

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Делители напряжений высоковольтные ДНВ-80

#### Назначение средства измерений

Делители напряжений высоковольтные ДНВ-80 (далее – делители) предназначены для масштабирования преобразования напряжения постоянного и переменного тока синусоидальной и прямоугольной формы.

#### Описание средства измерений

Конструктивно делители напряжений состоят из высоковольтного и низковольтного плеч. Высоковольтное плечо делителей напряжений собрано из секций последовательно соединенных резисторов, шунтированных электрическими цепями из последовательно соединенных конденсаторов и резисторов, и заполнено кремниевым наполнителем в электроизоляционном корпусе. Низковольтное плечо выполнено в виде основания делителя в металлическом корпусе из стали.

Для подключения к источнику высокого напряжения в делителях напряжения предусмотрен высоковольтный электрод. Для подключения к средствам измерений (осциллографу, вольтметру и т.д.) в делителях напряжений предусмотрен кабель соединительный, состоящий из коаксиального кабеля RG-59 (для ДНВ-80 И) и коаксиального кабеля RG-214 и фильтра низких частот (для ДНВ-80 А).

Делители имеют модификации: ДНВ-80 А и ДНВ-80 И, отличающиеся диапазоном рабочих частот и конструкцией соединительного кабеля.

Принцип действия делителей напряжений заключается в масштабировании входного напряжения.

Фотографии общего вида представлены на рисунке 1.



Рисунок 1

**Метрологические и технические характеристики**

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ ..... от 1 до 80.  
 Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ ..... от 1 до 80.  
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % .....  $\pm 0,25$ .  
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, % .....  $\pm 0,25$ .  
 Коэффициент деления..... 1:5000.  
 Диапазон рабочих частот, Гц:  
 - до  $10^3$  – для ДНВ-80 А;  
 - до  $12 \cdot 10^6$  – для ДНВ-80 И.  
 Максимальное значение входного напряжения делителей напряжений ( $U_{вх}$ ) в диапазоне рабочих частот более 50 Гц определяется по формуле:

$$U_{вх} = \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{f}},$$

где  $f$  – рабочая частота, Гц.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжений переменного тока в диапазоне рабочих частот, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон рабочих частот, $f$ , Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\delta(U_{вых})$ , %
$50 - 2 \cdot 10^4$	$\pm 1$
$0,1 \cdot 10^6 - 5 \cdot 10^6$	$\pm 5$
$10 \cdot 10^6 - 12 \cdot 10^6$	$\pm 50$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С, составляют 0,5 от пределов допускаемой основной погрешности.

Время нарастания переходной характеристики ДНВ-80 И (при воздействии импульса амплитудой до 160 кВ, длительностью 50 мкс), нс, не более..... 30.

Входные параметры делителя:

- емкость, пФ, не более ..... 80;
- активное сопротивление, МОм, не менее..... 260.

Выходные параметры делителя:

- емкость (с кабелем), нФ, не менее ..... 290;
- активное сопротивление (с кабелем), кОм, не более..... 70.

Габаритные размеры делителя, мм, не более:

- высота..... 690;
- диаметр..... 265;
- длина..... 293.

Габаритные размеры делителя в упаковке, мм, не более:

- длина ..... 330;
- ширина ..... 330;
- высота ..... 760.

Масса делителя, кг, не более..... 9.  
 Масса делителя в полной комплектности в транспортной таре, кг, не более..... 15.  
 Длина кабеля соединительного для подключения к средствам измерений с учетом соединителей, м, не более  
 для ДНВ-80 А ..... 2;  
 для ДНВ-80 И..... 10.

Напряжение кондуктивных и излучаемых промышленных радиопомех, создаваемых делителем, не превышает значений, указанных в ГОСТ Р 51318.22 для класса Б.

Напряжение кондуктивных и излучаемых промышленных радиопомех, создаваемых делителями напряжений, не превышает значений, указанных в ГОСТ Р 51318.22 для класса Б.

Делители напряжений устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3 (степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А при подаче радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 1000 МГц).

Делители напряжений устойчивы к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2 (2 степень жесткости с критерием качества функционирования В при подаче испытательного напряжения методом контактного разряда, 3 степень жесткости с критерием качества функционирования В при подаче испытательного напряжения методом воздушного разряда).

Делители напряжений обеспечивает защиту от поражения электрическим током по классу I по ГОСТ Р 51350.

Сопротивление защитного заземления между любой доступной для прикосновения точкой металлического основания делителей напряжений и зажимом заземления не более 0,1 Ом.

Степень защиты оболочки делителей напряжений соответствует IP40DH в соответствии с ГОСТ 14254. Категория монтажа I, степень загрязнения 1.

