

Утвержден
БНРД.421457.501МП-ЛУ

TECON - TECHNICS ON!®

**СИСТЕМЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ
«ТЕКОНИК»**

Методика поверки

БНРД.421457.501МП

Листов 46



МОСКВА
2015

© ЗАО «ТеконГруп», 2015

При перепечатке ссылка на ЗАО «ТеконГруп» обязательна.

TECON – TECHNICS ON!®, ТЕКОНИК® – зарегистрированные товарные знаки ЗАО «ТеконГруп».

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. ЗАО «ТеконГруп» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

ЗАО «ТеконГруп» является владельцем авторских прав на СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ «ТЕКОНИК» в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

ЗАО «ТеконГруп»

Адрес юридический:

ул. Большая Семеновская, д. 40, стр. 18,
Москва, 107023, Россия

тел.: +7 (495) 730-41-12

факс: +7 (495) 730-41-13

e-mail: info@tecon.ru

http:// www.tecon.ru

Адрес почтовый:

3-я Хорошевская ул., д. 20,
Москва, 123298, Россия

тел.: +7 (495) 730-41-12

факс: +7 (495) 730-41-13

e-mail: info@tecon.ru

http:// www.tecon.ru

v. 1.0.0 /23.03.2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	5
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	7
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	7
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	7
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	8
7.1 <i>ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....</i>	<i>8</i>
7.2 <i>ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.....</i>	<i>8</i>
7.3 <i>ОПРОБОВАНИЕ.....</i>	<i>8</i>
7.4 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО- ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</i>	<i>9</i>
7.5 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО- ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ.....</i>	<i>10</i>
7.6 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО- ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР.....</i>	<i>10</i>
7.7 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО- ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ И СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ</i>	<i>11</i>
7.8 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО- ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.....</i>	<i>11</i>
7.9 <i>ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРО- АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОКА</i>	<i>12</i>
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ.....	19

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ И СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ И (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ К (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОКА.....	45

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1 Настоящая Методика поверки распространяется на системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» (в дальнейшем - ТЕКОНИК) и устанавливает методику первичной и периодических поверок (для измерительных каналов ИК и для каналов преобразования КП ТЕКОНИКа, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений) или калибровок.

ТЕКОНИК подлежит первичной поверке или калибровке, а также периодической поверке или калибровке.

Интервал между поверками – 3 года.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Методические указания не распространяются на модификации ТЕКОНИКа, предназначенные для использования только в целях регулирования и/или восприятия и обработки цифровых (импульсных) сигналов.

Настоящая Методика соответствует ГОСТ 22261-94 и МИ 1202-86.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. Перечень операций, которые должны проводиться при поверке ИК ТЕКОНИКа, с указанием разделов настоящей Методики поверки, где изложен порядок их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке ИК

Наименование операции	Обязательность проведения при		Раздел методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7.1
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	да	нет	7.2
Опробование	да	да	7.3
Проверка основной погрешности аналого-цифрового преобразования силы постоянного тока	да	да	7.4
Проверка основной погрешности аналого-цифрового преобразования постоянного напряжения низкого уровня	да	да	7.5
Проверка основной погрешности аналого-цифрового преобразования сигналов термопар	да	да	7.6
Проверка основной погрешности аналого-цифрового преобразования сопротивления и сигналов термопреобразователей сопротивления	да	да	7.7
Проверка основной погрешности аналого-цифрового преобразования напряжения	да	да	7.8
Проверка основной погрешности цифро-аналогового преобразования тока	да	да	7.9
Оформление результатов поверки	да	да	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должно быть применено следующее оборудование и средства поверки:

1 Нановольтметр/микроомметр постоянного тока типа Agilent 34420A (HEWLETT PACKARD), с характеристиками:

Диапазон	Погрешность, не более $\{\pm(\% \text{ от измерения} + \% \text{ от диапазона})\}$
0 - 10 Ом	0,0060 + 0,0002
0 - 100 Ом	0,0060 + 0,0002
0 - 1000 Ом	0,0060 + 0,0002
0 - 10 мВ	0,0050 + 0,0003
0 - 100 мВ	0,0040 + 0,0004
0 - 10 В	0,0030 + 0,0004

2 Магазин сопротивления Р4831 класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ с диапазоном установки от 0,001 до 111111,10 Ом.

3 Калибратор СА100, изготовитель Yokogawa, в режиме воспроизведения сигнала с характеристиками:

Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности $\{\pm(\% \text{ от уст.} + \% \text{ от диап.})\}$	Примечание
0...1 В	0,02 + 0,005	В режиме воспроизведения сигнала

4 Калибратор 9100 Fluke (Wavetek) с характеристиками:

Диапазон	Погрешность, не более $\{\pm(\% \text{ от уст.} + \text{смещение})\}$
000,000 - 320,000 мВ	0,006 % + 4,16 мкВ
0,32001 - 3,20000 В	0,006% + 41,6 мкВ
03,2001 - 32,0000 В	0,0065% + 416 мкВ
03,2001 - 32,0000 мА	0,014% + 900 нА

5 Установка универсальная пробойная УПУ-5М.

6 Мегаомметр М4100/3, рабочее напряжение 500 В.

Допускается использовать другие эталоны, если в каждой проверяемой точке они обеспечивают задание (измерение) необходимых входных (выходных) сигналов ИК ТЕКОНИКа с погрешностью, не превышающей 1/5 предела допускаемой основной погрешности ИК ТЕКОНИКа. Если такие эталоны отсутствуют, можно использовать эталоны, обеспечивающие погрешность задания (измерения) сигналов, не превышающую 1/3 предела допускаемой основной погрешности ИК ТЕКОНИКа, при этом должен вводиться контрольный допуск, равный 0,8 предела допускаемой основной погрешности ИК ТЕКОНИКа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка ИК модулей должна осуществляться поверителем по измерениям электрических и магнитных величин, аттестованным в соответствии с ПР 50.2.012-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений» (данное требование не распространяется на калибровку).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. №328н), ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (с Изменением №1, утвержденным Постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 11.03.2014 г. №6), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на ТЕКОНИК, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверку ТЕКОНИКа следует проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети (220_{-33}^{+22}) В;
- частота питающей сети (50_{-3}^{+2}) Гц;
- максимальный коэффициент высших гармоник напряжения питающей сети 5 %;
- внешние электрические, магнитные поля (кроме земного), механические колебания и удары отсутствуют.

6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Система интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» Руководство по эксплуатации. Часть 2. Модули ввода-вывода» БНРД.421457.501РЭ2;
- «Программное обеспечение Teson Tool Kit. Руководство оператора» БНРД.70005-ХХ 34 01-1;
- Руководства по эксплуатации эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую Методику поверки и правила техники безопасности.

