

1700

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

А.Ю.Кузин



«07»

07

2008 г.

КОМПЛЕКТ СРЕДСТВ АНАЛОГОВОГО ВВОДА

КСАВ 4001

Методика поверки

ЛТКЖ.411711.008 ДЗ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»

А.И.Лептух

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы подключения средств измерений	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Методика расчета погрешности поверки	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на комплект средств аналогового ввода КСАВ 4001 (в дальнейшем - КСАВ) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерительных каналов (в дальнейшем - ИК) КСАВ.

Межповерочный интервал 1 год

КСАВ относится к виду ИС-1 по классификации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

В соответствии со структурой КСАВ определено, что подлежат контролю метрологические характеристики блока измерительного КСАВ 4001-БИ (в дальнейшем - БИ) из состава КСАВ.

БИ обеспечивает подключение следующих типов датчиков:

- датчики с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока в диапазонах от 0 до 100 мВ, от минус 1 до 1 В;
- резистивные датчики с сопротивлением в диапазонах от 0 до 200 Ом, от 0 до 1000 Ом; термопреобразователи сопротивления (медные и платиновые) с номинальными сопротивлениями (при 0° С) 50, 100, 500 Ом по ГОСТ Р 8.625-2006;
- потенциометрические датчики с общим сопротивлением в диапазонах от 200 до 400 Ом, от 400 до 6500 Ом.

Метрологические характеристики ИК определяются экспериментальным методом в соответствии с МИ 2440-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов».

КСАВ считается прошедшим поверку с положительным результатом, если на поверяемых ИК экспериментально определенные метрологические характеристики не превышают установленных норм.

В случае возникновения сбоев, отказов применяемых средств поверки, допускается приостановка поверки на время, необходимое для замены или ремонта отказавшего средства поверки.

Модули измерительные, входящие в состав ЗИП КСАВ, поверять по настоящей методике в составе БИ, устанавливая модули из состава ЗИП на время поверки на места штатных модулей БИ или на свободные места.

Допускается проводить периодическую поверку КСАВ и модулей измерительных из состава ЗИП КСАВ только для режимов работы с теми типами датчиков, которые используются при штатной работе КСАВ на объекте эксплуатации.

При эксплуатации поверку КСАВ и модулей измерительных, входящих в состав ЗИП КСАВ, проводить не реже одного раза в год.

КСАВ и модули измерительные из состава ЗИП КСАВ, находящиеся на длительном хранении, могут не подвергаться периодической поверке.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с заданной точностью.

Методика расчета погрешности поверки приведена в Приложении Б.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно-техническая характеристика	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.1		Да	Да
Проверка функционирования	5.2		Да	Да
Определение основной погрешности	5.3	Магазин сопротивления Р4831, ТУ 25-04.3919-80, (пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02\%$, диапазон изменения сопротивлений от 0 до 111111,1 Ом ступенями через 0,001 Ом). Калибратор-измеритель нормированных сигналов ЗМ3001, ТУ 6682-001-71751075-2006 (в режиме источника постоянного тока пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm (0,002 \cdot I + 2 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения силы тока от 0 до 25 мА). Технологический компьютер IBM PC Жгуты: ЛТКЖ.685621.058 ЛТКЖ.685621.106 ЛТКЖ.685621.107-01 ЛТКЖ.685621.110	Да	Да

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки КСАВ должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на КСАВ, в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки, в «Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок», в действующих инструкциях по технике безопасности для конкретного рабочего места.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К работам по поверке КСАВ допускаются работники государственных и ведомственных метрологических органов, аккредитованных на право поверки данного средства измерения, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с Руководством по эксплуатации КСАВ, настоящей методикой и имеющие навыки работы с компьютером типа IBM PC.

3.2 Поверку должны проводить не менее двух человек, из них, по крайней мере, один должен быть из состава расчета, обслуживающего КСАВ.

