

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский государственный
институт метрологии»

В. Л. Гуревич

«10» 09 2019



Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>РБ 03 23 7068 19</u>
---	--

Выпускают по ТУ BY 100235722.245-2019.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Областями применения комплексов являются радиоэлектронные измерения в метрологических, испытательных и ремонтных службах промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных лабораториях.

ОПИСАНИЕ

Комплексы работают в режиме дистанционного управления через интерфейсы Ethernet (LAN) или USB от любого сертифицированного 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.

Полный состав комплексов включает 11 типов измерительных блоков различного назначения, два базовых блока В-301, В-302, содержащих модули интерфейсов Ethernet и USB, соответственно, и встроенные источники питания, а также лабораторный источник постоянного тока В-310. При этом каждый из измерительных блоков комплексов может быть заменен любым другим блоком, либо отсутствовать.

К каждому базовому блоку комплексов может быть подключено по интерфейсам Ethernet (для В-301) или USB (для В-301) до четырёх измерительных блоков любого из одиннадцати типов из состава комплексов, либо другой базовый блок того же типа. Это позволяет пользователю создавать различные конфигурации комплексов на основе древовидной интерфейсной сети, обеспечивая одновременную работу произвольного сочетания измерительных блоков всех 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.

Каждый из измерительных блоков комплексов может работать под управлением компьютера самостоятельно.

В составе базового блока В-301 имеется модуль интерфейса Ethernet (LAN), с помощью которого осуществляется подключение измерительных блоков к управляющему компьютеру посредством пяти разъемов на задней панели для подключения интерфейсных кабелей, соответственно, к каждому из измерительных блоков и к управляющему компьютеру.

УП «УНИТЕХПРОМ БЕЛГИИ»
КОПИЯ ВЕРНА



Зам. директора

В составе базового блока В-302 имеется модуль интерфейса USB, с помощью которого осуществляется подключение измерительных блоков к управляющему компьютеру посредством разъемов на задней панели для подключения интерфейсных кабелей, четырех – к каждому из измерительных блоков и одного – к управляющему компьютеру.

На задней панели базовых блоков В-301, В-302 имеется четыре разъема, для подключения встроенного источника питания к каждому из измерительных блоков комплексов с помощью кабелей питания.

Коммутация выходов блока лабораторного источника питания В-310 с внешними потребителями выполняется с помощью органов подсоединения (проводов питания с клеммами либо штекерами) на передней панели.

Полный набор комплекса включает перечисленные ниже типы измерительных блоков.

Блоки осциллографов цифровых 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.

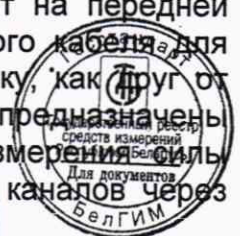
Блоки генераторов сигналов произвольной формы В-331, В-333 имеют на передней панели два разъема для подключения выходного сигнального кабеля к каждому из каналов, два разъема для подключения кабеля входа внешней синхронизации и выхода синхроимпульса. В блоках осуществляется цифро-аналоговое преобразование сформированных программными средствами в цифровой памяти компьютера и переданных во встроенную буферную память блока массивов данных с помощью быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей.

Блок анализатора-генератора цифровых сигналов В-341 имеет на передней панели два разъема для подключения либо активного пробника логического анализатора, либо цифрового адаптера. При подключении пробника анализатора, имеющего 8 входных цифровых каналов, снабженных индивидуальными сигнальными и общим проводами с наконечниками, в блоке для каждого из каналов осуществляется дискриминация по заданному уровню и дискретизация по времени с заданной частотой анализируемых цифровых сигналов, результаты запоминаются во встроенной буферной памяти. При подключении цифрового адаптера, имеющего 8 цифровых каналов, снабженных индивидуальными сигнальными и общим проводами с наконечниками, в блоке формируются последовательности цифровых сигналов путем считывания с заданной частотой содержимого буферной памяти данных, к которой, в свою очередь, имеется доступ от компьютера.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-384 имеет на передней панели четыре разъема для подключения входного сигнального кабеля для каждого из измерительных каналов, имеющих гальваническую развязку как друг от друга, так и от интерфейса с управляющим компьютером. 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.

