

4 Методика поверки

4.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки установки.

4.2 Установка подлежит обязательной поверке. Межповерочный интервал 1 год.

4.3 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта методики	Выполнение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	4.7.1	+	+
2 Проверка электрической прочности изоляции	4.7.2	+	-
3 Проверка сопротивления изоляции	4.7.3	+	-
4 Опробование	4.7.4	+	+
5 Определение действительных значений коэффициентов делений эталонных делителей напряжений	4.7.5		
6 Определение погрешности измерения коэффициента деления при измерении НР1-51	4.7.6	+	+
7 Определение погрешности измерений сопротивления постоянному току при измерении НР1-51	4.7.7	+	+
8 Определение погрешности измерения коэффициента деления при измерении 313НР310.	4.7.8	+	+
9 Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току при измерении 313НР310	4.7.9	+	+

4.4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 2;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) 84 – 106 (630 – 795);
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1;

- напряжение питающей сети переменного тока, В

220 ± 22 .

4.5 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 5

Таблица 5

№ п/п	Средства поверки	Технические характеристики
Основные средства измерений		
1	Компаратор сопротивлений Р3015	Номинальное значение сравниваемых сопротивлений $10^5 - 10^6$ Ом; Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,0001$ %.
2	Мера электрического сопротивления Р4080	Число секций в мере 10; Номинальное сопротивление секции 10^5 Ом; Основная погрешность измерения сопротивления секции по 1 разряду.
3	Мегомметр М4101	Предел измерений до 200 МОм; Выходное напряжение до 1000 В.
Вспомогательное оборудование		
4	Универсальная пробойная установка УПУ-1М	Диапазон выходных переменных напряжений от 0 до 10 кВ; Пульсации выходного напряжения ± 5 %.
5	Делитель напряжения эталонный Кд 0,04/0,5 высокоомный (Д1)	- номинальные значения коэффициента деления 0,04 и 0,5; - пределы допускаемой погрешности воспроизведения коэффициента деления $\pm 0,0002$ %
7	Делитель напряжения эталонный Кд 0,5 низкоомный (Д2)	- номинальные значения коэффициента деления 0,5; - пределы допускаемой погрешности воспроизведения коэффициента деления $\pm 0,0002$ %.
8	Коммутационное приспособление	

Продолжение таблицы 5

9	Контроль- ный образец HP51-1 Контроль- ный образец 313HP310	Допускаемое отклонение коэффициента деления, %, не более $\pm 0,0125$
Средства контроля условий поверки		
10	Гигрометр психромет- рический 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 измере- ния влажности ± 1 %.
11	Барометр- анероид ме- теорологи- ческий БАММ-1	Диапазон измерений давления от 80 кПа до 107 кПа; Абсолютная погрешность измерений давления ± 1 кПа.
12	Частотомер сетевой Ф 246	Диапазон измерений частоты от 45 до 55 Гц; Входное напряжение частотомера от 176 до 264 В; Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,04$ %.
13	Вольтметр Э 545	Диапазон измерений от 0 до 300 В; Класс точности 0,5.

Пр и м е ч а н и е – Допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

4.6 Требования безопасности

4.6.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, изучившие настоящую методику и прошедшие обучение по проведению поверки в соответствии с указанной рекомендацией.

4.6.2 Требования к электробезопасности – по Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТРМ-016 – 2001, РД 153 – 340, 0-03.150-00.

4.6.3 Защитное заземление или зануление установки – по ГОСТ 12.1.030. Установка должна иметь действующий документ о проверке контура заземле-
ния.

4.7 Проведение поверки

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящие методические указания и эксплуатационные документы на поверяемую установку, получившие подготовку поверителей.

В случае получения отрицательного результата при проведении любой из указанных в таблице 3 операций поверку установки прекращают и признают установку не пригодной к применению.

4.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- установка должна быть укомплектована в соответствии с эксплуатационной документацией;
- все составные части установки не должны иметь механических повреждений, которые могут повлиять на метрологические и технические характеристики установки, а также безопасность персонала.
- все органы управления должны иметь надписи, указывающие их конкретное назначение, быть прочно закреплены, не иметь перекосов, действовать плавно и обеспечивать надёжную фиксацию;
- все средства измерений, входящие в состав установки должны иметь свидетельство о поверке.

4.7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции установки контролировать на универсальной пробойной установке УПУ-1М при отключенном входном кабеле. Контролю подвергается измерительный блок и блок коммутатора измерительного.

Подключить одну из выходных шин УПУ-1М к контакту сетевой вилки установки, а вторую шину к заземляющему зажиму ($\perp$). Включить установку, повышая напряжение плавно так, чтобы оно достигло испытательного значения 1,5 кВ за 10 с, выдержать его в течении 1 мин. Снять испытательное напряжение.

Установка считается выдержавшей испытание при отсутствии пробоев и перекрытий изоляции.

4.7.3 Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции измерить мегомметром. Подключить один выходной зажим к контакту сетевой вилки, а другой к заземляющему зажиму ($\perp$) измерительного блока. Измерить сопротивление изоляции при испытательном напряжении 100 В.

Установка считается выдержавшей испытание, если электрическое сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

4.7.4 Опробование

4.7.4.1 Собрать схему, представленную на рисунке 2, подключив при этом контактное устройство 1 для измерения НР1-51.

