

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор



Жагора Н.А.

12/2009

Комплексы измерительные многофункциональные УНИПРО	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер N РБ 03 16 1125 09
-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускают по ТУ ВУ 100235722.193-2009

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительные многофункциональные УНИПРО предназначены для исследования и генерации электрических сигналов.

Областью применения комплексов является радиоэлектронная, приборостроительная и другие отрасли промышленности, научно-исследовательские лаборатории, учебные учреждения.

ОПИСАНИЕ

Комплекс измерительный многофункциональный УНИПРО (далее комплекс) работает в режиме дистанционного управления от персонального компьютера через интерфейсы USB, EPP/ECF, RS-232. Компьютер в комплексе с программным обеспечением, реализованным в системе Microsoft Windows, выполняет функции устройства управления, накопления, обработки и отображения измерительной информации.

Комплекс имеет блочную структуру, конструктивно выполнен в виде кейса со встроенным блоком питания, тумблером включения питания и шнуром питания, имеющего унифицированные отсеки, в которые монтируются измерительные блоки и блок интерфейса. Комплекс обеспечивает совместное функционирование до трех измерительных блоков, входящих в базовый комплект. При этом каждый из измерительных блоков может быть заменен любым другим блоком базового комплекта, либо отсутствовать.

Блок интерфейса имеет снаружи три разъема для подключения интерфейсных кабелей, входящих в комплект поставки. Внутри блока имеются разъемы для подключения кабелей межблочного интерфейса при монтаже каждого из измерительных блоков.

Блок осциллографа цифрового В-121 имеет на передней панели два разъема для подключения входного сигнального кабеля либо выносного делителя к каждому из каналов и разъем для подключения кабеля внешней синхронизации. В блоке осуществляется аналого-цифровое преобразование измеряемых сигналов, их накопление во встроенной буферной памяти, оперативное управление заданными режимами и установками, связь с блоком интерфейса. Особо чувствительные к наводкам электрические цепи экранированы.

Блок генератора сигналов произвольной формы В-131 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 синхроимпульса, а также два



разъема для подключения входного сигнального кабеля встроенного контрольного аналого-цифрового преобразователя. 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. Особо чувствительные к наводкам электрические цепи экранированы.

Блок анализатора-генератора цифровых сигналов В-141 имеет на передней панели четыре разъема для подключения до 4 активных пробников логического анализатора и один разъем на задней панели для подключения выносного блока цифрового генератора. Каждый из активных пробников анализатора имеет 8 входных каналов, снабженных индивидуальными проводами с зажимами, а также общий провод с зажимом. В блоке анализатора для каждого из каналов осуществляется дискретизация по времени с заданной частотой анализируемых цифровых сигналов и запоминание результатов во встроенной буферной памяти. В блоке цифрового генератора формируются последовательности цифровых сигналов путем преобразования в цифровые сигналы записанных из компьютера в буферную память данных.

Внешний вид комплекса приведен на рисунке 1.

