

741

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГНИ СИ "Воентест"
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

09

2004 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Преобразователь импульсов силы тока
грозового разряда измерительный ИП ГР – 120
Методика поверки

Мытищи 2004 г.

Настоящая методика поверки распространяется на средство измерений «Преобразователь импульсов силы тока грозового разряда измерительный ИП ГР – 120» (ИП) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки. ИП состоит из первичного измерительного преобразователя (ПИП), делителя напряжения (ДН), оптического преобразователя (ОП), блока фотоприемника (БФП), измерительного кабеля и оптической линии связи. Межповерочный интервал три года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение коэффициента преобразования и погрешности коэффициента преобразования	7.3	Да	Да
Определение времени нарастания переходной характеристики	7.4	Да	Да
Определение длительности переходной характеристики	7.5	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки
7.3, 7.4	<p>ГОСТ 8.540-93</p> <p>Диапазоны максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей, воспроизводимых эталоном при импульсах экспоненциальной формы (однократный режим) с длительностью фронта импульса не более 8 нс на уровне 0,1-0,9 от максимального значения и постоянной времени спада импульса не менее 150 мкс, составляют 10-200 кВ и 25-500 А/м. Диапазоны максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей, воспроизводимых эталоном при импульсах ступенчатой формы (однократный или периодический режимы) с длительностью от 10-100 нс на уровне 0,5 от максимального значения составляют:</p> <p>50-100 кВ/м и 130-250 А/м – при длительности фронта импульса не более 1,5 нс; 0,02-50 кВ/м и 0,05-130 А/м – при длительности фронта импульса не более 1,0 нс; 0,13-6,5 кВ/м и 0,35-17 А/м – при длительности фронта импульса не более 0,5 нс; 20-130 кВ/м и 0,35-17 А/м - при длительности фронта импульса не более 0,5 нс.</p> <p>Границы НСП не должны превышать: -при импульсах экспоненциальной формы: 1 % - для электрического поля; 2 % - для магнитного поля; -при импульсах ступенчатой формы: 3 % - для электрического поля в диапазоне 20-260 В/м; 3 % - для электрического поля в диапазоне 0,26-100 кВ/м; 4 % - для магнитного поля в диапазоне 0,05-0,7 А/м; 6 % - для магнитного поля в диапазоне 0,7-250 А/м.</p>	Государственный специальный эталон единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей ГЭТ 148-93
7.3, 7.4, 7.5	Диапазон коэффициентов отклонения 5мВ/дел - 5В/дел, погрешность измерения амплитудно-временных параметров не более 3%; диапазон коэффициентов развертки 1 нс/дел – 10 с/дел., полоса пропускания 100 МГц; количество каналов- 2; входное сопротивление 1 МОм / 50 Ом.	Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix TDS220
7.3, 7.4, 7.5	Диапазон установки амплитуды на 50-омной нагрузке от 0,01 до 10 В. Погрешность установки амплитуды не более $\pm 0,01$ В. Длительность выходных импульсов от 50 нс до 1 с. Длительность фронта и среза выходных импульсов не более 10 нс.	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75

Допускается применять другие средства измерений, аналогичные указанным в таблице 2.1, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие опыт эксплуатации используемых при поверке средств измерений, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на используемые средства измерений и иметь удостоверение поверителей.

4 Требования безопасности

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие вводный инструктаж и имеющие удостоверение квалификационной группы на право работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

4.2 При проведении испытаний необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.2.006-84.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20±5
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	87-107
- напряжение питающей электросети, В	220±22
- частота, Гц	50±1

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверьте наличие средств поверки по таблице 2.1, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

6.2 Используемые средства поверки разместите, заземлите и соедините в соответствии с требованиями их технической документации.

6.3 Подготовка, соединение, включение и прогрев поверяемого средства и средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произведите в соответствии с документацией на указанные средства.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

Внешним осмотром должно быть установлено:

- наличие маркировки,
- соответствие комплектации требованиям документации,
- наличие эксплуатационной документации и сведений о результатах предыдущей поверки или ремонта.

7.2 Опробование

7.2.1 Устанавливают ПИП (рис.1) в рабочую зону генератора импульсов тока (ГИТ) из состава Государственного специального эталона единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей ГЭТ 148-93 (ГСЭ). Ориентацию ПИП осуществляют в соответствии с РЭ таким образом, чтобы импульсы на выходе ИП имели положительную полярность. Соединяют выход ПИП при помощи измерительного кабеля из комплекта ИП со входом делителя напряжения, а его выход подстыковывают ко входу оптического преобразователя. Оптический преобразователь с помощью оптической линии связи соединяют со входом блока фотоприемника, выход которого соединяют при помощи 50-омной проходной нагрузки со входом осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов силы тока в ГИТ ~ 1 кА, используя генератор Г2 с длительностью фронта импульсов $t_{фр.Г2} \sim 10$ нс. Проводят регистрацию импульсов с выхода фотоприемника на экране осциллографа Tektronix TDS220.

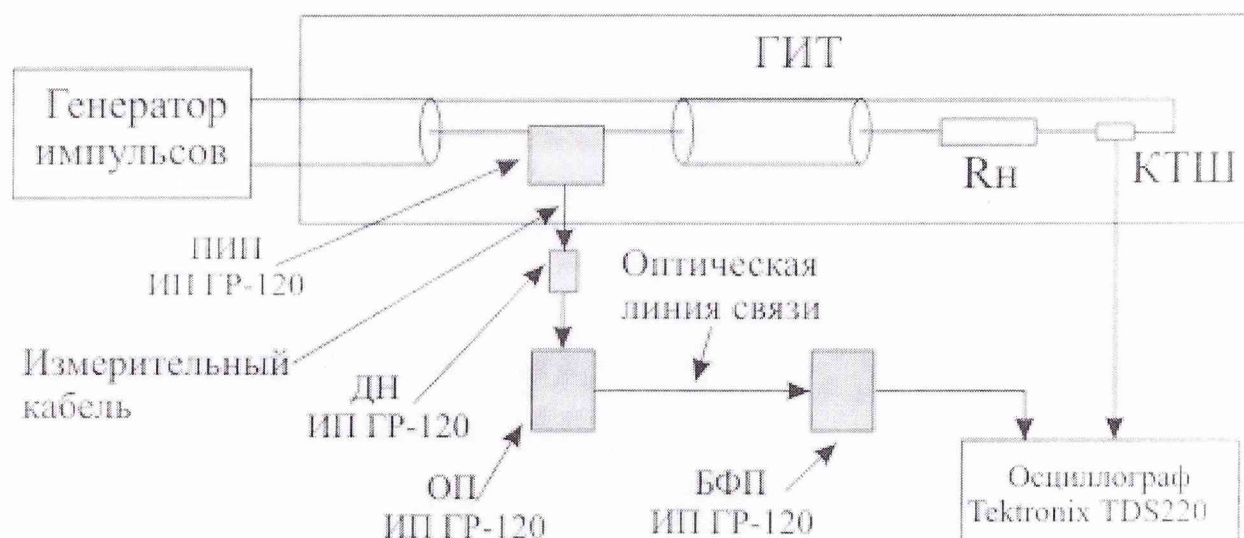


Рисунок 1 – Схема опробования ИП ГР-120

7.2.2 Результаты опробования считают положительными, если на экране осциллографа наблюдаются импульсы длительностью ~ 25 мкс и амплитуда паразитных колебаний на вершине регистрируемых импульсов не более $\pm 10\%$.

В случае, если амплитуда паразитных колебаний на вершине регистрируемых импульсов превышает $\pm 10\%$, принимают меры к выявлению источников электромагнитных помех и проводят работы по уменьшению их влияния на регистрирующую аппаратуру.

7.3 Определение коэффициента преобразования и погрешности коэффициента преобразования

7.3.1 Коэффициент преобразования ИП ГР-120 определяют по формуле:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{пр.ПИП}} \times K_{\text{пр.ДН}} \times K_{\text{пр.ВОЛС}},$$

где: $K_{\text{пр.ПИП}}$ - коэффициент преобразования первичного измерительного преобразователя ПИП;

$K_{\text{пр.ДН}}$ - коэффициент преобразования делителя напряжения ДН;

$K_{\text{пр.ВОЛС}}$ - коэффициента преобразования оптического преобразователя совместно с блоком фотоприемника и оптической линией связи (ВОЛС).