6.3 До начала поверки приборы должны быть включены в течение времени самопрогрева, указанного в документации на приборы.

6.4 Приборы должны работать в нормальных условиях, оговоренных в технической документации на приборы. В случае невозможности создания для приборов нормальных условий, следует рассчитать границы погрешности прибора для фактических условий их эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре ТЕКОНИКа установить:

- наличие паспорта и свидетельства о предыдущей поверке;
- соответствие комплектности ТЕКОНИКа паспортным данным.

Не допускать к дальнейшей поверке ТЕКОНИКи, у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

7.2 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

7.2.1 Изоляция гальванически развязанных входных и выходных цепей относительно цепей питания модулей должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением согласно приложению А.

Изоляция гальванически развязанных входных и выходных соседних групп каналов модулей должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением согласно приложению А.

Изоляция гальванически развязанных цепей последовательного коммуникационного интерфейса относительно цепей питания модулей должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением согласно приложению А.

Методика проверки приведена в приложении А.

7.2.2 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически изолированными входными/выходными цепями и контактом заземления модуля, а также между гальванически изолированными цепями последовательного коммуникационного интерфейса и контактом заземления модуля должно быть не менее 12 Ом.

Методика проверки приведена в приложении А.

7.3 ОПРОБОВАНИЕ

Процедура опробования включает в себя тестирование модулей и процедуру идентификации программного обеспечения.

7.3.1 Опробование ТЕКОНИКа проводится при выполнении тестов в соответствии с документом «Система интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК» Руководство по эксплуатации. Часть 2. Модули ввода-вывода» БНРД.421457.501РЭ2.

7.3.2 Идентификационным признаком программного обеспечения является номер версии внутреннего программного обеспечения, который можно прочесть в окне программы Tescon Tool Kit в соответствии с документом «Программное обеспечение Tescon Tool Kit. Руководство оператора» БНРД.70005-ХХ 34 01-1.

7.4 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

7.4.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.1.

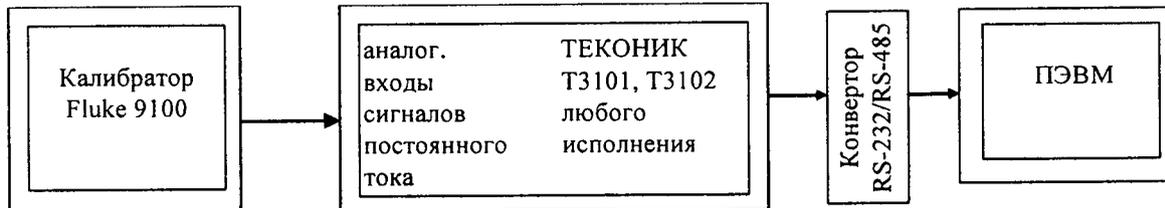


Рисунок 7.1 – Схема соединений при проверке основной погрешности аналого-цифрового преобразования силы постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА

7.4.2 Проверку основной погрешности ИК1 и ИК8 выполнять в точках, указанных в таблицах Б.1 – Б.3 и Б.4 – Б.8 приложения Б.

7.4.3 На вход поверяемого ИК ТЕКОНИКа задать значение X_k проверяемой точки соответствующей таблицы приложения. В столбцы $P(X_k)$ записать максимальное и минимальное показания выходного кода модуля из 10 измерений.

7.4.4 Выполнить операции по п. 7.4.3 для остальных проверяемых точек таблицы.

7.4.5 В каждой строке столбца «Заключение» записать результат контроля в соответствующей проверяемой точке:

- «годен», если выполняется неравенство

$$P_{\min} < P(X_k) < P_{\max},$$

где $P(X_k)$ - показания, соответствующие входным сигналам X_k ;

P_{\min} и P_{\max} - значения, указанные в столбце «Допустимое значение»;

- «негоден», если не выполняется приведенное выше неравенство.

7.4.6 Если хотя бы в одной строке таблицы получено заключение «негоден», ИК ТЕКОНИКа бракуют. В противном случае ИК признать годным к дальнейшей эксплуатации.

7.5 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ

7.5.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.2.

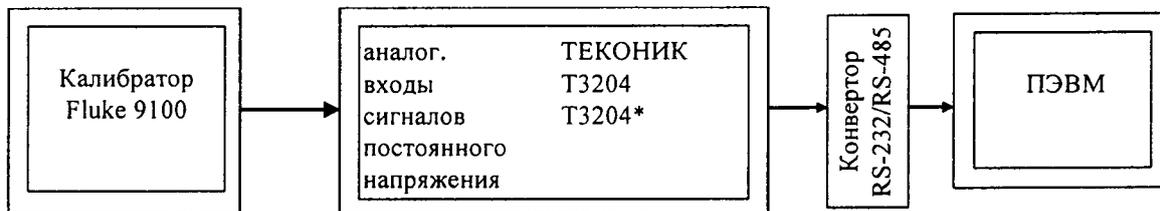


Рисунок 7.2 – Схема соединений при проверке основной погрешности канала измерения напряжения низкого уровня

7.5.2 Проверку основной погрешности ИК2 выполнять в точках, указанных в таблицах В.1 – В.9 приложения В.

7.5.3 Далее проверку погрешности проводить в соответствии с пунктами 7.4.3 – 7.4.6.

7.6 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР

7.6.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.3.

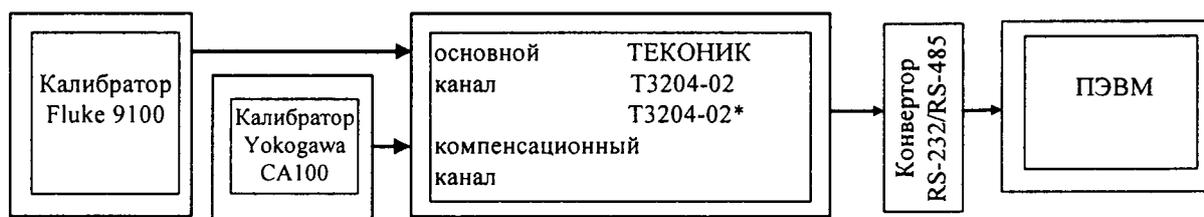


Рисунок 7.3 – Схема соединений при проверке основной погрешности канала преобразования сигналов термопар

7.6.2 Проверку основной погрешности ИК3, ИК3* выполнять в точках, указанных в таблицах Г.1 – Г.19 приложения Г. При этом на основной канал подать значения напряжения из таблиц, на компенсационный канал должно быть подано 273,2 мВ, что соответствует 0 °С.

