

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Делители напряжений высоковольтные импульсные ДНВИ-40

Назначение средства измерений

Делители напряжений высоковольтные импульсные ДНВИ-40 (далее – делители напряжений) предназначены для масштабного преобразования амплитуды напряжения постоянного тока, переменного тока и импульсного тока.

Описание средства измерений

Делители напряжений выполнены по частотно-компенсированной технологии, собраны по схеме резистивно-емкостного масштабирующего преобразователя и имеют секционную структуру.

Принцип действия делителей напряжений заключается в масштабировании входного напряжения.

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-214 и фильтра низких частот.

Фотография общего вида



Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений напряжений постоянного тока, кВ	от 1 до 40.
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц, кВ	от 1 до 30.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжений постоянного тока, %	± 1.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц, %	± 1.
Коэффициент деления	2500.
Диапазон рабочих частот, МГц	от 0 до 20.
Максимальное значение входного напряжения делителей напряжений ($U_{вх}$) в диапазоне рабочих частот более 50 Гц определяется по формуле:	

$$U_{вх} = \frac{1,3}{\sqrt{f}} \times 10^6,$$

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 коэффициента деления, %
$50 - 2 \cdot 10^4$	± 1
$2 \cdot 10^4 - 10^6$	± 5
$10^6 - 2 \cdot 10^7$	± 50

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

Время нарастания переходной характеристики делителей напряжения (при воздействии импульса амплитудой до 100 кВ, длительностью 50 мкс), нс, не более 17.

Входной импеданс:

- входная емкость, пФ, не более 50;
- входное сопротивление, МОм, не менее 145.

Выходной импеданс:

- выходная емкость (с кабелем), нФ, не более 108;
- выходное сопротивление (с кабелем), кОм, не более 63.

Допускаемая реактивная мощность, вар, не более 500.

Габаритные размеры делителей напряжений, мм, не более:

- высота 360;
- диаметр 180.

Габаритные размеры делителей напряжений в упаковке, мм, не более:

- длина 496;
- ширина 292;
- высота 292.

Масса делителей напряжений, кг, не более 5.

Масса делителей напряжений

в полной комплектности в транспортной таре, кг, не более 10.

Длина кабеля соединительного с учетом соединителей, м, не менее

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).

Средняя наработка на отказ для рабочих условий применения не менее 20000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

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 по ГОСТ 14254 IP40DH. 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	40	59
– переменного тока частотой 50 Гц	30	48

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 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).

Предельные 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/с² 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

В комплект поставки входят (по 1 экз):

- делитель напряжения высоковольтный импульсный ДНВИ-40 РУКЮ.411522.003;
- кабель соединительный РУКЮ.685662.003;
- руководство по эксплуатации РУКЮ.411522.003 РЭ;
- ящик фанерный РУКЮ.321233.001.

Поверка

осуществляется по разделу «Поверка» документа «Делитель напряжений высоковольтный импульсный ДНВИ-40. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411522.003 РЭ», утвержденным в части раздела «Поверка» руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 6 декабря 2011 г.

Перечень основных средств поверки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип СИ	Метрологические характеристики
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 ± 4 %.
Трансформатор напряжений измерительный НОМ-35	Номинальное напряжение первичной обмотки 35 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Номинальная мощность 250 В·А.
Лабораторный автотрансформатор ЛАТР РНО-250-2	Диапазон регулируемых напряжений от 0 до 250 В. Плавность регулировки 0,1 В.
Трансформатор напряжений измерительный НЛЛ-35	Номинальное напряжение первичной обмотки 35 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,1.
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 ± 2 %.
Генератор испытательных импульсов И1-11	Диапазон длительностей импульса (τ) от 1 до 3 мкс; Погрешность установки длительности в одной калиброванной точке диапазона не более $\pm 0,1$ %; Длительность фронта (τ_f) не более 10 нс; Время нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды не более $2 \tau_f$; Длительность среза (τ_{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.

Наименование и тип СИ	Метрологические характеристики
Вольтметр универсальный Щ31	Предел измерений напряжения постоянного тока 1000 В; Класс точности 0,02/0,003.
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 $\pm \left(0,1 + 0,01 \cdot \left(\frac{U_k}{U} - 1 \right) \right) \%$.
Примечание: – Указанные в таблице средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений	

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к делителям напряжений высоковольтным импульсным ДНВИ-40

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

Федеральное государственное унитарное предприятие «НИИ электронно-механических приборов» (ФГУП «НИИЭМП»)

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

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: 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

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

«___» _____ 2012 г.