



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ»
АО «НИИЭМП»

**ДЕЛИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЙ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
ДНВ-80**

Руководство по эксплуатации
РУКЮ.411522.005 РЭ



Россия

Пенза

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	4
1.1 Назначение и область применения	4
1.2 Технические характеристики	5
2 Требования безопасности.....	6
3 Состав делителя	7
4 Устройство и работа	7
5 Использование по назначению	10
5.1 Эксплуатационные ограничения	10
5.2 Распаковывание	10
5.3 Подготовка к работе	10
5.4 Порядок работы	11
6 Перечень возможных неисправностей	11
7 Техническое обслуживание	12
8 Поверка	12
9 Маркирование и пломбирование	19
10 Упаковка	20
11 Транспортирование	20
12 Гарантии изготовителя	20
13 Свидетельство об упаковывании	20
14 Утилизация	21
15 Свидетельство о приемке	21

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, необходимые для эксплуатации делителей напряжений высоковольтных ДНВ-80 (далее – делитель). Эти сведения включают информацию о назначении и области применения, составе и принципе действия, подготовке к работе, порядке работы и техническому обслуживанию ДНВ-80. РЭ также содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, сведения о проверке, свидетельства о приемке и упаковке.

К работе с делителем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие IV квалификационную группу по электробезопасности (выше 1000 В).

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Делители напряжений высоковольтные ДНВ-80 РУКЮ.411522.005 ТУ предназначены для масштабирующего преобразования напряжения постоянного и переменного тока синусоидальной и прямоугольной формы.

Делители ДНВ-80 выпускаются в двух вариантах конструктивного исполнения:

ДНВ-80 А – диапазон рабочих частот от 50 до 1000 Гц, длина кабеля соединительного 10 м.;

ДНВ-80 И – диапазон рабочих частот от 50 до $12 \cdot 10^6$ Гц, длина кабеля соединительного 10 м.

Пример обозначения делителя при заказе:

Делитель напряжений высоковольтный ДНВ-80 А РУКЮ.411522.005 ТУ.

1.1.2 Делители могут применяться для контроля режимов работы высоковольтных цепей энергетических установок, технического обслуживания, ремонта, наладки, испытаний различных энергоустановок, как в лабораторных, так и в полевых условиях, наблюдений и измерений сигналов при производстве и учете электроэнергии, контроль качества изоляции и т.д.

1.1.3 Делители обеспечивают выполнение своих функций в условиях применения, соответствующих 3 группе по ГОСТ 22261-94:

1.1.3.1 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106 (630 – 795);

1.1.3.2 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);

1.1.3.3 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, m/c^2 30;
- продолжительность воздействия, ч 1.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон преобразования напряжений постоянного тока, кВ..... от 1 до 80.

1.2.2 Диапазон преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ.....от 1 до 80.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования напряжений постоянного тока, %..... $\pm 0,25$.

1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, % $\pm 0,25$

1.2.5 Коэффициент деления..... 1:5000.

1.2.6 Диапазон рабочих частот, Гц:

- до 10^3 – для ДНВ-80 А;

- до $12 \cdot 10^6$ – для ДНВ-80 И.

1.2.7 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.

1.2.8 Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока в диапазоне рабочих частот, представлены в таблице 3:

Таблица 3

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

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

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

1.2.11 Входные параметры делителя:

- емкость, пФ, не более 80;

- активное сопротивление, МОм, не менее..... 260.

1.2.12 Выходные параметры делителя:

- емкость (с кабелем), нФ, не менее290;

- активное сопротивление (с кабелем), кОм, не более..... 70.

1.2.13 Допускаемая реактивная мощность для ДНВ-80 И, вар, не более..... $0,5 \cdot 10^3$.

- 1.2.14 Габаритные размеры делителя, мм, не более:
- высота.....690;
 - диаметр.....295 max;
- 1.2.15 Габаритные размеры делителя в упаковке, мм, не более:
- длина 760;
 - ширина 330;
 - высота 330.
- 1.2.16 Масса делителя, кг, не более..... 9.
- 1.2.17 Масса делителя в полной комплектности в транспортной таре, кг, не более..... 15.
- 1.2.18 Длина кабеля соединительного для подключения к средствам измерений (далее – СИ) с учетом соединителей, м, не более
- для ДНВ-80 А 2;
 - для ДНВ-80 И.....10.
- 1.2.19 Напряжение кондуктивных и излучаемых промышленных радиопомех, создаваемых делителем, не превышает значений, указанных в ГОСТ Р 51318.22-2006 для класса Б.
- 1.2.20 Делитель устойчив к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3-99 (степень жесткости 3 с критерием качества функционирования А при подаче радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 1000 МГц.).
- 1.2.21 Делитель устойчив к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2-2010 (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).
- 1.2.22 Средняя наработка на отказ, T_o , для рабочих условий применения не менее 20000 ч.
- 1.2.23 Средний срок службы, $T_{сл}$, не менее 10 лет.

