

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы комбинированные VirtualBench NI VB-8012

#### Назначение средства измерений

Приборы комбинированные VirtualBench NI VB-8012 (далее – изделия) предназначены для выполнения измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, воспроизведения напряжения и силы постоянного тока, а также работы в режимах мультиметра, осциллографа, логического анализатора, источника питания постоянного тока, генератора произвольных сигналов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно изделие представляет собой моноблок, на передней панели которого располагаются соединители, предназначенные для подключений к функциональным модулям. На задней панели располагается антенна, предназначенная для обмена данными по беспроводному интерфейсу, вентилятор и вентиляционные отверстия, предназначенные для организации охлаждения изделия, скоба для защиты от кражи, кнопка сброса, глухое резьбовое отверстие, предназначенное для подключения заземляющего проводника, а также соединители, предназначенные для обмена данными по проводному интерфейсу и подачи электропитания.

Принцип действия основан на аналогово-цифровом преобразовании входного электрического сигнала с последующей его цифровой обработкой и отображением сигнала с результатами измерений.

По условиям эксплуатации измеритель удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 15 до 25 °С и относительной влажностью окружающего воздуха от 50 до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям.

Внешний вид изделия с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса изделия приведен на рисунке 1.



Место нанесения знака  
утверждения типа и знака  
поверки

Место пломбировки

Рисунок 1 – Внешний вид прибора VB-8012

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) изделия представляет собой специализированное ПО «VirtualBench.exe».

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
идентификационное наименование ПО	VirtualBench.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	15.2.0.49152
цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция изделия обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от несанкционированного пользования. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «Высокий» по Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

#### *Измерительные каналы (ИК) цифрового мультиметра*

1. Метрологические характеристики цифрового мультиметра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измерение напряжения постоянного тока		
Верхний предел диапазона измерений $D_u$ , В	Входное сопротивление, МОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
0,1	$>1 \cdot 10^4$ ; 10	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_u)$
1	$>10\,000$ ; 10	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_u)$
10	$>10\,000$ ; 10	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_u)$
100	10	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_u)$
300	10	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_u)$
где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока		
Измерение силы постоянного тока		
Верхний предел диапазона измерений $D_I$ , А	Напряжение нагрузки, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
0,01	$< 0,03$	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$
0,1	$< 0,3$	$\pm(0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,03 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$
1	$< 0,03$	$\pm(1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$
10	$< 0,3$	$\pm(1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 0,04 \cdot 10^{-3} \cdot D_I)$
где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока		

Продолжение таблицы 2

Измерение сопротивление постоянному току				
Верхний предел диапазона измерений $D_R$ , МОм	Ток короткого замыкания, мкА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, МОм		
$0,1 \cdot 10^{-3}$	170	$\pm(1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_R)$		
$1 \cdot 10^{-3}$	170	$\pm(1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
$1 \cdot 10^{-2}$	70	$\pm(1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
0,1	10	$\pm(1,8 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
1	1,1	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
10	1,1	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
100	1,1	$\pm(1,3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot D_R)$		
где $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления постоянному току				
Измерение среднеквадратических значений напряжения переменного тока				
Верхний предел диапазона измерений $D_U$ , В	Пиковое напряжение, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В	
0,1; 1; 10; 100; 265	$\pm 0,21$ ;	от 20 до 45	$\pm(9,1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$	
	$\pm 2,1$ ;	от 45 до 65	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$	
	$\pm 21$ ;	от 65 до $1 \cdot 10^3$	$\pm(2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$	
	$\pm 210$ ;	от $1 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^3$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$	
	$\pm 400$	от $5 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^3$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D_U)$	
где $U_{\text{изм}}$ – измеренное среднеквадратичное значение напряжения переменного тока				
Измерение среднеквадратических значений силы переменного тока				
Верхний предел диапазона измерений $D_I$ , А	Пиковое значение тока, А	Падение напряжения на измерительном элементе, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
$5 \cdot 10^{-3}$	$\pm 10,5 \cdot 10^{-3}$	< 0,02	от 20 до $1 \cdot 10^3$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
			от 1 до $5 \cdot 10^3$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
$5 \cdot 10^{-2}$	$\pm 10,5 \cdot 10^{-2}$	< 0,2	от 20 до $1 \cdot 10^3$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
			от 1 до $5 \cdot 10^3$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
0,5	$\pm 1,05$	< 0,02	от 20 до $1 \cdot 10^3$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
				$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
5	$\pm 10,5$	< 0,02	от 1 до $5 \cdot 10^3$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
				$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_I)$
где $I_{\text{изм}}$ – измеренное среднеквадратичное значение силы переменного тока				

2. Метрологические характеристики осциллографа приведены в таблице 3  
Таблица 3

Количество ИК	2
Полоса пропускания периодического сигнала по уровню - 3 дБ, МГц	100
Разрешение по вертикали, бит	8
Чувствительность по вертикали (диапазон), мВ/дел.	0,01 (от - 0,1 до + 0,1 В); 0,02 (от - 0,2 до + 0,2 В), 0,05 (от - 0,4 до + 0,4 В), 0,1 (от - 1 до + 1 В), 0,2 (от - 2 до + 2 В), 0,5 (от - 4 до + 4 В), 1,0 (от - 10 до + 10 В), 2,0 (от - 20 до + 20 В), 5,0 (от - 40 до + 40 В)
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента усиления, %	$\pm 2$
Режим входа	связь по постоянному току; связь по переменному току
Входное сопротивление (импеданс) при емкости 20 пФ, МОм	1
Верхний предел частоты выборки, ГГц в двухканальном режиме	1 (в одноканальном режиме); 0,5 (в двухканальном режиме)

3. Метрологические характеристики генератора произвольных сигналов приведены в таблице 4

Таблица 4

Количество каналов	1
Форма сигнала	синусоида, прямоугольная, пилообразная, постоянный ток, произвольная
Максимальная частота следования сигнала, МГц	125
Дискретность, бит	14
Выходное сопротивление (импеданс), Ом	50
Диапазон выходного сигнала, В	от - 12 до + 12 (на нагрузке >10 кОм)
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения выходного сигнала, %	$\pm 1$ (на нагрузке >10 кОм)

4. Метрологические характеристики источника питания постоянного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование выходного канала	+ 6 В	+ 25 В	- 25 В
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 0 до + 6	от 0 до + 25	от - 25 до 0
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А	от 0 до 1	от 0 до 0,5	от 0 до 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{восп}} + 0,5 \cdot 10^{-2})$	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{восп}} + 0,02)$	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{восп}} + 0,02)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{восп}} + 0,01)$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{восп}} + 0,01)$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{восп}} + 0,01)$
где $U_{\text{восп}}$ – воспроизводимое значение напряжения постоянного тока $I_{\text{восп}}$ – воспроизводимое значение силы постоянного тока			

5. Общие технические характеристики изделия приведены в таблице 6

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	254×191×78
Масса изделия, кг, не более	2,1
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 50 до 80 от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносится на нижнюю панель изделия в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации методом компьютерной графики.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки измерителя входят:

- изделие – 1 шт.;
- комплект кабелей и принадлежностей – 1 шт.;
- эксплуатационные документы – 1 комплект.
- методика поверки – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 64911-16 «Инструкция. Приборы комбинированные VirtualBench NI VB-8012. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 25 мая 2015 года.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и на корпус изделия.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 22125-01): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока  $\pm 0,001$  %, диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0,1 мкВ до 700 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 20 кГц  $\pm 0,005$  %; диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 10 Ом до 10 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения сопротивления постоянному току  $\pm 0,03$  %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 мкА до 1 А, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока  $\pm 0,001$  %, диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0,1 мкВ до 700 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 20 кГц  $\pm 0,005$  %;

- катушка электрического сопротивления Р321 (рег. № 1162-58): номинальное значение воспроизведения сопротивления постоянному току 1 Ом, класс точности 0,01;

- мера электрического сопротивления Р4033 (рег. № 5086-75): номинальное значение воспроизведения сопротивления постоянному току 100 МОм, класс точности 0,1;

- калибратор осциллографов Fluke 9500В с активной головкой Fluke 9530 (рег. № 30374-13): диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мВ до 200 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока  $\pm 0,0025$  %; диапазон частот до 100 МГц;

- мультиметр В7-64 (рег. № 16688-97): диапазон измерений напряжения постоянного тока от - 1000 до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm 0,001$  %; диапазон измерений силы постоянного тока от - 2 до 2 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока  $\pm 0,005$  %, диапазон измерений напряжения переменного тока от 1 мВ до 700 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 20 кГц  $\pm 0,005$  %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Приборы комбинированные VirtualBench NI VB-8012. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам комбинированным VirtualBench NI VB-8012**

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

ГОСТ Р 8.648-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц».

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

«National Instruments Corporation», США  
11500 Морас Expwy Austin, TX 78759-3504 ,США  
Тел./Факс (512) 794-0100

E-mail: [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

«National Instruments Malaysia Sdn.»., Малайзия  
No. 8, Lebuh Batu Maung 1, 11960 Bayan Lepas Penang, Malaysia.  
Тел.: (604) 377 6700, факс: (604) 626 3436.

E-mail: [asean@ni.com](mailto:asean@ni.com)

«National Instruments Hungary Kft.»., Венгрия  
4031 Debrecen, Határ út 1/A, Hungary  
Тел: +36 52 515 400

### **Заявитель**

Закрытое акционерное общество «КОМИНВЕСТЦЕНТР» (ЗАО «КОМИНВЕСТ-ЦЕНТР»).

Юридический (почтовый) адрес: 125239, г. Москва, ул. Коптевская, д. 83, корп. 1.  
Телефон/Факс: (966) 099-62-74

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.

С.С. Голубев  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.