

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Директор ФГУП «УНИИМ»



С. В. Медведевских

« 23 »



2015 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Микроомметры МИКО-21**

Методика поверки

МП 74-262-2015

и р. 63180-16

Екатеринбург  
2015

## Предисловие

РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»), г. Екатеринбург, ООО «СКБ электротехнического приборостроения», г. Санкт-Петербург.

Исполнители

от ФГУП "УНИИМ" и.о. зав. лаб. 262 ФГУП "УНИИМ"  
от ООО «СКБ электротехнического приборостроения»

Ахмеев А.А.

Екатерина О.Н.

Утверждена ФГУП УНИИМ 23.11.2015

**ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ**

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ» или ООО "СКБ ЭП"

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>6</b>
8.1	ВНЕШНИЙ ОСМОТР, ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКТНОСТИ.....	6
8.2	ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.....	6
8.3	ОПРОБОВАНИЕ .....	6
8.4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	6
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>7</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А .....</b>	<b>8</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....</b>	<b>10</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В .....</b>	<b>12</b>

## Микроомметры МИКО-21

### Методика поверки

МП 74-262-2015

Дата введения: 23.11.2015

### 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на выпускаемые из производства и находящиеся в эксплуатации микроомметры МИКО-21 (далее прибор МИКО-21). Приборы МИКО-21 подлежат первичной поверке, периодической поверке с периодичностью не реже 1-го раза в три года в процессе эксплуатации, а также после ремонта и длительного хранения.

По этой же методике выполняется калибровка приборов МИКО-21, за исключением оформления результатов поверки.

### 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 8.409-81 ГСИ. Омметры. Методы и средства поверки

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке"

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1. При получении отрицательного результата по той или иной операции дальнейшая поверка прибора МИКО-21 может не проводиться.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт методики	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование	8.3	Да	Да
Определение погрешности при измерении сопротивления	8.4	Да	Да

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки рекомендуется применять эталоны и вспомогательные средства, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Пункты методики	Наименование средств поверки	Тип средства поверки, обозначение НТД на него и/или метрологические характеристики
8.2	Мегаомметр	ПГ ±2%, R 100 кОм - 1ГОм
8.4	Рабочие эталоны электрического сопротивления	Эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне от 0,0001 до 10000 Ом (Набор катушек сопротивления 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000 Ом (P323, P310, P321, P331, P4830/2))

Примечание – допускается применение эталонных СИ, испытательного и вспомогательного оборудования, отличных от приведенных в таблице 2, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, прошедших обучение и работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений электрических величин, изучивших настоящую методику, эксплуатационные документы на прибор МИКО-21, имеющих стаж работы в качестве поверителей средств измерений электрических величин не менее одного года.

5.2 Поверка должна осуществляться специалистом, имеющим удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В, с группой по электробезопасности не ниже III.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке прибора МИКО-21 соблюдают требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и руководствуются «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают нормальные условия, при которых нормирована основная погрешность рабочих эталонов и поверяемого прибора МИКО-21:

- Температура окружающей среды ..... (20 ± 5) °С
- Относительная влажность воздуха, не более ..... (30 – 80) %
- Атмосферное давление ..... (84 – 106,7) кПа

7.2 Прибор МИКО-21 перед поверкой должен находиться в климатических условиях, указанных в п. 7.1, не менее 4 ч.

7.3 Аккумулятор прибора должен быть полностью заряжен.

7.4 Перед началом поверки на каждой из точек измерения выбрать «Режим 1», исходя из таблицы 3.

Таблица 3

Режим измерения	Диапазон, соответствующий данному режиму
Режим 1	от 0,1 до $2 \cdot 10^6$ мкОм

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр, определение комплектности

8.1.1 Представленный на поверку прибор МИКО-21 должен быть полностью укомплектован (за исключением ЗИП). Аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена.

8.1.2 Извлечь прибор МИКО-21 из укладочной тары, проверить его комплектность на соответствие руководству по эксплуатации, включая эксплуатационные документы.

8.1.3 Визуальным осмотром проверить наличие и четкость маркировочных надписей, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений прибора и измерительных проводов.

8.1.4 Прибор МИКО-21 не должен иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- неудовлетворительное крепление разъемов и гнезд;
- повреждение изоляции внешних токоведущих частей прибора;
- грубые механические повреждения наружных частей прибора и измерительных проводов.

### 8.2 Проверка сопротивления изоляции

8.2.1 Проверку сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра по ГОСТ Р 52931. Сопротивление изоляции измерять между штырями вилки сетевого кабеля и корпусом прибора, соединённым с зажимами измерительного кабеля.

8.2.2 Результат проверки положительный, если электрическое сопротивление изоляции не менее 10 МОм.

### 8.3 Опробование и проверка программного обеспечения

Подсоединить к прибору МИКО-21 измерительный кабель, к зажимам кабеля - шунт из комплекта прибора таким образом, чтобы зажимы измерительного кабеля располагались посередине медных электродов шунта. Выполнить, согласно инструкции описанной ниже, измерения в "Режиме 1", задавая измерительный ток силой 1; 10; 50; 100 и 200 А.

Проверка считается успешной, если показания прибора находятся в диапазоне от 0,9800 до 1,0300 МОм.

Проверку идентификационных данных программного обеспечения прибора МИКО-21 проводить сравнением идентификационных данных программного обеспечения на дисплее с идентификационными данными, указанными в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МИКО-21.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	номер версии не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм MD5)	D17B98FFEBDB795B852DE61ABBE826E91FF00FF9

Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.3, и идентификационные данные программного обеспечения установки соответствуют приведенным в таблице 4.

## 8.4 Определение погрешности измерения сопротивления

Абсолютную погрешность определяют в последовательности, приведенной ниже.

8.4.1.1 Погрешности определяются при значениях сопротивлений мер и силе тока, указанных в таблице А.1 Приложения А при работе прибора МИКО-21 в «Режим 1».

8.4.1.2 При поверке прибора МИКО-21 на 2 Ом используется магазин сопротивления Р4830/2. Собирают схему, изображенную на рисунке Б.1 Приложения Б. На магазине сопротивлений Р4830/2 устанавливают значение 2 Ом.

8.4.1.3 Прибор МИКО-21 переводят в "Режим 1". Режим задания силы измерительного тока при измерении в "Режиме 1" устанавливают автоматический.

8.4.2 Поверка прибора МИКО-21 в точках 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 Ом

8.4.2.1 При поверке прибора МИКО-21 в точках 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 Ом используются катушки сопротивления Р310, Р321, Р323. Собирают схему, согласно рисунку Б.2 Приложения Б.

8.4.2.2 Прибор МИКО-21 переводят в "Режим 1". Режим задания силы измерительного тока при измерении рекомендуется устанавливать автоматический. При измерении в точках 0,01; 0,001; 0,0001 Ом временной интервал между измерениями должен быть не менее 4 с.

8.4.3 Поверка прибора МИКО-21 в точках 10; 1; 0,1 мкОм

8.4.3.1 Для поверки прибора МИКО-21 в точках 10; 1; 0,1 мкОм используются катушки Р323, Р321, Р331. Собирают схему, согласно рисунку Б.3 Приложения Б, в которой имитируются указанные значения сопротивлений: 9,0909; 0,9901; 0,0999 мкОм.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, форма которого приведена в рекомендуемом Приложении А. Протокол поверки хранят в течение одного интервала между поверками.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015, на корпус прибора МИКО-21 в соответствии с рисунком В.1 Приложения В наносят знак поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор МИКО-21 признают непригодным к применению, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 и делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

Разработали:

и.о. зав. лаб. 262 ФГУП "УНИИМ"



Ахмеев А.А.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ПРИБОРА МИКО-21**

Наименование и тип прибора \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Дата выпуска, зав. № \_\_\_\_\_

Эталоны:

1. \_\_\_\_\_  
(наименование, номер, тип, погрешность)

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний осмотр

2. Опробование

3. Определение метрологических характеристик

3.1. Определение погрешности измерения сопротивления "Режиме 1"

Таблица А.1

Установленное значение сопротивления	Сила тока, А	Измеренное значение	Допустимое значение	
			Верхняя граница	Нижняя граница
2 Ом	1		2,0020 Ом	1,9980 Ом
1 Ом	1		1,0011 Ом	998,90 мОм
0,1 Ом	10		100,10 мОм	99,899 мОм
0,01 Ом	100		10,005 мОм	9,9950 мОм
0,001 Ом	200		1,0006 мОм	999,45 мкОм
0,0001 Ом	200		100,10 мкОм	99,904 мкОм
9,0909 мкОм	200		9,1213 мкОм	9,0605 мкОм
0,9901 мкОм	200		1,0055 мкОм	0,9747 мкОм
0,0999 мкОм	200		0,1084 мкОм	0,0914 мкОм

Заключение:

Прибор МИКО-21 годен (не годен) к применению

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_



Срок действия свидетельства до

Поверитель

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Организация проводившая поверку \_\_\_\_\_

## Приложение Б

### Схемы соединений при проведении поверки

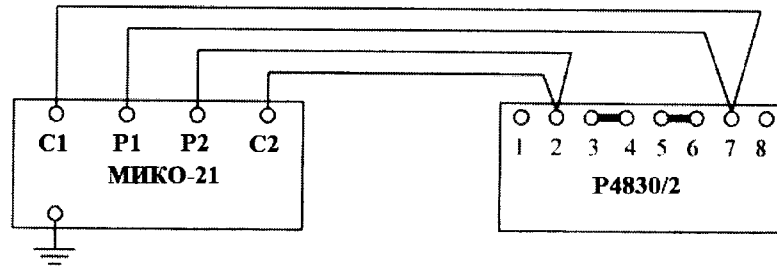


Рисунок Б.1 Схема соединений при измерении сопротивления 2 Ом

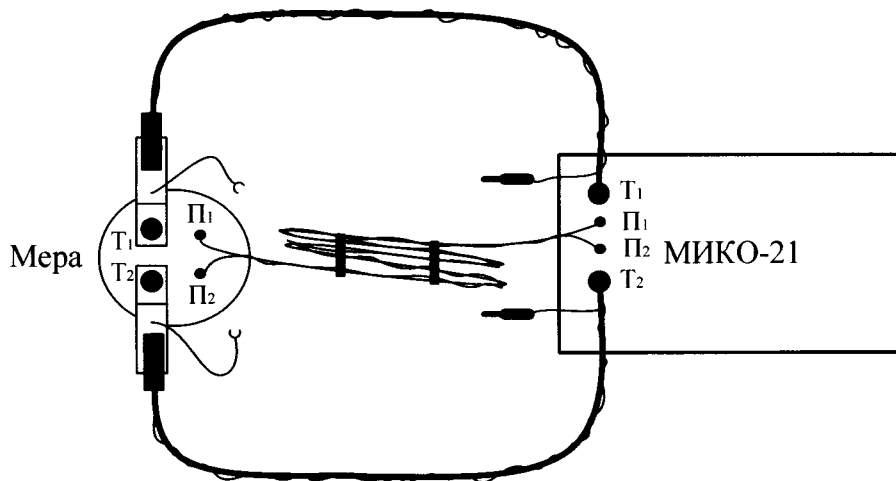
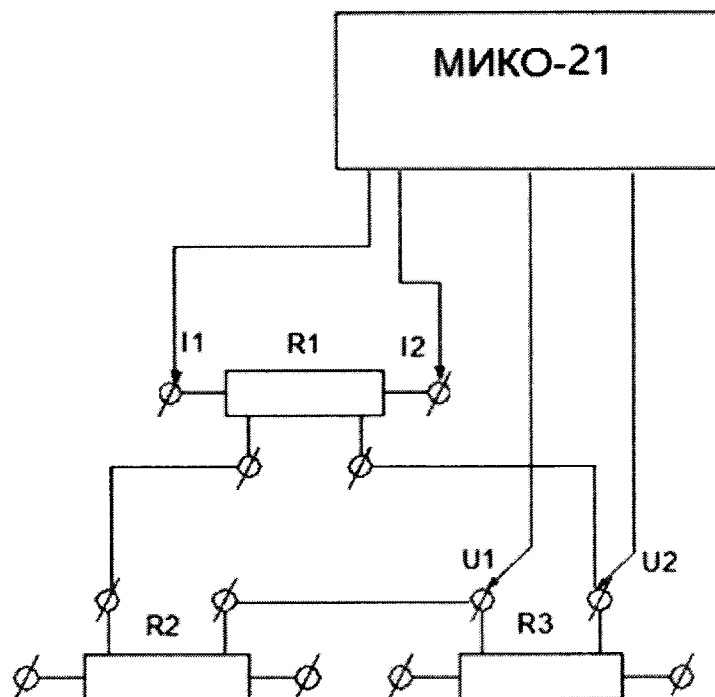


Рисунок Б.2 Схема соединений при измерении сопротивлений 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 Ом



$R_1 - P323 \ 100 \ \text{мкОм};$   
 $9,0909 \ \text{мкОм} \ \left\{ \begin{array}{l} R_3=10 \ \text{Ом} \\ R_2=100 \ \text{Ом} \end{array} \right.$

$R_1 - P323 \ 100 \ \text{мкОм};$   
 $0,9901 \ \text{мкОм} \ \left\{ \begin{array}{l} R_3=1 \ \text{Ом} \\ R_2=100 \ \text{Ом} \end{array} \right.$

$R_1 - P323 \ 100 \ \text{мкОм};$   
 $0,0999 \ \text{мкОм} \ \left\{ \begin{array}{l} R_3=1 \ \text{Ом} \\ R_2=1 \ \text{кОм} \end{array} \right.$

где  $0,0999 \ \text{мкОм}$ ,  $0,9901 \ \text{мкОм}$  и  $9,0909 \ \text{мкОм}$  есть  $R_{\text{изм}}$  и определяется по фактическим сопротивлениям катушек, значения которых определены при проверке по формуле:

$$R_{\text{изм}} = R_1 \cdot R_3 / (R_1 + R_2 + R_3)$$

Рисунок Б.3 Схема соединений при измерении сопротивлений 10; 1; 0,1 мкОм

**Приложение В**  
Место нанесения знака поверки

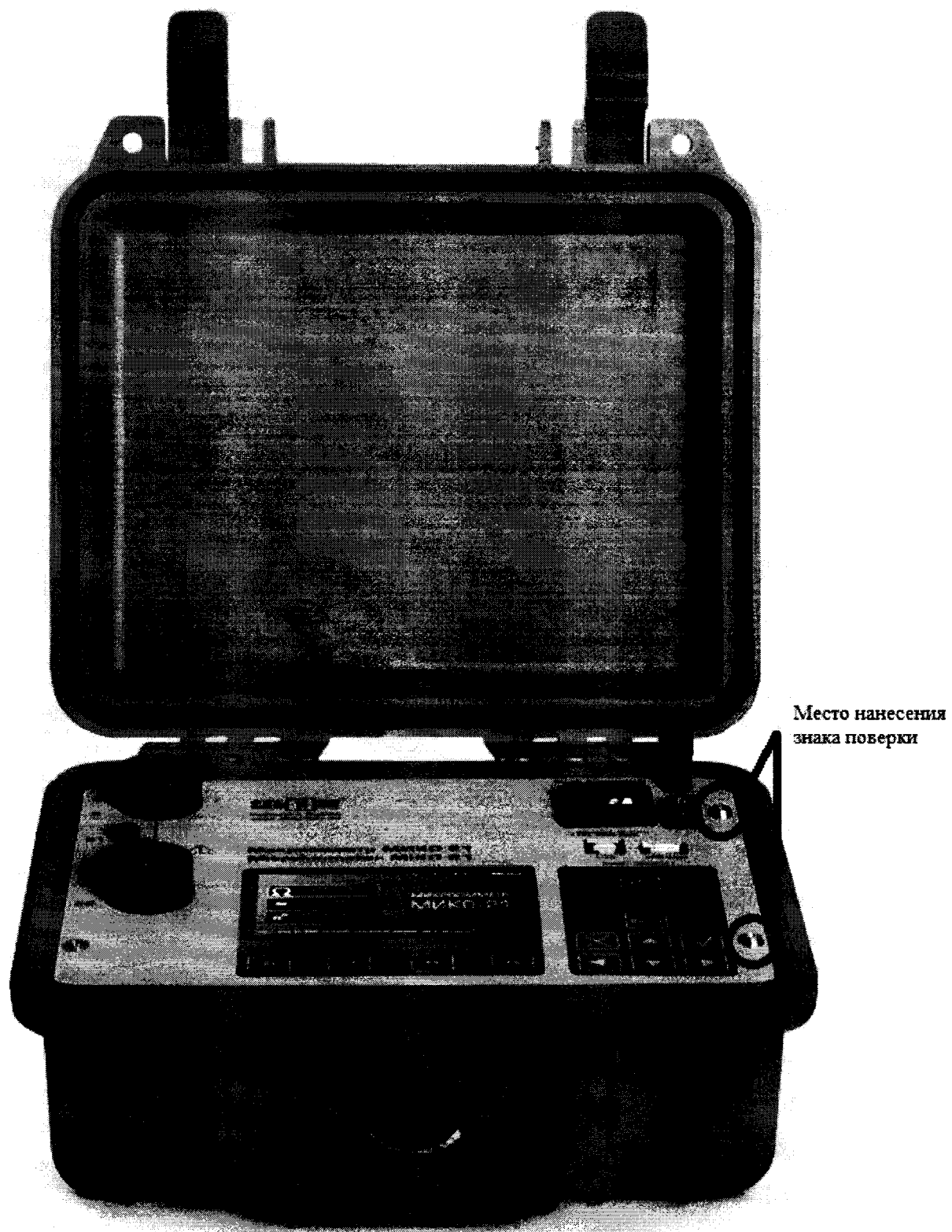


Рисунок В.1 - Место нанесения знака поверки