



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(РОССТАНДАРТ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С.А. Денисенко

2025 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы технических средств измерительные МФК1500

Методика поверки

РТ-МП-1699-201/2-2025

Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Общие положения | 4 |
| 2 Перечень операций поверки | 7 |
| 3 Требования к условиям проведения поверки | 8 |
| 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки | 9 |
| 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку | 22 |
| 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки | 22 |
| 7 Внешний осмотр средства измерений | 22 |
| 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 23 |
| 9 Проверка программного обеспечения средства измерений | 24 |
| 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 25 |
| 10.1 Определение погрешности измерений силы постоянного тока | 25 |
| 10.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока | 27 |
| 10.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня) | 28 |
| 10.4 Определение погрешности измерений сигналов термопар | 29 |
| 10.5 Определение погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления | 31 |
| 10.6 Определение погрешности измерений электрического сопротивления | 32 |
| 10.7 Определение погрешности измерений частоты | 32 |
| 10.8 Определение погрешности преобразований постоянного тока | 34 |
| 10.9 Определение погрешности измерений количества импульсов | 36 |
| 10.10 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям | 38 |
| 11 Оформление результатов поверки средства измерений | 39 |
| Приложение А Таблицы определения основной погрешности измерений силы постоянного тока и напряжения постоянного тока (AIG16, AIX16, A116H, A18H) | 40 |
| Приложение Б Таблицы определения основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16) | 43 |
| Приложение В Таблицы определения основной погрешности измерений сигналов термопар (LIG16) | 46 |
| Приложение Г Таблицы определения основной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (LIG16) | 53 |
| Приложение Д Таблицы определения погрешности измерений электрического сопротивления (LIG16) | 68 |
| Приложение Е Таблицы определения основной погрешности измерений частоты (FP8, FP1) | 69 |

| | |
|--|----|
| Приложение Ж Таблицы определения основной погрешности преобразования постоянного тока (АОС4, АОС4Н)..... | 70 |
| Приложение И Таблицы определения основной погрешности измерений количества импульсов (DI32, DI16, DIO32, FP8)..... | 71 |
| Приложение К Описание автоматизированного определения погрешности измерений и преобразования комплекса МФК1500 | 72 |
| Список литературы | 87 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика применяется для поверки комплексов технических средств измерительных МФК1500 (далее – комплекс или МФК1500) и устанавливает методику первичной и периодических поверок модулей, входящих в его состав (далее – измерительных модулей), указанных в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Тип измерительного модуля и десятичный номер | Измеряемый параметр |
|---|--|
| A18H БНРД.426431.028 | Сила постоянного тока |
| A116H БНРД.426431.027 | Сила постоянного тока |
| AIG16 БНРД.426431.023 AIG16 БНРД.426431.023-01 | Сила постоянного тока |
| AIX16 БНРД.426431.025 | Сила постоянного тока |
| | Напряжение постоянного тока |
| LIG16 БНРД.426432.018 LIG16 БНРД.426432.018-01 | Напряжение постоянного тока |
| | Сигнал термопары |
| | Сигнал термопреобразователей сопротивления |
| | Электрическое сопротивление |
| D116 БНРД.426437.020 D116 БНРД.426437.020-01 | Количество импульсов |
| D132 БНРД.426437.019 D132 БНРД.426437.019-01 | Количество импульсов |
| DIO32 БНРД.426439.007 DIO32 БНРД.426439.007-01 | Количество импульсов |
| FP1 БНРД.426432.020 FP1 БНРД.426432.020-01 | Частота |
| FP8 БНРД.426432.019 | Частота |
| | Количество импульсов |

Таблица 1.2

| Тип измерительного модуля и десятичный номер | Воспроизводимый параметр |
|---|--------------------------|
| AOC4 БНРД.426435.004 AOC4 БНРД.426435.004-01 | Сила постоянного тока |
| AOC4H БНРД.426435.006 | Сила постоянного тока |

Первичную и периодическую поверку комплексов допускается проводить на месте эксплуатации при соблюдении условий поверки согласно разделу 3 настоящей методики.

Периодическую поверку комплекса, применяемого для измерений меньшего числа величин (далее – поверка в сокращенном объеме), допускается проводить в добровольном порядке для применяемых величин. Поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме, с обязательной передачей сведений о результатах поверки в объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и указанием в свидетельстве о поверке (паспорте средства измерений) информации об объеме проведенной поверки.

Первичную (периодическую) поверку отдельных измерительных модулей из состава комплекса, определяющих метрологические характеристики комплекса, в состав которого они входят, допускается проводить на основании письменного заявления (карты заказа потребителя, по которой определяется состав комплекса) владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме, с обязательной передачей сведений о результатах поверки в объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и указанием в свидетельстве о поверке (паспорте средства измерений) информации об объеме проведенной поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Описании типа средства измерений.

При определении метрологических характеристик комплекса, поверяемого по настоящей методике, используются методы прямых измерений с непосредственной оценкой и сравнением результата измерений поверяемого средства измерений с эталоном и методы косвенных измерений, при котором результат измерений определяют на основании прямых измерений величин, связанных с измеряемой величиной (силой постоянного тока) с применением рабочих эталонов единиц силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, электрического сопротивления постоянного тока, единиц времени и частоты.

При определении метрологических характеристик комплекса в рамках проводимой поверки по настоящей методике обеспечивается передача единицы:

- силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 от Государственного первичного эталона единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91;
- постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023;
- электрического сопротивления постоянного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014;

– времени и частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360, от Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке, приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Контроль условий поверки. Подготовка к поверке средства измерений | Да | Да | 8.4 |
| Опробование средства измерений (при подготовке к поверке) | Да | Да | 8.5 |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение погрешности измерений силы постоянного тока | Да | Да | 10.1 |
| Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока | Да | Да | 10.2 |
| Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня) | Да | Да | 10.3 |
| Определение погрешности измерений сигналов термопар | Да | Да | 10.4 |
| Определение погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления | Да | Да | 10.5 |
| Определение погрешности измерений электрического сопротивления | Да | Да | 10.6 |
| Определение погрешности измерений частоты | Да | Да | 10.7 |
| Определение погрешности преобразований постоянного тока | Да | Да | 10.8 |
| Определение погрешности измерений количества импульсов | Да | Да | 10.9 |
| Подтверждение соответствия метрологическим требованиям | Да | Да | 10.10 |
| Оформление результатов поверки средства измерений | Да | Да | 11 |

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна производиться в 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;
- внешние электрические, магнитные поля (кроме земного), механические колебания и удары отсутствуют.

3.2 Климатические условия или иные влияющие факторы на момент поверки должны соответствовать требованиям правил содержания и применения эталонов, используемых для поверки, и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При поверке должно быть применено оборудование, средства поверки и программное обеспечение, указанные в таблице 4.1

Таблица 4.1

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С | Термогигрометр ИВА-6А-Д регистрационный № 46434-11 |
| | Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более ± 2 % | |
| | Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 70 до 110 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа | |
| | Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более ± 1 % | Мультиметр цифровой FLUKE 17В регистрационный № 45248-10 |
| | Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ Гц | |
| ПК и программное обеспечение | Вспомогательное средство | Персональный компьютер (ПК) с интерфейсами Ethernet и установленной операционной системой не ниже Windows XP |
| | Вспомогательное средство | Программное обеспечение TUNER в составе TeNIX 5.00, установленное на модуле центрального процессора CPU715 |
| ПК и программное обеспечение | Вспомогательное средство | Программное обеспечение TUNER в составе TeNIX RT, установленное на модуле центрального процессора CPU850 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|---|
| | Вспомогательное средство | Программный комплекс SCADA-Текон 3.0, установленный на ПК |
| | Вспомогательное средство | SCADA-система «ТЕКОН» [8], установленная на ПК |
| | Вспомогательное средство | SCADA-система «ТЕКОН» [9], установленная на ПК |
| | Вспомогательное средство | Интернет-браузер, установленный на ПК |
| | Вспомогательное средство | Программное обеспечение Teson Tool Kit 3 БНРД.70006-XX, установленное на ПК |
| Определение погрешности измерений силы постоянного тока | Рабочий эталон 1-го разряда силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 от Государственного первичного эталона единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 | Калибратор универсальный 9100 регистрационный № 25985-09 |
| | Вспомогательное средство | Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный № 55804-13 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM17 БНРД.441461.017 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| | Рабочий эталон 3-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Мера сопротивления однозначная Р3030, 10 Ом регистрационный № 18445-99 |
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Нановольтметр 34420А регистрационный № 47886-11 |
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Мультиметр 34401А регистрационный № 54848-13 |
| | Вспомогательное средство | Модуль вывода дискретных сигналов DO32 БНРД.426436.042 |
| | Вспомогательное средство | Модуль вывода аналоговых сигналов АОС4 БНРД.426435.004 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|--|
| | Вспомогательное средство | Коммутатор сигналов SA115 БНРД.301411.072 |
| Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока | Рабочий эталон 2-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Калибратор универсальный 9100 регистрационный № 25985-09 |
| | | Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный № 55804-13 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM17 БНРД.441461.017 |
| Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 | |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Нановольтметр 34420А регистрационный № 47886-11 |
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Мультиметр 34401А регистрационный № 54848-13 |
| Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня) | Рабочий эталон 2-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | <p>Калибратор универсальный 9100 регистрационный № 25985-09</p> <p>Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный № 55804-13</p> |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| | Рабочий эталон 3-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Мера сопротивления однозначная МС 3050М, 100 Ом, регистрационный № 46843-11 |
| | Вспомогательное средство | Однофазный трансформатор ОСМ1-1.0 220/5-220 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |
| | Вспомогательное средство | Модуль гальванической развязки |
| | Вспомогательное средство | Плата PT-LIG-U БНРД.301411.281 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM01 БНРД.441461.001 |
| Определение погрешности измерений сигналов термопар | Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Магазин сопротивления P4831 регистрационный № 6332-77 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Нановольтметр/ микроомметр 34420А регистрационный № 47886-11 |
| | Рабочий эталон 2-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Калибратор универсальный 9100 регистрационный № 25985-09 Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный №55804-13 |
| | Вспомогательное средство | Однофазный трансформатор ОСМ1-1.0 220/5-220 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |
| | Вспомогательное средство | Модуль гальванической развязки |
| | Вспомогательное средство | Плата PT-LIG-U БНРД.301411.281 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM01 БНРД.441461.001 |
| Определение погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления | Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Магазин сопротивления Р4831 регистрационный № 6332-77 |
| | Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Нановольтметр/ микроомметр 34420А регистрационный № 47886-11 |
| | Рабочий эталон 3-го разряда постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | Калибратор универсальный 9100, регистрационный № 25985-09 Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный №55804-13 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| | Вспомогательное средство | Модуль гальванической развязки |
| | Вспомогательное средство | Преобразователь USB/RS232 |
| | Вспомогательное средство | Однофазный трансформатор ОСМ1-1.0 220/5-220 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |
| | Вспомогательное средство | Плата PT-LIG-U БНРД.301411.281 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Имитатор сигналов ДАРЦ.426474.004 |
| | Вспомогательное средство | Модуль клеммных соединений ТСС4LT БНРД.434400.048 |
| Определение погрешности измерений электрического сопротивления | Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Магазин сопротивления Р4831 регистрационный № 6332-77 |
| | Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014 | Нановольтметр/ микроомметр 34420А регистрационный № 47886-11 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| | Рабочий эталон 3-го разряда силы постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | <p>Калибратор универсальный 9100, регистрационный № 25985-09</p> <p>Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, регистрационный № 55804-13</p> |
| | Вспомогательное средство | Модуль гальванической развязки |
| | Вспомогательное средство | Преобразователь USB/RS232 |
| | Вспомогательное средство | Однофазный трансформатор ОСМ1-1.0 220/5-220 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |
| | Вспомогательное средство | Плата PT-LIG-U БНРД.301411.281 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Имитатор сигналов ДАРЦ.426474.004 |
| | Вспомогательное средство | Модуль клеммных соединений TCC4LT БНРД.434400.048 |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| <p>Определение погрешности измерений частоты</p> | <p>Рабочий эталон 5-го разряда времени и частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 от Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022</p> | <p>Генератор сигналов произвольной формы AFG3102C регистрационный № 53102-13</p> |
| | <p>Вспомогательное средство</p> | <p>Генератор сигналов произвольной формы 33511B регистрационный № 53565-13</p> |
| | <p>Вспомогательное средство</p> | <p>Плата PT-NOR-U БНРД.301411.176</p> |
| | <p>Вспомогательное средство</p> | <p>Шасси SCR1508 БНРД.441461.000</p> |
| | <p>Вспомогательное средство</p> | <p>Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010</p> |
| | <p>Вспомогательное средство</p> | <p>Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011</p> |
| <p>Определение погрешности преобразования постоянного тока</p> | <p>Рабочий эталон 4-го разряда электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 от Государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014</p> | <p>Магазин сопротивлений P4831 регистрационный № 6332-77</p> |
| | <p>Рабочий эталон 3-го разряда силы постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств</p> | <p>Нановольтметр/ микроомметр 34420A регистрационный № 47886-11</p> <p>Мультиметр 34401A регистрационный № 54848-13</p> |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| | измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», от Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023 | |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM12 БНРД.441461.012 |
| Определение погрешности измерений количества импульсов | Рабочий эталон 5-го разряда времени и частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 от Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 | Генератор сигналов произвольной формы AFG3102C регистрационный № 53102-13 |
| | | Генератор сигналов произвольной формы 33511B регистрационный № 53565-13 |
| | Вспомогательное средство | Плата PT-NOR-U БНРД.301411.176 |
| | Вспомогательное средство | Шасси SCR1508 БНРД.441461.000 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM10 БНРД.441461.010 |
| | Вспомогательное средство | Модуль управления стендовый SM11 БНРД.441461.011 |
| | Вспомогательное средство | Модуль-имитатор стендовый SM08 БНРД.441461.008 |
| | Вспомогательное средство | Источник питания АТН-2031 |
| <p>Примечания</p> <p>1. Допускается использовать иные средства поверки, соответствующие требованиям таблицы 2.</p> | | |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| <p>2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.</p> <p>3. Программное обеспечение должно обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – взаимодействие, управление и обмен информацией с модулями комплекса по интерфейсу Unitbus и TMB; – считывание с модуля и отображение значений кодов входного аналогового сигнала; – задание значений кодов на каналах аналогового вывода и передачу их в модуль. <p>Программное обеспечение не должно никаким образом преобразовывать код, полученный из модулей и передаваемый в модули.</p> | | |

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на МФК1500 и на используемые при поверке средства измерений, настоящую методику поверки и прошедшие необходимый инструктаж.