2 Требования безопасности



- 2.1 Требования безопасности соответствуют ГОСТ 22261-94 и ГОСТ Р 51350-99 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 1.2 – 1.7.
- 2.2 По безопасности делитель соответствует ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 2.3 Делитель обеспечивает защиту от поражения электрическим током по классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75
- 2.3.1 Делитель снабжен зажимом заземления, обозначенным символом «».
- 2.3.2 Сопротивление защитного заземления между любой доступной для прикосновения точкой металлического основания делителя и зажимом «» не должно превышать 0,1 Ом.
- 2.4 Степень защиты оболочки делителя по ГОСТ 14254-96 IP40DN. Категория монтажа I, степень загрязнения 1.
- 2.5 Электрическая прочность изоляции цепей делителя должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение, приложенное от внешнего источника. Значения испытательного напряжения приведены в таблице 2.1:

Таблица 2.1

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

2.6 Расстояния токоведущих частей делителя от постоянных заземленных ограждений и других заземленных элементов, соединительных проводов, находящихся под напряжением, должны соответствовать ГОСТ 12.3.019-80.

2.7 При испытаниях и эксплуатации делителя необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

3 Состав делителя

3.1 Состав и комплект делителя приведен в таблице 3.1:

Таблица 3.1

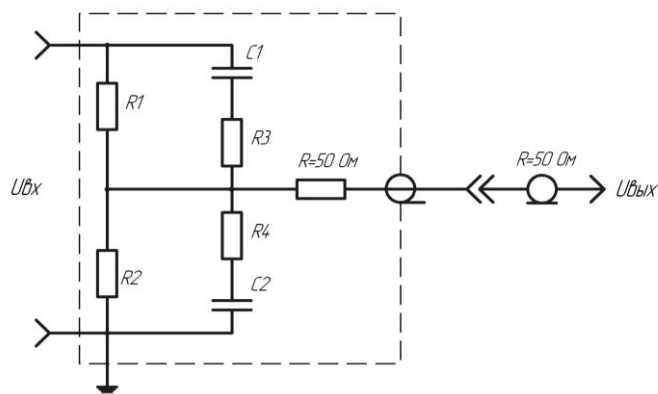
Обозначение варианта конструктивного исполнения	Наименование	Количество, шт
ДНВ-80 А	Делитель напряжений высоковольтный ДНВ-80 А РУКЮ.411522.005	1
	Кабель соединительный РУКЮ.685661.001	1
	Руководство по эксплуатации РУКЮ.411522.005 РЭ	1
	Ящик РУКЮ. 321213.001	1
ДНВ-80 И	Делитель напряжений высоковольтный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

4 Устройство и работа

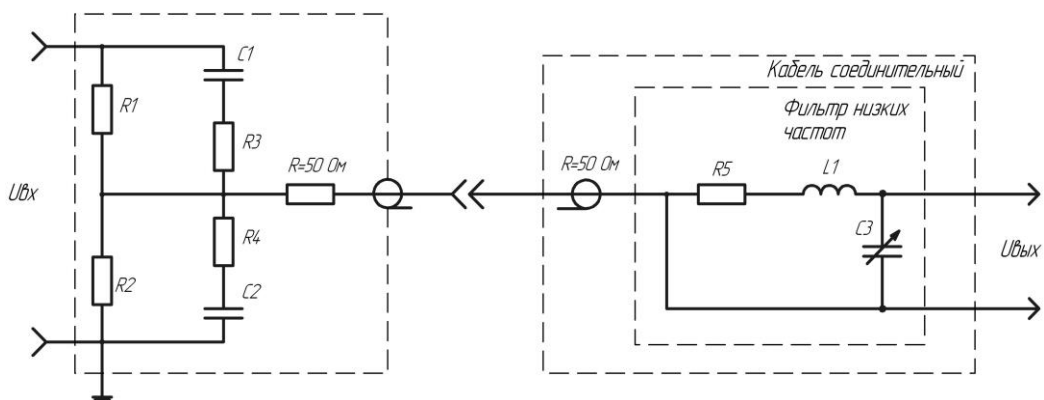
4.1 Делитель выполнен из резисторов R , конденсаторов C (компоненты), взаимное расположение которых, а также их значения обеспечивают совместно с кабелем соединительным (далее - кабель) технические характеристики, указанные в разделе 1.2.

4.2 Принцип работы делителя основан на свойствах пассивных линейных электрических цепей изменять амплитуду напряжения в любой точке электрической цепи пропорционально амплитуде входного сигнала.

