

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
<p>* Делители с более низким уровнем частичных разрядов изготавливаются по запросу.</p> <p>** При частоте свыше 120 Гц до 300 Гц допускается непрерывная работа в течение 6 ч с последующим перерывом 30 мин.</p> <p>*** При высоте над уровнем моря более 1000 м допускается эксплуатация при пониженном напряжении в соответствии с руководством по эксплуатации</p>	

Таблица 3 – Частные технические характеристики

Условное обозначение ¹⁾	Номинальное напряжение	Номинальная емкость	Количество конденсаторов	Размеры ²⁾ (диаметр × высота)	Площадь основания ²⁾	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	кг	
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			мм	мм	кг	
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, °C 15–25;
- 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, °C 5–40;
- 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.