7.6.3 Далее проверку погрешности проводить в соответствии с пунктами 7.4.3 – 7.4.6.

7.6.4 Выполнить проверку основной погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар в точках, указанных в таблице Г.20. При этом на компенсационный канал подать значения напряжения из таблицы, на основной канал должно быть подано 0 мВ.

Примечание – Проверка основной погрешности канала компенсации может быть проведена для любой градуировки термопары, которая эксплуатируется предприятием Заказчика.

7.7 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ И СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

7.7.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.4.

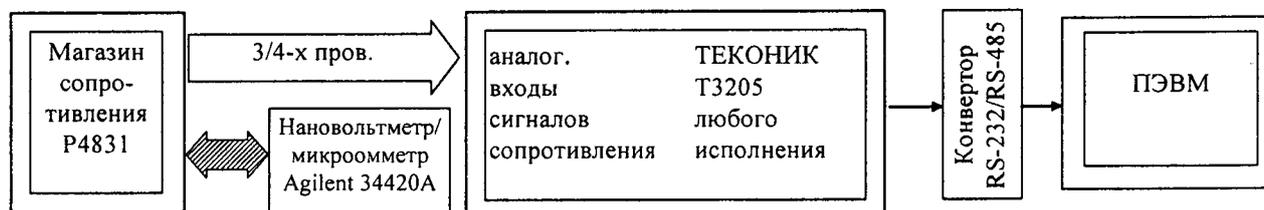


Рисунок 7.4 – Схема соединений при проверке основной погрешности канала преобразования сопротивления

7.7.2 Проверку основной погрешности ИК4 выполнять в зависимости от диапазона преобразования термопреобразователей сопротивления в точках, указанных в таблицах Д.1 - Д.40 приложения Д.

7.7.3 Проверку основной погрешности ИК5 выполнять в зависимости от диапазона в точках, указанных в таблицах Ж.1 - Ж.3 приложения Ж.

7.7.4 Проверку основной погрешности ИК6 выполнять в точках, указанных в таблице Ж.1 приложения Ж.

7.7.5 Далее проверку погрешности проводить в соответствии с пп. 7.4.3 - 7.4.6. Задаваемое значение сопротивления контролировать нановольтметром/микроомметром.

7.8 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

7.8.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.5.

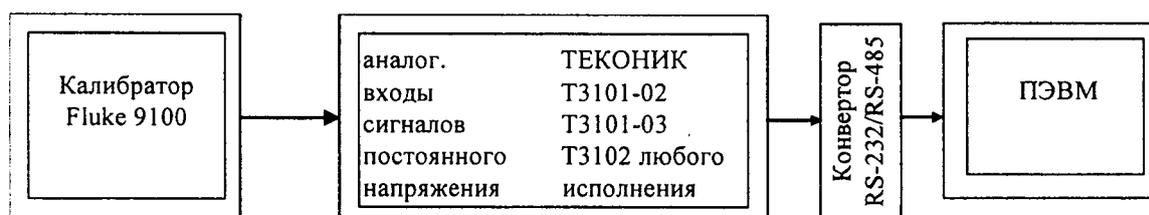


Рисунок 7.5 – Схема соединений при проверке основной погрешности канала измерения напряжения

7.8.2 Проверку основной погрешности ИК7 и ИК9 выполнять в точках, указанных в таблицах И.1 и И.2 приложения И.

7.8.3 Далее проверку погрешности проводить в соответствии с пп. 7.4.3 - 7.4.6.

7.9 ПРОВЕРКА (КОНТРОЛЬ) ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОКА

7.9.1 Проверку проводить по схеме, изображенной на рисунке 7.6.

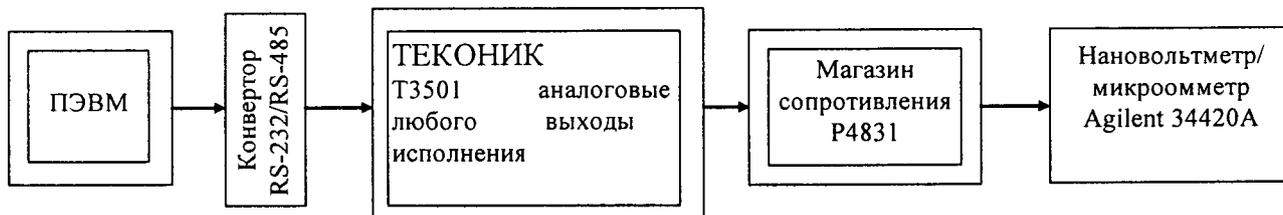


Рисунок 7.6 – Схема проверки основной погрешности преобразования тока в силу постоянного тока

7.9.2 Проверку основной погрешности КП1 выполнять в точках, указанных в таблицах К.1 - К.3 приложения К.

7.9.2 На магазине сопротивления установить значение 100 Ом.

7.9.3 С ПЭВМ задать значение X_k проверяемой точки соответствующей таблицы приложения.

7.9.4 При помощи нановольтметра/микроомметра измерить значение сигнала напряжения на магазине сопротивления.

7.9.5 Пересчитать значение напряжения в значение тока по формуле

$$I = U / R,$$

где U – измеренное значение напряжения, В;

R – установленное значение на магазине сопротивления (100 Ом).

7.9.6 Записать значение I в столбец $P(X_k)$ «Измеренное значение» соответствующей таблицы.

7.9.7 Выполнить операции по пп. 7.9.3 – 7.9.6 для остальных проверяемых точек таблицы.

7.9.8 В каждой строке столбца «Заключение» записать результат контроля в соответствующей проверяемой точке:

- «годен», если выполняется неравенство

$$P_{\min} < P(X_k) < P_{\max},$$

где $P(X_k)$ - показание эталонного прибора, соответствующее значению X_k проверяемой точки канала преобразования;

P_{\min} и P_{\max} - значения, записанные в столбце «Допустимое значение»;

- «негоден», если не выполняется приведенное выше неравенство.

7.9.9 Если хотя бы в одной строке таблицы получено заключение «негоден», ИК ТЕКОНИКа бракуют, в противном случае признать годным к дальнейшей эксплуатации.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки (калибровки) оформить свидетельство о поверке согласно действующей нормативно-технической документации или сертификат о калибровке согласно РД РСК 02-2014.

По требованию к свидетельству о поверке (сертификату о калибровке) ТЕКОНИКа прилагать протоколы о результатах поверки (калибровки) каждого измерительного канала.

При отрицательных результатах свидетельство о поверке (сертификат о калибровке) не выдается, ранее выданное свидетельство аннулируется.