Схема электрическая принципиальная делителя с кабелем представлена на рисунке 4.1:



а) Схема электрическая принципиальная ДНВ-80 А



б) Схема электрическая принципиальная ДНВ-80 И

Рисунок 4.1

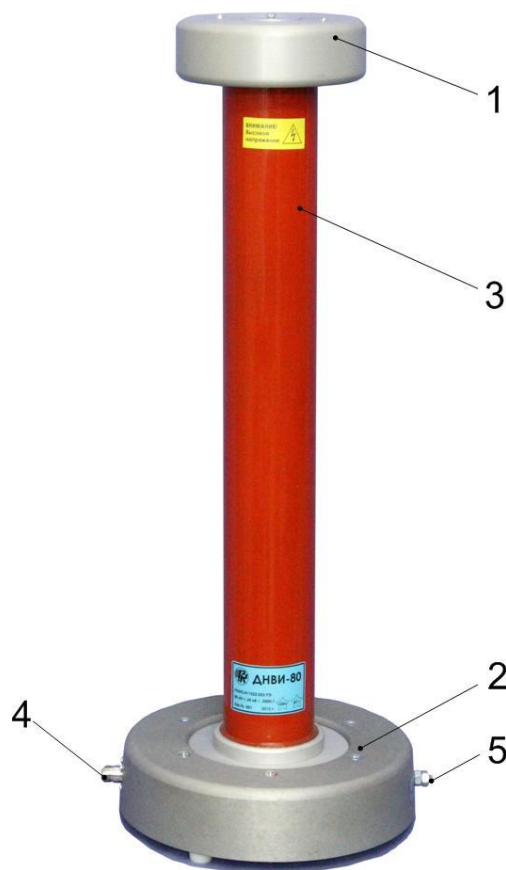
4.3 Компоненты делителя размещены в корпусе (рисунок 4.2), оболочка которого состоит из высоковольтного электрода (1), основания (2) и тонкостенного диэлектрического цилиндра (3).

Компоненты R1, C1, R3, к которым прикладывается высокое напряжение, расположены внутри диэлектрического цилиндра, заполненного изоляционным материалом на кремниевой основе.

Компоненты R2, C2, R4, на которых напряжение уменьшено по отношению к входному в 5000 раз, расположены внутри основания в газовом (воздух) диэлектрике.

Точка соединения компонентов R1, R3 и R2, C2 соединена с центральным проводником гнезда на панель типа N-7031 для ДНВ-80 А или приборного гнезда типа N-7317 (4) для ДНВ-80 И, установленного на внешней поверхности основания.

На основании делителя имеется зажим защитного заземления (5), который соединен с компонентами R2, C2.



- 1 - высоковольтный электрод; 2 - основание;
 3 - диэлектрический цилиндр; 4 - гнездо приборное;
 5 - зажим защитного заземления.

Рисунок 4.2

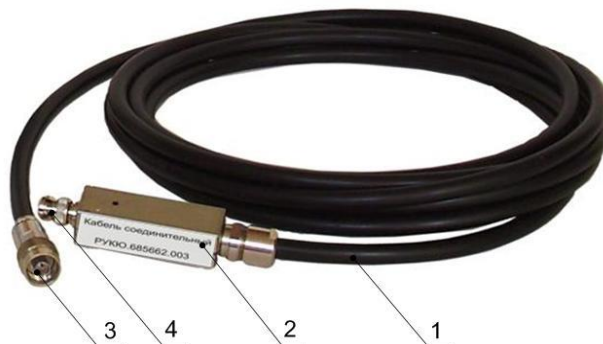
4.4 Кабель служит для передачи измерительной информации с выхода делителя на вход СИ, например, осциллографа, вольтметра и т.д.

4.4.1 Кабель соединительный для ДНВ-80 А (рисунок 4.3) состоит из высокочастотного кабеля типа RG-58, на концах которого установлены штекеры типа BNC-7001.



Рисунок 4.3

4.4.2 Кабель соединительный для ДНВ-80 И (рисунок 4.4) состоит из высокочастотного кабеля типа RG-214/U (1) и фильтра низких частот (2), которые соединены друг с другом посредством пайки (рисунок 4). Для соединения с делителем на одном из концов высокочастотного кабеля расположен штекер типа N-7304E (3). Фильтр, содержащий R5, C3, L1, размещен в металлическом корпусе, на одной из сторон которого расположен приборный штекер типа BNC-7015 (4).



1 - кабель коаксиальный; 2 - фильтр низких частот;
 3 - штекер типа N-7304E для подключения к делителю;
 4 - приборный штекер типа BNC-7015 для подключения к СИ.

Рисунок 4.4

5 Использование по назначению

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 После пребывания в предельных условиях транспортирования п.1.1.3.3 выдержать делитель в нормальных условиях (п.1.1.3.1) не менее 24 ч.

5.1.2 Перегрузки входным напряжением по ГОСТ 24855-81, возникающие в процессе эксплуатации, не должны превышать значений, указанных в таблице 5.1:

Таблица 5.1

Наименование	Входное напряжение, кВ	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки	Интервал между двумя перегрузками, с
Длительная перегрузка напряжением: -переменного тока частотой 50 Гц	72	-	2 часа	-
Кратковременная перегрузка напряжением: -переменного тока частотой 50 Гц	90	9	0,5 с	15

5.2 Распаковывание

5.2.1 Извлечь делитель РУКЮ.411522.005 и кабель РУКЮ.685661.001 для ДНВ-80 А или кабель РУКЮ.685662.005 для ДНВ-80 И из ящика РУКЮ.321213.001.