5.2 Для осуществления подключения, отключения оборудования, а также получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке специалиста, обслуживающего (эксплуатирующего) МФК1500 (под контролем поверителя).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- нормативными документами в области безопасности при эксплуатации электроустановок, принятыми к использованию в организации-владельце нормативными документами в области обеспечения безопасности;
- эксплуатационной документацией на МФК1500, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие маркировки, паспорта и комплектности МФК1500 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность МФК1500;
- исправность всех органов управления, настройки и передачи информации.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все требования п. 7.1. В противном случае МФК1500 не подвергаются дальнейшим операциям поверки до устранения замечаний.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом поверки необходимо изучить документы [1-5], инструкции по эксплуатации эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

8.2 До начала поверки применяемые эталоны и средства измерений, а также поверяемое средство измерений должны быть включены в течение времени самопрогрева, указанного в документации на приборы.

8.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны использоваться в нормальных условиях, согласно нормативной документации на эти эталоны и средства измерений.

8.4 Перед началом поверки осуществить контроль условий поверки с использованием соответствующих средств измерений с характеристиками не хуже, указанных в разделе 5 настоящей методики

8.5 Опробование комплекса проводить в соответствии с [3, 4].

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения МФК1500 (версия ВПО измерительного модуля) определяется в соответствии с документами [6-9] на экране ПК в программе TUNER и должна соответствовать указанной в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Версия ВПО измерительных модулей МФК1500

| Наименование измерительного модуля | Децимальный номер измерительного модуля | Наименование измерительного модуля в ПО | Версия ВПО измерительного модуля, не ниже |
|------------------------------------|---|---|---|
| AIG16 | БНРД.426431.023 | CAG08MAG08 | 5.0 |
| | БНРД.426431.023-01 | | 0.1.0 |
| AIX16 | БНРД.426431.025 | CAX08MAX08 | 5.0 |
| AI8H | БНРД.426431.028 | CAH08 | 5.0 |
| AI16H | БНРД.426431.027 | CAH08MAH08 | 5.0 |
| LIG16 | БНРД.426432.018 | CLG08MLG08 | 5.0 |
| | БНРД.426432.018-01 | | 0.1.0 |
| AOC4 | БНРД.426435.004 | CAO04 | 5.0 |
| | БНРД.426435.004-01 | | 0.1.0 |
| AOC4H | БНРД.426435.006 | CAW04 | 5.0 |
| DI16 | БНРД.426437.020 | CDI16 | 5.0 |
| | БНРД.426437.020-01 | | 0.1.0 |
| DI32 | БНРД.426437.019 | CDI16MDI16 | 5.0 |
| | БНРД.426437.019-01 | | 0.1.0 |
| DIO32 | БНРД.426439.007 | CDI16MDO16 | 5.0 |
| | БНРД.426439.007-01 | | 0.1.0 |
| FP1 | БНРД.426432.020 | CFP01 | 5.0 |
| | БНРД.426432.020-01 | | 0.1.0 |
| FP8 | БНРД.426432.019 | CFP08 | 5.0 |

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности измерений силы постоянного тока

10.1.1 В зависимости от используемого типа модуля центрального процессора (далее – CPU) подключить ко входу модуля комплекса эталонный калибратор сигналов постоянного тока, CPU подключить к ПК в соответствии со схемой на рисунке 10.1, пользуясь документом [1] для модулей AIG16, AIX16, AI8H, AI16H.

10.1.2 Определение основной погрешности выполнять в точках, указанных в таблицах А.1–А.6 приложения А, в зависимости от диапазона измерений силы постоянного тока, руководствуясь [6-9].

10.1.3 На вход поверяемого канала измерительного модуля задать значение X_k проверяемой точки из соответствующей таблицы соответствующего приложения настоящей методики.

10.1.4 В столбцы $P(X_k)$ записать максимальное и минимальное показания выходного кода модуля из 20 выполненных измерений. Допускается записывать показания модуля в физических единицах измеряемой величины.

10.1.5 Выполнить операции по пп. 10.1.3, 10.1.4 для остальных проверяемых точек.

10.1.6 Допускается проводить поверку в автоматизированном режиме в соответствии с приложением К.

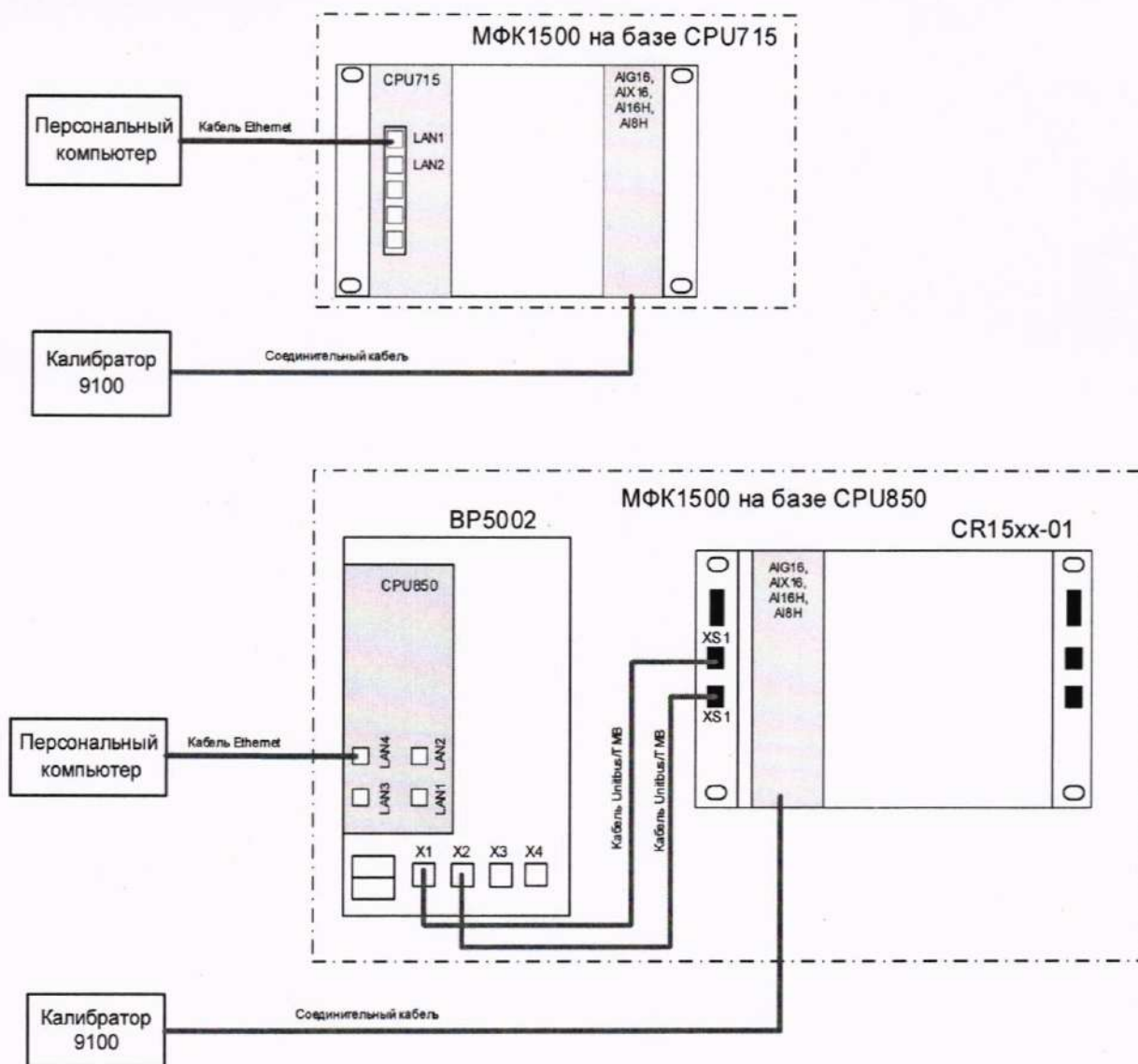


Рисунок 10.1 – Схема соединений при определении погрешности измерений силы постоянного тока

10.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.2.1 Подключить ко входу модуля комплекса эталонный калибратор сигналов постоянного напряжения, CPU подключить к ПК по одной из схем в зависимости от типа CPU в соответствии с рисунком 10.2, пользуясь документом [1].

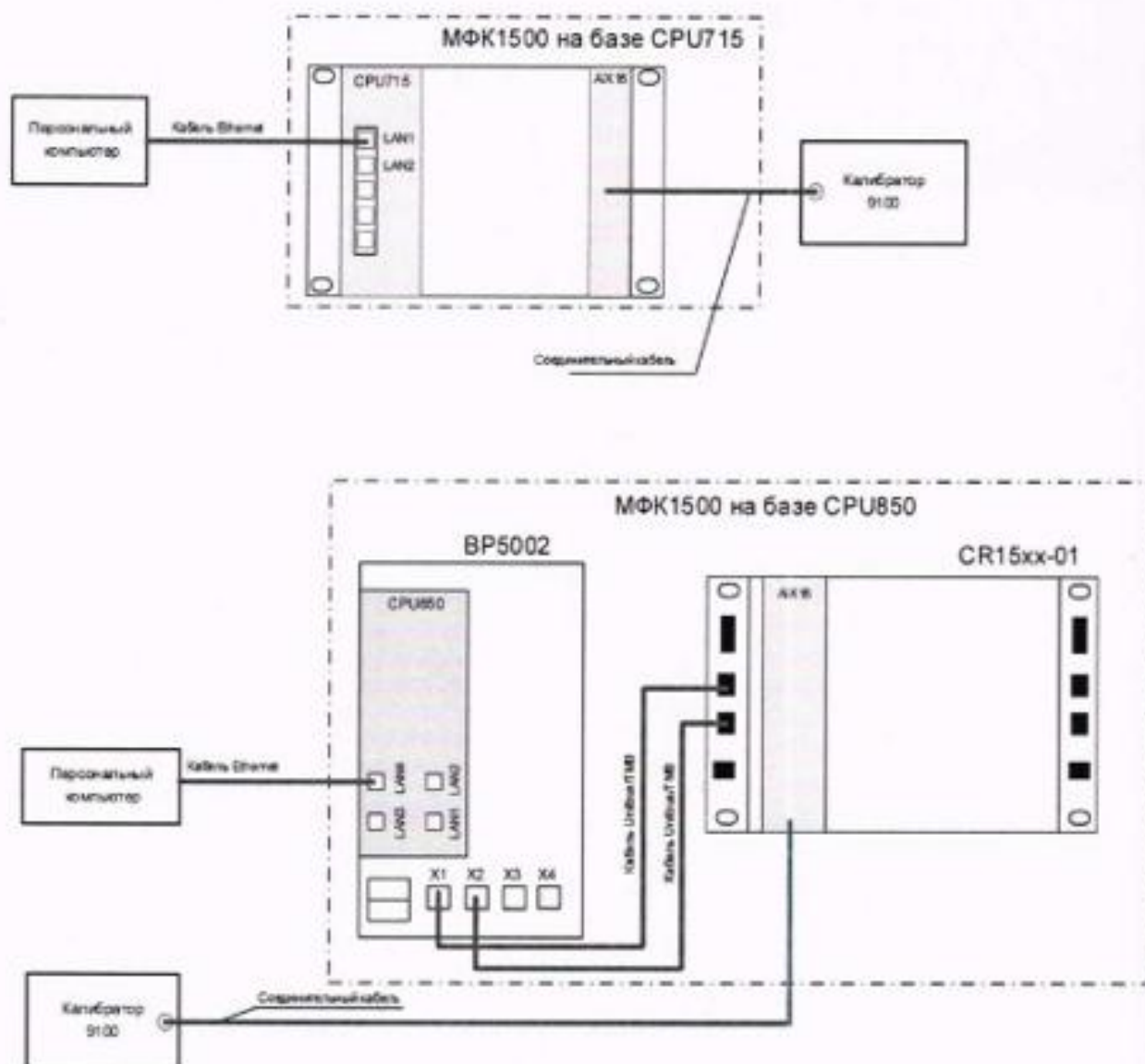


Рисунок 10.2 – Схема соединений при определении погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.2.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах А.7, А.8 приложения А.

10.2.3 Допускается проводить поверку в автоматизированном режиме в соответствии с приложением К.

10.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня)

10.3.1 Подключить ко входу модуля комплекса эталонный калибратор сигналов напряжения постоянного тока, CPU подключить к ПК, подключение выполнить в зависимости от типа CPU по одной из схем в соответствии с рисунком 10.3, пользуясь документом [1].

10.3.2 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах Б.1–Б.8 приложения Б в зависимости от диапазона измерений.

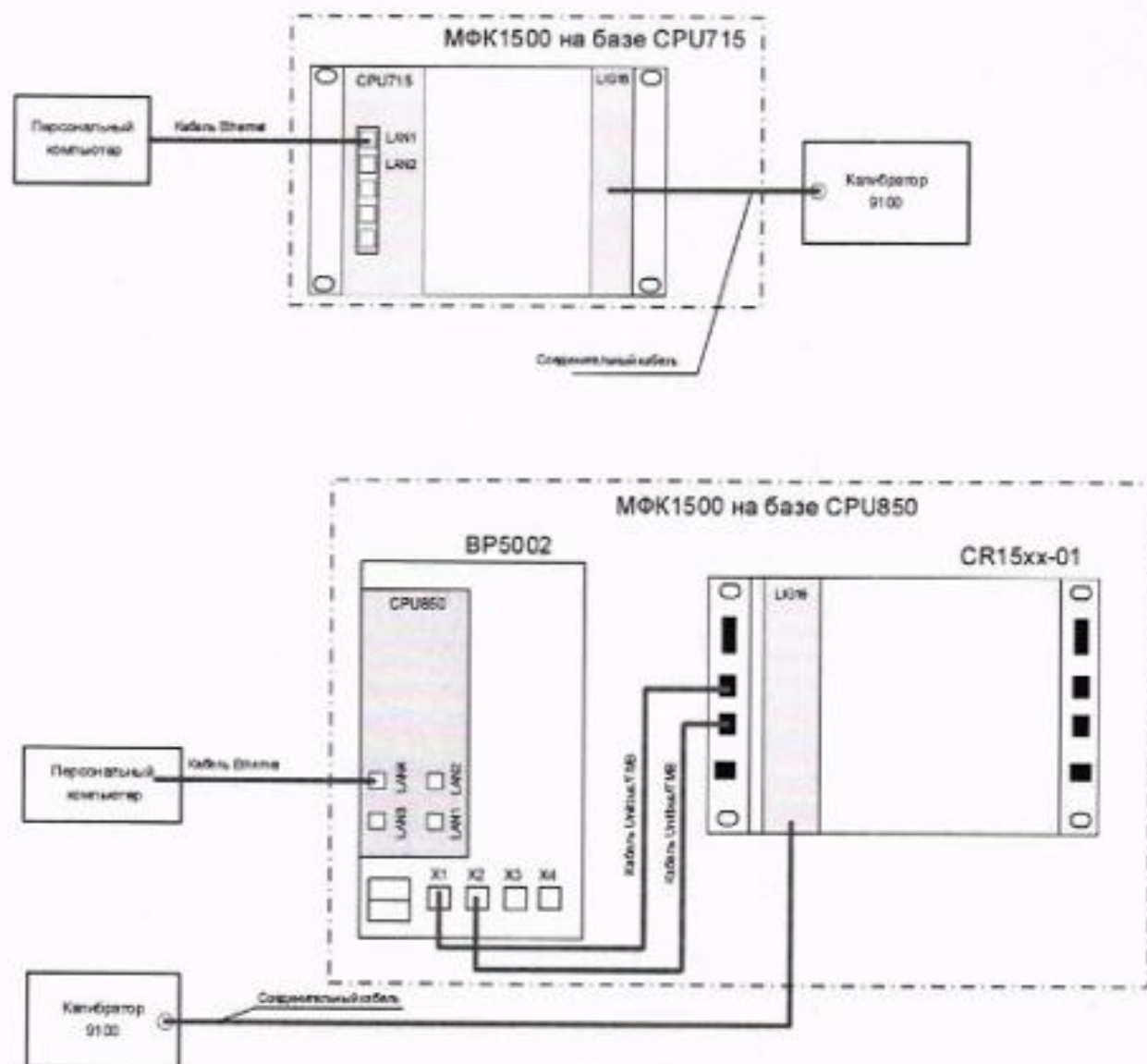


Рисунок 10.3 – Схема соединений при определении погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня)

10.4 Определение погрешности измерений сигналов термопар

10.4.1 Подключить к основному входу модуля МФК1500 эталонный калибратор сигналов напряжения постоянного тока, для имитации датчика температуры холодного спая ко входу модуля МФК1500 подключить эталонный магазин сопротивлений, к клеммам магазина сопротивлений подключить эталонный нановольтметр/микроомметр, СРУ подключить к ПК. Подключение выполнять по одной из схем в зависимости от типа СРУ в соответствии с рисунком 10.4, пользуясь [1].

