



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков

«10» ноября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ МС-1500

Методика поверки

РТ-МП-1286-442-2025

г. Москва
2025г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы телеметрические многоканальные MIC-1500 модификаций MIC-1500 и MIC-1500W (далее комплекс или MIC-1500) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц постоянного и переменного напряжения и электрического сопротивления в соответствии с государственными поверочными схемами, утвержденными приказами Росстандарта:

- от 18.08.2023 № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц», подтверждающей прослеживаемость к государственным первичным специальным эталонам ГЭТ 89-2008, ГЭТ 27-2009;

- от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

- от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014.

В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений и метод непосредственного сличения.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении А.

На основании письменного заявления владельца комплекса или лица, представившего его в поверку, допускается по пунктам 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 настоящей методики проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков (модулей) из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным отражением объема проведенной поверки в результатах поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке (после ремонта)	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
5 Определение метрологических характеристик средства измерений:	да	да	10
5.1 Определение основной погрешности канала измерений напряжения переменного тока	да	да	10.1
5.2 Определение основной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока	да	да	10.2

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке (после ремонта)	периодической поверке	
5.3 Определение основной погрешности канала измерений сопротивления постоянного тока	да	да	10.3
5.4 Определение основной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока модулей MR-114*	да	да	10.4
6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Примечание – * – операции по п.5.4 проводятся при наличии в комплекте комплекса соответствующего модуля			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети переменного тока, частотой 50 ± 1 Гц, В 220 ± 22 ;
- напряжение питающей сети постоянного тока, В 24 ± 6

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка МИС-1500 должна осуществляться поверителем, имеющим необходимую квалификацию и опыт поверки и калибровки СИ электрических и магнитных величин и средств радиотехнических измерений.

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °C</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа</p> <p>Средство воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 8 до 30 В, от</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13</p> <p>Источник питания постоянного тока</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	0 до 3 А, погрешность не более 5 %, уровень пульсаций не более 30 мВ Средства измерения напряжения и частоты переменного тока	PSP-405, рег. № 25347-11 Мультиметр цифровой 34460А, рег. № 54848-13
п.8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны воспроизведения и измерения напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам 2-го разряда в диапазоне напряжения от 0,1 мкВ до 200 мВ в диапазоне частот от 10 до 100000 Гц по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 18.08.2023 №1706 Рабочие эталоны воспроизведения напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне напряжения от 0,1 мкВ до 10,0 В Рабочие эталоны сопротивления постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456 в диапазоне сопротивления от 0 до 1000 Ом Средства измерений (воспроизведения) стабильных по амплитуде и частоте синусоидальных сигналов	Калибратор универсальный Н4-7, рег. № 22125-01 Мультиметр 3458А, рег. № 77012-19 Калибратор универсальный Н4-7, рег. № 22125-01 Компаратор напряжений Р3003, рег. № 7476-91 Многозначная мера электрического сопротивления Р3026/2, рег. № 8478-04 Многозначная мера электрического сопротивления МС-3055, рег. № 42847-09, рег. № 79562-20 Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, рег. № 45344-10 Генератор сигналов произвольной формы 33521В, рег. № 53565-13
	Вспомогательное оборудование: Комплект контрольно-проверочной аппаратуры (КПА): БЛИЖ.425800.001.023 БЛИЖ.425800.020.003 БЛИЖ.425800.020.004	
Раздел 10 Определение метрологических характеристик	СИ и вспомогательное оборудование по п.8.3	СИ по п.8.3
Примечания: 1 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные и удовлетворяющие		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
метрологическим требованиям, указанным в таблице.		
2 Состав комплекта контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) в зависимости от модификации и исполнения комплекса МИС-1500 представлен в Приложении Б.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н;
- указания по безопасности, изложенные в Руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки и поверяемого средства измерений;
- действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ).

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу электробезопасности по эксплуатации электроустановок до 1000 В не ниже третьей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

7.1 Комплектность

На поверку МИС-1500 должен быть представлен в комплектности, представленной в таблице 3:

Таблица 3 – Комплектность комплекса

Наименование оборудования	Комплектность комплекса		
	МИС-1500	МИС-1500W	
БЛИЖ.401270.150.001	БЛИЖ.401270.150.002	БЛИЖ.401270.150.002-03	
БЛИЖ.401270.150.001-01	БЛИЖ.401270.150.002-01	БЛИЖ.401270.150.002-04	
БЛИЖ.401270.150.001-02	БЛИЖ.401270.150.002-02	БЛИЖ.401270.150.002-05	
Модуль измерения и передачи данных МИ-1500			
БЛИЖ.404242.301.003	БЛИЖ.404242.301.009	БЛИЖ.404242.301.009	
1. Блок сбора и передачи информации (БСПИ)	Модуль (и) измерения и передачи данных МИ-1500 с модулем (ями) блока питания МВР-1500 ¹ (БЛИЖ.402500.012.004)	Модуль (и) измерения и передачи данных МИ-1500 с модулем (ями) блока питания МВР-1500 ¹ (БЛИЖ.402500.012.004-01)	Модуль (и) измерения и передачи данных МИ-1500
2. Комплект аппаратуры приема и питания (КАПП) ¹	исполнение и комплектность согласно ФО на комплекс	исполнение и комплектность согласно ФО на комплекс	-----
3. Комплект аппаратуры приема и управления (КАПУ) ¹	-----	-----	исполнение и комплектность согласно ФО на комплекс
4. Комплект контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) ²	БЛИЖ. 425800.001.023	БЛИЖ. 425800.020.003	БЛИЖ. 425800.020.004

Наименование оборудования	Комплектность комплекса		
	MIC-1500	MIC-1500W	
	БЛИЖ.401270.150.001	БЛИЖ.401270.150.002	БЛИЖ.401270.150.002-03
	БЛИЖ.401270.150.001-01	БЛИЖ.401270.150.002-01	БЛИЖ.401270.150.002-04
	БЛИЖ.401270.150.001-02	БЛИЖ.401270.150.002-02	БЛИЖ.401270.150.002-05
	Модуль измерения и передачи данных MI-1500		
	БЛИЖ.404242.301.003	БЛИЖ.404242.301.009	БЛИЖ.404242.301.009
5. Рабочая станция управления комплексом с установленным ПО «Recorder», калибровочными коэффициентами к поверяемому MIC-1500 и заводской конфигурацией ПО «Recorder» для работы с МТ-XXXX	Допускается поступление комплекса MIC-1500 на поверку без рабочей станции управления комплексом, при этом на компьютер (ПК), который будет использоваться в качестве рабочей станции необходимо установить ПО «Recorder», загрузив его с электронного носителя из комплекта поставки MIC-1500.		
6. Электронный носитель с ПО «Recorder», калибровочными коэффициентами к поверяемому MIC-1500 и заводской конфигурацией ПО «Recorder» для работы с МТ-XXXX	1 шт.		
7. Формуляр на комплекс MIC-1500	БЛИЖ.401270.150.001 ФО		
8. Руководство по эксплуатации на MIC-1500	БЛИЖ.401270.150.001 РЭ		
9. Паспорт (паспорта) на модуль(и) MI-1500	(от 1 до 8 шт.) ³	(от 1 до 8 шт.) ³	(от 1 до 8 шт.) ³
Примечания:			
1 - Модули блоков питания МВР-1500 одного исполнения, а также модули приема и демодуляции одного типа из комплекта КАПП (или КАПУ) являются взаимозаменяемыми.			
2 - Состав комплекта контрольно-проверочной аппаратуры (КПА), в зависимости от модификации и исполнения комплекса MIC-1500 представлен в Приложении Б.			
3 - Количество модулей измерения и передачи данных MI-1500 (и соответственно паспортов) может превышать 8 штук за счет входящих в ЗИП.			

7.2 Внешний вид комплекса MIC-1500

При проверке внешнего вида комплекса MIC-1500 проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки MIC-1500 описанию типа и составу, приведенному разделе «Комплектность» формуляра;
- отсутствие внешних видимых повреждений компонентов, входящих в состав MIC-1500, которые могут повлиять на его метрологические характеристики

При нарушении вышеперечисленных условий поверку не проводят до выяснения причин и их устранения.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3, с помощью приборов контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в разделе 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3.

8.2 Подготовка к поверке

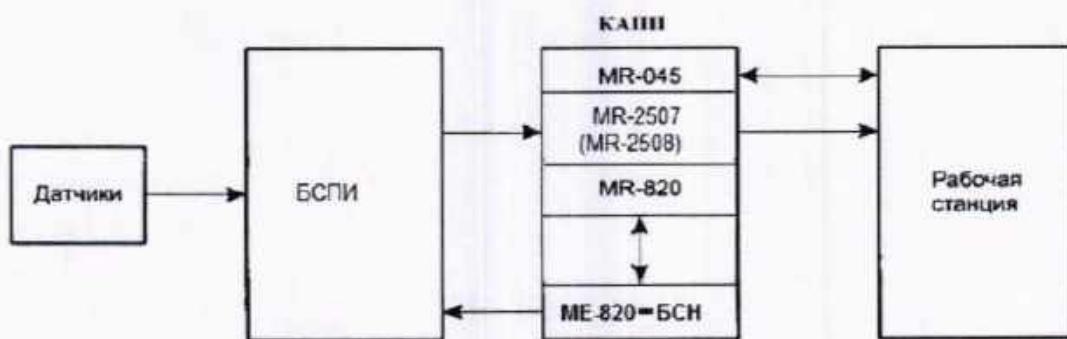
8.2.1 Перед проведением поверки МС-1500 необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать МС-1500 в условиях, указанных в разделе 3, не менее 4-х часов (или не менее 12-ти часов, если он находился в условиях либо отрицательных температур, либо повышенной влажности);

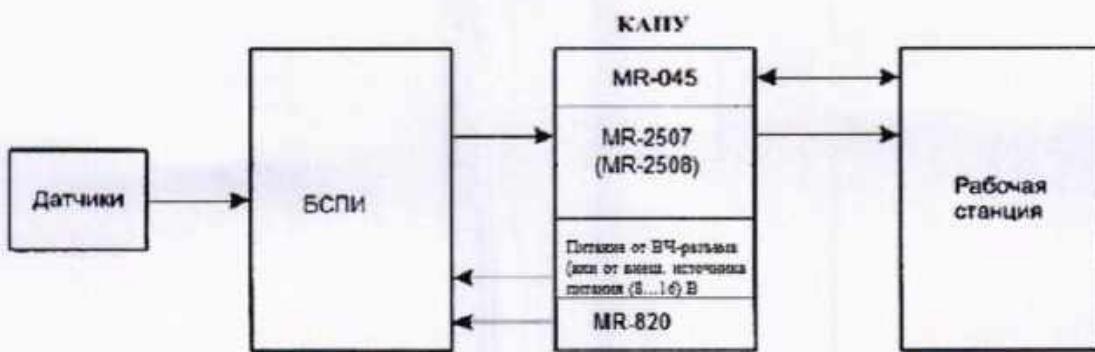
- подготовить средства поверки и МС-1500 к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2.2 Собрать электрическую схему, руководствуясь указаниями, изложенными в РЭ на комплекс и штатной блок-схемой комплекса МС-1500, представленной на рисунках 1а и 1б настоящей МП.

Блок сбора и передачи информации (далее БСПИ) (рисунок 1) представляет собой плату объединительную МТ-1502, МТ-1505 или МТ-1506 в зависимости от модификации и исполнения комплекса (далее «оснастка к МС-1500 на базе МТ-XXXX») в которой установлены: один модуль измерения и передачи данных МИ-1500 и один модуль блока питания МВР-1500 (для МС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001; БЛИЖ.401270.150.001-01; БЛИЖ.401270.150.001-02) и МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002; БЛИЖ.401270.150.002-01; БЛИЖ.401270.150.002-02) и без модуля блока питания МВР-1500 для МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03; БЛИЖ.401270.150.002-04; БЛИЖ.401270.150.002-05).



а) для МС-1500 с индукционной системой
электропитания радиоэлектронных устройств



б) для MIC-1500 с системой электропитания радиоэлектронных устройств от химических источников тока

Рисунок 1- Штатная блок схема комплекса MIC-1500

8.2.2.1 Подготовить к работе БСПИ, для чего установить модуль измерения и передачи данных MI-1500 с модулем блока питания MBP-1500 (или без него в зависимости от модификации и исполнения комплекса) в «Оснастку к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» из соответствующего комплекта КПА.

Все модули измерения и передачи данных MI-1500, входящие в состав конкретного комплекса MIC-1500, должны быть одного исполнения и исполнения модулей блоков питания MBP-1500 должны соответствовать исполнению MI-1500 (MI-1500 исполнение БЛИЖ.404242.301.003 с MBP-1500 исполнения БЛИЖ.402500.012.004, а MI-1500 исполнение БЛИЖ.404242.301.009 с MBP-1500 исполнения БЛИЖ.402500.012.004-01).

Внешний вид «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» с установленными измерительным модулем MI-1500 и модулем блока питания MBP-1500 представлен на рисунке В.1 Приложении В.

В комплексах MIC-1500 модификации MIC-1500W с системой питания - химические источники тока отсутствует модуль питания MBP-1500 (в «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1506» отсутствует место для установки MBP-1500). При этом, для проведения поверки предусмотрена возможность двух вариантов режима питания «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» и измерительного модуля MI-1500, которые выбираются с помощью соответствующей установки джамперов JP1 и JP2 (1-ый вариант - от ВЧ-разъема, 2-ой вариант – от внешнего источника питания (батарей питания или от блока аккумуляторов)).

Расположение и назначение соединителей (разъемов) на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-XXXX», а также положения джамперов JP1 и JP2 в зависимости от выбранного варианта режима питания на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1506» представлены на рисунках В.2...В.7, Приложении В.

Обязательным условием при выборе варианта питания от ВЧ-разъема (при использовании «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» помимо правильной установки джамперов JP1 и JP2, является соответствие установленного предохранителя в гнезде «Внешний усилитель» (1 А) на задней панели шасси (или шасси 020.03U.12-02 в зависимости от исполнения комплекса) требованиям, заложенным в РЭ. Вид задней панели шасси (и шасси 020.03U.12-02) MIC-1500 с указанием номиналов предохранителей представлен на рисунке В.8 (а, б), Приложении В.

Примечание – Для поверки комплексов MIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02), выпущенных до 2025 года, может быть использована «Оснастка к MIC-1500 на базе МТ-1502» вместо выпускаемой ранее, «Оснастки к MIC-1500 на базе MI-0000».

8.2.2.2 Провести соединения составных частей поверяемого комплекса, учитывая рекомендации, изложенные в РЭ и используя соответствующий комплект КПА.

8.2.2.3 Подключить, в зависимости от предполагаемого вида измерений, измерительный кабель к «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-XXXX». Назначение разъемов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1502» и «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1505» показано на рисунке В.3 Приложения В, на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1506» на рисунке В.5 Приложения В.

Подключение измерительного кабеля от разъема «тензометрические каналы» на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» к рабочему эталону проводить только после проведения настроек режимов работы каналов измерения напряжения переменного тока (необходимо, чтобы ток возбуждения датчика на каждом канале был выключен!). Настройки режимов работы каналов во вкладке «Свойства измерительных каналов» описаны в пп.8.2.2.8...8.2.2.10

В «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1502» (рисунок В.2, Приложение В) и в «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1505» в разъеме питания (тип разъема DB-9f) используются два контакта №5 и №9. Остальные контакты не используются.

Расположение и обозначение контактов модуля МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) и модуля блока питания МВР-1500 (БЛИЖ.402500.012.004) приведены на рисунках В.9 и В.10 и в таблицах В.1 и В.2 Приложения В соответственно.

Расположение и обозначение контактов модуля МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) и модуля блока питания МВР-1500 (БЛИЖ.402500.012.004-01 приведены на рисунках В.11 и В.12 и в таблицах В.3 и В.4 Приложения В соответственно.

Обозначение и назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ1502», «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» для подключения каналов измерений напряжения постоянного тока (температуры каналы, тип разъема DB-37M) и канала измерения сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС) приведено в таблице В.5, Приложение В настоящей МП.

Обозначение и назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» для подключения каналов измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы, тип разъема DB-37M) приведено в таблице В.6, Приложение В настоящей МП.

Обозначение и назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» для подключения каналов измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы, тип разъема DB-37M) приведено в таблице В.7, Приложение В настоящей МП.

8.2.2.4 Подключить модуль приема и демодуляции MR-2507 (MR-2508) и контроллер MR-045 к локальной сети через коммутатор Ethernet (встроенный или внешний в зависимости от исполнения комплекса).

8.2.2.5 Подключить коммутатор Ethernet (встроенный или внешний в зависимости от исполнения комплекса) к рабочей станции, управляющей комплексом (далее управляющая ПВЭМ).

8.2.2.6 Включить питание шасси (или шасси 020.03U.12-02 в зависимости от исполнения комплекса), учитывая указания, изложенные в РЭ на MIC-1500.

8.2.2.7 Включить питание управляющей ПВЭМ и запустить ПО Recorder. На экране будет выведено главное окно Recorder.

Подготовить комплекс MIC-1500 к проведению измерений, для чего:

8.2.2.8 Провести начальную настройку ПО Recorder (подробное описание шагов настройки ПО «Recorder» с демонстрацией окон настроек приведено в РЭ на комплекс) для чего:

- загрузить заводскую конфигурацию ПО «Recorder» для работы с МТ-XXXX с электронного носителя из комплекта поставки MIC-1500;
- провести инициализацию комплекса MIC-1500;
- найти измерительные модули, используя функцию «автотоиск»;
- выбрать модули, которые будут использованы в действующей конфигурации;

- настроить действующую конфигурацию, для чего переместить контролируемые каналы из области «Доступные каналы» в область «Выбранные каналы» (если требуется ограничить список контролируемых каналов, провести соответствующие настройки цифрового формулляра);

- провести настройки модулей приема и демодуляции MR-2507 (MR-2508). В процессе настройки производится сопряжение модуля приема и демодуляции MR-2507 (MR-2508) с модулем измерения и передачи данных MI-1500 и настройкой последнего. Каждый модуль MR-2507 (MR-2508) имеет свой IP-адрес, который необходимо внести в окно настройки модуля. IP-адрес модуля 192.168.10.XXX указан в формулляре на комплекс МС-1500 (далее ФО) в разделе комплектность в графе «Примечание». В том же окне настройки модуля MR-2507 (MR-2508) заполнить вкладку «пользовательский Id» - это серийный номер передатчика модуля измерения и передачи данных MI-1500, с которым должна быть установлена связь настраиваемого модуля MR-2507 (MR-2508). Номер пользовательского Id модуля MI-1500 (IP-адрес модуля MR-2507 (MR-2508)) соответствует трем последним цифрам серийного номера MI-1500 (MR-2507 (MR-2508)). При достижении трех последних цифр серийного номера MI-1500 (MR-2507 (MR-2508)) числа кратного 252, нумерация пользовательского Id (IP-адреса) начинает повторяться (номер пользовательского Id (IP-адреса) образуется путем вычитания из числа, образованного последними тремя цифрами серийного номера MI-1500 (MR-2507 (MR-2508)) числа равного 252^*k , где k -кратность повторений числа 252) и в данном случае, пользовательский Id модуля MI-1500 отображается в скобках сразу после серийного номера. Пользовательский Id (также, как и IP адрес) указан в ФО, в разделе комплектность, в графе «Примечание». Необходимость информации о пользовательском Id обусловлена, тем, что данная настройка устанавливает сопряжение между приемником и измерительным модулем и позволяет управлять настройками конкретного измерительного модуля MI-1500;

- после проведения настроек IP-адреса модуля MR-2507 (MR-2508) и номера пользовательского Id модуля MI-1500 необходимо произвести общий сброс всех устройств, чтобы применились изменения, для чего в окне «Настройка», во вкладке «Аппаратные свойства» выделить строку «Устройства» и нажав правую кнопку мыши в открывшемся меню выбрать пункт «Сброс всех устройств»;

- для окончательной настройки измерительных каналов следует перейти во вкладку «Каналы» для выбора активных измерительных каналов, по которым должны быть зарегистрированы результаты измерений, переместить (если они не были перемещены ранее) их из области «Доступные каналы» в область «Выбранные каналы»;

- после нажатия кнопки «OK» и закрытия окна настройки каналов, все выбранные каналы будут отражаться в правой части главного окна «Recorder» и в основном поле «Цифрового формулляра» (см. РЭ).

- список каналов в цифровом формулляре следует ограничить теми каналами, данные которых должны отображаться на экране управляющей ПВЭМ. Для этого, нажав правой кнопкой мыши на экране цифрового формулляра и выбрав пункт «Свойства», открыть окно «Настройка цифрового формулляра» (см. РЭ). После снятия метки «Использовать настройки по умолчанию» можно выделяя строки с именами каналов перенести их в правое окно и нажав «OK» сохранить как отображаемые на экране. Установив метку «Использовать настройки по умолчанию» можно вернуть в формулляр все каналы. В качестве примера в РЭ приведен полный перечень измерительных каналов модуля MI-1500 и сопряженного с ним модуля приема и демодуляции MR-2507 (MR-2508) с отображением идентифицирующего наименования каждого канала в ПО Recorder.

- после перемещения каналов в область «Выбранные каналы» и настройки формулляра следует нажать кнопку  (в окне «Цифровой формулляр») и вернуться на вкладку «Аппаратные свойства» для продолжения настройки комплекса. Выделить строку используемого модуля MR-2507 (MR-2508) и в открывшемся окне MR-2507 (MR-2508) настроить диапазоны измерения (тезоканалов, термоканалов) модуля измерения и передачи данных MI-1500. Вид окна «MR-2507» для работы с MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003),

настроенного для проведения измерений, представлен на рисунке Г.1, Приложения Г. Вид окна «MR-2508» для работы с МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009), настроенного для проведения измерений в зависимости от выбранного количества каналов представлен на рисунках Г.2 и Г.3 Приложения Г.

- при поверке комплексов МIC-1500 в составе которых МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) в окне MR-2507 обязательно! снять галочку (проверить ее отсутствие) в строке «Обнулять значения каналов с откл. питанием»;

- при поверке комплексов МIC-1500 в составе которых МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в окне MR-2508 обязательно! снять галочку (проверить ее отсутствие) в строке «Обнулять значения каналов с откл. питанием» и установить галочку (проверить, что она установлена) в строке «Включить фильтрацию»;

- настройки модуля управления MR-820, радиоканалов ВЧ-передатчиков модуля измерения и передачи данных МI-1500 в заводской конфигурации ПО «Recorder» для работы с МТ-XXXX» (с электронного носителя из комплекта поставки МIC-1500) остаются по умолчанию. Пример настроек модуля управления MR-820 в заводской конфигурации ПО «Recorder» для работы с МТ-XXXX в зависимости от исполнения МIC-1500 представлен на рисунках Г.4. и Г.5 приложение Г;

- загрузить с электронного носителя в управляющую ПВЭМ градуировочные характеристики конкретного измерительного модуля МI-1500 в папку С:\Mera files\Calibr\HARDWARE\MT\mi-1500, выбрав файл, соответствующий серийному номеру модуля. Более подробно процесс установки калибровочных коэффициентов модулей МI-1500 (градуировочных характеристик) приведен в РЭ;

- подключить измерительный кабель от «Оснастки к МIC-1500 на базе МТ-XXXX» в зависимости от предполагаемого вида измерений к соответствующему рабочему эталону:

а) к источнику эталонного напряжения переменного тока при измерении напряжения переменного тока (тензометрические каналы), при этом ток возбуждения датчика должен быть ВЫКЛЮЧЕН (вид окна настройки режимов работы (вкладка «Свойства тензоканалов») – ток возбуждения датчика выключен! представлен на рисунке Г.6 Приложения Г;

б) к источнику эталонного напряжения постоянного тока при измерении напряжения постоянного тока (температурные каналы);

в) к источнику эталонного сопротивления постоянного тока при измерении сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС).

Примечания:

1.Настройки комплекса МIC-1500 для работы с «Оснасткой к МIC-1500 на базе МТ-XXXX» могут проводиться для всех измеряемых величин сразу.

2.Отдельно выбора диапазона измерения сопротивления постоянного тока (температурный канал (канал ТХС)) не предусмотрено. Выбор диапазона измерения сопротивления постоянного тока зависит от правильного выбора диапазона измерения напряжения постоянного тока, а именно:

- для комплексов МIC-1500, в составе которых модули МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) диапазону (80...150) Ом канала ТХС соответствует диапазон (-4,9...66,0) мВ. Пример настроек представлен на рисунке Г.1, Приложение Г;

- для комплексов МIC-1500, в составе которых модули МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) диапазону (80...150) Ом канала ТХС соответствует диапазон (-80...80) мВ. Пример настроек представлен на рисунках Г.2 и Г.3 Приложение Г.

8.2.2.9 Включить питание МЕ-820, сблюдая указания, изложенные в РЭ.

8.2.2.10 Проверить правильность проведенных настроек, для чего:

а) визуально отметить свечение контрольных светодиодов на «Оснастке к МIC-1500 на базе МТ-XXXX». Гарантией, того, что настройки проведены правильно является яркое свечение контрольных светодиодов. Количество светодиодов и места их расположения, в зависимости от используемой «Оснастки к МIC-1500 на базе МТ-XXXX», приведены в Приложении Г для:

- «Оснастки к МIC-1500 на базе МТ-1502» на рисунке Г.7;

- «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» на рисунке Г.8;
- «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» на рисунке Г.9.

При отсутствии яркого свечения контрольных светодиодов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» необходимо перепроверить все настройки (исправить при необходимости);

б) убедиться, что в главном окне ПО «Recorder» на вспомогательных каналах отображено:

- температура внутри модуля MI-1500 (в °C) на вспомогательном канале «MR2507-{mr2-2-int_temp}»;

- напряжение питания MI-1500 на вспомогательном канале MR2507-{mr2-2-u_ampl} (напряжения питания с выхода ME-820);

в) на осциллограммах наблюдается прохождение тестового сигнала (пиля, меандр) при включении последнего, что в свою очередь свидетельствует о прохождении команд управления.

Описание настроек вспомогательных каналов приведено в РЭ. При этом, для выполнения функций настроек и контроля каналов в процессе работы комплекса, может быть использован Плагин «ControlPage» (контрольная страница), описание работы с которым также приведено в РЭ.

Наличие телеметрической информации с модуля MI-1500 и свечение контрольных светодиодов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» соответствует тому, что комплекс готов к проведению измерений. При невыполнении выше названных условий дальнейшая работа с комплексом приостанавливается до выяснения причин несоответствия.

8.2.2.11 Прогреть комплекс MIC-1500 в течение 15 минут.

8.3 Опробование средства измерений

Опробование средства измерений и далее определение метрологических параметров проводится для каждого модуля MI-1500 в отдельности в ручном или в полуавтоматическом режиме.

Опробование проводить для:

- канала измерений напряжения переменного тока;
- канала измерений напряжения постоянного тока;
- канала измерений сопротивления постоянного тока

по схемам поверки, приведенным в соответствующих разделах настоящей МП.

Примечания:

1. Операции опробования допускается совмещать с операциями поверки.

2. Опробование (и далее определение основной погрешности) модулей измерений и передачи данных MI-1500 допускается проводить с любым модулем приема и демодуляции MR-2507 (2508) из состава комплекса из-за отсутствия метрологических требований к последнему.

3. Опробование проводится с охватом всех модулей приема и демодуляции MR-2507 (2508) представляемыми на поверку (включая модули из состава ЗИП) не зависимо от количества модулей MI-1500 в комплекте комплекса, при этом для оценки возможности сопряжения каждого модуля MR-2507 (2508) с измерительным модулем MI-1500 достаточно использовать один модуль MI-1500 с соответствующими настройками в ПО «Recorder». Перечень всех модулей приема и демодуляции MR-2507 (2508), опробование которых было проведено, с указанием их серийных номеров, отображается в протоколе поверки в разделе «опробование».

4. Опробование дополнительных каналов (канал измерений напряжения постоянного тока с модулем MR-114) проводится при наличии в комплекте комплекса соответствующих модулей по схеме поверки приведенной в соответствующем пункте поверки (пп.10.4)

8.3.1 Проверка работоспособности MIC-1500 в режиме «ПРОСМОТР» ПО «Recorder» (ручной режим).

8.3.1.1 Настроить ПО «Recorder» для работы с MIC-1500 согласно указаниям РЭ.

8.3.1.2 Настроить действующую конфигурацию как описано в пп.8.2.2.8...8.2.2.10.

8.3.1.3 При опробовании MIC-1500 проверить правильность его функционирования, для чего снять показания комплекса в режиме «ПРОСМОТР» при подаче на вход измерительного модуля MI-1500, используя «оснастку к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» из соответствующего комплекта КПА, с помощью рабочих эталонов значений физических величин равных 0,5 верхнего предела измерений (ВПИ) и 0,5 нижнего предела измерений (НПИ).

Примечание – При опробовании и далее при проведении поверки, перед началом измерений (и при каждом переключении диапазона измерений) необходимо выдержать паузу не менее одной минуты.

8.3.1.4 Оценить разности значений единиц величин, задаваемых рабочим эталоном и измеренным комплексом.

8.3.1.5 Повторить операции пп. 8.3.1.1...8.3.1.3 для всех каналов измерения, указанных в п.8.3, для всех измерительных каналов каждого измерительного модуля MI-1500 и сопряженных с ними модулями MR-2507 (MR-2508), входящими в состав поверяемого комплекса.

8.3.1.6 Убедиться в правильности функционирования всех каналов измерения, указанных в п.8.3, и всех измерительных каналов всех модулей измерения и передачи данных MI-1500 и сопряженных с ними модулями MR-2507 (MR-2508), входящих в состав комплекса.

8.3.1.7 Результаты опробования считать удовлетворительными, если показания эталона и MIC-1500 соответствуют друг другу.

8.3.2 Проверка работоспособности MIC-1500 в полуавтоматическом режиме

8.3.2.1 Настроить ПО «Recorder» для работы с MIC-1500 согласно РЭ.

8.3.2.2 Настроить действующую конфигурацию как описано в пп.8.2.2.8...8.2.2.10.

8.3.2.3 Выделить активные (проверяемые) каналы MIC-1500.

8.3.2.4 Открыть диалоговое окно «Свойства» и нажать кнопку  в разделе «Аппаратная КХ».

8.3.2.5 В открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...» выбрать в разделе «Произвести»: «проверку», «стандартная», «Далее».

8.3.2.6 В диалоговом окне «Параметры поверки...» установить следующие значения:

– в разделе «Диапазон измерения»:

– в поле «Нижний предел измерения» – значение нижнего предела диапазона измерений;

– в поле «Верхний предел измерения» – значение верхнего предела диапазона измерений;

– в поле «Ед. изм.» – единицы измерений поверяемого канала;

В разделе «Параметры испытания и расчетов»:

– в поле «Количество контрольных точек» – количество контрольных точек, которые будут автоматически равномерно распределены по выбранному диапазону изменений входного сигнала, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек можно отредактировать;

– в поле «Длина порции» – количество единичных отсчетов измеренных значений сигнала. По единичным отсчетам в порции проводится усреднение измеренной величины. Усреднение значений позволяет уменьшить случайную ошибку при расчете. С увеличением длины порции случайная ошибка уменьшается;

– в поле «Количество порций» – количество выборок указанной выше длины измеренных для одной контрольной точки;

– в поле «Количество циклов» – количество циклов измерений значений эталонного сигнала от минимального до максимального значения и обратно;

– в поле «Тип оценки порции» – определяется пользователем в зависимости от измеряемых физических параметров и выбирается из предлагаемого списка: математическое ожидание (МО), среднеквадратическое отклонение (СКО), среднеквадратическое значение (СКЗ), амплитуда, размах (двойная амплитуда) и т.д. Для МС-1500 используется (в основном) оценка МО при измерениях параметров постоянных сигналов, оценки среднеквадратическое отклонение (СКО) и размах (двойная амплитуда) при измерениях параметров переменных (гармонически изменяющихся) сигналов;

В разделе «Эталон»:

- в поле «Задатчик сигнала» – Ручной,
- в поле «Измеритель сигнала» – Ручной.

Вид настроенного диалогового окна «Параметры проверки (аппаратная)...» для тензометрических каналов представлен на рисунке Г.10, Приложения Г.

Для формирования протокола проверки каналов напряжения переменного тока (тензометрических каналов) сразу на все каналы (для одного диапазона измерения) необходимо в диалоговом окне «Параметры проверки (аппаратная)...», во вкладке «Опции управления» (рисунок Г.10, Приложение Г) выбрать пункты «Последовательная поканальная калибровка/проверка» и «Поканальная проверка всех контрольных точек» (рисунок Г.11, Приложение Г).

Для запуска процесса проверки необходимо нажать кнопку «Проверка».

Примечания:

1 Особенности настройки поля «Диапазон измерения» диалогового окна «Параметры проверки...» при определении погрешности измерений переменного напряжения описан в разделе 10 настоящей МП (п.10.1.1.6).

2 Рекомендуемые настройки разделов «Длина порции», «Количество порций», «Количество циклов» приведены в соответствующих разделах поверки.

8.3.2.7 Из диалогового окна «Настройка завершена», нажав кнопку «Проверка», выйти в диалоговое окно «Измерение».

8.3.2.8 Измерение заданного сигнала выполняется при нажатии кнопки «Следующее».

8.3.2.9 После измерений последней контрольной точки в диалоговом окне «Измерение завершено» нажать кнопку «Расчет», выйти в диалоговое окно «Обработка и просмотр измеренных данных» и, работая в диалоговом режиме, сформировать протокол проверки измерительных каналов.

8.3.2.10 После сохранения и просмотра протокола проверки измерительных каналов завершить процесс измерений по кнопке «OK» выйти из диалогового окна «Настройка канала».

8.3.2.11 Протокол обработки результатов измерений формируется в виде файла и (или) выводится на печать.

8.3.2.12 Повторить операции пп. 8.3.2.2...8.3.2.11 для всех каналов измерения, указанных в п.8.3, для всех измерительных каналов всех модулей измерений и передачи данных МС-1500 и сопряженных с ними модулей МР-2507 (МР-2508), входящими в состав комплекса.

Примечание – Нумерация каналов (здесь и далее) в протоколах обработки результатов измерений (в протоколах проверки измерительных каналов) формируются в определенной последовательности, а именно:

в МС-1500:

- тензометрические каналы (каналы измерения напряжения переменного тока) с 1-го по 8-ой;
- температурные каналы (каналы измерения напряжения постоянного тока) с 9-го по 18-ый;
- канал измерения температуры холодного спая (ТХС) (канал измерения сопротивления постоянного тока) 19-ый;

в МС-1500W:

- тензометрические каналы (каналы измерения напряжения переменного тока) с 1-го по 10-ый;

- температурные каналы (каналы измерения напряжения постоянного тока) с 11-го по 20-ый;
- канал измерения температуры холодного спая (ТХС) (канал измерения сопротивления постоянного тока) 21-ый.

8.3.2.13 Результаты опробования считать удовлетворительными, если в протоколе (ах) проверки измерительных каналов значения измеряемых величин эталона и МС-1500 соответствуют друг другу.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения.

9.1.1 Операция «Проверка программного обеспечения» включает в себя определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

9.1.2 Операция может быть выполнена визуально по номеру версии ПО на экране внешнего монитора. Вид диалогового окна загрузки программы Recorder представлен на рисунке 2.

Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	MS Windows
Идентификационное наименование ПО	MERA Recorder (scales.dll)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163

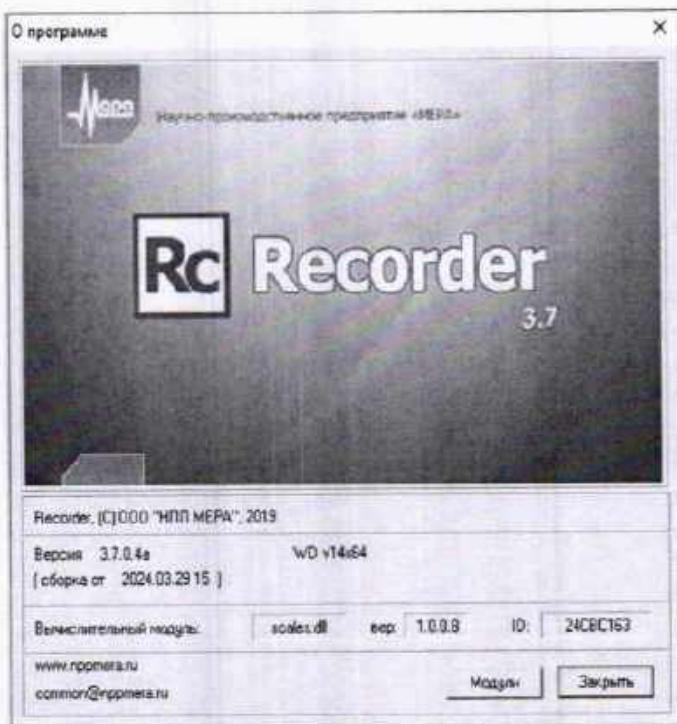


Рисунок 2 - Вид диалогового окна загрузки программы Recorder

Если идентификационные данные (номер версии) не совпадают с данными, указанными в таблице 4, дальнейшую поверку не проводят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение метрологических характеристик комплекса МС-1500 проводится с использованием вспомогательного оборудования (комплекта КПА) для каждого модуля измерения и передачи данных МС-1500 в отдельности, исходя из того, что «оснастка к МС-1500 на базе МТ-XXXX» из комплекта КПА предусматривает подключение только одного модуля МС-1500.

10.1 Определение основной погрешности канала измерений напряжения переменного тока

Определение основной погрешности канала измерения напряжения переменного тока проводится методом прямых измерений.

10.1.1 Для определения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху Up-p)) погрешности измерения напряжения переменного тока комплексом МС-1500 выполнить операции, приведенные ниже.

10.1.1.1 Собрать схему, изображенную:

- на рисунке 3 при поверке комплекса МС-1500 модификации МС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001; БЛИЖ.401270.150.001-01; БЛИЖ.401270.150.001-02), используя «оснастку к МС-1500 на базе МТ-1502»;

- на рисунке Д.1 (Приложение Д) при поверке комплекса МС-1500 модификации МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002; БЛИЖ.401270.150.002-01; БЛИЖ.401270.150.002-02) используя «оснастку к МС-1500 на базе МТ-1505»;

- на рисунке Д.2 (Приложение Д) при поверке комплекса МС-1500 модификации МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03; БЛИЖ.401270.150.002-04; БЛИЖ.401270.150.002-05), используя «оснастку к МС-1500 на базе МТ-1506».

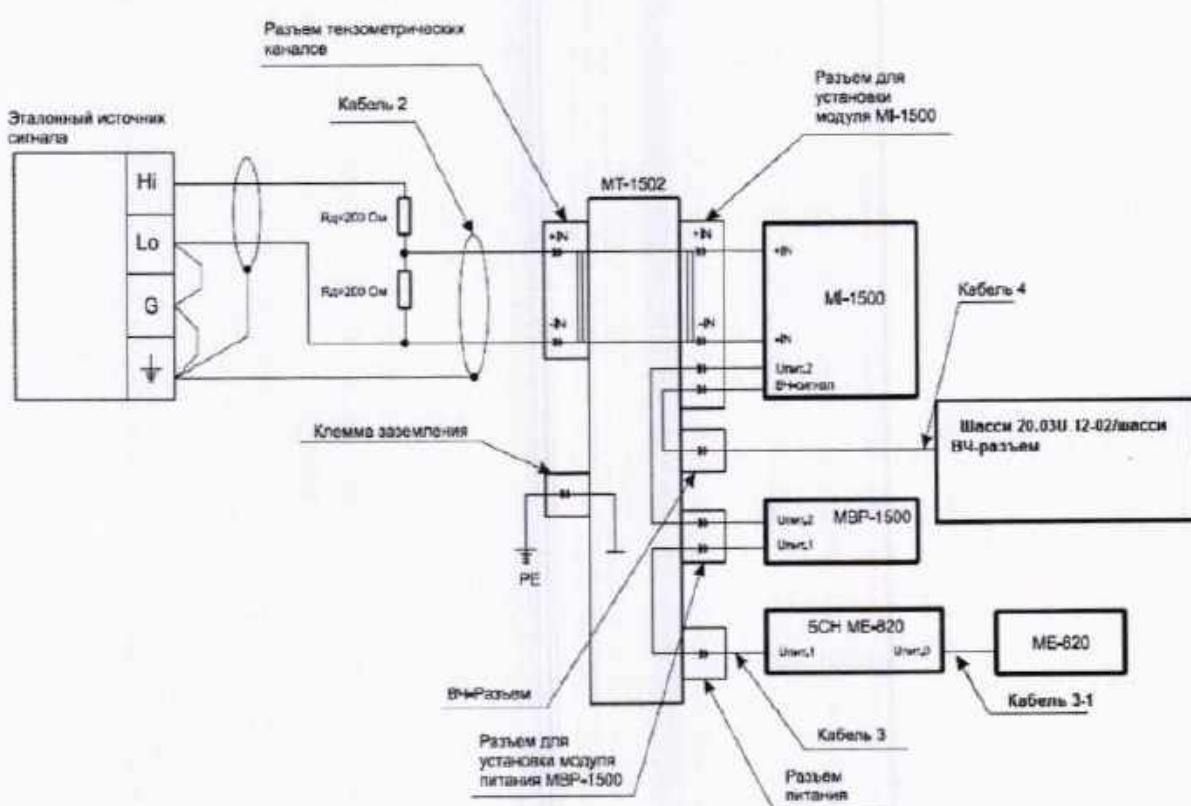


Рисунок 3 - Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля МС-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) комплекса МС-1500 модификации МС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02)

10.1.1.2 Наименование эталонов, обозначение контактов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1502» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерений напряжения переменного тока (рисунок 3) приведены ниже:

- Эталонный источник сигнала – Калибратор универсальный Н4-7 (диапазон 2В);
- $R_d=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);
- Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля МI-1500. Назначение контактов модуля МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) приведены в таблице В.1, Приложение В;
- Кабель 2 – Кабель МТ 1502-17 клемм – Тензо (БЛИЖ.431586.100.046) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов);
- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);
- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506-Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

10.1.1.3 Настроить (проверить настройки) каналы измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) комплекса в соответствии с РЭ на MIC-1500 и согласно, указаниям пп. 8.2.2.8...8.2.2.10 настоящей МП.

На поверяемых тензометрических каналах ток возбуждения датчика (в настройках режимов работы во вкладке «Свойства тензоканалов») должен быть обязательно **выключен!** (рисунок Г.6 Приложение Г)

При определении погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрических каналов) необходимо во вкладке «Опции управления» выбрать пункты «Последовательная поканальная калибровка/проверка» и «Поканальная проверка всех контрольных точек» (рисунок Г.11, Приложение Г).

Определение погрешности измерений напряжения переменного тока проводится для каждого канала МI-1500 в отдельности, при этом при правильном выборе настроек (рисунок Г.11, Приложение Г), протокол проверки каналов (при проверке в полуавтоматическом режиме) формируется ПО «Recorder» для одного диапазона измерения сразу для всех каналов.

10.1.1.4 Выбрать в окне «Настройка MR-2507 (MR-2508)» во вкладке «Свойства тензоканалов» (рисунки Г.1, Г.2, Г.3 Приложение Г):

- поверяемый диапазон измерения;
- количество тензометрических каналов для MIC-1500W (8 или 10). Количество действующих тензометрических каналов указывается в паспорте на МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в разделе Комплектность (таблица 4) в графе примечание.

Примечание – частота дискретизации тензометрических каналов для комплексов MIC-1500 модификации MIC-1500 72916 Гц, для комплексов MIC-1500 модификации MIC-1500W в зависимости от количества выбранных каналов (8 или 10) 72916 Гц и 52734 Гц устанавливается автоматически. Значения частот дискретизации 72916 Гц и 52734 Гц округленные.

10.1.1.5 С калибратора Н4-7 (диапазон измерений 2 В) подать на вход поверяемого канала сигнал напряжения переменного тока (действующее значение (СКЗ)), частотой 1 кГц, в 5-ти контрольных точках, равномерно распределенных по диапазону измерения. Значения напряжения, подаваемых с Н4-7 и поступающих на вход МI-1500 в зависимости от диапазонов измерений модулей МI-1500 исполнений БЛИЖ.404242.301.003 и БЛИЖ.404242.301.009 приведены в таблицах 5 и 6 соответственно.

Примечания:

1 Применение делителя в схеме поверки и использование диапазона измерений 2В калибратора Н4-7 обусловлено нагрузочной способностью Н4-7.

2 Значения напряжений, подаваемых с Н4-7 и поступающих на вход МI-1500 отличаются ввиду использования в схеме поверки магазинов сопротивления, образующих делитель напряжения с коэффициентом деления $K_d=2$.

Таблица 5

Поверяемый диапазон MIC-1500		Поверяемая точка (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	Показания Н4-7 (СКЗ), (напряжение эталонного сигнала), U_3 (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	Напряжение, поступающее на МI-1500 (с учетом $K_d=2$), (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	ДИ ² (СКЗ), отображаемый в протоколе, формируемым ПО Recorder, соответствую- щий размаху U_{p-p} , мВ
MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003)	амплитудный U_a , мВ				
3,0	6,0	0,500	1,000	0,500	4,240
		1,000	2,000	1,000	
		1,500	3,000	1,500	
		2,000	4,000	2,000	
		2,120	4,240	2,120	
7,5	15,0	1,250	2,500	1,250	10,600
		2,500	5,000	2,500	
		3,750	7,500	3,750	
		5,000	10,000	5,000	
		5,300	10,600	5,300	
15,0	30,0	2,500	5,000	2,500	21,200
		5,000	10,000	5,000	
		7,500	15,000	7,500	
		10,000	20,000	10,000	
		10,600	21,200	10,600	
30,0	60,0	5,000	10,000	5,000	42,400
		10,000	20,000	10,000	
		15,000	30,000	15,000	
		20,000	40,000	20,000	
		21,200	42,400	21,200	
60,0	120,0	10,000	20,000	10,000	84,800
		20,000	40,000	20,000	
		30,000	60,000	30,000	
		40,000	80,000	40,000	
		42,400	84,800	42,400	

Примечания:

¹ – Индикация устанавливаемых переменных напряжений калибратора Н4-7 осуществляется в среднеквадратических (эффективных) значениях. Т.к. в МI-1500 отсутствует автоматическая балансировка нуля для каналов измерения напряжения переменного тока, значения переменных напряжений, измеренных комплексом MIC-1500, представлены оценкой СКО, что соответствует СКЗ (за счет исключения смещения нуля).

² – ДИ (в значениях СКЗ) отображаемый в протоколе, соответствующий размаху U_{p-p} , устанавливается в настройках раздела «Параметры поверки...», поле «Диапазон измерения» для правильного расчета и отображения приведенной погрешности

Таблица 6

Поверяемый диапазон MIC-1500W		Поверяемая точка (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	Показания Н4-7 (СКЗ), (напряжение эталонного сигнала), U _э (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	Напряжение, поступающее на MI-1500 (с учетом Кд=2), (СКЗ=СКО) ¹ , мВ	ДИ ² (СКЗ), отображаемый в протоколе, формируемым ПО Recorder, соответству- ющий размаху Up-r, мВ
MI-1500 (БЛИЖ. 404242.301.009)	амплитудный U _а , мВ				
1,7	3,4	0,250	0,500	0,250	2,404
		0,500	1,000	0,500	
		0,750	1,500	0,750	
		1,000	2,000	1,000	
		1,202	2,404	1,202	
3,4	6,8	0,500	1,000	0,500	4,808
		1,000	2,000	1,000	
		1,500	3,000	1,500	
		2,000	4,000	2,000	
		2,404	4,808	2,404	
7,0	14,0	1,000	2,000	1,000	9,900
		2,000	4,000	2,000	
		3,000	6,000	3,000	
		4,000	8,000	4,000	
		4,950	9,900	4,950	
14,0	28,0	2,000	4,000	2,000	19,800
		4,000	8,000	4,000	
		6,000	12,000	6,000	
		8,000	16,000	8,000	
		9,900	19,800	9,900	
28,0	56,0	4,000	8,000	4,000	39,600
		8,000	16,000	8,000	
		12,000	24,000	12,000	
		16,000	32,000	16,000	
		19,800	39,600	19,800	
50,0	100,0	7,000	14,000	7,000	70,710
		14,000	28,000	14,000	
		21,000	42,000	21,000	
		28,000	56,000	28,000	
		35,355	70,710	35,355	

¹ – Индикация устанавливаемых переменных напряжений калибратора Н4-7 осуществляется в среднеквадратических (эффективных) значениях. Т.к. в MI-1500 отсутствует автоматическая балансировка нуля для каналов измерения напряжения переменного тока, значения переменных напряжений, измеренных комплексом MIC-1500, представлены оценкой СКО, что соответствует СКЗ (за счет исключения смещения нуля).

² – ДИ (в значениях СКЗ) отображаемый в протоколе, соответствующий размаху Up-r, устанавливается в настройках раздела «Параметры поверки...», поле «Диапазон измерения» для правильного расчета и отображения приведенной погрешности

10.1.1.6 Провести настройку программы Recorder в соответствии с п.8.3.1 настоящей МП (или в соответствии с п.8.3.2, если поверка проводиться в полуавтоматическом режиме).

Настройки в разделе «Параметры поверки...»:

- в поле «Диапазон измерения» во вкладке «минимум» - 0 В, во вкладке «максимум» значение, равное $(2 \cdot U_a / \sqrt{2})$ В, где U_a -амплитудное значение установленного диапазона измерений.

- в поле «параметры испытания и расчетов»: кол-во контрольных точек -5; длина порции – от 5000 до 5500; кол-во порций – не менее 30; кол-во циклов-1; тип оценки порции – среднеквадратическое отклонение (СКО).

- в поле «пауза перед измерением» установить паузу 5 с.

Примечания:

1. Значение, равное $(2 \cdot U_a / \sqrt{2})$ во вкладке «максимум» в настройках раздела «Параметры поверки...» устанавливается для правильного отображения приведенной погрешности в протоколе.

2. Перед началом измерений (и при каждом переключении диапазона измерений) выдержать паузу не менее одной минуты, после чего запустить процесс проверки.

10.1.1.7 Запустить процесс проверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и рекомендациям подраздела 8.3.2 настоящей МП или снять показания с монитора рабочей станции управления комплексом.

10.1.1.8 Сохранить файл протокола проверки измерительных каналов (в случае необходимости распечатать на принтере).

10.1.1.9 Рассчитать значения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху U_{p-p})) погрешности измерений напряжения переменного тока γ , % по формуле (1) или получить значение погрешности из файла отчета.

$$\gamma = \sqrt{2} \cdot \frac{U_i - U_{\varnothing}}{U_{p-p}} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_i – значение напряжения, измеренное комплексом (СКО = СК3), мВ;

U_{\varnothing} – напряжение (действующее значение (СК3)), рассчитанное по формуле (2), мВ;

U_{p-p} – уровень напряжения от пика до пика (размах) поверяемого диапазона, мВ

$$U_{\varnothing} = \frac{U_{(H4-7)}}{K_d}, \quad (2)$$

где $U_{(H4-7)}$ – напряжение, воспроизводимое калибратором Н4-7 (действующее значение (СК3)), мВ;

$K_d=2$ – коэффициент деления делителя, образованного магазинами сопротивления МС-3055.

10.1.1.10 Повторить операции пп. 10.1.1.1 – 10.1.1.9 для всех измерительных (тензометрических) каналов модуля MI-1500.

10.1.1.11 Повторить операции пп. 10.1.1.1 – 10.1.1.10 для остальных диапазонов измерения модуля MI-1500.

Примечание - Определение основной приведенной погрешности канала измерения напряжения переменного тока допускается проводить методом непосредственного сличения в соответствии с Приложением Е настоящей МП.

Схема поверки и описание операций поверки методом непосредственного сличения комплексов модификации MIC-1500 с применением «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» приведены в Приложении Е (рисунок Е.1,пп Е.1...Е.11).

Схема поверки и описание операций поверки методом непосредственного сличения комплексов модификации MIC-1500W с применением «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» приведены в Приложении Е (рисунки Е.2 и Е.3, разделы Е.2 и Е.3).

10.1.1.12 Повторить операции пп. 10.1.1.1 – 10.1.1.11 для всех модулей измерения и передачи данных MI-1500, входящих в состав комплекса.

10.1.1.13 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

10.2 Определение основной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока

Определение основной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока проводится при последовательном (программном) подключении каждого измерительного (температурного) канала (канала измерения ТЭДС термопар) модуля МI-1500.

10.2.1 Для определения основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока выполнить следующие операции:

10.2.1.1 Собрать схему, изображенную:

- на рисунке 4 при поверке комплекса МIC-1500 модификации МIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001; БЛИЖ.401270.150.001-01; БЛИЖ.401270.150.001-02), используя «оснастку к МIC-1500 на базе МT-1502»;

- на рисунке Ж.1 (Приложение Ж) при поверке комплекса МIC-1500 модификации МIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002; БЛИЖ.401270.150.002-01; БЛИЖ.401270.150.002-02) используя «оснастку к МIC-1500 на базе МT-1505»;

- на рисунке Ж.2 (Приложение Ж) при поверке комплекса МIC-1500 модификации МIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03; БЛИЖ.401270.150.002-04; БЛИЖ.401270.150.002-05) используя «оснастку к МIC-1500 на базе МT-1506».

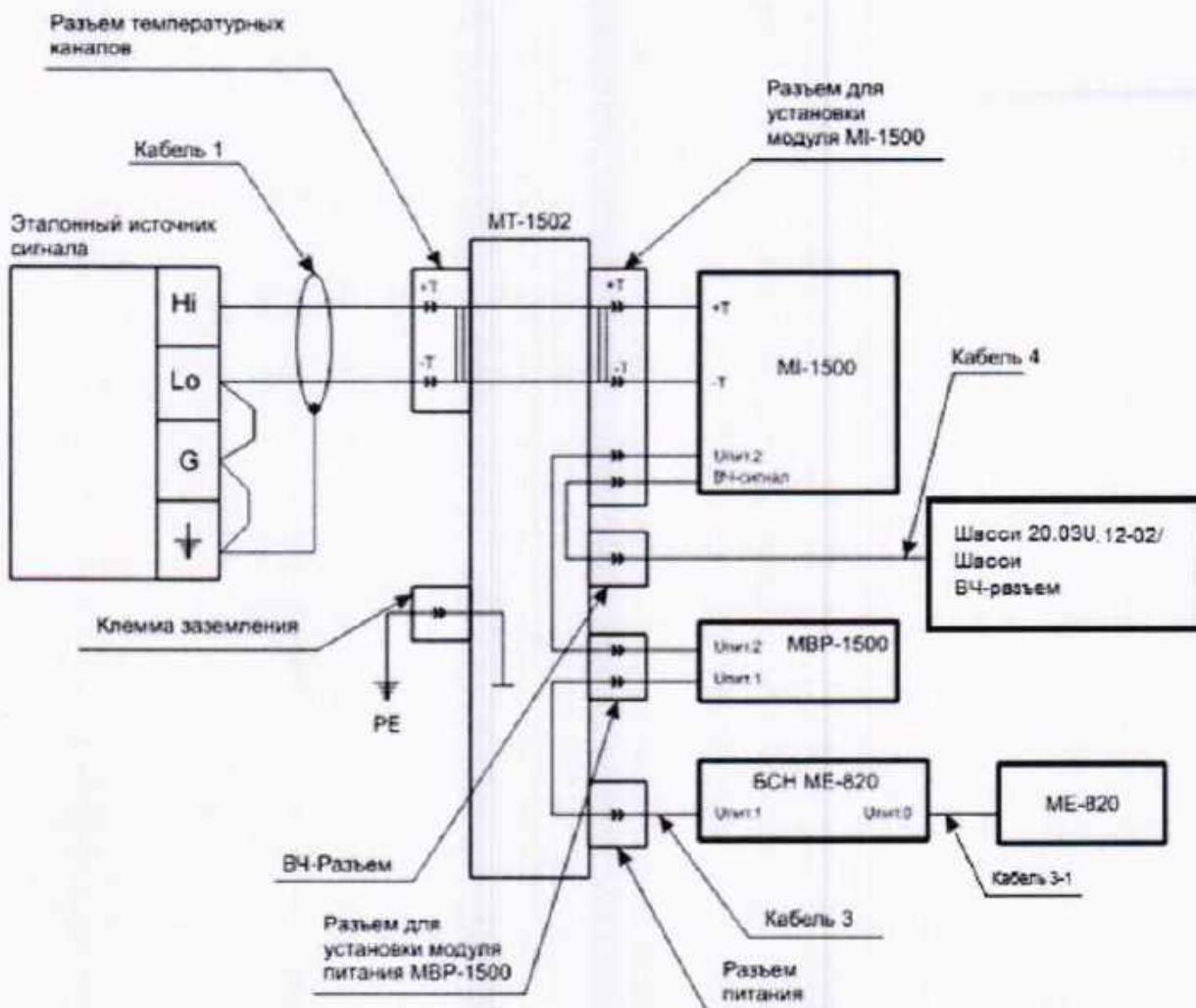


Рисунок 4- Схема определения погрешности канала измерений напряжения постоянного тока (температурных каналов) модуля МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) комплекса МIC-1500 модификации МIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02)

10.2.1.2 Наименование эталона, обозначение контактов на «Оснастке к МИС-1500 на базе МТ-1502» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (рисунок 4) приведены ниже:

- эталонный источник сигнала – Калибратор универсальный Н4-7;
- выводы «+Т» и «-Т» это положительный и отрицательный контакты входного разъема температурных каналов модуля МИ-1500. Назначение контактов модуля приведены в таблице В.1 Приложения В.

- Кабель 1- Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов).

- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);

- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;

- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

10.2.1.3 Настроить (проверить настройки) каналы измерений напряжения постоянного тока (температуры каналы) комплекса в соответствии с РЭ на МИС-1500 и согласно, указаниям пп. 8.2.2.8...8.2.2.10 настоящей МП.

10.2.1.4 Выбрать (проверить, что выбраны) в окне «Настройка МР-2507 (МР-2508) (рисунок Г.1, Приложение Г)»:

- во вкладке «Свойства термоканалов» входной диапазон измерения (-4,9...66,0) мВ для МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301.003); (-80...80) мВ для МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301.009);

- во вкладке «Выбор канала коммутации» - «ВСЕ»

10.2.1.5 Частота дискретизации каналов измерений напряжения постоянного тока (температуры каналов) устанавливается автоматически и находится в пределах (от 50 до 51 Гц)

Примечание - Значение частоты дискретизации, отображаемое в протоколах округленное.

10.2.1.6 С калибратора Н4-7 подать на вход поверяемого канала (каналов, если одновременно поверяется несколько каналов) эталонные значения постоянного напряжения U_s в 11-ти контрольных точках диапазона измерений. Значения эталонных сигналов в зависимости от диапазонов измерений модулей МИ-1500 исполнений БЛИЖ.404242.301.003 и БЛИЖ.404242.301.009 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Поверяемый диапазон, мВ	МИС-1500 МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) от минус 4,9 до плюс 66,0	МИС-1500W МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) от минус 80 до плюс 80
Напряжение эталонного сигнала U_s , мВ	минус 4,9	минус 80
	минус 4,0	минус 64
	минус 3,0	минус 48
	минус 2,0	минус 32
	минус 1,0	минус 16
	0	0
	13,0	16
	26,0	32
	39,0	48
	52,0	64
	66,0	80

10.2.1.7 Провести настройку программы Recorder в соответствии с п.8.3.1 настоящей МП (или в соответствии с п.8.3.2, если поверка проводиться в полуавтоматическом режиме). Настройки в разделе «Параметры поверки...» в поле «параметры испытания и расчетов»: кол-во контрольных точек -11; длина порции-1; кол-во порций – не менее 30; кол-во циклов-1; тип оценки порции-математическое ожидание (МО), в поле «пауза перед измерением» установить паузу 5 с.

Примечание – Перед началом измерений (и при каждом переключении диапазона измерений) выдержать паузу не менее одной минуты, после чего запустить процесс проверки.

10.2.1.8 Запустить процесс проверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и рекомендациям подраздела 8.3.2 настоящей методики или снять показания с монитора рабочей станции управления комплексом.

10.2.1.9 Сохранить файл протокола проверки измерительных каналов (в случае необходимости распечатать на принтере).

10.2.1.10 Рассчитать значения основной приведенной (к ДИ) погрешности γ , % по формуле (3) или получить значение погрешности из файла отчета.

$$\gamma = \frac{U_n - U_3}{U_n - U_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где U_n – значение напряжения, измеренное комплексом, мВ;

U_3 и U_1 – верхний и нижний пределы диапазона измерений, мВ;

U_0 – эталонное значение напряжения (напряжение, воспроизводимое калибратором Н4-7), мВ.

10.2.1.11 Повторить операции пп. 10.2.1.1 – 10.2.1.10 для всех температурных каналов (каналов измерения ТЭДС термопар) всех модулей измерения и передачи данных МИ-1500, входящих в состав комплекса.

10.2.1.12 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

10.3 Определение основной погрешности канала измерений сопротивления постоянного тока

10.3.1 Для определения основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений сопротивления постоянного тока выполнить операции, приведенные ниже:

10.3.1.1 Собрать схему, изображенную:

- на рисунке 5 при поверке комплекса МИС-1500 модификации МИС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001; БЛИЖ.401270.150.001-01; БЛИЖ.401270.150.001-02) используя «Оснастку к МИС-1500 на базе МТ-1502»;

- на рисунке И.1 (Приложение И) при поверке комплекса МИС-1500 модификации МИС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002; БЛИЖ.401270.150.002-01; БЛИЖ.401270.150.002-02) используя «Оснастку к МИС-1500 на базе МТ-1505»;

- на рисунке И.2 (Приложение И) при поверке комплекса МИС-1500 модификации МИС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03; БЛИЖ.401270.150.002-04; БЛИЖ.401270.150.002-05) используя «Оснастку к МИС-1500 на базе МТ-1506».

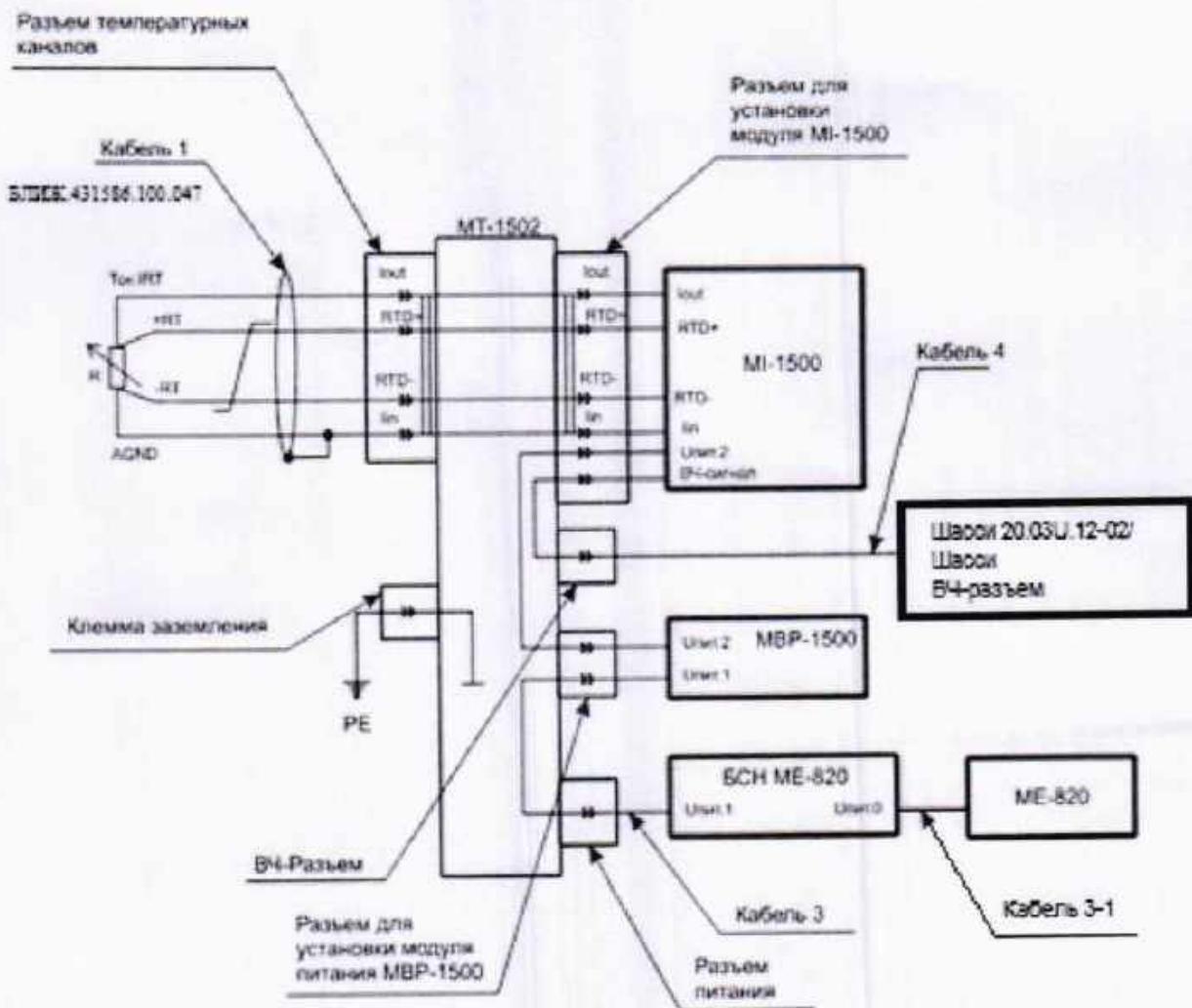


Рисунок 5- Схема определения погрешности канала измерений сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) комплекса MIC-1500 модификации MIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02)

10.3.1.2 Наименование эталона, обозначение контактов на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1502» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения сопротивления постоянного тока (рисунок 5) приведены ниже:

- R – Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026/2;
- Кабель 1 – Кабель MT 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов), где «RTD+» и «RTD-» – это положительный и отрицательный контакты разъема канала измерений ТХС, а «Iout» и «In» – положительный и отрицательный контакты разъема канала источника тока;
- Кабель 3 – Кабель MT-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);
- Кабель 3-1 – Кабель БСН - усилитель мощности ME-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности ME-820;
- Кабель 4 – Кабель ВЧ-разъем MT-1502/1505 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси) КАПП.

10.3.1.3 Настроить (проверить настройки) канал измерений сопротивления постоянного тока (канал измерений ТХС) комплекса в соответствии с РЭ на МИС-1500 и согласно, указаниям пп. 8.2.2.8...8.2.2.10 настоящей МП.

10.3.1.4 Частота дискретизации канала измерения сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС) устанавливается автоматически и находится в пределах от 50 до 51 Гц.

Примечание – значение частоты дискретизации, отображаемое в протоколах округленное.

10.3.1.5 Подать с меры сопротивлений Р3026-2 на вход поверяемого канала эталонные значения сопротивления в 5-ти контрольных точках диапазона измерений. Значения эталонных сопротивлений приведены в таблице 8.

Таблица 8

Поверяемый диапазон, Ом	от 80 до 150
Эталонное сопротивление, Ом	80
	97
	114
	131
	150

10.3.1.6 Провести настройку программы Recorder в соответствии с п.8.3.1 настоящей МП (или в соответствии с п.8.3.2, если поверка проводиться в полуавтоматическом режиме). Настройки в разделе «Параметры поверки...» в поле «параметры испытания и расчетов»: кол-во контрольных точек – 5; длина порции – 1; кол-во порций – не менее 30; кол-во циклов – 1; тип оценки порции – математическое ожидание (МО), в поле «пауза перед измерением» установить паузу 5 с.

Примечание – Перед началом измерений (и при каждом переключении диапазона измерений) выдержать паузу не менее одной минуты, после чего запустить процесс проверки.

10.3.1.7 Запустить процесс проверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и рекомендациям подраздела 8.3.2 настоящей методики или снять показания с монитора рабочей станции управления комплексом.

10.3.1.8 Сохранить файл протокола проверки измерительного канала (в случае необходимости распечатать на принтере).

10.3.1.9 Рассчитать значения основной приведенной погрешности γ , % по формуле (4) или получить значение погрешности из файла отчета.

$$\gamma = \frac{R_{\text{и}} - R_{\text{э}}}{R_{\text{в}} - R_{\text{и}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $R_{\text{и}}$ – значение сопротивления, измеренное комплексом, Ом;

$R_{\text{в}}$ и $R_{\text{и}}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений, Ом;

$R_{\text{э}}$ – эталонное значение сопротивления (сопротивление воспроизводимое мерой Р3026/2), Ом.

10.3.1.10 Повторить операции пп. 10.3.1.1 – 10.3.1.9 для канала измерений ТХС всех модулей измерения и передачи данных МИ-1500, входящих в состав комплекса.

10.3.1.11 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

10.4 Определение основной погрешности канала измерений напряжения постоянного тока с модулем MR-114

10.4.1 Определение основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения напряжения постоянного тока комплексом MIC-1500 с модулем MR-114 проводится без использования «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-XXXX» по схеме рисунка 6.

Примечание - На рисунке 6 в качестве примера приведена схема подключения к первому каналу модуля. При подключении эталонного источника сигнала следует руководствоваться указаниями Руководства по эксплуатации.

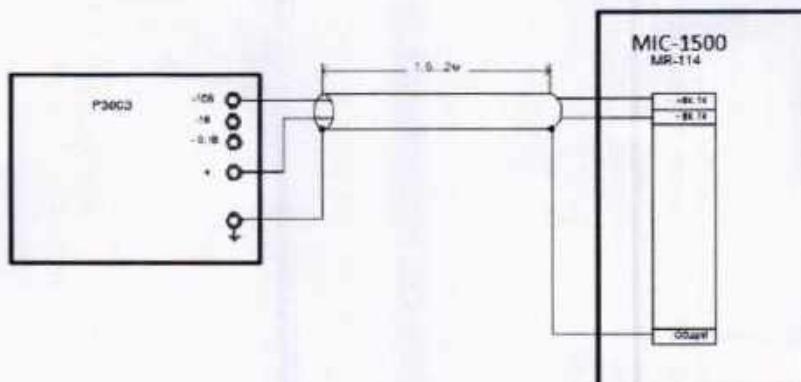


Рисунок 6 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения постоянного тока MIC-1500 с модулем MR-114

10.4.2 Выполнить операции пп 10.4.1.2...10.4.1.10, описанные в методике поверки РТ-МП-808-442-2021 «Комплексы измерительные магистрально-модульные МИС-М» (раздел 10.4) (регистрационный № 46517-21).

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

По результатам измерений, полученным в разделе 10, для каждой контрольной точки вычислить значение погрешности измерений поверяемой физической величины.

Результаты поверки считать положительными, если полученная погрешность в каждой контрольной точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в приложении А.

Критерием принятия решения по подтверждению соответствия метрологическим требованиям считать положительные результаты поверок по каждому из пунктов поверки.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. В свидетельстве о поверке указывается состав комплекса с указанием заводских номеров модулей измерений и передачи данных MI-1500 и объем проведенной поверки.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Главный специалист по метрологии лаб. № 442

Д.А. Подолянский

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики комплексов МС-1500

Таблица А.1 – Метрологические характеристики комплексов МС-1500

Наименование характеристики (измерительного канала)	Значение		
	МС-1500	МС-1500W	Модуль измерения и передачи данных МП-1500
БЛИЖ.401270.150.001	БЛИЖ.401270.150.002	БЛИЖ.401270.150.002-03	
БЛИЖ.401270.150.001-01	БЛИЖ.401270.150.002-01	БЛИЖ.401270.150.002-04	
БЛИЖ.401270.150.001-02	БЛИЖ.401270.150.002-02	БЛИЖ.401270.150.002-05	
БЛИЖ.404242.301.003	БЛИЖ.404242.301.009	БЛИЖ.404242.301.009	
Диапазоны измерений амплитудного (пикового) напряжения переменного тока частотой 1 кГц (тензометрический канал) (Ua), мВ	от -3,0 до +3,0; от -7,5 до +7,5; от -15,0 до +15,0; от -30,0 до +30,0; от -60,0 до +60,0	от -1,7 до +1,7; от -3,4 до +3,4; от -7,0 до +7,0; от -14,0 до +14,0; от -28,0 до +28,0; от -50,0 до +50,0	от -1,7 до +1,7; от -3,4 до +3,4; от -7,0 до +7,0; от -14,0 до +14,0; от -28,0 до +28,0; от -50,0 до +50,0
Пределы допускаемой основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (Up-p)) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,50	±0,50	±0,50
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (температурный канал), мВ	от -4,9 до +66	от -80 до +80	от -80 до +80
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,20	±0,08	±0,08
Диапазон измерений электрического сопротивления (канал измерений температуры холодного спая (ТХС)), Ом	от 80 до 150	от 80 до 150	от 80 до 150
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону) погрешности измерений сопротивления постоянного тока, %	±0,30	±0,30	±0,30
Примечание - Метрологические характеристики комплексов могут быть расширены за счет применения дополнительных измерительных модулей МР-типа (МР-114). Описание метрологических характеристик модуля МР-114 представлено в ОТ на Комплексы измерительные магистрально-модульные МС-М (регистрационный № 46517-21)			

Приложение Б
(обязательное)

Состав комплектов контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) в зависимости от модификации и исполнения комплекса МС-1500

Таблица Б.1 – Состав комплекта контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) (БЛИЖ.425800.001.023)

Наименование оборудования	Комплект КПА БЛИЖ.425800.001.023
	МС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001 БЛИЖ.401270.150.001-01 БЛИЖ.401270.150.001-02) с МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301 003)
1. Оснастка к МС-1500 на базе МТ-1502 ¹	БЛИЖ.404290.148.020
2. Блок согласованных нагрузок	БЛИЖ.669500.002.002
3. Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (кабель для подключения «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов) (Кабель 1)) ²	БЛИЖ.431586.100.047
4. Кабель МТ 1502-17 клемм – Тензо (кабель для подключения «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов) (Кабель 2)) ²	БЛИЖ.431586.100.046
5. Кабель МТ-1502-БСН (кабель для подключения «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» (разъем питания) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН) (Кабель 3)) ²	БЛИЖ.431586.325.004
6. Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (кабель для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820) (Кабель 3-1) ²	БЛИЖ.431584.011.347
7. Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 – Шасси 20.03U.12-02/Шасси (кабель для подключения «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502», «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» и «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси (Кабель 4)) ²	БЛИЖ.431586.125.090
8. Кабель МР-2507(МР-2508) – Ethernet (кабель для подключения выхода модуля МР-2507(МР-2508) к встроенному коммутатору Ethernet) (Кабель 7)	БЛИЖ.404290.622.208
9. Кабель МР-045 – Ethernet (кабель для подключения контроллера МР-045 к сети Ethernet) (Кабель 8)	БЛИЖ.404290.622.208-08
10. Кабель коммутатор Ethernet (шасси 20.03U.12-02/шасси) - - рабочая станция управления комплексом (кабель для подключения встроенного коммутатора Ethernet к рабочей станции управления комплексом) (Кабель 9)	БЛИЖ.431583.014.028
Примечания:	
1. ¹ Внешний вид «оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» с установленными измерительным модулем МИ-1500 и модулем блока питания МВР-1500, а также расположение и назначение соединителей (разъемов) МТ-1502 представлены в Приложении В, рисунки В.1...В.3. Для поверки комплексов МС-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02), выпущенных до 2025 года, может быть использована «Оснастка к МС-1500 на базе МТ-1502» вместо выпускаемой ранее, «Оснастки к МС-1500 на базе МИ-0000».	
2. ² Схемы кабелей (как справочная информация) приведены в Приложении К. Поставка кабелей производится по согласованию с заказчиком	

Таблица Б.2 – Состав комплекта контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) (БЛИЖ.425800.020.003)

Наименование оборудования	Комплект КПА БЛИЖ.425800.020.003
	MIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002 БЛИЖ.401270.150.002-01 БЛИЖ.401270.150.002-02) MI-1500 (БЛИЖ.404242.301 009)
1. Оснастка к MIC-1500 на базе МТ-1505	БЛИЖ.404290.148.109
2. Блок согласованных нагрузок	БЛИЖ.669500.002.002
3. Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм –Термо (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов) (Кабель 1) ¹	БЛИЖ.431586.100.047
4. Кабель МТ 1505/1506-21 клемма –Тензо (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов) (Кабель 2) ²	БЛИЖ.431586.100.086
5. Кабель МТ-1502-БСН (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502» (разъем питания) к БСН (Кабель 3)) ²	БЛИЖ.431586.325.004
6. Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (кабель для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820) (Кабель 3-1) ²	БЛИЖ.431584.011.347
7. Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 –Шасси 20.03U.12-02/Шасси (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1502», «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1505» и «оснастки к MIC-1500 на базе МТ-1506» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси (Кабель 4) ²	БЛИЖ.431586.125.090
8. Кабель MR-2507(MR-2508) –Ethernet (кабель для подключения выхода модуля MR-2507(MR-2508) к встроенному коммутатору Ethernet) (Кабель 7)	БЛИЖ.404290.622.208
9. Кабель MR-045 – Ethernet (кабель для подключения контроллера MR-045 к сети Ethernet) (Кабель 8)	БЛИЖ.404290.622.208-08
10. Кабель коммутатор Ethernet (шасси 20.03U.12-02/шасси) - - рабочая станция управления комплексом (кабель для подключения встроенного коммутатора Ethernet к рабочей станции управления комплексом) (Кабель 9)	БЛИЖ.431583.014.028

1. ¹ Расположение и назначение соединителей (разъемов) на «оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1505» представлены в Приложении В, рисунок В.3.

2. ² Схемы кабелей (как справочная информация) приведены в Приложении К. Поставка кабелей производится по согласованию с заказчиком

Таблица Б.3 – Состав комплекта контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) (БЛИЖ.425800.020.004)

Наименование оборудования	Комплект (КПА) БЛИЖ.425800.020.004
	MIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03 БЛИЖ.401270.150.002-04 БЛИЖ.401270.150.002-05) MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009)
1. Оснастка к MIC-1500 на базе MT-1506 ^{1,2}	БЛИЖ.404290.148.110
2. Кабель MT 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов) (Кабель 1) ³	БЛИЖ.431586.100.047
3. Кабель MT 1505/1506-21 клемма-Тензо (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов) (Кабель 2) ³	БЛИЖ.431586.100.086
4. Кабель ВЧ-разъем MT-1502/1505/1506 – Шасси 20.03U.12-02/Шасси (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502», «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505» и «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси) (Кабель 4) ³	БЛИЖ.431586.125.090
5. Кабель MR-820 - MT-1506 (кабель для подключения «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к MR-820 КАПУ (Кабель 5)) ³	БЛИЖ.404290.622.274
6. Кабель MT-1506 – Блок питания (внеш. ист. пит.) ^{2,3} (кабель для подключения оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506 к внешнему источнику питания (Кабель 6))	БЛИЖ.431586.100.095
7. Кабель MR-2507(MR-2508) – Ethernet (кабель для подключения выхода модуля MR-2507(MR-2508) к встроенному коммутатору Ethernet) (Кабель 7)	БЛИЖ.404290.622.208
8. Кабель MR-045 – Ethernet (кабель для подключения контроллера MR-045 к сети Ethernet (Кабель 8))	БЛИЖ.404290.622.208-08
9. Кабель коммутатор Ethernet (шасси 20.03U.12-02/шасси) – рабочая станция управления комплексом (кабель для подключения встроенного коммутатора Ethernet к рабочей станции управления комплексом) (Кабель 9)	БЛИЖ.431583.014.028
Примечания:	
1. ¹ Внешний вид «оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506», расположение и назначение соединителей (разъемов) на MT-1506 и положение джамперов JP1 и JP2 в зависимости от выбранного варианта режима питания представлены в Приложении В, рисунки В.4...В.7.	
2. ² Вид задней панели шасси (и шасси 020.03U.12-02) с обозначением номинала предохранителя, соответствие (требованиям, заложенным в РЭ) которого проверяется перед началом поверки, представлен в Приложении В, рисунки В.8 (а, б).	
3. ³ Схемы кабелей (как справочная информация) приведены в Приложении К. Поставка кабелей производится по согласованию с заказчиком.	

Приложение В (обязательное)

Внешний вид, назначение соединителей (разъемов) «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-XXXX», расположение и назначение контактов разъема модуля МИ-1500

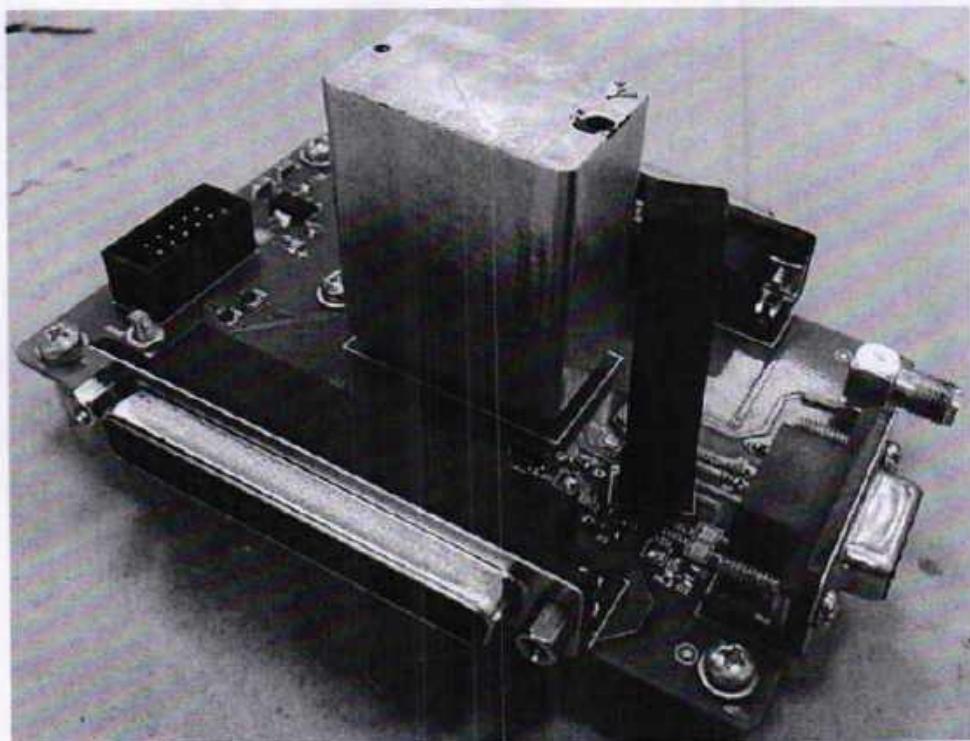


Рисунок В.1 Внешний вид «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502» с измерительным модулем МИ-1500 и модулем блока питания МВР-1500

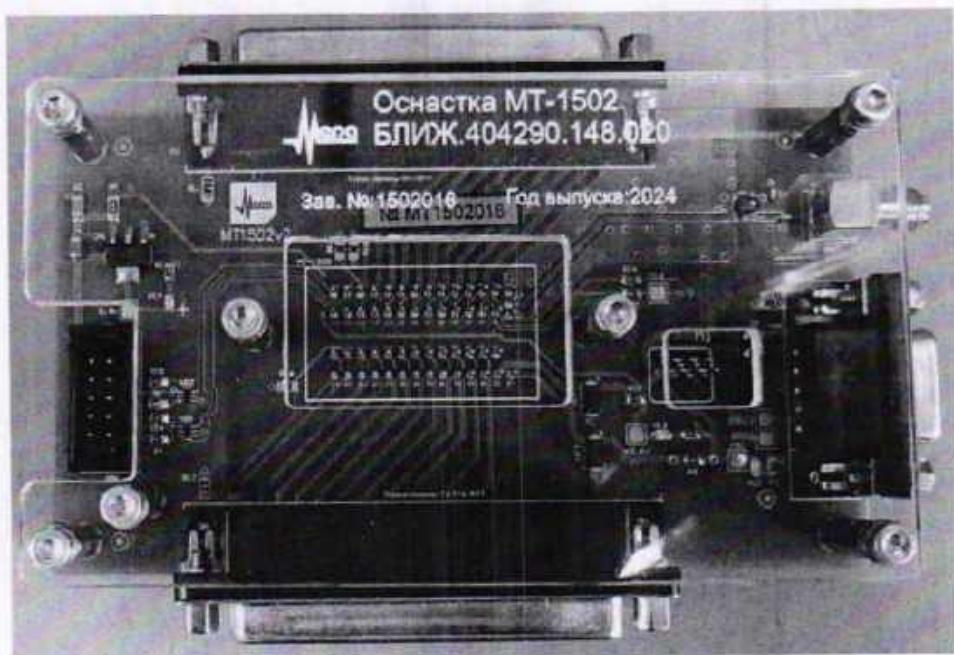


Рисунок В.2 Внешний вид «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502»

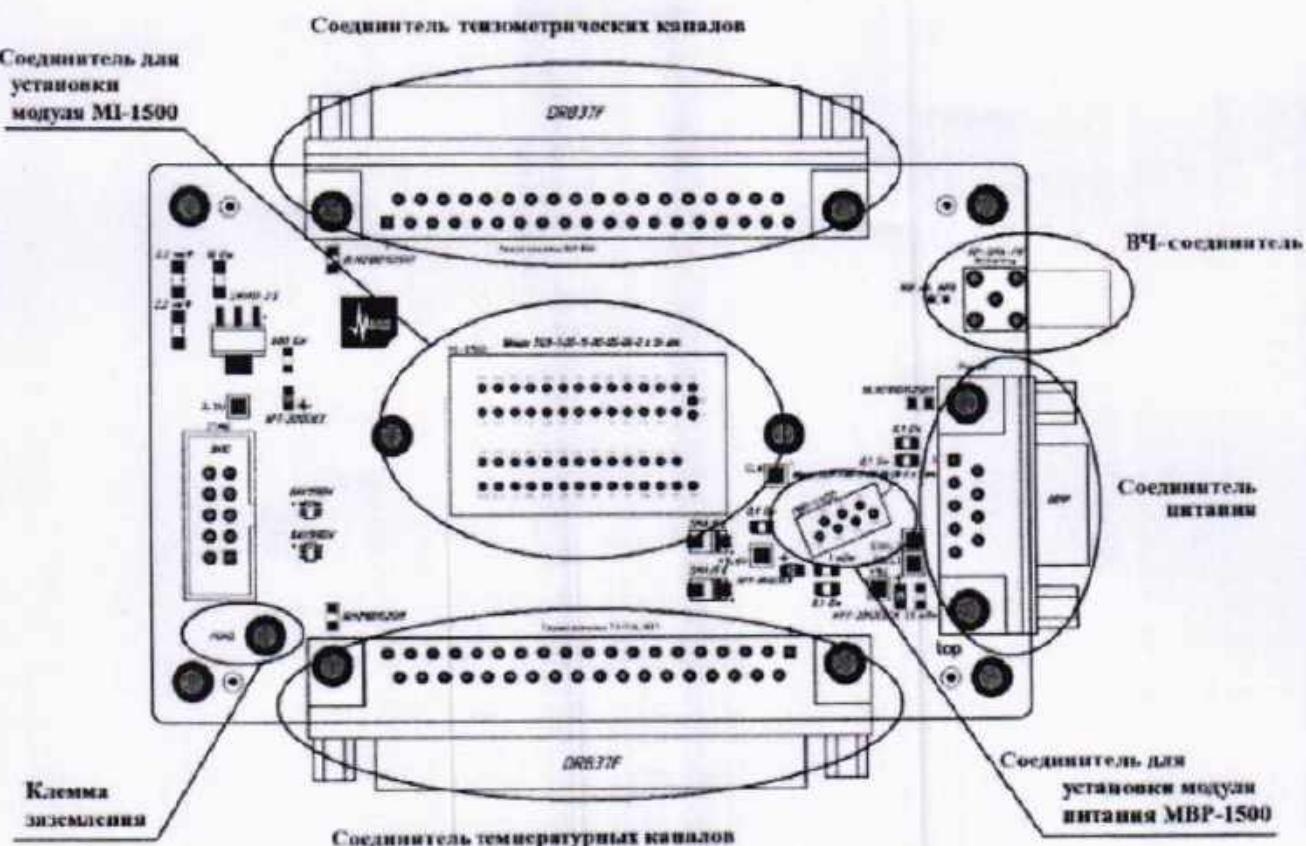


Рисунок В.3- Расположение и назначение соединителей (разъемов) на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1502» и на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1505»

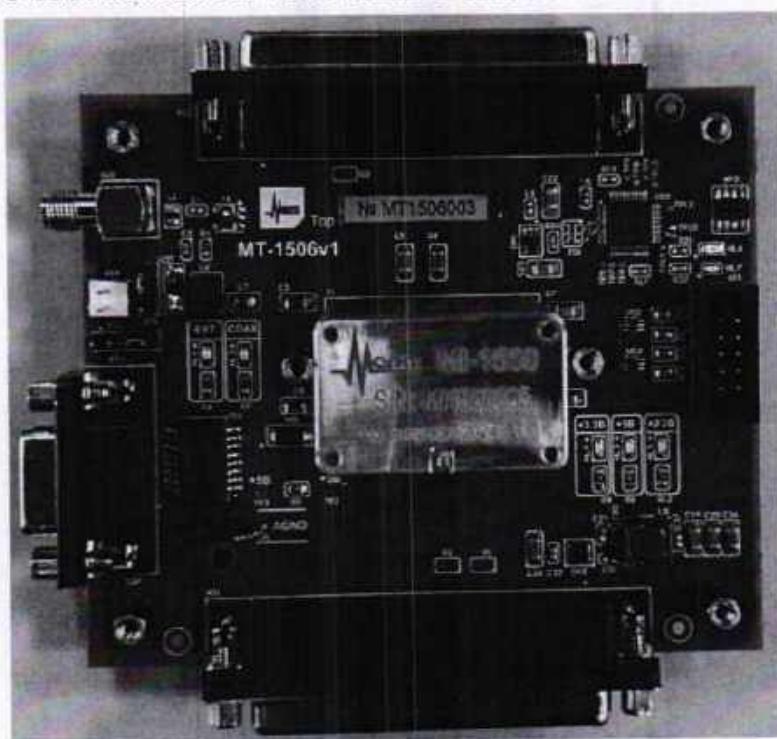


Рисунок В.4 Внешний вид «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506»

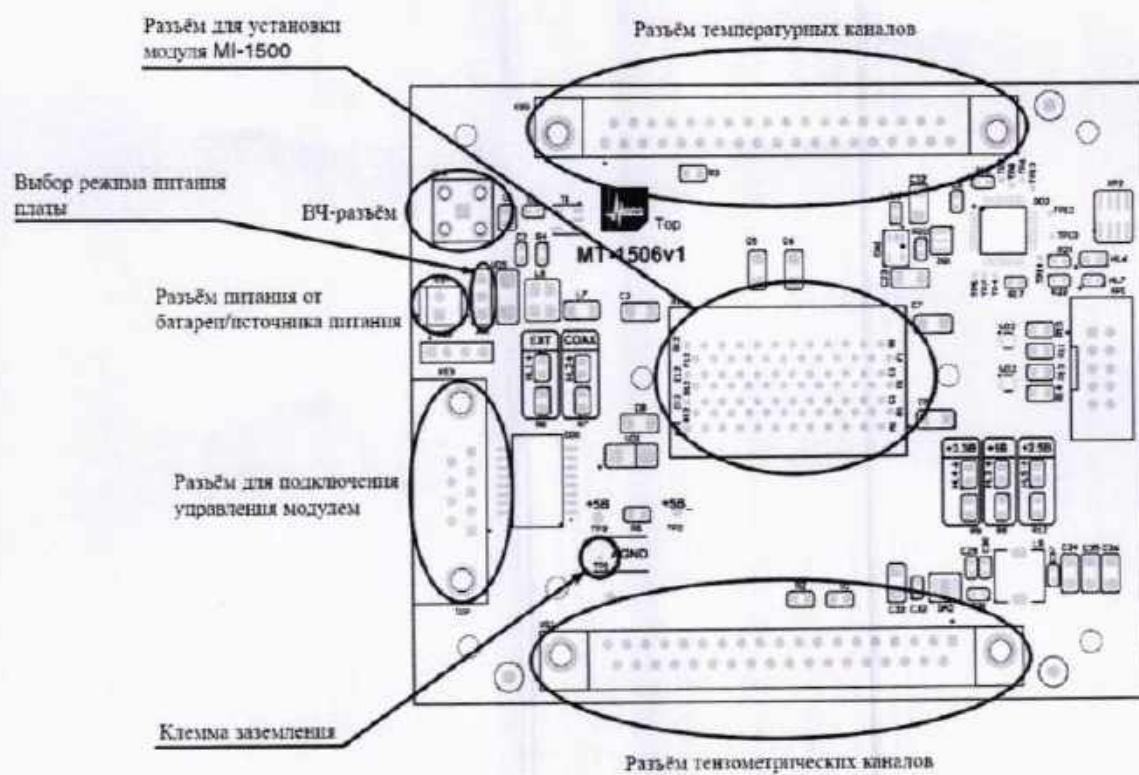


Рисунок В.5 Расположение и назначение соединителей (разъемов) на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1506»

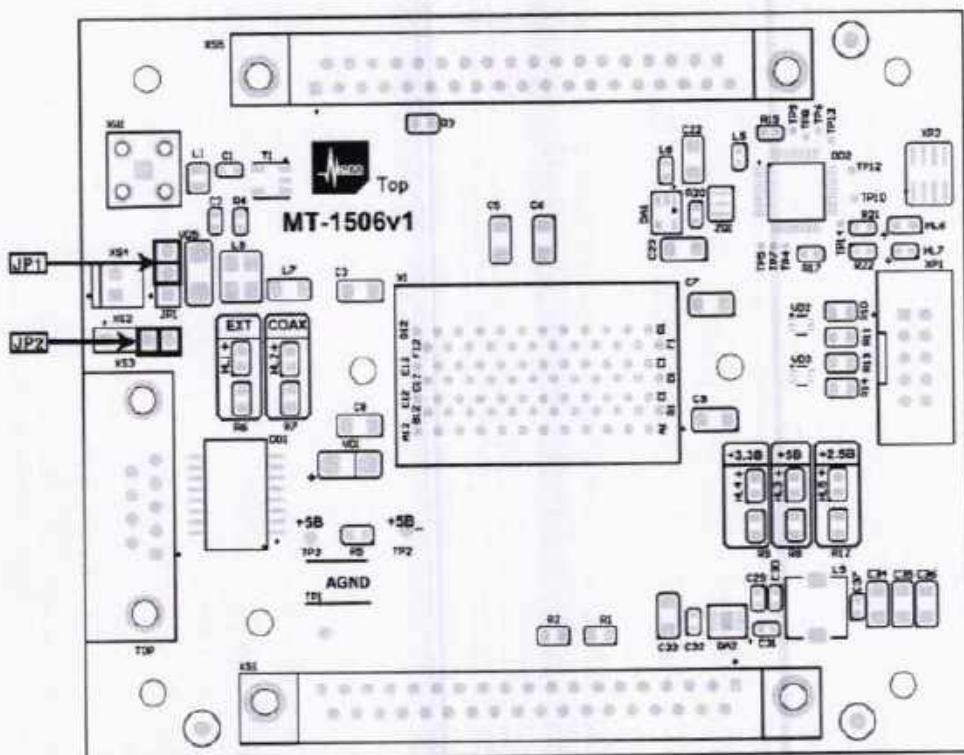


Рисунок В.6 Расположение джамперов JP1 и JP2 на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1506» при выборе варианта питания от ВЧ-разъёма

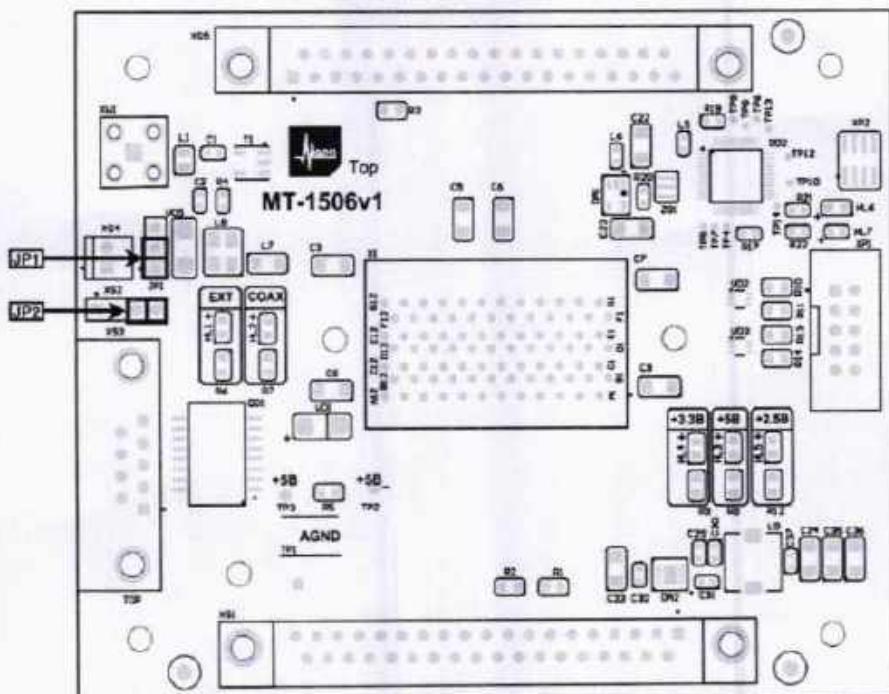


Рисунок В.7 – Положение джамперов JP1 и JP2 на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1506» при выборе варианта питания от внешнего источника питания (батареей питания или от блока аккумуляторов)



а) шасси 20.03У.12-02



б) шасси

Рисунок В.8 – Вид задней панели шасси МС-1500

MI-1500

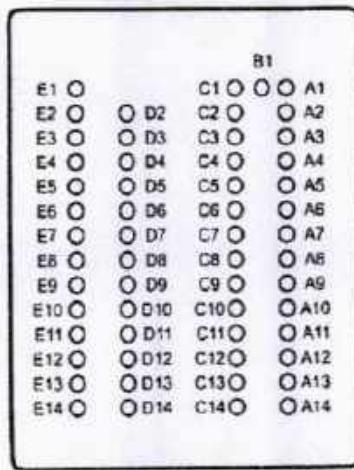


Рисунок В.9- Расположение контактов разъема модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003)

Таблица В.1 Назначение контактов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003)

Обозна- чение контакта	Назначение контакта	Обозна- чение контакта	Назначение контакта
D2	GND	A1	AGND
D3	+IN1 (+Вход ИК постоянного тока)	A2	Вход управляющего сигнала
D4	+IN2 (+Вход ИК постоянного тока)	A3	+IN1 (+Вход ИК переменного тока)
D5	+IN3 (+Вход ИК постоянного тока)	A4	+IN2 (+Вход ИК переменного тока)
D6	+IN4 (+Вход ИК постоянного тока)	A5	+IN3 (+Вход ИК переменного тока)
D7	+IN5 (+Вход ИК постоянного тока)	A6	+IN4 (+Вход ИК переменного тока)
D8	+IN6 (+Вход ИК постоянного тока)	A7	+IN5 (+Вход ИК переменного тока)
D9	+IN7 (+Вход ИК постоянного тока)	A8	+IN6 (+Вход ИК переменного тока)
D10	+IN8 (+Вход ИК постоянного тока)	A9	+IN7 (+Вход ИК переменного тока)
D11	+IN9 (+Вход ИК постоянного тока)	A10	+IN8 (+Вход ИК переменного тока)
D12	+IN10 (+Вход ИК постоянного тока)	A11	AGND
D13	Ток датчика ИК сопротивления Вход	A12	AGND
D14	-R1 (-ИК сопротивления)	A13	Сервисные контакты
E1	Питание +5VA	A14	Сервисные контакты
E2	Питание +4VA	B1	Выход ВЧ-сигнала
E3	-IN1 (-Вход ИК постоянного тока)	C1	AGND
E4	-IN2 (-Вход ИК постоянного тока)	C2	Синхросигнал (CLK вход)
E5	-IN3 (-Вход ИК постоянного тока)	C3	-IN1 (-Вход ИК переменного тока)
E6	-IN4 (-Вход ИК постоянного тока)	C4	-IN2 (-Вход ИК переменного тока)
E7	-IN5 (-Вход ИК постоянного тока)	C5	-IN3 (-Вход ИК переменного тока)
E8	-IN6 (-Вход ИК постоянного тока)	C6	-IN4 (-Вход ИК переменного тока)
E9	-IN7 (-Вход ИК постоянного тока)	C7	-IN5 (-Вход ИК переменного тока)
E10	-IN8 (-Вход ИК постоянного тока)	C8	-IN6 (-Вход ИК переменного тока)
E11	-IN9 (-Вход ИК постоянного тока)	C9	-IN7 (-Вход ИК переменного тока)
E12	-IN10 (-Вход ИК постоянного тока)	C10	-IN8 (-Вход ИК переменного тока)
E13	+R1 (+ИК сопротивления)	C11	-----
E14	Ток датчика ИК сопротивления Выход	C12	AGND
		C13	Сервисные контакты
		C14	Сервисные контакты

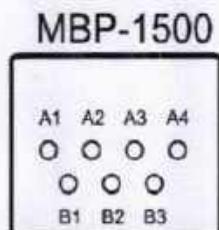


Рисунок В.10- Расположение контактов разъема модуля МВР-1500 (БЛИЖ.402500.012.004)

Таблица В.2 Назначение контактов модуля питания МВР-1500 (БЛИЖ.402500.012.004)

Обозначение контакта	Назначение контакта
A1	Выход 4В
A2	Служебный канал
A3	Вход питания
A4	GND
B1	Выход 5В
B2	Вход питания
B3	Служебный канал

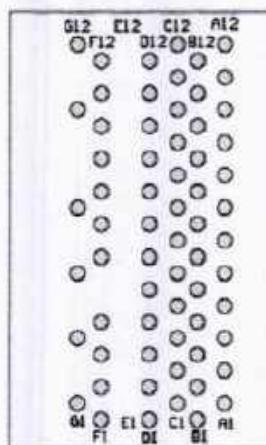


Рисунок В.11- Расположение контактов разъема модуля М1-1500 (БЛНЖ.404242.301.009)

Таблица В.3 Назначение контактов модуля MI-1500 (БЛИК 404242.301.009)

Обозна- чение контакта	Назначение контакта	Обозна- чение контакта	Назначение контакта
A1	-IN10 (-Вход ИК переменного тока)	B1	AGND
A2	-IN9 (-Вход ИК переменного тока)	B2	+IN10 (+Вход ИК переменного тока)
A3	-IN8 (-Вход ИК переменного тока)	B3	-IN9 (-Вход ИК переменного тока)
A4	+IN7 (+Вход ИК переменного тока)	B4	+IN8 (+Вход ИК переменного тока)
A5	AGND	B5	-IN7 (-Вход ИК переменного тока)
A6	+IN6 (+Вход ИК переменного тока)	B6	-IN6 (-Вход ИК переменного тока)
A7	-IN5 (-Вход ИК переменного тока)	B7	+IN5 (+Вход ИК переменного тока)
A8	-IN4 (-Вход ИК переменного тока)	B8	AGND
A9	+IN3 (+Вход ИК переменного тока)	B9	+IN4 (+Вход ИК переменного тока)
A10	-IN2 (-Вход ИК переменного тока)	B10	-IN3 (-Вход ИК переменного тока)
A11	+IN1 (+Вход ИК переменного тока)	B11	+IN2 (+Вход ИК переменного тока)
A12	AGND	B12	-IN1 (-Вход ИК переменного тока)
C1	-T1 (-Вход ИК постоянного тока)	D1	+T1 (+Вход ИК постоянного тока)
C2	-T2 (-Вход ИК постоянного тока)	D2	+T2 (+Вход ИК постоянного тока)
C3	-T3 (-Вход ИК постоянного тока)	D3	+T3 (+Вход ИК постоянного тока)

Обозна- чение контакта	Назначение контакта	Обозна- чение контакта	Назначение контакта
C4	-T4 (-Вход ИК постоянного тока)	D4	+T4 (+Вход ИК постоянного тока)
C5	-T5 (-Вход ИК постоянного тока)	D5	+T5 (+Вход ИК постоянного тока)
C6	-T6 (-Вход ИК постоянного тока)	D6	+T6 (+Вход ИК постоянного тока)
C7	-T7 (-Вход ИК постоянного тока)	D7	+T7 (+Вход ИК постоянного тока)
C8	-T8 (-Вход ИК постоянного тока)	D8	+T8 (+Вход ИК постоянного тока)
C9	-T9 (-Вход ИК постоянного тока)	D9	+T9 (+Вход ИК постоянного тока)
C10	-T10 (-Вход ИК постоянного тока)	D10	+T10 (+Вход ИК постоянного тока)
C11	-RT (-ИК сопротивления)	D11	+IRT Ток датчика ИК сопротивления (TXC)
C12	IGND (-IRT) -Ток датчика ИК сопротивления (TXC)	D12	+RT (+ИК сопротивления)
E1	NC	F1	AGND
E2	NC	F2	Питание +5VA
E3	NC	F3	AGND
E4	NC	F4	Контроль напряжения питания
E5	NC	F5	NC
E6	NC	F6	Вход управляющего сигнала
E7	NC	F7	AGND
E8	NC	F8	Сервисные контакты
E9	NC	F9	Сервисные контакты
E10	NC	F10	Сервисные контакты
E11	NC	F11	Сервисные контакты
E12	NC	F12	AGND
G1	AGND		
G2	NC		
G3	AGND		
G4	NC		
G5	AGND		
G6	NC		
G7	AGND		
G8	NC		
G9	NC		
G10	Выход ВЧ-сигнала		
G11	NC		
G12	AGND		

MBP-1500

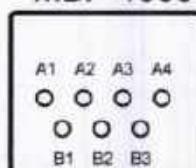


Рисунок В.12- Расположение контактов разъема модуля MBP-1500 БЛИЖ.402500.012.004-01

Таблица В.4 Назначение контактов модуля питания MBP-1500 (БЛИЖ.402500.012.004-01)

Обозначение контакта	Назначение контакта
A1	Вход питания
A2	GND
A3	Выход +5VA

Обозначение контакта	Назначение контакта
A4	Выход +5VA
B1	Вход питания
B2	GND
B3	Служебный канал

Таблица В.5 Назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502», «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» для подключения каналов измерения напряжения постоянного тока и каналов измерения сопротивления постоянного тока (температуры каналов и канала измерений ТХС) (тип разъема DB-37M)

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
6	Iin (Ток датчика ИК сопротивления «Вход»)	25	Iout (Ток датчика ИК сопротивления «Выход»)
7	RTD- (-R1) (-Вход ИК сопротивления)	26	RTD+ (+R1) (+Вход ИК сопротивления)
8	-T10 (-Вход ИК постоянного тока)	27	+T10 (+Вход ИК постоянного тока)
9	-T9 (-Вход ИК постоянного тока)	28	+T9 (+Вход ИК постоянного тока)
12	-T8 (-Вход ИК постоянного тока)	30	+T8 (+Вход ИК постоянного тока)
13	-T7 (-Вход ИК постоянного тока)	31	+T7 (+Вход ИК постоянного тока)
14	-T6 (-Вход ИК постоянного тока)	32	+T6 (+Вход ИК постоянного тока)
15	-T5 (-Вход ИК постоянного тока)	33	+T5 (+Вход ИК постоянного тока)
16	-T4 (-Вход ИК постоянного тока)	34	+T4 (+Вход ИК постоянного тока)
17	-T3 (-Вход ИК постоянного тока)	35	+T3 (+Вход ИК постоянного тока)
18	-T2 (-Вход ИК постоянного тока)	36	+T2 (+Вход ИК постоянного тока)
19	-T1 (-Вход ИК постоянного тока)	25	Iout (Ток датчика ИК сопротивления «Выход»)
37	+T1 (+Вход ИК постоянного тока)		

Таблица В.6 Назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1502» для подключения каналов измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы, тип разъема DB-37M)

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	AGND	20	AGND
2	AGND	21	AGND
3	AGND	22	AGND
4	AGND	23	AGND
5	AGND	24	AGND
6	AGND	25	AGND
7	AGND	26	AGND
8	NC	27	NC
9	NC	28	NC
10	AGND	29	AGND
11	AGND	30	+IN8
12	-IN8	31	+IN7
13	-IN7	32	+IN6
14	-IN6	33	+IN5
15	-IN5	34	+IN4
16	-IN4	35	+IN3
17	-IN3	36	+IN2
18	-IN2	37	+IN1
19	-IN1		

Таблица В.7 Назначение контактов на соединителе (разъеме) «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» для подключения каналов измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы), тип разъема DB-37M

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	AGND	20	AGND
2	AGND	21	AGND
3	AGND	22	AGND
4	AGND	23	AGND
5	AGND	24	AGND
6	AGND	25	AGND
7	AGND	26	AGND
8	-IN10	27	+IN10
9	-IN9	28	+IN9
10	AGND	29	AGND
11	AGND	30	+IN8
12	-IN8	31	+IN7
13	-IN7	32	+IN6
14	-IN6	33	+IN5
15	-IN5	34	+IN4
16	-IN4	35	+IN3
17	-IN3	36	+IN2
18	-IN2	37	+IN1
19	-IN1		

Приложение Г
(справочное)
Вид окон настройки в ПО Recorder
и мест расположения контрольных светодиодов
на «Оснастке к МИС-1500 на базе МГ-XXXX»

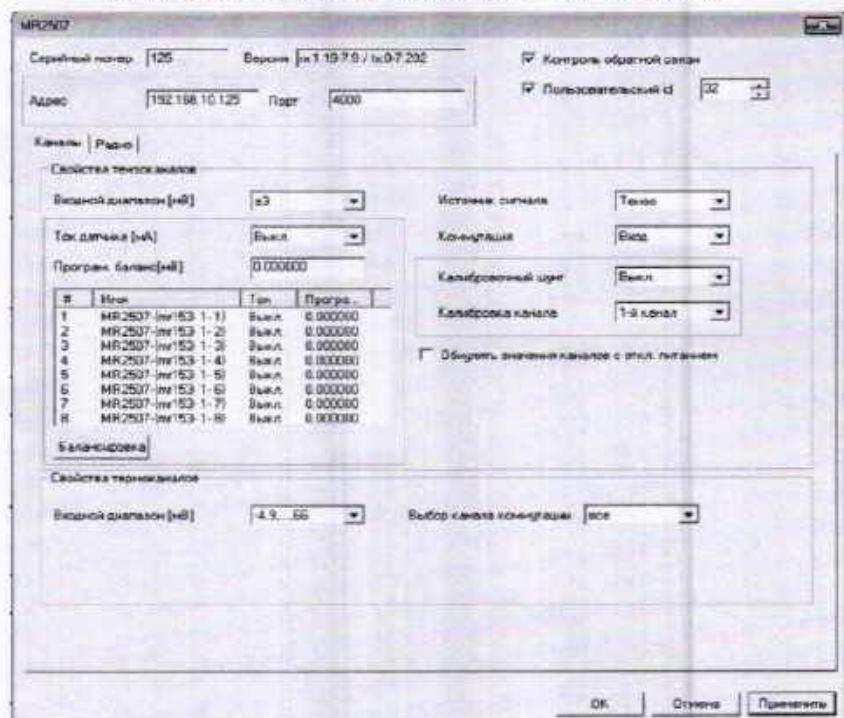


Рисунок Г.1 –Окно настройки модуля MR-2507
 для работы с МИ-1500 (БЛИЖ. 404242.301.003)



Рисунок Г.2 –Окно настройки модуля MR-2508
 для работы с МИ-1500 (БЛИЖ. 404242.301.009) (8 используемых каналов)

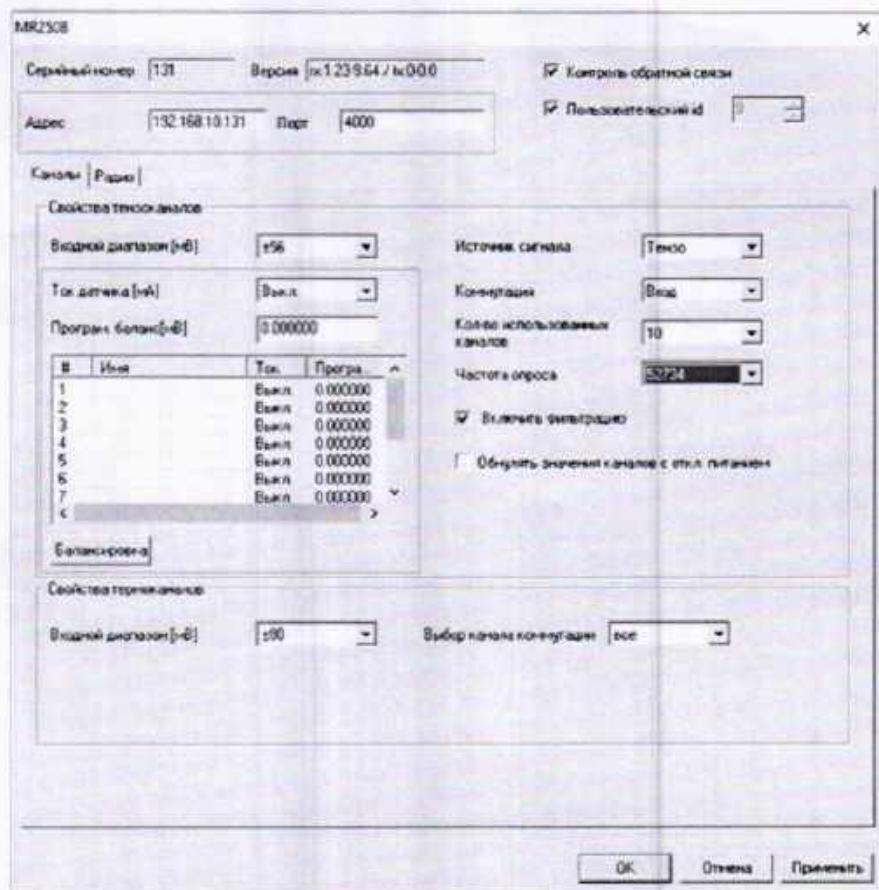


Рисунок Г.3 –Окно настройки модуля MR-2508
для работы с MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) (10 используемых каналов)

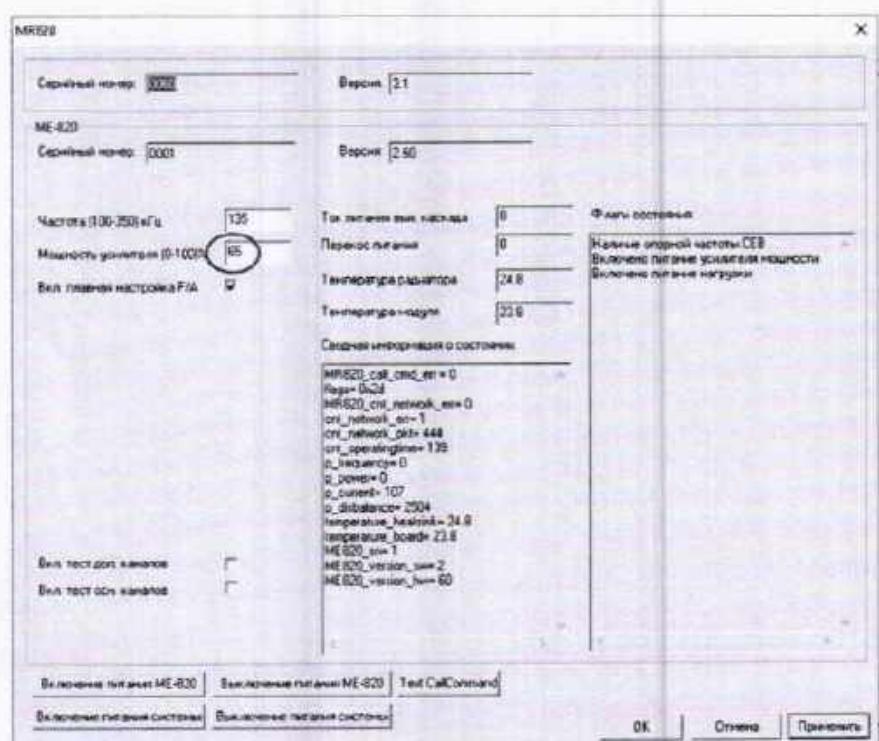


Рисунок Г.4 Окно настройки MR-820 для работы с МТ-1502/МТ-1505 при поверке комплексов МИС-1500 с индукционной системой питания

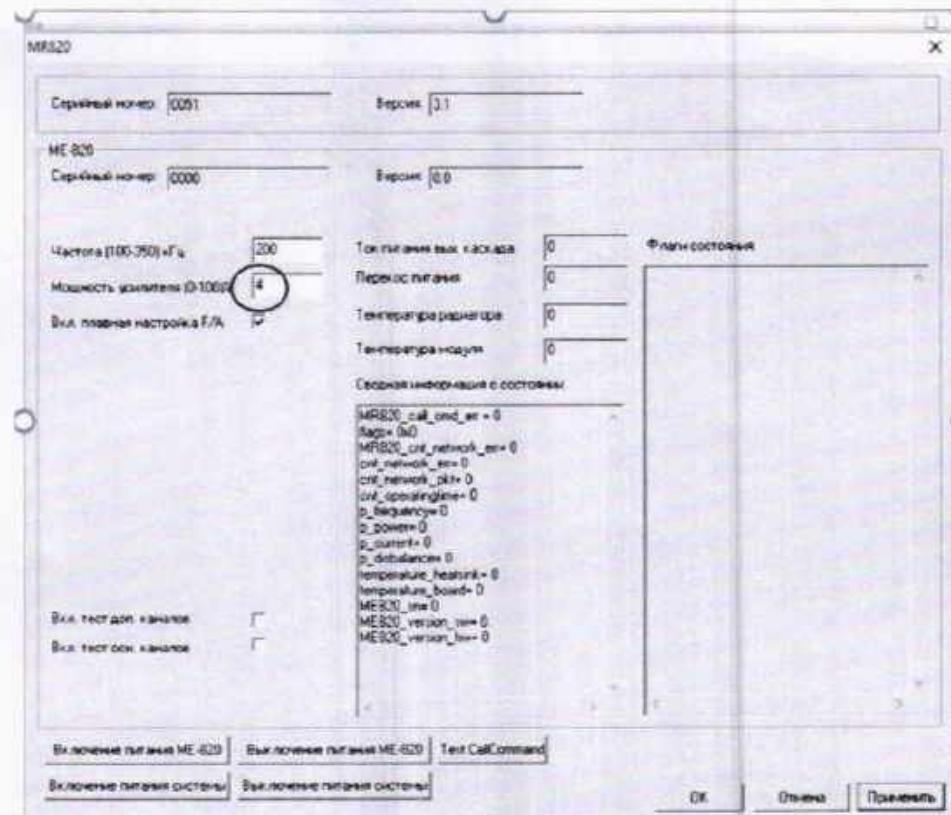


Рисунок Г.5 Окно настройки MR-820 для работы с МГ-1506 при поверке комплексов MIC-1500 с системой питания - химические источники тока

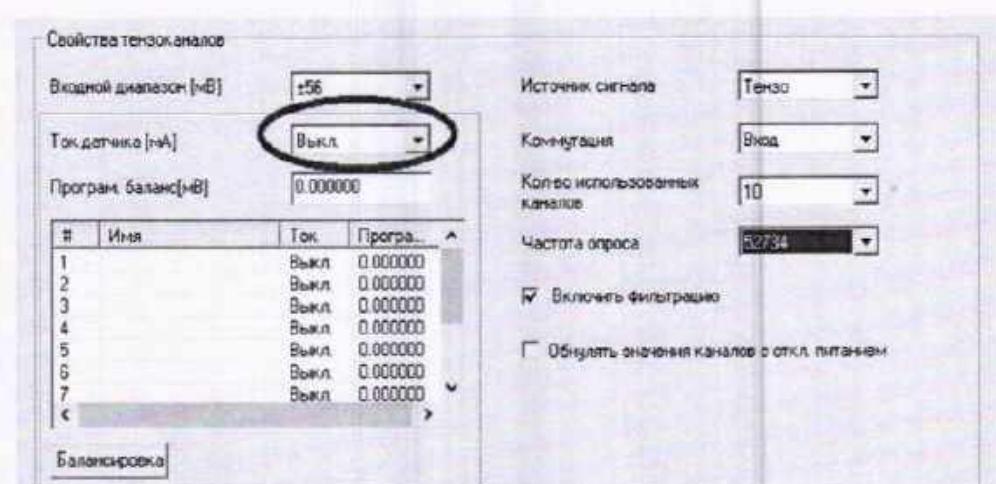


Рисунок Г.6 – Окно настройки режимов работы (вкладка «Свойства тензоканалов») – ток возбуждения датчика выключен!

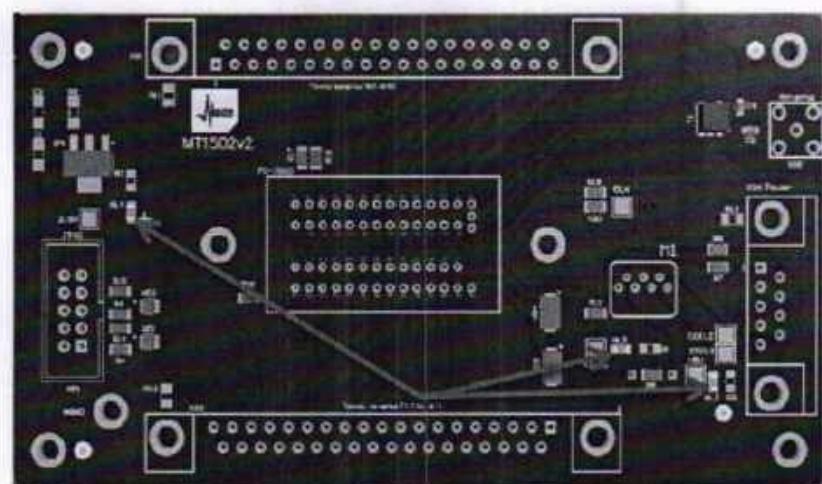


Рисунок Г.7– Места расположения трех контрольных светодиодов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1502»

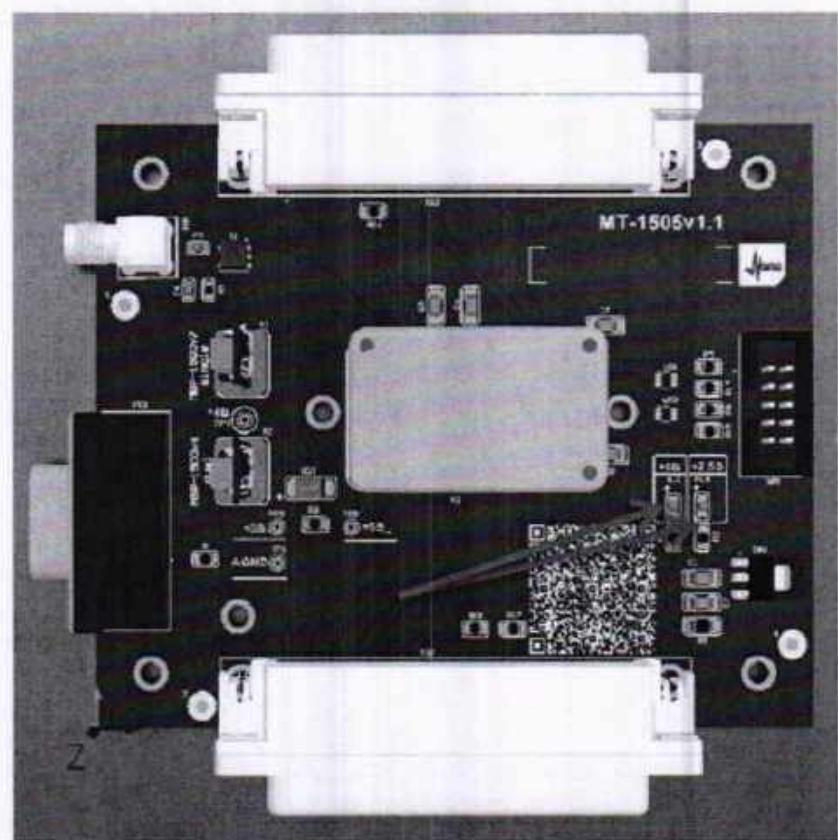


Рисунок Г.8– Места расположения двух контрольных светодиодов на «Оснастке к MIC-1500 на базе МТ-1505»

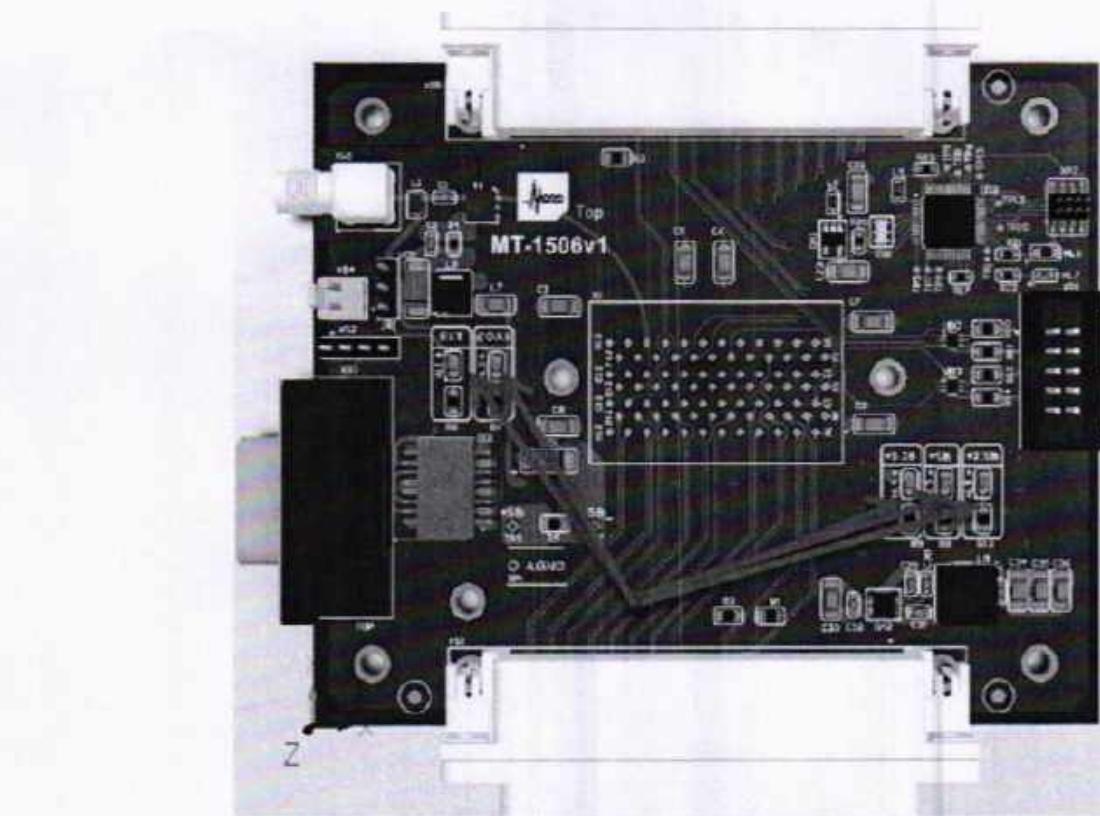


Рисунок Г.9— Места расположения пяти контрольных светодиодов на «Оснастке к МИС-1500 на базе МТ-1506»

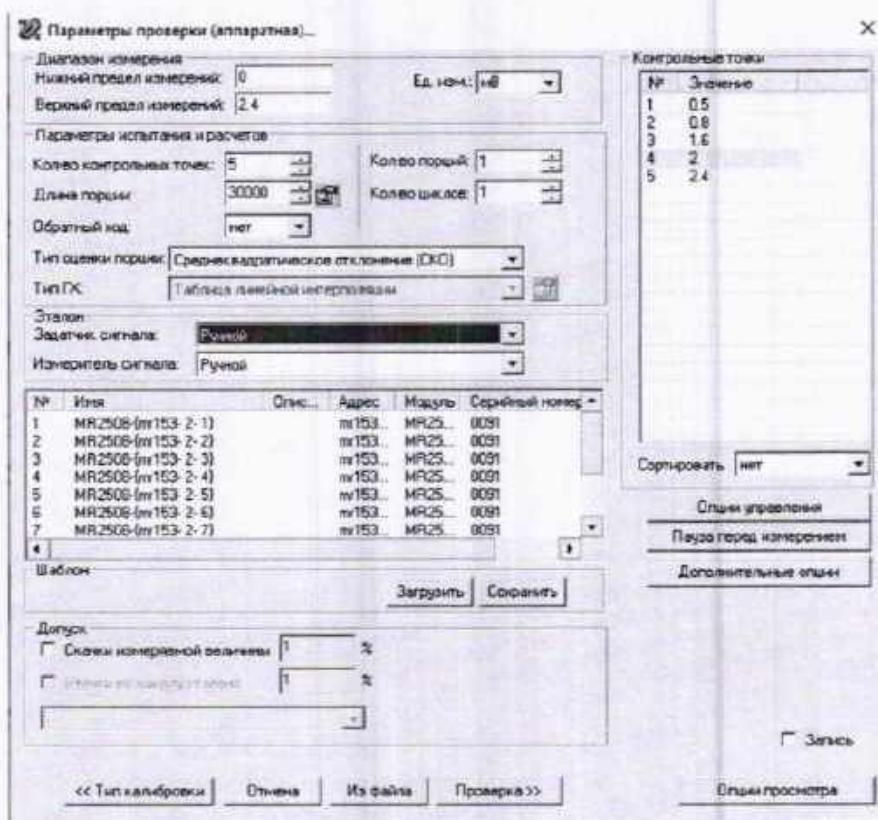


Рисунок Г.10— Вид диалогового окна «Параметры проверки (аппаратная)...»

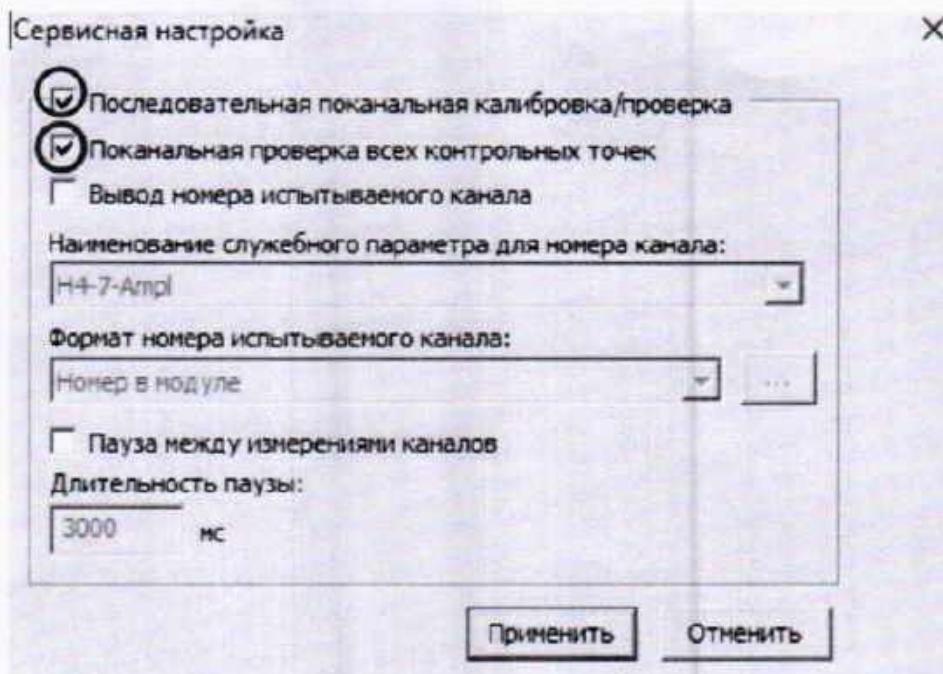


Рисунок Г.11 – Окно сервисной настройки во вкладке «Опции управления»

Приложение Д (обязательное)

Схемы определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы) с использованием «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505» и «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506»

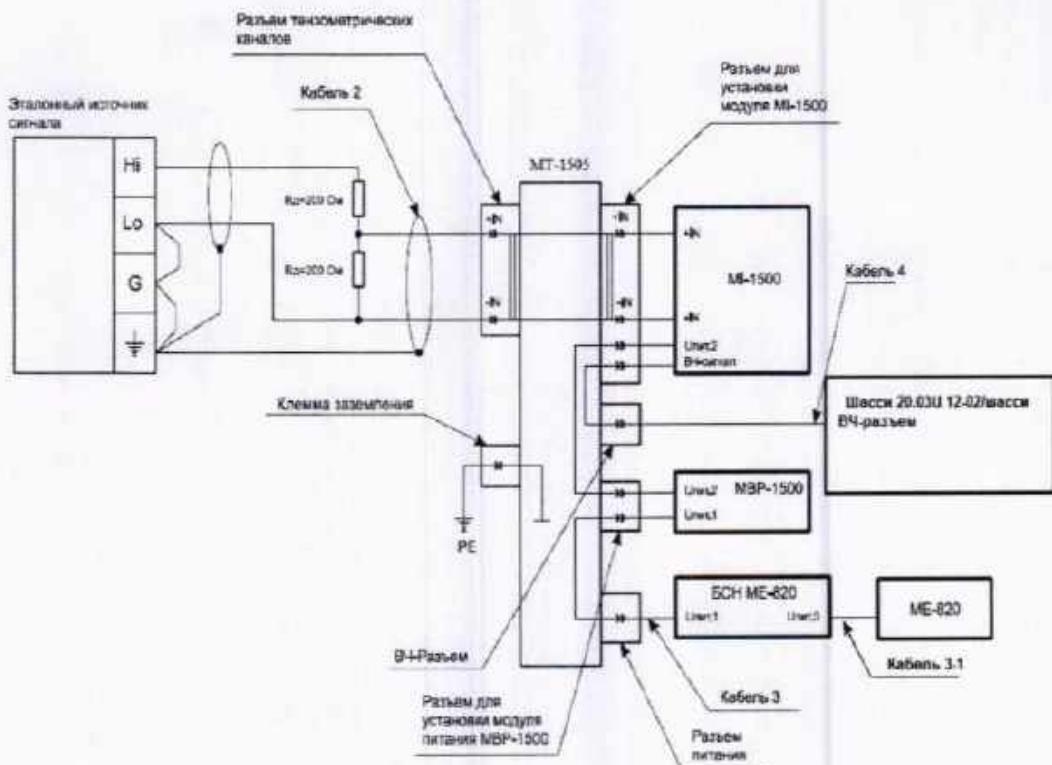


Рисунок Д.1 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в MIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002, БЛИЖ.401270.150.002-01, БЛИЖ.401270.150.002-02) (с использованием «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505»)

Д.1 Наименование эталона, обозначение контактов на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1505» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (рисунок Д.1) приведены ниже:

- Этalonный источник сигнала – Калибратор универсальный Н4-7 (диапазон 2В);
- $R_d=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);
- Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля MI-1500 приведены в таблице В.3, Приложение В;
- Кабель 2 - Кабель МТ 1505/1506-21 клемма –Тензо (кабель для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов);
- Кабель 3 - Кабель МТ-1502/1505-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);
- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

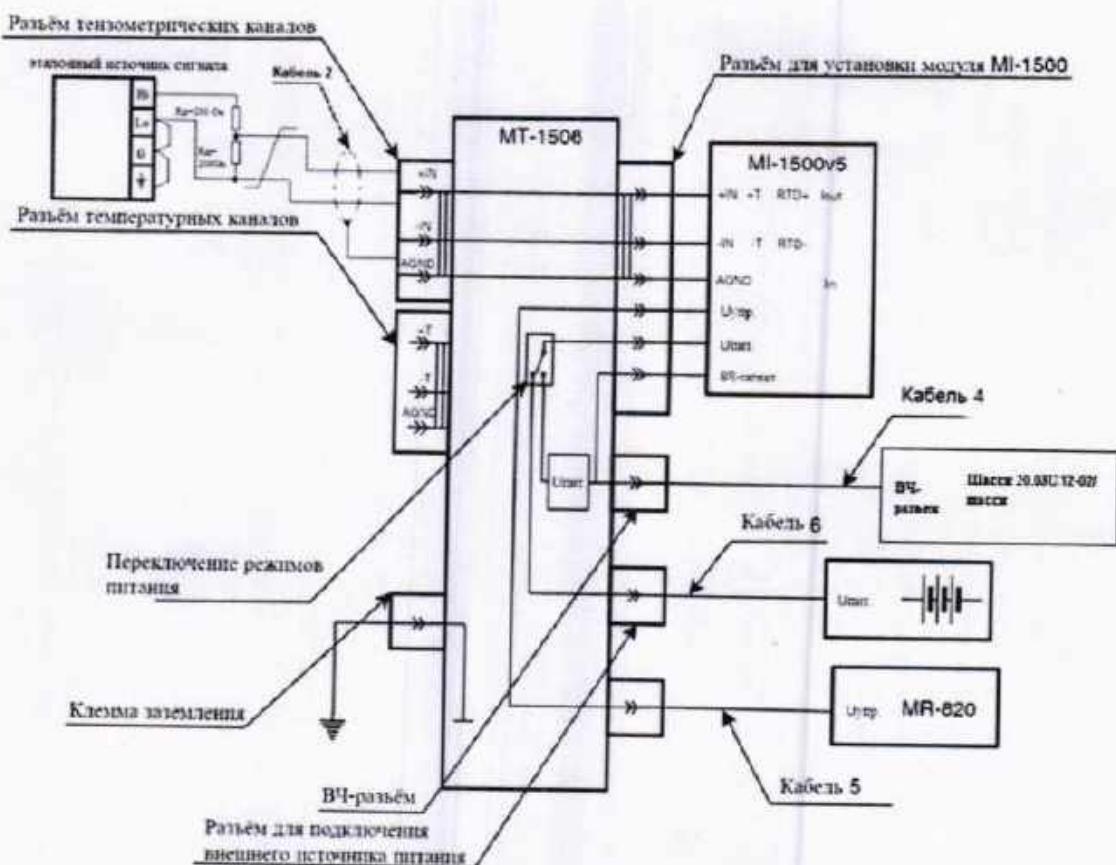


Рисунок Д.2 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в MIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03, БЛИЖ.401270.150.002-04, БЛИЖ.401270.150.002-05) (с использованием «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506»)

Д.2 Наименование эталона, обозначение контактов на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1506» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (рисунок Д.2) приведены ниже:

- Эталонный источник сигнала – Калибратор универсальный Н4-7 (диапазон 2В);
- $R_d=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);

– Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля MI-1500 приведены в таблице В.3, Приложение В;

- Кабель 2 – Кабель MT 1505/1506-21 клемма –Тензо (кабель для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов);

- Кабель 4 – Кабель ВЧ-разъем MT-1502/1505/1506 – Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) (кабель для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506») (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПУ;

- Кабель 5 – Кабель MR-820 – MT-1506 (БЛИЖ.404290.622.274) (кабель для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к модулю управления MR-820;

- Кабель 6 – Кабель MT-1506 – Блок питания (внеш. Ист. пит.) (БЛИЖ.431586.100.095) (кабель для подключения «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1506» к внешнему источнику питания).

Д.3 Схемы кабелей, используемых при определении погрешности измерения напряжения переменного тока, приведены в справочном Приложении К

Приложение Е
(обязательное)

Определение основной погрешности канала измерения напряжения переменного тока
методом непосредственного сличения

Е.1 Для определения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху Up-p)) погрешности измерения напряжения переменного тока методом непосредственного сличения комплексом модификации MIC-1500 выполнить операции, приведенные ниже.

Е.1.1 Собрать схему, изображенную на рисунке Е.1 при поверке MIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02) с использованием «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502».

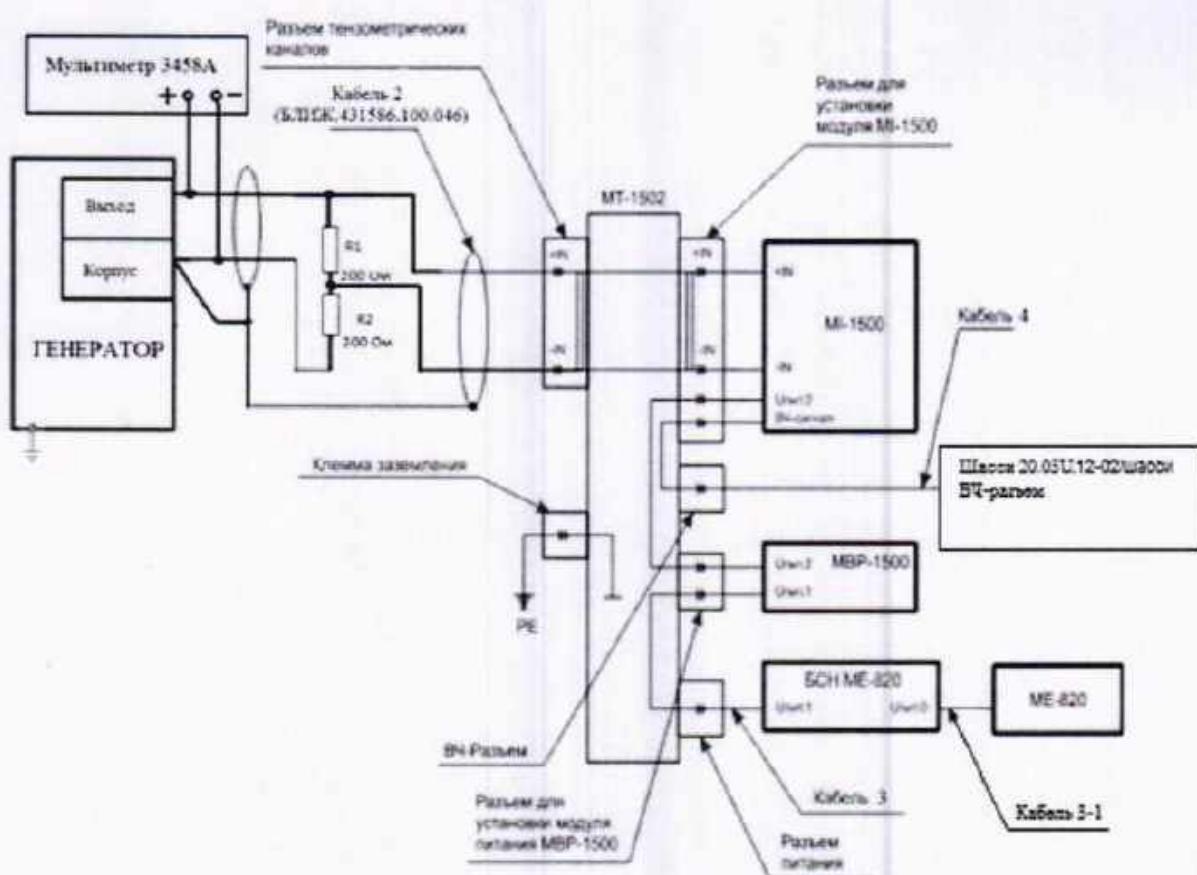


Рисунок Е.1 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003) комплекса MIC-1500 модификации MIC-1500 (БЛИЖ.401270.150.001, БЛИЖ.401270.150.001-01, БЛИЖ.401270.150.001-02) (метод непосредственного сличения)
(с использованием «Оснастки к MIC-1500 на базе MT-1502»)

Е.1.2 Наименование эталонов, обозначение контактов на «Оснастке к MIC-1500 на базе MT-1502» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (рисунок Е.1) приведены ниже:

- Генератор – генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 и (или генератор сигналов произвольной формы серий 33521В для амплитудных диапазонов измерения 7,0 мВ и выше);
- Мультиметр 3458А – эталонное средство измерения напряжения переменного тока Мультиметр 3458А;

- $R1=R2=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);

- Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003). Назначение контактов модуля приведены в таблице В.1 Приложения В.

- Кабель 2 – Кабель МТ 1502-17 клемм – Тензо (БЛИЖ.431586.100.046) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов);

- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);

- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;

- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506-Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» (МТ-1505, МТ-1506) (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

Е.1.3 Настроить (проверить настройки) каналы измерения напряжения переменного тока (тензометрические каналы) комплекса в соответствии с РЭ на МС-1500 и согласно, указаниям пп. 8.2.2.8...8.2.2.10 настоящей МП.

На поверяемых тензометрических каналах ток возбуждения датчика (в настройках режимов работы во вкладке «Свойства тензоканалов») должен быть обязательно выключен! (рисунок Г.6 Приложения Г).

При определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (тензометрических каналов) необходимо во вкладке «Опции управления» выбрать пункты «Последовательная поканальная калибровка/проверка» и «Поканальная проверка всех контрольных точек» (рисунок Г.11, Приложение Г).

Определение погрешности измерения напряжения переменного тока проводится для каждого канала MI-1500 в отдельности, и при правильном выборе настроек (рисунок Г.11, Приложение Г), протокол проверки каналов (при проверке в полуавтоматическом режиме) формируется ПО «Recorder» для одного диапазона измерения сразу для всех каналов.

Е.1.4 Провести настройки окна «Настройка MR-2507 (MR-2508)», вкладка «Свойства тензоканалов» в соответствии с рисунком Г.1, Приложение Г, выбрать поверяемый диапазон измерения.

Примечание - Частота дискретизации тензометрических для комплексов МС-1500 модификации МС-1500 72916 Гц устанавливается автоматически. Значение частоты дискретизации 72916 Гц округленное.

Е.1.5 С генератора DS360 (несимметричный выход) подать на вход поверяемого канала сигнал переменного напряжения синусоидальной формы, частотой 1 кГц, амплитудой напряжения, равной размаху (Up-p) в 5-ти контрольных точках, равномерно распределенных по диапазону измерения. Контролировать выходное напряжение генератора эталонным мультиметром 3458А. Значения напряжения, задаваемые генератором и контролируемые эталонным мультиметром, в зависимости от диапазона измерения модуля MI-1500 исполнений БЛИЖ.404242.301.003 и БЛИЖ.404242.301.009 приведены в таблицах Д.1 и Д.2 соответственно.

Примечания

1. Мультиметр 3458А измеряет среднеквадратические значения (СКЗ), поэтому значение напряжения, контролируемое 3458А связано со значением напряжения, выдаваемым генератором (несимметричный выход) следующим соотношением $U_{3458A(SKZ)}=U_{DS360(Up-p)}/\sqrt{2}$. При этом значение напряжения, поступающего на вход MI-1500 с учетом коэффициента деления делителя, образованного мерами сопротивления МС-3055 ($K_d=2$) будет $U_{K.T.}=U_{DS360(Up-p)}/(2\sqrt{2})$.

2. При поверке амплитудных диапазонов, начиная с 7,0 мВ, допускается использование генератора сигналов произвольной формы серий 33521В.

Таблица Е.1

Поверяемый диапазон MIC-1500 MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.003)		Напряжение эталонного сигнала U_e (СКЗ=СКО) на контрольной точке, мВ				
амплитудный U_a , мВ	размах, $Up-p$, мВ	№1	№2	№3	№4	№5
3,0	6,0	0,500	1,000	1,500	2,000	2,120
7,5	15,0	1,250	2,500	3,750	5,000	5,300
15,0	30,0	2,500	5,000	7,500	10,000	10,600
30,0	60,0	5,000	10,000	15,000	20,000	21,200
60,0	120,0	10,000	20,000	30,000	40,000	42,400

Примечание - Т.к. в MI-1500 отсутствует автоматическая балансировка нуля для каналов измерения напряжения переменного тока, значения переменных напряжений, измеренных комплексом MIC-1500 представлены оценкой СКО, что соответствует СКЗ (за счет исключения смещения нуля).

Таблица Е.2

Поверяемый диапазон MIC-1500W MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009)		Напряжение эталонного сигнала U_e (СКЗ=СКО) на контрольной точке, мВ				
амплитудный U_a , мВ	размах, $Up-p$, мВ	№1	№2	№3	№4	№5
1,7	3,4	0,250	0,500	0,750	1,000	1,202
3,4	6,8	0,500	1,000	1,500	2,000	2,404
7,0	14,0	1,000	2,000	3,000	4,000	4,950
14,0	28,0	2,000	4,000	6,000	8,000	9,900
28,0	56,0	4,000	8,000	12,000	16,000	19,800
50,0	100,0	7,000	14,000	21,000	28,000	35,355

Примечание - Т.к. в MI-1500 отсутствует автоматическая балансировка нуля для каналов измерения напряжения переменного тока, значения переменных напряжений, измеренных комплексом MIC-1500 представлены оценкой СКО, что соответствует СКЗ (за счет исключения смещения нуля).

Е.1.6 Провести настройку программы Recorder в соответствии с п.8.3.1 настоящей МП (или в соответствии с п.8.3.2, если поверка проводиться в полуавтоматическом режиме). Настройки в разделе «Параметры поверки...»:

- в поле «Диапазон измерения» во вкладке «минимум» - 0 В, во вкладке «максимум» значение, равное $(2 \cdot U_a / \sqrt{2})$ В, где U_a -амплитудное значение установленного диапазона измерений;

- в поле «параметры испытания и расчетов»: кол-во контрольных точек -5; длина порции – от 5000 до 5500; кол-во порций – не менее 30; кол-во циклов-1; тип оценки порции – среднеквадратическое отклонение (СКО);

- в поле «пауза перед измерением» установить паузу 5 с.

Примечания:

1. Значение, равное $(2 \cdot U_a / \sqrt{2})$ во вкладке «максимум» в настройках раздела «Параметры поверки...» устанавливается для правильного отображения приведенной погрешности в протоколе.

2. Перед началом измерений (и при каждом переключении диапазона измерений) выдержать паузу не менее одной минуты, после чего запустить процесс проверки.

Е.1.7 Запустить процесс проверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и рекомендациям подраздела 8.3.2 настоящей методики или снять показания с монитора рабочей станции управления комплексом.

Е.1.8 Сохранить файл протокола проверки измерительного канала (в случае необходимости распечатать на принтере).

Е.1.9 Рассчитать значения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху $Up-p$)) погрешности измерений напряжения переменного тока γ , % по формуле (Е.1) или получить значение погрешности из файла отчета.

$$\gamma = \sqrt{2} \cdot \frac{U_u - U_s}{U_{p-p}} \cdot 100, \quad (E.1)$$

где U_u – значение напряжения, измеренное комплексом (СКО = СК3), мВ;

U_s – значение напряжения (СК3), рассчитанное по формуле (E.2), мВ

U_{p-p} – уровень напряжения от пика до пика (размах) измеряемого диапазона, мВ

$$U_s = \frac{U_{(3458A)}}{K_d}, \quad (E.2)$$

где $U_{(3458A)}$ – значение напряжения, измеренное эталонным мультиметром (действующее значение (СК3)), мВ;

$K_d = 2$ – коэффициент деления делителя, образованного магазинами сопротивления МС-3055.

E.1.10 Повторить операции пп. E.1.1 – E.1.9 для всех диапазонов модуля МI-1500;

E.1.11 Повторить операции пп. E.1.1 – E.1.10 для всех тензометрических каналов всех модулей измерения и передачи данных МI-1500, входящих в состав комплекса.

E.2 Для определения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху U_{p-p})) погрешности измерения напряжения переменного тока методом непосредственного сличения комплексом модификации МIC-1500W исполнений БЛИЖ.401270.150.002, БЛИЖ.401270.150.002-01, БЛИЖ.401270.150.002-02 выполнить операции, приведенные ниже.

E.2.1 Собрать схему, изображенную на рисунке E.2 с использованием «Оснастки к МIC-1500 на базе МT-1505».

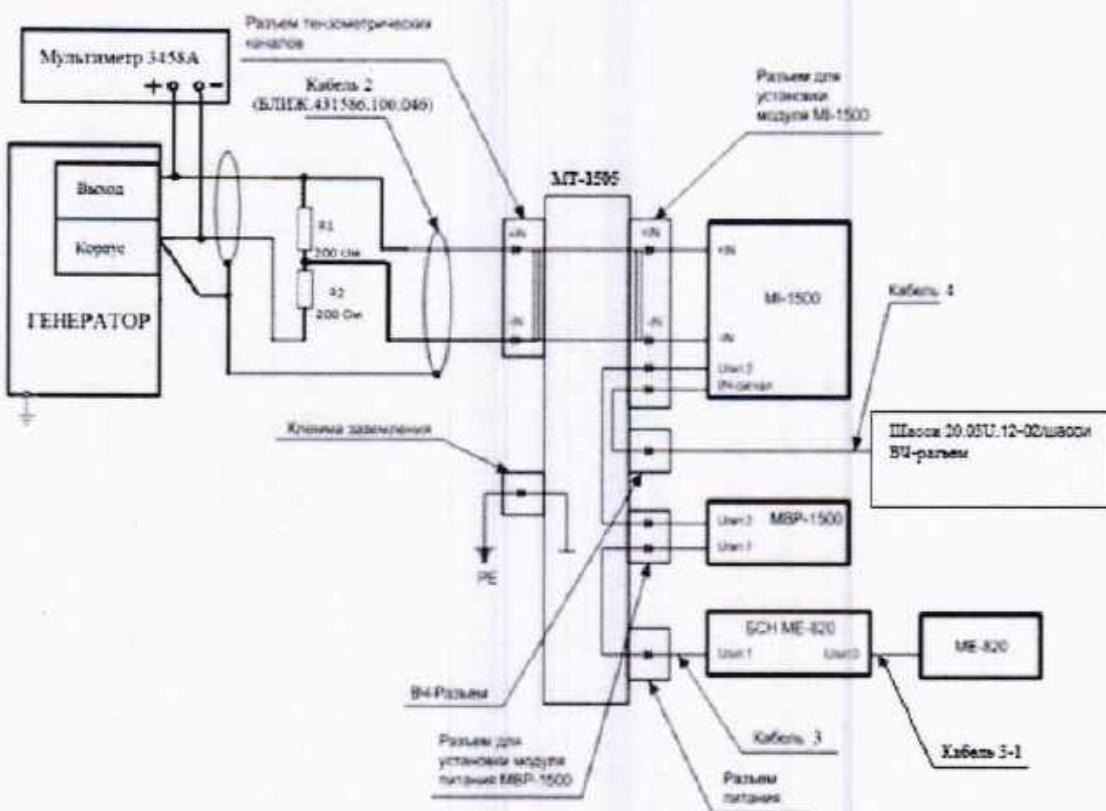


Рисунок E.2 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля МI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МIC-1500W (БЛИЖ.401270.150.002, БЛИЖ.401270.150.002-01, БЛИЖ.401270.150.002-02) (метод непосредственного сличения) (с использованием «Оснастки к МIC-1500 на базе МT-1505»)

E.2.2 Наименование эталонов, обозначение контактов на «оснастке к МIC-1500 на базе МT-1505» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (рисунок E.2) приведены ниже:

- Генератор – генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 и (или генератор сигналов произвольной формы серий 33521В для амплитудных диапазонов измерения 7,0 мВ и выше);
- Мультиметр 3458А – эталонное средство измерения напряжения переменного тока Мультиметр 3458А;
- $R1=R2=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);
- Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля приведены в таблице В.3 Приложения В.
- Кабель 2 – Кабель МТ 1502-17 клемм – Тензо (БЛИЖ.431586.100.046) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов);
- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);
- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506-Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

Е.2.3 Повторить операции п. Е.1.3.

Е.2.4 Выбрать в окне «Настройка MR-2507 (MR-2508)» во вкладке «Свойства тензоканалов» (рисунки Г.2, Г.3 Приложение Г):

- поверяемый диапазон измерения;

- количество тензометрических каналов для МС-1500W (8 или 10). Количество действующих тензометрических каналов указывается в паспорте на MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в разделе Комплектность (таблица 4) в графе примечание.

Примечание - Частота дискретизации тензометрических каналов для комплексов МС-1500 модификации МС-1500W в зависимости от количества выбранных каналов (8 или 10) 72916 Гц и 52734 Гц устанавливается автоматически. Значения частот дискретизации 72916 Гц и 52734 Гц округленные.

Е.2.5 Повторить операции пп. Е.1.5...Е.1.11

Е.3 Для определения основной приведенной (к уровню напряжения от пика до пика (размаху Up-p)) погрешности измерения напряжения переменного тока методом непосредственного сличения комплексом модификации МС-1500W исполнений БЛИЖ.401270.150.002-03, БЛИЖ.401270.150.002-04, БЛИЖ.401270.150.002-05 выполнить операции, приведенные ниже.

Е.3.1 Собрать схему, изображенную на рисунке Е.3 с использованием «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506».

Е.3.2 Наименование эталонов, обозначение контактов на «Оснастке к МС-1500 на базе МТ-1506» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения переменного тока (рисунок Е.3) приведены ниже:

- Генератор – генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 и (или генератор сигналов произвольной формы серий 33521В для амплитудных диапазонов измерения 7,0 мВ и выше);

- Мультиметр 3458А – эталонное средство измерения напряжения переменного тока Мультиметр 3458А;

- $R1=R2=200$ Ом – Магазин сопротивления МС-3055 (2 шт.);

- Выводы «+IN» и «-IN» это положительный и отрицательный контакты входного разъема одного из тензометрических каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля приведены в таблице В.3 Приложения В.

- Кабель 2 - Кабель МТ 1505/1506-21 клемма-Тензо (БЛИЖ.431586.100.086) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов)
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем MT-1502/1505/1506-Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПУ.
- Кабель 5 - Кабель MR-820 - МТ-1506 (БЛИЖ.404290.622.274) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к модулю управления MR-820;
- Кабель 6 - Кабель МТ-1506 – Блок питания (внеш. ист. пит.) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к внешнему источнику питания).

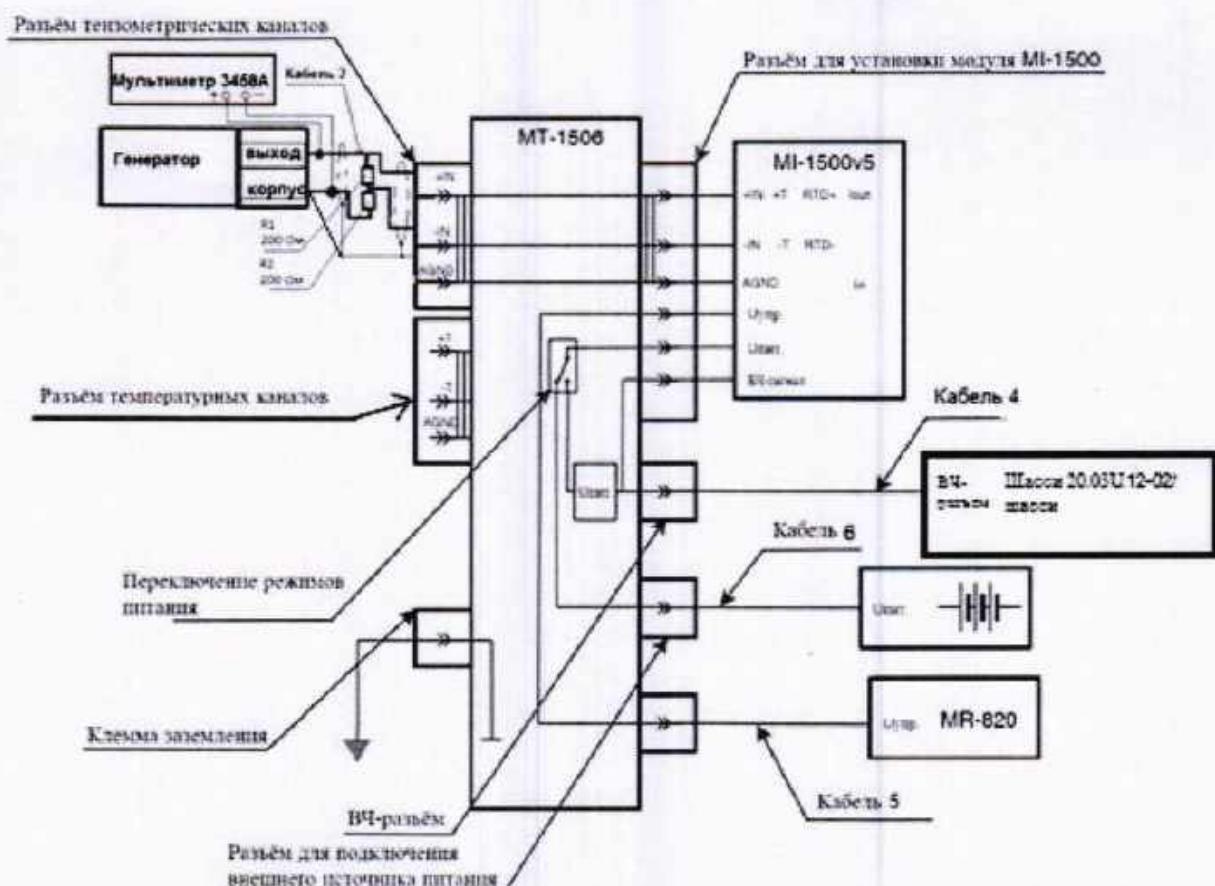


Рисунок Е.3 – Схема определения погрешности канала измерений напряжения переменного тока (тензометрические каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МИС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03, БЛИЖ.401270.150.002-04, БЛИЖ.401270.150.002-05) (метод непосредственного сличения) (с использованием «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506»)

Е.3.3 Повторить операции пп. Е.2.3...Е2.5.

Е.4 Схемы кабелей, используемых при поверке приведены в справочном Приложении К.

Е.5 Обработку результатов измерений (по разделам Е.1, Е.2, Е3) выполнять в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

Приложение Ж
(обязательное)

Схемы определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока (температурные каналы) с использованием «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506»

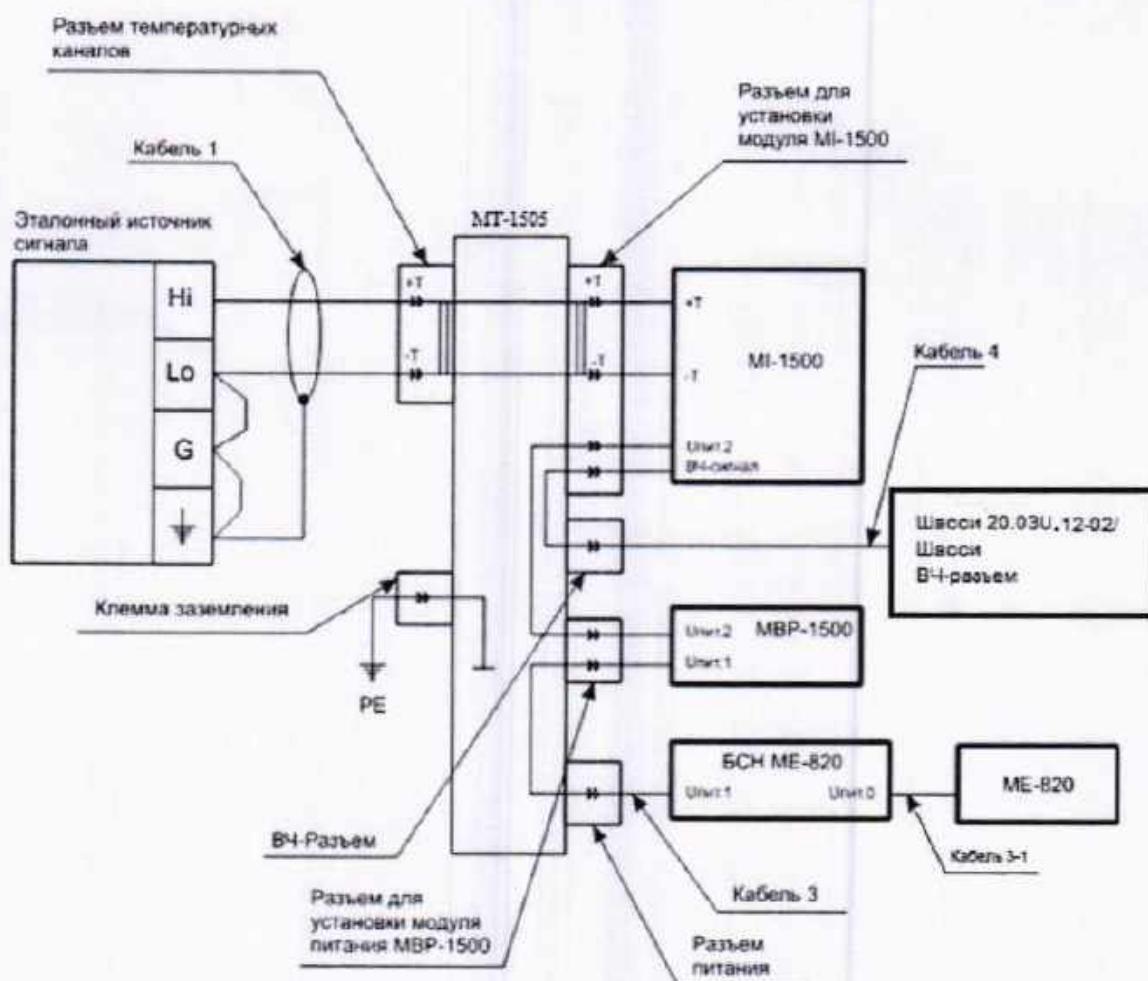


Рисунок Ж.1 Схема определения погрешности канала измерений напряжения постоянного тока (температурные каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002, БЛИЖ.401270.150.002-01, БЛИЖ.401270.150.002-02) (с использованием «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505»)

Ж.1 Наименование эталона, обозначение контактов на «оснастке к МС-1500 на базе МТ-1505» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (рисунок Ж.1) приведены ниже:

- эталонный источник сигнала – Калибратор универсальный Н4-7;
- МТ-1505 - «оснастка к МС-1500 на базе МТ-1505» из состава КПА, где выводы «+T» и «-T» это положительный и отрицательный контакты входного разъема температурных каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля приведены в таблице В.3 Приложения В.
- Кабель 1- Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов).

- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» (разъем питание) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);
- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

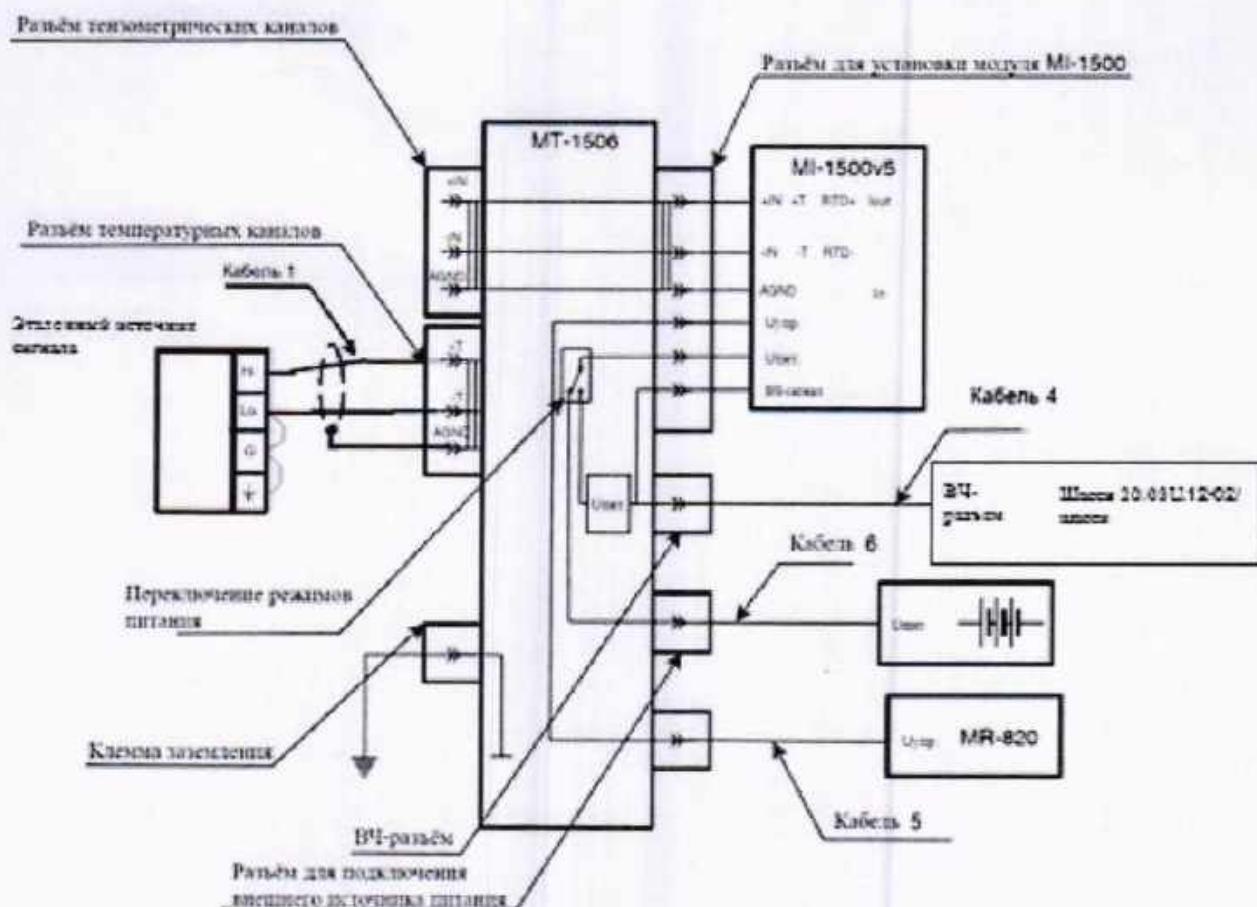


Рисунок Ж.2 Схема определения погрешности канала измерений напряжения постоянного тока (температурные каналы) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03, БЛИЖ.401270.150.002-04, БЛИЖ.401270.150.002-05) (с использованием «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506»)

Ж.2 Наименование эталона, обозначение контактов на «оснастке к МС-1500 на базе МТ-1506» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения напряжения постоянного тока (рисунок Ж.2) приведены ниже:

- Эталонный источник сигнала – калибратор универсальный Н4-7;
- МТ-1506 – «Оснастка к МС-1500 на базе МТ-1506» из состава КПА, где выводы «+Т» и «-Т» это положительный и отрицательный контакты входного разъема температурных каналов модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009). Назначение контактов модуля приведены в таблице В.3 Приложения В.
- Кабель 1- Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов).

- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 – Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПУ;
- Кабель 5 – Кабель MR-820 - МТ-1506 (БЛИЖ.404290.622.274) - (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к модулю управления MR-820 КАПУ;
- Кабель 6 - Кабель МТ-1506 – Блок питания (внеш. ист. пит.) (БЛИЖ.431586.100.095) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к внешнему источнику питания).

Ж.3 Схемы кабелей, используемых при определении погрешности измерения напряжения постоянного тока, приведены в справочном Приложении К.

Ж.4 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

Приложение И (обязательное)

Схемы определения основной погрешности измерения сопротивления постоянного тока (канала измерений температуры холодного спая (ТХС)) с использованием «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» и «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506»

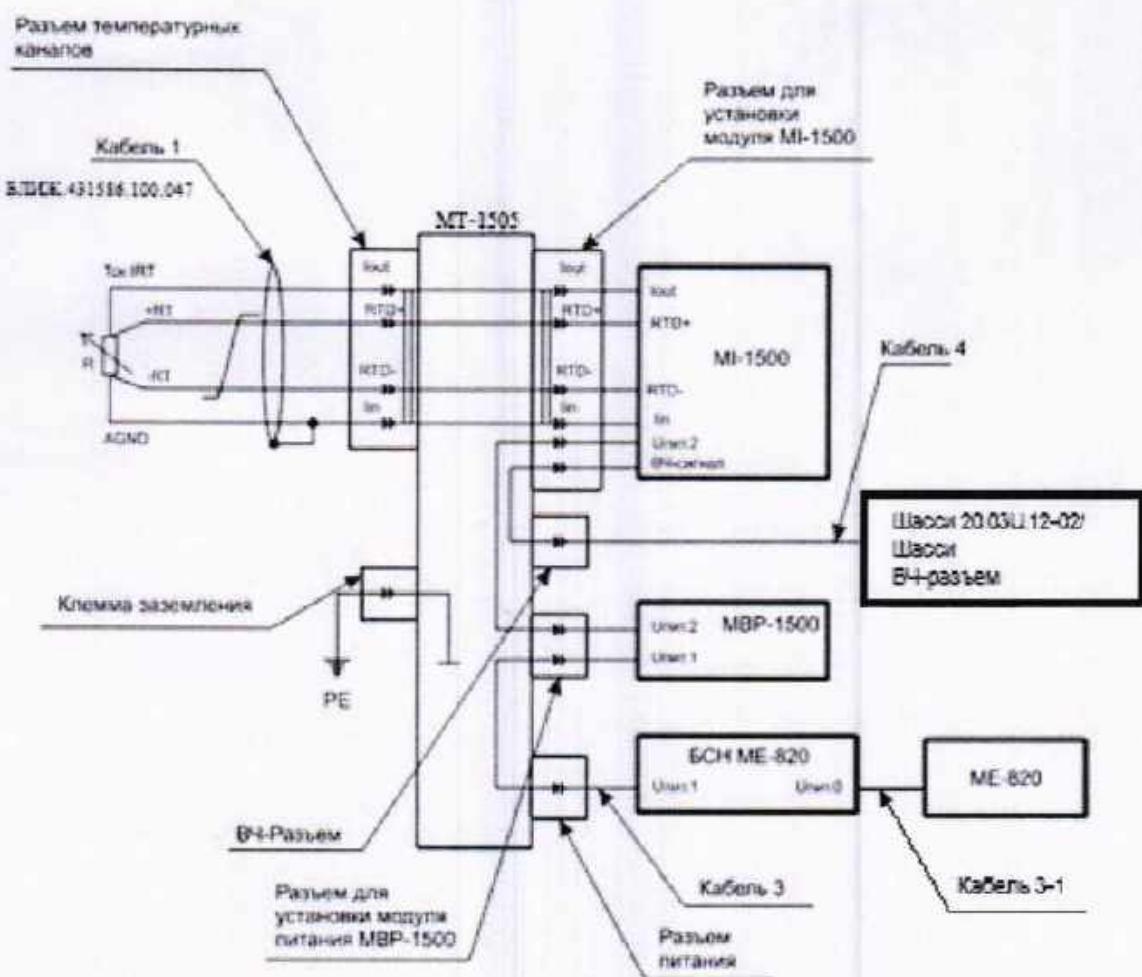


Рисунок И.1 – Схема определения погрешности канала измерений сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС) модуля МИ-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МИС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002, БЛИЖ.401270.150.002-01, БЛИЖ.401270.150.002-02) с использованием «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505»

И.1 Наименование эталона, обозначение контактов на «оснастке к МИС-1500 на базе МТ-1505» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения сопротивления постоянного тока (рисунок И.1) приведены ниже:

- R- Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026/2;
- Кабель 1- Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов), где «RTD+» и «RTD-» – это положительный и отрицательный контакты разъема канала измерений ТХС, а «Iout» и «In» – положительный и отрицательный контакты разъема канала источника тока;
- Кабель 3 - Кабель МТ-1502-БСН (БЛИЖ.431586.325.004) для подключения «оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» (разъем питания) к блоку согласованных нагрузок (далее БСН);

- Кабель 3-1- Кабель БСН - усилитель мощности МЕ-820 (БЛИЖ.431584.011.347) для подключения БСН к усилителю мощности МЕ-820;

- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.

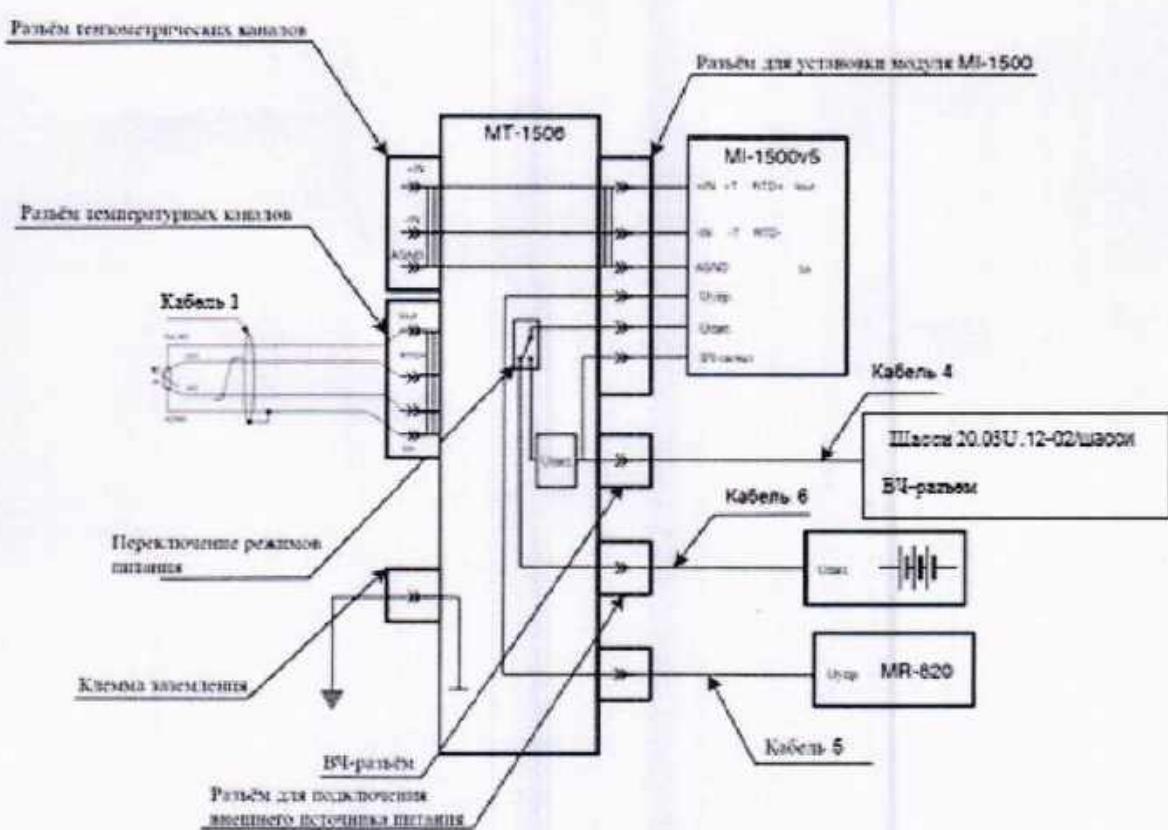


Рисунок И.2 – Схема определения погрешности канала измерений сопротивления постоянного тока (канала измерений ТХС) модуля MI-1500 (БЛИЖ.404242.301.009) в МИС-1500W (БЛИЖ.401270.150.002-03, БЛИЖ.401270.150.002-04, БЛИЖ.401270.150.002-05) с использованием «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506»

И.2 Наименование эталона, обозначение контактов на «оснастке к МИС-1500 на базе МТ-1506» и наименование кабелей, используемых при определении погрешности канала измерения сопротивления постоянного тока (рисунок И.2) приведены ниже:

- R- Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026/2;
- Кабель 1- Кабель МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (разъем температурных каналов), где «RTD+» и «RTD-» – это положительный и отрицательный контакты разъема канала измерений ТХС, а «Iout» и «In» – положительный и отрицательный контакты разъема канала источника тока;
- Кабель 4 - Кабель ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 (БЛИЖ.431586.125.090) – Шасси 20.03U.12-02/Шасси для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1505» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси КАПП.
- Кабель 5 - Кабель MR-820 - МТ-1506 (БЛИЖ.404290.622.274) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506» к модулю управления MR-820 КАПП;
- Кабель 6 - Кабель МТ-1506 – Блок питания (внеш. ист. пит.) (кабель для подключения «Оснастки к МИС-1500 на базе МТ-1506 к внешнему источнику питания.

И.3 Схемы кабелей, используемых при определении погрешности измерения сопротивления постоянного тока, приведены в справочном Приложении К.

Приложение К
(справочное)

Схемы кабелей, используемых при проведении поверки

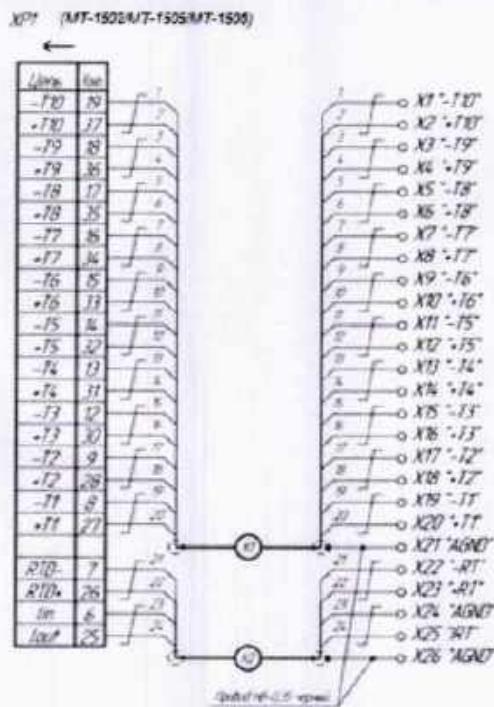


Рисунок К.1 Схема Кабеля МТ 1502/1505/1506- 26 клемм – Термо (БЛИЖ.431586.100.047) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502(МТ-1505, МТ-1506)» к источнику напряжения постоянного тока и электрического сопротивления (Кабель 1)

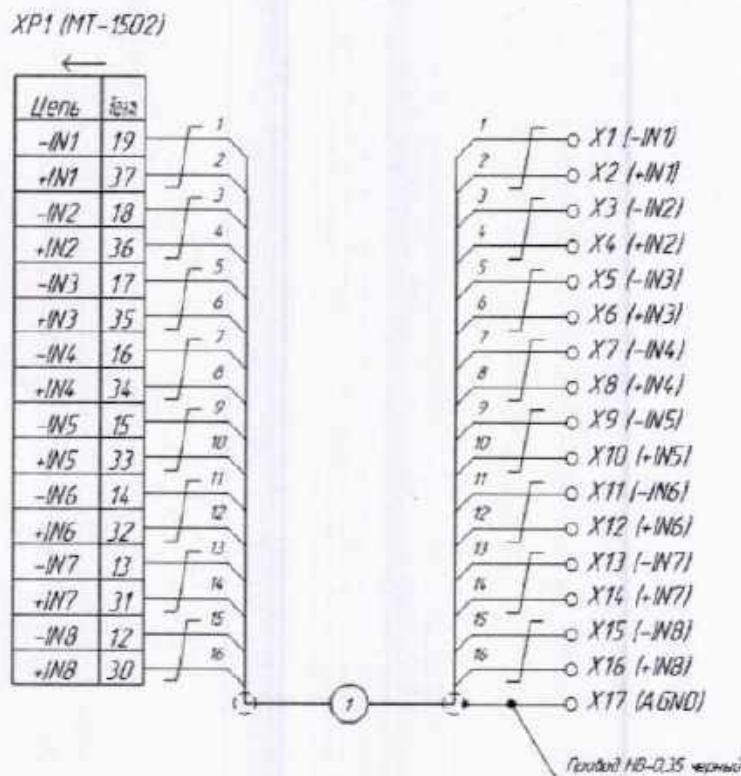


Рисунок К.2 – Схема Кабеля МТ 1502-17 клемм – Тензо (БЛИЖ.431586.100.046) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов) (Кабель 2)

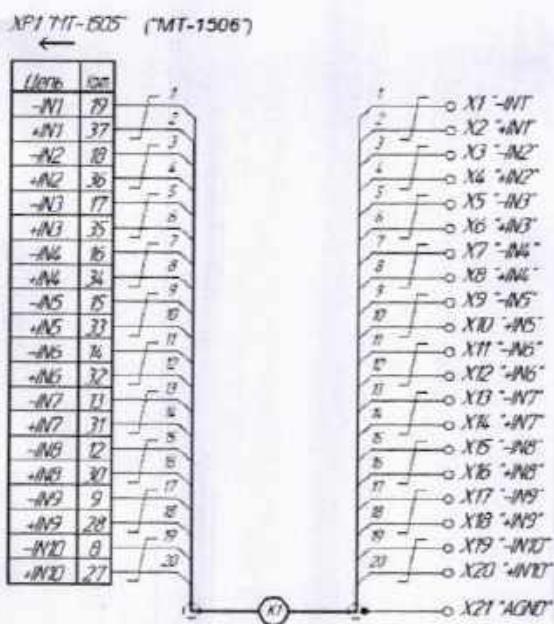


Рисунок К.3 – Схема кабеля МТ 1505/1506-21 клемма – Тензо (БЛИЖ.431586.100.086) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1505/МТ-1506» к источнику напряжения переменного тока (разъем тензометрических каналов) (Кабель 2)



Рисунок К.4 – Схема кабеля МТ-1502/1505-БСН для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502/МТ-1505» (разъем питания) к БСН (Кабель 3)

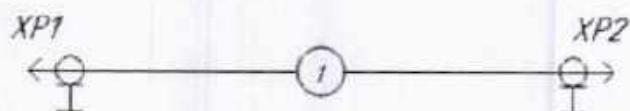


Рисунок К.5 – Схема кабеля ВЧ-разъем МТ-1502/1505/1506 – Шасси 20.03U.12-02/Шасси (БЛИЖ.431586.125.090) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1502/МТ-1505/МТ-1506» (ВЧ-разъем) к ВЧ-разъему на шасси (Кабель 4)

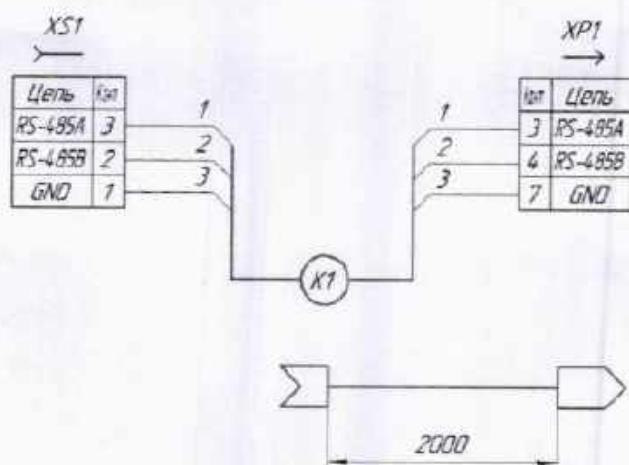


Рисунок К.6 Схема кабеля MR-820 - МТ-1506 (БЛИД.404290.622.274) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506» к MR-820 КАПУ (Кабель 5)

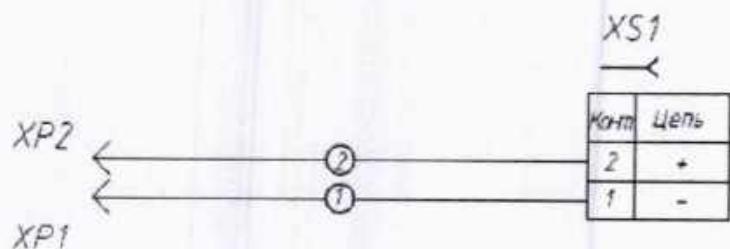


Рисунок К.7 Схема кабеля МТ-1506 – Блок питания (внеш. ист. пит.) (БЛИД.431586.100.095) для подключения «Оснастки к МС-1500 на базе МТ-1506» к внешнему источнику питания (Кабель 6))