4.7.4.2 Установить в контактное устройство контрольный образец НР1-51.

4.7.4.3 Запустить программу измерений «ПКД-70» путём двойного «щелчка» левой кнопкой манипулятора «мышь» по соответствующему ярлыку на экране дисплея. Установить в окне программы «тип ИС» – НР1-51, ввести заводской номер контрольного образца изделия, ввести температуру на рабочем месте, выбор данных в остальных окнах может быть любым.

4.7.4.4 Установить выключатель питания блока измерений в положение « I ». Должен загореться индикатор внутри выключателя.

4.7.4.5 С помощью манипулятора «мышь» нажать в экранном «окне» кнопку «Выполнить измерения».

4.7.4.6 По завершению измерения на экране образуется таблица, в которой приведены результаты измерений контрольного образца. Отсутствие в полученных результатах данных, отличающихся от данных протокола измерений данного контрольного образца более величины допуска погрешности установки ($\pm 0,002$ – для Кд1, $\pm 0,001$ – для Кд2-Кд20) свидетельствует о нормальном функционировании установки.

4.7.4.7 Операции повторить для микросхемы серии 313НР310

4.7.5 Определение действительных значений коэффициентов делений эталонных делителей напряжений

4.7.5.1 Определение действительных значений коэффициентов делений эталонного делителя напряжений Д1

4.7.5.1.1 Для получения номинального значения 500 кОм произвести коммутацию секций меры Р4080 с помощью перемычек по схеме, представленной на рисунке 5.

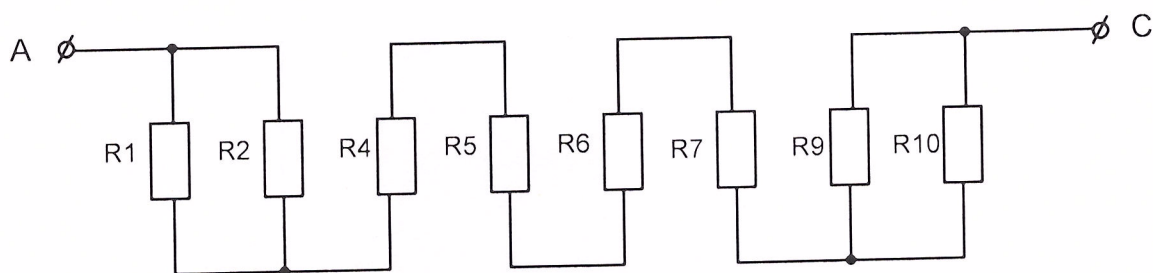


Рисунок 5

4.7.5.1.2 Подключить меру Р4080 и эталонный делитель Д1 к компаратору Р3015 по схеме, представленную на рисунке 6.

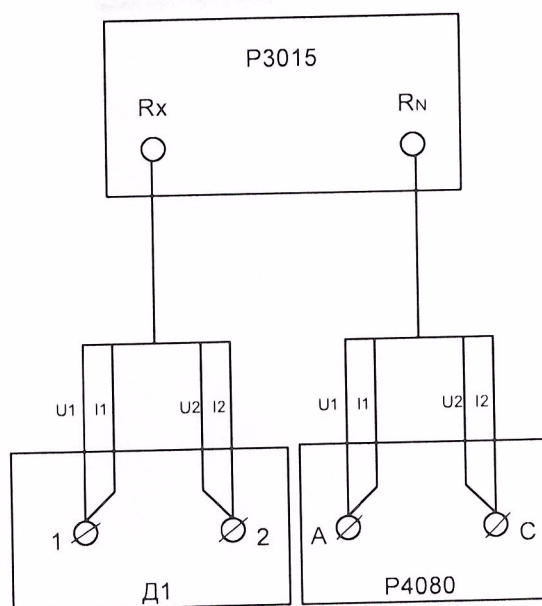


Рисунок 6

4.7.5.1.3 Измерить компаратором Р3015 отклонение сопротивления Z эталонного делителя Д1 от действительного значения меры Р4080.

4.7.5.1.4 Рассчитать действительное значение измеряемого сопротивления эталонного делителя R_{I-2} по формуле

$$R_{I-2} = R_{\text{ом}500} \cdot \left(1 + \frac{Z}{100} \right),$$

где Z – показания компаратора Р3015;

$R_{\text{ом}500}$ – действительное значение меры Р4080, вычисляемое по формулам

$$R_{\text{ом}500} = R_n \cdot \left(1 + \frac{\delta \Sigma_{500}}{100} \right),$$

$$\delta \Sigma_{500} = \frac{1}{20} (\delta_1 + \delta_2 + 4\delta_4 + 4\delta_5 + 4\delta_6 + 4\delta_7 + \delta_9 + \delta_{10}),$$

где R_n – номинальное значение меры Р4080, равное 500 кОм;

$\delta \Sigma_{500}$ – результирующая относительная погрешность меры Р4080 при номинальном значении 500 кОм.

δ_i – относительная погрешность сопротивления соответствующей секции меры.

4.7.5.1.5 Подключить меру Р4080 и эталонный делитель Д1 к компаратору Р 3015 по схеме, представленную на рисунке 7.