10.4.2 На магазине сопротивления, имитирующего датчик компенсации холодного спая, задать значение сопротивления, соответствующее $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (значение зависит от НСХ указанного в настройках модуля типа датчика).

10.4.3 Измерить фактическое значение сопротивления при помощи эталонного нановольтметра/микроомметра и вычислить заданную температуру холодного спая ($T_{\text{хс}}$), используя ГОСТ 6651.

10.4.4 Отключить нановольтметр/микроомметр от магазина сопротивлений.

10.4.5 Настроить канал модуля на работу с датчиком компенсации холодного спая. Подключить к настроенному каналу магазина сопротивления с установленным значением сопротивления.

10.4.6 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах В.1–В.19 приложения В, в зависимости от диапазона измерений и НСХ термопары по ГОСТ Р 8.585.

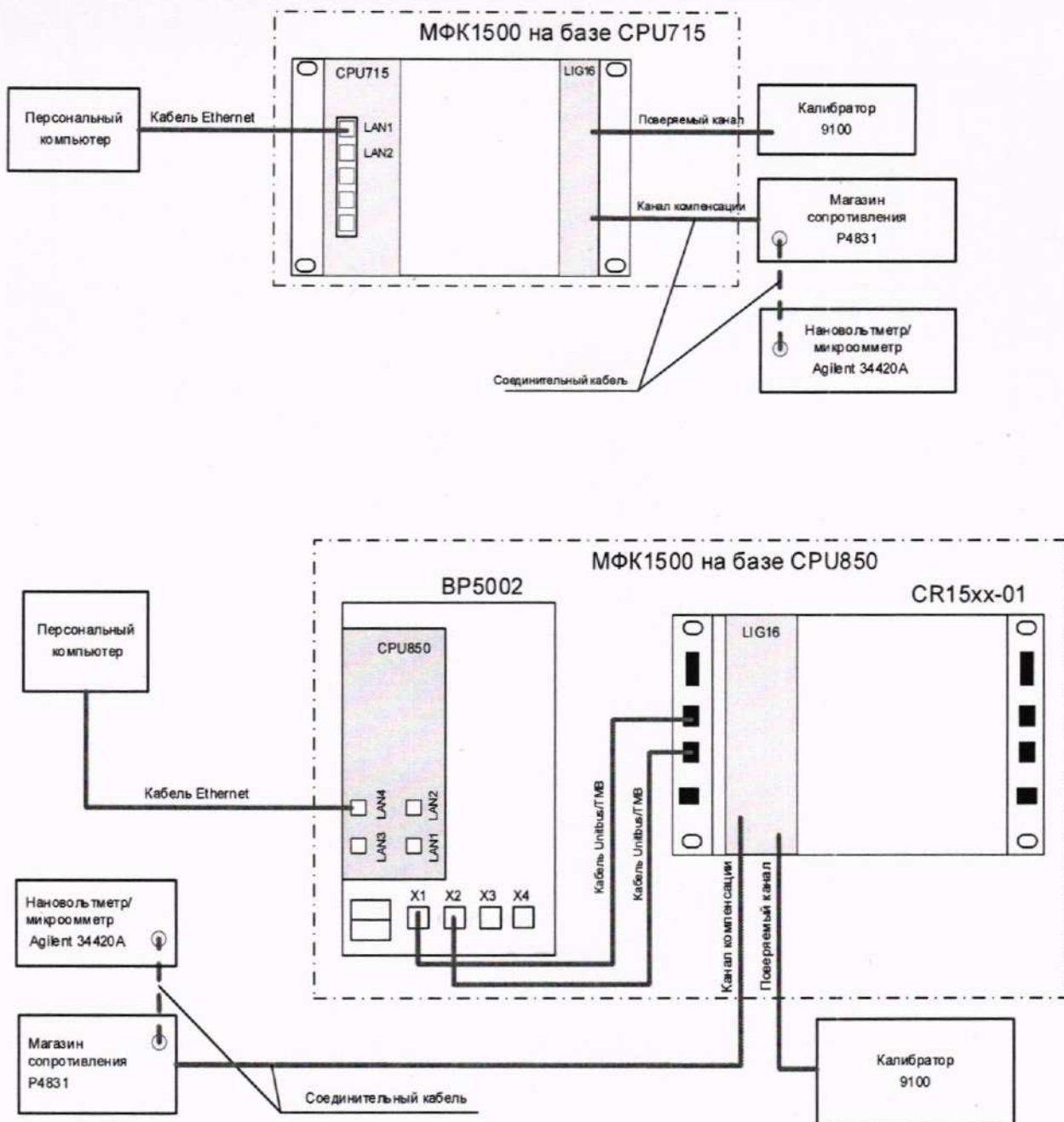


Рисунок 10.4 – Схема соединений при определении погрешности измерений сигналов термопар

10.5 Определение погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления

10.5.1 Подключить к основному входу модуля комплекса эталонный магазин сопротивлений, к клеммам магазина сопротивлений подключить эталонный нановольтметр/микроомметр, CPU подключить к ПК. Подключение выполнить в зависимости от типа CPU по одной из схем в соответствии с рисунком 10.5, пользуясь документом [1].

10.5.2 На вход поверяемого канала задать значение X_k проверяемой точки из таблиц приложения Г в требуемом диапазоне измерений, которое соответствует значению температуры по НСХ ТС согласно ГОСТ 6651. Значение сопротивления контролировать по эталонному нановольтметру/микроомметру.

10.5.3 Отключить нановольтметр/микроомметр от магазина сопротивлений.

10.5.4 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах Г.1–Г.44 приложения Г в зависимости от диапазона измерений. Таблицы Г.1, Г.43 и Г.44 рассчитаны по ГОСТ 6651-78, таблицы Г2–Г.42 рассчитаны по ГОСТ 6651-2009.

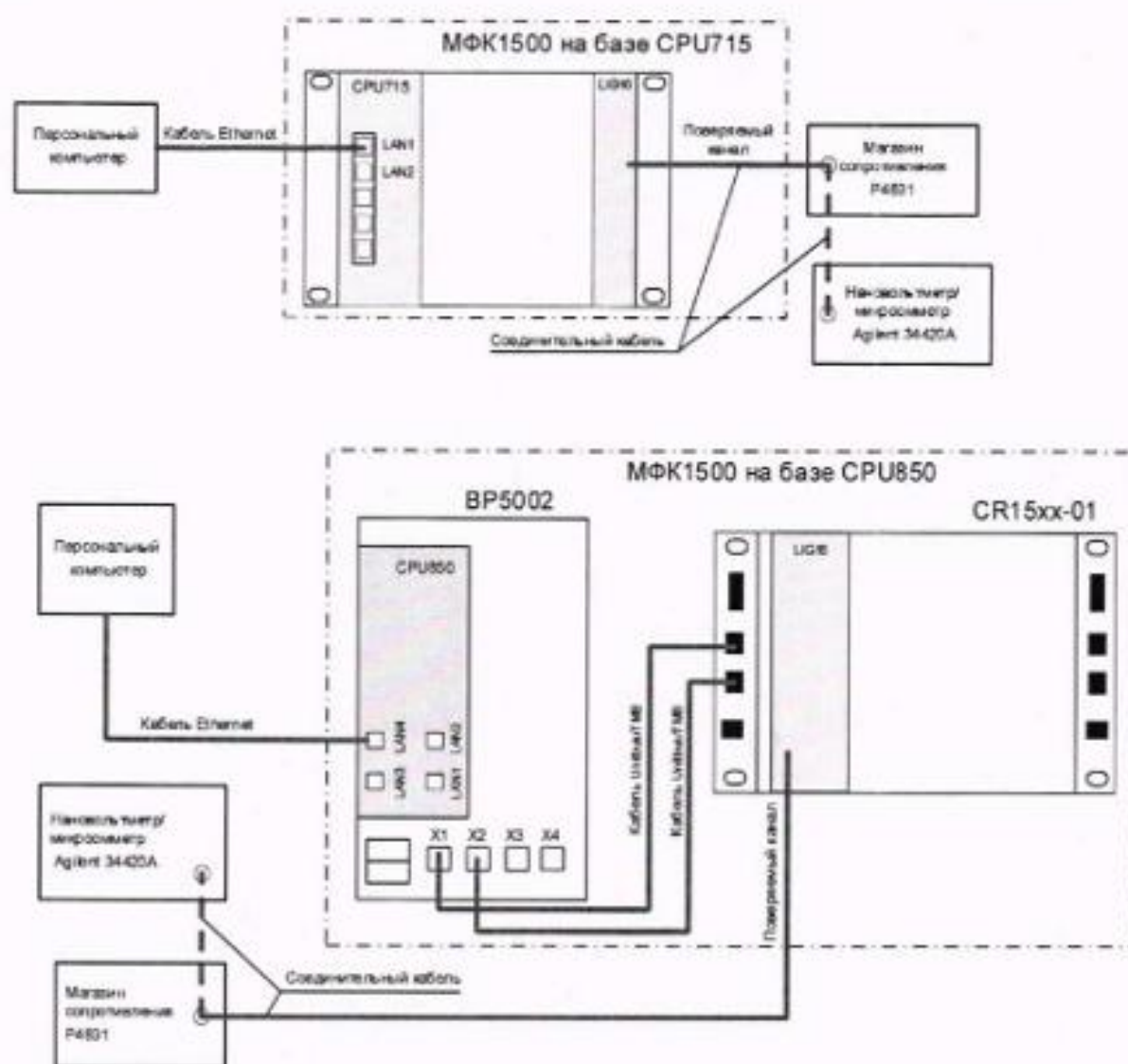


Рисунок 10.5 – Схема соединений при определении погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления

10.6 Определение погрешности измерений электрического сопротивления

10.6.1 Подключить к основному входу модуля комплекса эталонный магазин сопротивлений, к клеммам магазина сопротивлений подключить эталонный нановольтметр/микроомметр, CPU подключить к ПК. Подключение выполнить в зависимости от типа CPU по одной из схем в соответствии с рисунком 10.5, пользуясь документом [1].

10.6.2 Установить на эталонном магазине сопротивления значение сопротивления X_k из таблицы приложения Д для требуемого диапазона измерений. Задать значение X_k на вход поверяемого канала. Значение сопротивления контролировать по нановольтметру/микроомметру.

10.6.3 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах Д.1–Д.3 приложения Д в зависимости от диапазона измерений канала.

10.7 Определение погрешности измерений частоты

10.7.1 Подключить к входу модуля комплекса эталонный генератор сигналов произвольной формы и вспомогательное оборудование, CPU подключить к ПК. Подключение выполнить в зависимости от типа CPU по одной из схем в соответствии с рисунком 10.6, пользуясь документом [1].

10.7.2 На эталонном генераторе установить следующий режим работы:

- формирование импульсов прямоугольной формы;
- амплитуда выходных импульсов – (3–5) В.

10.7.3 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е в зависимости от диапазона измерений канала.

10.7.4 Допускается проводить поверку в автоматизированном режиме в соответствии с приложением К.

