



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«15» декабря 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ
МІС-1500

Методика поверки

РТ-МП-4909-442-2017

г. Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплексы телеметрические многоканальные МИС-1500 (в дальнейшем – МИС-1500) и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

МИС-1500 предназначены для измерений сигналов напряжения переменного, постоянного тока и электрического сопротивления, поступающих от тензометрических и температурных датчиков.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции при | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2 Опробование, проверка программного обеспечения (ПО) | 6.2 | Да | Да |
| 3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока | 6.3 | Да | Да |
| 4 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока | 6.4 | Да | Да |
| 5 Определение погрешности измерений электрического сопротивления | 6.5 | Да | Да |

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 6.3, 6.4 | Компаратор-калибратор универсальный КМ300, $\Delta_{U_{\pm}} = \pm(0,0015 \% \text{ от } U + 0,00004)$ на пределе 100 мВ, $\Delta_{U_{\sim}} = \pm(0,025 \% \text{ от } U + 0,005)$ на пределе 100 мВ |
| 6.5 | Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная P3026, КТ 0,005/1,5·10 ⁻⁶ |
| 6.2 – 6.5 | Плата объединительная МІ-0000 (БЛИЖ.404291.800.228)* |
| 6.3, 6.5 | Кабель 1 (БЛИЖ.431584.011.498)* для подключения МІ-0000 (разъём температурных каналов) к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления |
| 6.4 | Кабель 2 (БЛИЖ.431584.011.499)* для подключения МІ-0000 (разъём тензометрических каналов) к источнику напряжения переменного тока |
| 6.2 – 6.5 | Кабель 3 (БЛИЖ.431583.013.321)* для подключения МІ-0000 (разъём питания) к блоку согласованных нагрузок ME-820 |
| 6.2 – 6.5 | Кабель 4 (БЛИЖ.431583.014.237)* для подключения МІ-0000 (ВЧ – разъём) к модулю цифровой демодуляции MR-2507 комплекта аппаратуры приёма и питания |

Примечания:

* - из состава ЗИП (БЛИЖ.402490.015.069) комплекса МИС-1500

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации МИС-1500.

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации МИС-1500 и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 На поверку должен быть предоставлен МИС-1500 в следующем составе:

- формуляр на МИС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001 ФО);
- руководство по эксплуатации на МИС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001 РЭ);
- паспорт (паспорта) на модуль (модули) МІ-1500 с модулем (модулями) МВР-1500 (БЛИЖ.404242.301.003 ПС);
- плата объединительная МВ-014 с установленными модулями измерений и передачи данных МІ-1500 с модулями блока питания МВР-1500 (рисунок А.1 – А.3 приложения А к настоящей методике поверки), извлеченная из держателя модулей блока сбора и передачи информации;
- комплект аппаратуры приема и питания (КАПП);
- рабочая станция управления комплексом с установленным ПО «Recorder» и калибровочными коэффициентами к данному МИС-1500 (при поставке рабочей станции);
- CD-носитель с ПО «Recorder» и калибровочными коэффициентами к данному МИС-1500;
- комплект кабелей МИС-1500 (БЛИЖ.402490.018.242);
- плата объединительная МІ-0000 с кабелями 1, 2, 3 и 4 для поверки согласно таблице 2.

5.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | не более 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7; |
| - напряжение питания, В | 220±4,4. |

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- наличие формуляра;
- соответствие внешнего вида и маркировки МИС-1500 описанию типа и составу, приведенному в пункте 5.1 формуляра;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, входящих в состав МИС-1500, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

МИС-1500, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

6.2 Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения

Собрать электрическую схему МИС-1500, пользуясь схемами п. 1.1.4.1 и указаниями п.п. В.1.3 – В.1.6 приложения В руководства по эксплуатации БЛИЖ.401270.150.001 РЭ и рисунком 1 настоящей методики поверки.

