

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 19 декабря 2012 г. № 15850

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Вольтметры универсальные В7-77

Назначение и область применения:

Вольтметры универсальные В7-77 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы, электрического сопротивления постоянному току, тестирования полупроводниковых диодов и проверки электрических цепей на короткое замыкание.

Область применения: для контроля и измерения электрических параметров при производстве радиоэлектронной аппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание:

Принцип действия вольтметров основан на преобразовании измеряемой величины в нормированное постоянное напряжение с последующим его измерением аналого-цифровым преобразователем (АЦП) интегрирующего типа.

АЦП осуществляет преобразование нормированного постоянного напряжения в цифровой код, который поступает на индикатор в режиме динамической индикации. Тактирование АЦП частотой 100 кГц и преобразование в семисегментный код осуществляется ПИС-контроллером.

Входные делители напряжений, токовые шунты, преобразователь сопротивления и усилитель постоянного напряжения осуществляют масштабирование и преобразование входного сигнала при измерении постоянного напряжения, тока и сопротивления постоянному току.

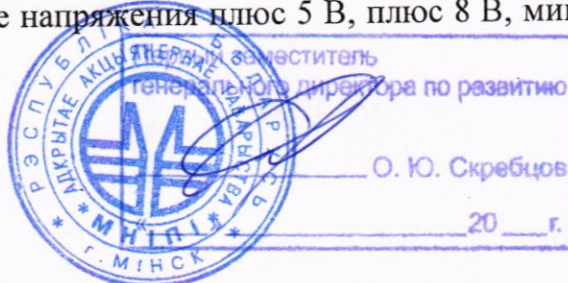
При измерении переменного напряжения и тока масштабирование осуществляется входным делителем напряжения, токовыми шунтами и усилителем переменного напряжения, а преобразование – преобразователем переменного напряжения в постоянное, который представляет собой однополупериодный преобразователь средневыпрямленного значения напряжения, проградуированный в действующих значениях.

Переключатель рода работ и пределов измерений барабанного типа осуществляет необходимую коммутацию в зависимости от рода работы и предела измерения.

Источник опорного напряжения вырабатывает эталонное напряжение 1 В для работы АЦП.

Индикатор представляет собой набор светодиодных индикаторов, которые обеспечивают отображение результата измерения, положения десятичной запятой, знак отрицательной полярности «-», режим перегрузки, при котором индицируются «нули» во всех разрядах в режиме прерывистой индикации.

Источник питания осуществляет преобразование переменного напряжения 230 В частотой 50 Гц в стабилизированные напряжения плюс 5 В, плюс 8 В, минус 8 В, необходимые для работы вольтметра.



Вольтметры выполнены в металлическом корпусе, состоящем из кожуха с ручкой, передней и задней панелей. На передней панели расположены входные измерительные гнезда, переключатель рода работ и пределов измерений (барабанного типа), индикатор. На панель нанесены поясняющие надписи необходимые для правильной эксплуатации вольтметра. На задней панели расположены вставки плавкие, выключатель питания и разъем для подключения к вольтметру сетевого шнура.

Вся электронная схема вольтметра расположена на основной печатной плате, включая силовой трансформатор и элементы источника питания. Плата индикатора и основная плата соединены при помощи разъемного плоского кабеля.

Программное обеспечение (ПО) вольтметров является встроенным, предназначенным для сбора, обработки, отображения, хранения настроек и передачи информации об измеряемой величине. К метрологически значимому относится все ПО.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Измерение напряжения постоянного тока

| Предел измерений | Цена единицы младшего разряда (е.м.р.) | Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{е.м.р.})$ |
|------------------|--|--|
| 200,00 мВ | 10 мкВ | $\pm(0,07 + 4)$ |
| 2,0000 В | 100 мкВ | $\pm(0,05 + 4)$ |
| 20,000 В | 1 мВ | $\pm(0,07 + 4)$ |
| 200,00 В | 10 мВ | $\pm(0,07 + 4)$ |
| 1000,0 В | 100 мВ | $\pm(0,07 + 4)$ |

Примечание – U – значение измеряемого напряжения постоянного тока, В (мВ).

Таблица 2 – Измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы

| Предел измерений | Цена единицы младшего разряда (е.м.р.) | Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{е.м.р.})$, в диапазоне частот | | | |
|------------------|--|---|------------------|------------------|-------------------|
| | | от 20 Гц до 10 кГц | св. 10 до 20 кГц | св. 20 до 50 кГц | св. 50 до 100 кГц |
| 200,0 мВ | 100 мкВ | $\pm(0,5 + 4)$ | $\pm(0,5 + 10)$ | $\pm(1 + 10)$ | $\pm(2 + 20)$ |
| 2,000 В | 1 мВ | $\pm(0,5 + 4)$ | $\pm(0,5 + 10)$ | $\pm(1 + 10)$ | $\pm(2 + 20)$ |
| 20,00 В | 10 мВ | $\pm(0,5 + 4)$ | $\pm(0,5 + 10)$ | $\pm(1 + 10)$ | $\pm(2 + 20)$ |
| 200,0 В | 100 мВ | $\pm(0,5 + 4)$ | $\pm(0,5 + 10)$ | – | – |
| 750 В* | 1 В | $\pm(0,5 + 4)$ | – | – | – |

* Измерение напряжения переменного тока проводят в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц.

Примечание – U – значение измеряемого напряжения переменного тока синусоидальной формы, В (мВ).

Таблица 3 – Измерение силы постоянного тока

| Предел измерений | Цена единицы младшего разряда (е.м.р.) | Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } I + \text{е.м.р.})$ |
|------------------|--|--|
| 2,0000 мА | 100 нА | $\pm(0,25 + 4)$ |
| 20,000 мА | 1 мкА | $\pm(0,25 + 4)$ |
| 200,00 мА | 10 мкА | $\pm(0,25 + 4)$ |
| 10,000 А | 1 мА | $\pm(0,25 + 4)$ |

Примечание – I – значение измеряемой силы постоянного тока, А (мА).

Таблица 4 – Измерение силы переменного тока синусоидальной формы

| Предел измерений | Цена единицы младшего разряда (е.м.р.) | Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% от I + е.м.р.), в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц |
|------------------|--|---|
| | | |
| 2,000 мА | 1 мкА | $\pm(1 + 2)$ |
| 20,00 мА | 10 мкА | $\pm(1 + 2)$ |
| 200,0 мА | 100 мкА | $\pm(1 + 2)$ |
| 10,00 А | 10 мА | $\pm(1 + 2)$ |

Примечание – I – значение измеряемой силы переменного тока синусоидальной формы, А (мА).

Таблица 5 – Измерение электрического сопротивления постоянному току

| Предел измерений | Цена единицы младшего разряда (е.м.р.) | Пределы допускаемой основной погрешности \pm (% от R + е.м.р.) |
|------------------|--|--|
| 200,00 Ом* | 0,01 Ом | $\pm(0,2 + 4)$ |
| 2,0000 кОм | 0,10 Ом | $\pm(0,2 + 4)$ |
| 20,000 кОм | 1 Ом | $\pm(0,2 + 4)$ |
| 200,00 кОм | 10 Ом | $\pm(0,2 + 4)$ |
| 2,0000 МОм | 100 Ом | $\pm(0,5 + 4)$ |
| 20,00 МОм | 10 кОм | $\pm(1,0 + 2)$ |

* При измерении сопротивления учитывают сопротивление измерительного кабеля.

Примечание – R – значение измеряемого электрического сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм).

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Нормальные условия: | |
| диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| диапазон относительной влажности воздуха, % | от 30 до 80 |
| Условия эксплуатации: | |
| диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от 5 до 40 |
| относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более | 80 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне условий эксплуатации относительно нормальных условий на каждые 10 °С | соответствуют значению пределов допускаемой основной погрешности для каждого вида измерений |
| Параметры питания от сети переменного тока: | |
| напряжение питания, В | 230 \pm 23 |
| частота, Гц | 50 \pm 0,5 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 262 \times 88 \times 398 |
| Масса, кг, не более | 2,2 |
| Формат индикации результатов измерений | 4½ разряда* 3½ разряда** |

* При измерении напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току до 2 МОм.
** При измерении напряжения и силы переменного тока, сопротивления постоянному току (предел измерений 20 МОм).

Комплектность: представлена в таблице 7.

Таблица 7

| Наименование, тип | Обозначение | Количество | Примечание |
|----------------------------------|--------------------|------------|------------|
| Вольтметр универсальный В7-77 | УШЯИ.411182.031 | 1 | |
| Комплект запасных частей: | УШЯИ.305654.058 | | |
| насадка | УШЯИ.301539.001-01 | 1 | Чёрная |
| насадка | УШЯИ.301539.001-02 | 1 | Красная |
| насадка | УШЯИ.301539.009 | 2 | Чёрная |
| насадка | УШЯИ.301539.009-01 | 2 | Красная |
| кабель | УШЯИ.685611.243 | 1 | |
| шнур сетевой | SCZ-1 | 1 | |
| вставка плавкая ВП1-1 В 0,5 А | ОЮ0.480.003 ТУ | 2 | |
| вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А | АГО.481.304 ТУ | 2 | |
| вставка плавкая ВПЗБ-1 В 10,0 А | ОЮ0.481.005 ТУ | 2 | |
| Руководство по эксплуатации | УШЯИ.411182.031 РЭ | 1 | |
| Методика поверки МП.МН 1154-2002 | УШЯИ.411182.031 МП | 1 | |
| Упаковка | УШЯИ.305641.043 | 1 | |

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель вольтметров и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МП.МН 1154-2002 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметр универсальный В7-77. Методика поверки. УШЯИ.411182.031 МП» с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ТУ РБ 100039847.033-2002 «Вольтметр универсальный В7-77. Технические условия»;

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

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

методику поверки:

МП.МН 1154-2002 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметр универсальный В7-77. Методика поверки. УШЯИ.411182.031 МП» с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 8.

Таблица 8

| Наименование и тип средств поверки |
|---|
| Термогигрометр UniTess THB1 |
| Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 |
| Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 |
| Калибратор тока программируемый П321 |
| Магазин сопротивлений Р4831 |
| Магазин сопротивлений Р4002 |
| Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью. |

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 9.

Таблица 9

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|------------|
| Идентификационное наименование ПО | IND628.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.1 |

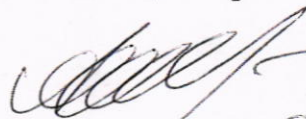
Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: вольтметры универсальные В7-77 соответствуют требованиям ТУ РБ 100039847.033-2002, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений
Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»)
Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73
Тел.: +375 17 2-700-100
факс: +375 17 2-700-111
e-mail: mnipi@mnipi.by
www.mnipi.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

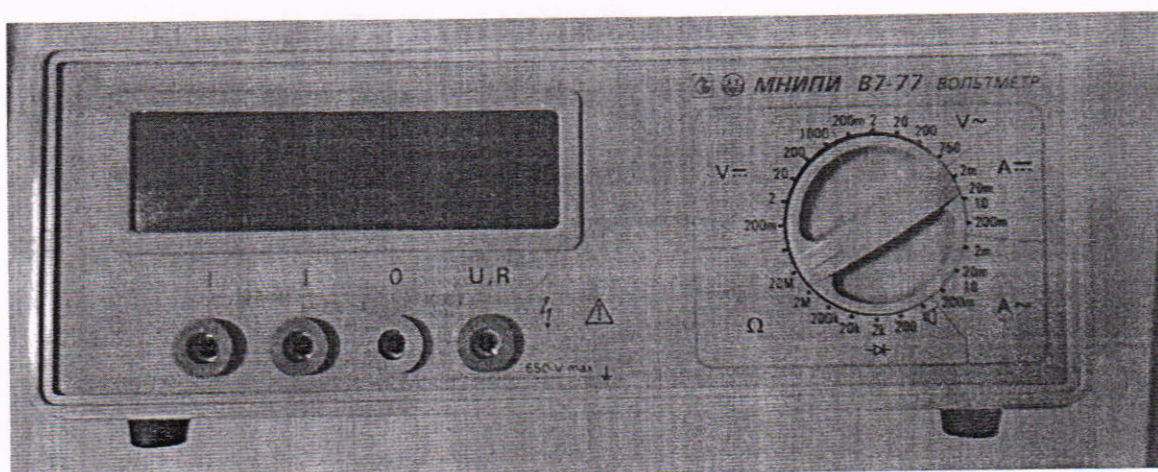
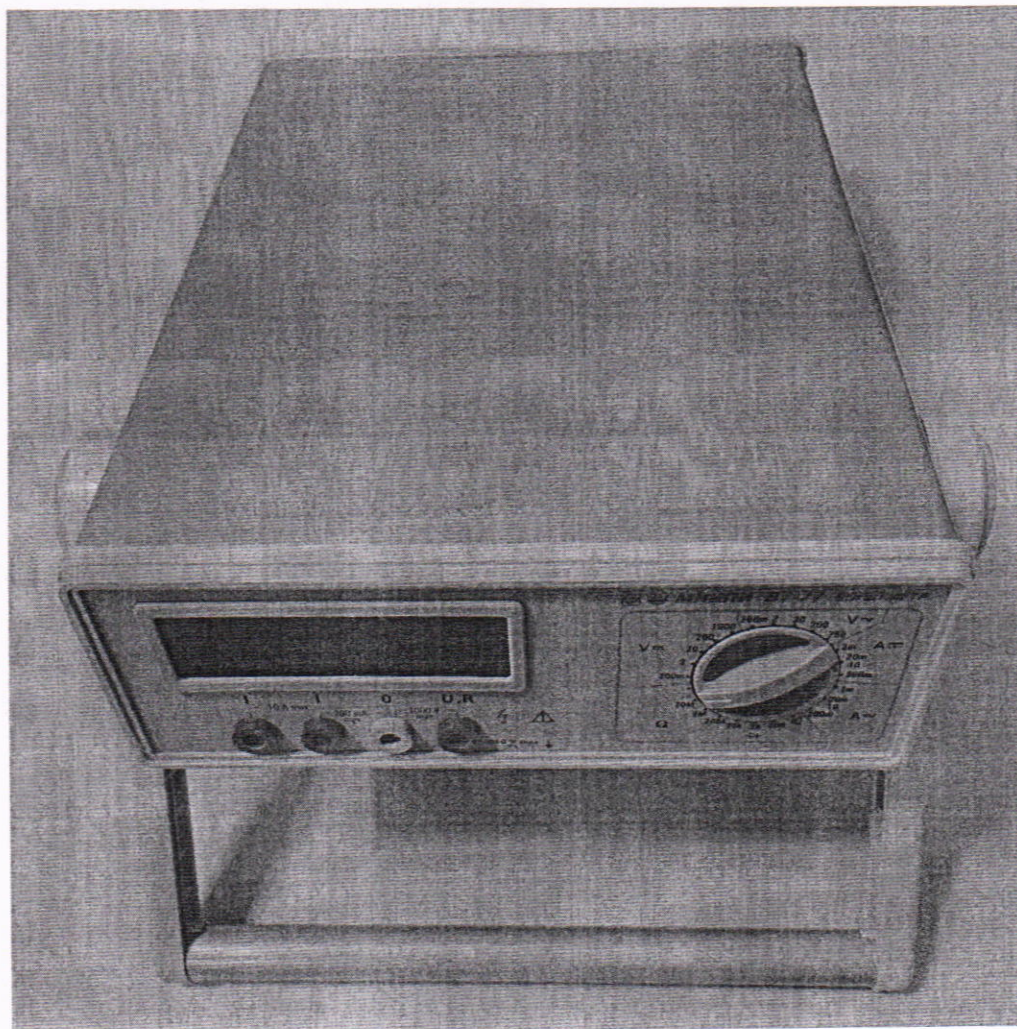


Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида вольтметров
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

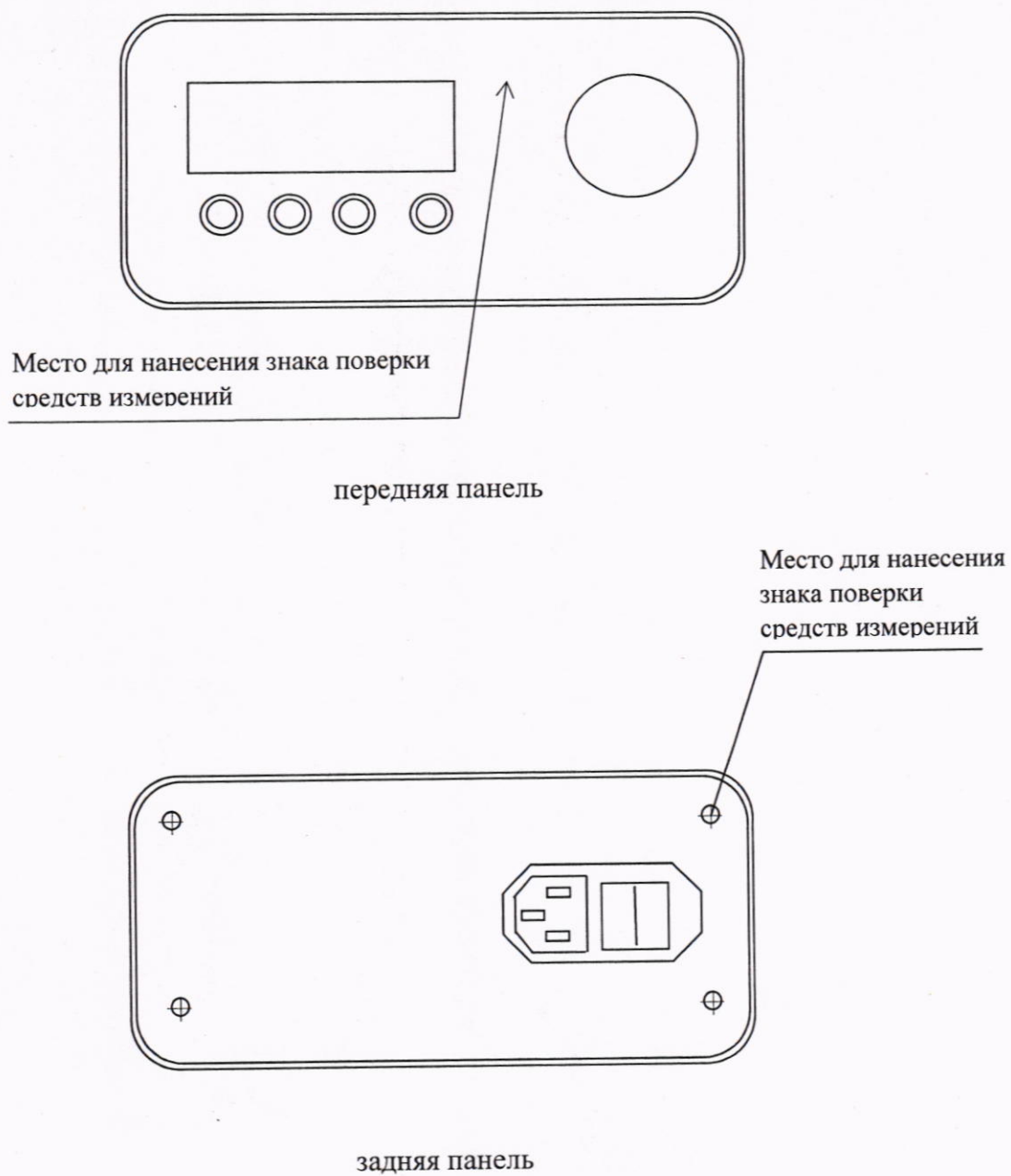


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

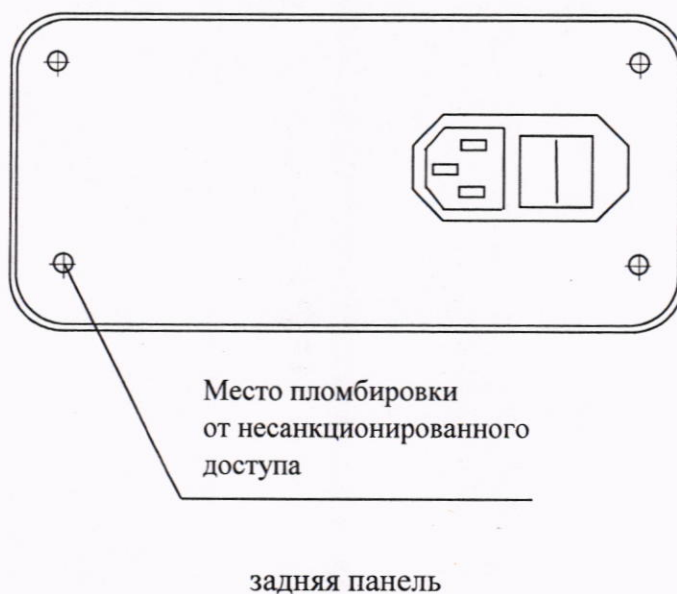


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа