

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

«14»  В.Н. Яншин
2014г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО НПП «ТИК»

«14»  М.В. Горохов
2014г.



Вибростенд взрывозащищенный ТИК-ВВ (ТИК-ВВ)

Методика поверки

ИМБР 441161.001 МП

Пермь
2014

Содержание

1 Общие положения и область распространения.....	4
2 Методы и операции поверки	4
3 Средства поверки	5
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки и подготовка к ней	6
7 Проведение поверки.....	6
7.1 Внешний осмотр	6
7.2 Проверка документации	6
7.3 Опробование	6
7.4 Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ	7
7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)	7
7.4.2 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	7
7.4.3 Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду	7
7.4.4 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению.....	7
8 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP).....	9
Приложение А1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP).....	10
Приложение Б. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	11
Приложение В. Схема подключения измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду.....	13
Приложение В1. Протокол поверки измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду.....	14
Приложение Г. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по	

напряжению.....	15
Приложение Г1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению.....	16

1 Общие положения и область распространения

Метрологические характеристики вибростенда поверяются по МИ 1929-2007, метрологические характеристики каналов измерения поверяются по данной методике.

Настоящий документ распространяется на следующие измерительные каналы вибростенда взрывозащищенного ТИК-ВВ (ТИК-VV) (далее вибростенд ТИК-ВВ):

- канал контроля вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP),
- канал контроля вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА,
- канал контроля пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду,
- канал контроля вибропреобразователя с выходом по напряжению.

и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

2 Методы и операции поверки

При поверке проверяют погрешность измерительных каналов в целом в нормальных условиях.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерительных каналов не превышает норм, указанных в настоящей методике поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ пп	Наименование операции поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
		первичной	периодической	
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр, проверка документации	да	да	7.1, 7.2
2	Опробование	да	да	7.3
3	Определение пределов основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ			7.4
4	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)	да	да	7.4.1
5	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	да	да	7.4.2
6	Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду	да	да	7.4.3
7	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению	да	да	7.4.4
8	Оформление результатов поверки	да	да	8

3 Средства поверки

3.1 При проверке погрешности измерительных каналов должны использоваться эталоны и вспомогательные средства измерений, указанные в таблице 2, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

Наименование операций	№ п.п. МП	Наименование средств поверки и их технические характеристики
1	2	3
Внешний осмотр, проверка документации	7.1, 7.2	–
Опробование	7.3	Вибростенд ТИК-ВВ
Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ	7.4	–
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)	7.4.1	Генератор ГСС-05, $f = 1\text{мкГц}-5\text{МГц}$ - погрешность $\pm(5 \times 10^{-6})\%$. Мультиметр Agilent34401A (погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,004\%$ в диапазоне 0-10В).
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	7.4.2	Мультиметр Agilent34401A (погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,004\%$ в диапазоне 0-10В). Катушка электрического сопротивления P331 (100 Ом), ПГ $\pm 0,01\%$. Магазин сопротивления P4831, 0,001...99999,9 Ом, КТ 0,2.
Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду	7.4.3	Генератор ГСС-05, $f = 1\text{мкГц}-5\text{МГц}$ - погрешность $\pm(5 \times 10^{-6})\%$
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению	7.4.4	Генератор ГСС-05, $f = 1\text{мкГц}-5\text{МГц}$ - погрешность $\pm(5 \times 10^{-6})\%$

3.2 Допускается применение иных измерительных приборов, обеспечивающих необходимую точность измерений.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений», освоившие работу с вибростендом ТИК-ВВ и используемыми эталонами, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на вибростенд ТИК-ВВ.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в паспортах на вибростенд ТИК-ВВ и применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию на вибростенд ТИК-ВВ, эталоны и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности.

6.2 Все измерительные компоненты, используемые эталоны и вспомогательные технические средства, должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.

6.3 Поверка должна проводиться в нормальных условиях.