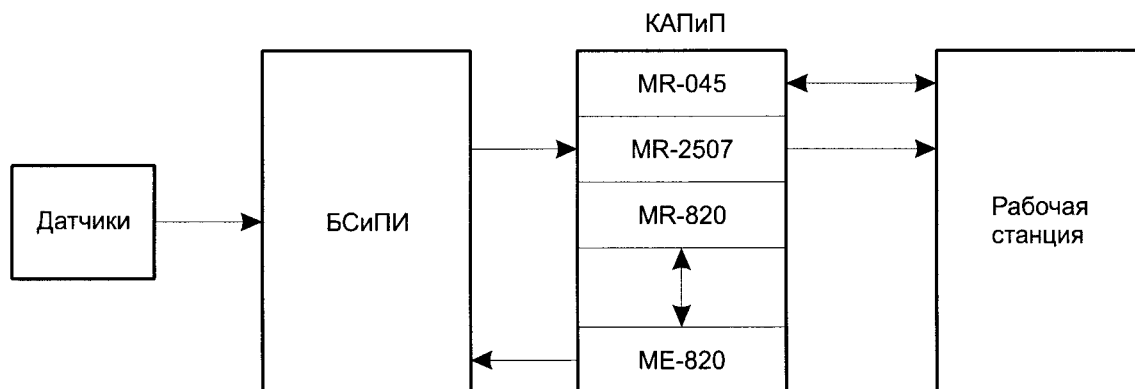


Рисунок 1 – штатная блок-схема комплекса МІС-1500

При поверке в качестве БСиПИ (блок сбора и передачи информации) используется плата объединительная МІ-0000, на которой установлены модуль измерений и передачи данных МІ-1500 с модулем блока питания МВР-1500 (рисунок А.4 приложения А к настоящей методике поверки), предварительно снятые с платы МВ-014. Модули МІ-1500 с МВР-1500 подобраны комплектно и вписаны в один паспорт модуля МІ-1500. Схема платы объединительной МІ-0000 представлена на рисунке 2.