Блок преобразователя измерительного-мультиметра В-385 имеет на передней панели четыре пары разъемов для подключения входного сигнального кабеля для каждого из измерительных каналов, имеющих гальваническую развязку, как друг от друга, так и от интерфейса с управляющим компьютером. Два канала предназначены для измерения напряжения постоянного тока, два канала – для измерения силы постоянного тока. Исследуемые электрические сигналы в каждом из каналов через

УП «УНИТЕХПРОМ ВГУ»
КОПИЯ ВЕРНА



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.

Блок 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.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-362 имеет на передней панели для каждого из измерительных каналов четыре разъема для подключения сигналов от полномостовых и полумостовых схем включения. Исследуемые электрические сигналы в каждом из каналов через входные дифференциальные усилители поступают на входы 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.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-363 имеет на передней панели для каждого из измерительных каналов четыре разъема для подключения сигналов от датчиков типа ICP (пьезоэлектрические акселерометры, микрофоны). Исследуемые электрические сигналы в каждом из каналов через входные усилители поступают на входы 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.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-391 имеет на передней панели четыре разъема для подключения термопар J-, K-типа по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 и термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009. Исследуемые электрические сигналы в каждом из четырех измерительных каналов через входные нормирующие усилители поступают на входы 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.

Внешний вид комплекса приведен на рисунках 1 – 5.

Схема пломбирования комплекса от несанкционированного доступа с указанием места для нанесения клейма-наклейки поверки приведены в приложении А.



