

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18852 от 10 июня 2025 г.

Срок действия до 10 июня 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2»

Производитель:

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ», г. Минск, Республика Беларусь

Выдан:

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.4284-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2». Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 10.06.2025 № 72

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

Первый заместитель Председателя



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 10 июня 2025 г. № 18852

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2»

Назначение и область применения:

Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2» (далее – комплексы) предназначены для измерения и воспроизведения электрических сигналов, преобразования аналоговых сигналов от датчиков физических величин.

Область применения: радиоэлектронные измерения в метрологических, испытательных и ремонтных службах промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных лабораториях.

Описание:

Полный состав комплексов включает 4 типа измерительных блоков различного назначения, базовый блок В-301, содержащий модуль интерфейса Ethernet и встроенный источник питания. При этом каждый из измерительных блоков комплексов может быть заменен любым другим блоком, либо отсутствовать.

Комплексы работают в режиме дистанционного управления через интерфейс Ethernet (LAN) от компьютера с операционной системой Microsoft Windows, который в комплексе со специальным программным обеспечением из комплекта поставки комплекса выполняет функции устройства управления, накопления, обработки и отображения измерительной информации.

К базовому блоку комплексов может быть подключено по интерфейсу до четырех измерительных блоков любого из четырех типов из состава комплексов. При этом общая пропускная способность потока команд и данных всех измерительных блоков комплекса в текущей конфигурации ограничивается максимальной пропускной способностью интерфейсного канала связи базового блока комплекса, подключенного непосредственно к управляющему компьютеру.

На задней панели базового блока В-301 имеется пять разъемов для подключения интерфейсных кабелей к каждому из измерительных блоков и к управляющему компьютеру, а также четыре разъема, для подключения встроенного источника питания к каждому из измерительных блоков комплексов с помощью кабелей питания.

Питание каждого из измерительных блоков комплекса может осуществляться как от встроенного в базовый блок В-301 источника питания, так и от отдельного источника питания.

Полный набор комплекса включает перечисленные ниже типы измерительных блоков.

Блоки цифровых осциллографов В-321, В-322 имеют на передней панели два разъема для подключения входного сигнального кабеля либо выносного делителя к каждому из измерительных каналов и разъем для подключения сигналов внешней синхронизации. В блоке В-322 дополнительно имеется выход генератора. В блоках осуществляется аналого-цифровое преобразование измеряемых сигналов, накопление результатов во встроенной буферной памяти с дальнейшей передачей по интерфейсу

в компьютер для программно-математической обработки измерительных данных. Особо чувствительные к наводкам электрические цепи экранированы.

Блок генератора сигналов произвольной формы В-331 имеет на передней панели два разъема для подключения выходного сигнального кабеля к каждому из каналов, два разъема для подключения кабеля входа внешней синхронизации и выхода синхрои импульса. В блоке осуществляется цифро-аналоговое преобразование сформированных программными средствами в цифровой памяти компьютера и переданных во встроенную буферную память блока массивов данных с помощью быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей и, таким образом, генератор обеспечивает воспроизведение сигналов синусоидальной формы, импульсных, а также задаваемых аналитически и импортируемых из файла. Дополнительно обеспечиваются следующие режимы работы: качание частоты для двух каналов, амплитудная, частотная, фазовая модуляция для одного из каналов.

Блок высокоскоростного преобразователя измерительного регистрирующего В-386 имеет на передней панели два разъема для подключения входного сигнального кабеля для каждого из измерительных каналов и один разъем для подключения сигналов внешней синхронизации. Исследуемые электрические сигналы в каждом из каналов через входные усилители поступают на входы аналого-цифровых преобразователей (АЦП), где происходит их дискретизация по времени и амплитуде с преобразованием в цифровой код, который сохраняется в буферной памяти и далее передается по интерфейсу в компьютер для программно-математической обработки результатов измерений.

Каждый из измерительных блоков комплексов может работать под управлением компьютера самостоятельно. Управление измерительным блоком осуществляется дистанционно от компьютера с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки комплекса через один из стандартных интерфейсов Ethernet или USB.

Дата изготовления указана в руководстве по эксплуатации и на маркировочной табличке.

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 промбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
1	2
Блок цифрового осциллографа В-321	
Диапазон коэффициентов отклонения каналов вертикального отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения в нормальных условиях, В	$\pm 0,02 \cdot U^{1)}$
Полоса пропускания по уровню $ K^2) \leq 3$ дБ, МГц, не менее	300
Время нарастания (спада) переходной характеристики, нс, не более	1,5

Продолжение таблицы 1

1	2
Диапазон коэффициентов развертки	от 4 нс/дел до 1 с/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения периода, с	$\pm(10^{-4} + T_{\text{дискр}}^3)/T_{\text{изм}} \cdot T_{\text{изм}}^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сигналов, Гц	$\pm(10^{-4} + T_{\text{дискр}} \cdot F_{\text{изм}}) \cdot F_{\text{изм}}^5$
Параметры входов каналов вертикального отклонения: входное активное сопротивление, МОм входное активное сопротивление, Ом входная емкость, пФ, не более	1,00 ± 0,03 50,0 ± 0,5 25
Параметры входа внешней синхронизации: входное активное сопротивление, МОм входная емкость, пФ, не более	1,0 ± 0,1 25
Диапазон частот внутренней и внешней синхронизации:	от 1 Гц до 300 МГц
Нестабильность синхронизации, дел, не более	0,2
Уровни сигнала при внутренней синхронизации, дел минимальный, не более максимальный, не менее	0,8 8
Уровни сигнала при внешней синхронизации, В минимальный, не более максимальный, не менее	0,2 8
Блок цифрового осциллографа В-322	
Диапазон коэффициентов отклонения каналов вертикального отклонения	от 5 мВ/дел до 5 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения в нормальных условиях, В	$\pm 0,01 \cdot U$
Полоса пропускания по уровню $ K \leq 3$ дБ, МГц, не менее	150
Время нарастания (спада) переходной характеристики, нс, не более	3
Диапазон коэффициентов развертки	от 5 нс/дел до 1 с/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения периода, с	$\pm (10^{-4} + T_{\text{дискр}}/T_{\text{изм}}) \cdot T_{\text{изм}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сигналов, Гц	$\pm (10^{-4} + T_{\text{дискр}} \cdot F_{\text{изм}}) \cdot F_{\text{изм}}$
Параметры входов каналов вертикального отклонения: входное активное сопротивление, МОм входная емкость, пФ, не более	1,00 ± 0,03 25
Параметры входа внешней синхронизации: входное активное сопротивление, МОм входная емкость, пФ, не более	1,0 ± 0,1 25
Диапазон частот внутренней и внешней синхронизации	от 1 Гц до 150 МГц
Нестабильность синхронизации, дел, не более	0,2

Продолжение таблицы 1

1	2
Уровни сигнала при внутренней синхронизации, дел минимальный, не более максимальный, не менее	0,8 8
Уровни сигнала при внешней синхронизации, В минимальный, не более максимальный, не менее	0,2 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования генератором напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,05 + 0,005 \cdot U_{\text{ном}}^{6)})$
Диапазон частот генерируемых сигналов	от 0,1 Гц до 10 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки генератором частоты сигналов во всем диапазоне частот, Гц	$\pm 0,0002 \cdot f^{7)}$
Блок генератора сигналов произвольной формы В-331	
Диапазон частот формируемых генератором сигналов синусоидальной формы	от 0,1 Гц до 25 МГц
Номинальное значение выходного сопротивления каналов, Ом	$50,0 \pm 2,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигналов, Гц	$\pm(0,01 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot f)$
Диапазоны выходных напряжений постоянного и переменного тока для нагрузки 50 Ом, В	$\pm 1,5; \pm 5$
Диапазоны выходных напряжений постоянного и переменного тока без нагрузки, В	$\pm 3; \pm 10$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В без нагрузки для нагрузки 50 Ом	$\pm(0,005 + 0,001 \cdot U_{\text{уст}}^{8)})$ $\pm(0,005 + 0,005 \cdot U_{\text{уст}})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения переменного тока при работе на нагрузку 50 Ом, В в полосе частот от 0,1 Гц до 1 МГц в полосе частот от 1 МГц включительно до 25 МГц	$\pm(0,005 + 0,01 \cdot U_{\text{д}}^{9)})$ $\pm(0,005 + 0,025 \cdot U_{\text{д}})$
Длительность фронта и среза сигналов прямоугольной формы при работе на нагрузке 50 Ом, нс, не более	10
Блок высокоскоростного преобразователя измерительного регистрирующего В-386	
Входное активное сопротивление, МОм	$1,00 \pm 0,03$
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}}^{10}) + 0,002)$

