



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14968 от 24 марта 2022 г.

Срок действия до 24 марта 2027 г.

Наименование типа средств измерений:
Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87

Производитель:
Унитарное предприятие «Завод СВТ», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:
МРБ.МП.1797-2008 «Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 24.03.2022 № 27

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи: 28 марта 2022 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 24 марта 2022 г. № 14968

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87.

Назначение и область применения:

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87 (далее – частотомеры) предназначены для измерения частоты и периода синусоидальных и импульсных сигналов, измерения длительности импульсов, интервалов времени, отношения частот электрических сигналов, выдачи сигнала опорной частоты, выдачи информации о результатах измерений в персональную электронно-вычислительную машину (ПЭВМ) и управление от ПЭВМ.

Частотомеры имеют базовую модель ЧЗ-87 и модификацию ЧЗ-87/1, отличающиеся количеством входов, диапазоном частот.

Область применения – применяются для измерений и контроля частотно-временных параметров сигналов в различных областях науки и техники, а также при эксплуатации и производстве радиоэлектронной аппаратуры.

Описание:

Принцип действия частотомеров основан на счетно-импульсном методе, заключающемся в том, что счетный блок считает количество поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты счетный блок считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала, за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса (время счета) в этом режиме задается опорными частотами. При измерении частоты непрерывного периодического сигнала исследуемый сигнал преобразуется в последовательность импульсов с периодом следования, равным периоду исследуемого сигнала.

При измерении периода или длительности импульсов счетный блок считает количество счетных импульсов опорной частоты (частоты заполнения ими меток времени) за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса при этом равна измеряемому периоду или измеряемой длительности.

Запуск процесса измерений автоматический.

Результаты измерения представляются в формате индикации девяти десятичных разрядов.

Частотомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для сбора, обработки, отражений, хранения настроек и передачи информации об измеряемой величине. К метрологически значимой части ПО частотомеров относятся все ПО частотомеров.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик частотомеров.

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 таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение	
	ЧЗ-87	ЧЗ-87/1
1	2	3
<p>Диапазон измерений частоты синусоидальных сигналов и частоты следования импульсных сигналов любой полярности по входу В, Гц</p> <p>Уровень входного сигнала среднеквадратического значения напряжения для сигнала синусоидальной формы при уровне помех не более 1 мВ, В</p> <p>Уровень входного сигнала пикового значения напряжения для сигнала импульсной формы при уровне помех не более 3 мВ, В</p>	<p>от 0,1 до $2 \cdot 10^6$</p> <p>от 0,05 до 30,00</p> <p>от $\pm 0,1$ до $\pm 10,0$</p>	
<p>Диапазон измерений частоты синусоидальных сигналов по входу С, МГц</p> <p>Диапазон измерения частоты следования импульсных сигналов любой полярности по входу С с длительностью фронта импульсов не более 0,5 мкс, Гц</p> <p>Уровень входного сигнала среднеквадратического значения напряжения для сигнала синусоидальной формы при уровне помех не более 5 мВ, В</p> <p>Уровень входного сигнала пикового значения напряжения для сигнала импульсной формы при уровне помех не более 10 мВ, В</p> <p>Уровень входного сигнала среднеквадратического значения напряжения при входном сопротивлении (50 ± 5) Ом, В, не более</p> <p>Длительность импульса входного сигнала, нс, не менее</p>	<p>от 1 до 250</p> <p>от 0,1 до $250 \cdot 10^6$</p> <p>от 0,05 до 10,00</p> <p>от $\pm 0,1$ до $\pm 10,0$</p> <p>3</p> <p>2</p>	
<p>Диапазон измерений частоты синусоидальных сигналов по входу D, МГц</p> <p>Уровень входного сигнала среднеквадратического значения в диапазоне частот от 220 МГц до 1 ГГц при относительном уровне и гармонических составляющих входного сигнала не более минус 25 дБ, В</p> <p>Уровень входного сигнала среднеквадратического значения в диапазоне частот от 1 ГГц до 2,7 ГГц при относительном уровне помех и гармонических составляющих входного сигнала не более минус 25 дБ, мВт</p>	<p>от 220 до $2,7 \cdot 10^3$</p> <p>от 0,05 до 1,00</p> <p>от 0,1 до 20,0</p>	—

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты синусоидальных сигналов и частоты следования импульсных сигналов δ_f	$\pm \left(\delta_o + \frac{ \Delta f_{\text{разр}} }{f_x} \right)$	
Время счета частотомера, формируемое из сигнала опорного генератора при измерении: частоты по входам В и С, $\tau_{\text{счС}}$, мс частоты по входу D, $\tau_{\text{счD}}$, мс	1; 10; 10 ² ; 10 ³ ; 10 ⁴ 64; 64·10; 64·10 ²	
Номинальное значение частоты встроенного опорного генератора, МГц Пределы допускаемой относительной погрешности частоты встроенного опорного генератора через 1 ч после включения и самопрогрева, не более 10 дней 12 месяцев	5 $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ $\pm 10^{-7}$	
Диапазон измерения единичных и усредненных периодов сигналов синусоидальной или импульсной формы любой полярности по входам А и В при длительности импульсов не менее 0,5 мкс, с (от 1 МГц до 10 ⁻⁴ Гц) Уровень входного сигнала среднеквадратического значения напряжения для сигнала синусоидальной формы, В Уровень входного сигнала пикового значения напряжения для сигнала импульсной формы, В Число усредняемых периодов входного сигнала	от 10 ⁻⁶ до 10 ⁴ от 0,05 до 30,00 от ±0,1 до ±10,0 10 ⁰ ; 10 ¹ ; 10 ² ; 10 ³ ; 10 ⁴	
Период меток времени частотомеров формируемый из сигнала встроенного или внешнего опорного генератора, T _о , с	10 ⁻⁷ ; 10 ⁻⁶ ; 10 ⁻⁵ ; 10 ⁻⁴ ; 10 ⁻³	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периодов сигналов синусоидальной формы и сигналов импульсной формы с длительностью фронта импульсов более половины периода меток времени частотомеров δ_T	$\pm \left(\delta_o + \delta_{\text{зан}} + \frac{T_o}{n \cdot T_x} \right)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности уровня запуска $\delta_{\text{зан}}$	$\pm 2 \cdot \left(\frac{3 \cdot \sigma_{\text{ш}} \cdot K_{\text{арт}} + U_{\text{п}}}{n \cdot S \cdot T_x} \right)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода δ_T , при импульсной форме входного сигнала с длительностью фронта импульсов не более половины периода меток времени частотомеров	$\pm \left(\delta_o + \frac{T_o}{n \cdot T_x} \right)$	
Отношение частоты электрического сигнала, поступающего на вход В, к частоте электрического сигнала, поступающего на вход А: значение частоты по входу В для синусоидального и импульсного сигнала, Гц	от 10 ⁻⁴ до 10 ⁶	

Окончание таблицы 1

1	2	3
значение частоты по входу А для синусоидального и импульсного сигнала, Гц	от 10^{-4} до 10^6	
Отношение частоты электрического сигнала, поступающего на вход С, к частоте электрического сигнала, поступающего на вход А: значение частоты по входу С для синусоидального сигнала, МГц значение частоты по входу С для импульсного сигнала, МГц значение частоты по входу А для синусоидального и импульсного сигнала, Гц	от 1 до 250 от 10^{-7} до 250 от 10^{-4} до 10^6	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отношения частот $\delta_{f1/f2}$	$\pm \left(\delta_{\text{зап2}} + \frac{f_2}{f_1 \cdot n_2} \right)$	
Длительность импульсов любой полярности при частоте следования импульсов не более 500 кГц, с уровень входного сигнала, В	от 10^{-6} до 10^4 $\pm 0,1$ до $\pm 10,0$	
Пределы абсолютной погрешности измерений длительности импульсов Δt_x , при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов более половины периода меток времени частотомеров, с не более половины периода меток времени частотомеров, с	$\pm [\delta_0 t_x + (\tau_\phi + \tau_c)/2 + T_0]$ $\pm (\delta_0 t_x + T_0)$	
Диапазон измерения интервалов времени, с	от 10^{-6} до 10^4	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени Δt_x , с	$\pm (\delta_0 t_x + T_0)$	
<p>δ_0 – относительная погрешность частоты внутреннего или внешнего опорного генератора; $\Delta f_{\text{разр}}$ – аппаратная разрешающая способность, Гц, определяемая при измерении по входам В и С как $\Delta f_{\text{разр}} = \frac{\pm 1}{t_{\text{счС}}}$; при измерении частоты по входу D – как $\Delta f_{\text{разрD}} = \frac{\pm 64}{t_{\text{счD}}}$; f_x – измеряемая частота, Гц; n – число усредняемых периодов; T_x – период входного сигнала, с; $3 \cdot \sigma_{\text{ш}}$ – утроенное среднее квадратическое значение шума измерительного тракта в рабочей полосе частот, приведенное ко входу и равное 10^{-3} В; $K_{\text{атт}}$ – коэффициент ослабления входного аттенюатора, устанавливаемый кнопкой 1:1/1:10 и равный соответственно 1 или 10; $U_{\text{п}}$ – пиковое значение помехи входного сигнала, В; S – крутизна перепада напряжения входного сигнала в точке запуска, В/с; $\delta_{\text{зап2}}$ – погрешность запуска канала, на который поступает сигнал с частотой f_2; f_1 – высшая из частот сравниваемых сигналов, Гц; f_2 – низшая из частот сравниваемых сигналов, Гц; n_2 – число усредняемых периодов сигнала с частотой f_2; t_x – измеряемая длительность импульса, с; τ_ϕ, τ_c – длительность фронта и среза измеряемого импульса соответственно, с</p>		

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Формат индикации результатов измерения	9 десятичных разрядов
Потребляемая мощность, В·А, не более	25
Параметры питания от сети переменного тока: диапазон напряжений, В номинальная частота, Гц	от 207 до 253 50
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP20
Масса, кг, не более	4,0
Габаритные размеры, мм, не более	325×268×100
Условия применения: диапазон температур окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 40 до 90 от 84,0 до 106,7

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	
		ЧЗ-87	ЧЗ-87/1
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-87	РУВИ.411186.001	1	-
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-87/1	РУВИ.411186.001-01	-	1
Комплект запасных частей и принадлежностей:			
делитель 1:10 НР9250	-	2	2
кабель	УШЯИ.685631.114	2	2
кабель DB9F-DB9F	-	1	1
шнур сетевой SCZ-1	-	1	1
вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	АГО.481.304 ТУ	4	4
компакт-диск	РУВИ.305659.093	1	-
компакт-диск	РУВИ.305659.093-01	-	1
Руководство по эксплуатации	РУВИ.411186.001 РЭ	1	1
Методика поверки*	РУВИ.411186.001 МП (МРБ МП.1797-2008)	1	1
Упаковка	РУВИ.305646.101-07	1	-
Упаковка	РУВИ.305646.101-08	-	1
Упаковка	РУВИ.305646.101-09	-	-
Упаковка	УШЯИ.305644.002-20	1	-
Упаковка	УШЯИ.305644.002-21	-	1

*При поставке потребителю более одного частотомера допускается комплектовать одним экземпляром методики поверки.

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

Поверка осуществляется по МРБ МП.1797-2008 «Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу измерений:

ТУ ВУ 100363840.068-2008 «Частотомер электронно-счетный ЧЗ-87. Технические условия». ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

методику поверки:

МРБ МП.1797-2008 «Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Перечень средств поверки:

Термогигрометр UNITESS THB 1;

универсальная пробойная установка УПУ-1М;

генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110;

прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9;

генератор сигналов высокочастотный Г4-176;

генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1;

генератор сигналов высокочастотный Г4-78;

генератор сигналов высокочастотный Г4-80;

ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51;

генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;

милливольтметр ВЗ-36;

стандарт частоты и времени Ч1-74;

компаратор частотный Ч7-1014;

синтезатор частот Ч6-71.

Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых частотомеров с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения:

Идентификационные данные встроенного ПО частотомеров приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение частотомера	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
ЧЗ-87	РУВИ.431214.014	Не ниже 1.0
ЧЗ-87/1	РУВИ.431214.014	Не ниже 1.0

Разработчик ПО – Унитарное предприятие «Завод СВТ», Республика Беларусь.

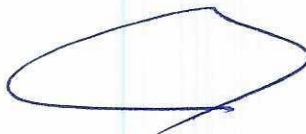
Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: частотомеры электронно-счетные ЧЗ-87 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100363840.068-2008, ГОСТ 22261-94, техническим регламентам таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Производитель средств измерений
Унитарное предприятие «Завод СВТ», Республика Беларусь
220005, г. Минск, пр. Независимости, 58, корп. 11, к. 801
тел.: +375 17 293-94-68,
факс: +375 17 284-46-47
E-mail: info@zsvt.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
БелГИМ
Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
тел.: 8-017-374-55-01, факс: 8-017-244-99-38
E-mail: info@belgim.by

- Приложение:
1. Фотография(и) общего вида средства измерений на 2 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида типа средств измерений

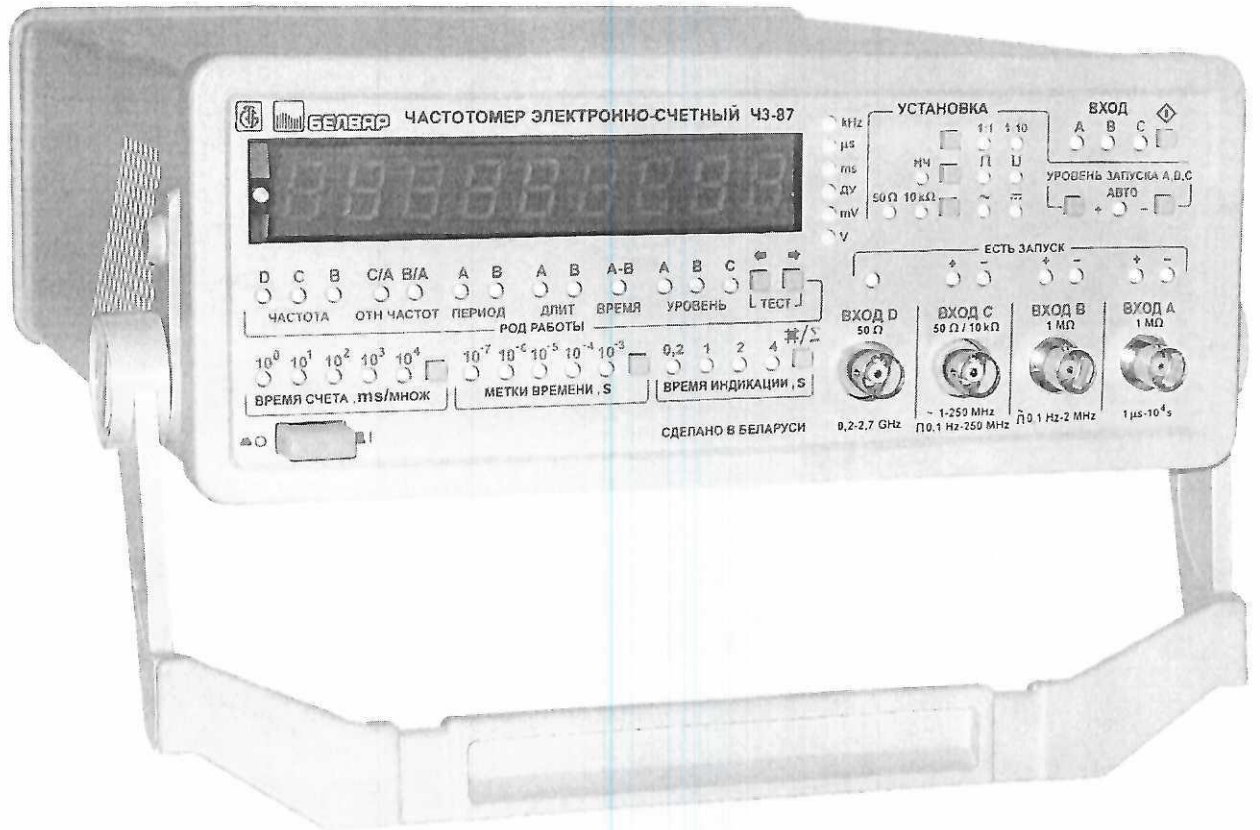


Рисунок 1.1 – Внешний вид частотомеров ЧЗ-87
(изображение носит иллюстративный характер)

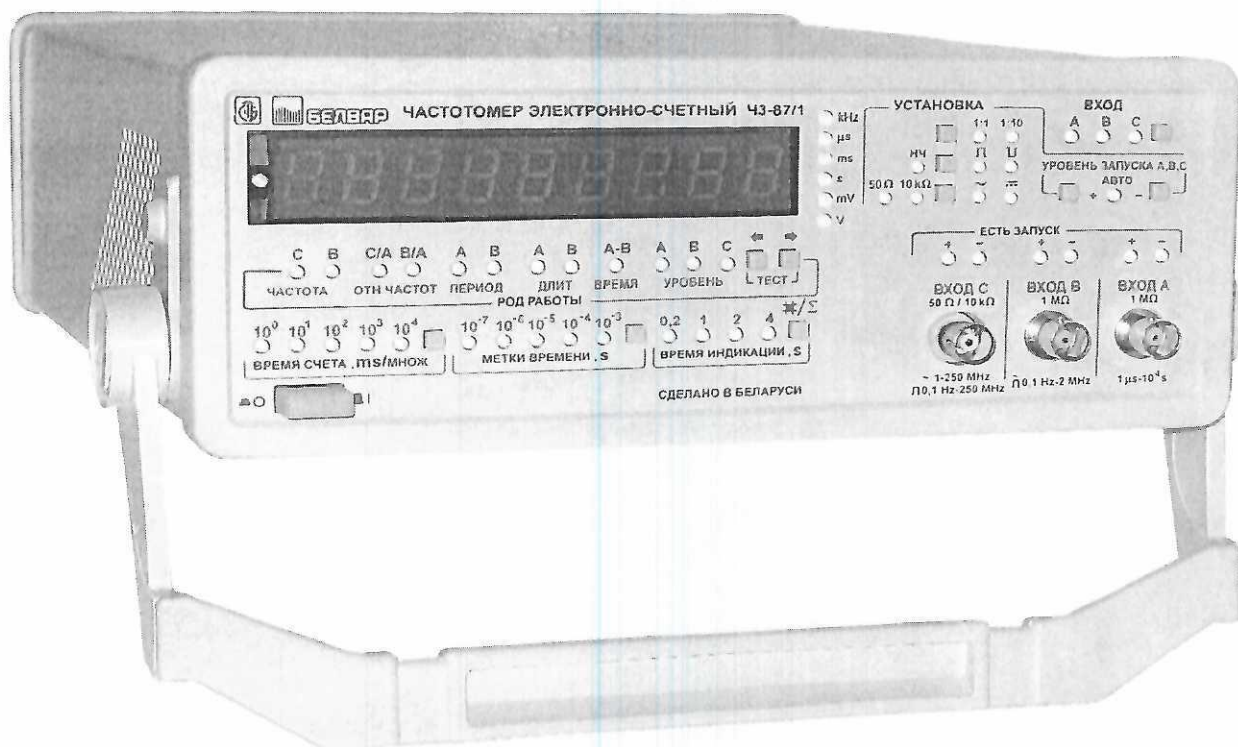


Рисунок 1.2 – Внешний вид частотомеров ЧЗ-87/1
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2

(обязательное)

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



Рисунок 2.1 – Место для нанесения знака поверки типа средств измерений

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа типа средств измерений

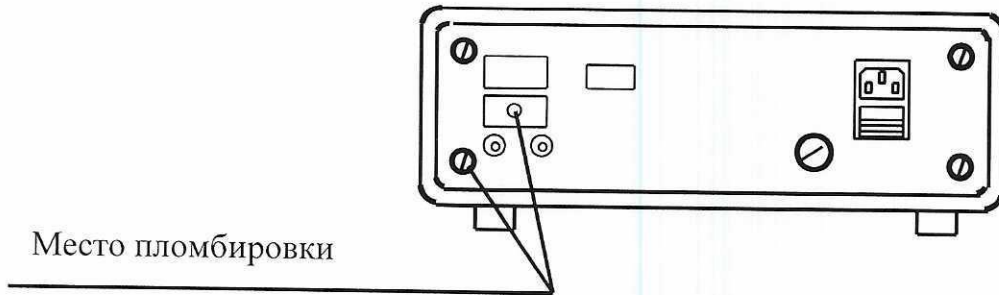


Рисунок 3.1 – Место пломбировки от несанкционированного доступа типа средств измерений