

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Делители напряжения измерительные WC, WCF, FWC, FWCF

Назначение средства измерений

Делители напряжения измерительные WC, WCF, FWC, FWCF предназначены для преобразования высокого напряжения переменного тока в низкое напряжение переменного тока, пригодное для измерений, в составе измерительных систем высокого напряжения для контроля испытательного высокого напряжения, а также в составе эталонных измерительных систем для поверки и калибровки рабочих делителей высокого напряжения переменного тока.

Описание средства измерений

Делители напряжения измерительные WC, WCF, FWC, FWCF, емкостного типа (далее – делители), по принципу действия являются пассивными Т-образными четырехполюсниками.

По способу применения делители изготавливаются в четырех исполнениях: WC (стационарные, внутреннего размещения), WCF (передвижные, внутреннего размещения), FWC (стационарные, наружного размещения) и FWCF (передвижные наружного размещения).

Конструктивно делители состоят из плеча высокого напряжения, представляющего собой маслонаполненный конденсатор, плеча низкого напряжения, представляющего собой набор конденсаторов, суммарная емкость которых подобрана так, чтобы обеспечить необходимый масштабный коэффициент (с учетом емкости измерительного кабеля), а также измерительного кабеля, предназначенного для передачи измерительного сигнала средствам измерений. Конденсаторы, являющиеся плечами высокого напряжения, установлены на металлическом основании. Для исполнений WC и FWC делители устанавливаются стационарно на опорах. Для исполнений WCF и FWCF основание делителя снабжено колесами со стопорами. Для исполнений FWC и FWCF (наружного размещения) поверхность делителей защищена специальным силиконовым покрытием. Плечо низкого напряжения для каждого исполнения делителей выполнено в виде отдельного блока и размещено на основании делителя вблизи низковольтного вывода плеча высокого напряжения. Плечи низкого напряжения делителей выполнены с различными значениями суммарной емкости для обеспечения необходимых значений масштабного коэффициента (от 83,33 до 2000 для номинального выходного напряжения 600 В и от 500 до 12000 для номинального выходного напряжения 100 В), при этом для каждого делителя учитывается электрическая емкость измерительного кабеля.

Плечи низкого напряжения делителей защищены от перенапряжений защитными разрядниками фирмы «Ercos» с разрядным напряжением 1000 В или 230 В.

Высоковольтные вводы делителей снабжены составными экранами, предназначенными для исключения эффекта коронирования.

Внешний вид делителей напряжения измерительных WC, WCF, FWC, FWCF изображен на рисунке 1.



а)

б)

Рисунок 1–Внешний вид делителей напряжения измерительных:
а) – типоразмер WC, WCF; б) – типоразмер FWC, FWCF



Рисунок 2 – Схема пломбирования делителей

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики делителей напряжения измерительных WC, WCF, FWC, FWCF приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-------------------------------------|
| Диапазон номинальных масштабных коэффициентов: -для номинального выходного напряжения 600 В -для номинального выходного напряжения 100 В | от 83,33 до 2000 от 500 до 12000 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности масштабных коэффициентов, %: -для рабочих делителей -для эталонных делителей | $\pm 2,0$ $\pm 0,7$ |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной влиянием температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С изменения температуры в диапазоне рабочих температур, %: - для рабочих делителей | $\pm 0,25$ |
| Номинальная частота, Гц | 50 |
| Диапазон рабочих частот, Гц | 20 ... 120* |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, % -для рабочих делителей -для эталонных делителей | $\pm 1,0$ $\pm 0,3$ |
| Нелинейность масштабного коэффициента в диапазоне рабочих напряжений, % -для рабочих делителей -для эталонных делителей | $\pm 1,0$ $\pm 0,3$ |
| * По требованиям потребителя верхняя граница частотного диапазона может быть расширена до 300 Гц. | |

Таблица 2 – Общие технические характеристики

| Параметр измерения | Значение |
|---|-------------------|
| Уровень частичных разрядов при номинальном напряжении (согласно стандарту IEC 60270: 2000), пКл | ≤ 5 * |
| Продолжительность непрерывной работы при частоте от 20 до 120 Гц | Неограниченная ** |
| Высота над уровнем моря | ≤ 1000 *** |
| Наработка на отказ, не менее, ч | 60000 |
| Средний срок службы, не менее, лет | 20 |
| * Делители с более низким уровнем частичных разрядов изготавливаются по запросу. ** При частоте свыше 120 Гц до 300 Гц допускается непрерывная работа в течение 6 ч с последующим перерывом 30 мин. *** При высоте над уровнем моря более 1000 м допускается эксплуатация при пониженном напряжении в соответствии с руководством по эксплуатации | |