Электрическая прочность изоляции входных цепей делителей напряжений выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение, приложенное от внешнего источника. Значения испытательного напряжения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование воздействия	Номинальное напряжение, кВ	Испытательное напряжение, кВ
Входное напряжение:		
- постоянного тока	80	100
- переменного тока частотой 50 Гц	80	100
- импульсного (1,2/50 мкс) тока	160	191

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106 (630 – 795).

Рабочие условия применения (климатические воздействия):

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, % 90 при 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) .....84 – 106,7 (630 – 800).

Пределы условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 25 до плюс 55;
- относительная влажность воздуха, % до 95 при 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106,7 (630 – 800);
- транспортная тряска:
- число ударов в минуту от 80 до 120;
- максимальное ускорение, м/с<sup>2</sup> 30;
- продолжительность воздействия, ч 1.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотохимическим или печатным способом на маркировочную планку, установленную на внешней стороне корпуса делителей напряжений и печатным способом в центре титульного листа руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность делителей приведена в таблице 3

Таблица 3

Обозначение модификации	Наименование	Количество, шт
ДНВ-80 А	Делитель напряжений высоковольтный ДНВ-80 А РУКЮ.411522.005	1
	Кабель соединительный РУКЮ.685661.001	1
	Руководство по эксплуатации РУКЮ.411522.005 РЭ	1
	Ящик РУКЮ. 321213.001	1
ДНВ-80 И	Делитель напряжений высоковольтный импульсный ДНВ-80 И РУКЮ.411522.005	1
	Кабель соединительный РУКЮ.685662.005	1
	Руководство по эксплуатации РУКЮ.411522.005 РЭ	1
	Ящик РУКЮ. 321213.001	1

### Поверка

осуществляется по разделу «Поверка» документа «Делители напряжений высоковольтные ДНВ-80. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411522.005 РЭ», утвержденным в части раздела «Поверка» руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 25 февраля 2013 г.

Перечень основных средств поверки представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип СИ	Метрологические характеристики
1	2
Установка УПК-100	Диапазон устанавливаемых напряжений постоянного тока от 0,2 до 100 кВ; Пределы допускаемой относительной погрешности измерений установленного напряжения $\pm 0,1$ %.
Магазин нагрузок МР 3025.1	Номинальные значения полной мощности нагрузки: 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,67; 1,25 В·А; Номинальное напряжение 100 В; Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения комплексного сопротивления $\pm 4$ %.
Трансформатор напряжений измерительный НЛЛ-35	Номинальное напряжение первичной обмотки 35 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,05.
Трансформатор напряжения измерительный NVOS 220	Номинальное напряжение первичной обмотки 220 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,02.

Продолжение таблицы 4

1	2
Прибор для поверки вольтметров В1-16	Диапазон выходного напряжения от 100 мкВ до 3 В; Диапазон частот выдаваемых прибором напряжений от 10 Гц до 50 МГц; Пределы допускаемых основных погрешностей выходных напряжений $\pm (0,5 - 3) \%$ ; Погрешность фиксированных частот выходного напряжения $\pm 2 \%$ .
Генератор испытательных импульсов И1-11	Диапазон длительностей импульса ( $\tau$ ) от 1 до 3 мкс; Погрешность установки длительности в одной калиброванной точке диапазона не более $\pm 0,1 \tau$ ; Длительность фронта ( $\tau_f$ ) не более 10 нс; Время нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды не более $2 \tau_f$ ; Длительность среза ( $\tau_{fc}$ ) не более 100 нс.
Осциллограф цифровой TDS 7104	Полоса пропускания от 0 до 1 ГГц; Время нарастания (по уровню от 10 до 90 %) 225 пс; Диапазон измерений напряжений от 0 до 800 В; Погрешность измерений напряжений $\pm 0,35 \%$ .
Прибор комбинированный цифровой Ц301-1	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 100 мкВ до 300 В; Класс точности 0,02/0,05.
Вольтметр амплитудный постоянного и переменного тока ВА-3.1	Диапазон измерений напряжения постоянного тока до 1200 В; Класс точности 0,01/0,005; Диапазон измерений напряжения переменного тока до 840 В; Класс точности 0,02/0,01.
Вольтметр универсальный Ц31	Предел измерений напряжения постоянного тока 1000 В; Класс точности 0,005/0,003.
Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9	Рабочая частота 50 Гц; Диапазон выходных напряжений от $10^{-3}$ В до 1000 В; Пределы допускаемой основной погрешности выходного напряжения $\pm \left( 0,1 + 0,01 \cdot \left( \frac{U_k}{U} - 1 \right) \right) \%$ .

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 4 руководства по эксплуатации.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к делителям напряжений высоковольтным ДНВ-80

МИ 2156-91 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне 1 – 800 кВ.

#### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «НИИ электронно-механических приборов»  
(ОАО «НИИЭМП»)

Адрес: 440000, г. Пенза, ул. Каракозова, 44

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: [tbmc@sura.ru](mailto:tbmc@sura.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Бульгин

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2013 г.