



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 Р3026, КТ 0,005/1,5·10 <sup>-6</sup>
6.2 – 6.5	Плата объединительная МП-0000 (БЛИЖ.404291.800.228)*
6.3, 6.5	Кабель 1 (БЛИЖ.431584.011.498)* для подключения МП-0000 (разъём температурных каналов) к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления
6.4	Кабель 2 (БЛИЖ.431584.011.499)* для подключения МП-0000 (разъём тензометрических каналов) к источнику напряжения переменного тока
6.2 – 6.5	Кабель 3 (БЛИЖ.431583.013.321)* для подключения МП-0000 (разъём питания) к блоку согласованных нагрузок МЕ-820
6.2 – 6.5	Кабель 4 (БЛИЖ.431583.014.237)* для подключения МП-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.

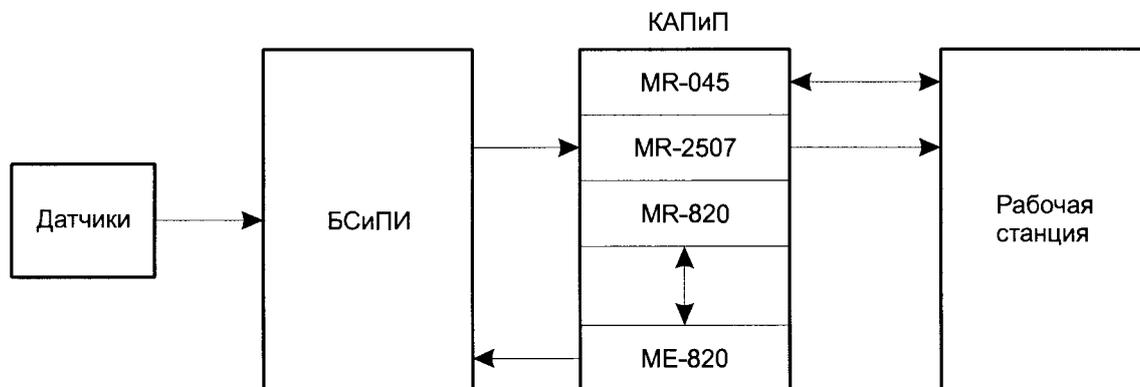


Рисунок 1 – штатная блок-схема комплекса МІС-1500

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.