Таблица 3 – Частные технические характеристики

| Условное обозначение ¹⁾ | Номинальное напряжение | Номинальная емкость | Количество конденсаторов | Размеры ²⁾ (диаметр × высота) | Площадь ²⁾ основания | Масса ²⁾ | Номер внешнего вида |
|------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | кВ | нФ | | мм | мм | кг | |
| WC 0.2/50 | 50 | 0.2 | 1 | 188 x 570 | 200x200 | 9.5 | 1 |
| WC 0.6/50 | 50 | 0.6 | 1 | 188 x 570 | 200x200 | 12.5 | 1 |
| WC 2/50 | 50 | 2 | 1 | 188 x 750 | 200x200 | 11 | 1 |
| WC 4/50 | 50 | 4 | 1 | 188 x 750 | 200x200 | 11 | 1 |
| WC 10/50 | 50 | 10 | 1 | 188 x 850 | 200x200 | 20 | 1 |
| WC 20/50 | 50 | 20 | 1 | 188 x 850 | 200x200 | 20 | 1 |
| WC 0.1/100 | 100 | 0.1 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 11 | 1 |
| WC 0.3/100 | 100 | 0.3 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 11 | 1 |
| WC 0.6/100 | 100 | 0.6 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 11 | 1 |
| WC 1/100 | 100 | 1 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 15 | 1 |
| WC 2/100 | 100 | 2 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 17 | 1 |
| WC 5/100 | 100 | 5 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 20 | 1 |
| WC 10/100 | 100 | 10 | 1 | 188 x 970 | 435x435 | 20 | 1 |
| WCF 25/100 | 100 | 25 | 1 | 358 x 1250 | 750x750 | 50 | 2 |
| WCF 0.2/160 | 160 | 0.2 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 50 | 2 |
| WCF 0.4/160 | 160 | 0.4 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 50 | 2 |
| WCF 0.67/160 | 160 | 0.67 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 50 | 2 |
| WCF 1.33/160 | 160 | 1.33 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 55 | 2 |
| WCF 3.33/160 | 160 | 3.33 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 60 | 2 |
| WCF 6.67/160 | 160 | 6.67 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 60 | 2 |
| WCF 16.7/160 | 160 | 16.7 | 1 | 600 x 1600 | 1000x1000 | 95 | 2 |
| WCF 0.15/200 | 200 | 0.15 | 1 | 358 x 1950 | 1000x1000 | 36 | 2 |
| WCF 0.3/200 | 200 | 0.3 | 1 | 358 x 1950 | 1000x1000 | 38 | 2 |
| WCF 0.5/200 | 200 | 0.5 | 1 | 358 x 1950 | 1000x1000 | 38 | 2 |
| WCF 1/200 | 200 | 1 | 1 | 358 x 1950 | 1000x1000 | 38 | 2 |
| WCF 2.5/200 | 200 | 2 | 1 | 600 x 2000 | 1000x1000 | 52 | 2 |
| WCF 5/200 | 200 | 5 | 1 | 600 x 2000 | 1000x1000 | 72 | 2 |
| WCF 10/200 | 200 | 10 | 1 | 600 x 2000 | 1000x1000 | 74 | 2 |
| WCF 12.5/200 | 200 | 12 | 1 | 600 x 2000 | 1000x1000 | 92 | 2 |
| WCF 0.12/250 | 250 | 0.12 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 43 | 2 |
| WCF 0.24/250 | 250 | 0.24 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 45 | 2 |
| WCF 0.4/250 | 250 | 0.4 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 65 | 2 |
| WCF 0.8/250 | 250 | 0.8 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 65 | 2 |
| WCF 2/250 | 250 | 2 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 57 | 2 |
| WCF 4/250 | 250 | 4 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 69 | 2 |
| WCF 10/250 | 250 | 10 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 75 | 2 |
| WCF 20/250 | 250 | 20 | 1 | 600 x 2100 | 1000x1000 | 130 | 3 |
| WCF 0.1/300 | 300 | 0.1 | 1 | 600 x 2300 | 1000x1000 | 45 | 2 |
| WCF 0.2/300 | 300 | 0.2 | 1 | 600 x 2300 | 1000x1000 | 49 | 2 |
| WCF 0.33/300 | 300 | 0.33 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 80 | 2 |
| WCF 0.67/300 | 300 | 0.67 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 72 | 2 |
| WCF 1.67/300 | 300 | 1.67 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 86 | 2 |

| Условное обозначение ¹⁾ | Номинальное напряжение | Номинальная емкость | Количество конденсаторов | Размеры ²⁾ (диаметр × высота) | Площадь ²⁾ основания | Масса ²⁾ | Номер внешнего вида |
|------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | кВ | | | нФ | мм | мм | |
| WCF 3.33/300 | 300 | 3.33 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 85 | 2 |
| WCF 8.33/300 | 300 | 8.33 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 112 | 2 |
| WCF 16.7/300 | 300 | 16.7 | 1 | 600 x 2300 | 1500x1500 | 200 | 2 |
| WCF 0.17/350 | 350 | 0.17 | 1 | 600 x 2700 | 1500x1500 | 56 | 2 |
| WCF 0.29/350 | 350 | 0.29 | 1 | 600 x 2700 | 1500x1500 | 56 | 2 |
| WCF 0.57/350 | 350 | 0.57 | 1 | 600 x 2700 | 1500x1500 | 56 | 2 |
| WCF 1.42/350 | 350 | 1.42 | 1 | 800 x 2650 | 1500x1500 | 75 | 2 |
| WCF 2.86/350 | 350 | 2.86 | 1 | 800 x 2650 | 1500x1500 | 180 | 2 |
| WCF 7.14/350 | 350 | 7.14 | 1 | 800 x 2800 | 1500x1500 | 185 | 2 |
| WCF 0.15/400 | 400 | 0.15 | 1 | 800 x 2900 | 1500x1500 | 105 | 2 |
| WCF 0.25/400 | 400 | 0.25 | 1 | 800 x 2900 | 1500x1500 | 105 | 2 |
| WCF 0.5/400 | 400 | 0.5 | 1 | 800 x 2900 | 1500x1500 | 105 | 2 |
| WCF 1.25/400 | 400 | 1.25 | 1 | 1000x3000 | 1500x1500 | 95 | 2 |
| WCF 2.5/400 | 400 | 2.5 | 2 | 1000x3000 | 1500x1500 | 122 | 2 |
| WCF 6.25/400 | 400 | 6.25 | 2 | 1000x3000 | 1500x1500 | 125 | 2 |
| WCF 12.5/400 | 400 | 12.5 | 2 | 1200x4850 | 2500x2500 | 670 | 3 |
| WCF 0.12/500 | 500 | 0.12 | 2 | 1000x3900 | 1500x1500 | 136 | 4 |
| WCF 0.2/500 | 500 | 0.2 | 2 | 1000x3900 | 1500x1500 | 136 | 4 |
| WCF 0.4/500 | 500 | 0.4 | 2 | 1000x3900 | 1500x1500 | 136 | 4 |
| WCF 1/500 | 500 | 1 | 2 | 1250x3700 | 1500x1500 | 136 | 4 |
| WCF 2/500 | 500 | 2 | 2 | 1250x6550 | 2680x2680 | 425 | 4 |
| WCF 5/500 | 500 | 5 | 2 | 1250x7600 | 2680x2680 | 470 | 4 |
| WCF 10/500 | 500 | 10 | 2 | 1250x7600 | 2680x2680 | 630 | 5 |
| WCF 0.17/600 | 600 | 0.17 | 2 | 1250x7450 | 2680x2680 | 360 | 4 |
| WCF 0.33/600 | 600 | 0.33 | 2 | 1250x4200 | 2180x2180 | 183 | 4 |
| WCF 0.8/600 | 600 | 0.8 | 2 | 1250x4200 | 2180x2180 | 183 | 4 |
| WCF 1.67/600 | 600 | 1.67 | 2 | 1250x7350 | 2180x2180 | 430 | 4 |
| WCF 4.18/600 | 600 | 4.18 | 2 | 1250x8250 | 3580x3580 | 585 | 4 |
| WCF 8.33/600 | 600 | 8.33 | 2 | 1250x8250 | 3580x3580 | 755 | 5 |
| WCF 0.14/700 | 700 | 0.14 | 2 | 1600x5200 | 2180x2180 | 220 | 4 |
| WCF 0.28/700 | 700 | 0.28 | 2 | 1600x5200 | 2180x2180 | 250 | 4 |
| WCF 0.71/700 | 700 | 0.71 | 2 | 1600x5200 | 2180x2180 | 280 | 4 |
| WCF 1.43/700 | 700 | 1.43 | 2 | 1600x7600 | 2680x2680 | 675 | 4 |
| WCF 3.57/700 | 700 | 3.57 | 2 | 1600x8250 | 3580x3580 | 675 | 4 |
| WCF 7.14/700 | 700 | 7.14 | 2 | 1600x8250 | 3580x3580 | 780 | 4 |
| WCF 0.12/800 | 800 | 0.12 | 2 | 1600x6400 | 2680x2680 | 492 | 4 |
| WCF 0.25/800 | 800 | 0.25 | 2 | 1600x5900 | 2180x2180 | 295 | 4 |
| WCF 0.63/800 | 800 | 0.63 | 2 | 1600x5900 | 2180x2180 | 295 | 4 |
| WCF 1.25/800 | 800 | 1.25 | 2 | 1600x5900 | 2180x2180 | 320 | 4 |
| WCF 3.12/800 | 800 | 3.12 | 2 | 1600x8200 | 2680x2680 | 710 | 4 |

| Условное обозначение ¹⁾ | Номинальное напряжение | Номинальная емкость | Количество конденсаторов | Размеры ²⁾ (диаметр × высота) | Площадь ²⁾ основания | Масса ²⁾ | Номер внешнего вида |
|------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | кВ | | | нФ | мм | мм | |
| WCF 6.25/800 | 800 | 6.25 | 2 | 1600x8200 | 2680x2680 | 1050 | 5 |
| WCF 0.1/1000 | 1000 | 0.1 | 3 | 2300x8110 | 2680x2680 | 520 | 4 |
| WCF 0.2/1000 | 1000 | 0.2 | 3 | 2300x8110 | 2680x2680 | 535 | 4 |
| WCF 0.5/1000 | 1000 | 0.5 | 3 | 2600x8600 | 3580x3580 | 1050 | 4 |
| WCF 1/1000 | 1000 | 1 | 3 | 2600x8600 | 3580x3580 | 1110 | 4 |
| WCF 2.08/1000 | 1000 | 2.08 | 3 | 2600x8600 | 3580x3580 | 1220 | 4 |
| WCF 0.17/1200 | 1200 | 0.17 | 3 | 2600x9200 | 3580x3580 | 850 | 4 |
| WCF 0.4/1200 | 1200 | 0.4 | 3 | 2600x11700 | 3580x3580 | 850 | 4 |
| WCF 0.83/1200 | 1200 | 0.83 | 3 | 2600x11700 | 3580x3580 | 920 | 4 |
| WCF 2.08/1200 | 1200 | 2.08 | 3 | 2900x9200 | 3580x3580 | 1095 | 4 |

¹⁾Типоисполнения FWC, FWCF (наружного размещения) имеют технические характеристики, указанные в таблице 3, аналогичные типоисполнениям WC, WCF.

²⁾Размеры, площадь и масса могут меняться в зависимости от дизайна испытательной системы.

Нормальные условия применения (для рабочих и эталонных делителей)

- температура окружающего воздуха, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, %30–80;
- атмосферное давление, кПа 84–106.

Рабочие условия применения (климатические воздействия для эталонных делителей)

- температура окружающего воздуха, °C15–25;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %≤ 90;
- атмосферное давление, кПа 84–106,7.

Рабочие условия применения (климатические воздействия для рабочих делителей)

- температура окружающего воздуха, °C5–40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %≤ 90;
- атмосферное давление, кПа 84–106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на корпус делителей напряжения измерительных WC, WCF, FWC, FWCF в виде наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации – типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект делителя входят составные части, принадлежности и документация, приведенные в таблице 4.

Таблица 4— Комплектность делителя

| Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|-----------------------------|-----------------|---|
| Делитель напряжения в сборе | 1 | |
| Кабель измерительный RG 213 | 1 | 10 м (для номинального напряжения до 100 кВ) или 25 м (для номинального напряжения свыше 100 кВ) |
| Руководство по эксплуатации | 1 | |
| Паспорт | 1 | |
| Методика поверки | 1 | |
| Транспортная тара | 1 | Ящик деревянный с внутренним полиэтиленовым чехлом |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 55990-13 «Делители напряжения измерительные WC, WCF, FWC, FWCF. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Основное средство поверки: ГЭТ 175-2009 «Государственный первичный специальный эталон единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты».

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к делителям напряжения измерительным WC, WCF, FWC, FWCF

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2 IEC 60060-2:1994 «Технология испытаний высоким напряжением. Часть 2. Измерительные системы».

3 Техническая документация «HIGHVOLT Prueftechnik Dresden GmbH», Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

«HIGHVOLT Pruftechnik Dresden GmbH», Dresden, Marie-Curie-Str. 10, 01139, Германия.
Телефон: +49 351 8425 600, факс: +49 351 8425 610.
Web-сайт: www.highvolt.de

Заявитель

ООО «Русские Инженерные Технологии».
Юридический адрес: 198152, г. Санкт-Петербург, ул. Примакова, 16-18.
Адрес: 117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 57-А,
тел. +7 495 984 02 20, info@rit-online.biz, www.rit-online.biz

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« »

2013 г.