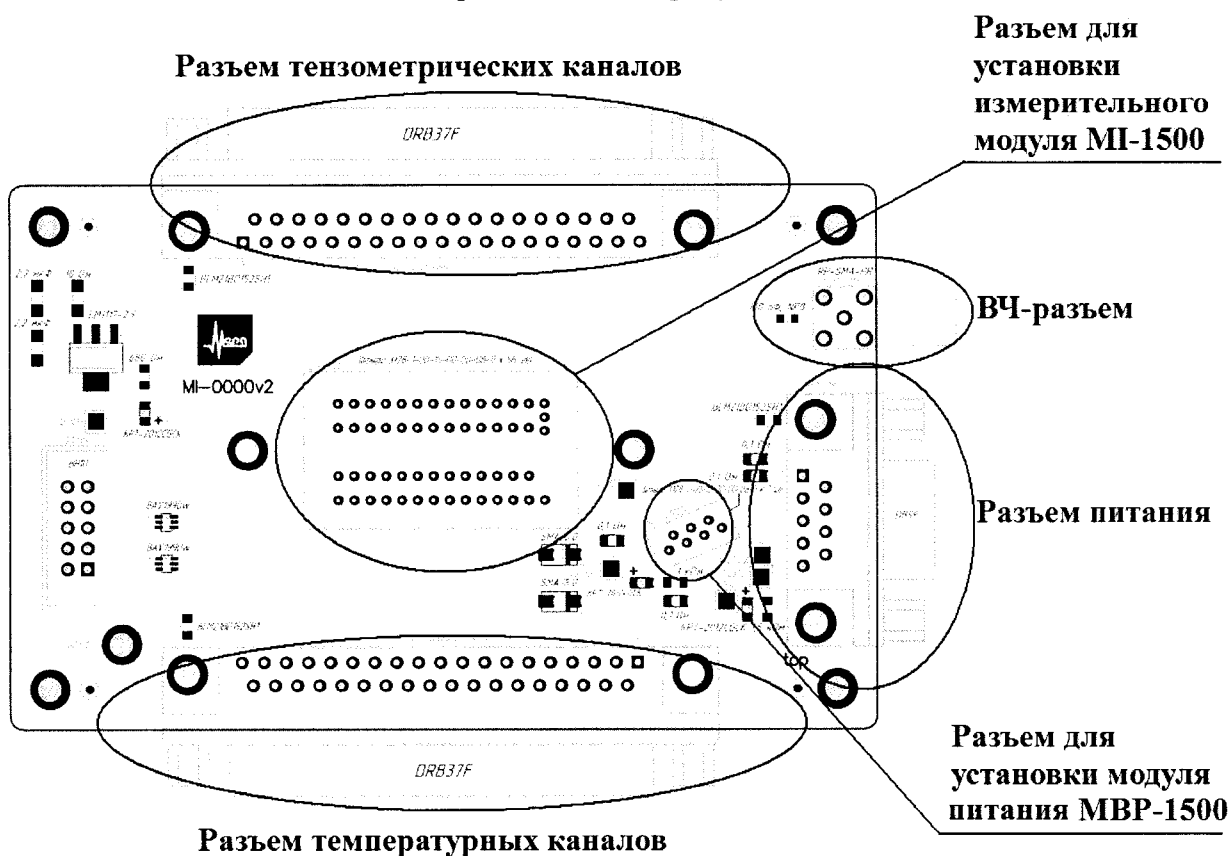


Рисунок 2 - Внешний вид и расположение разъемов на плате объединительной МІ-0000

В разьеме питания используются два контакта № 5 и № 9. Остальные контакты не используются. Полярность подключения не имеет значения (питание переменным напряжением). Расположение контактов модуля МІ-1500 и соответствие нумерации и назначение контактов модуля МІ-1500 приведены на рисунке А.5 и в таблице А.1 приложения А к настоящей методике поверки.

Если рабочая станция управления комплексом в поверку не предоставлялась, то ПО «Recorder» необходимо установить самостоятельно на любой компьютер (ПК), скачав его с CD-носителя из комплекта поставки комплекса МІС-1500 (п.5.1 настоящей методики поверки).

Учитывая указания п.п. 2.2.6, 2.2.9, 2.3.3 руководства по эксплуатации БЛИЖ.401270.150.001 РЭ включить питание комплекса.

Для проверки ПО необходимо на рабочей станции управления комплексом:

- двойным щелчком манипулятора «мышь» на рабочем столе операционной системы запустить программу управления комплексом МПС «Recorder»;
- в открывшемся главном окне программы щелчком правой кнопки манипулятора «мышь» по пиктограмме в левом верхнем углу открыть контекстное меню «о программе»;
- щелчком левой кнопки манипулятора «мышь» открыть информационное окно программы (рисунок 1);
- убедиться в информационном окне в соответствии указанных характеристик характеристикам программного обеспечения, приведенным ниже:
 - наименование – «Recorder»;
 - идентификационное наименование – scales.dll;
 - номер версии вычислительного модуля – 1.0.0.8;
 - цифровой идентификатор вычислительного модуля – 24СВС163.

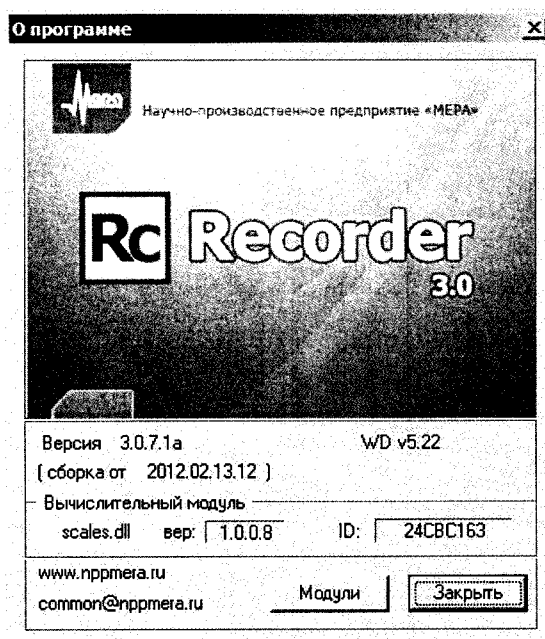


Рисунок 3 – Главное окно программы управления комплексом МПС «Recorder».

Если идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор вычислительного модуля ПО не совпадают, дальнейшую поверку не проводят.

Для поверки МПС-1500 необходимо установить калибровочные коэффициенты модулей МП-1500, пользуясь указаниями, приведенными в приложении Г.5 БЛИЖ.401270.150.001 РЭ

Согласно разделу В.2 Приложения В руководства по эксплуатации БЛИЖ.401270.150.001 РЭ провести настройку МПС-1500.