5.2.2 Снять пленку полиэтиленовую с делителя РУКЮ.411522.005.


5.2.3 Снять пленку полиэтиленовую с кабеля.


5.2.4 Проверить отсутствие внешних повреждений делителя и кабеля.

5.2.5 После распаковывания делитель выдержать в нормальных условиях не менее 3 ч.

5.3 Подготовка к работе

5.3.1 Установить делитель на горизонтальной поверхности.

5.3.2 Подключить защитный заземляющий проводник к зажиму заземления «» делителя.

5.3.3 Подключить кабель к разъему «» делителя.

5.3.4 Подключить свободный конец кабеля к СИ.

5.3.5 Присоединить с помощью винта М5 высоковольтный обесточенный провод от источника напряжения к высоковольтному электроду делителя.

5.4 Порядок работы

5.4.1 Меры безопасности при работе

5.4.1.1 Установку и подключение делителя к объекту измерения производить при отключенном оборудовании.

5.4.1.2 **ВНИМАНИЕ! ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДКЛЮЧИТЬ ЗАЖИМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЕЛИТЕЛЯ К ВНЕШНЕЙ ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.**

5.4.1.3 Установить делитель от постоянных заземленных ограждений и других заземленных элементов на расстоянии не менее 1 м.

5.4.1.4 Установить делитель на расстоянии не менее 1,5 м. от соединительных проводов.

5.4.2 Порядок проведения измерений

5.4.2.1 Включить измерительные приборы, контролирующие выходное напряжение делителя.

5.4.2.2 Подать напряжение на высоковольтный электрод (вход делителя).

5.4.2.3 Снять показания с СИ.

5.4.2.4 Отключить напряжение.

5.4.2.5 Рассчитать входное напряжение $U_{вх}$ делителя по формуле (1)

$$U_{вх} = K_{д} \cdot U_{вых}, \quad (1)$$

где $K_{д}$ – коэффициент деления делителя, равный 5000;

$U_{вых}$ – напряжение, измеренное вольтметром на выходе делителя.

6 Перечень возможных неисправностей

6.1 Указания по устранению неисправностей

6.1.1 Возможные неисправности делителя и способы их устранения приведены в таблице 6.1:

Таблица 6.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1 При подаче напряжения на делитель отсутствует выходное напряжение	Обрыв в цепи соединения делителя с СИ	Заменить кабель
2 Измеряемое напряжение нестабильно	Ненадёжное подключение кабеля к СИ	Зачистить контактирующие поверхности коаксиальных разъемов.

Примечание - При проявлении неисправности, не указанной в таблице 6.1 или невозможности устранения указанных неисправностей, делитель должен быть снят с эксплуатации до устранения неисправности.

6.2 Меры безопасности при ремонте

6.2.1 Устранение возможных неисправностей, указанных в таблице 6.1 проводить при отключенном оборудовании.

7 Техническое обслуживание

7.1 Общие указания

7.1.1 Перечень работ по техническому обслуживанию делителя приведен в таблице 7.1:

Таблица 7.1

Периодичность обслуживания	Содержание работ и метод их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, материалы для проведения работ
1 раз в квартал	1 Удаление пыли тканью, слегка смоченной спиртом	1 Отсутствие пыли и грязи на поверхности делителя	Ткань х/б бязевой группы ГОСТ 29298-92, 100 г Спирт этиловый ректификованный ГОСТ Р 51652-2000, 50 г
	2 Проведение внешнего осмотра	2 Отсутствие механических повреждений	
1 раз в год	Поверка	Проверка метрологических характеристик см. раздел 5.	

8 Поверка

8.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки делителя.

8.2 Делитель подлежит обязательной поверке. Межповерочный интервал – 1 год.

8.3 Операции поверки

При проведении поверки выполнять операции, указанные в таблице 8.1:

Таблица 8.1

Наименование операции	Номер пункта	Выполнение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.8.1	+	+
2 Проверка сопротивления защитного заземления	8.8.3	+	-
3 Проверка электрической прочности изоляции входных цепей делителя	8.8.4	+	-
4 Проверка диапазона и определение погрешности преобразования напряжений постоянного тока	8.8.6	+	+
5 Проверка диапазонов преобразования и основной погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц	8.8.7	+	+

6 Проверка диапазона частот и погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока в рабочем диапазоне частот	8.8.8	+	+
---	-------	---	---

8.4 Организация рабочего места поверки

8.4.1 При проведении поверки применить средства измерений, указанные в таблице 8.2:

Таблица 8.2

Рекомендуемые средства поверки	Требуемые технические характеристики	Номер пункта
1 Установка УПК-100	Диапазон устанавливаемых напряжений постоянного тока от 0,2 до 100 кВ; Пределы допускаемой относительной погрешности измерений установленного напряжения $\pm 0,1\%$.	8.8.6
2 Трансформатор напряжений измерительный НЛЛ-35	Номинальное напряжение первичной обмотки 35 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,05.	8.8.7
3 Трансформатор напряжения измерительный NVOS 220	Номинальное напряжение первичной обмотки 220 кВ; Номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В; Класс точности 0,02.	8.8.7
4 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 $\pm 4\%$.	8.8.7
5 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 $\pm 0,35\%$.	8.8.7, 8.8.8
6 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.	8.8.7, 8.8.8
7 Вольтметр универсальный Ц31	Предел измерения напряжения постоянного тока 1000 В. Класс точности 0,02/0,003	8.8.6
8 Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9	Диапазон частот от 50 до 100 000 Гц; Диапазон выходных напряжений от 10^{-3} до 1000 В; Пределы допускаемой основной погрешности выходного напряжения $\pm \left(0,1 + 0,01 \cdot \left(\frac{U_k}{U} - 1 \right) \right) \%$	8.8.8
9 Прибор для поверки вольтметров	Диапазон выходного напряжения от 100 мкВ до 3 В; Диапазон частот выдаваемых прибором напряжений	8.8.8

B1-16	от 10 Гц до 50 МГц; Пределы допускаемых основных погрешностей выходных напряжений $\pm (0,5 - 3,0) \%$; Погрешность фиксированных частот выходного напряжения $\pm 2 \%$.	
10 Прибор комбинированный цифровой ЦЗ01-1	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 100 мкВ до 300 В; Класс точности 0,02/0,05.	8.8.8
11 Сопротивление нагрузочное 2.243.066	R=10 кОм	8.8.8.8
12 Гигрометр психрометрический ВИТ-2	Диапазон измерений температуры от 15 до 41 °С; Цена деления 0,2 °С; Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 93 %; Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 1 \%$.	8.8
13 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерений давления от 80 кПа до 106 кПа; Абсолютная погрешность измерений давления ± 1 кПа.	8.8
14 Частотомер сетевой Ф 246	Диапазон измерений частоты от 45 до 55 Гц; Входное напряжение частотомера от 176 до 264 В; Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,04 \%$.	8.8
15 Вольтметр Э 545	Диапазон измерений от 0 до 300 В; Класс точности 0,5.	8.8

8.4.2 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

8.4.3 Допускается применение иных средств поверки, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

8.5 Требования безопасности

8.5.1 При проведении поверки руководствоваться Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ – 016-2001 (РД 153 –34.0 – 03.150-00), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

8.6 Условия поверки


При проведении поверки соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % $30 - 80$;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... $84-106 (630 - 795)$.

8.7 Подготовка к поверке

8.7.1 Установить делитель вблизи объекта измерения на горизонтальной поверхности.

8.7.2 Подключить защитный заземляющий проводник к зажиму заземления

«  » делителя.

8.7.3 Присоединить с помощью винта М5 высоковольтный обесточенный провод от источника напряжения к высоковольтному электроду делителя.

8.8 Проведение поверки

8.8.1 Внешний осмотр

8.8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

а) поверяемый делитель должен быть укомплектован в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации;

б) делитель не должен иметь механических повреждений (царапин, вмятин, сколов);

в) маркировка делителя должна быть четкой и не допускать неоднозначности в прочтении.

8.8.2 Опробование

8.8.2.1 Опробование включает в себя:

- проверку сопротивления защитного заземления 5.8.3;

- проверку электрической прочности изоляции входных цепей делителя.

8.8.3 Проверка сопротивления защитного заземления

8.8.3.1 Сопротивление защитного заземления измерить между любой доступной для прикосновения точкой металлического основания делителя и клеммой заземления делителя.

8.8.3.2 Результаты считать удовлетворительными, если измеренное сопротивление между любой доступной для прикосновения точкой металлического основания делителя и клеммой заземления делителя не превышает 0,1 Ом.

8.8.4 Проверка электрической прочности изоляции входных цепей делителя

8.8.4.1 Проверку электрической прочности изоляции цепей делителя проводить на напряжении постоянного тока в соответствии с 6.8.4 ГОСТ Р 51350-99.

8.8.4.2 Подключить заземляющие выводы источника и делителя к контуру заземления, а высоковольтный вывод источника постоянного напряжения к высоковольтному входу делителя.

8.8.4.3 Включить источник и, повышая напряжение (плавно или равномерно ступенями не более, чем по 300 В, так, чтобы оно достигло испытательного значения за время не более 10 с), установить значение выходного напряжения равным 100 кВ.

8.8.4.4 Выдержать делитель под испытательным напряжением в течение 1 мин. Отключить испытательное напряжение.

8.8.4.5 Результаты считать удовлетворительными, если при выдерживании изоляции в течение 1 мин пробоя и перекрытия изоляции не наблюдается. Появление “короны” или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.8.5 Проверка диапазонов преобразования, основной погрешности преобразования напряжений

8.8.5.1 Проверка диапазонов преобразования, основной погрешности преобразования напряжений поверяемого делителя производить по 8.8.6, 8.8.7, 8.8.8.