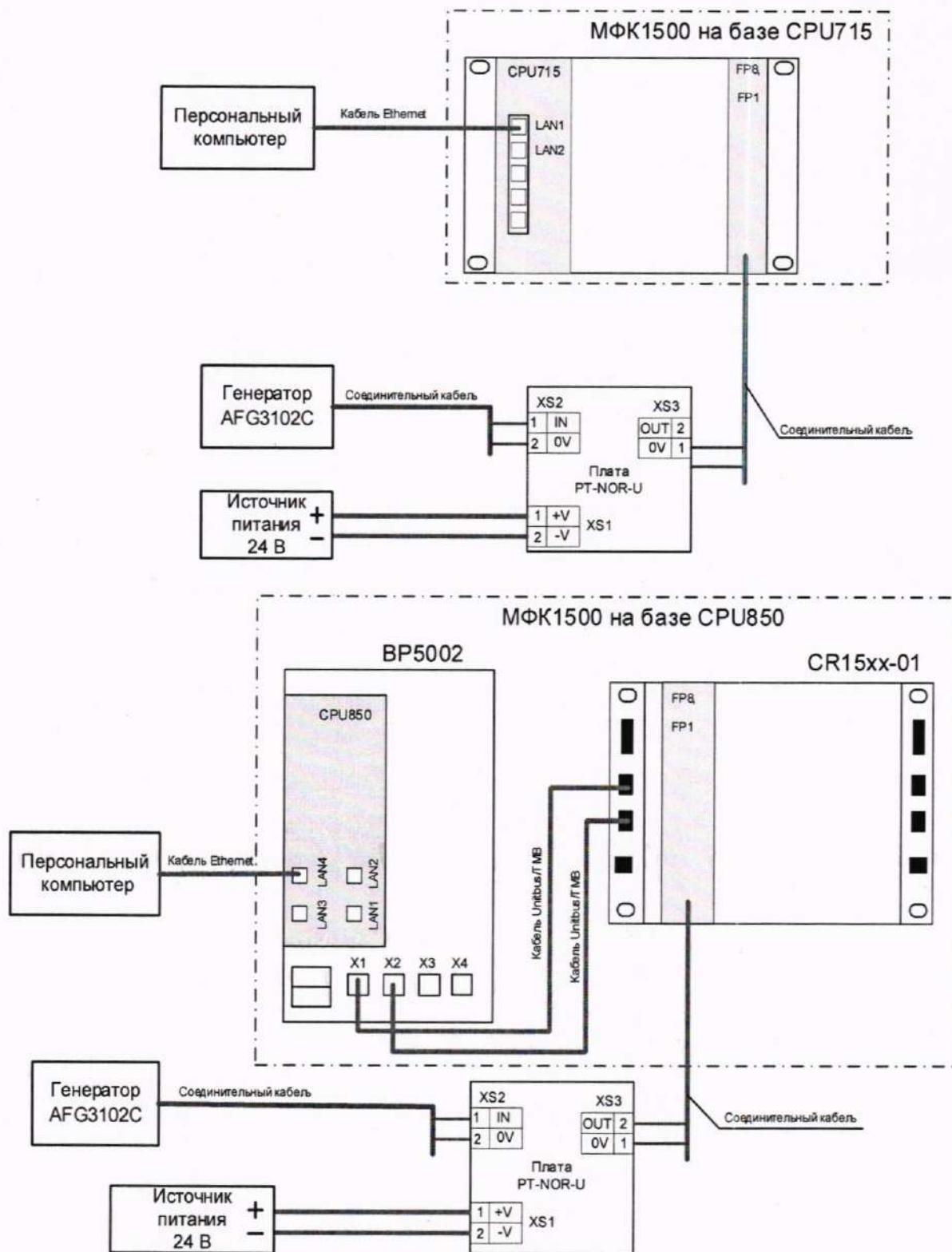


Рисунок 10.6 – Схема соединений при определении погрешности измерений частоты

10.8 Определение погрешности преобразований постоянного тока

10.8.1 Подключить к основному выходу модуля комплекса эталонный магазин сопротивлений, к клеммам магазина сопротивлений подключить эталонный нановольтметр/микроомметр, СРУ подключить к ПК. Подключение выполнять в зависимости от типа СРУ по одной из схем в соответствии с рисунком 10.7, пользуясь документом [1].

10.8.2 Установить на эталонном магазине сопротивления значение, указанное в приложении Ж.

10.8.3 Задать с ПК значение кода X_k проверяемой точки, указанное в соответствующей таблице приложения Ж.

10.8.4 Измерить напряжение эталонным нановольтметром/микроомметром.

10.8.5 Рассчитать значение постоянного тока по формуле, мА:

$$I=U/R,$$

где U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ;

R – установленное значение сопротивления, Ом.

10.8.6 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.8.2–10.8.5 в проверяемых точках, указанных в приложении Ж таблицах Ж.1–Ж.3 в зависимости от диапазона измерений канала.

10.8.7 Допускается проводить поверку в автоматизированном режиме в соответствии с приложением К.

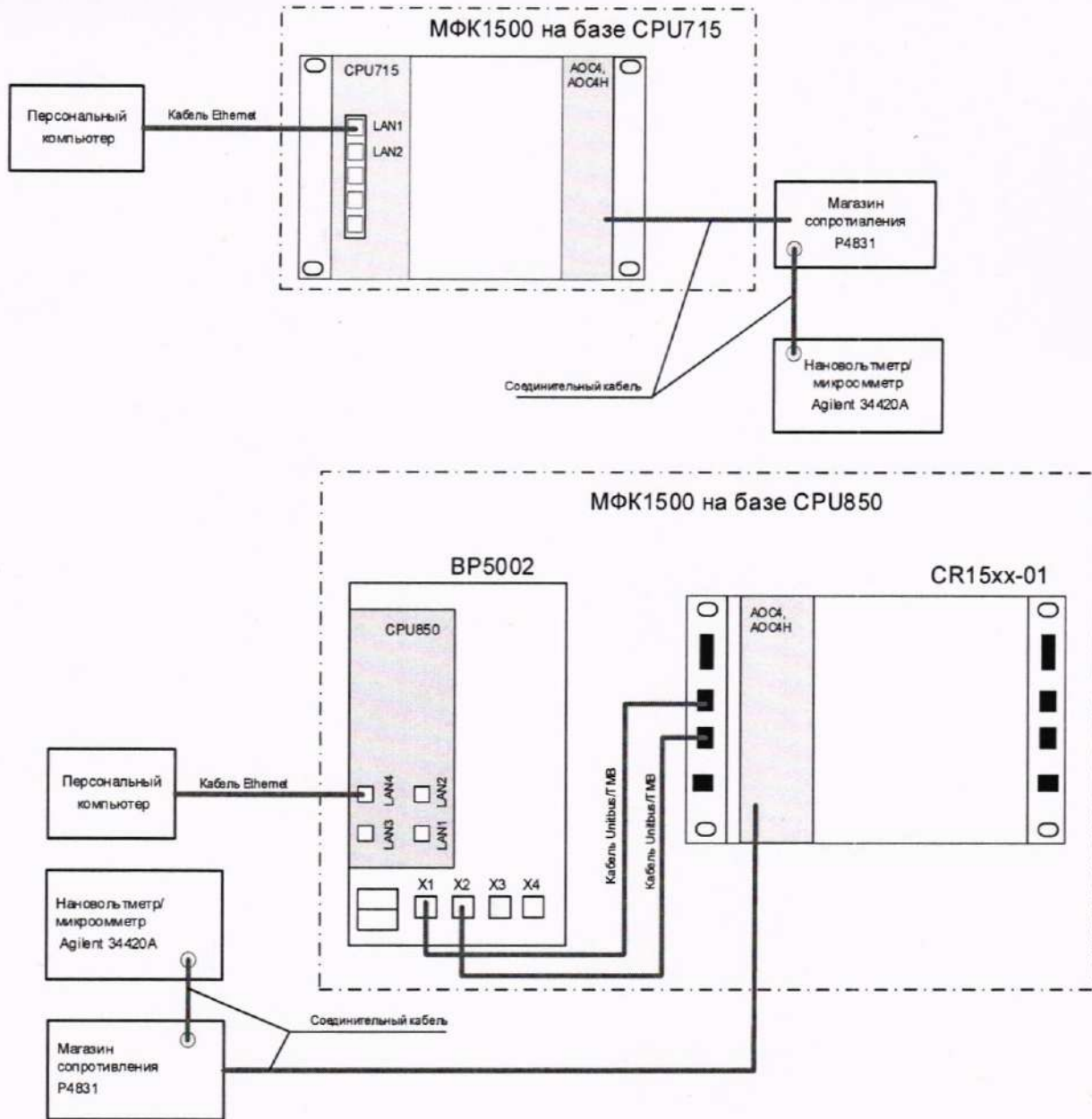


Рисунок 10.7 – Схема соединений при определении погрешности преобразований постоянного тока

10.9 Определение погрешности измерений количества импульсов

10.9.1 Подключить CPU к ПК, ко входу модуля комплекса подключить эталонный генератор сигналов произвольной формы через плату PT-NOR-U по одной из схем в зависимости от типа CPU в соответствии с рисунком 10.8, пользуясь документом [1].

10.9.2 На генераторе установить следующий режим работы:

- формирование импульсов прямоугольной формы;
- амплитуда выходных импульсов – (3–5) В.

10.9.3 Выполнить операции в соответствии с пп. 10.1.3–10.1.5 в точках, указанных в таблице И.1 приложения И.

10.9.4 Допускается проводить поверку в автоматизированном режиме в соответствии с приложением К.

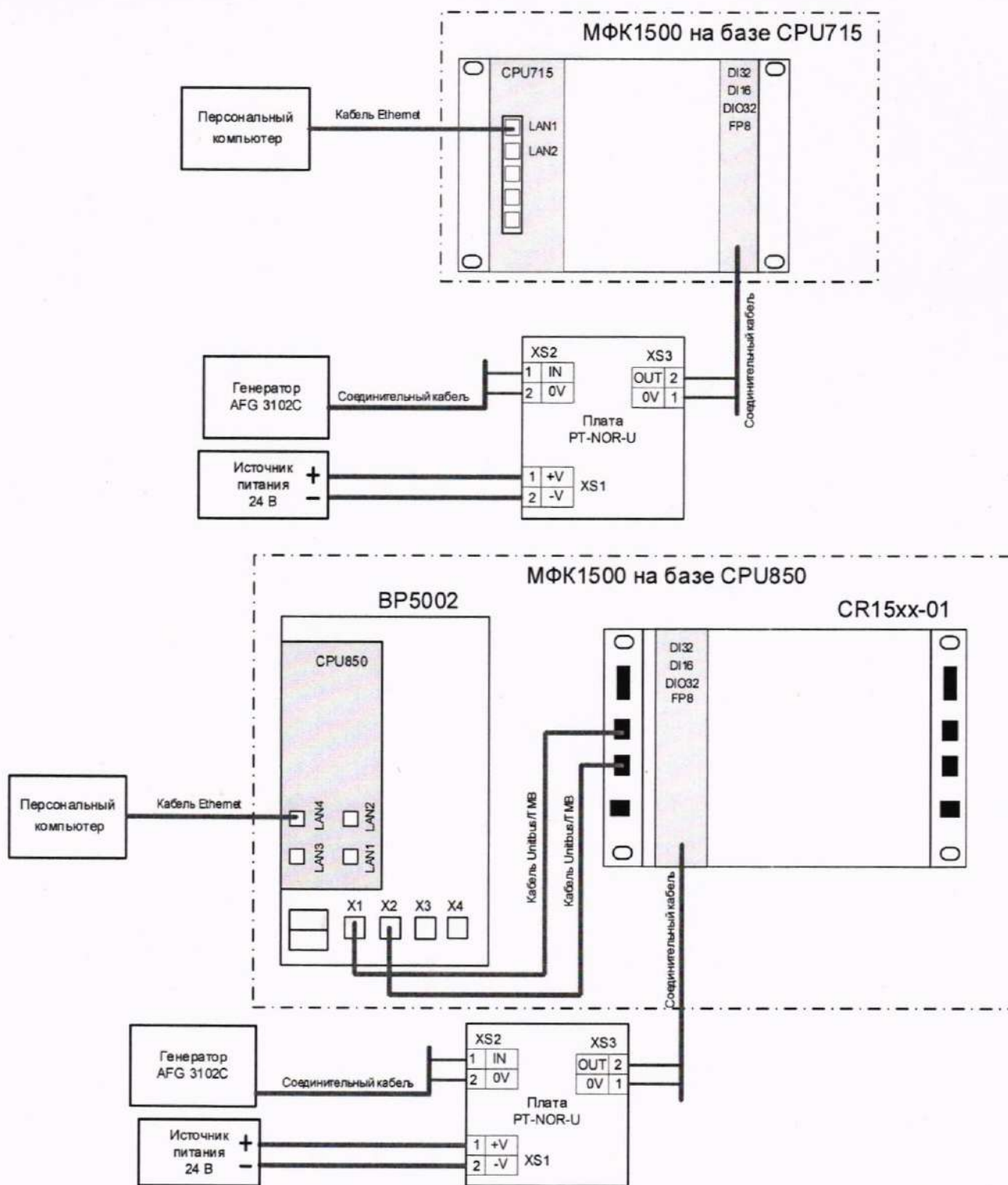


Рисунок 10.8 – Схема соединений при определении погрешности измерений количества импульсов

10.10 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.10.1 Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа средства измерений и указанным в описании типа, если при измерении выполняется условие (неравенство):

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

где $P(X_k)$ – измеренное комплексом значение в единицах LSB и выраженное в физических единицах измеряемой величины;

P_{\min} , P_{\max} – границы области допускаемых значений измерений в проверяемой точке.

10.10.2 Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа средства измерений и указанным в описании типа, если при преобразовании выполняется условие (неравенство):

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

где $P(X_k)$ – показание эталонного прибора;

P_{\min} , P_{\max} – границы области допускаемых значений показания в проверяемой точке.

10.10.3 Комплекс соответствует метрологическим требованиям и результаты поверки считаются положительными, если все измерительные модули из состава комплекса соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа средства измерений и указанным в описании типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 При положительных результатах поверки средство измерений признают годным к применению, при отрицательных результатах поверки средство измерений к применению не допускается.

11.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

11.3 В ходе поверки оформляется протокол поверки, отражающий выполнение операций поверки, указанных в разделе 2, и их результаты. Протокол поверки оформляют в произвольной форме.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.5 Пломбирование средства измерений не предусмотрено.

11.6 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности оформляются в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. по заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку.