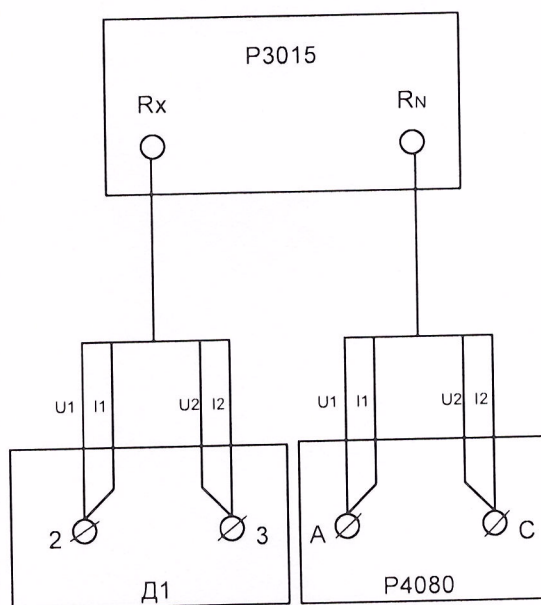


Рисунок 7

4.7.5.1.6 Повторить 4.7.5.1.3, 4.7.5.1.4 и рассчитать действительное значение измеряемого сопротивления эталонного делителя R_{2-3} .

4.7.5.1.7 Рассчитать действительное значение коэффициента деления эталонного делителя $K_{Д11}$ по формуле

$$K_{Д11} = \frac{R_{2-3}}{R_{1-2} + R_{2-3}}.$$

Относительное отклонение значения коэффициента деления поверяемого делителя от номинального (0,5) не должно превышать $\pm 0,0002\%$.

4.7.5.1.8 Для получения номинального значения 20,83333 кОм произвести коммутацию секций меры Р4080 с помощью перемычек по схеме, представленной на рисунке 8.

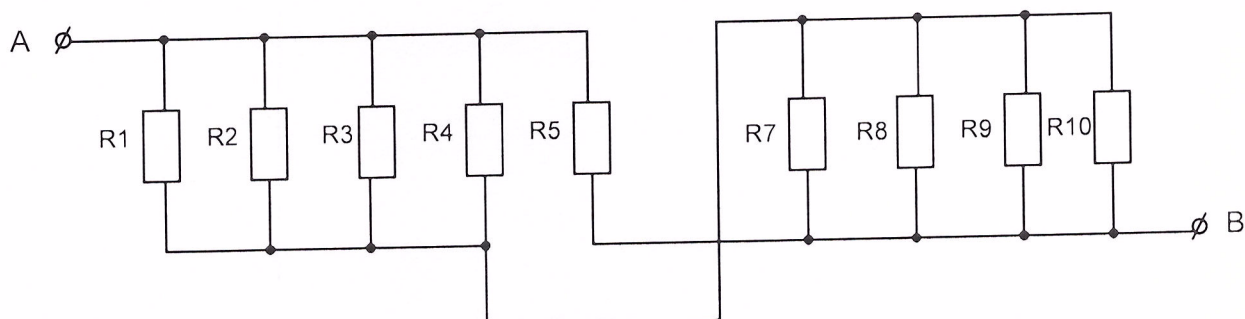


Рисунок 8

4.7.5.1.9 Подключить меру Р4080 и эталонный делитель Д1 к компаратору Р3015 по схеме, представленную на рисунке 9.

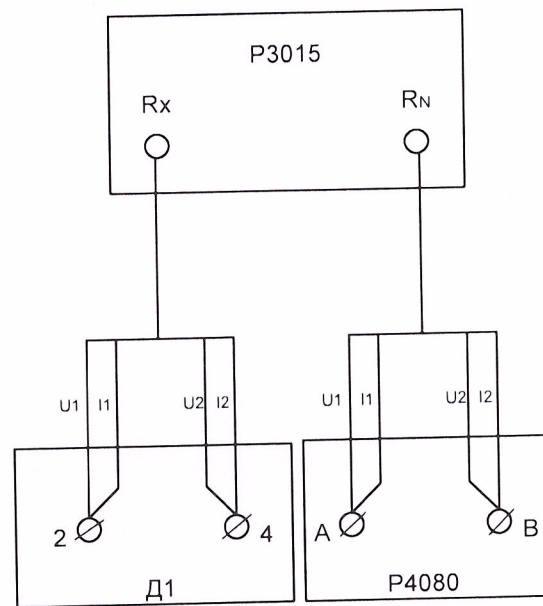


Рисунок 9

4.7.5.1.10 Измерить компаратором Р3015 отклонение сопротивления Z эталонного делителя Д1 от действительного значения меры Р4080.

4.7.5.1.11 Рассчитать действительное значение измеряемого сопротивления эталонного делителя R_{2-4} по формуле

$$R_{2-4} = R_{\text{дм}20} \cdot \left(1 + \frac{Z}{100}\right),$$

где Z – показания компаратора Р3015;

$R_{\text{дм}20}$ – действительное значение меры Р4080, вычисляемое по формулам

$$R_{\text{дм}20} = R_n \cdot \left(1 + \frac{\delta \Sigma_{20}}{100}\right),$$

$$\delta \Sigma_{20} = \frac{1}{4}(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + 4\delta_5 + \delta_7 + \delta_8 + \delta_9 + \delta_{10}),$$

где R_n – номинальное значение меры Р4080, равное 20,83333 кОм;

$\delta \Sigma_{20}$ – результирующая относительная погрешность меры Р4080 при номинальном значении 20,83333 кОм.