7.3.2 Для определения коэффициента преобразования первичного измерительного преобразователя (рис.2) устанавливают его в рабочую зону генератора импульсов тока из состава Государственного специального эталона единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей ГЭТ 148-93. Соединяют выход ПИП с помощью измерительного кабеля из комплекта ИП и 50-омной проходной нагрузки с первым входом осциллографа Tektronix TDS220. Подсоединяют при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки выход контрольного токового шунта (КТШ) из состава ГИТ ко второму входу осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов силы тока в ГИТ $I_{\text{ГИТ}} \sim 300$ А, используя генератор Г2 с длительностью фронта импульсов $t_{\text{фр.Г2}} \sim 10$ нс. Проводят одновременно регистрацию импульсов с выхода ПИП и с выхода КТШ на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение напряжений $U_{\text{пип}}$ на выходе ПИП, $U_{\text{кп.пип}}$ паразитных колебаний на вершине импульса на выходе ПИП и $U_{\text{ктш}}$ на выходе контрольного токового шунта с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220. Определяют амплитуду импульса силы тока $I_{\text{ГИТ}}$, воспроизводимого в ГИТ по формуле:

$$I_{\text{ГИТ}} = U_{\text{ктш}} / K_{\text{ктш}}$$

где: $K_{\text{ктш}}$ - коэффициент преобразования контрольного токового шунта КТШ.

Коэффициент преобразования ПИП определяют по формуле:

$$K_{\text{пр.ПИП}} = U_{\text{пип}} / I_{\text{ГИТ}}$$

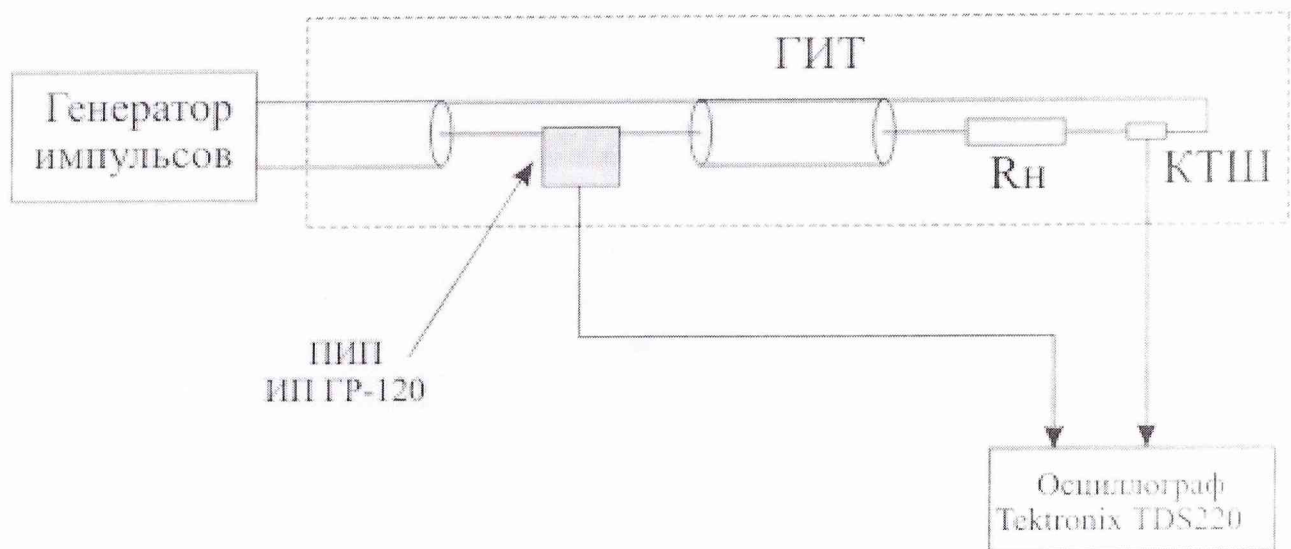


Рисунок 2 – Схема исследования ПИП ИП ГР-120

Описанные выше измерения производят десять раз. За результат измерения коэффициента преобразования ПИП принимают среднее арифметическое полученных результатов, определяемое по формуле:

$$\tilde{K}_{\text{пр.пип}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} K_{\text{пр.пип},i}}{10},$$

где $K_{\text{пр}i}$ - i -й результат наблюдения.

Определение случайной погрешности.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) результата измерения коэффициента преобразования $K_{\text{пр.пип}}$ оценивают по формуле:

$$S(K_{\text{пр.пип}}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{\text{пр.пип},i} - \tilde{K}_{\text{пр.пип}})^2}{n(n-1)}},$$

где:

$K_{\text{пр.пип}}$ - результат измерения, определенный ранее;

$K_{\text{пр.пип},i}$ - i -й результат наблюдений;

n - число наблюдений (равно 10).

Доверительные границы случайной погрешности результата измерения (без учета знака) $K_{\text{пр.пип}}$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ и $n = 10$ находят по формуле:

$$\varepsilon_{k, \text{пип}} = 2,262 \cdot S(K_{\text{пр.пип}}) \cdot \frac{100\%}{\tilde{K}_{\text{пр.пип}}}$$

Погрешность, обусловленную паразитными колебаниями на вершине импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ПИП определяют по формуле:

$$Q_{\text{кп.пип}} = U_{\text{кп.пип}} / 2 \times U_{\text{пип}}$$

7.3.3 Для определения коэффициента преобразования делителя напряжения подсоединяют к его входу при помощи 50-омного кабеля выход генератора импульсов точной амплитуды Г5-75. Выход ДН при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки соединяют со входом осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов $U_{\text{Г5-75}}$ на выходе генератора Г5-75 9,999 В. Проводят регистрацию импульсов с выхода ДН на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение напряжение $U_{\text{дн}}$ на выходе ДН и $U_{\text{кп.дн}}$ паразитных колебаний на вершине импульса на выходе ДН с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220. Коэффициент преобразования ДН определяют по формуле:

$$K_{\text{пр.дн}} = U_{\text{дн}} / 9,999$$

Описанные выше измерения производят десять раз. За результат измерения коэффициента преобразования ДН принимают среднее арифметическое полученных результатов, определяемое по формуле:

$$\tilde{K}_{\text{пр.дн}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} K_{\text{пр.дн},i}}{10},$$

где $K_{\text{пр.дн},i}$ - i -й результат наблюдения.

Определение случайной погрешности.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) результата измерения коэффициента преобразования $K_{\text{пр.дн}}$ оценивают по формуле:

$$S(K_{\text{пр.дн}}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{\text{пр.дн},i} - \tilde{K}_{\text{пр.дн}})^2}{n(n-1)}},$$

где:

$K_{\text{пр.дн}}$ - результат измерения, определенный ранее;

$K_{\text{пр.дн},i}$ - i -й результат наблюдений;

n - число наблюдений (равно 10).

Доверительные границы случайной погрешности результата измерения (без учета знака) $K_{\text{пр.дн}}$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ и $n = 10$ находят по формуле:

$$\varepsilon_{k, \text{ДН}} = 2,262 \cdot S(K_{\text{пр.ДН}}) \cdot \frac{100\%}{\tilde{K}_{\text{пр.ДН}}}$$

Погрешность, обусловленную паразитными колебаниями на вершине импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ДН определяют по формуле:

$$Q_{\text{кп.ДН}} = U_{\text{кп.ДН}} / 2 \times U_{\text{ДН}}$$

7.3.4 Для определения коэффициента преобразования ВОЛС в составе оптического преобразователя совместно с блоком фотоприемника и оптической линией связи подсоединяют ко входу ВОЛС при помощи 50-омного кабеля выход генератора импульсов точной амплитуды Г5-75. Выход ВОЛС при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки соединяют со входом осциллографа Tektronix TDS220. Включают режим внутренней калибровки ВОЛС, регистрируют импульс калибровки и маркерами осциллографа определяют амплитуду U_k импульса калибровки и амплитуду $U_{\text{кп}}$ паразитных колебаний на вершине импульса калибровки. Переводят ИП в рабочий режим. Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{\text{Г5-75}} = 1,000 \text{ В}$. Проводят регистрацию импульсов с выхода ВОЛС на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение напряжения $U_{\text{ВОЛС1}}$ на выходе ВОЛС и $U_{\text{кп.ВОЛС1}}$ паразитных колебаний на вершине импульса на выходе ВОЛС с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220. Коэффициент преобразования ВОЛС определяют по формуле:

$$K_{\text{пр.ВОЛС1}} = U_{\text{ВОЛС1}} / U_{\text{Г5-75}}$$

Описанные выше измерения производят десять раз. За результат измерения коэффициента преобразования ВОЛС принимают среднее арифметическое полученных результатов, определяемое по формуле:

$$\tilde{K}_{\text{пр.ВОЛС1}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} K_{\text{пр.ВОЛС1},i}}{10},$$

где $K_{\text{пр}i}$ - i-й результат наблюдения.