3.3 При проведении поверки необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- Комплект средств аналогового ввода КСАВ 4001. Руководство по эксплуатации. ЛТКЖ.411711.008 РЭ;

- Блок измерительный КСАВ 4001-БИ. Руководство по эксплуатации. ЛТКЖ.411528.014 РЭ;

- Комплект средств аналогового ввода КСАВ 4001. Метрологическое программное обеспечение. Программа метрологических испытаний. Руководство оператора. 589.23101985.00007-01 34 01.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С - от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % - от 45 до 75;
- атмосферное давление, кПа - от 86 до 106;
- напряжение сети питания переменного тока, В - от 187 до 242;
- частота сети переменного тока, Гц - от 49 до 51.

4.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на используемые средства поверки.

4.3 Подключение средств измерений приведено в таблице 2 и на соответствующих рисунках Приложения А.

Таблица 2

Тип датчика	Схема подключения средств измерений
Датчик с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока	Рисунок А.1
Резистивный датчик, термопреобразователь сопротивления	Рисунок А.2
Потенциометрический датчик	Рисунок А.3

4.4 Подготовить КСАВ к работе (проведению операций поверки) в соответствии с руководством по эксплуатации КСАВ.

4.5 Для проведения поверки использовать технологический компьютер, подключаемый к соответствующему каналу БИ по интерфейсу RS232C (или RS422A) с использованием кабеля ЛТКЖ.685621.058 (или ЛТКЖ.685621.107-01) из состава ЗИП. Для подачи электропитания на БИ использовать штатные кабели КСАВ или технологический кабель ЛТКЖ.685621.106 из состава ЗИП.

4.6 При проведении поверки необходимо учитывать, что магазин сопротивления Р4831 имеет ненулевое начальное сопротивление, поэтому значения сопротивления, устанавливаемые на магазине в ходе поверки оператором, должны устанавливаться с учетом наличия этого начального сопротивления (кроме режимов работы с потенциометри-

ческими датчиками, где вносимой начальной сопротивлением магазина погрешностью можно пренебречь).

4.7 После проведения поверки – вернуть КСАВ в штатное состояние.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре установить отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и механических повреждений КСАВ, отсутствие неисправностей присоединительных элементов, которые могут отрицательно повлиять на работоспособность или метрологические характеристики КСАВ.

5.1.2 Внешний осмотр проводить визуально при отключенном напряжении питания КСАВ.

5.1.3 К дальнейшей поверке КСАВ не допускать, если не выполняется хотя бы одно из требований п. 5.1.1.

5.2 Проверка функционирования

5.2.1 Подключить поверяемый канал БИ к технологическому компьютеру и к сети питания. Включить поверяемый канал БИ в соответствии с руководством по эксплуатации БИ. Запустить на технологическом компьютере программу метрологических испытаний в соответствии с руководством оператора.

5.2.2 Считать канал БИ прошедшим проверку функционирования с положительным результатом, если на экран технологического компьютера при запуске программы метрологических испытаний будет выдано сообщение о готовности проверяемого канала БИ к работе.

5.2.3 Перед последующей проверкой прогреть канал БИ в течение 0,5 ч.

5.3 Определение основной погрешности

5.3.1 При проведении поверки КСАВ необходимо определять и контролировать на соответствие нормам основную погрешность ИК БИ.

5.3.2 Определению и контролю подлежат основные погрешности ИК БИ при их работе с сигналами от датчиков, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Тип датчика	Диапазон входных сигналов ИК	Пределы допускаемой основной приведенной (абсолютной) погрешности
1 Датчик с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока	От 0 до 100 мВ От -1 до 1 В	$\pm 0,5 \%$ $\pm 0,2 \%$
2 Резистивный датчик	От 0 до 200 Ом От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,2 \%$ $\pm 0,2 \%$
3 Термопреобразователи сопротивления		
3.1 ТСП50 ($W_{100}=1,3910$) Диапазон от -200 до 200 °С	От 8,62 до 88,52 Ом	$(\pm 0,5$ °С)
3.2 ТСП100 ($W_{100}=1,3910$) Диапазон от -200 до 200 °С	От 17,24 до 177,04 Ом	$(\pm 0,5$ °С)
3.3 ТСП500 ($W_{100}=1,3910$) Диапазон от -200 до 200 °С	От 86,20 до 885,20 Ом	$(\pm 0,5$ °С)
3.4 ТСМ50 ($W_{100}=1,4280$) Диапазон от -50 до 200 °С	От 39,23 до 92,80 Ом	$(\pm 0,5$ °С)