δ_i – относительная погрешность сопротивления соответствующей секции меры.

4.7.5.1.12 Рассчитать действительное значение коэффициента деления эталонного делителя $K_{\text{д}12}$ по формуле

$$K_{\text{д}12} = \frac{R_{2-4}}{R_{1-2} + R_{2-4}}.$$

Относительное отклонение значения коэффициента деления поверяемого делителя от номинального (0,04) не должно превышать $\pm 0,0002$ %.

4.7.5.2 Определение действительных значений коэффициентов делений эталонного делителя напряжений Д2

4.7.5.2.1 Для получения номинального значения 30 кОм произвести коммутацию секций меры Р4080 с помощью перемычек по схеме, представленной на рисунке 10.

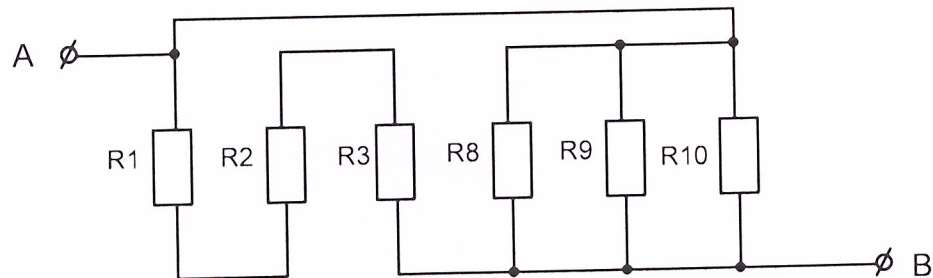


Рисунок 10

4.7.5.2.2 Подключить меру Р4080 и эталонный делитель Д2 к компаратору Р3015 по схеме, представленную на рисунке 11.

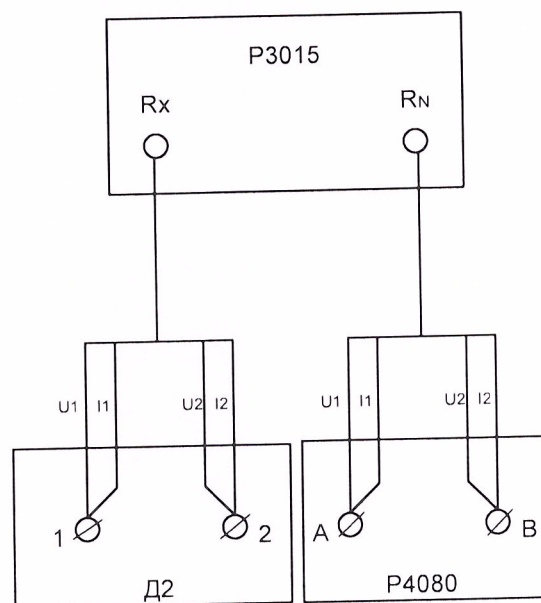


Рисунок 11

4.7.5.2.3 Измерить компаратором Р3015 отклонение сопротивления Z эталонного делителя Д2 от действительного значения меры Р4080.

4.7.5.2.4 Рассчитать действительное значение измеряемого сопротивления эталонного делителя R_{I-2} по формуле

$$R_{I-2} = R_{\partial M30} \cdot \left(1 + \frac{Z}{100}\right),$$

где Z – показания компаратора Р3015;

$R_{\partial M30}$ – действительное значение меры Р4080, вычисляемое по формулам

$$R_{\partial M 30} = R_n \cdot \left(1 + \frac{\delta \Sigma_{30}}{100} \right),$$

$$\delta \Sigma_{30} = \frac{1}{30} (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + 9\delta_8 + 9\delta_9 + 9\delta_{10}),$$

где R_n – номинальное значение меры Р4080, равное 30 кОм;

$\delta \Sigma_{30}$ – результирующая относительная погрешность меры Р4080 при номинальном значении 30 кОм.

δ_i – относительная погрешность сопротивления соответствующей секции меры.

4.7.5.2.5 Подключить меру Р4080 и эталонный делитель Д2 к компаратору Р3015 по схеме, представленную на рисунке 12.

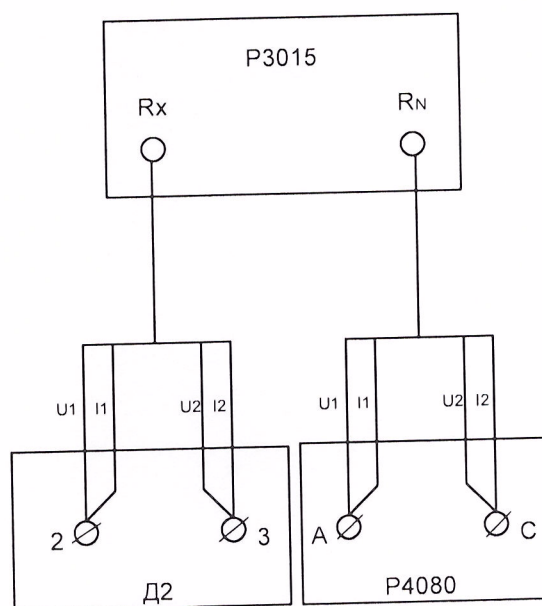


Рисунок 12

4.7.5.2.6 Повторить 4.7.5.2.3, 4.7.5.2.4 и рассчитать действительное значение измеряемого сопротивления эталонного делителя R_{2-3} .