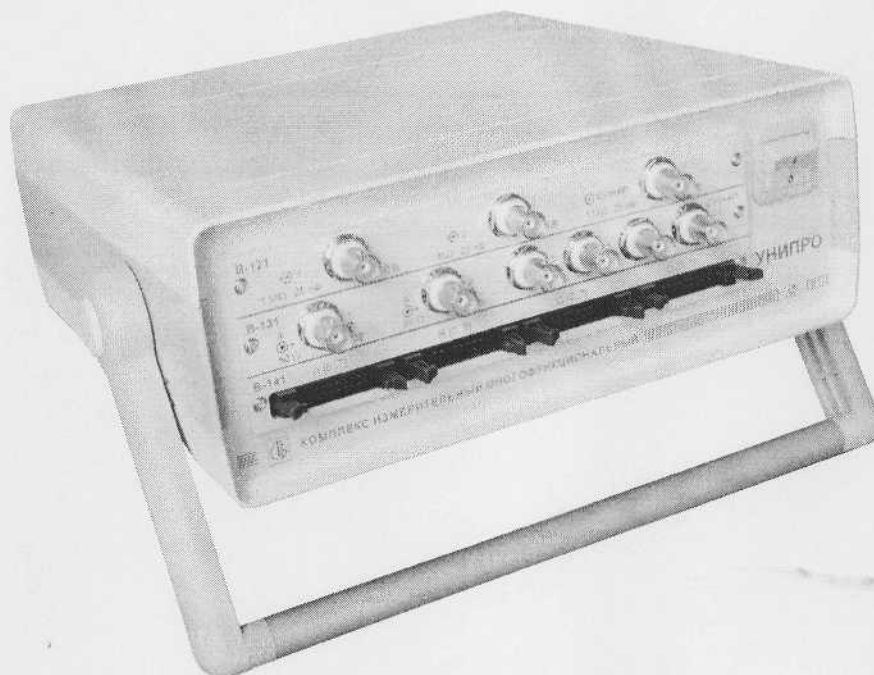


Рисунок 1 – комплекс измерительный многофункциональный УНИПРО

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- напряжение питания от сети переменного тока (230±23) В, 50 Гц;
- потребляемая мощность базовой конфигурации комплекса, В·А, не более 70;
- габаритные размеры комплекса, мм, не более 300×265×115;
- масса базовой конфигурации комплекса, кг, не более, 3,5;
- диапазон рабочих температур, °С от 10 до 35;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее



Параметры управляющего компьютера:

- частота процессора, не ниже 1 ГГц;
- объем оперативной памяти, не менее 256 Мбайт;
- наличие свободного разъема интерфейса USB, LPT, RS232;
- операционная система Microsoft Windows 2000/XP.

Блок осциллографа цифрового В-121

- 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 2 мВ/дел до 5 В/дел (соответственно, диапазоны регистрации сигналов – от 16 мВ до 40 В);
- пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения (по отношению к диапазону регистрации сигналов на установленном коэффициенте отклонения), %
 ± 1 ;
- пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении напряжения в рабочих условиях (по отношению к диапазону регистрации сигналов на установленном коэффициенте отклонения), %
 ± 2 ;
- полоса пропускания входного тракта осциллографов – от 0 до 200 МГц; для коэффициентов отклонения 2; 5 мВ/дел – от 0 до 150 МГц;
- параметры переходной характеристики (ПХ) осциллографов: время нарастания – не более 3 нс; для коэффициентов отклонения 2; 5 мВ/дел – не более 3,3 нс.
- диапазон коэффициентов развертки (с шагом 1; 2; 5) – от 10 нс/дел до 10 с/дел;
- частота дискретизации для однократных сигналов – до 100 Мвыб/с (одноканальный режим – до 200 Мвыб/с);
- частота дискретизации в режиме эквивалентных выборок – до 10 Гвыб/с;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения временных интервалов между двумя метками δ_t , %, не более:

$$\delta_t = \pm (0,1 + 2 \cdot S / T_{\text{изм}}),$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеряемый временной интервал, с;

S – цена деления шкалы времени, с.

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения периода δ_T и частоты δ_F 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 $T_{\text{изм}}$ – измеряемое значение периода, с;

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

- «внутренняя»/«внешняя» синхронизация с регулируемым уровнем запуска и режимами «ждущий», «одиночный» и «авто»;



- задержка изображения (предзапуск) в пределах до 100 % от максимального регистрируемого временного интервала; задержка запуска развертки (послезапуск) в пределах до 100 % от максимального регистрируемого временного интервала;
- диапазон частот внутренней и внешней синхронизации от 0,1 Гц до 200 МГц;
- автоматическая установка размеров изображения (автопоиск) постоянных, а также периодических сигналов с частотой от 50 Гц до 150 МГц и размахом от 100 мВ до 40 В по вертикали для обоих каналов и по горизонтали для активного канала в режиме внутренней синхронизации;
- осциллографы обеспечивают следующие дополнительные режимы работы:
 - хранение сигналов в памяти управляющего компьютера;
 - режим усреднения периодических сигналов;
 - спектральный анализ сигналов.

Блок генератора сигналов произвольной формы В-131

- число выходных каналов 2;
- выходное сопротивление, Ом $50 \pm 2,5$;
- генератор обеспечивает формирование следующих стандартных сигналов: напряжения постоянного тока; синусоидальной формы; прямоугольной формы; треугольной (в том числе и пилообразной) формы; экспоненциальной формы; вида $\sin(x) / x$; псевдослучайного шума.
- диапазон частот формируемых генератором периодических сигналов 0,1 Гц...10 МГц
- диапазоны выходного напряжения представлены в таблице 1:

Таблица 1

Сопротивление нагрузки	Диапазон I	Диапазон II
50 Ом	-1...+1 В	-4...+4 В
≥ 10 кОм	-2...+2 В	-8...+8 В