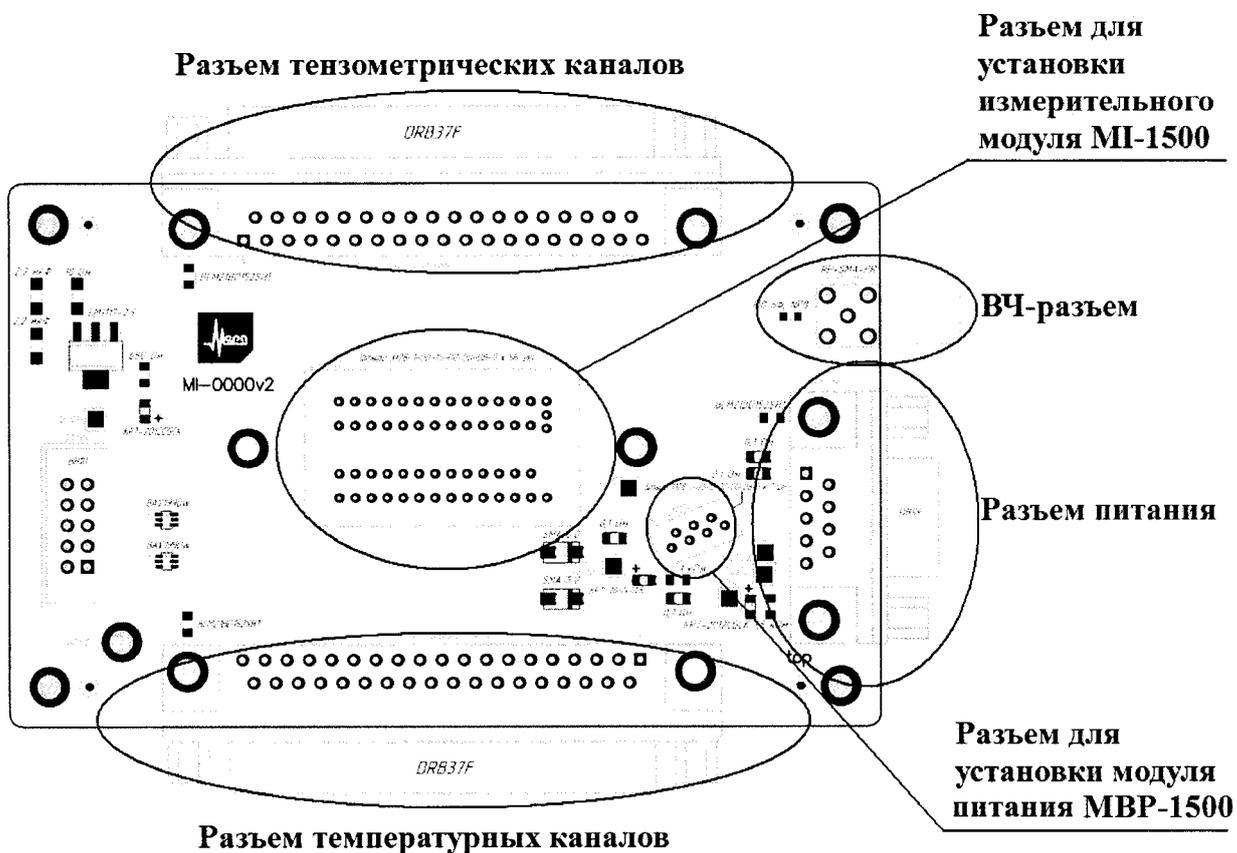


Рисунок 2 - Внешний вид и расположение разъемов на плате объединительной МІ-0000

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 МИС «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.

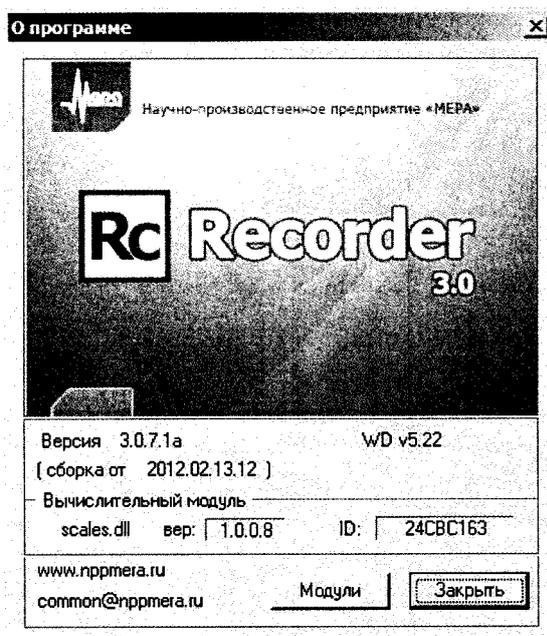


Рисунок 3 – Главное окно программы управления комплексом МИС «Recorder».

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

Для поверки МИС-1500 необходимо установить калибровочные коэффициенты модулей МІ-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 МИС-1500.

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

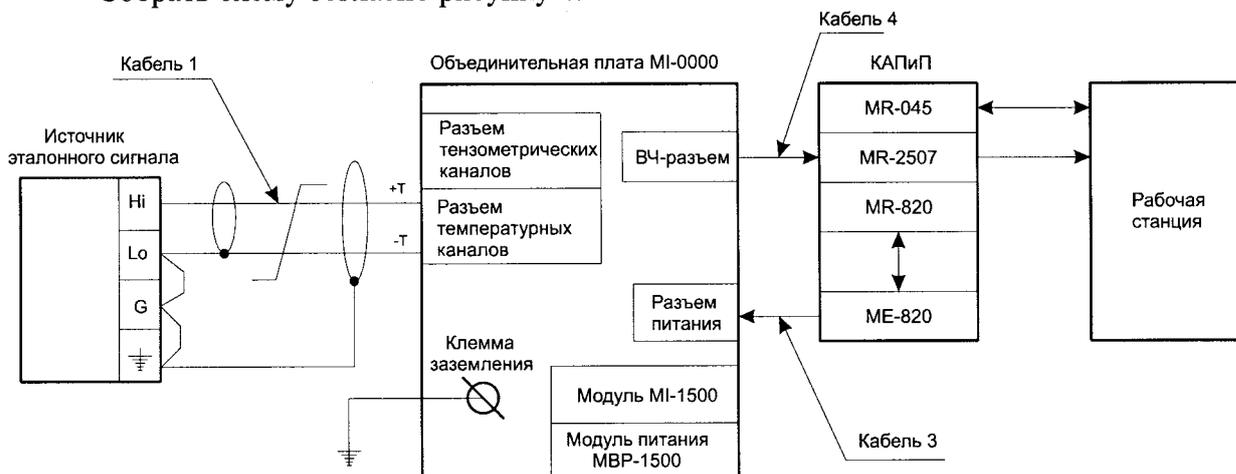


Рисунок 4 – схема подключения при поверке

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 <sub>in</sub>
7	RTD-
8	-T10
9	-T9
12	-T8
13	-T7
14	-T6
15	-T5
16	-T4
17	-T3
18	-T2
19	-T1
25	I <sub>out</sub>
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.