4.7.5.2.7 Рассчитать действительное значение коэффициента деления эталонного делителя $K_{Д21}$ по формуле

$$K_{Д21} = \frac{R_{2-3}}{R_{1-2} + R_{2-3}}.$$

Относительное отклонение значения коэффициента деления поверяемого делителя Д2 от номинального (0,5) не должно превышать $\pm 0,0002$ %.

4.7.6 Определение погрешности измерения коэффициента деления

4.7.6.1 Определение погрешности измерения коэффициента деления проводить для каждого типа изделия отдельно. Для определения погрешности измерения коэффициента деления и измерения сопротивления микросхем типа НР1-51 используется эталонный делитель Д1. Для определения погрешности

измерения коэффициента деления и измерения сопротивления микросхем типа 313НР310 используется эталонный делитель Д2.

4.7.6.2 Определение погрешности измерения коэффициента деления при измерении НР1-51.

4.7.6.2.1 Подключить приспособление коммутационное к разъёмам «вход/выход» блока измерений и делитель Д1 по схеме, приведенной на рисунке 13. На приспособлении коммутационном расположены четыре ряда кнопок по пять кнопок в каждом ряду. Начальные и конечные номера кнопок указаны на приспособлении коммутационном для каждого из пяти рядов. Перед измерением убедиться в том, что все кнопки в не нажатом состоянии.

4.7.6.2.2 Запустить программу поверки «ПКД-70» путём двойного «щелчка» левой кнопкой манипулятора «мышь» по соответствующему ярлыку на экране дисплея. Установить в окне программы «тип ИС» – НР1-51.

При соответствии собранной схемы рисунку 13 нажать манипулятором «мышь» экранную кнопку «выполнить измерение». На дисплее появится сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы». Нажать кнопки 1 и 2. Манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». При завершении первого этапа измерения на экране появится сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы». Отжать кнопку 1 и манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». По окончании измерения на экране появятся значения коэффициентов Кд1 и Кд2, а также сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы».

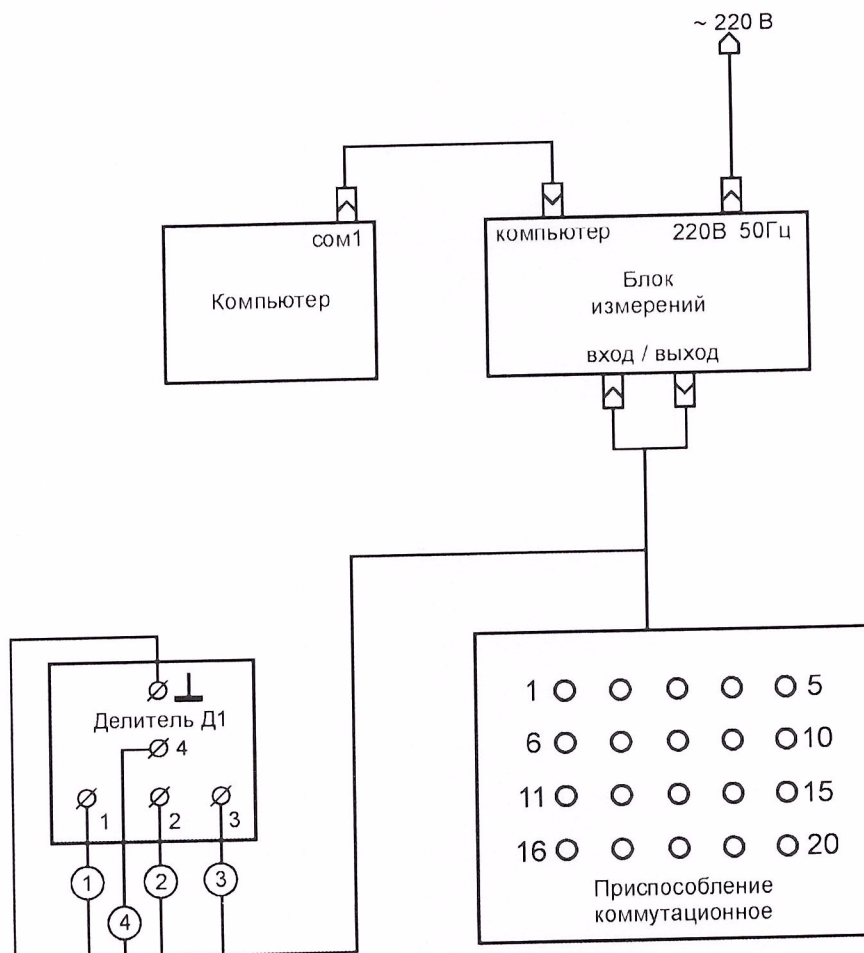


Рисунок 13 – Схема подключений для поверки при измерении НР1-51

4.7.6.2.3 Отжать кнопку 2 и нажать кнопку 3 приспособления коммутационного. Нажать манипулятором «мышь» экранную кнопку «ОК». По окончании измерения на экране появится значение коэффициента $K_{д3}$, а также сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы».