Тип датчика	Диапазон входных сигналов ИК	Пределы допускаемой основной приведенной (абсолютной) погрешности
3.5 TCM100 ($W_{100}=1,4280$) Диапазон от -50 до 200 °C	От $78,46$ до $185,60$ Ом	$(\pm 0,5$ °C)
4 Потенциометрический датчик с общим сопротивлением в диапазонах от 200 до 400 Ом, от 400 до 6500 Ом	От 0 до 100 %	$\pm 0,2$ %
Допускается проводить периодическую поверку КСАВ и модулей измерительных из состава ЗИП КСАВ только для режимов работы с теми типами датчиков, которые используются при штатной работе КСАВ на объекте эксплуатации		

5.3.3 Определение и контроль основной погрешности

5.3.3.1 Определение и контроль основной погрешности включает проведение измерений по всем ИК всех каналов БИ для режимов работы со всеми типами датчиков в соответствии с таблицей 3 и сравнение полученных оценок с пределами допускаемой основной погрешности.

5.3.3.2 Измерения проводить в нескольких точках шкалы, равномерно распределенных по рабочему диапазону измерений.

5.3.3.3 На каждом поверяемом ИК проводится по 80 измерений в каждой точке поверки.

5.3.3.4 Для каждой точки поверки:

- из БИ запрашивается 80 результатов наблюдений (отсчетов);
- для каждого из полученных 80 результатов наблюдений вычисляется отклонение результата наблюдения от эталонного (истинного) значения;
- строится вариационный ряд для 80 полученных отклонений;
- отбрасываются два крайних (по одному с каждой стороны) члена вариационного ряда;
- за оценку результата измерения принимать тот результат наблюдения, полученный из БИ, для которого абсолютное отклонение от эталонного значения будет максимально.

5.3.3.5 При условии, что для всех ИК всех каналов БИ во всех точках поверки абсолютное отклонение результата измерения от эталонного значения не превышает допустимого значения, принимается решение о годности КСАВ. В противном случае КСАВ признается негодным.

5.3.3.6 Значения точек поверки для режимов работы с датчиками напряжения и резистивными датчиками приведены в таблице 4.

5.3.3.7 Значения точек поверки для режимов работы с термопреобразователями сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 приведены в таблице 5.

5.3.3.8 Значения точек поверки для режимов работы с потенциометрическими датчиками приведены в таблице 6.

Таблица 4

Диапазон входных сигналов ИК	Точки поверки
От 0 до 100 мВ От -1 до 1 В	$0, 25, 50, 75, 100$ мВ $-1; -0,8; -0,6; -0,4; -0,2; 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1$ В
От 0 до 200 Ом От 0 до 1000 Ом	$1, 50, 100, 150, 200$ Ом $1, 250, 500, 750, 1000$ Ом

Таблица 5

Диапазон изменения температуры Т, °С	Значения точек поверки R, Ом				
	TСМ50	TСМ100	TСП50	TСП100	TСП500
-50	39,23	78,46			
0	50,00	100,00			
50	60,70	121,40			
100	71,40	142,80			
150	82,10	164,20			
200	92,80	185,60			
-200			8,62	17,24	86,20
-100			29,82	59,64	298,20
0			50,00	100,00	500,00
100			69,555	139,11	65,55
200			88,52	177,04	885,20

Таблица 6

Сопротивления R1 и R2 (в Омах) магазинов сопротивления R4831 (рисунок А.3) с общим сопротивлением плеч в диапазонах			
400 Ом		6500 Ом	
R1	R2	R1	R2
0	400	0	6500
100	300	1625	4875
200	200	3250	3250
300	100	4875	1625
400	0	6500	0

5.3.4 Алгоритм определения основной погрешности

Основную погрешность определять с использованием программы метрологических испытаний, установленной на технологическом компьютере:

1) Запустить программу метрологических испытаний в соответствии с ее руководством оператора и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

Установить режим последовательного опроса ИК БИ.