Нормальные условия поверки:

температура окружающего воздуха 22 ± 5 °С;

относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;

атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);

напряжение питающей сети 220 В (+ 10 %, - 15 %);

частота напряжения питающей сети (50 ± 1) Гц.

6.4 Перед проверкой погрешности измерительных каналов все измерительные компоненты состава канала и используемые эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть установлены:

- комплектность вибростенда ТИК-ВВ,
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией,
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей, отсутствие других дефектов.

7.2 Проверка документации

Проверить наличие следующих документов:

- эксплуатационной документации на вибростенд ТИК-ВВ;
- протоколов предыдущей поверки (при периодической поверке);
- протоколов измерений фактических значений, и границ их изменения, температуры, влажности воздуха, напряжения питания в помещениях, в которых размещены измерительные компоненты каналов;
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке измерительных каналов.

7.3 Опробование

Операции опробования проводить в следующей последовательности:

- с соответствию с РЭ поочередно закрепить и подключить на вибростенде ТИК-ВВ датчики: с выходом по напряжению (ICP), с выходом по току, пьезоэлектрический с выходом по заряду и с выходом по напряжению;
- на частоте 80 Гц плавно увеличивая уровень выхода вибростенда проверить работоспособность измерительных каналов на соответствие заданной амплитуды и показаниями выхода измерительных каналов вибропреобразователя на дисплее.

На этом проверка правильности функционирования (опробование) закончена.

7.4 Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ

7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)

- собирают измерительную схему согласно Приложения А;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем канал измерения с выходом по напряжению «ICP»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
- контрольные точки задают генератором согласно протокола в Приложении А1;
- измеренные значения считывают на дисплее вибростенда и заносят в протокол (смотри Приложение А1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала на базовой частоте 80 Гц. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.
- измеряем неравномерность АЧХ измерительного канала. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.

7.4.2 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА

- собирают измерительную схему согласно Приложения Б;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал с выходом по току «4-20 мА»;
- контрольные точки задаем согласно протокола в Приложении Б1
- измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри Приложение Б1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.

7.4.3 Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду

- собирают измерительную схему согласно Приложения В;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал «Ус. заряда»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
- контрольные точки измерения канала выбираем согласно протокола в Приложении В1
- измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри Приложение В1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.

7.4.4 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению

- собирают измерительную схему согласно Приложения Г;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал «Вольтметр»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
- контрольные точки измерения канала выбираем согласно протокола в Приложении Г1

- измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри Приложение Г1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала на базовой частоте 80 Гц. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.
- измеряем неравномерность АЧХ измерительного канала. Полученные значения не должны превышать $\pm 0,5 \%$.

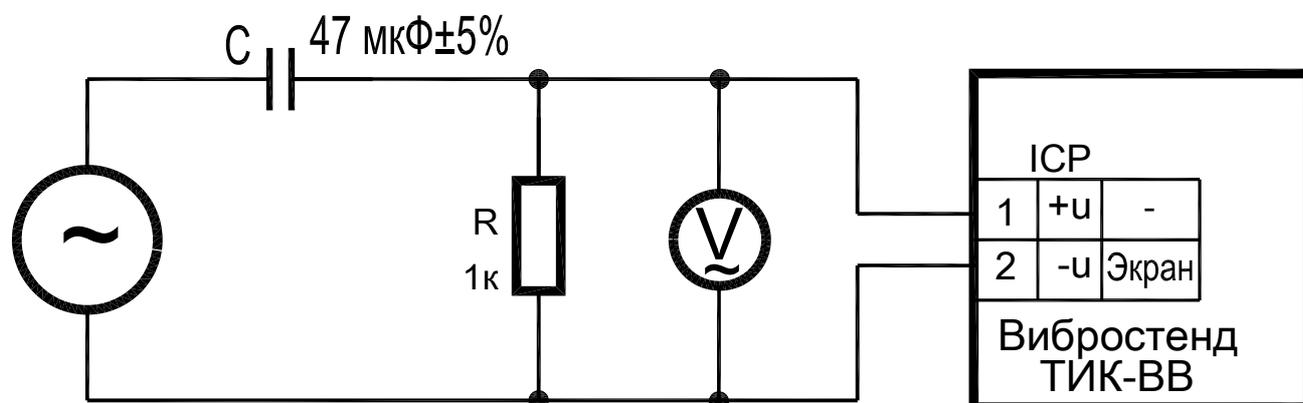
8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006 и/или делается отметка в паспорте.

8.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006.

8.3 Результаты поверки заносятся в протоколы поверки.

Приложение А. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)



Приложение А1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (ICP)

Метрологическая служба ООО НПП "ТИК"

Лист _____

Протокол № _____

9. Поверка виброизмерительного канала с выходом по напряжению (ICP).

9.1 Определение диапазона измерения и основной относительной погрешности измерительного канала на базовой частоте 80Гц:

Номинальное значение напряжения, Уном.і, В, СКЗ		0,01	0,25	0,50	1,00	1,25	1,50
Измеренное значение напряжения, Уизм.і, В, СКЗ							
Отклонение по напряжению, В	от	0,00998	0,2494	0,4988	0,9975	1,2469	1,4963
	до	0,01003	0,2506	0,5013	1,0025	1,2531	1,5038
Основная относительная погрешность, δі, %							
Допуск δ, %, ±		0,5					

Формула для определения основной относительной погрешности δі, %:

$$\delta_i = \frac{U_{изм.і} - U_{ном.і}}{U_{ном.і}} \cdot 100\%,$$

где: Уизм.і - измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;

Уном.і - номинальное значение напряжения в точке, В.

9.2 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) измерительного канала относительно базовой частоты 80 Гц при Uвх. = 1В:

Частота, F, Гц	5	10	20	40	80	160	315	640	1000	2000	5000
Измеренное значение напряжения, Уизм.і, В, СКЗ											
Неравномерность АЧХ, φ, %											
Допуск φ, %, ±	0,5										

Формула для определения неравномерности АЧХ, φ, %:

$$\varphi = \frac{U_{изм.і} - U_{изм.б.ч.}}{U_{изм.б.ч.}} \cdot 100\%,$$

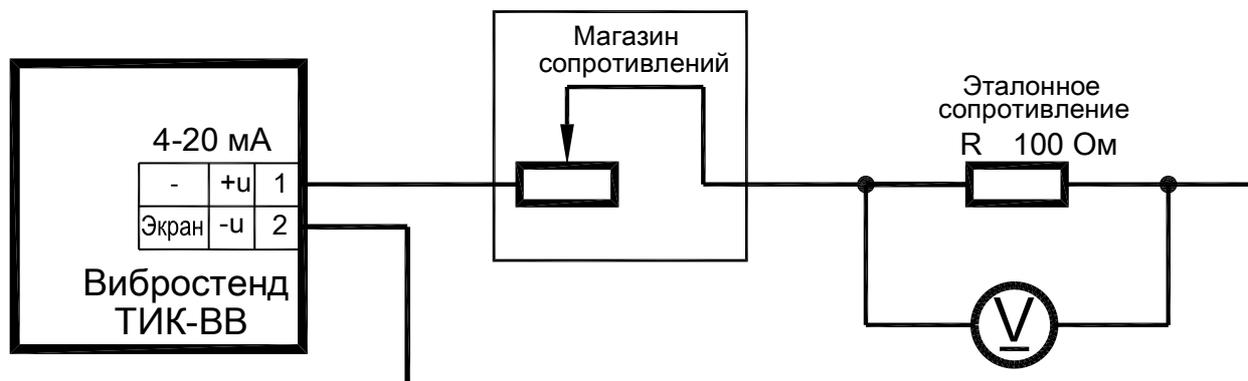
где: Уизм.і - измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;

Уизм.б.ч. - номинальное значение напряжения на базовой частоте (80 Гц), В.

По результатам выполненной поверки измерительный канал соответствует / не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

**Приложение Б. Схема подключения измерительного канала
вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА**



Приложение Б1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА

Метрологическая служба ООО НПП "ТИК"

Лист _____

Протокол № _____

7. Поверка виброизмерительного канала с выходом по току (4-20) мА.

7.1 Определение диапазона измерения и основной относительной погрешности измерительного канала на базовой частоте 80 Гц:

Номинальное значение тока, $I_{ном.i}$, мА	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	
Измеренное значение тока, $I_{изм.i}$, мА						
Отклонение по току, мА	от	3,995	7,99	11,98	15,97	19,96
	до	4,005	8,01	12,02	16,03	20,04
Основная относительная погрешность канала, δ_i , %						
Допуск δ , %, \pm	0,5					

Формула для определения основной относительной погрешности δ_i , %:

$$\delta_i = \frac{(I_{изм.i} - I_0) - (I_{ном.i} - 4)}{I_{ном.i} - 4} \cdot 100\%$$

где: $I_{изм.i}$ - измеренное значение тока в измеряемой точке, мА;

$I_{ном.i}$ - номинальное значение тока в измеряемой точке, мА;

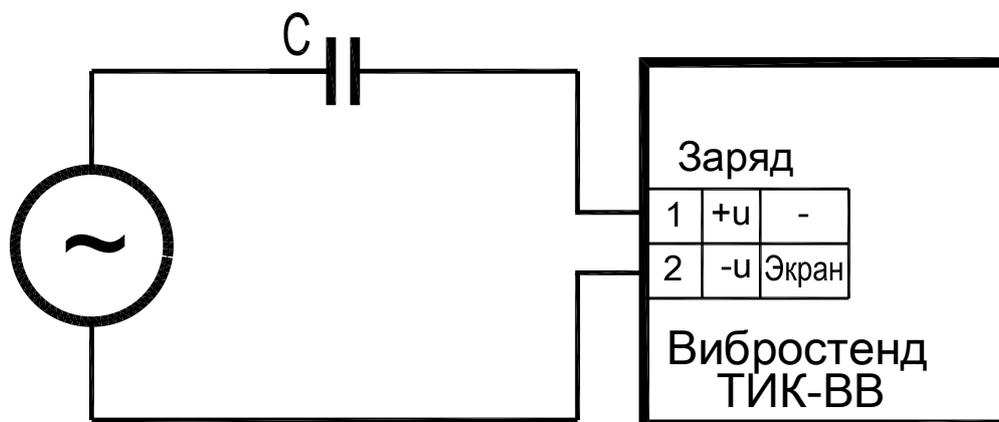
I_0 - номинальное значение тока в измеряемой точке, мА;

4 - номинальное значение тока на 4 мА (const)

По результатам выполненной поверки измерительный канал соответствует / не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

Приложение В. Схема подключения измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду



Приложение В1. Протокол поверки измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду

Метрологическая служба ООО НПП "ТИК"

Лист _____

Протокол № _____

8. Поверка виброизмерительного канала с выходом по заряду.

8.1 Определение диапазона измерения и основной относительной погрешности измерительного канала на базовой частоте 80Гц:

Соответствующее значение напряжения с генератора, U_i , В, СКЗ	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00	3,00
Номинальное значение заряда, $Q_{ном}$, пКл	2,45	4,91	9,81	24,53	49,05	98,10	147,15
Номинальное значение ёмкости, пф	49,05						
Измер-ное значение заряда, Q_i , пКл							
Основная относительная погрешность канала, δ_i , %							
Допуск δ, %, \pm	0,5						

Формула для определения основной относительной погрешности δ_i , %:

$$\delta_i = \frac{Q_i - Q_{ном.}}{Q_{ном.}} \cdot 100\%$$

где: Q_i - измеренное значение заряда, пКл;

$Q_{ном}$ - номинальное значение заряда, пКл.

Значение заряда рассчитывается по формуле:

$$Q = C * U_i$$

где: C - значение ёмкости, пф;

U_i - напряжение генератора, В.

8.2 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) измерительного канала относительно базовой частоты 80 Гц при $U_{вх.} = 1В(49,05пКл)$:

Частота, F, Гц	5	10	20	40	80	160	315	640	1000	2000	5000
Измер-ное значение заряда, Q_i , пКл											
Неравномерность АЧХ, φ , %					—						
Допуск φ, %, \pm	0,5										

Формула для определения неравномерности АЧХ, φ , %:

$$\varphi = \frac{Q_{изм.і} - Q_{изм.б.ч.}}{Q_{изм.б.ч.}} \cdot 100\%$$

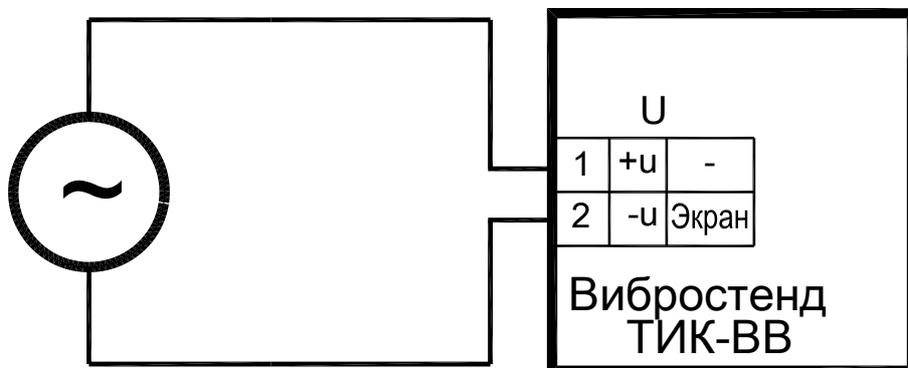
где: $Q_{изм.і}$ - измеренное значение заряда в измеряемой точке, пКл;

$Q_{изм.б.ч.}$ - номинальное значение заряда на базовой частоте (80 Гц), пКл.

По результатам выполненной поверки измерительный канал соответствует / не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

**Приложение Г. Схема подключения измерительного канала
вибропреобразователя с выходом по напряжению**



Приложение Г1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению

Метрологическая служба ООО НПП "ТИК"

Лист _____

Протокол № _____

10. Поверка виброизмерительного канала с выходом по напряжению.

10.1 Определение диапазона измерения и основной относительной погрешности измерительного канала на базовой частоте 80Гц:

Номинальное значение напряжения, Уном.і, В, СКЗ		0,005	0,05	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Измеренное значение напряжения, Уизм.і, В, СКЗ								
Отклонение по напряжению, В	от	0,00499	0,0499	0,4988	0,9975	2,9925	4,9875	6,9825
	до	0,00501	0,0501	0,5013	1,0025	3,0075	5,0125	7,0175
Основная относительная погрешность, δ_i , %								
Допуск δ , %, \pm		0,5						

Формула для определения основной относительной погрешности δ_i , %:

$$\delta_i = \frac{U_{изм.і} - U_{ном.і}}{U_{ном.і}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{изм.і}$ - измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;
 $U_{ном.і}$ - номинальное значение напряжения в точке, В.

10.2 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) измерительного канала относительно базовой частоты 80 Гц при $U_{вх.} = 1В$:

Частота, F, Гц	5	10	20	80	160	315	640	1000	2000	5000
Измеренное значение напряжения, $U_{изм.і}$, В, СКЗ										
Неравномерность АЧХ, φ , %				-						
Допуск φ , %, \pm	0,50									

Формула для определения неравномерности АЧХ, φ , %:

$$\varphi = \frac{U_{изм.і} - U_{изм.б.ч.}}{U_{изм.б.ч.}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{изм.і}$ - измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;
 $U_{изм.б.ч.}$ - номинальное значение напряжения на базовой частоте (80 Гц), В.

По результатам выполненной поверки измерительный канал соответствует / не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