4.7.6.2.4 Для выполнения последующих измерений $K_{д4} \dots K_{д20}$ повторить 4.7.6.2.3 с соответствующим изменением номеров кнопок в порядке возрастания вплоть до номера 20.

4.7.6.2.5 При появлении на экране значения $K_{д20}$ и сообщения «Нажмите ОК, когда будете готовы» отжать кнопку 20 и нажать кнопку 19. Манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». По окончании измерения на экране появится значение сопротивления измеряемого резистора.

4.7.6.2.6 В итоге выполнения программы на экране формируется массив значений всех измеренных коэффициентов $K_{д}$ и значение сопротивления в виде таблицы.

4.7.6.2.7 Относительную погрешность измерения $K_{д}$ (%) вычислить по формуле:

$$\delta_{K_i} = \frac{100 * (K_i - K_{д12})}{K_{д12}} \text{ для } i = 1,$$

$$\delta_{K_i} = \frac{100 * (K_i - K_{д11})}{K_{д11}} \text{ для } i \neq 1,$$

где:

i – порядковый номер измеренных коэффициентов $K_{д}$

K_i – значения измеренных коэффициентов $K_{д}$

$K_{д11}$ – действительное значение коэффициента деления эталонного делителя Д1 из пункта 4.7.5.1.7,

$K_{д12}$ – действительное значение коэффициента деления эталонного делителя Д1 из пункта 4.7.5.1.12.

4.7.6.2.8 Результаты вычислений занесите в таблицу 6.

Таблица 6

Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		заключение
		минимальное	максимальное	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_1}		- 0,002	+ 0,002	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_2}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_3}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_4}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_5}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_6}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_7}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_8}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_9}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{10}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{11}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{12}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{13}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{14}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{15}}$		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{16}}$		-0,001	+ 0,001	

Продолжение таблицы 6

Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		заключение
		минимальное	максимальное	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K17}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K18}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K19}		-0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K20}		-0,001	+ 0,001	

4.7.7 Определение погрешности измерений сопротивления постоянному току при измерении НР1-51.

4.7.7.1 Вычислить относительную погрешность измерения сопротивления постоянному току δ_R по формуле:

$$\delta_R = \frac{100 * (R - R_{2-3})}{R_{2-3}},$$

где: R – измеренное значение сопротивления в кОм;

R_{2-3} – значение сопротивления эталонного делителя Д1 из пункта 4.7.5.1.6 .

4.7.7.3 Вычисленное значение δ_R не должно превышать $\pm 0,5 \%$.

4.7.8 Определение погрешности измерения коэффициента деления при измерении 313НР310.

4.7.8.1 Собрать схему, представленную на рисунке 14.