По информации, отображаемой на мониторе рабочей станции управления комплексом, убедиться в работоспособности МПС-1500.

Выключение комплекса по окончании всех видов работ проводить с учётом требований п. 2.3.8 руководства по эксплуатации БЛИЖ.401270.150.001 РЭ.

Порядок работы с ПО «Recorder» при поверке приведен в приложении Г.4 БЛИЖ.401270.150.001 РЭ.

6.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

Собрать схему согласно рисунку 4.

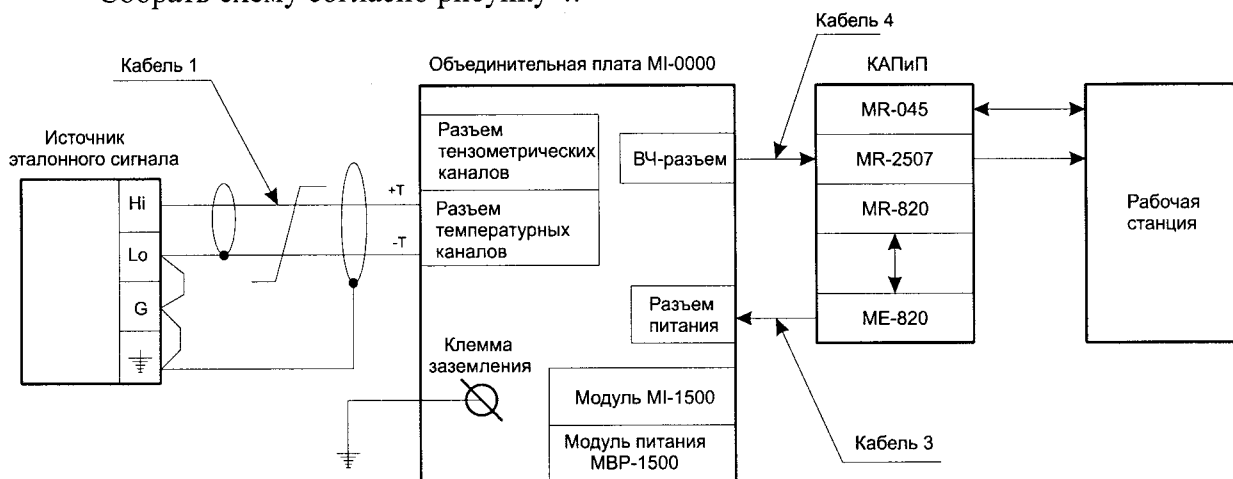


Рисунок 4 – схема подключения при поверке

На каждый вход модуля измерений и передачи данных MI-1500 с компаратора-калибратора универсального КМ300 подать сигнал напряжения постоянного тока ($U_{эм}$), соответствующий началу, концу и двум – трем точкам внутри диапазона измерений. Нумерация контактов разъема температурных каналов приведена в таблице 3.

Таблица 3

| Номер контакта | Назначение |
|----------------|------------------|
| 6 | I _{in} |
| 7 | RTD- |
| 8 | -T10 |
| 9 | -T9 |
| 12 | -T8 |
| 13 | -T7 |
| 14 | -T6 |
| 15 | -T5 |
| 16 | -T4 |
| 17 | -T3 |
| 18 | -T2 |
| 19 | -T1 |
| 25 | I _{out} |
| 26 | RTD+ |
| 27 | +T10 |
| 28 | +T9 |
| 30 | +T8 |
| 31 | +T7 |
| 32 | +T6 |
| 33 | +T5 |
| 34 | +T4 |
| 35 | +T3 |
| 36 | +T2 |
| 37 | +T1 |

На мониторе рабочей станции управления комплексом (экране ПК) зафиксировать соответствующий измеренный сигнал ($U_{изм}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

$$\gamma = ((U_{изм} - U_{эм}) / 70,9) \cdot 100 \% \quad (1)$$

Результат считается положительным, если приведенная погрешность измерений напряжения постоянного тока в каждой точке не превышает $\pm 0,2 \%$.

6.4 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока

Собрать схему согласно рисунку 5.