8.8.6 Проверка диапазона и определение погрешности преобразования напряжений постоянного тока

8.8.6.1 Собрать схему, представленную на рисунке 8.1:

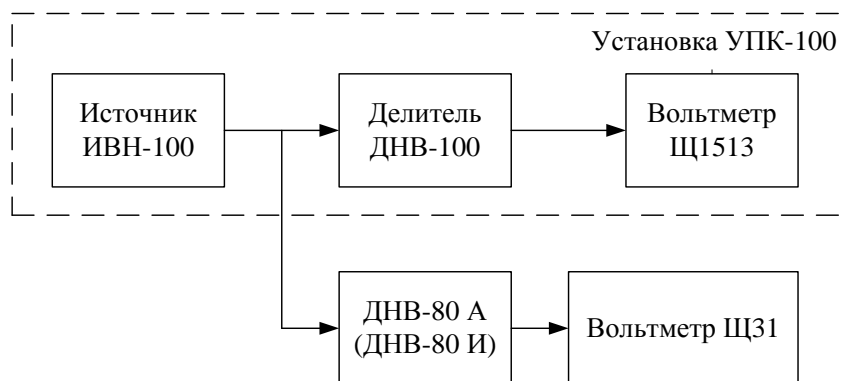


Рисунок 8.1

8.8.6.2 Подготовить установку УПК-100 в соответствии с ее эксплуатационными документами.

8.8.6.3 Установить нулевые показания на установке УПК-100. При этом на вольтметре Щ 31 должно отсутствовать напряжение.

8.8.6.4 Постепенно повышая напряжение источника ИВН-100 зафиксировать показания вольтметра Щ1513 и измерить напряжение вольтметром Щ 31 на пределе 100 В.

8.8.6.5 Определить относительную погрешность преобразования напряжений постоянного тока по формуле (2)

$$\delta_i(U_{\text{п}}) = 0,8 \cdot \frac{U_i - U_{0i} \cdot k_d}{U_{0i} \cdot k_d} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где k_d – коэффициент деления делителя ДНВ-100;

U_i, U_{0i} – соответственно показания вольтметра Щ 31 и вольтметра Щ 1513 в i – ой точке.

8.8.6.6 Операции по 8.8.6.1 – 8.8.6.5 выполнить при напряжениях 10000, 20000, 40000, 60000, 80000 В.

8.8.6.7 Делитель считать годным, если значения $\delta_i(U_{\text{п}})$ в каждой точке не превышают $\pm 0,25 \%$.

8.8.7 Проверка диапазона и определение погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц

8.8.7.1 Собрать схему, представленную на рисунке 8.2:

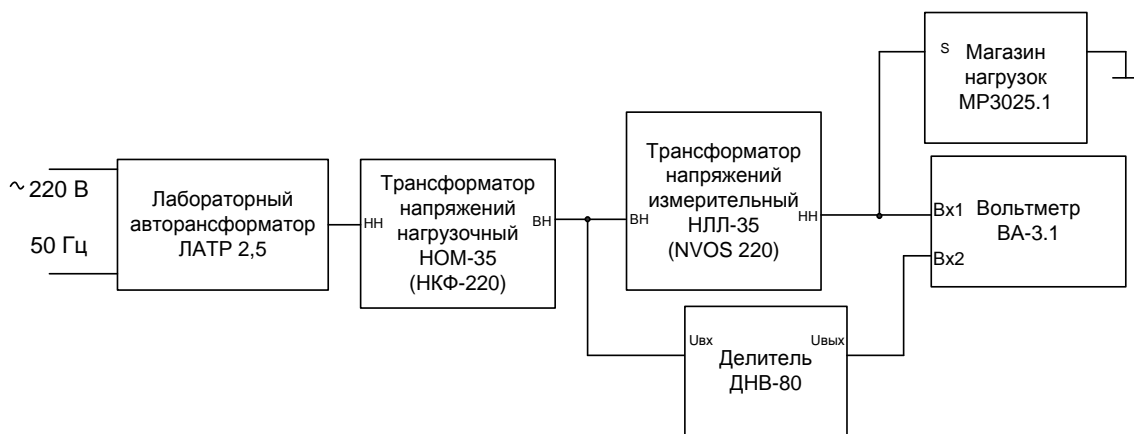


Рисунок 8.2

8.8.7.2 С помощью автотрансформатора и нагрузочного трансформатора напряжения установить на входе измерительного трансформатора напряжения 1кВ.

8.8.7.3 Постепенно повышая выходное напряжение нагрузочного трансформатора напряжения НОМ-35 установить на входе измерительного трансформатора НЛЛ-35 напряжение 10 кВ. При этом выходное напряжение измерительного трансформатора НЛЛ-35 контролировать вольтметром ВА-3.1.

8.8.7.4 Измерить выходное напряжение делителя вольтметром ВА-3.1.