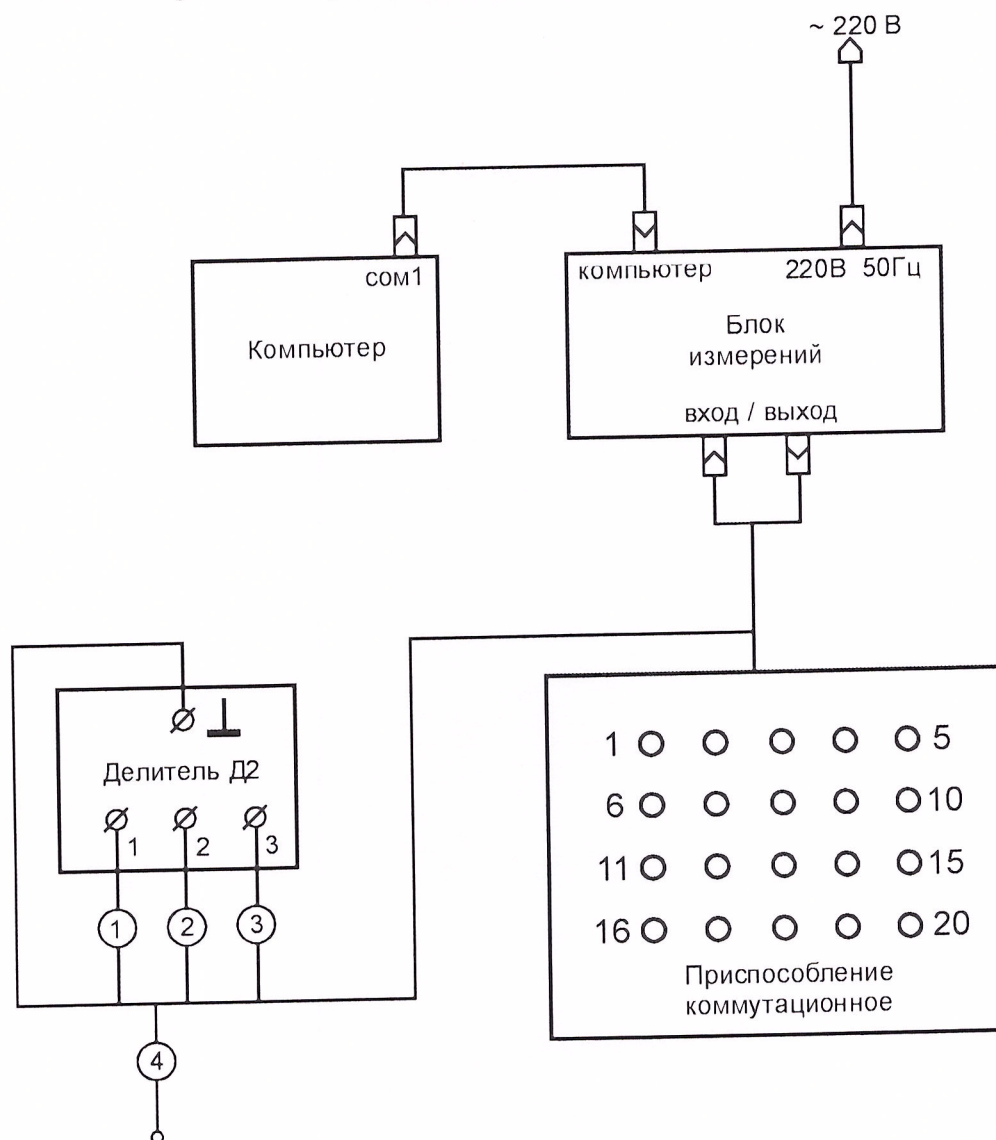


Рисунок 14 – Схема подключений для поверки при измерении 313НР310

4.7.8.2 Перед измерением убедиться в том, что все кнопки на приспособлении коммутационном находятся в не нажатом состоянии. Контактный вывод провода 4 поместить в изоляционную трубку.

Запустить программу поверки «ПКД-70» путём двойного «щелчка» левой кнопкой манипулятора «мышь» по соответствующему ярлыку на экране дисплея.

4.7.8.3 Установить в окне программы «тип ИС» – 313НР310.

При соответствии собранной схемы рисунку 14 нажать манипулятором «мышь» экранную кнопку «выполнить измерение». На дисплее появится сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы». Нажать кнопку 20 на приспособлении коммутационном. Манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». При завершении измерения на экране появится значение Кд1 и сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы».

4.7.8.4 Отжать кнопку 20 и нажмите кнопку 2 на приспособлении коммутационном. Манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». По окончании измерения на экране появится значение коэффициента Кд2, а также сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы».

4.7.8.5 Отжать кнопку 2 и нажмите кнопку 3 на приспособлении коммутационном. Манипулятором «мышь» нажать экранную кнопку «ОК». При завершении измерения на экране появится значение Кд3 и сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы». Для выполнения последующих измерений с Кд4 по Кд19 повторить данные действия с соответствующим изменением номеров кнопок в порядке возрастания вплоть до номера 19.

4.7.8.6 По завершении измерения коэффициентов на экране появится значение коэффициента Кд19 и сообщение «Нажмите ОК, когда будете готовы». Нажать манипулятором «мышь» экранную кнопку «ОК». По окончании измерения на экране появится значение сопротивления измеряемого резистора.

4.7.8.7 В итоге выполнения программы на экране формируется массив значений всех измеренных коэффициентов Кд и значение сопротивления.

4.7.8.8 Относительную погрешность измерения Кд (%) вычислить по формуле:

$$\delta_{K_i} = \frac{100 * (K_i - K_{Д21})}{K_{Д21}},$$

где:

i – порядковый номер измеренных коэффициентов Кд

K_i – значения измеренных коэффициентов Кд

$K_{Д21}$ – действительное значение коэффициента деления эталонного делителя Д2 из пункта 4.7.5.2.7.

4.7.8.9 Результаты вычислений по 313НР310 занести в таблицу 7.

Таблица 7

Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		Заключение
		минимальное	максимальное	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_1}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_2}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_3}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_4}		- 0,001	+ 0,001	

Продолжение таблицы 7

Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		Заключение
		минимальное	максимальное	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_5}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_6}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_7}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_8}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_9}		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{10}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{11}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{12}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{13}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{14}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{15}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{16}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{17}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{18}}$		- 0,001	+ 0,001	
Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{19}}$		- 0,001	+ 0,001	

4.7.9 Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току при измерении 313НР310

4.7.9.1 Вычислить относительную погрешность измерения сопротивления δ_R по формуле:

$$\delta_R = \frac{100 * (R - R_{2-3})}{R_{2-3}}$$

где: R – измеренное значение сопротивления в кОм;

R_{2-3} – значение сопротивления эталонного делителя Д2 из пункта

4.7.5.2.6.

4.7.9.3 Вычисленное значение δ_R не должно превышать $\pm 0,5 \%$.

4.7.10 Оформление результатов поверки

4.7.10.1 Результаты периодической и первичной поверки установки оформляются выдачей свидетельства о поверке, в котором указывается срок действия и дата очередной поверки. При этом поверительное клеймо наносится либо на свидетельство о поверке, либо непосредственно на измерительный блок установки.

4.7.10.2 При отрицательных результатах поверки установка к применению не допускается и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

А. Горбачев

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

А. Апрелев

5 Хранение

5.1 Хранить установку следует в складских условиях при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С. В помещении для хранения содержание коррозионно-активных агентов должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к атмосфере типа I по ГОСТ 15150.

5.2 По требованию Заказчика установка может быть законсервирована для длительного хранения по ГОСТ 9.014.

6 Транспортирование

6.1 Обеспечена сохранная передача установки Заказчику.

7 Свидетельство о приемке

Установка для измерений параметров тонкопленочных делителей напряжений ПКД – 70 заводской № _____ соответствует РУКЮ.411711.001 и признана пригодной для эксплуатации.