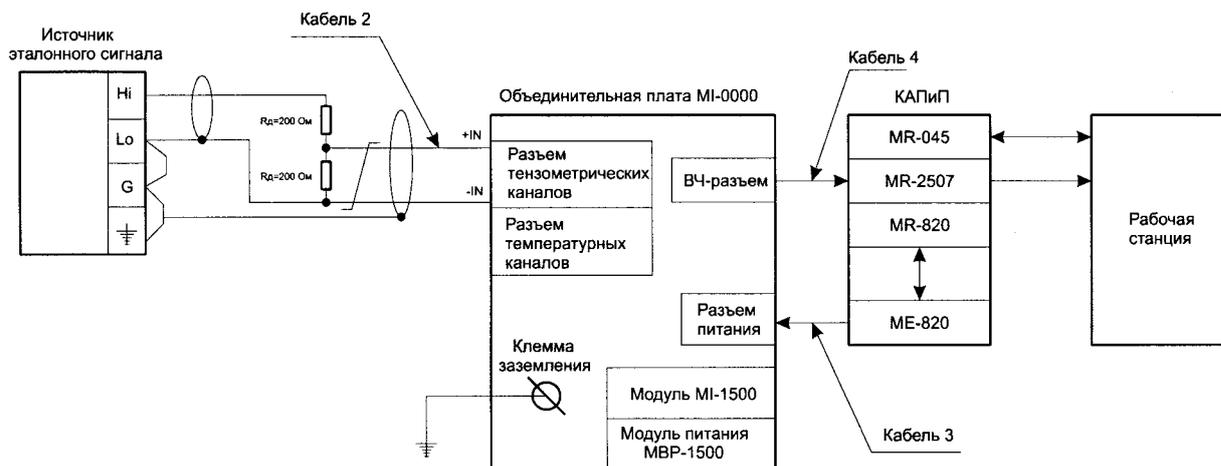


Рисунок 5 – схема подключения при поверке

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.

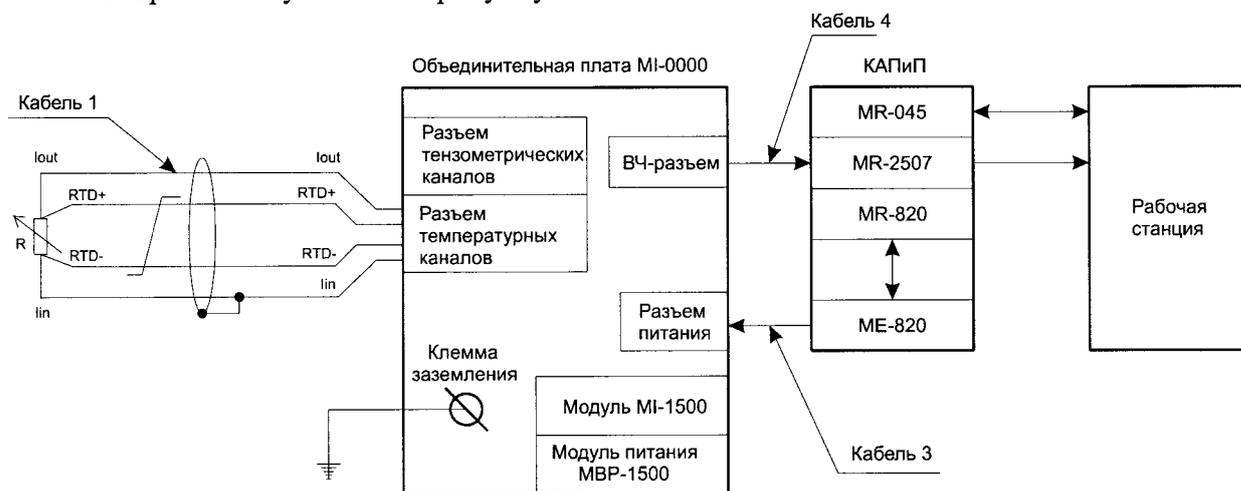


Рисунок 6 – схема подключения при поверке

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

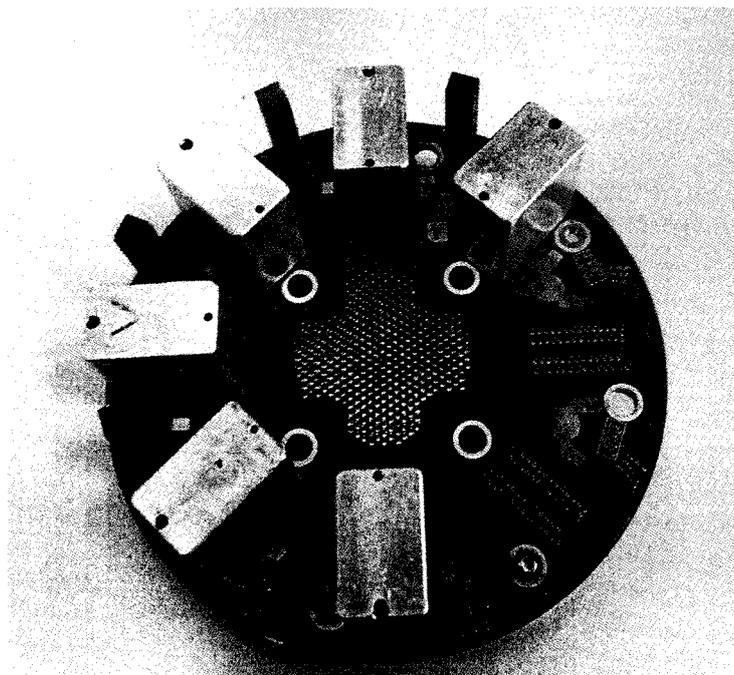


Рисунок А.1 – Общий вид платы объединительной МВ-014 с модулями

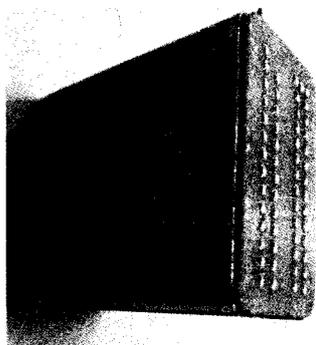


Рисунок А.2 – Общий вид модуля измерений и передачи данных МI-1500

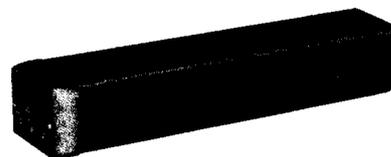


Рисунок А.3 – Общий вид модуля блока питания МВР-1500

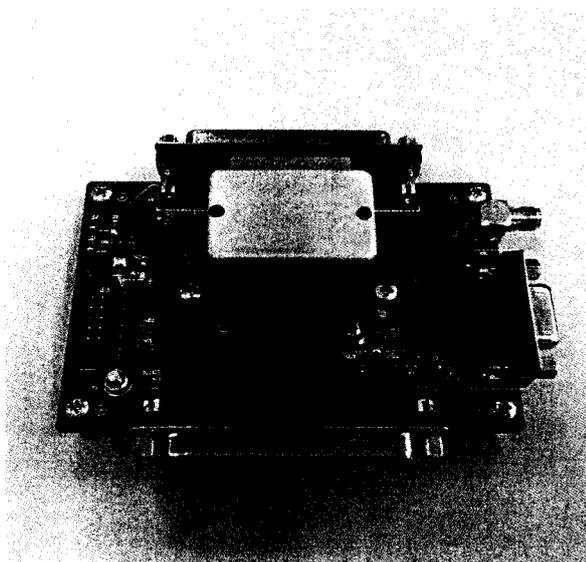


Рисунок А.4 – плата объединительная МI-0000 с установленными модулем измерений и передачи данных МI-1500 и модулем блока питания МВР-1500

# MI-1500

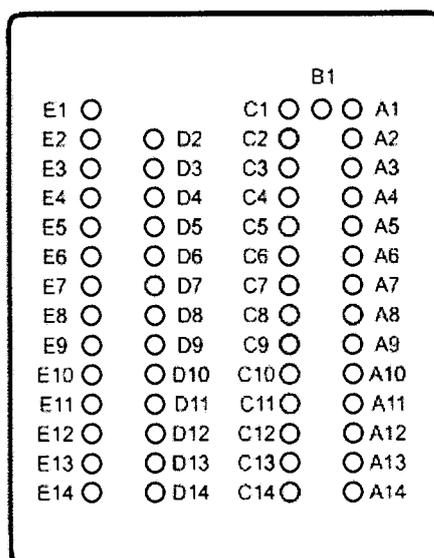


Рисунок А.5 – Расположение контактов разъема модуля MI-1500

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

Наименование контакта	Назначение		Наименование контакта	Назначение
D2	GND		A1	AGND
D3	+T1		A2	VSENS
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