11.7 Сведения о результатах поверки, в том числе об объеме проведенной поверки, оформляются и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

Начальник Центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Е.И. Кириллова

Инженер 2 кат. отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

А.В. Лапин

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (AIG16, AIX16, AИ16Н, AИ8Н)

Таблица А.1

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (AIX16, AIG16, AИ8Н, AИ16Н)

в диапазоне 0 20 мА

Выходной код модуля 0 16383

Пределы 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 | Xk | Rmax | Rmin | 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 А.2

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (AIX16, AIG16, AИ8Н, AИ16Н)

в диапазоне 4 20 мА

Выходной код модуля 0 16383

Пределы допускаемой 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 | Xk | Rmax | Rmin | 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 | | | |

Таблица А.3

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (AIG16)

в диапазоне 0 5 мА

Выходной код модуля 0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,2 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 31 LSB

| Проверяемые точки | | Подать на вход сигналы, мА | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 0,05 | 195 | 133 | | | |
| 25 | 4096 | 1,25 | 4127 | 4065 | | | |
| 50 | 8192 | 2,5 | 8223 | 8161 | | | |
| 75 | 12287 | 3,75 | 12318 | 12256 | | | |
| 99 | 16219 | 4,95 | 16250 | 16188 | | | |

Таблица А.4

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (АИХ16)
в диапазоне

0 5 мА

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | |
| 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 А.5

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (АИХ16)
в диапазоне

-5 5 мА

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | |
| 1 | 164 | -4,9 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | -2,5 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 2,5 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 4,9 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица А.6

Проверка основной погрешности измерений силы постоянного тока (АИХ16)
в диапазоне

-20 20 мА

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | |
| 1 | 164 | -19,6 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | -10 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 10 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 19,6 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица А.7

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (AIX16)

в диапазоне 0 10 В
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой 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 | 0,1 | 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 | | | |

Таблица А.8

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (AIX16)

в диапазоне -10 10 В
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой 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 | -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 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ
НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
(LIG16)

Таблица Б.1

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне 0 10 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой 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 | | | |

Таблица Б.2

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне 0 50 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,05 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 7 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 | 0,5 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | 12,5 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 25 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 37,5 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 49,5 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.3

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне 0 100 мВ
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,05 %
 В значениях LSB с коэффициентом 0,95 ± 7 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 | 1 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.4

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне

0 500 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,05 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 7 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 | 5 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | 125 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 250 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 375 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 495 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.5

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне

-10 10 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,05 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 7 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 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | -5 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 5 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 9,8 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.6

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне

-50 50 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,05 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 7 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 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | -25 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 25 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 49 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.7

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне

-100 100 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

±

0,05 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

7 LSB

| Проверяемые точки | | Подать на вход сигналы, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -98 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | -50 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 50 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 98 | 16226 | 16212 | | | |

Таблица Б.8

Проверка основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (LIG16)

в диапазоне

-500 500 мВ

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

±

0,05 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

7 LSB

| Проверяемые точки | | Подать на вход сигналы, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -490 | 171 | 157 | | | |
| 25 | 4096 | -250 | 4103 | 4089 | | | |
| 50 | 8192 | 0 | 8199 | 8185 | | | |
| 75 | 12287 | 250 | 12294 | 12280 | | | |
| 99 | 16219 | 490 | 16226 | 16212 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР (LIG16)

Таблица В.1

Проверка основной погрешности измерений сигнала термопары ТВР, А-1 в диапазоне

0 33,64 мВ
0 2500 °C

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 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 В.2

Проверка основной погрешности измерений сигнала термопары ТВР, А-2 в диапазоне

0 27,232 мВ
0 1800 °C

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 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 В.3

Проверка основной погрешности измерений сигнала термопары ТВР, А-3 в диапазоне

0 26,773 мВ
0 1800 °C

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 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 В.4

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТПР, ПР(В)
в диапазоне (ТПР, ПР(В))

1,242 13,591 мВ
500 1800 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

=

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ Xk | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 513 | 1,308 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 825 | 3,347 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 1150 | 6,276 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 1475 | 9,811 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 1787 | 13,442 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.5

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТПН, ПН(С)
в диапазоне

4,233 18,693 мВ
500 1768 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

*

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ Xk | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|---------|----------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 512,68 | 4,359 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 817 | 7,53 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 1134 | 11,16 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 1451 | 14,99 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 1755,32 | 18,56 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.6

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТПН, ПН(Р)
в диапазоне

4,471 21,101 мВ
500 1768 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

±

0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

*

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ Xk | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|---------|----------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 512,68 | 4,609 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 817 | 8,16 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 1134 | 12,315 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 1451 | 16,76 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 1755,32 | 20,944 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.7

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХА, ХА(К) в диапазоне

0 52,41 мВ
0 1300 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ X _k | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|--|--------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | P _{max} | P _{min} | P(X _k) _{max} | P(X _k) _{min} | |
| 1 | 164 | 13 | 0,517 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 325 | 13,248 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 650 | 27,025 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 975 | 40,298 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 1287 | 51,955 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.8

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХА, ХА(К) в диапазоне

0 24,905 мВ
0 600 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ X _k | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|--|--------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | P _{max} | P _{min} | P(X _k) _{max} | P(X _k) _{min} | |
| 1 | 164 | 6 | 0,238 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 150 | 6,138 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 300 | 12,209 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 450 | 18,516 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 594 | 24,65 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.9

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХА, ХА(К) в диапазоне

0 33,275 мВ
0 800 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ X _k | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|--|--------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | P _{max} | P _{min} | P(X _k) _{max} | P(X _k) _{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 В.10

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХК, ХК(L)
в диапазоне

-3,005 49,108 мВ
-50 600 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|-------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | 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 В.11

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХК, ХК(L)
в диапазоне

0 49,108 мВ
0 600 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|-------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | 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 В.12

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХК, ХК(L)
в диапазоне

-3,005 14,56 мВ
-50 200 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95

±

15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|-------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -47,5 | -2,863 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 12,5 | 0,801 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 5,056 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 137,5 | 9,666 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 197,5 | 14,36 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.13

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХКн, ХК(Е)
в диапазоне

0 76,375 мВ

0 1000 °С

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | |
| 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 В.14

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТХКн, ХК(Е)
в диапазоне

0 45,093 мВ

0 600 °С

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | |
| 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 В.15

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТМК, МК(Т)
в диапазоне

-3,379 20,872 мВ

-100 400 °С

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

± 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом 0,95

± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk)max | |
| 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 В.16

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТЖК, ЖК(Л)
в диапазоне

0 42,919 мВ
0 760 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

* 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 7,6 | 0,385 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 190 | 10,224 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 380 | 20,745 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 570 | 31,362 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 752,4 | 42,434 | 16234 | 16204 | | | |

Таблица В.17

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТЖК, ЖК(Л)
в диапазоне

0 57,953 мВ
0 1000 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

* 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | 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 В.18

Проверка основной погрешности измерений сигнала термомпары ТНН, НН(Н)
в диапазоне

0 47,513 мВ
0 1300 °С
0 16383

Выходной код модуля

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

* 0,1 %

В значениях LSB с коэффициентом

0,95 ± 15 LSB

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, мВ | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | 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 | | | |

Таблица В.19

Проверка основной погрешности измерений сигнала термопары ТМК, МК(М)
в диапазоне

-6,154 4,722 мВ
-200 100 °С

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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, °С | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -197 | -6,102 | 187 | 141 | | | |
| 25 | 4096 | -125 | -4,455 | 4119 | 4073 | | | |
| 50 | 8192 | -50 | -2 | 8215 | 8169 | | | |
| 75 | 12287 | 25 | 1,097 | 12310 | 12264 | | | |
| 99 | 16219 | 97 | 4,569 | 16242 | 16196 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ (LIG16)

(трех- и четырехпроводная схема подключения ТС)

Таблица Г.1

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 46П

| | | | | | | |
|--|------|--------|-------|------|--------|----|
| ТСП | 46 П | W*100= | 1,391 | 7,95 | 153,3 | Ом |
| в диапазоне | | | | -200 | 650 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -191,5 | 9,66 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 12,5 | 48,28 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 225 | 85,71 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 437,5 | 120,72 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 641,5 | 152,035 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-78

Таблица Г.2

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|------|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 8,62 | 197,58 | Ом |
| в диапазоне | | | | -200 | 850 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -189,5 | 10,918 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 62,5 | 62,288 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 325 | 111,41 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 587,5 | 156,508 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 839,5 | 196,015 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.3

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-----|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 40 | 69,555 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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 Г.4

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|---------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 40 | 141,925 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 500 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -44,5 | 41,11 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 87,5 | 67,14 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 225 | 93,175 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 362,5 | 118,1 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 494,5 | 140,99 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.5

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 50 | 69,555 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,15 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 23 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 50,2 | 187 | 141 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 54,945 | 4119 | 4073 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 59,85 | 8215 | 8169 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 64,72 | 12310 | 12264 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 69,36 | 16242 | 16196 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.6

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 50 | 88,52 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 200 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 2 | 50,395 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 50 | 59,85 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 100 | 69,555 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 150 | 79,11 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 198 | 88,15 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.7

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 17,24 | 395,16 | Ом |
| в диапазоне | | | | -200 | 850 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|--------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -189,5 | 21,835 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 62,5 | 124,575 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 325 | 222,82 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 587,5 | 313,015 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 839,5 | 392,03 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.8

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

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

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | 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

Таблица Г.9

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | $\alpha =$ | 0,00391 | 80 | 283,85 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 500 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | | Rmax | Rmin | 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 Г.10

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-----|--------|----|
| ТСП | 100 П | α^m | 0,00391 | 100 | 139,11 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 100,4 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 109,89 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 119,7 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 129,44 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 138,72 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.11

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-----|--------|----|
| ТСП | 100 П | α^m | 0,00391 | 100 | 177,04 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 200 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Rmax | Rmin | 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 Г.12

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСН 50Н

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСН | 100 Н | α^m | 0,00617 | 69,45 | 223,21 | Ом |
| в диапазоне | | | | -60 | 180 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -57,6 | 70,582 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 0 | 100 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 60 | 135,41 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 120 | 175,95 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 177,6 | 221,174 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.13

Проверка основной погрешности измерений сигнала термпреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | α^m | 0,00426 | 39,35 | 81,95 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -48 | 39,776 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 0 | 50 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 60,65 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 100 | 71,3 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148 | 81,524 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.14

Проверка основной погрешности измерений сигнала термпреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | α^m | 0,00426 | 39,35 | 88,34 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 180 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | * | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | * | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -47,7 | 39,84 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 7,5 | 51,598 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 65 | 63,845 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 122,5 | 76,093 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 177,7 | 87,85 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.15

Проверка основной погрешности измерений сигнала термпреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | α^m | 0,00426 | 39,35 | 92,6 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 200 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -47,5 | 39,883 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 12,5 | 52,663 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 65,975 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 137,5 | 79,288 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 197,5 | 92,068 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.16

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 50 | 71,3 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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 Г.17

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 50 | 81,95 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1,5 | 50,32 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 37,5 | 57,988 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 65,975 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 112,5 | 73,963 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148,5 | 81,631 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.18

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 78,7 | 163,9 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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

Таблица Г.19

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 78,7 | 176,68 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 180 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | Rmax | Rmin | 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 Г.20

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 78,7 | 185,2 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 200 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | Rmax | Rmin | 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 Г.21

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | $\alpha =$ | 0,00426 | 100 | 142,6 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 160 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 100,426 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 110,65 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 121,3 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 131,95 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 142,174 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.22

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСМ 100М

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСМ | 100 М | $\alpha =$ | 0,00426 | 100 | 163,9 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 150 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | P(Xk) _{max} | P(Xk) _{min} | |
| 1 | 164 | 1,5 | 100,639 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 37,5 | 115,973 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 131,95 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 112,5 | 147,925 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148,5 | 163,261 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.23

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00385 | 9,26 | 195,24 | Ом |
| в диапазоне | | | | -200 | 850 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | P(Xk) _{max} | P(Xk) _{min} | |
| 1 | 164 | -189,5 | 11,52 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 62,5 | 62,1 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 325 | 110,46 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 587,5 | 154,84 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 839,5 | 193,7 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.24

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|--------|--------|----|
| ТСП | 50 П | $\alpha =$ | 0,00385 | 40,155 | 69,255 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 100 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | 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

Таблица Г.25

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|--------|--------|----|
| ТСП | 50 П | α^m | 0,00385 | 40,155 | 140,49 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 500 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -44,5 | 41,245 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 87,5 | 66,88 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 225 | 92,505 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 362,5 | 117,043 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 494,5 | 139,573 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.26

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|----|--------|----|
| ТСП | 50 П | α^m | 0,00385 | 50 | 69,255 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,15 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 23 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигналы, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °C | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 50,195 | 187 | 141 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 54,865 | 4119 | 4073 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 59,7 | 8215 | 8169 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 64,495 | 12310 | 12264 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 69,065 | 16242 | 16196 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.27

Проверка основной погрешности измерений сигналов термпреобразователя сопротивления ТСП 50П

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|----|--------|----|
| ТСП | 50 П | α^m | 0,00385 | 50 | 87,93 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 200 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 2 | 50,39 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 50 | 59,7 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 100 | 69,255 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 150 | 78,665 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 198 | 87,56 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.28

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|---------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | α^{-1} | 0,00385 | 18,52 | 390,48 | Ом |
| в диапазоне | | | | -200 | 850 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|--------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | Xk | Rmax | Rmin | 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 Г.29

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|---------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | α^{-1} | 0,00385 | 80,31 | 138,51 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 100 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | Xk | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -48,5 | 30,9 | 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 Г.30

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|---------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | α^{-1} | 0,00385 | 80,31 | 280,98 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 500 | °С |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | ± | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | ± | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VP, % | LSB | T, °С | Xk | Rmax | Rmin | 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 Г.31

Проверка основной погрешности НК5.31, НК22.31, НК26.31, НК30.31

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | $\alpha =$ | 0,00385 | 100 | 138,51 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | P(Xk) _{max} | P(Xk) _{min} | |
| 1 | 164 | 1 | 100,39 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 109,73 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 119,4 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 128,99 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 138,13 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.32

Проверка основной погрешности измерений сигналов термообразователя сопротивления ТСП 100П

| | | | | | | |
|--|-------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСП | 100 П | $\alpha =$ | 0,00385 | 100 | 175,86 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 200 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | 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 Г.33

Проверка основной погрешности измерений сигналов термообразователя сопротивления ТСМ 50М

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| ТСМ | 50 М | $\alpha =$ | 0,00428 | 39,23 | 82,1 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | | R _{max} | R _{min} | P(Xk) _{max} | P(Xk) _{min} | |
| 1 | 164 | -48 | 39,66 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 0 | 50 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 60,7 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 100 | 71,4 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148 | 81,67 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.34

Проверка основной погрешности измерений сигналов термомообразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | $\alpha =$ | 0,00428 | 39,23 | 88,52 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 180 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VR, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -47,7 | 39,726 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 7,5 | 51,605 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 65 | 63,91 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 122,5 | 76,215 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 177,7 | 88,027 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.35

Проверка основной погрешности измерений сигналов термомообразователя сопротивления TCM 50M

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

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VR, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | 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 Г.36

Проверка основной погрешности измерений сигналов термомообразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 50 M | $\alpha =$ | 0,00428 | 50 | 71,4 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | | | | \pm | 0,1 % | |
| В значениях LSB с коэффициентом | | | 0,95 | \pm | 15 LSB | |

| Проверяемые точки | | | Подать на вход сигнала, Ом | Допустимое значение, LSB | | Измеренное значение, LSB | | Заключение |
|-------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| VR, % | LSB | T, °C | | Rmax | Rmin | 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 | 70,97 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.37

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 50M

| | | | | | | |
|--|------|------------------|---------|----|--------|----|
| TCM | 50 M | α° | 0,00428 | 50 | 82,1 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | 1,5 | 50,323 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 37,5 | 58,025 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 66,05 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 112,5 | 74,075 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148,5 | 81,778 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.38

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | α° | 0,00428 | 78,46 | 164,2 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | -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

Таблица Г.39

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|------------------|---------|-------|--------|----|
| TCM | 100 M | α° | 0,00428 | 78,46 | 177,04 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 180 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | -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 | 176,05 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.40

Проверка основной погрешности измерений сигналов термopеобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|--------------|---------|-------|--------|----|
| TСM | 100 M | α^{-} | 0,00428 | 78,46 | 185,6 | Ом |
| в диапазоне | | | | -50 | 200 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | -47,5 | 79,54 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 12,5 | 105,35 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 132,1 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 137,5 | 158,85 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 197,5 | 184,53 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.41