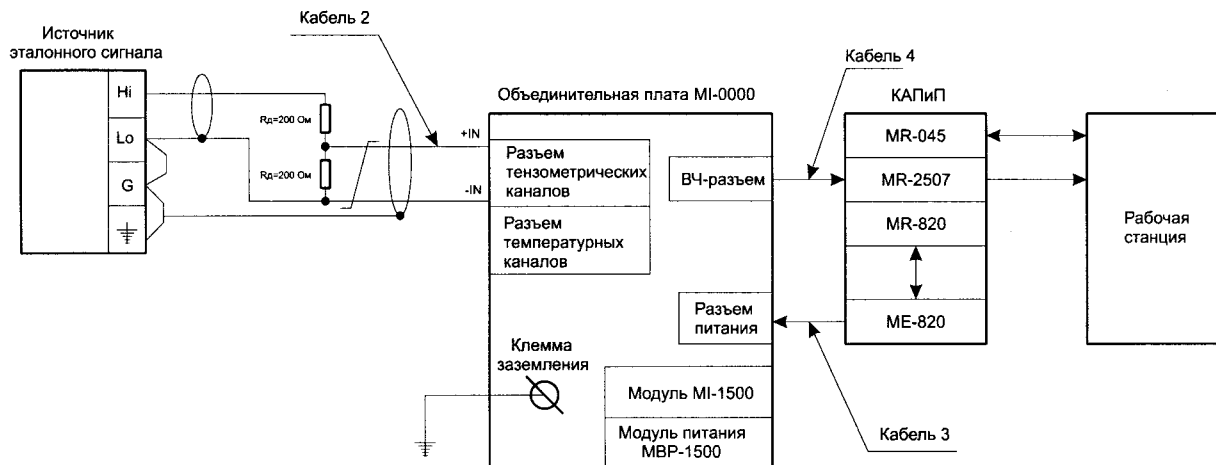


Рисунок 5 – схема подключения при поверке

На каждый вход модуля измерений и передачи данных MI-1500 с компаратора-калибратора универсального KM300 подать сигнал напряжения переменного тока частотой 1 кГц (среднеквадратическое значение = $\frac{U_{\text{пик}}}{\sqrt{2}}$), соответствующий началу, концу и двум – трем точкам внутри диапазона измеряемого напряжения ($U_{\text{эм}}$). Нумерация контактов разъема тензометрических каналов приведена в таблице 4.

Таблица 4

| Номер контакта | Назначение |
|----------------|------------|
| 12 | -IN8 |
| 13 | -IN7 |
| 14 | -IN6 |
| 15 | -IN5 |
| 16 | -IN4 |
| 17 | -IN3 |
| 18 | -IN2 |
| 19 | -IN1 |
| 30 | +IN8 |
| 31 | +IN7 |
| 32 | +IN6 |
| 33 | +IN5 |
| 34 | +IN4 |
| 35 | +IN3 |
| 36 | +IN2 |
| 37 | +IN1 |

На мониторе рабочей станции управления комплексом (экране ПК) зафиксировать соответствующие измеренные величины ($U_{\text{изм}}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 2.

$$\gamma = (2\sqrt{2} (U_{\text{изм}} - U_{\text{эм}}) / U_H) \cdot 100 \% \quad (2)$$

где U_H – нормирующее значение (уровень напряжения от пика до пика), мВ.

Результат считается положительным, если приведенная погрешность измерений напряжения переменного тока в каждой точке не превышает $\pm 0,5 \%$.

6.5 Определение погрешности измерений электрического сопротивления

Собрать схему согласно рисунку 6.