Штамп	Дата выпуска	200 г.
МС	Должность и подпись представителя метрологической службы	
ПЗ	Должность и подпись представителя 4934 ВП МО	

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие установки контроля параметров тонкопленочных делителей ПКД – 70 требованиям РЭ при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

8.2 Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

8.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течении гарантийного срока безвозмездно устранять вдавненные дефекты или заменять вышедшие из строя части установки либо всю установку, если она не может быть исправлена на предприятии-потребителе.

Приложение А (рекомендуемое)

Протокол поверки

ПРОТОКОЛ № _____ от « _____ » _____ 200__ г.

поверки установки измерений параметров
тонкопленочных делителей напряжений ПКД – 70 зав.№ _____

1 Техническая документация: раздел «Методика поверки»

РУКЮ.411721.001 РЭ

2 Место проведения поверки: _____

3 Время проведения поверки:

- начало проведения поверки: « _____ » _____ 200__ г.

- завершение проведения поверки: « _____ » _____ 200__ г.

4 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха: _____

- атмосферное давление: _____

- относительная влажность: _____

- напряжение питающей сети: _____

5 Средства поверки: _____

6 Результаты поверки:

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Комплектность _____

6.1.2 Механические повреждения – _____

6.1.3 Крепление органов управления – _____

6.1.4 Маркировка органов управления – _____

6.2 Проверка электрической прочности изоляции _____

6.3 Определение сопротивления изоляции _____

6.4 Опробование _____

6.5 Определение погрешности эталонных делителей напряжений

6.6 Определение погрешности измерения коэффициента деления и погрешности измерений сопротивления постоянному току при измерении НР1-51

6.6.1 Полученные результаты измерения коэффициентов деления и значение сопротивления R2 занести в таблицу 1.

Таблица 1

№ п/п	Значение измеренного Кд, K_i
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
R2,кОм	

6.6.2 Используя данные таблицы 1 рассчитать в соответствии с РЭ относительную погрешность измеренных величин и занести в таблицу 2.

Таблица 2

№ п/п	Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		Заключение
			минимальное	максимальное	
1	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_1}		- 0,002	+ 0,002	
2	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_2}		-0,001	+ 0,001	
3	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_3}		-0,001	+ 0,001	
4	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_4}		-0,001	+ 0,001	
5	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_5}		-0,001	+ 0,001	
6	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_6}		-0,001	+ 0,001	
7	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_7}		-0,001	+ 0,001	
8	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_8}		-0,001	+ 0,001	
9	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_9}		-0,001	+ 0,001	
10	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{10}}$		-0,001	+ 0,001	
11	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{11}}$		-0,001	+ 0,001	
12	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{12}}$		-0,001	+ 0,001	
13	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{13}}$		-0,001	+ 0,001	
14	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{14}}$		-0,001	+ 0,001	
15	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{15}}$		-0,001	+ 0,001	
16	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{16}}$		-0,001	+ 0,001	
17	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{17}}$		-0,001	+ 0,001	
18	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{18}}$		-0,001	+ 0,001	
19	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{19}}$		-0,001	+ 0,001	
20	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{20}}$		-0,001	+ 0,001	
21	Погрешность измерения сопротивления постоянному току (R2)		- 0,5	+ 0,5	

6.6.3 Максимальное значение относительной погрешности измерения коэффициентов деления - _____ %

6.7 Определение погрешности измерения коэффициента деления и погрешности измерений сопротивления постоянному току при измерении 313НР310

6.7.1 Полученные результаты измерения коэффициентов деления и значение сопротивления R2 и вычисления средних значений занести в таблицу 3.

Таблица 3

№ п/п	Значение измеренного Кд, K_i
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
R9, кОм	

6.7.2 Используя данные таблицы 1 рассчитать в соответствии с РЭ относительную погрешность измеренных величин и занести в таблицу 4.

Таблица 4

№ п/п	Проверяемая метрологическая характеристика	Относительная погрешность измерения Кд, %	Допускаемые значения, %		Заключение
			минимальное	максимальное	
1	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_1}		- 0,001	+ 0,001	
2	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_2}		-0,001	+ 0,001	
3	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_3}		-0,001	+ 0,001	
4	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_4}		-0,001	+ 0,001	
5	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_5}		-0,001	+ 0,001	
6	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_6}		-0,001	+ 0,001	
7	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_7}		-0,001	+ 0,001	
8	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_8}		-0,001	+ 0,001	
9	Погрешность измерения коэффициента деления δ_{K_9}		-0,001	+ 0,001	
10	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{10}}$		-0,001	+ 0,001	
11	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{11}}$		-0,001	+ 0,001	
12	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{12}}$		-0,001	+ 0,001	
13	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{13}}$		-0,001	+ 0,001	
14	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{14}}$		-0,001	+ 0,001	
15	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{15}}$		-0,001	+ 0,001	
16	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{16}}$		-0,001	+ 0,001	
17	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{17}}$		-0,001	+ 0,001	
18	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{18}}$		-0,001	+ 0,001	
19	Погрешность измерения коэффициента деления $\delta_{K_{19}}$		-0,001	+ 0,001	
20	Погрешность измерения сопротивления постоянному току (R9)		- 0,5	+ 0,5	

6.7.3 Максимальное значение относительной погрешности измерения
коэффициентов деления - _____ %.

Заключение _____

Поверитель _____