Проверка основной погрешности измерений сигналов термopеобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|--------------|---------|-----|--------|----|
| TСM | 100 M | α^{-} | 0,00428 | 100 | 142,8 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 100 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 100,43 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 110,7 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 121,4 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 132,1 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 142,37 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.42

Проверка основной погрешности измерений сигналов термopеобразователя сопротивления TCM 100M

| | | | | | | |
|--|-------|--------------|---------|-----|--------|----|
| TСM | 100 M | α^{-} | 0,00428 | 100 | 164,2 | Ом |
| в диапазоне | | | | 0 | 150 | °C |
| Выходной код модуля | | | | 0 | 16383 | |
| Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1,5 | 100,645 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 37,5 | 116,05 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 132,1 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 112,5 | 148,15 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148,5 | 163,555 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-2009

Таблица Г.43

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 53M

TCM 53 M $W*100=$ 1,426 53 75,58 Ом
 в диапазоне 0 100 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой 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 | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1 | 53,23 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 25 | 58,65 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 50 | 64,29 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 75 | 69,93 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 99 | 75,35 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-78

Таблица Г.44

Проверка основной погрешности измерений сигналов термопреобразователя сопротивления TCM 53M

TCM 53 M $W*100=$ 1,426 53 86,87 Ом
 в диапазоне 0 150 °C
 Выходной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой 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 | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 164 | 1,5 | 53,34 | 179 | 149 | | | |
| 25 | 4096 | 37,5 | 61,465 | 4111 | 4081 | | | |
| 50 | 8192 | 75 | 69,93 | 8207 | 8177 | | | |
| 75 | 12287 | 112,5 | 78,4 | 12302 | 12272 | | | |
| 99 | 16219 | 148,5 | 86,53 | 16234 | 16204 | | | |

по ГОСТ 6651-78

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
(LIG16)

Таблица Д.1

Проверка основной погрешности измерений электрического сопротивления

в диапазоне

10 100 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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 Д.2

Проверка основной погрешности измерений электрического сопротивления

в диапазоне

10 200 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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 Д.3

Проверка основной погрешности измерений электрического сопротивления

в диапазоне

10 500 Ом

Выходной код модуля

0 16383

Пределы допускаемой 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 | Rmax | Rmin | 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 Е

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЧАСТОТЫ (FP8, FP1)

Таблица Е.1

Проверка основной погрешности измерений частоты

в диапазоне 250,0000 100000,0000 Гц
 Время измерения 0,02 с
 Выходной код модуля, в формате с плавающей точкой 250,0000 100000,00 Гц
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,01 %
 С коэффициентом 0,8

| Проверяемые точки | | Подать на вход сигналы, Гц | Допустимое значение, Гц | | Измеренное значение, Гц | | Заключение |
|-------------------|-------|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------|------------|
| VP, % | Гц | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 1248 | 1248 | 1248,09984 | 1247,90016 | | | |
| 25 | 25188 | 25188 | 25190,01504 | 25185,98496 | | | |
| 50 | 50125 | 50125 | 50129,01 | 50120,99 | | | |
| 75 | 75063 | 75063 | 75069,00504 | 75056,99496 | | | |
| 99 | 99003 | 99003 | 99010,92024 | 98995,07976 | | | |

Таблица Е.2

Проверка основной погрешности измерений частоты

в диапазоне 0,5000 100000,0000 Гц
 Время измерения 2 с
 Выходной код модуля, в формате с плавающей точкой 0,500000 100000,00 Гц
 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,005 %
 С коэффициентом 0,8

| Проверяемые точки | | Подать на вход сигналы, Гц | Допустимое значение, Гц | | Измеренное значение, Гц | | Заключение |
|-------------------|-------|----------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|------------|
| VP, % | Гц | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| 1 | 1000 | 1000 | 1000,04 | 999,96 | | | |
| 25 | 25000 | 25000 | 25001 | 24999 | | | |
| 50 | 50000 | 50000 | 50002 | 49998 | | | |
| 75 | 75000 | 75000 | 75003 | 74997 | | | |
| 99 | 99000 | 99000 | 99003,96 | 98996,04 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (АОС4, АОС4Н)

Таблица Ж.1

Проверка основной погрешности преобразований постоянного тока

в диапазоне 0 5 мА
 Входной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,1 %
 С коэффициентом 0,95 ± 0,00475 мА
 Сопротивление нагрузки 100 Ом

| Проверяемые точки | | Подать на вход код, LSB | Допустимое значение, мА | | Измеренное значение, мА | Заключение |
|-------------------|------|-------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|------------|
| VP, % | мА | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk) | |
| 1 | 0,05 | 164 | 0,05475 | 0,04525 | | |
| 25 | 1,25 | 4096 | 1,25475 | 1,24525 | | |
| 50 | 2,5 | 8192 | 2,50475 | 2,49525 | | |
| 75 | 3,75 | 12287 | 3,75475 | 3,74525 | | |
| 99 | 4,95 | 16219 | 4,95475 | 4,94525 | | |

Таблица Ж.2

Проверка основной погрешности преобразований постоянного тока

в диапазоне 0 20 мА
 Входной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,05 %
 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 | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk) | |
| 1 | 0,2 | 164 | 0,2095 | 0,1905 | | |
| 25 | 5 | 4096 | 5,0095 | 4,9905 | | |
| 50 | 10 | 8192 | 10,0095 | 9,9905 | | |
| 75 | 15 | 12287 | 15,0095 | 14,9905 | | |
| 99 | 19,8 | 16219 | 19,8095 | 19,7905 | | |

Таблица Ж.3

Проверка основной погрешности преобразований постоянного тока

в диапазоне 4 20 мА
 Входной код модуля 0 16383
 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 0,05 %
 С коэффициентом 0,95 ± 0,0076 мА
 Сопротивление нагрузки 100 Ом

| Проверяемые точки | | Подать на вход код, LSB | Допустимое значение, мА | | Измеренное значение, мА | Заключение |
|-------------------|-------|-------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|------------|
| VP, % | мА | Xk | Pmax | Pmin | P(Xk) | |
| 1 | 4,16 | 164 | 4,1676 | 4,1524 | | |
| 25 | 8 | 4096 | 8,0076 | 7,9924 | | |
| 50 | 12 | 8192 | 12,0076 | 11,9924 | | |
| 75 | 16 | 12287 | 16,0076 | 15,9924 | | |
| 99 | 19,84 | 16219 | 19,8476 | 19,8324 | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ И

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ
КОЛИЧЕСТВА ИМПУЛЬСОВ (DI32, DI16, DIO32, FP8)

Таблица И.1

Проверка основной погрешности измерений количества импульсов

при подсчете

50000

имп

с частотой следования

1000

Гц

Выходной код модуля

1 4294967295

имп

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности

±

1 имп

В значениях LSB

±

1 LSB

| Проверяемые точки | Подать на вход сигналы, имп | Допустимое значение, имп | | Измеренное значение, имп | | Заключение |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|------------|
| | | Pmax | Pmin | P(Xk)max | P(Xk)min | |
| Имп | Xk | | | | | |
| 50000 | 50000 | 50001 | 49999 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ К (справочное)

Описание автоматизированного определения погрешности измерений и преобразований комплекса МФК1500

Автоматизированная поверка заключается в определении погрешности измерений и преобразований комплекса МФК1500. Автоматизированная поверка проводится с помощью программного обеспечения Tescon Tool Kit 3 (далее – ТТК3).

К.1 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока

К.1.1 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока (модули АІХ16, АІГ16)

Схема для определения погрешности измерений силы постоянного тока приведена на рисунке К.1.

ТТК3 реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля SM17 устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–20 мА;
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для поверяемого модуля устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–5 мА;
 - в маску использования каналов – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
5. Проверяется наличие отказов каналов.
6. Подается команда модулю SM17 на вывод тока, соответствующего первой точки поверки, указанной в приложении А.
7. Ток через шунт 10 Ом подается на вход поверяемого канала.
8. Считывается входной код модуля и определяется измеренное значение тока I^{msr} (20 раз).
9. Мультиметром измеряется напряжение на шунте и рассчитывается фактическое значения тока I^{src} , выдаваемое модулем SM17 (20 раз)
10. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$Y_{min} = \frac{I_{min}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

$$Y_{max} = \frac{I_{max}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

где I_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение тока на входе модуля, мА;
 I_{max}^{msr} – максимально измеренное значение тока на входе модуля, мА;
 X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон (0–20 мА).

11. Если погрешность канала в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
12. Повторяются пп. 5–11 для других каналов.

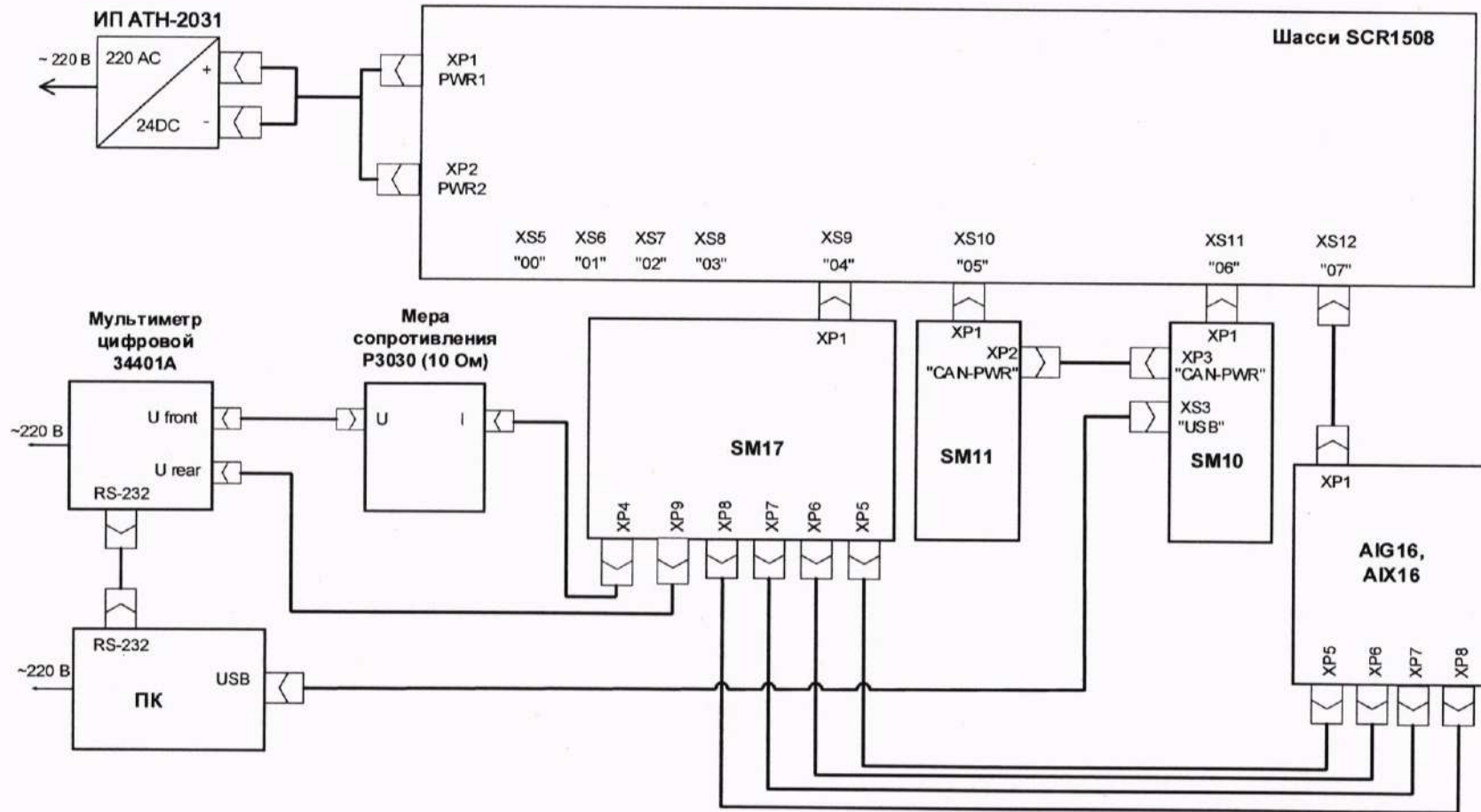


Рисунок К.1 – Схема стенда при определении погрешности измерений силы постоянного тока (модули AIX16, AIG16)

13. Подается команда модулю SM17 на вывод следующего значения тока согласно приложению А и повторяются пп. 7–12.
14. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению А и повторяются пп. 6–13.

К.1.2 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока (модули А116Н, А18Н)

Схема для определения погрешности измерений силы постоянного тока приведена на рисунке К.2.