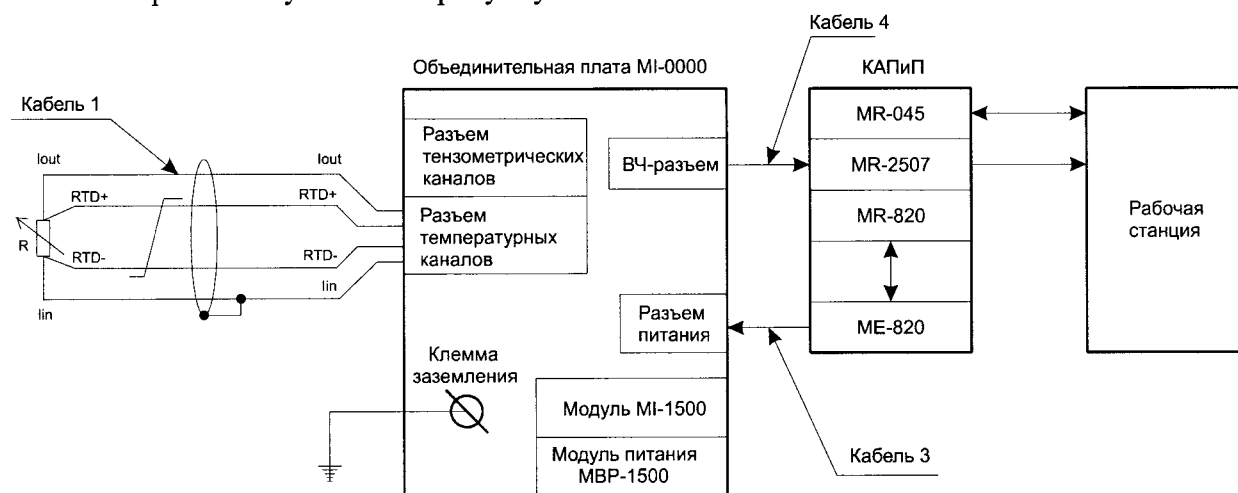


Рисунок 6 – схема подключения при поверке

От меры электрического сопротивления постоянного тока многозначной (ММЭС) Р3026 на вход компенсации холодного спая подать сигнал электрического сопротивления ($R_{эм}$), соответствующий 84, 148 Ом и двум – трем точкам внутри диапазона измеряемого сопротивления. Нумерация контактов разъема температурных каналов приведена в таблице 3.

На мониторе рабочей станции управлением комплексом (экране ПК) зафиксировать соответствующее измеренное значение ($R_{изм}$).

Вычислить погрешность измерений по формуле 3.

$$\gamma = ((R_{изм} - R_{эм}) / 232) \cdot 100 \% \quad (3)$$

Результат считается положительным, если приведенная погрешность измерений электрического сопротивления в каждой точке не превышает $\pm 0,2 \%$.

7 Оформление результатов поверки

МЭС-1500, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки. В свидетельстве о поверке указываются:

- на лицевой стороне наименование и заводской номер;
- на обороте состав изделия с заводскими номерами составных частей.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