8.8.7.5 Определить относительную погрешность преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока частотой 50 Гц по формуле (3)

$$\delta_i(U_d) = 0,8 \cdot \frac{U_i \cdot k_d - U_{0i} \cdot k_{тр}}{U_{0i} \cdot k_{тр}} \cdot 100\% , \quad (3)$$

где k_d – коэффициент деления делителя, равный 5000;

$k_{тр}$ – коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжений НЛЛ-35;

U_i, U_{0i} – соответственно результаты измерений вольтметром ВА-3.1 на выходе делителя и измерительного трансформатора напряжений НЛЛ-35 в i – ой точке.

8.8.7.6 Операции по 8.8.7.1 – 8.8.7.5 выполнить при напряжениях 20000, 40000, 60000, 80000 В.

Примечание – На рисунке 8.2 в скобках указаны трансформаторы напряжений для измерений напряжений выше 40 кВ.

8.8.7.7 Делитель считать годным, если значения $\delta_i(U_d)$ в каждой точке не превышают $\pm 0,25\%$.

8.8.8 Проверка диапазона частот и погрешности преобразования среднеквадратических значений напряжений переменного тока в рабочем диапазоне частот

8.8.8.1 Собрать схему, представленную на рисунке 8.3:

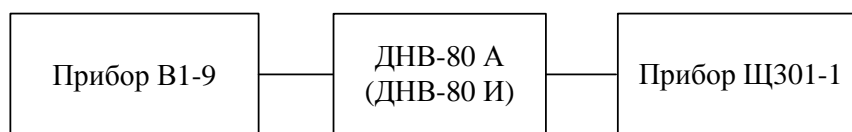


Рисунок 8.3

8.8.8.2 Подготовить прибор В1-9 в соответствии с его эксплуатационными документами.

8.8.8.3 Установить на приборе В1-9 напряжение 1 кВ частотой 50 Гц.

8.8.8.4 Измерить выходное напряжение делителя прибором Щ301-1.

8.8.8.5 Определить относительную погрешность преобразования средне-квадратических значений напряжений переменного тока по формуле (4)

$$\delta_i(U_{\text{дч}}) = 0,8 \cdot \frac{U_i \cdot k_{\text{д}} - U_{0i}}{U_{0i}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где U_i , U_0 – соответственно показания прибора Щ 301-1 и В1-9 при i -ой частоте.

8.8.8.6 Повторить 8.8.8.3 - 8.8.8.5 при частотах выходного напряжения В1-9 100, 500, 10^3 ; 10^4 ; $2 \cdot 10^4$ Гц.

8.8.8.7 Делитель считать годным, если значения $\delta_i(U_{\text{дч}})$ на каждой частоте не превышают значений, установленных для данных точек в таблице 8.3:

Таблица 8.3

Диапазон рабочих частот, f , Гц	Входное напряжение, $U_{\text{вх}}$, В	Выходное напряжение, $U_{\text{вых}}$, В	Допускаемая основная относительная погрешность, $\delta(U_{\text{вых}})$, %
50	1000	0,2	0,8
100			
500			
10^3			
$*10^4$			
$*2 \cdot 10^4$			
Знак «*» означает, что проверка проводится только для делителя типа ДНВ-80 И			

8.8.8.8 Собрать схему, представленную на рисунке 8.4. Проверка проводится только для делителя ДНВ-80 И.

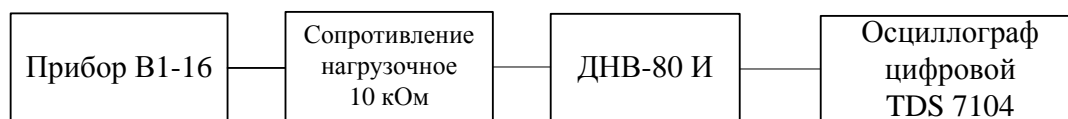


Рисунок 8.4

8.8.8.9 Подготовить прибор В1-16 в соответствии с его эксплуатационными документами.

8.8.8.10 Установить на приборе В1-16 напряжение 3 В частотой $0,1 \cdot 10^6$ Гц.

8.8.8.11 Измерить выходное напряжение делителя цифровым осциллографом TDS 7104.

8.8.8.12 Определить относительную погрешность преобразования действующих значений напряжений переменного тока по формуле (5):

$$\delta_i(U_{\text{ВЫХ}}) = 0,8 \cdot \frac{U_i - U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВЫХ}}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где U_i , $U_{\text{ВЫХ}}$ – соответственно показания осциллографа и значения выходного напряжения указанного в таблице 8.4 при i – ой частоте.

8.8.8.13 Повторить 8.8.8.9 - 8.8.8.13 при частотах выходного напряжения В1-16 $0,2 \cdot 10^6$; $0,5 \cdot 10^6$; 10^6 ; $3 \cdot 10^6$; $5 \cdot 10^6$; $10 \cdot 10^6$; $15 \cdot 10^6$ Гц.

8.8.8.14 Делитель считать годным, если значения $\delta_i(U_{\text{ВЫХ}})$ на каждой частоте не превышают значений, установленных для данных точек в таблице 8.4:

Таблица 8.4

Диапазон рабочих частот, f , Гц	Входное напряжение, $U_{\text{ВХ}}$, В	Выходное напряжение, $U_{\text{ВЫХ}}$, В	Допускаемая основная относительная погрешность, $\delta(U_{\text{ВЫХ}})$, %
$0,1 \cdot 10^6$	3	$0,6 \cdot 10^{-3}$	4,5
$0,2 \cdot 10^6$			
$0,5 \cdot 10^6$			
10^6			
$3 \cdot 10^6$			
$5 \cdot 10^6$			
$10 \cdot 10^6$			
$15 \cdot 10^6$			


Примечание - Проверка проводится только для делителя ДНВ-80 И.

8.8.9 Оформление результатов поверки

8.8.9.1 Результаты поверки делителя оформляются выдачей свидетельства о поверке, в котором указывается срок действия и дата очередной поверки, и нанесением знака поверки непосредственно на делителе.


8.8.9.2 При отрицательных результатах поверки делитель к применению не допускается и выдаётся извещение о непригодности с указанием причин.


9 Маркировка и пломбирование

9.1 На каждом делителе маркируют: заводской номер делителя по системе нумерации предприятия-изготовителя, год изготовления, обозначение ТУ, условное обозначение делителя, товарный знак предприятия изготовителя – «», номинальные напряжения, номинальный коэффициент деления и испытательные напряжения изоляции. Все надписи наносятся печатным способом.

9.2 Знак утверждения типа средств измерений наносится на титульные листы эксплуатационных документов печатным способом.

9.3 На кабель соединительный должны быть нанесены:

а) для ДНВ-80 А – наименование кабеля «КАБЕЛЬ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ», обозначение РУКЮ.685661.001, заводской номер делителя по системе нумерации предприятия-изготовителя, год выпуска, товарный знак предприятия изготовителя – «».

б) для ДНВ-80 И - наименование кабеля «КАБЕЛЬ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ», обозначение РУКЮ.685662.005, заводской номер делителя по системе нумерации предприятия-изготовителя, год выпуска, товарный знак предприятия изготовителя – «».

9.4 Предприятием-изготовителем осуществляется пломбирование делителя. Место пломбирования находится на основании делителя.

9.5 Снятие пломб производится поверочной организацией, она же после соответствующего ремонта и поверки вновь пломбирует делитель.

10 Упаковка

10.1 ДНВ, БИ, с соответствующим комплектом кабелей, документацией на киловольтметр упаковываются в транспортную тару. Для делителя и электронного блока с соответствующим комплектом кабелей используется соответствующая транспортная тара по РУКЮ.411116.001 ТУ.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Делитель, упакованный в соответствии с требованиями п.10 настоящего руководства может транспортироваться любым видом транспорта в условиях, установленных правилами перевозки грузов для группы 3 по ГОСТ 22261-94:

11.2 При транспортировании делителя самолетом, его следует располагать в герметизированном отапливаемом отсеке.

11.3 Делитель до введения в эксплуатацию (в течение гарантийного срока хранения) должен храниться в упаковке предприятия – изготовителя на складах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

11.4 Хранить делитель без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С. В атмосфере внутри транспортных средств и помещений для хранения содержание коррозионно-активных агентов должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к атмосфере типа I по ГОСТ 15150-69.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие делителя требованиям РУКЮ.411522.005 ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации делителя 12 месяцев со дня его отгрузки.

12.3 Адрес для предъявлений претензий по качеству:
440000, г. Пенза, ул. Каракозова, 44, АО «НИИЭМП»
тел. (8412) 477-140, тел. (8412) 477-240, e-mail: oc@niiemp.ru.

13 Свидетельство об упаковке

13.1 Делитель напряжений высоковольтный ДНВ-80____
РУКЮ.411522.005 ТУ зав. № _____ упакован в согласно требованиям,
предусмотренным в действующей технической документации

должность

личная подпись

расшифровка подписи

год число месяц

Свидетельство об упаковке заполняет изготовитель делителя.

РУКЮ.411522.005 РЭ 20

14 Утилизация

14.1 Делитель ДНВ-80 не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

14.2 Средний срок службы делителя ДНВ-80 составляет 10 лет.

14.3 После окончания срока службы (эксплуатации) узлы и блоки делителя сдаются в металлолом в установленном на предприятии порядке в соответствии с ГОСТ 1639-2009.

14.4 Драгматериалов в делителе ДНВ-80 не содержится.

15 Свидетельство о приемке

Делитель напряжений высоковольтный ДНВ-80 _____ РУКЮ.411522.005 зав. № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями техническими условиями РУКЮ.411522.005ТУ, государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П.

 личная подпись

 расшифровка подписи

 год, месяц, число

Калибровка делителя напряжений высоковольтного ДНВ-80 _____ РУКЮ.411522.005 зав. № _____ проведена.

Калибровщик

М.П.

 личная подпись

 расшифровка подписи

 год, месяц, число