ТТК3 реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули, подключенные к стенду.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля АОС4 устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–20 мА;
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для модуля А116Н (А18Н) устанавливается:
 - рабочий диапазон в соответствии 0–20 мА;
 - в маску использования каналов – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
5. Для модуля DO32 устанавливается:
 - в маску использования каналов – 0;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
6. Проверяется наличие отказов каналов.
7. Формируется постоянный логический уровень на выходе канала модуля DO32, платы SA115.
8. Подается команда модулю АОС4 на вывод тока, соответствующего первой точке поверки, указанной в приложении А.
9. Ток через меру сопротивления Р3030 (10 Ом) и плату SA115 подается на вход канала модуля А116Н (А18Н).
10. Считывается выходной код модуля А116Н (А18Н) и определяется измеренное значение тока I^{msr} (20 раз).
11. Мультиметром измеряется напряжение на мере сопротивления Р3030 и рассчитывается фактическое значения тока I^{src} , выдаваемое модулем АОС4 (20 раз).
12. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$Y_{min} = \frac{I_{min}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

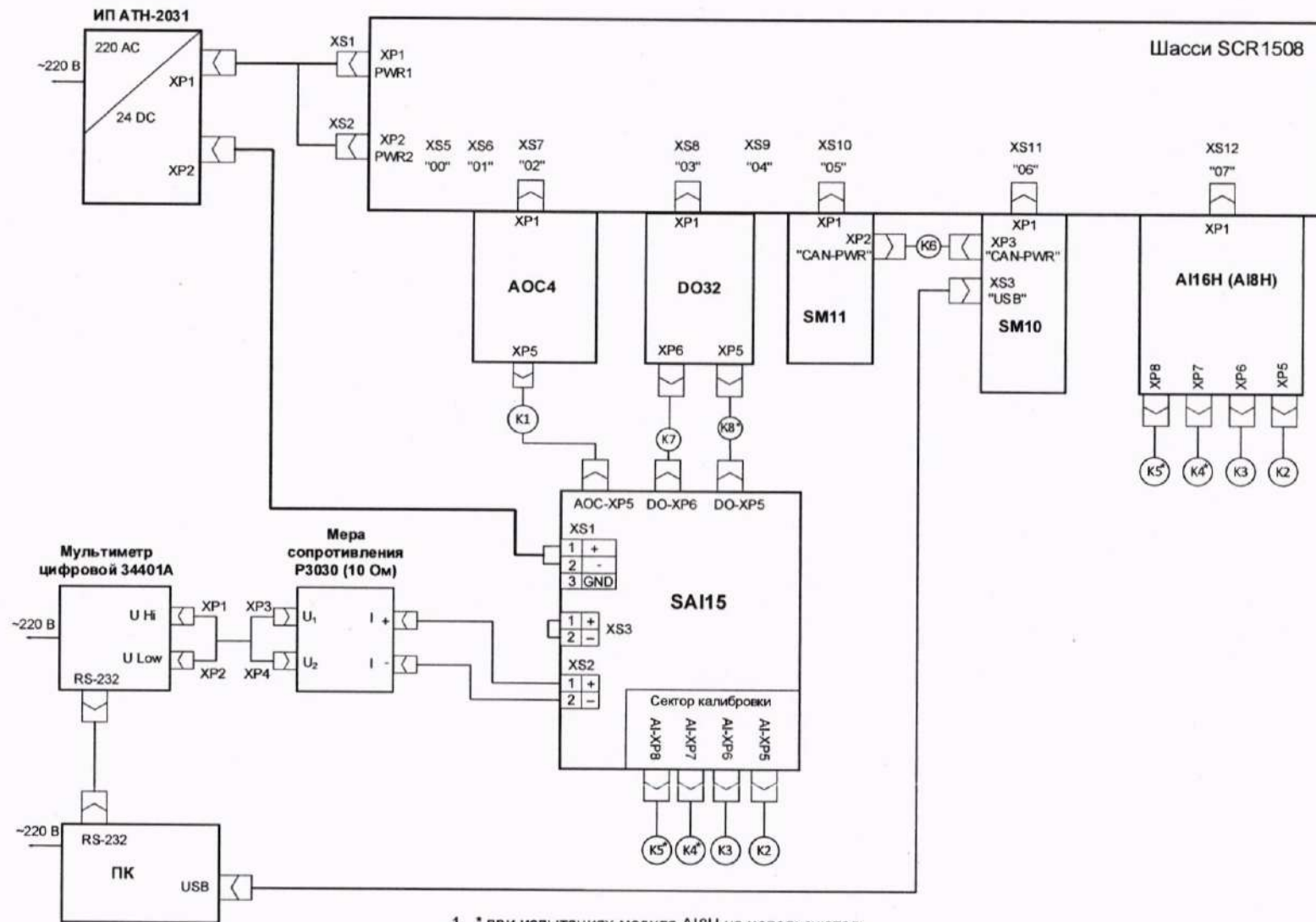
$$Y_{max} = \frac{I_{max}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

где I_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение тока на входе А116Н (А18Н), мА;

I_{max}^{msr} – максимально измеренное значение тока на входе А116Н (А18Н), мА;

X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон.

13. Если погрешность в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».



1. * при испытаниях модуля AI8H не используются;
2. Для соединения мультиметра и меры используется четырёхконтактная схема подключения

Рисунок К.2 – Схема для определения погрешности измерений силы постоянного тока (модули AI8H, AI16H)

14. Повторяются пп. 8–13 для остальных точек поверки канала, указанных в приложении А.
15. Повторяются пп. 8–14 для остальных каналов модуля АІ16Н (АІ8Н).
16. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению А и повторяются пп. 4–15.

К.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

К.2.1 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока
(модуль АІХ16)

Схема для определения погрешности измерений напряжения постоянного тока приведена на рисунке К.1.

ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля SM17 устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–10 В;
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для поверяемого канала устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–10 В;
 - в маску использования каналов – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
5. Проверяется наличие отказов каналов.
6. Подается команда модулю SM17 на вывод напряжения, соответствующего первой точки поверки, согласно приложению А.
7. Считывается выходной код модуля и определяется измеренное значение напряжения U^{mst} (20 раз).
8. Мультиметром измеряется напряжение U^{stc} , выдаваемое модулем SM17 (20 раз).
9. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$\gamma_{min} = \frac{U_{min}^{mst} - U^{stc}}{X_H} 100 \%,$$

$$\gamma_{max} = \frac{U_{max}^{mst} - U^{stc}}{X_H} 100 \%,$$

где U_{min}^{mst} – минимальное измеренное значение входного напряжения, В;

U_{max}^{mst} – максимально измеренное значение входного напряжения, В;

X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон (0–10 В).

10. Если погрешность канала в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
11. Повторяются пп. 3–10 для остальных каналов модуля АІХ16.
12. Подается команда модулю SM17 на вывод значения напряжения, соответствующего следующей точке поверки согласно приложению А и повторяются пп. 6–12.
13. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению А и повторяются пп. 6–12.

К.3 Определение погрешности измерений частоты (модули FP8, FP1)

Схема для определения погрешности измерений частоты приведена на рисунке К.3. ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля SM08 устанавливается:
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для модуля FP8(FP1) устанавливается:
 - рабочий диапазон 250–100000 Гц;
 - установка фильтров PLD в заводское значение (SLPF – 20000, SFVF – 0);
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
5. Проверяется наличие отказов каналов.
6. Подается команда генератору AFG3102 на вывод частоты, указанной в первой точке поверки в приложении Е.
7. Частота подается через модуль SM08 на вход канала FP8 (FP1).
8. Считывается частота с модуля FP8 (FP1) f^{msr} (20 раз).
9. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$Y_{min} = \frac{f_{min}^{msr} - f^{src}}{X_d} 100 \%,$$

$$Y_{max} = \frac{f_{max}^{msr} - f^{src}}{X_d} 100 \%,$$

где f_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение частоты на входе FP8 (FP1);

f_{max}^{msr} – максимально измеренное значение частоты на входе FP8 (FP1);

X_d – действительное значение измеряемой величины, принимаются обычно показания эталона, образцового средства измерений.

10. Если погрешность в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
11. Повторяются пп. 5–11 для остальных каналов измерения частоты.
12. Подается команда генератору AFG3102 на вывод следующего значения частоты согласно приложению Е и повторяются пп. 7–12.
13. Выбирается следующий диапазон согласно приложению Е и повторяются пп. 6–12.

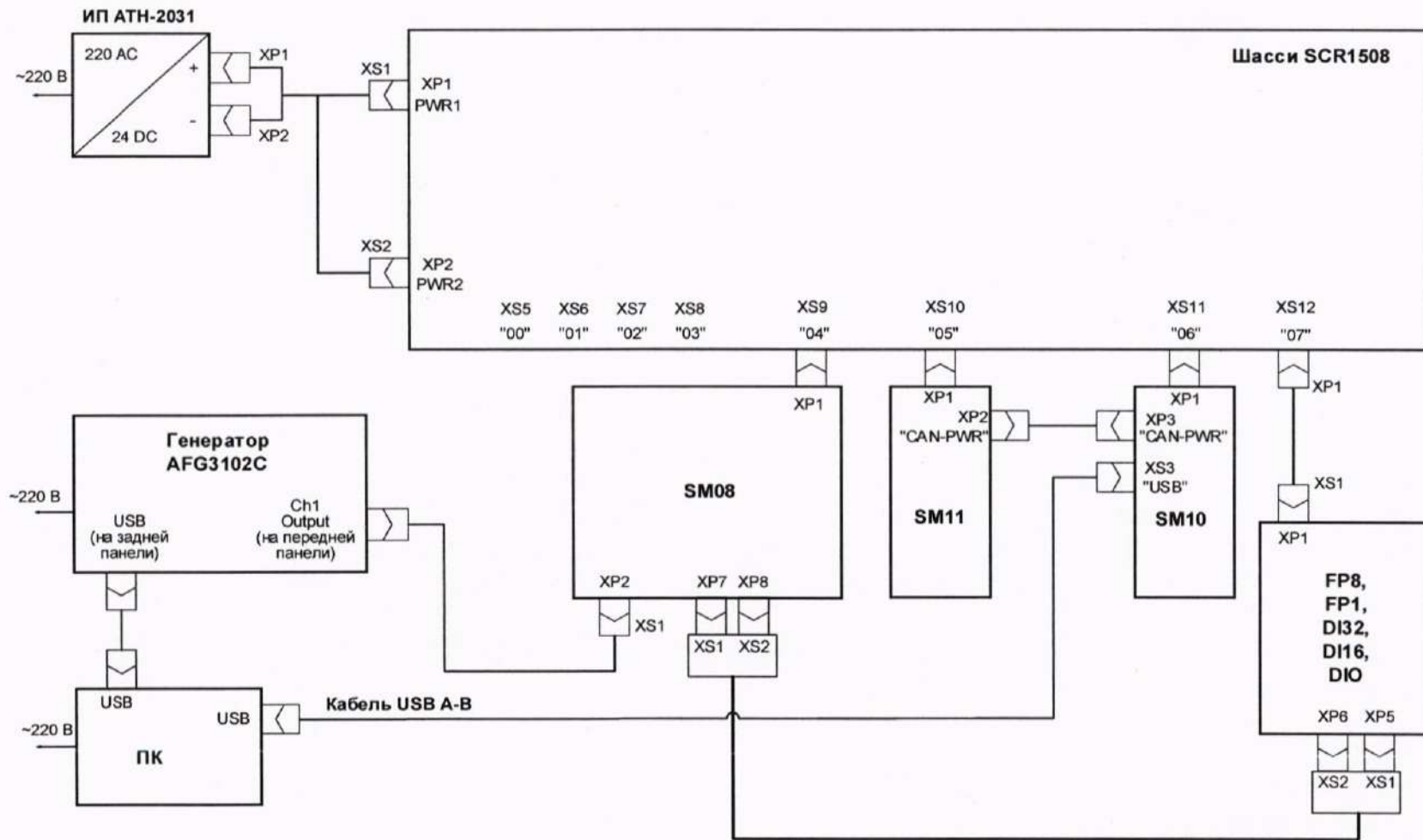


Рисунок К.3 – Схема для определения погрешности измерений частоты (модули FP8, FP1) и количества импульсов (модули FP8, DI32, DI16, DIO32)

К.4 Определение погрешности измерений количества импульсов

Схема для определения погрешности измерений количества импульсов приведена на рисунке К.3.

ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Подается команда генератору AFG3102 на вывод импульсов, соответствующих первой точки поверки, указанной в приложении И.
4. Импульсы подаются через модуль SM08 на вход поверяемого канала.
5. Считываются импульсы с модуля FP8 (DI32, DI16, DIO32) p^{msr} (3 раза).
6. Рассчитывается абсолютная погрешность по формулам

$$\gamma_{min} = p_{min}^{msr} - p^{src},$$

$$\gamma_{max} = p_{max}^{msr} - p^{src},$$

где p_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение импульсов на входе канала;

p_{max}^{msr} – максимально измеренное значение импульсов на входе канала.

7. Если погрешность в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
8. Повторяются пп. 1–7 для остальных каналов измерения количества импульсов.

К.5 Определение погрешности преобразований постоянного тока

Схема для определения погрешности преобразований постоянного тока приведена на рисунке К.4.

ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля SM12 устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–20 мА;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для модуля AOC4 (AOC4H) устанавливается:
 - рабочий диапазон 0–5 мА;
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
5. Проверяется наличие отказов каналов.
6. Подается команда модулю AOC4 (AOC4H) на вывод тока, соответствующий первой точки поверки согласно приложению Ж.
7. Ток подается через модуль SM12 на магазин сопротивления P4831, настроенный на 600 Ом.
8. Мультиметром измеряется напряжение на магазин сопротивления P4831 и рассчитывается фактическое значения тока I^{msr} , выдаваемое модулем AOC4 (AOC4H) (20 раз)
9. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$Y_{min} = \frac{I_{min}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

$$Y_{max} = \frac{I_{max}^{msr} - I^{src}}{X_H} 100 \%,$$

где I_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение тока на выходе AOC4 (AOC4H), мА;

I_{max}^{msr} – максимально измеренное значение тока на выходе AOC4 (AOC4H), мА;

X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон.

10. Если погрешность в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
11. Повторяются пп. 5–10 для остальных каналов модуля AOC4 (AOC4H).
12. Подается команда модулю AOC4 (AOC4H) на вывод тока, соответствующего следующей точки поверки согласно приложению Ж, и повторяются пп. 7–11.
13. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению Ж и повторяются пп. 6–12.

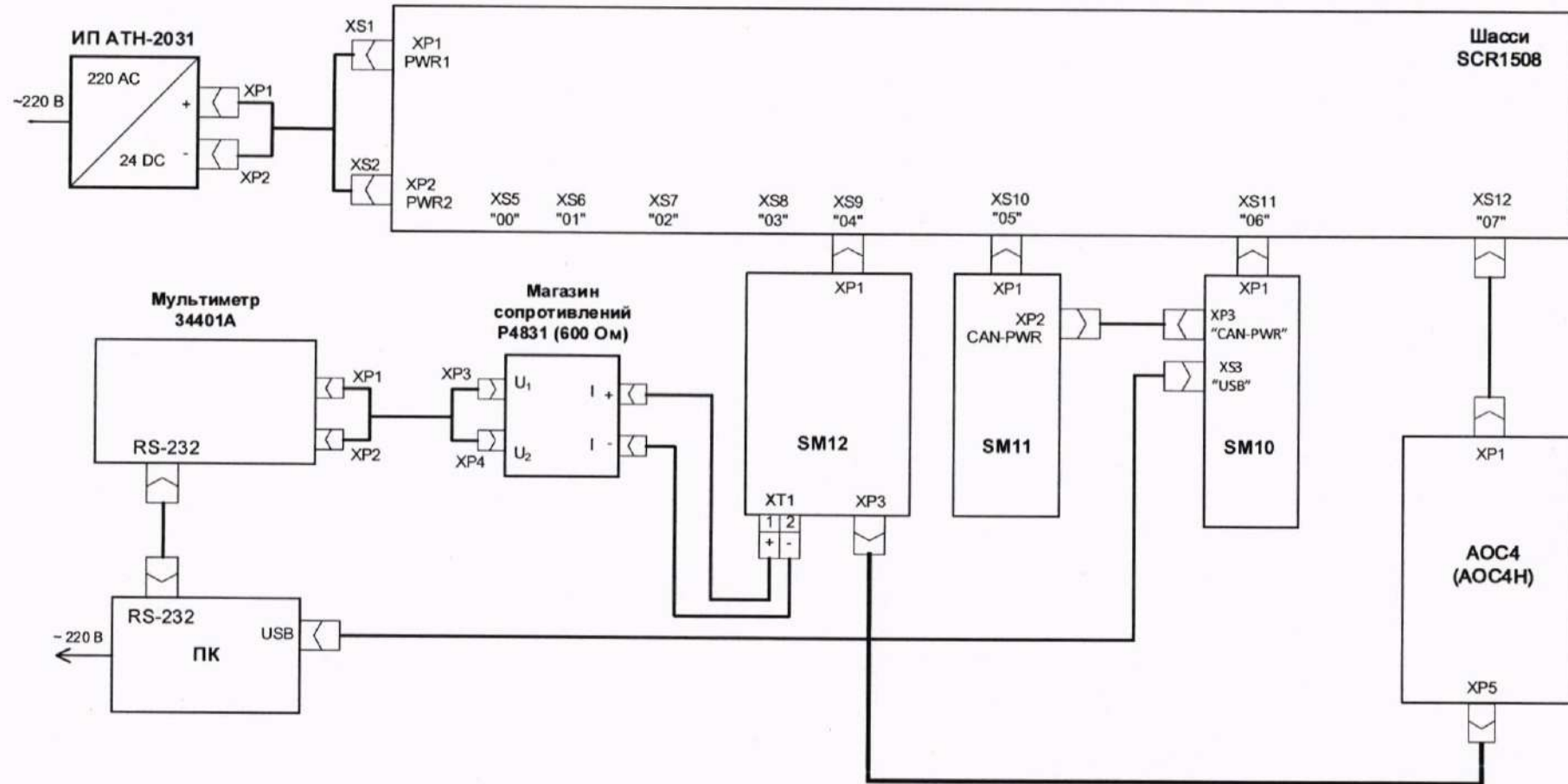


Рисунок К.4 – Схема для определения погрешности преобразований постоянного тока

К.6 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня) и сигналов термопар (модуль LIG16)

Схема для определения погрешности измерений напряжения постоянного тока (низкого уровня) и сигналов термопар приведена на рисунке К.5.

ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля LIG16 устанавливается:
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Для 1-го канала модуля LIG16 устанавливается:
 - рабочий диапазон – от 10 до 100 Ом.
5. Для каналов 2-16 модуля LIG16 устанавливается:
 - рабочий диапазон – от минус 500 до плюс 500 мВ;
 - тип сигнала – напряжение (0x03);
 - тип датчика – напряжение (0x00);
 - в маску использования каналов – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
6. Проверяется наличие отказов каналов.
7. Мера сопротивления 100 Ом подключается к 1-му каналу.
8. Подается команда калибратору на установку напряжения, соответствующего первой точке поверки согласно приложению Б, для 2-го канала.
9. Считывается выходной код модуля LIG16 и определяется измеренное значение напряжения U^{msr} (20 раз).
10. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$\gamma_{min} = \frac{U_{min}^{msr} - U^{src}}{X_H} 100 \%,$$

$$\gamma_{max} = \frac{U_{max}^{msr} - U^{src}}{X_H} 100 \%,$$

где U_{min}^{msr} – минимальное измеренное значение входного напряжения, мВ;

U_{max}^{msr} – максимально измеренное значение входного напряжения, мВ;

X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон.

11. Если погрешность канала в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
12. Повторяются пп. 8–11 для каналов 3-16 модуля LIG16.
13. Для модуля LIG16 устанавливается:
 - рабочий диапазон 1-го канала – от минус 500 до плюс 500 мВ
 - рабочий диапазон 4-го канала – от 10 до 100 Ом.
14. Мера сопротивления 100 Ом подключается к 4-му каналу.
15. Повторяются пп. 8-11 для канала 1 модуля LIG16.
16. Подается команда калибратору на вывод значения напряжения, соответствующего следующей точке поверки согласно приложению Б и В и повторяются пп. 6–14.
17. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению Б и В и повторяются пп. 3–15.

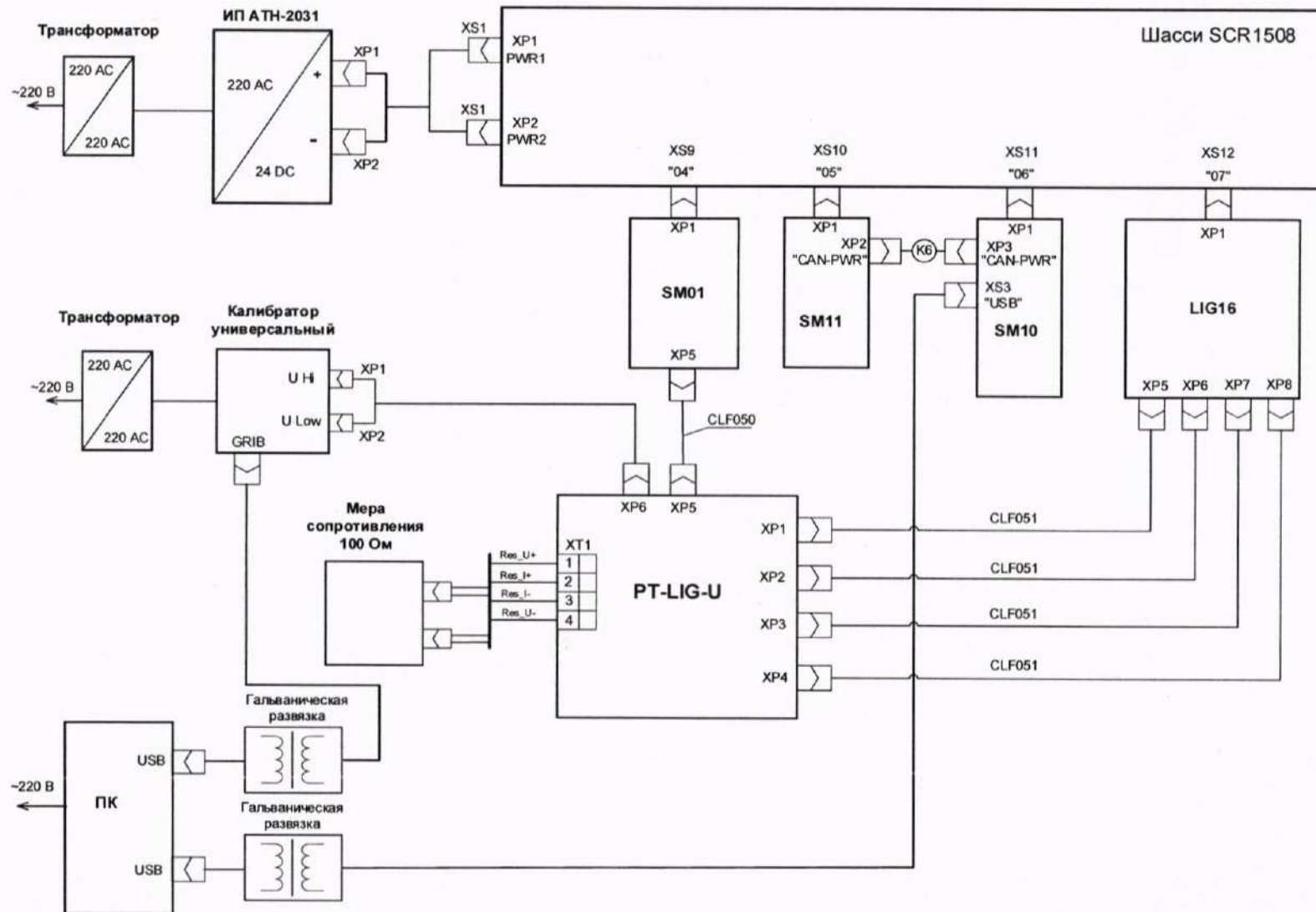


Рисунок К.5— Схема для определения погрешности измерений постоянного напряжения низкого уровня и сигналов термопар (модуль LIG16)

К.7 Определение погрешности измерений электрического сопротивления и сигналов термопреобразователей сопротивления (модуль LIG16)

Схема для определения погрешности измерений электрического сопротивления и сигналов термопреобразователей сопротивления приведена на рисунке К.6

ТТКЗ реализует следующий алгоритм:

1. Инициализируются модули.
2. Устанавливается время молчания 0 с (на шине UNITBUS) и модули переводятся в режим MASTER.
3. Для модуля LIG16 устанавливается:
 - рабочий диапазон – от 7,95 до 153,3 Ом;
 - тип сигнала – сопротивление (трехпроводная схема) (0x01);
 - тип датчика – сопротивление (0x14);
 - в маску управления выходными каналами – 0;
 - в маску обрыва линий – 1;
 - отключается обработка сигнала SYN (на шине UNITBUS).
4. Проверяется наличие отказов каналов.
5. Подается команда ИС «Калибри» на установку сопротивления, соответствующего первой точки поверки, согласно приложению Д.
6. Считывается выходной код модуля LIG16 и определяется измеренное значение напряжения R^{mst} (20 раз).
7. Рассчитывается приведенная погрешность по формулам

$$Y_{min} = \frac{R_{min}^{mst} - R^{src}}{X_H} 100 \%,$$

$$Y_{max} = \frac{R_{max}^{mst} - R^{src}}{X_H} 100 \%,$$

где R_{min}^{mst} – минимальное измеренное значение сопротивления, Ом;

R_{max}^{mst} – максимально измеренное значение сопротивления, Ом;

X_H – нормирующее значение, рабочий диапазон (текущий).

8. Если погрешность канала в пределах допустимой, то выдается сообщение «соответствует», иначе «не соответствует».
9. Повторяются пп. 3–8 для остальных каналов модуля LIG16.
10. Подается команда ИС «Калибри» на установку сопротивления, соответствующего следующей точке поверки согласно приложению Д и Г и повторяются пп. 6–9.
11. Выбирается следующий диапазон измерений согласно приложению Д и Г и повторяются пп. 3–10.

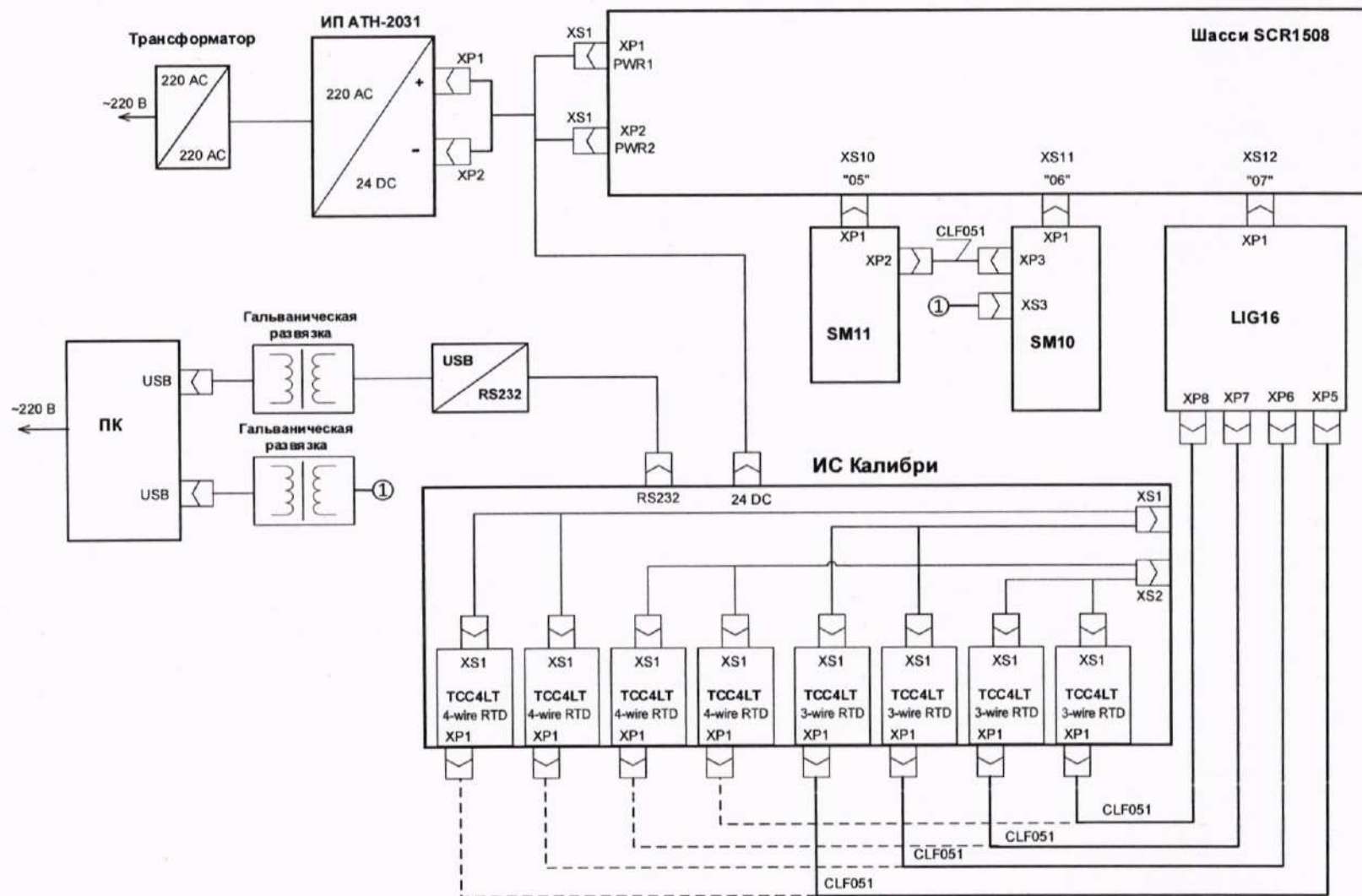


Рисунок К.6 – Схема для определения погрешности измерений сопротивления и сигналов термопреобразователей сопротивления при трех- и четырехпроводной схеме подключения (модуль LIG16)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Комплекс технических средств измерительный МФК1500. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Составные части БНРД.4214572.002РЭ2.
- 2 Комплекс технических средств измерительный МФК1500. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Общие сведения БНРД.421457.002РЭ1.
- 3 Комплекс технических средств измерительный МФК1500. Руководство по эксплуатации. Часть 3. Комплекс на базе CPU850 БНРД.421457.002РЭ3.
- 4 Комплекс технических средств измерительный МФК1500. Руководство по эксплуатации. Часть 4. Комплекс на базе CPU715 БНРД.421457.002РЭ4.
- 5 Программное обеспечение модуля центрального процессора CPU715. Руководство оператора БНРД.73061-XX 34 01.
- 6 Программное обеспечение модуля центрального процессора CPU850. Руководство оператора БНРД.73068-XX 34 01.
- 7 Программный комплекс SCADA-Текон 3.0. Руководство программиста RU.БНРД.70033-01 33 01.
- 8 SCADA-система «ТЕКОН» АВШД.50010-XX.
- 9 SCADA-система «ТЕКОН» RU.АВШД.421457-XX.