.

При необходимости измеренное значение электрического сопротивления может быть пересчитано на длину 1 км.

При измерении электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников, изготовленных из других металлов, значение температурного коэффициента электрического сопротивления должно быть указано в стандартах или технических условиях на кабельные изделия.

5.5. Удельное объемное электрическое сопротивление изделия  $\rho$  в Ом·м, приведенное к температуре 20°C, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{P_{20} \cdot S}{l},$$

где  $S$  - площадь поперечного сечения, мм<sup>2</sup>;

$l$  - длина кабельного изделия, м.

5.3-5.5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

*ПРИЛОЖЕНИЕ*

*Справочное*

| Температура, °C | Температурный множитель, К |    |          |
|-----------------|----------------------------|----|----------|
|                 | Медь марки                 |    | Алюминий |
|                 | ММ                         | МТ |          |

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| 5    | 1,0626 | 1,0606 | 1,0643 |
| 5,5  | 1,0604 | 1,0585 | 1,0621 |
| 6    | 1,0582 | 1,0563 | 1,0598 |
| 6,5  | 1,0560 | 1,0542 | 1,0575 |
| 7    | 1,0538 | 1,0521 | 1,0553 |
| 7,5  | 1,0517 | 1,0500 | 1,0531 |
| 8    | 1,0495 | 1,0479 | 1,0508 |
| 8,5  | 1,0473 | 1,0458 | 1,0486 |
| 9    | 1,0452 | 1,0433 | 1,0464 |
| 9,5  | 1,0430 | 1,0417 | 1,0442 |
| 10   | 1,0409 | 1,0396 | 1,0420 |
| 10,5 | 1,0388 | 1,0376 | 1,0398 |
| 11   | 1,0367 | 1,0355 | 1,0376 |
| 11,5 | 1,0346 | 1,0335 | 1,0355 |
| 12   | 1,0325 | 1,0314 | 1,0333 |
| 12,5 | 1,0304 | 1,0294 | 1,0312 |
| 13   | 1,0283 | 1,0274 | 1,0290 |
| 13,5 | 1,0262 | 1,0254 | 1,0269 |
| 14   | 1,0241 | 1,0234 | 1,0248 |
| 14,5 | 1,0221 | 1,0214 | 1,0227 |
| 15   | 1,0200 | 1,0194 | 1,0206 |
| 15,5 | 1,0180 | 1,0174 | 1,0185 |
| 16   | 1,0160 | 1,0155 | 1,0164 |
| 16,5 | 1,0139 | 1,0135 | 1,0143 |
| 17   | 1,0119 | 1,0116 | 1,0122 |
| 17,5 | 1,0099 | 1,0096 | 1,0102 |
| 18   | 1,0079 | 1,0077 | 1,0081 |
| 18,5 | 1,0059 | 1,0057 | 1,0061 |
| 19   | 1,0039 | 1,0038 | 1,0040 |
| 19,5 | 1,0020 | 1,0019 | 1,0020 |
| 20   | 1,000  | 1,000  | 1,000  |
| 20,5 | 0,9980 | 0,9981 | 0,9980 |
| 21   | 0,9961 | 0,9962 | 0,9960 |
| 21,5 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9940 |
| 22   | 0,9922 | 0,9924 | 0,9920 |
| 22,5 | 0,9903 | 0,9906 | 0,9900 |
| 23   | 0,9883 | 0,9887 | 0,9880 |
| 23,5 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9860 |
| 24   | 0,9845 | 0,9850 | 0,9841 |
| 24,5 | 0,9826 | 0,9831 | 0,9822 |
| 25   | 0,9807 | 0,9813 | 0,9802 |
| 25,5 | 0,9788 | 0,9795 | 0,9783 |
| 26   | 0,9770 | 0,9777 | 0,9764 |
| 26,5 | 0,9751 | 0,9758 | 0,9745 |
| 27   | 0,9732 | 0,9740 | 0,9726 |
| 27,5 | 0,9714 | 0,9722 | 0,9707 |
| 28   | 0,9695 | 0,9704 | 0,9688 |
| 28,5 | 0,9677 | 0,9686 | 0,9669 |
| 29   | 0,9658 | 0,9668 | 0,9650 |
| 29,5 | 0,9640 | 0,9650 | 0,9631 |
| 30   | 0,9622 | 0,9633 | 0,9613 |
| 30,5 | 0,9603 | 0,9615 | 0,9594 |
| 31   | 0,9585 | 0,9597 | 0,9575 |
| 31,5 | 0,9567 | 0,9580 | 0,9557 |
| 32   | 0,9549 | 0,9562 | 0,9538 |
| 32,5 | 0,9531 | 0,9545 | 0,9520 |
| 33   | 0,9513 | 0,9528 | 0,9502 |
| 33,5 | 0,9496 | 0,9510 | 0,9484 |
| 34   | 0,9478 | 0,9493 | 0,9465 |
| 34,5 | 0,9460 | 0,9476 | 0,9447 |
| 35   | 0,9443 | 0,9459 | 0,9429 |