- основная абсолютная погрешность установки генератором частоты сигналов в режиме формирования частоты, Гц:

$$\pm (0,025 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot f),$$

где f – установленное значение частоты, Гц;

- временная нестабильность частоты сигналов после установления рабочего режима при нормальных условиях не более:

$$\pm 1 \cdot 10^{-6} \text{ за любые 15 минут работы;}$$

$$\pm 2 \cdot 10^{-6} \text{ за любые 3 часа работы;}$$

- пределы допускаемой дополнительной погрешности установки частоты сигналов, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха во всем рабочем диапазоне, Гц:

$$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f),$$

где f – установленное значение частоты, Гц;

- основная абсолютная погрешность установки напряжения постоянного тока, В:

$$\pm (0,001 + 0,0005 \cdot U),$$

где U – установленное значение выходного напряжения, В;

- основная абсолютная погрешность установки амплитуды сигнала синусоидальной формы при работе на нагрузку 50 Ом и включенном аналоговом фильтре 50 МГц не должна превышать, В:

$$\pm (0,002 + 0,010 \cdot U) \text{ в полосе частот от 0,1 Гц до 1 МГц;}$$

$$\pm (0,005 + 0,025 \cdot U) \text{ в полосе частот от 1 до 10 МГц,}$$

где U – установленное амплитудное значение напряжения синусоидального сигнала,

- режимы запуска формируемых по каждому из каналов 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 основной абсолютной погрешности измерения с помощью встроенного аналого-цифрового преобразователя, В:

$\pm(0,0005+0,0005 \cdot U_{\text{изм}})$ для напряжения постоянного тока

$\pm(0,0005+0,0015 \cdot U_{\text{изм}})$ для напряжения переменного тока,

где $U_{\text{изм}}$ – действительное значение измеренного напряжения, В;

– пределы допускаемой дополнительной погрешности установки напряжения постоянного тока, установки амплитуды сигналов синусоидальной формы, дополнительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока с помощью встроенного АЦП, обусловленных изменением температуры окружающего воздуха во всем рабочем диапазоне, не более:

$\pm 50 \%$ от основной погрешности.

Блок логического анализатора-генератора В-141

- максимальное количество входных каналов анализатора 32;
- входные параметры канала анализатора:
 - входное активное сопротивление – не менее 100 кОм;
 - входная емкость – не более 10 пФ;
- максимальное количество выходных каналов генератора 16;
- логические уровни формируемых цифровых сигналов генератора:
 - выходное напряжение низкого уровня $U_{\text{вых.0}}$ – не более 0,4 В;
 - выходное напряжение высокого уровня $U_{\text{вых.1}}$ – не менее 2,5 В;
- диапазон входного напряжения анализатора, В от минус 15 до 15;
- пределы перестройки уровня дискриминации логического состояния анализируемого цифрового сигнала, В ± 5 ;
- пределы основной погрешности установки уровня дискриминации, мВ ± 150 ;
- пределы дополнительной погрешности установки уровня дискриминации в рабочем диапазоне температур, мВ ± 200 ;
- частота опорного внутреннего тактового генератора для анализатора и генератора логических последовательностей, Гц 100 000 000 ± 5 000
- режимы запуска анализатора:
 - автоматический (немедленный запуск без дополнительных условий);
 - ждущий (запуск по наступлению предварительно заданного условия синхронизации).



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность осциллографов соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок цифрового осциллографа В-121	ФДБИ 110.21.00.00	1 шт.*
Блок генератора сигналов произвольной формы В-131	ФДБИ 110.31.00.00	1 шт.*
Блок логического анализатора-генератора В-141	ФДБИ 110.41.00.00	1 шт.*
Блок интерфейса В-111	ФДБИ 110.11.00.00	1 шт.
Корпус с блоком питания В-101	ФДБИ 110.01.00.00	1 шт.
Выносной осциллографический делитель 1:10 (1:100)	-	2 шт.**
Активный пробник для логического анализатора	ФДБИ 110.41.01.00	4 шт.***
Активный пробник для цифрового генератора	ФДБИ 110.41.02.00	1 шт.
Диск с программным обеспечением, версия 2.0	ФДБИ 110.00.00.00 ПО	1 шт.
Компьютер	-	1 шт.**
Кабель питания	SCZ-n10	1 шт.
Соединительный кабель интерфейса EPP/ECF	SCB-138	1 шт.
Соединительный кабель интерфейса USB	USB SCUAB-1	1 шт.
Соединительный кабель интерфейса RS-232	SCB-12	1 шт.**
Упаковочный ящик	ФДБИ 110.00.01.00	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ФДБИ 110.00.00.00 РЭ	1 экз.
Паспорт	ФДБИ 110.00.00.00 ПС	1 экз.
Методика поверки	МРБ.МП 884-2009	1 экз.
Примечания: * – по согласованию с Заказчиком состав комплекса может быть изменен, комплекс может иметь в различном сочетании до трех измерительных блоков из базового комплекта; ** – поставляется по отдельному заказу (компьютер должен быть сертифицирован); *** – по согласованию с Заказчиком количество пробников может быть изменено.		