Окончание таблицы 1

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока, В для диапазона частот от 10 Гц до 200 кГц: для диапазона частот от 0,2 до 10 МГц:	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм.д}}^{11}) + 0,002$ $\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.д}} + 0,002)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении периода сигналов, с	$\pm(\Delta t_0 / \tau_{\text{изм}} + 10^{-4})^{12}$
¹⁾ U – величина диапазона измерения по напряжению, соответствующая выбранному коэффициенту отклонения; ²⁾ K – величина ослабления, дБ $K = 20 \cdot \lg(U_{\text{изм}} / U_{\text{опор}})$ где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение параметра «Диапазон» В; $U_{\text{опор}}$ – измеренное значение параметра «Диапазон» на опорной частоте, В. ³⁾ $T_{\text{дискр}}$ – временной дискрет, соответствующий частоте дискретизации для установленного коэффициента развертки $T_{\text{дискр}} = S/100$ где S – цена деления шкалы времени, с; ⁴⁾ $T_{\text{изм}}$ – измеряемое значение периода, с; ⁵⁾ $F_{\text{изм}}$ – измеряемое значение частоты, Гц; ⁶⁾ $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение выходного напряжения, В; ⁷⁾ f – установленное значение частоты, Гц; ⁸⁾ $U_{\text{уст}}$ – установленное значение выходного напряжения, В; ⁹⁾ $U_{\text{д}}$ – установленное действующее значение напряжения синусоидального сигнала, В; ¹⁰⁾ $U_{\text{изм}}$ – измеряемое значение напряжения, В; ¹¹⁾ $U_{\text{изм.д}}$ – действующее значение измеряемого напряжения, В ¹²⁾ Δt_0 – минимальный временной дискрет, с, $\Delta t_0 = 1/f_{\text{д}}$ где $f_{\text{д}}$ – частота дискретизации измеряемого сигнала по времени, Гц, $\tau_{\text{изм}}$ – временной интервал регистрации периода сигнала, $\tau_{\text{изм}} = T \cdot N,$ где T – измеряемое значение периода сигнала, с, N – целое число периодов сигнала за интервал регистрации	

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

Таблица 2

Наименование	Значение
1	2
Количество каналов измерительных блоков, шт.	2
Диапазон напряжений питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	230 ± 23
Потребляемая мощность базовой конфигурации комплекса, В·А, не более	60
Время установления рабочего режима комплекса, мин, не менее	15
Время непрерывной работы комплекса, ч, не менее	8

Продолжение таблицы 2

1	2
Габаритные размеры комплекса (Д×Ш×В), мм, не более	250×250×200
Масса базовой конфигурации комплекса, кг, не более	7,0
Рабочие условия: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	от 10 до 35 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для блока цифрового осциллографа В-321 при измерении напряжения в рабочих условиях, В	$\pm 0,03 \cdot U$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для блока цифрового осциллографа В-322 при измерении напряжения в рабочих условиях, В	$\pm 0,02 \cdot U$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного и переменного тока для блока генератора сигналов произвольной формы В-331 в рабочих условиях	± 50 % от основной погрешности
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP20
Условия транспортирования: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более	от минус 25 до плюс 50 95
Временная нестабильность частоты сигналов для блока генератора сигналов произвольной формы В-331 за любые 15 мин работы, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Коэффициент гармоник формируемого синусоидального сигнала для блока генератора сигналов произвольной формы В-331 при работе на нагрузку 50 Ом, в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц, %, не более	0,5
Уровни гармоник второго и третьего порядка по отношению к уровню основной гармоники синусоидального сигнала для блока генератора сигналов произвольной формы В-331 при работе на нагрузку 50 Ом, в диапазоне частот от 100 кГц до 25 МГц, дБн, не более	минус 50
Характеристики дополнительных режимов работы генератора сигналов произвольной формы В-331: начальная частота качания, не менее конечная частота качания, не более диапазон модулирующей частоты коэффициент амплитудной модуляции частота девиации для частотной модуляции диапазон девиации для фазовой модуляции максимальное значение несущей частоты источник модулирующего сигнала	0,1 Гц 25 МГц от 0,1 Гц до 5 МГц от 0 до 100 % от 0,1 Гц до 25 МГц от 0° до 360°. 25 МГц канал генератора

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Комплекс измерительный многофункциональный «Alma Meter 2» в составе:		
Блок базовый В-301 (интерфейс Ethernet)	ФДБИ 137.22.00.00	1 ¹⁾⁵⁾
Блок цифрового осциллографа В-321	ФДБИ 137.01.00.00	1 ¹⁾⁵⁾
Пробник осциллографический НР9250	ФДБИ 137.01.02.00	2 ⁴⁾
Блок цифрового осциллографа В-322	ФДБИ 137.02.00.00	1 ¹⁾⁵⁾
Пробник осциллографический НР9150	ФДБИ 137.02.02.00	2 ⁴⁾
Блок генератора сигналов произвольной формы В-331	ФДБИ 137.03.00.00	1 ¹⁾⁵⁾
Блок высокоскоростного преобразователя измерительного регистрирующего В-386	ФДБИ 137.10.00.00	1 ¹⁾⁵⁾
Кабель интерфейса Ethernet, 2 м	—	1 ³⁾
Кабель интерфейсный блочный Ethernet	—	1 ²⁾
Кабель питания блочный, 0,3 м	—	1 ²⁾⁵⁾
Кабель питания	—	1 ³⁾⁵⁾
Кабель интерфейса USB 3.0	—	1 ²⁾⁵⁾
Кабель интерфейса USB 2.0	—	1 ²⁾⁵⁾
Компьютер	—	1 ⁴⁾
Источник питания	—	1 ⁴⁾⁵⁾
Программа управления на электронном носителе	ФДБИ 137.00.00.00 ПО	1
Упаковочная коробка	ФДБИ 137.00.01.00	1 ¹⁾
Руководство по эксплуатации	ФДБИ 137.00.00.00 РЭ	1 ⁵⁾
Методика поверки	—	1
¹⁾ Количество поставляемых изделий уточняется при заказе и указывается в руководстве по эксплуатации; ²⁾ Поставляется в количестве 1 шт. для каждого измерительного блока; ³⁾ Поставляется в количестве 1 шт. для каждого базового блока; ⁴⁾ Поставляется по отдельному заказу ⁵⁾ Предоставляется в поверку		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и лицевую панель блока базового В-301 и на задней панели измерительных блоков.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4284-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2». Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100235722.245-2019 «Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2». Технические условия»;

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

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

методику поверки:

МРБ МП.4284-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2». Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Калибратор Fluke 9500B
Генератор низкочастотный ГЗ-112
Осциллограф DSO 3202A
Вольтметр В7-34А
Вольтметр напряжения переменного тока ВЗ-100
Частотомер ЧЗ-34
Измеритель L, C, R – Е7-12
Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже
Блоки цифрового осциллографа В-321, В-322	5.3.X*
Блок генератора сигналов произвольной формы В-331	5.3.X*
Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-386	3.2.X*
*X – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая изменяемая часть)	

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2» соответствуют требованиям ТУ ВУ 100235722.245-2019, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

Унитарное предприятие «УНИТЕХПРОМ БГУ»

220045, г. Минск, ул. Академика Курчатова 1, ком. № 10

Тел. (+375-17) 212-09-26; тел.-факс 398-12-12.

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 2 листах.
 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 – Фотография общего вида комплексов измерительных многофункциональных «Alma Meter 2»
(изображение носит иллюстративный характер)