Периодическая поверка ТЕКОНИКа, предназначенного для измерений нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

А.1 Проверка электрической прочности изоляции

А.1.1 Испытательное напряжение частотой 50 Гц с действующим значением 1500 В приложить между соединенными вместе контактами «–24 В» и «+24 В» разъема питания и контактом заземления модуля.

А.1.2 Испытательное напряжение частотой 50 Гц прикладывать между точками, указанными в таблице А.1, а также между каждой из указанных точек приложения испытательного напряжения и контактом заземления модуля.

А.1.3 Модуль считается выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции при выполнении операции по каждому из пунктов А.1.1, А.1.2.

Таблица А.1 – Точки приложения испытательного напряжения для проверки электрической прочности изоляции

Наименование модуля	Принцип формирования точек приложения испытательного напряжения	Испытательное напряжение
Модуль ввода аналоговых сигналов Т3101	между объединенными входами и сигналом GND разъема питания модуля	2000 В
	между сигналом SH последовательного интерфейса и сигналом GND разъема питания модуля (кроме Т3101-03*)	1000 В
Модуль ввода аналоговых сигналов Т3102	между объединенными входами и сигналом GND разъема питания модуля	1500 В
	между закороченными входами соседних каналов	
Модуль ввода аналоговых сигналов низкого уровня Т3204	между объединенными входами и сигналом GND разъема питания модуля	2000 В
	между сигналом SH последовательного интерфейса и сигналом GND разъема питания модуля	500 В
Модуль ввода аналоговых сигналов термопреобразователей сопротивления Т3205	между объединенными входами и сигналом GND разъема питания модуля	2000 В
	между сигналом SH последовательного интерфейса и сигналом GND разъема питания модуля	500 В
Модуль вывода аналоговых сигналов Т3501	между объединенными выходами и сигналом GND разъема питания модуля	1500 В
	между одноименными выходами соседних каналов	
	между сигналом SH последовательного интерфейса и сигналом GND разъема питания модуля (кроме Т3501-05* и Т3501-06*)	1000 В

А.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

А.2.1 Измерение электрического сопротивления изоляции проводить напряжением постоянного тока с помощью мегаомметра.

А.2.1.1 Сопротивление изоляции между точками приложения (см. таблицу А.1) измерять мегаомметром с рабочим напряжением 500 В.

Модуль считать выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции соответствуют требованиям п. 7.2.2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)
ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Таблица Б.1

Проверка основной погрешности ИК1.1

в диапазоне 0 5 мА
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,15 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 23 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мА	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение %
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	0,05	187	141			
25	4096	1,25	4119	4073			
50	8192	2,5	8215	8169			
75	12287	3,75	12310	12264			
99	16219	4,95	16242	16196			

Таблица Б.2

Проверка основной погрешности ИК1.2

в диапазоне 0 20 мА
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,15 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 23 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мА	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение %
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	0,2	187	141			
25	4096	5	4119	4073			
50	8192	10	8215	8169			
75	12287	15	12310	12264			
99	16219	19,8	16242	16196			

Таблица Б.3

Проверка основной погрешности ИК1.3

в диапазоне 4 20 мА
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,15 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 23 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мА	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение %
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	4,16	187	141			
25	4096	8	4119	4073			
50	8192	12	8215	8169			
75	12287	16	12310	12264			
99	16219	19,84	16242	16196			

БНРД.421457.501МП

Таблица Б.4

Проверка основной погрешности ИК8.1

в диапазоне

0 5 мА

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, В	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	0,05	179	149			
25	4096	1,25	4111	4081			
50	8192	2,5	8207	8177			
75	12287	3,75	12302	12272			
99	16219	4,95	16234	16204			

Таблица Б.5

Проверка основной погрешности ИК8.2

в диапазоне

0 20 мА

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мА	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	0,2	179	149			
25	4096	5	4111	4081			
50	8192	10	8207	8177			
75	12287	15	12302	12272			
99	16219	19,8	16234	16204			

Таблица Б.6

Проверка основной погрешности ИК8.3

в диапазоне

4 20 мА

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мА	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP,%	LSB		Pmax	Pmin	P(XK)max	P(XK)min	
1	164	4,16	179	149			
25	4096	8	4111	4081			
50	8192	12	8207	8177			
75	12287	16	12302	12272			
99	16219	19,84	16234	16204			

**ПРИЛОЖЕНИЕ В
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ**

Таблица В.1

Проверка основной погрешности ИК2.1

в диапазоне 0 50 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	0,5	179	149			
25	4096	12,5	4111	4081			
50	8192	25	8207	8177			
75	12287	37,5	12302	12272			
99	16219	49,5	16234	16204			

Таблица В.2

Проверка основной погрешности ИК2.2

в диапазоне 0 100 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заклучение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	1	179	149			
25	4096	25	4111	4081			
50	8192	50	8207	8177			
75	12287	75	12302	12272			
99	16219	99	16234	16204			

Таблица В.3

Проверка основной погрешности ИК2.3

в диапазоне 0 500 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заклучение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	5	179	149			
25	4096	125	4111	4081			
50	8192	250	8207	8177			
75	12287	375	12302	12272			
99	16219	495	16234	16204			

БНРД.421457.501МП

Таблица В.4

Проверка основной погрешности ИК2.4

в диапазоне

0 1000 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	10	179	149			
25	4096	250	4111	4081			
50	8192	500	8207	8177			
75	12287	750	12302	12272			
99	16219	990	16234	16204			

Таблица В.5

Проверка основной погрешности ИК2.5

в диапазоне

-10 10 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	-9,8	179	149			
25	4096	-5	4111	4081			
50	8192	0	8207	8177			
75	12287	5	12302	12272			
99	16219	9,8	16234	16204			

Таблица В.6

Проверка основной погрешности ИК2.6

в диапазоне

-50 50 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	-49	179	149			
25	4096	-25	4111	4081			
50	8192	0	8207	8177			
75	12287	25	12302	12272			
99	16219	49	16234	16204			

Таблица В.7

Проверка основной погрешности ИК2.7

в диапазоне

-100 100 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	-98	179	149			
25	4096	-50	4111	4081			
50	8192	0	8207	8177			
75	12287	50	12302	12272			
99	16219	98	16234	16204			

Таблица В.8

Проверка основной погрешности ИК2.8

в диапазоне

-500 500 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	-490	179	149			
25	4096	-250	4111	4081			
50	8192	0	8207	8177			
75	12287	250	12302	12272			
99	16219	490	16234	16204			

Таблица В.9

Проверка основной погрешности ИК2.9

в диапазоне

-1000 1000 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	-980	179	149			
25	4096	-500	4111	4081			
50	8192	0	8207	8177			
75	12287	500	12302	12272			
99	16219	980	16234	16204			

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР**

Таблица Г.1

Проверка основной погрешности ИКЗ.1 и ИКЗ*.1
в диапазоне (ТБР, А-1)

0 33,64 мВ
0 2500 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	25	0,31	179	149			
25	4096	625	10,028	4111	4081			
50	8192	1250	19,876	8207	8177			
75	12287	1875	27,844	12302	12272			
99	16219	2475	33,447	16234	16204			

Таблица Г.2

Проверка основной погрешности ИКЗ.2 и ИКЗ*.2
в диапазоне (ТБР, А-2)

0 27,232 мВ
0 1800 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	18	0,216	179	149			
25	4096	450	7,139	4111	4081			
50	8192	900	14,696	8207	8177			
75	12287	1350	21,478	12302	12272			
99	16219	1782	27,027	16234	16204			

Таблица Г.3

Проверка основной погрешности ИКЗ.3 и ИКЗ*.3
в диапазоне (ТБР, А-3)

0 26,773 мВ
0 1800 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	18	0,216	179	149			
25	4096	450	6,985	4111	4081			
50	8192	900	14,411	8207	8177			
75	12287	1350	21,1	12302	12272			
99	16219	1782	26,569	16234	16204			

Таблица Г.4

Проверка основной погрешности ИКЗ.4 и ИКЗ*4
в диапазоне (ТПР, ПР(В))

1,242 13,591 мВ
500 1800 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	513	1,308	195	133			
25	4096	825	3,347	4127	4065			
50	8192	1150	6,276	8223	8161			
75	12287	1475	9,811	12318	12256			
99	16219	1787	13,442	16250	16188			

Таблица Г.5

Проверка основной погрешности ИКЗ.5 и ИКЗ*5
в диапазоне (ТПП, ПП(S))

4,233 18,693 мВ
500 1768 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	512,68	4,359	195	133			
25	4096	817	7,53	4127	4065			
50	8192	1134	11,16	8223	8161			
75	12287	1451	14,99	12318	12256			
99	16219	1755,32	18,56	16250	16188			

Таблица Г.6

Проверка основной погрешности ИКЗ.6 и ИКЗ*6
в диапазоне (ТПП, ПП(R))

4,471 21,101 мВ
500 1768 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

23 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	512,68	4,609	187	141			
25	4096	817	8,16	4119	4073			
50	8192	1134	12,315	8215	8169			
75	12287	1451	16,76	12310	12264			
99	16219	1755,32	20,957	16242	16196			

БНРД.421457.501МП

Таблица Г.7

Проверка основной погрешности ИКЗ.7 и ИКЗ*.7
в диапазоне (ТХА, ХА(К))

0 52,41 мВ
0 1300 °С

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

23 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	13	0,517	187	141			
25	4096	325	13,248	4119	4073			
50	8192	650	27,025	8215	8169			
75	12287	975	40,298	12310	12264			
99	16219	1287	51,955	16242	16196			

Таблица Г.8

Проверка основной погрешности ИКЗ.8 и ИКЗ*.8
в диапазоне (ТХА, ХА(К))

0 24,905 мВ
0 600 °С

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

23 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	6	0,238	187	141			
25	4096	150	6,138	4119	4073			
50	8192	300	12,209	8215	8169			
75	12287	450	18,516	12310	12264			
99	16219	594	24,65	16242	16196			

Таблица Г.9

Проверка основной погрешности ИКЗ.9 и ИКЗ*.9
в диапазоне (ТХА, ХА(К))

0 33,275 мВ
0 800 °С

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	8	0,317	179	149			
25	4096	200	8,138	4111	4081			
50	8192	400	16,397	8207	8177			
75	12287	600	24,905	12302	12272			
99	16219	792	32,947	16234	16204			

Таблица Г.10

Проверка основной погрешности ИКЗ.10 и ИКЗ*.10
в диапазоне (ТХК, ХК(L))

-3,005 49,108 мВ
-50 600 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	-43,5	-2,634	179	149			
25	4096	112,5	7,784	4111	4081			
50	8192	275	20,729	8207	8177			
75	12287	437,5	34,786	12302	12272			
99	16219	593,5	48,537	16234	16204			

Таблица Г.11

Проверка основной погрешности ИКЗ.11 и ИКЗ*.11
в диапазоне (ТХК, ХК(L))

0 49,108 мВ
0 600 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	6	0,382	179	149			
25	4096	150	10,624	4111	4081			
50	8192	300	22,843	8207	8177			
75	12287	450	35,888	12302	12272			
99	16219	594	48,581	16234	16204			

Таблица Г.12

Проверка основной погрешности ИКЗ.12 и ИКЗ*.12
в диапазоне (ТХК, ХК(L))

-3,005 14,56 мВ
-50 200 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	-47,5	-2,863	195	133			
25	4096	12,5	0,801	4127	4065			
50	8192	75	5,056	8223	8161			
75	12287	137,5	9,666	12318	12256			
99	16219	197,5	14,36	16250	16188			

БНРД.421457.501МП

Таблица Г.13

Проверка основной погрешности ИКЗ.13 и ИКЗ*.13
в диапазоне (ТХКн, ХК(Е))

0 76,373 мВ
0 1000 °C
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	10	0,591	179	149			
25	4096	250	17,181	4111	4081			
50	8192	500	37,005	8207	8177			
75	12287	750	57,08	12302	12272			
99	16219	990	75,621	16234	16204			

Таблица Г.14

Проверка основной погрешности ИКЗ.14 и ИКЗ*.14
в диапазоне (ТХКн, ХК(Е))

0 45,093 мВ
0 600 °C
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	6	0,354	179	149			
25	4096	150	9,789	4111	4081			
50	8192	300	21,036	8207	8177			
75	12287	450	32,965	12302	12272			
99	16219	594	44,609	16234	16204			

Таблица Г.15

Проверка основной погрешности ИКЗ.15 и ИКЗ*.15
в диапазоне (ТМК, МК(Т))

-3,379 20,872 мВ
-100 400 °C
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	-95	-3,235	179	149			
25	4096	25	0,992	4111	4081			
50	8192	150	6,704	8207	8177			
75	12287	275	13,423	12302	12272			
99	16219	395	20,563	16234	16204			

Таблица Г.16

Проверка основной погрешности ИКЗ.16 и ИКЗ*.16
в диапазоне (ТЖК, ЖК(J))

0 42,919 мВ
0 760 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

23 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	7,6	0,385	187	141			
25	4096	190	10,224	4119	4073			
50	8192	380	20,745	8215	8169			
75	12287	570	31,362	12310	12264			
99	16219	752,4	42,434	16242	16196			