2) Последовательно подключать к поверяемым 12-ти измерительным каналам модулей измерительных каналов БИ эталоны с использованием технологического жгута ЛТКЖ.685621.110 из состава ЗИП КСАВ в соответствии с таблицей 2 (отключая на время поверки штатные кабели КСАВ).

3) Задать номера поверяемых измерительных каналов (группами по 12), тип датчика в соответствии с таблицей 3.

4) Установить значение точки поверки в соответствии с пп. 5.3.3.6...5.3.3.8.

5) Установить на эталонах требуемые значения сопротивления (сопротивлений), напряжения (тока).

6) Измерить установленные значения сопротивления, отношения сопротивлений, напряжения последовательно на 12-ти поверяемых ИК.

7) На экран технологического компьютера выводятся:

- установленное значение точки поверки;
- номера поверяемых каналов;
- значения результата измерения и основной погрешности на худшем из поверяемых каналов;
- сообщение о том, в норме или не в норме находится полученная погрешность.

Записать результаты измерений в файл протокола.

8) Повторить пп. 4)...7) и провести измерения во всех точках поверки в соответствии с пп. 5.3.3.6...5.3.3.8.

9) Повторить пп. 2)...8) и провести измерения для режимов работы со всеми необходимыми типами датчиков согласно таблице 3.

10) Повторить пп. 2)...9) и провести измерения на всех модулях измерительных канала БИ.

11) Повторить пп. 1)...10) и провести измерения для всех каналов БИ.

12) Сформировать протокол метрологических испытаний.

13) КСАВ считается прошедшим поверку с положительным результатом, если по всем поверяемым ИК во всех точках поверки для режимов работы со всеми поверяемыми типами датчиков оценки основной погрешности не превышают допустимых значений.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 По результатам поверки поверителями оформляется протокол поверки с указанием даты и условий поверки, с приложением к нему файла протокола, сформированного программой метрологических испытаний (в виде твердой копии или на машинном носителе).

6.2 При положительных результатах поверки метрологическим органом оформляется Свидетельство о поверке, к которому прилагается протокол поверки, подписанный поверителями. В формуляре КСАВ и паспортах модулей измерительных делаются отметки с нанесением оттиска действующего поверительного клейма.

6.3 При отрицательных результатах поверки метрологическим органом оформляется Извещение о непригодности, к которому прилагается протокол поверки, подписанный поверителями. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируется. В формуляре КСАВ и паспортах модулей измерительных делаются отметки с погашением оттиска предыдущего поверительного клейма.

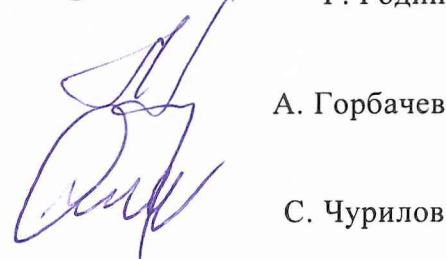
Заместитель начальника отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

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

Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



Р. Родин

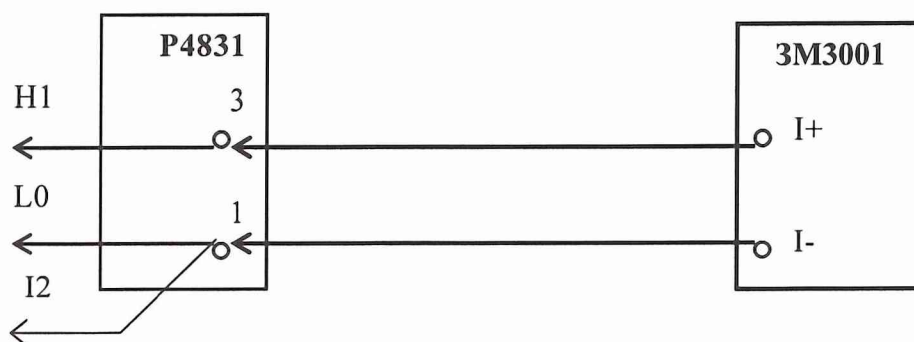


А. Горбачев



С. Чурилов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схемы подключения средств измерений



ЗМ3001 – калибратор-измеритель нормированных сигналов.

Р4831 – магазин сопротивления.

Соединительные проводники из состава ЗМ3001.

Установить на магазине сопротивления, с учетом его начального сопротивления, значение сопротивления, равное:

- 5 Ом – для работы в диапазоне от 0 до 100 мВ;
- 50 Ом – для работы в диапазоне от минус 1 до 1 В.

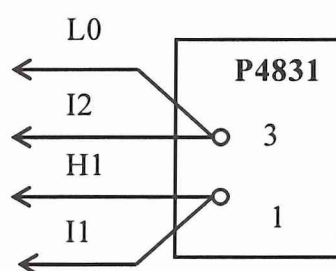
В режиме измерения напряжения в диапазоне от минус 1 до 0 В провод «I+» подключить к входам «L0», «I2» измерительных каналов, а провод «I-» – к входам «H1» измерительных каналов.

Соответствие между выходными сигналами тока ЗМ3001 и точками проверки (сигналами напряжения) приведено в таблице А.1.

Рисунок А.1

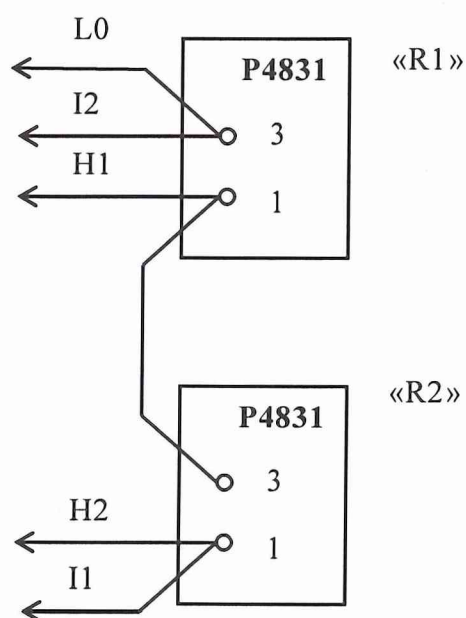
Таблица А.1

Диапазон «100 мВ»		Диапазон «1 В»	
Выходной сигнал напряжения, мВ	Выходной сигнал тока, мА	Выходной сигнал напряжения, мВ	Выходной сигнал тока, мА
0	0	0	0
25	5	200	4
50	10	400	8
75	15	600	12
100	20	800	16
		1000	20



Р4831 – магазин сопротивления

Рисунок А.2



Р4831 – магазин сопротивления

Рисунок А.3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методика расчета погрешности поверки

Поверка ИК производится методом сравнения с эталоном, поэтому можно считать, что погрешность поверки численно равна пределу допускаемой погрешности эталона.

Б1 В режиме измерения сопротивлений и температур используется магазин сопротивления Р4831.

Допускаемая основная относительная погрешность Р4831 определяется по формуле:

$$\delta = \left[0,02 + 2 \times 10^{-6} \left(\frac{R_{\max}}{R} - 1 \right) \right] \%,$$

где $R_{\max} = 111111,1$ Ом.

В режиме измерения сопротивлений и температур наихудшими точками являются значения сопротивления, соответствующие верхним границам диапазонов изменения сопротивления и температур (см. таблицу 5).

Для всех этих точек были определены значения допускаемой основной абсолютной погрешности Р4831 Δ_0 , а также значения допускаемой основной абсолютной погрешности измерительных каналов БИ $\Delta_{БИ}$ (в Омах).

Проведенный анализ показал, что в худшем из этих случаев

$$\Delta_0 < \frac{1}{9} \Delta_{БИ}$$

Б2 В режиме измерения отношения сопротивлений потенциметрических датчиков используются два магазина сопротивления Р4831.