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 100235722.193-2009 «Комплексы измерительные многофункциональные УНИПРО. Технические условия».

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

ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования».

МРБ МП.884-2009 «Комплексы измерительные многофункциональные УНИПРО. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексы измерительные многофункциональные УНИПРО соответствуют требованиям ТУ РБ 100235722.193-2009, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2002.

Поверку комплексов измерительных многофункциональных УНИПРО, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии, проводить юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления (межповерочный интервал — не более 12 месяцев).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ.

г. Минск, Старовиленский тракт, 93,

тел. 334-98-13

Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025

РАЗРАБОТЧИК

Белорусский государственный университет

220030, г. Минск, пр. Независимости, 4. тел. 209-51-40, 212-08-16.

Реквизиты: р/с 3632904930033 в филиале МГД ОАО «Белинвестбанк», г. Минск, код 764,

УНН 100235722, ОКПО 02071613

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»

220108, г. Минск, ул. Курчатова, 1, тел./факс 212-09-26.

Реквизиты: р/с3012219180010 в Московском отд. г. Минска

ОАО «Белинвестбанк», код 741, УНН 190007888, ОКПО 37606252.

Заместитель проректора по научной работе,
начальник НИЧ-ГУН Белорусского государственного университета

Директор УП «Унитехпром БГУ»

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники



Т.А. Дик

Н.Н. Шульга

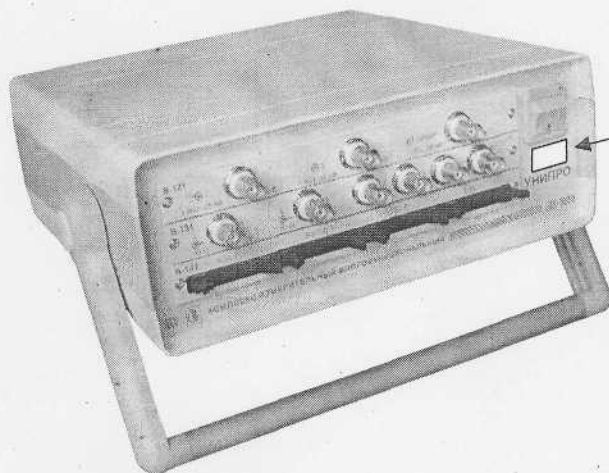
С.В. Курганский

2009



Handwritten signature

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)



Место нанесения знака поверки
(клеймо-наклейка) на передней
панели комплекса

Места нанесения
оттиска знака поверки
(оттиск клейма
Поверителя) на
лицевой панели
комплекса. Каждый
измерительный
модуль пломбируется
отдельно

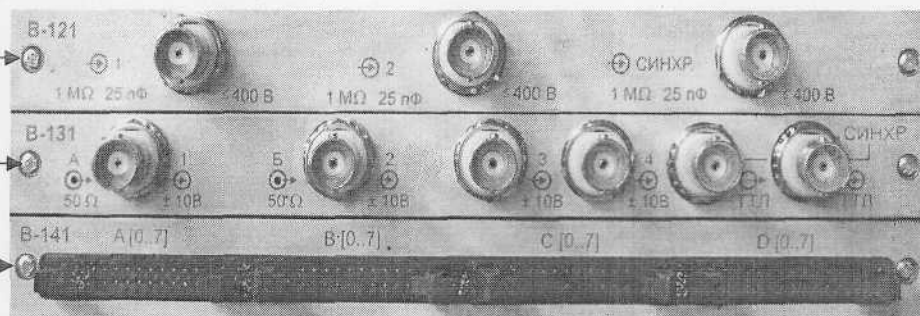


Рисунок А.1 – Схема пломбирования комплекса УНИПРО