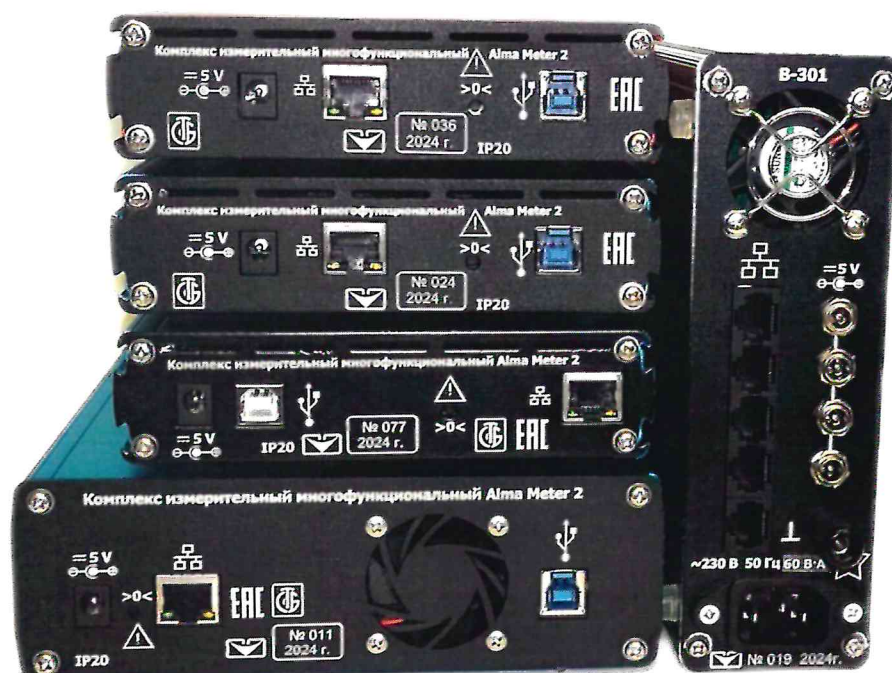


Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки комплексов измерительных многофункциональных «Alma Meter 2»
(изображение носит иллюстративный характер)

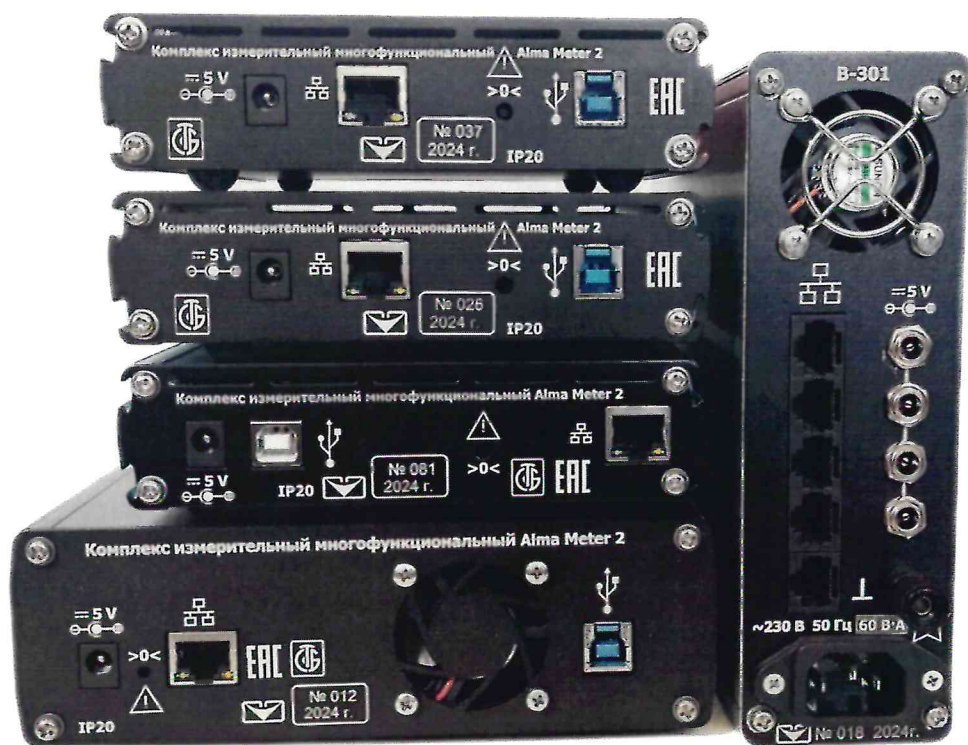


Рисунок 1.3 – Фотографии маркировки комплексов измерительных многофункциональных «Alma Meter 2»
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