Пусть P - измеряемая величина, а $R1$ и $R2$ - сопротивления плеч потенциметрического датчика (см. рисунок А.3):

$$P = \frac{R1}{R1 + R2}.$$

Относительная погрешность установки величины P с помощью двух магазинов сопротивления:

$$\delta(P) < \delta(R1) + \delta(R1 + R2).$$

Пусть Δ - абсолютная погрешность установки P , тогда:

$$\frac{\Delta(P)}{P} < \frac{\Delta(R1)}{R1} + \frac{\Delta(R1 + R2)}{R1 + R2},$$

$$\Delta(P) < \frac{\Delta(R1)}{R1} \times \frac{R1}{R1 + R2} + \frac{\Delta(R1 + R2)}{R1 + R2} \times \frac{R1}{R1 + R2},$$

Т.к. $P < 1$, а $\Delta(R1 + R2) = \Delta(R1) + \Delta(R2)$, то:

$$\Delta(P) < \frac{\Delta(R1)}{R1 + R2} + \frac{\Delta(R1) + \Delta(R2)}{R1 + R2}.$$

Пусть существует такое $\Delta(R) > \Delta(R1)$, $\Delta(R) > \Delta(R2)$, тогда:

$$\Delta(P) < \frac{3 \times \Delta(R)}{R1 + R2}$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность Р4831:

$$\Delta_o(R) < 2 \times 10^{-4} \times R + 2 \times 10^{-8} \times R_{\max} \text{ (Ом)},$$

где $R_{\max} = 111111,1$ Ом.

Наихудшим будет диапазон с минимальным значением общего сопротивления потенциометрического датчика (400 Ом), тогда

$$\Delta_o(P) < \frac{3}{400} \times (2 \times 10^{-4} \times 400 + 2 \times 10^{-8} \times 111111,1),$$

$$\Delta_o(P) < 0,00062.$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность ИК БИ:

$$\Delta_{БИ} = 0,002$$

$$\text{Таким образом, } \Delta_o < \frac{1}{3,2} \Delta_{БИ}.$$

Б3 В режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 1 до 1 В используются калибратор ЗМ3001 и магазин сопротивления Р4831.

Допускаемая основная абсолютная погрешность ЗМ3001 для диапазона выходного сигнала от 0 до 20 мА в нормальных условиях применения равна:

$$\Delta_{o1} = \pm 0,006 \text{ мА.}$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность Р4831 при установке значения сопротивления шунта 50 Ом равна:

$$\Delta_{o2} = \pm 0,012 \text{ Ом.}$$

Таким образом, допускаемая основная абсолютная погрешность установки напряжения равна:

$$\Delta_o = \pm 0,54 \text{ мВ.}$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность ИК БИ:

$$\Delta_{БИ} = \pm 2 \text{ мВ.}$$

$$\text{Таким образом, } \Delta_o = 0,27 \cdot \Delta_{БИ}.$$

Б4 В режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 100 мВ используются калибратор ЗМ3001 и магазин сопротивления Р4831.

Допускаемая основная абсолютная погрешность ЗМ3001 для диапазона выходного сигнала от 0 до 20 мА в нормальных условиях применения равна:

$$\Delta_{o1} = \pm 0,006 \text{ мА.}$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность Р4831 при установке значения сопротивления шунта 5 Ом равна:

$$\Delta_{o2} = \pm 0,003 \text{ Ом.}$$

Таким образом, допускаемая основная абсолютная погрешность установки напряжения равна:

$$\Delta_o = \pm 0,09 \text{ мВ.}$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность ИК БИ:

$$\Delta_{БИ} = \pm 0,5 \text{ мВ.}$$

$$\text{Таким образом, } \Delta_o = 0,18 \cdot \Delta_{БИ}.$$

Б5 Таким образом, для всех режимов измерения ИК БИ и всех применяемых эталонов между допускаемой основной абсолютной погрешностью эталона Δ_o и допускаемой основной абсолютной погрешностью БИ $\Delta_{БИ}$ выполняется соотношение:

$$\Delta_o < \frac{1}{3} \Delta_{БИ}.$$

В этом случае погрешностью применяемых эталонов можно пренебречь.

[illegible]