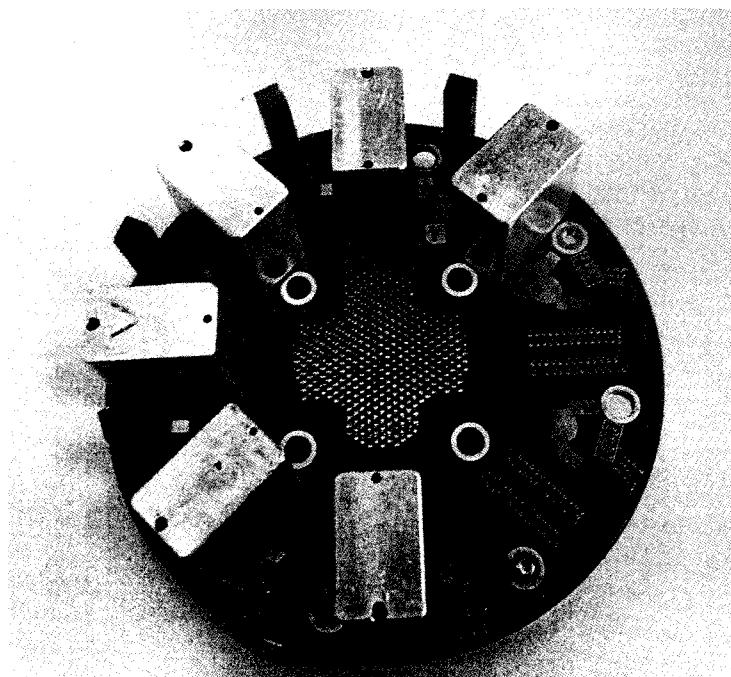


Рисунок А.1 – Общий вид платы объединительной МВ-014 с модулями

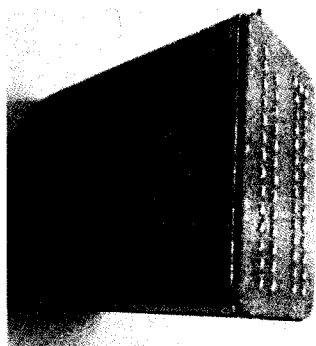


Рисунок А.2 – Общий вид модуля измерений и передачи данных МI-1500



Рисунок А.3 – Общий вид модуля блока питания МВР-1500

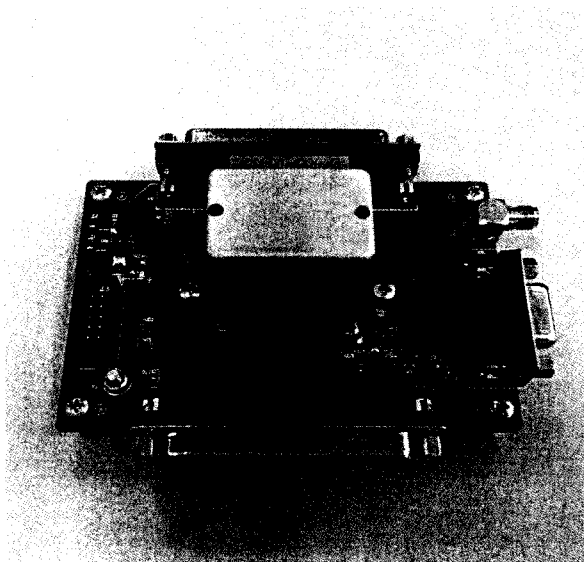


Рисунок А.4 – плата объединительная МI-0000 с установленными модулем измерений и передачи данных МI-1500 и модулем блока питания МВР-1500

MI-1500

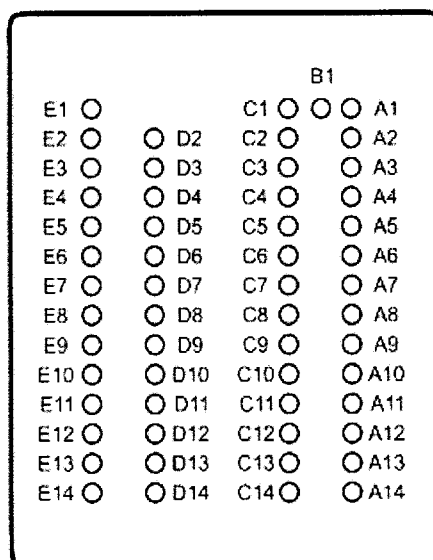


Рисунок А.5 – Расположение контактов разъема модуля MI-1500

Таблица А.1 – Соответствие нумерации и назначения контактов модуля MI-1500

| Наименование контакта | Назначение | | Наименование контакта | Назначение |
|-----------------------|------------|--|-----------------------|------------|
| D2 | GND | | A1 | AGND |
| D3 | +T1 | | A2 | VSSENS |
| D4 | +T2 | | A3 | +IN1 |
| D5 | +T3 | | A4 | +IN2 |
| D6 | +T4 | | A5 | +IN3 |
| D7 | +T5 | | A6 | +IN4 |
| D8 | +T6 | | A7 | +IN5 |
| D9 | +T7 | | A8 | +IN6 |
| D10 | +T8 | | A9 | +IN7 |
| D11 | +T9 | | A10 | +IN8 |
| D12 | +T10 | | A11 | AGND |
| D13 | Iin | | A12 | AGND |
| D14 | RTD- | | A13 | TMS |
| E1 | +5VA | | A14 | TDI |
| E2 | +3.6VA | | B1 | RF_OUT |
| E3 | -T1 | | C1 | AGND |
| E4 | -T2 | | C2 | CLK |
| E5 | -T3 | | C3 | -IN1 |
| E6 | -T4 | | C4 | -IN2 |
| E7 | -T5 | | C5 | -IN3 |
| E8 | -T6 | | C6 | -IN4 |
| E9 | -T7 | | C7 | -IN5 |
| E10 | -T8 | | C8 | -IN6 |
| E11 | -T9 | | C9 | -IN7 |
| E12 | -T10 | | C10 | -IN8 |
| E13 | RTD+ | | C11 | - |
| E14 | Iout | | C12 | AGND |
| | | | C13 | TDO |
| | | | C14 | TCK |