Таблица Г.17

Проверка основной погрешности ИКЗ.17 и ИКЗ*.17
в диапазоне (ТЖК, ЖК(J))

0 57,953 мВ
0 1000 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	10	0,507	179	149			
25	4096	250	13,555	4111	4081			
50	8192	500	27,393	8207	8177			
75	12287	750	42,281	12302	12272			
99	16219	990	57,36	16234	16204			

Таблица Г.18

Проверка основной погрешности ИКЗ.18 и ИКЗ*.18
в диапазоне (ТНН, НН(N))

0 47,513 мВ
0 1300 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	13	0,34	179	149			
25	4096	325	10,233	4111	4081			
50	8192	650	22,566	8207	8177			
75	12287	975	35,289	12302	12272			
99	16219	1287	47,043	16234	16204			

БНРД.421457.501МП

Таблица Г.19

Проверка основной погрешности ИКЗ.19 и ИКЗ*.19
в диапазоне (ТМК, МК(М))

-6,154 4,722 мВ
-200 100 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	-197	-6,102	195	133			
25	4096	-125	-4,455	4127	4065			
50	8192	-50	-2	8223	8161			
75	12287	25	1,097	12318	12256			
99	16219	97	4,569	16250	16188			

Таблица Г.20

Проверка основной погрешности ИКЗ.12 и ИКЗ*.12
в диапазоне (ТХК, ХК(L))

-3,005 14,56 мВ
-50 200 °С
0 16383

Выходной код модуля

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заклучение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
4	655	-40	233,2	686	624			
24	3932	10	283,2	3963	3901			
36	5898	40	313,2	5929	5867			
48	7864	70	343,2	7895	7833			
60	9830	100	373,2	9861	9799			

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ
АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Таблица Д.1
Проверка основной погрешности ИК4.1

ТСП 46 П W*100= 1,391 17,85 153,3 Ом
в диапазоне -150 650 °C
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-142	19,4	179	149			
25	4096	50	55,06	4111	4081			
50	8192	250	89,96	8207	8177			
75	12287	450	122,7	12302	12272			
99	16219	642	152,11	16234	16204			

по ГОСТ 6651-78

Таблица Д.2
Проверка основной погрешности ИК4.2

ТСП 50 П W*100= 1,391 19,39 232,84 Ом
в диапазоне -150 1100 °C
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-137,5	22,025	179	149			
25	4096	162,5	81,48	4111	4081			
50	8192	475	137,695	8207	8177			
75	12287	787,5	188,11	12302	12272			
99	16219	1087,5	231,163	16234	16204			

по ГОСТ 6651-94

Таблица Д.3
Проверка основной погрешности ИК4.3

ТСП 50 П α= 0,00391 19,395 88,52 Ом
в диапазоне -150 200 °C
Выходной код модуля 0 16383
Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-146,5	20,133	179	149			
25	4096	-62,5	37,725	4111	4081			
50	8192	25	54,945	8207	8177			
75	12287	112,5	71,955	12302	12272			
99	16219	196,5	87,868	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.4

Проверка основной погрешности ИК4.4

ТСП 50 П $\alpha = 0,00391$ 50 124,705 Ом
 в диапазоне 0 400 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	4	50,795	179	149			
25	4096	100	69,555	4111	4081			
50	8192	200	88,52	8207	8177			
75	12287	300	106,905	12302	12272			
99	16219	396	124,005	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.5

Проверка основной погрешности ИК4.5

ТСП 50 П $\alpha = 0,00391$ 88,52 190,07 Ом
 в диапазоне 200 800 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	206	89,64	179	149			
25	4096	350	115,88	4111	4081			
50	8192	500	141,925	8207	8177			
75	12287	650	166,655	12302	12272			
99	16219	794	189,155	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.6

Проверка основной погрешности ИК4.6

ТСП 50 П $\alpha = 0,00391$ 40 69,555 Ом
 в диапазоне -50 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	40,303	179	149			
25	4096	-12,5	47,515	4111	4081			
50	8192	25	54,945	8207	8177			
75	12287	62,5	62,288	12302	12272			
99	16219	98,5	69,265	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.7

Проверка основной погрешности ИК4.7

ТСП 100 П $W*100=$ 1,391 17,3 465,68 Ом
 в диапазоне -200 1100 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-187	22,92	179	149			
25	4096	125	148,7	4111	4081			
50	8192	450	266,81	8207	8177			
75	12287	775	372,41	12302	12272			
99	16219	1087	462,19	16234	16204			

по ГОСТ 6651-94

Таблица Д.8

Проверка основной погрешности ИК4.8

ТСП 100 П $\alpha=$ 0,00391 80 169,55 Ом
 в диапазоне -50 180 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,7	80,93	179	149			
25	4096	7,5	102,975	4111	4081			
50	8192	65	125,55	8207	8177			
75	12287	122,5	147,745	12302	12272			
99	16219	177,7	168,686	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.9

Проверка основной погрешности ИК4.9

ТСП 100 П $\alpha=$ 0,00391 80 139,11 Ом
 в диапазоне -50 100 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	80,605	179	149			
25	4096	-12,5	95,03	4111	4081			
50	8192	25	109,89	8207	8177			
75	12287	62,5	124,575	12302	12272			
99	16219	98,5	138,53	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.10

Проверка основной погрешности ИК4.10

ТСП 100 П $\alpha = 0,00391$ 80 283,85 Ом
 в диапазоне -50 50 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-44,5	82,22	179	149			
25	4096	87,5	134,28	4111	4081			
50	8192	225	186,35	8207	8177			
75	12287	362,5	236,2	12302	12272			
99	16219	494,5	281,98	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.11

Проверка основной погрешности ИК4.11

ТСП 100 П $\alpha = 0,00391$ 100 177,04 Ом
 в диапазоне 0 200 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	2	100,79	179	149			
25	4096	50	119,7	4111	4081			
50	8192	100	139,11	8207	8177			
75	12287	150	158,22	12302	12272			
99	16219	198	176,3	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.12

Проверка основной погрешности *ИК4.12

ТСП 100 П $\alpha = 0,00391$ 80 195,57 Ом
 в диапазоне -50 250 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,2 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C		Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47	81,21	195	133			
25	4096	25	109,89	4127	4065			
50	8192	100	139,11	8223	8161			
75	12287	175	167,67	12318	12256			
99	16219	247	194,47	16250	16188			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.16

Проверка основной погрешности *ИК4.16

ТСМ 50 М $\alpha = 0,00426$ 39,35 92,6 Ом
 в диапазоне -50 200 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,2 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,5	39,883	195	133			
25	4096	12,5	52,663	4127	4065			
50	8192	75	65,975	8223	8161			
75	12287	137,5	79,288	12318	12256			
99	16219	197,5	92,068	16250	16188			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.17

Проверка основной погрешности ИК4.17

ТСМ 50 М $\alpha = 0,00426$ 50 71,3 Ом
 в диапазоне 0 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	1	50,213	179	149			
25	4096	25	55,325	4111	4081			
50	8192	50	60,65	8207	8177			
75	12287	75	65,975	12302	12272			
99	16219	99	71,087	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.18

Проверка основной погрешности *ИК4.18

ТСМ 53 М $W*100 = 1,426$ 41,71 93,64 Ом
 в диапазоне -50 180 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,2 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,7	42,229	195	133			
25	4096	7,5	54,695	4127	4065			
50	8192	65	67,68	8223	8161			
75	12287	122,5	70,66	12318	12256			
99	16219	177,7	93,1	16250	16188			

по ГОСТ 6651-78

Таблица Д.19

Проверка основной погрешности ИК4.19

ТСМ 100 М $\alpha = 0,00426$ 78,7 185,2 Ом
 в диапазоне -50 200 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,5	79,765	179	149			
25	4096	12,5	105,325	4111	4081			
50	8192	75	131,95	8207	8177			
75	12287	137,5	158,575	12302	12272			
99	16219	197,5	184,135	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.20

Проверка основной погрешности ИК4.20

ТСМ 100 М $\alpha = 0,00426$ 78,7 142,6 Ом
 в диапазоне -50 100 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	79,339	179	149			
25	4096	-12,5	94,675	4111	4081			
50	8192	25	110,65	8207	8177			
75	12287	62,5	126,625	12302	12272			
99	16219	98,5	141,961	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.21

Проверка основной погрешности ИК4.21

ТСМ 100 М $\alpha = 0,00426$ 78,7 163,9 Ом
 в диапазоне -50 150 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48	79,552	179	149			
25	4096	0	100	4111	4081			
50	8192	50	121,3	8207	8177			
75	12287	100	142,6	12302	12272			
99	16219	148	163,048	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.22

Проверка основной погрешности ИК4.22

ТСМ 100 М $\alpha = 0,00426$ 78,7 176,68 Ом
 в диапазоне -50 180 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,7	79,68	179	149			
25	4096	7,5	103,195	4111	4081			
50	8192	65	127,69	8207	8177			
75	12287	122,5	152,185	12302	12272			
99	16219	177,7	175,7	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.23

Проверка основной погрешности ИК4.23

ТСП 50 П $\alpha = 0,00385$ 19,86 195,24 Ом
 в диапазоне -150 850 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-140	21,94	179	149			
25	4096	100	69,255	4111	4081			
50	8192	350	114,86	8207	8177			
75	12287	600	156,855	12302	12272			
99	16219	840	193,775	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.24

Проверка основной погрешности ИК4.24

ТСП 50 П $\alpha = 0,00385$ 19,86 87,93 Ом
 в диапазоне -150 200 °С
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-146,5	20,59	179	149			
25	4096	-62,5	37,665	4111	4081			
50	8192	25	54,865	8207	8177			
75	12287	112,5	71,62	12302	12272			
99	16219	196,5	87,283	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.25

Проверка основной погрешности ИК4.25

ТСП 50 П $\alpha = 0,00385$ 50 123,545 Ом
 в диапазоне 0 400 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	4	50,78	179	149			
25	4096	100	69,255	4111	4081			
50	8192	200	87,93	8207	8177			
75	12287	300	106,025	12302	12272			
99	16219	396	122,855	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.26

Проверка основной погрешности ИК4.26

ТСП 50 П $\alpha = 0,00385$ 87,93 187,85 Ом
 в диапазоне 200 800 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	206	89,03	179	149			
25	4096	350	114,86	4111	4081			
50	8192	500	140,49	8207	8177			
75	12287	650	164,82	12302	12272			
99	16219	794	186,955	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.27

Проверка основной погрешности ИК4.27

ТСП 50 П $\alpha = 0,00385$ 40,155 69,255 Ом
 в диапазоне -50 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	40,45	179	149			
25	4096	-12,5	47,553	4111	4081			
50	8192	25	54,865	8207	8177			
75	12287	62,5	62,1	12302	12272			
99	16219	98,5	68,97	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.28

Проверка основной погрешности ИК4.28

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 18,52 390,48 Ом
 в диапазоне -200 850 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-189,5	23,04	179	149			
25	4096	62,5	124,2	4111	4081			
50	8192	325	220,92	8207	8177			
75	12287	587,5	309,68	12302	12272			
99	16219	839,5	387,4	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.29

Проверка основной погрешности ИК4.29

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 80,31 168,48 Ом
 в диапазоне -50 180 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,7	81,22	179	149			
25	4096	7,5	102,925	4111	4081			
50	8192	65	125,16	8207	8177			
75	12287	122,5	147,01	12302	12272			
99	16219	177,7	167,629	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.30

Проверка основной погрешности ИК4.30

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 80,31 138,51 Ом
 в диапазоне -50 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	80,9	179	149			
25	4096	-12,5	95,105	4111	4081			
50	8192	25	109,73	8207	8177			
75	12287	62,5	124,2	12302	12272			
99	16219	98,5	137,94	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.31

Проверка основной погрешности ИК4.31

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 80,31 280,98 Ом
 в диапазоне -50 50 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-44,5	82,49	179	149			
25	4096	87,5	133,76	4111	4081			
50	8192	225	185,01	8207	8177			
75	12287	362,5	234,085	12302	12272			
99	16219	494,5	279,145	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.32

Проверка основной погрешности ИК4.32

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 100 175,86 Ом
 в диапазоне 0 200 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	2	100,78	179	149			
25	4096	50	119,4	4111	4081			
50	8192	100	138,51	8207	8177			
75	12287	150	157,33	12302	12272			
99	16219	198	175,12	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.33

Проверка основной погрешности *ИК4.33

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 80,31 194,1 Ом
 в диапазоне -50 250 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,2 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 31 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47	81,5	195	133			
25	4096	25	109,73	4127	4065			
50	8192	100	138,51	8223	8161			
75	12287	175	166,63	12318	12256			
99	16219	247	193,01	16250	16188			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.34

Проверка основной погрешности ИК4.34

ТСП 100 П $\alpha = 0,00385$ 100 247,09 Ом
 в диапазоне 0 400 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	4	101,56	179	149			
25	4096	100	138,51	4111	4081			
50	8192	200	175,86	8207	8177			
75	12287	300	212,05	12302	12272			
99	16219	396	245,71	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.35

Проверка основной погрешности ИК4.35

ТСМ 50 М $\alpha = 0,00428$ 39,23 92,8 Ом
 в диапазоне -50 200 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,5	39,77	179	149			
25	4096	12,5	52,675	4111	4081			
50	8192	75	66,05	8207	8177			
75	12287	137,5	79,425	12302	12272			
99	16219	197,5	92,265	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.36

Проверка основной погрешности ИК4.36

ТСМ 50 М $\alpha = 0,00428$ 50 71,4 Ом
 в диапазоне 0 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	1	50,215	179	149			
25	4096	25	55,35	4111	4081			
50	8192	50	60,7	8207	8177			
75	12287	75	66,05	12302	12272			
99	16219	99	71,185	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.37

Проверка основной погрешности ИК4.37

ТСМ 100 М $W^*100= 1,428$ 12,17 185,55 Ом
 в диапазоне -200 200 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-196	13,81	179	149			
25	4096	-100	56,53	4111	4081			
50	8192	0	100	8207	8177			
75	12287	100	142,78	12302	12272			
99	16219	196	183,84	16234	16204			

по ГОСТ 6651-94

Таблица Д.38

Проверка основной погрешности ИК4.38

ТСМ 100 М $\alpha= 0,00428$ 78,46 142,8 Ом
 в диапазоне -50 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48,5	79,105	179	149			
25	4096	-12,5	94,645	4111	4081			
50	8192	25	110,7	8207	8177			
75	12287	62,5	126,75	12302	12272			
99	16219	98,5	142,155	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Д.39

Проверка основной погрешности ИК4.39

ТСМ 100 М $\alpha= 0,00428$ 78,46 164,2 Ом
 в диапазоне -50 150 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %
 В значениях LSB с коэффициентом $0,95 \pm$ 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °C	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-48	79,32	179	149			
25	4096	0	100	4111	4081			
50	8192	50	121,4	8207	8177			
75	12287	100	142,8	12302	12272			
99	16219	148	163,34	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

БНРД.421457.501МП

Таблица Д.40

Проверка основной погрешности ИК4.40

ТСМ 100 М $\alpha = 0,00428$ 78,46 177,04 Ом

в диапазоне -50 180 °С

Выходной код модуля 0 16383

Предел основной приведенной погрешности \pm 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95 \pm 15 LSB

Проверяемые точки			Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	T, °С	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	
1	164	-47,7	79,452	179	149			
25	4096	7,5	103,21	4111	4081			
50	8192	65	127,82	8207	8177			
75	12287	122,5	152,43	12302	12272			
99	16219	177,7	176,054	16234	16204			

по ГОСТ 6651-2009

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ
АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Таблица Ж.1

Проверка основной погрешности ИК5.1, ИК6.1

в диапазоне

10 100 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	10,9	179	149			
25	4096	32,5	4111	4081			
50	8192	55	8207	8177			
75	12287	77,5	12302	12272			
99	16219	99,1	16234	16204			

Таблица Ж.2

Проверка основной погрешности ИК5.2

в диапазоне

10 200 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	11,9	179	149			
25	4096	57,5	4111	4081			
50	8192	105	8207	8177			
75	12287	152,5	12302	12272			
99	16219	198,1	16234	16204			

Таблица Ж.3

Проверка основной погрешности ИК5.3

в диапазоне

10 500 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ±

15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, Ом	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB		Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	
1	164	14,9	179	149			
25	4096	132,5	4111	4081			
50	8192	255	8207	8177			
75	12287	377,5	12302	12272			
99	16219	495,1	16234	16204			

**ПРИЛОЖЕНИЕ И
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ**

Таблица И.1

Проверка основной погрешности ИК7.1

в диапазоне 0 10 В

Выходной код модуля 0 16383

Предел основной приведенной погрешности ± 0,15 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 23 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	0,1	187	141			
25	4096	2,5	4119	4073			
50	8192	5	8215	8169			
75	12287	7,5	12310	12264			
99	16219	9,9	16242	16196			

Таблица И.2

Проверка основной погрешности ИК9.1

в диапазоне 0 10 В

Выходной код модуля 0 16383

Предел основной приведенной погрешности ± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 15 LSB

Проверяемые точки		Подать на вход сигналы, мВ	Допустимое значение, LSB		Измеренное значение, LSB		Заключение
VP, %	LSB	Xk	Pmax	Pmin	P(Xk)max	P(Xk)min	%
1	164	0,1	179	149			
25	4096	2,5	4111	4081			
50	8192	5	8207	8177			
75	12287	7,5	12302	12272			
99	16219	9,9	16234	16204			

ПРИЛОЖЕНИЕ К (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОКА

Таблица К.1

Проверка основной погрешности КП1.1

в диапазоне

0 20 мА

Входной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

С коэффициентом

0,95 ±

0,0285 мА

Сопротивление нагрузки

100 Ом

Проверяемые точки		Подать на вход код, LSB	Допустимое значение, мА		Измеренное значение, мА	Заключение
VP, %	мА		Pmax	Pmin		
1	0,2	164	0,2285	0,1715		
25	5	4096	5,0285	4,9715		
50	10	8192	10,0285	9,9715		
75	15	12287	15,0285	14,9715		
99	19,8	16219	19,8285	19,7715		

Таблица К.2

Проверка основной погрешности КП1.2

в диапазоне

4 20 мА

Входной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,15 %

С коэффициентом

0,95 ±

0,0228 мА

Сопротивление нагрузки

100 Ом

Проверяемые точки		Подать на вход код, LSB	Допустимое значение, мА		Измеренное значение, мА	Заключение
VP, %	мА		Pmax	Pmin		
1	4,16	164	4,1828	4,1372		
25	8	4096	8,0228	7,9772		
50	12	8192	12,0228	11,9772		
75	16	12287	16,0228	15,9772		
99	19,84	16219	19,8628	19,8172		

Таблица К.3

Проверка основной погрешности КП1.3

в диапазоне

0 5 мА

Входной код модуля

0 16383

Предел основной приведенной погрешности ±

0,2 %

С коэффициентом

0,95 ±

0,0095 мА

Сопротивление нагрузки

100 Ом

Проверяемые точки		Подать на вход код, LSB	Допустимое значение, мА		Измеренное значение, мА	Заключение
VP, %	мА		Pmax	Pmin		
1	0,05	164	0,0595	0,0405		
25	1,25	4096	1,2595	1,2405		
50	2,5	8192	2,5095	2,4905		
75	3,75	12287	3,7595	3,7405		
99	4,95	16219	4,9595	4,9405		