Определение случайной погрешности.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) результата измерения коэффициента преобразования $K_{\text{пр.ВОЛС}}$ оценивают по формуле:

$$S(K_{\text{пр.ВОЛС1}}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{\text{пр.ВОЛС},i} - \tilde{K}_{\text{пр.ВОЛС1}})^2}{n(n-1)}},$$

где:

$K_{\text{пр.ВОЛС1}}$ - результат измерения, определенный ранее;

$K_{\text{пр.ВОЛС},i}$ - i -й результат наблюдений;

n - число наблюдений (равно 10).

Доверительные границы случайной погрешности результата измерения (без учета знака) $K_{\text{пр.ВОЛС1}}$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ и $n = 10$ находят по формуле:

Погрешность, обусловленную паразитными колебаниями на вершине

$$\varepsilon_{k.\text{ВОЛС1}} = 2,262 \cdot S(K_{\text{пр.ВОЛС1}}) \cdot \frac{100\%}{\tilde{K}_{\text{пр.ВОЛС1}}}$$

импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ВОЛС определяют по формуле:

$$Q_{\text{кп.ВОЛС1}} = U_{\text{кп.ВОЛС1}} / 2 \times U_{\text{ВОЛС1}}$$

Повторяют приведенные выше действия, устанавливая последовательно следующие значения амплитуды импульсов на выходе генератора Г5-75: $U_{Г2}=U_{Г1} \times 2$, $U_{Г3}=U_{Г1} \times 3$, $U_{Г4}=U_{Г1} \times 4$, $U_{Г5}=U_{Г1} \times 5$.

Определяют средние значения коэффициента преобразования и СКО:

$K_{\text{пр.ВОЛС1}}$, $K_{\text{пр.ВОЛС2}}$, $K_{\text{пр.ВОЛС3}}$, $K_{\text{пр.ВОЛС4}}$, $K_{\text{пр.ВОЛС5}}$, S_{01} , S_{02} , S_{03} , S_{04} , S_{05} .

СКО измерения коэффициента преобразования ВОЛС и $Q_{\text{кп.ВОЛС},i}$ выбирают равными максимальным.

Определяют коэффициент преобразования ВОЛС по формуле:

$$K_{\text{пр.ВОЛС}} = \{K_{\text{пр.ВОЛС.min}} + K_{\text{пр.ВОЛС.max}}\} / 2,$$

где $K_{\text{пр.ВОЛС.min}}$ и $K_{\text{пр.ВОЛС.max}}$ - минимальное и максимальное значения коэффициентов преобразования ВОЛС.

Определяют нелинейность коэффициента преобразования ВОЛС по формуле:

$$Q_{\text{он}} = \{K_{\text{пр.ВОЛС.min}} - K_{\text{пр.ВОЛС.max}}\} / (2 \times K_{\text{пр.ВОЛС}}) \times 100\%$$

Определяют температурную составляющую погрешности ВОЛС. Производят нагревание ВОЛС до 50^0 С. Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{Г1} = 1,000$ В. Проводят работы по п.7.3.4 и определяют коэффициент преобразования $K_{\text{пр}+50.\text{ВОЛС}}$. Производят охлаждение ВОЛС до -10^0 С и определяют коэффициент преобразования $K_{\text{пр}-10.\text{ВОЛС}}$. Температурную составляющую погрешности коэффициента преобразования ВОЛС определяют (без учета знака) по формуле:

$$Q_{\text{ок.ВОЛС}} = [(K_{\text{пр}+50.\text{ВОЛС}} - K_{\text{пр}-10.\text{ВОЛС}}) / (K_{\text{пр}+50.\text{ВОЛС}} + K_{\text{пр}-10.\text{ВОЛС}})] \times 100 \%$$

7.3.5 Проводят измерения для отрицательной полярности выходного импульса ВОЛС, устанавливая последовательно следующие значения амплитуды импульсов на выходе генератора Г5-75: $U_{Г1} = -1,000$ В, $U_{Г2} = U_{Г1} \times 2$, $U_{Г3} = U_{Г1} \times 3$, $U_{Г4} = U_{Г1} \times 4$, $U_{Г5} = U_{Г1} \times 5$.

7.3.6 Доверительные границы систематической погрешности результата измерения коэффициента преобразования ИП при доверительной вероятности $P = 0,95$ вычисляют (без учета знака) по формуле:

$$Q_k = 1,1 \times [Q_{ктш}^2 + Q_{иктш}^2 + Q_{оипип}^2 + Q_{кп.пип}^2 + Q_{ог5-75}^2 + Q_{одн}^2 + Q_{кп.дн}^2 + Q_{оип}^2 + Q_{кп.волс}^2 + Q_{ок}^2 + Q_{окп}^2 + Q_{он}^2 + Q_{ок}^2]^{1/2},$$

где:

$Q_{ктш}$ - погрешность коэффициента преобразования контрольного токового шунта КТШ;

$Q_{иктш}$ - относительная погрешность осциллографа Tektronix TDS220 при определении амплитуды импульсов напряжения на выходе КТШ ($U_{ктш}$);

$Q_{оипип}$ - относительная погрешность осциллографа Tektronix TDS220 при определении амплитуды импульсов напряжения на выходе ПИП ($U_{пип}$);

$Q_{кп.пип}$ - погрешность, обусловленная паразитными колебаниями на вершине импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ПИП;

$Q_{ог5-75}$ - относительная погрешность установления амплитуды импульсов на выходе генератора Г5-75 при определении $K_{ип.дн}$;

$Q_{одн}$ - относительная погрешность осциллографа Tektronix TDS220 при определении амплитуды импульсов напряжения на выходе ДН ($U_{дн}$);

$Q_{кп.дн}$ - погрешность, обусловленная паразитными колебаниями на вершине импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ДН;

$Q_{оип}$ - относительная погрешность осциллографа Tektronix TDS220 при определении амплитуды импульсов напряжения на выходе ВОЛС ($U_{ип}$);

$Q_{кп.волс}$ - погрешность, обусловленная паразитными колебаниями на вершине импульса при определении амплитуды импульса напряжения на выходе ВОЛС;

$Q_{ок}$ - относительная погрешность осциллографа Tektronix TDS220 при определении амплитуды импульса калибровки (U_k);

$Q_{окп}$ - погрешность, обусловленная паразитными колебаниями на вершине импульса калибровки ВОЛС;

$Q_{он}$ - погрешность, обусловленная нелинейностью коэффициента преобразования ВОЛС в амплитудном поддиапазоне;

$Q_{ок}$ - температурная составляющая погрешности измерения коэффициента преобразования ВОЛС.

Доверительные границы погрешности результата измерения коэффициента преобразования ИП вычисляют по полученным значениям случайной и систематической погрешности в соответствии с разделом 5 ГОСТ 8.207.

Измерительный преобразователь ИП ГР-120 допускается к проведению дальнейшей поверки, если полученные значения коэффициента преобразования и погрешности измерения коэффициента преобразования соответствует РЭ. В противном случае проведение поверки прекращается, а прибор передается в ремонт.

7.4. Определение времени нарастания переходной характеристики

7.4.1 Время нарастания переходной характеристики ИП ГР-120 определяют по формуле:

$$T_{н.ип} = (T_{н.ПИП}^2 + T_{н.ДН}^2 + T_{н.ВОЛС}^2)^{1/2},$$

где: $T_{н.ПИП}$ - время нарастания переходной характеристики первичного измерительного преобразователя ПИП;

$T_{н.ДН}$ - время нарастания переходной характеристики делителя напряжения ДН;

$T_{н.ВОЛС}$ - время нарастания переходной характеристики ВОЛС.

7.4.2 Для определения времени нарастания переходной характеристики первичного измерительного преобразователя устанавливают его в рабочую зону генератора импульсов тока из состава Государственного специального эталона единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей ГЭТ 148-93. Соединяют выход ПИП с помощью измерительного кабеля из комплекта ИП и 50-омной проходной нагрузки с первым входом осциллографа Tektronix TDS220. Подсоединяют при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки выход контрольного токового шунта КТШ ко второму входу осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов силы тока в ГИТ $I_{ГИТ} \sim 300$ А, используя генератор Г2 с длительностью фронта импульсов $t_{ф.Г1} \sim 10$ нс. Проводят одновременно регистрацию импульсов с выхода ПИП и с выхода КТШ на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение длительности фронта по уровням 0,1-0,9 от амплитуды $t_{ф.пип}$ на выходе ПИП и $t_{ф.ктш}$ на выходе контрольного токового шунта с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220.

Определяют время нарастания ПХ ПИП по уровням 0,1-0,9 от амплитуды по формуле:

$$T_{н.ПИП} = (t_{ф.пип}^2 - t_{ф.ктш}^2)^{1/2}$$

7.4.3 Для определения времени нарастания ПХ делителя напряжения подсоединяют к его входу при помощи 50-омного кабеля выход генератора импульсов точной амплитуды Г5-75. Выход ДН при помощи 50-омного

кабеля и 50-омной проходной нагрузки соединяют со входом осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов $U_{Г5-75}$ на выходе генератора Г5-75 9,999 В. Проводят регистрацию импульсов с выхода ДН на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение длительности фронта по уровням 0,1-0,9 от амплитуды $t_{ф.дн}$ на выходе ДН с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220.

Определяют время нарастания ПХ ДН по уровням 0,1-0,9 от амплитуды по формуле:

$$T_{н.ДН} = (t_{ф.дн}^2 - t_{фрГ5-75}^2)^{1/2}$$

где: $t_{фрГ5-75}$ - длительность фронта импульсов на выходе генератора Г5-75.

7.4.4 Для определения времени нарастания ВОЛС подсоединяют ко входу ВОЛС при помощи 50-омного кабеля выход генератора импульсов точной амплитуды Г5-75. Выход ВОЛС при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки соединяют со входом осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{Г5-75}=1,000$ В. Проводят регистрацию импульсов с выхода ВОЛС на экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение длительности фронта по уровням 0,1-0,9 от амплитуды $t_{ф.ВОЛС}$ на выходе ВОЛС с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220.

Определяют время нарастания ПХ ВОЛС по уровням 0,1-0,9 от амплитуды по формуле:

$$T_{н.ВОЛС} = (t_{ф.ВОЛС}^2 - t_{фрГ5-75}^2)^{1/2}$$

где: $t_{фрГ5-75}$ - длительность фронта импульсов на выходе генератора Г5-75.

7.4.5 Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{Г5-75}=-1,000$ В. Проводят измерения по 7.4.4 для отрицательной полярности выходного импульса ВОЛС.

Измерительный преобразователь ИП ГР-120 допускается к проведению дальнейшей поверки, если полученное значение времени нарастания ПХ ИП ГР-120 соответствует РЭ. В противном случае проведение поверки прекращается, а прибор передается в ремонт.

7.5 Определение длительности переходной характеристики

7.5.1 Длительность переходной характеристики ИП ГР-120 по уровню 0,5 от амплитуды определяется длительностью ПХ ВОЛС.

7.5.2 Для определения длительности переходной характеристики по уровню 0,5 подсоединяют ко входу ВОЛС при помощи 50-омного кабеля выход генератора импульсов точной амплитуды Г5-75. Выход ВОЛС при помощи 50-омного кабеля и 50-омной проходной нагрузки соединяют со входом осциллографа Tektronix TDS220. Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{Г5-75}=5,000$ В, а длительность импульсов 500 мс. Проводят регистрацию импульсов с выхода ВОЛС на

экране осциллографа Tektronix TDS220. Проводят измерение длительности импульсов по уровню 0,5 от амплитуды $T_{дл.ип}$ на выходе ВОЛС с помощью маркеров осциллографа Tektronix TDS220.

7.5.3 Устанавливают амплитуду импульсов на выходе генератора Г5-75 $U_{Г5-75} = -5,000$ В и длительность импульсов 500 мс. Проводят измерения по 7.5.2 для отрицательной полярности выходного импульса ВОЛС.

Измерительный преобразователь ИП ГР-120 считается прошедшим поверку с положительным результатом, если измеренные значения метрологических характеристик лежат в диапазоне значений, приведенных в РЭ.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При проведении поверки ведется протокол, в котором указываются следующие данные:

- дата проведения поверки;
- объект поверки;
- используемые средства измерений;
- результаты измерений;
- значения метрологических характеристик, полученных в результате измерений;
- заключение о результате поверки.

8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, и в формуляр вносятся измеренные при поверке значения метрологических характеристик ИП.

8.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и оформляется извещение о непригодности средства измерения к эксплуатации и вносится запись в формуляр.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

Н. Новиков