Рисунок 1 – Комплекс «Alma Meter 2», общий вид спереди

КОПИЯ ВЕРНА



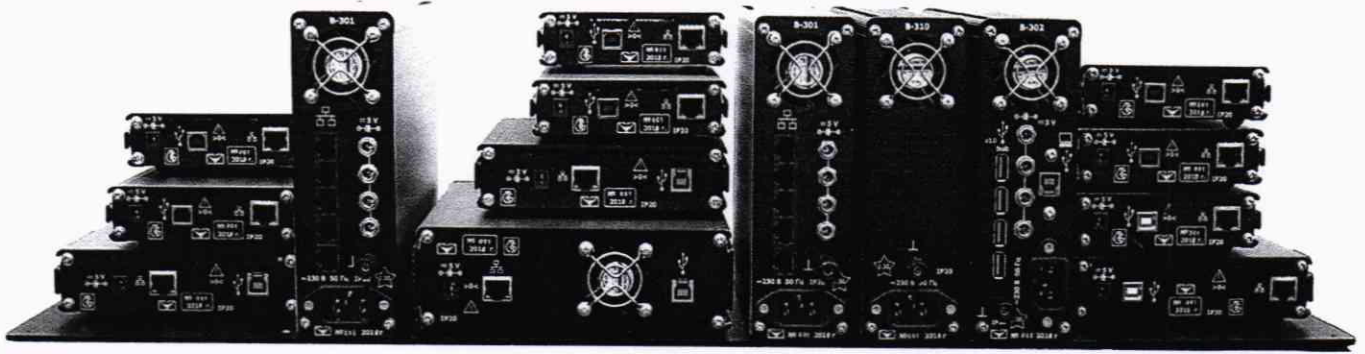


Рисунок 2 – Комплекс «Alma Meter 2», общий вид сзади



Рисунок 3 – Комплекс «Alma Meter 2», блок-секция с базовым блоком B-302

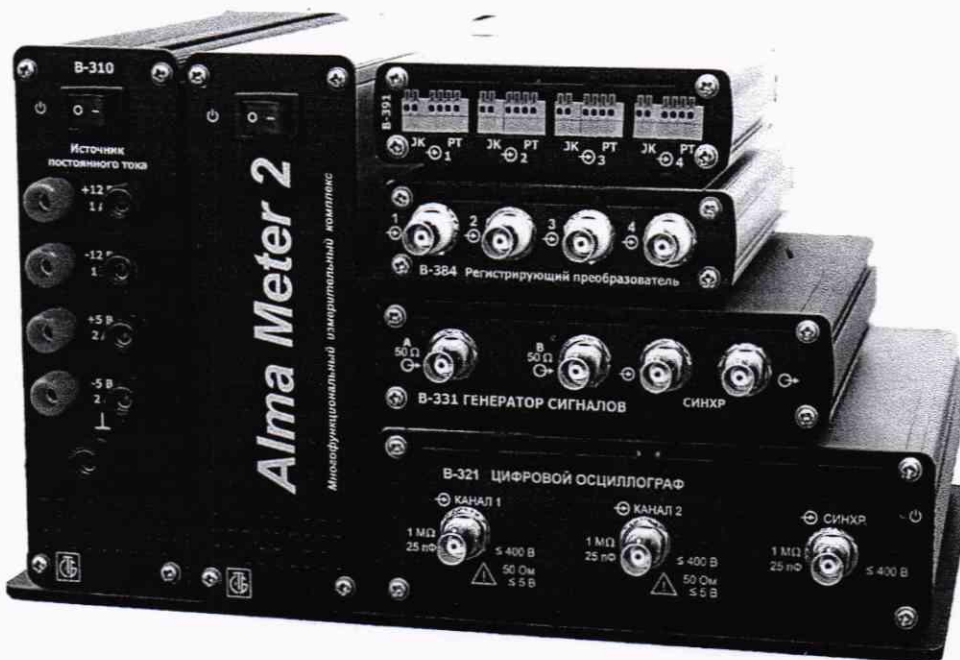


Рисунок 4 – Комплекс «Alma Meter 2», блок-секция с базовым блоком B-301 и лабораторным источником питания B-310



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА



Рисунок 5 – Комплекс «Alma Meter 2», блок-секция с базовым блоком В-301

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие

Общие характеристики комплекса представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока	230±23 В
Потребляемая мощность базовой конфигурации комплекса, не более	270 В·А
Габаритные размеры комплекса, не более	750×200×250 мм
Масса базовой конфигурации комплекса, не более	18,0 кг
Диапазон рабочих температур	от 10 °С до 35 °С
Средняя наработка на отказ, не менее	8000 ч

Управляющий компьютер

- наличие свободного разъема интерфейса Ethernet, USB;
- операционная система Microsoft Windows 7/8/10;
- версии программного обеспечения (ПО) для управления измерительными модулями представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование блока	Версия ПО
Блоки цифрового осциллографа В-321, В-322	2.2
Блоки генераторов сигналов произвольной формы В-331, В-333	1.5
Логический анализатор В-341	1.0
Блоки преобразователей измерительных регистрирующих В-362, В-363, В-384, В-386, В-391	3.2
Блок преобразователя измерительного-мультиметра В-385	1.0

Блок лабораторного источника питания В-310

- обеспечиваемые выходные напряжения и максимальные выходные нагрузки: ± 10 В – до 1 А; ± 5 В – до 2 А;
- пределы погрешности установки напряжения – не более ± 10 %.

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА



Блок осциллографа цифрового В-321

- число входных каналов – 2;
- входное активное сопротивление – $(1 \pm 0,03)$ МОм / $(50 \pm 0,5)$ Ом (переключаемое);
- входная емкость – не более 25 пФ;
- диапазон коэффициентов отклонения (с шагом 1; 2; 5) – от 2 мВ/дел до 5 В/дел (соответственно, диапазоны регистрации сигналов – от 16 мВ до 40 В);
- пределы основной приведенной погрешности при измерении напряжения (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – ± 1 %;
- пределы приведенной погрешности при измерении напряжения в рабочих условиях (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – ± 2 %;
- полоса пропускания входного тракта осциллографа – от 0 до 300 МГц;
- параметры переходной характеристики (ПХ) осциллографа: время нарастания – не более 1,5 нс;
- диапазон коэффициентов развертки (с шагом 1; 2; 5) – от 5 нс/дел до 1 с/дел;
- частота дискретизации для однократных сигналов – до 1 Гвыб/с;
- частота дискретизации в режиме эквивалентных выборок – до 20 Гвыб/с;
- пределы относительной погрешности при измерении периода δT и частоты δF сигналов в режиме автоматического измерения:

$$\delta T = \pm (0,01 + S / T_{\text{изм}}) \%$$

$$\delta F = \pm (0,01 + S \cdot F_{\text{изм}}) \%$$

где S –цена деления шкалы времени, с

$T_{\text{изм}}$ – измеряемое значение периода, с;

$F_{\text{изм}}$ – измеряемое значение частоты, Гц;

- диапазон частот внутренней и внешней синхронизации – от 1 Гц до 300 МГц;

Блок осциллографа цифрового В-322

- число входных каналов – 2;
- входное активное сопротивление – $(1 \pm 0,03)$ МОм;
- входная емкость – не более 25 пФ;
- диапазон коэффициентов отклонения (с шагом 1; 2; 5) – от 5 мВ/дел до 5 В/дел (соответственно, диапазоны регистрации сигналов – от 40 мВ до 40 В);
- пределы основной приведенной погрешности при измерении напряжения (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – ± 1 %;
- пределы приведенной погрешности при измерении напряжения в рабочих условиях (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – ± 2 %;
- полоса пропускания входного тракта осциллографов – от 0 до 150 МГц;
- параметры переходной характеристики (ПХ) осциллографа: время нарастания – не более 3 нс;
- диапазон коэффициентов развертки (с шагом 1; 2; 5) – от 5 нс/дел до 1 с/дел;
- частота дискретизации для однократных сигналов – до 200 Мвыб/с;
- частота дискретизации в режиме эквивалентных выборок – до 20 Гвыб/с;
- пределы относительной погрешности при измерении периода δT и частоты δF сигналов в режиме автоматического измерения:

$$\delta T = \pm (0,01 + S / T_{\text{изм}}) \%$$

$$\delta F = \pm (0,01 + S \cdot F_{\text{изм}}) \%$$

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА



где S – цена деления шкалы времени, с;

$T_{изм}$ – измеряемое значение периода, с;

$F_{изм}$ – измеряемое значение частоты, Гц,

- диапазон частот внутренней и внешней синхронизации – от 1 Гц до 150 МГц;
- диапазон выходного напряжения выхода генератора – ± 10 В;
- пределы абсолютной погрешности формирования генератором напряжения постоянного тока:

$$\pm (0,05 + 0,005 \cdot U) \text{ В,}$$

где U – установленное значение выходного напряжения, В;

- диапазон частот формируемых периодических сигналов на выходе генератора – от 0,1 Гц до 10 кГц;
- пределы относительной погрешности установки генератором частоты сигналов – $\pm 0,02$ %.

Блок генератора сигналов произвольной формы В-331

- число выходных каналов – 2;
- выходное сопротивление – $50 \pm 2,5$ Ом;
- генератор обеспечивает формирование следующих стандартных сигналов: напряжения постоянного тока; синусоидальной формы; прямоугольной формы; треугольной (в том числе и пилообразной) формы; псевдослучайного шума;
- диапазон частот формируемых генератором периодических сигналов – от 0,1 Гц до 25 МГц;
- диапазоны выходного напряжения представлены в таблице 3:

Таблица 3

Сопротивление нагрузки	Диапазон	
50 Ом	I	$\pm 1,5$ В
	II	± 5 В
≥ 10 кОм	I	± 3 В
	II	± 10 В

- пределы абсолютной погрешности установки генератором частоты сигналов:

$$\pm (0,01 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot f) \text{ Гц,}$$

где f – установленное значение частоты, Гц;

- временная нестабильность частоты сигналов после установления рабочего режима не более: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за любые 15 минут работы;
- пределы основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В:

$$\pm (0,005 + 0,001 \cdot U) \text{ для нагрузки } > 10 \text{ кОм,}$$

$$\pm (0,005 + 0,005 \cdot U) \text{ для нагрузки } 50 \text{ Ом,}$$

где U – установленное значение выходного напряжения, В;

- пределы основной абсолютной погрешности установки напряжения переменного тока при работе на нагрузку 50 Ом, В:

$$\pm (0,005 + 0,01 \cdot U) \text{ в полосе частот от } 0,1 \text{ Гц до } 1 \text{ МГц;}$$

$$\pm (0,005 + 0,025 \cdot U) \text{ в полосе частот от } 1 \text{ до } 25 \text{ МГц,}$$

где U – установленное действующее значение напряжения синусоидального сигнала, В;

- генератор синхронно с формируемым сигналом (по выбранному каналу) обеспечивает формирование на отдельном выходе синхроимпульса положительной полярности амплитудой не менее 2 В на нагрузке 50 Ом;

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА



- пределы дополнительной погрешности установки напряжения постоянного и переменного тока в рабочих условиях – не более $\pm 50\%$ от основной погрешности.

Блок широкодиапазонного генератора сигналов В-333

- число выходных каналов – 2;
- выходное сопротивление – $50 \pm 2,5$ Ом;
- диапазон частот формируемых генератором периодических сигналов: по каналу А – от 0,1 Гц до 10 МГц, по каналу В – от 0,1 Гц до 300 МГц;
- диапазоны выходного напряжения для канала А представлены в таблице 4:

Таблица 4

Сопротивление нагрузки	Диапазон	
50 Ом	I	$\pm 1,5$ В
	II	± 5 В
≥ 10 кОм	I	± 3 В
	II	± 10 В

- диапазон выходных напряжений переменного тока канала В для нагрузки 50 Ом от 0,5 до 1 В, в единицах измерения среднеквадратическое значение (далее СКЗ);
- пределы абсолютной погрешности установки генератором частоты сигналов:

$$\pm (0,01 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot f) \text{ Гц,}$$
 где f – установленное значение частоты, Гц;
- временная нестабильность частоты сигналов после установления рабочего режима – не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за любые 15 минут работы;
- пределы основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока для канала А, В:

$$\pm (0,005 + 0,003 \cdot U), \text{ для нагрузки } > 10 \text{ кОм;}$$

$$\pm (0,005 + 0,005 \cdot U) \text{ для нагрузки } 50 \text{ Ом,}$$

где U – установленное значение выходного напряжения, В;

- пределы основной абсолютной погрешности установки напряжения переменного тока для канала А при работе на нагрузку 50 Ом, В:

$$\pm (0,005 + 0,01 \cdot U) \text{ в полосе частот от } 0,1 \text{ Гц до } 3 \text{ МГц;}$$

$$\pm (0,005 + 0,035 \cdot U) \text{ в полосе частот от } 3 \text{ до } 10 \text{ МГц,}$$

где U – установленное действующее значение напряжения синусоидального сигнала, В;

- неравномерность амплитудно-частотной характеристики канала В при воспроизведении сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 20 Гц до 100 МГц – не более ± 1 дБ, в диапазоне от 100 до 300 МГц – не более ± 3 дБ;

- режимы запуска формируемых по каналу А сигналов: внутренний (однократный либо непрерывный), внешний;

- генератор синхронно с формируемым сигналом (по выбранному каналу) обеспечивает формирование на отдельном выходе синхроимпульса положительной полярности амплитудой не менее 2 В на нагрузке 50 Ом;

- пределы дополнительной погрешности установки напряжения постоянного и переменного тока в рабочих условиях – не более $\pm 50\%$ от основной погрешности.

Блок анализатора-генератора цифровых сигналов В-341

- количество каналов пробника анализатора – 8;
- количество каналов цифрового адаптера – 8;
- входные параметры каналов пробника анализатора:
 - входное активное сопротивление – не менее 100 кОм;



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА

- входная емкость – не более 10 пФ;
- диапазон входного напряжения для пробника анализатора – от минус 15 до 15 В;
- диапазон установки уровня дискриминации входных цифровых сигналов для пробника анализатора – от минус 5 до 5 В;
- пределы основной погрешности установки уровня дискриминации цифрового сигнала для пробника логического анализатора – ± 150 мВ;
- пределы погрешности установки уровня дискриминации в рабочих условиях – ± 200 мВ
- логические уровни формируемых цифровых сигналов цифрового адаптера:
выходное напряжение низкого уровня $U_{\text{вых.0}}$ – не более 0,5 В;
выходное напряжение высокого уровня $U_{\text{вых.1}}$ – не менее 2,5 В;
- пределы относительной погрешности установки частоты дискретизации анализатора – $\pm 0,01$ %.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-384

- число измерительных каналов – 4;
- диапазон входных сигналов – от минус 10 до 10 В;
- активное входное сопротивление измерительного канала – $(1 \pm 0,03)$ МОм;
- пределы погрешности при измерении напряжения постоянного тока:
 $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,001)$ В,
где $U_{\text{изм}}$ – значение измеряемого напряжения, В;
- пределы погрешности при измерении напряжения переменного тока:
для диапазона частот от 10 Гц до 10 кГц:
 $\pm (0,25 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,001)$ В;
для диапазона частот от 10 до 100 кГц:
 $\pm (3 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,001)$ В,
где $U_{\text{изм}}$ – действующее значение измеряемого напряжения, В;
- максимальная частота дискретизации – 1 Мвыб/с;
- пределы относительной погрешности при измерении периода сигналов в режиме автоматического измерения δ_P :

$$\delta_P = \pm \left(\frac{\Delta t_0}{\tau_{\text{изм}}} + |\delta_0| \right) \%,$$

где Δt_0 – минимальный временной дискрет, с, определяется выражением:

$$\Delta t_0 = 1/f_d,$$

где f_d – частота дискретизации измеряемого сигнала по времени, Гц;

$\tau_{\text{изм}}$ – временной интервал регистрации периода сигнала, с, определяется выражением:

$$\tau_{\text{изм}} = T \cdot N,$$

где T – измеряемое значение периода сигнала, с;

N – целое число периодов сигнала за интервал регистрации;

δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора (10^{-4}).

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-386

- число измерительных каналов – 2;
- диапазон входных сигналов – от минус 10 до 10 В;
- активное входное сопротивление измерительного канала – $(1 \pm 0,03)$ МОм;
- пределы погрешности при измерении напряжения постоянного тока:
 $\pm (0,1 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,001)$ В,



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА

где $U_{изм}$ – значение измеряемого напряжения, В;

- пределы погрешности при измерении напряжения переменного тока:
для диапазона частот от 10 Гц до 200 кГц:

$$\pm (1 \% \cdot U_{изм} + 0,001) \text{ В};$$

для диапазона частот от 0,2 до 10 МГц:

$$\pm (3,5 \% \cdot U_{изм} + 0,001) \text{ В},$$

где $U_{изм}$ – действующее значение измеряемого напряжения, В;

- максимальная частота дискретизации – 100 Мвыб/с;
- пределы относительной погрешности при измерении периода сигналов в режиме автоматического измерения δ_P :

$$\delta_P = \pm \left(\frac{\Delta t_0}{\tau_{изм}} + |\delta_0| \right) \%,$$

где Δt_0 – минимальный временной дискрет, с, определяется выражением:

$$\Delta t_0 = 1/f_d,$$

где f_d – частота дискретизации измеряемого сигнала по времени, Гц;

$\tau_{изм}$ – временной интервал регистрации периода сигнала, с, определяется выражением:

$$\tau_{изм} = T \cdot N,$$

где T – измеряемое значение периода сигнала, с;

N – целое число периодов сигнала за интервал регистрации;

δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора (10^{-4}).

Блок преобразователя измерительного-мультиметра В-385

- число измерительных каналов напряжения постоянного тока – 2;
- число измерительных каналов силы постоянного тока – 2;
- диапазон измерения напряжений постоянного тока – от минус 30 до 30 В;
- диапазон измерения силы постоянного тока – от 10 мкА до 1 А;
- пределы погрешности при измерении напряжения постоянного тока:

$$\pm (0,3 \% \cdot U_{изм} + 0,002) \text{ В},$$

где $U_{изм}$ – значение измеряемого напряжения, В;

- пределы погрешности при измерении силы постоянного тока для диапазона токов от 10 мкА до 10 мА:

$$\pm (0,3 \% \cdot I_{изм} + 0,001) \text{ мА},$$

где $I_{изм}$ – значение измеряемого тока, мА;

- пределы основной погрешности при измерении силы постоянного тока для диапазона токов от 10 мА до 1 А:

$$(0,3 \% \cdot I_{изм} + 0,0001) \text{ А},$$

где $I_{изм}$ – значение измеряемого тока, А.

- пределы дополнительной погрешности при измерении силы постоянного тока в рабочих условиях для диапазона от 10 мА до 1 А – не более $\pm 100\%$ от основной погрешности.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-362

- число измерительных каналов – 4;
- диапазоны входных сигналов – от 10 до 40 мВ;
- пределы приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – $\pm 0,2\%$.



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-363

- число измерительных каналов – 4;
- диапазон входных сигналов – от минус 2,5 до 2,5 В;
- пределы приведенной погрешности при измерении напряжения переменного тока (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – $\pm 0,2\%$.

Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-391

- число измерительных каналов – 4;
- диапазоны измерения температуры:
 - от минус 50 °С до 250 °С для подключаемого термопреобразователя сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009;
 - от минус 10 °С до 50 °С для подключаемых термопар типа К и J по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004;
- пределы приведенной погрешности при измерении сопротивления постоянному току (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – $\pm 0,25\%$ (для каналов, предназначенных для подключения термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009);
- пределы приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока (по отношению к диапазону регистрации сигналов) – $\pm 1,5\%$ (для каналов, предназначенных для подключения термопар типа К и J по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель методом шелкографии, а также на титульный лист «Руководства по эксплуатации» – типографским методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность комплексов соответствует таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок базовый В-301 (интерфейс Ethernet)	ФДБИ 137.22.00.00	2 шт. ¹
Блок базовый В-302 (интерфейс USB)	ФДБИ 137.23.00.00	1 шт. ¹
Блок лабораторного источника постоянного тока В-310	ФДБИ 137.21.00.00	1 шт. ¹
Блок цифрового осциллографа В-321	ФДБИ 137.01.00.00	1 шт. ¹
Пробник осциллографический НР9250	ФДБИ 137.01.02.00	2 шт. ¹
Блок цифрового осциллографа В-322	ФДБИ 137.02.00.00	1 шт. ¹
Пробник осциллографический НР9150	ФДБИ 137.02.02.00	2 шт. ¹
Блок генератора сигналов произвольной формы В-331	ФДБИ 137.03.00.00	1 шт. ¹
Блок генератора сигналов произвольной формы В-333	ФДБИ 137.04.00.00	1 шт. ¹
Блок анализатора-генератора цифровых сигналов В-341	ФДБИ 137.05.00.00	1 шт. ¹
Пробник логического анализатора 8-канальный	ФДБИ 137.05.02.00	1 шт. ¹
Цифровой адаптер 8-канальный	ФДБИ 137.05.03.00	1 шт. ¹
Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-362	ФДБИ 137.06.00.00	1 шт. ¹
Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-363	ФДБИ 137.07.00.00	1 шт. ¹
Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-384	ФДБИ 137.08.00.00	1 шт. ¹
Блок преобразователя измерительного - мультиметра В-385	ФДБИ 137.09.00.00	1 шт. ¹
Блок высокоскоростного преобразователя измерительного регистрирующего В-386	ФДБИ 137.10.00.00	1 шт. ¹
Блок преобразователя измерительного регистрирующего В-391	ФДБИ 137.11.00.00	1 шт. ¹
Кабель интерфейсный блочный Ethernet	—	1 шт. ²
Кабель интерфейсный блочный USB 2.0	—	1 шт. ²
Кабель интерфейсный блочный USB 3.0	—	1 шт. ²
Кабель питания блочный, 0,3 м	—	1 шт. ²
Кабель питания	—	1 шт. ³
Кабель интерфейса Ethernet, 2 м	—	1 шт. ³
Кабель интерфейса USB 3.0, 1 м	—	1 шт. ³
Компьютер	—	1 шт. ⁴
Программа управления блоками В-321, В-322 версия 2.2; программа управления блоками В-331, В-333 версия 1.5; программа управления блоком В-341, версия 1.0; программа управления блоками В-362, В-363, В-384, В-386, В-391, версия 3.2, программа управления блоком В-385, версия 1.0 на электронном носителе (CD-диск). Разработчик программ управления – Белорусский государственный университет.	ФДБИ 137.00.00.00 ПО	1 шт.
Упаковочная коробка (потребительская упаковка)	ФДБИ 137.00.01.00	2 шт. ¹
Руководство по эксплуатации	ФДБИ 137.00.00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Примечания:

1 – количество поставляемых изделий уточняется при заказе;

2 – поставляется в количестве 1 шт. для каждого измерительного блока и в соответствии с необходимым для работы набором интерфейсов;

3 – поставляется в количестве 1 шт. для каждого базового блока;

4 – поставляется по отдельному заказу (компьютер должен быть сертифицирован).



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА

Лист 12 из 14

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

МРБ МП.2896 - 2019 «Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2». Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексы измерительные многофункциональные «Alma Meter 2» соответствуют требованиям ТУ ВУ 100235722.245-2019, ГОСТ 22261-94.

Декларация о соответствии техническим регламентам Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011),

«О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011):

ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 003 35348. Срок действия – до 08.08.2024.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев;

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Тел. (+375-17) 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

Разработчик

Белорусский государственный университет

220030, г. Минск, пр. Независимости, 4

Тел. (+375-17) 209-52-38, 209-58-81, тел.(факс) 209-58-80.

Изготовитель

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»

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

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

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ



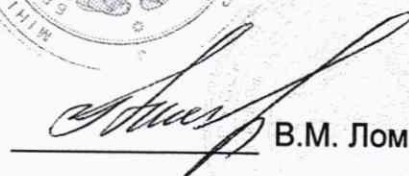
Д. М. Каминский

Проректор по научной работе
Белорусского государственного университета



В. Г. Сафонов

Заместитель директора
УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»



В.М. Ломский



УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»
КОПИЯ ВЕРНА

Лист 13 из 14



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

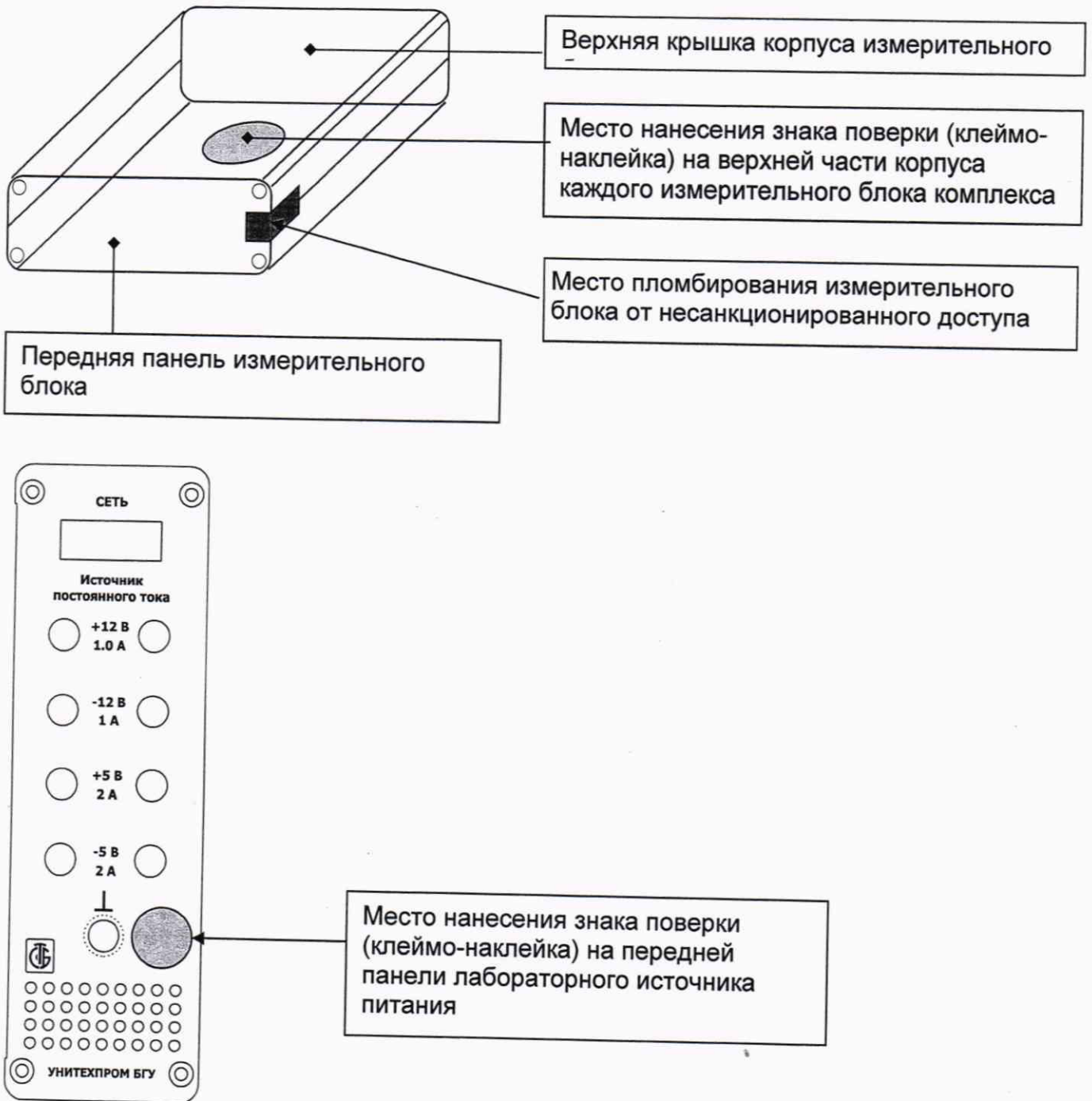


Рисунок А.1 – Схема пломбирования комплекса