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

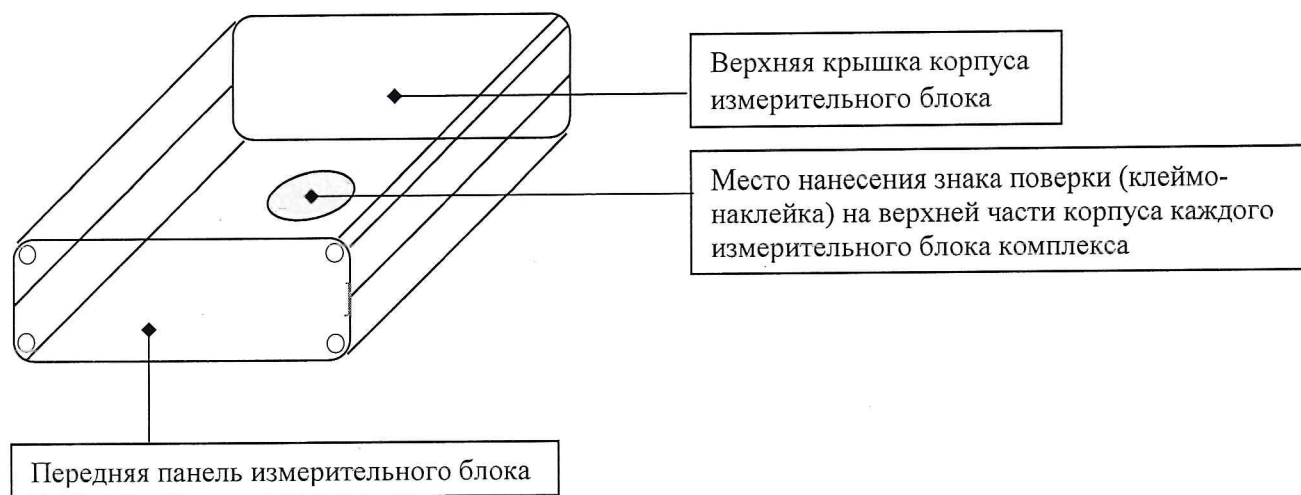


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

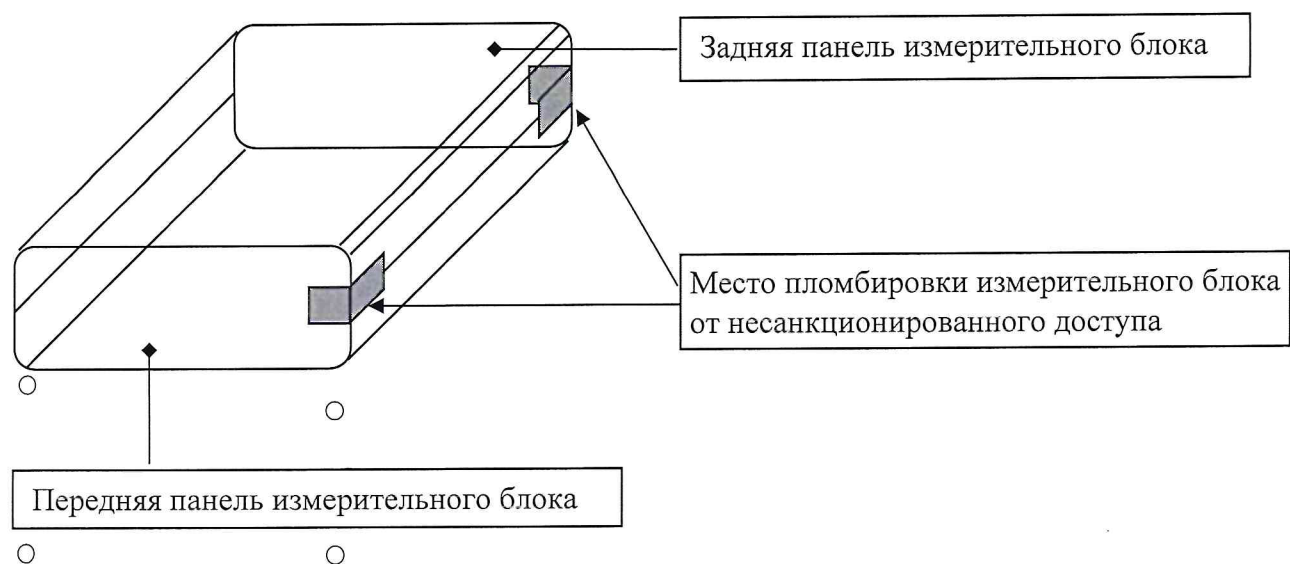


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа