

1688

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32-ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

2008 г.

Мультиметры цифровые РХІ-4071	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
-------------------------------	---

Выпускаются по технической документации фирмы «National Instruments», США.

### Назначение и область применения

Мультиметры цифровые РХІ-4071 (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжений и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты переменного тока и применяются при проектировании, производстве, испытаниях и ремонте аппаратуры.

### Описание

Принцип действия мультиметров основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП.

Конструктивно мультиметр представляет собой модуль стандарта РХІ типоразмера 3U, занимающий один слот в базовом блоке РХІ. Мультиметр применяется совместно с базовым блоком РХІ, управляющим компьютером и программным обеспечением.

Управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью виртуальной панели, отображаемой на экране компьютера.

По условиям эксплуатации мультиметры удовлетворяют требованиям группы 2 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 10 до 30 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

### Основные технические характеристики.

Основные характеристики мультиметров приведены в таблицах 1 - 8.

Таблица 1 - Характеристики при измерении напряжений постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Входное сопротивление	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне рабочих температур на 1 °С (без самокалибровкой)
			24 часа	2 года	
100 мВ	10 нВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,000005 U + 0,4 мкВ)	± (0,00002 U + 0,8 мкВ)	± (0,000003 U + 0,2 мкВ)/ ± (0,0000003 U + 0,1 мкВ)
1 В	100 нВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,000004 U + 0,8 мкВ)	± (0,000015 U + 0,8 мкВ)	± (0,000002 U + 0,2 мкВ)/ ± (0,0000003 U + 0,1 мкВ)
10 В	1 мкВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,000002 U + 5 мкВ)	± (0,000012 U + 5 мкВ)	± (0,0000003 U + 0,2 мкВ)/ ± (0,0000003 U + 0,1 мкВ)
100 В	10 мкВ	10 МОм	± (0,000005 U + 0,2 мВ)	± (0,000002 U + 0,2 мВ)	± (0,000004 U + 20 мкВ)/ ± (0,0000003 U + 10 мкВ)
1000 В	100 мкВ	10 МОм	± (0,000004 U + 0,5 мВ)	± (0,000002 U + 0,5 мВ)	± (0,000003 U + 20 мкВ)/ (0,0000003 U + 10 мкВ)

U – значение измеряемого напряжения постоянного тока.  
Для измеряемых напряжений свыше 300 В пределы допускаемой основной погрешности за 2 года увеличить на 0,00025 x(U/1000)<sup>2</sup>

Таблица 2 - Характеристики при измерении силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Напряжение на нагрузке, мВ, не более	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне рабочих температур на 1 °С
			24 часа	2 года	
100 мкА	100 пА	60	± (0,00001 I + 2 нА)	± (0,0001 I + 2 нА)	± (0,000010 I + 50 пА)
1 мА	1 нА	60	± (0,000004 I + 20 нА)	± (0,0001 I + 20 нА)	± (0,000004 I + 500 пА)
10 мА	10 нА	60	± (0,000012 I + 200 нА)	± (0,00011 I + 200 нА)	± (0,000012 I + 5 нА)
100 мА	100 нА	100	± (0,000009 I + 2 мкА)	± (0,000165 I + 2 мкА)	± (0,000015 I + 50 нА)
1 А	1 мкА	250	± (0,000015 I + 20 мкА)	± (0,00029 I + 20 мкА)	± (0,000011 I + 500 нА)
3 А	1 мкА	700	± (0,000015 I + 90 мкА)	± (0,00044 I + 90 мкА)	± (0,000011 I + 1,5 мкА)

I – значение измеряемой силы постоянного тока.  
Для измеряемой силы тока свыше 2 А пределы допускаемой основной погрешности за 2 года увеличить на 0,0003 I.

Таблица 3 - Характеристики при измерениях сопротивления постоянному току (2-х и 4-х проводные схемы подключения)

Пределы измерений	Разрешение	Сила измерительного тока	Максимальное измерительное напряжение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения температуры в диапазоне рабочих температур на 1 °С (без самокалибровкой / с самокалибровкой)
				24 часа	2 года	
100 Ом	10 мкОм	1 мА	100 мВ	± (0,000008 R + 0,25 мОм)	± (0,000056 R + 0,4 мОм)	± (0,000006 R + 12 мкОм)/ ± (0,000008 R + 12 мкОм)
1 кОм	100 мкОм	1 мА	1 В	± (0,000005 R + 0,5 мОм)	± (0,000048 R + 0,5 мОм)	± (0,000005 R + 50 мкОм)/ ± (0,000008 R + 50 мкОм)
10 кОм	1 мОм	100 мкА	1 В	± (0,000005 R + 5 мОм)	± (0,000048 R + 5 мОм)	± (0,000005 R + 0,5 мОм)/ ± (0,000008 R + 0,5 мОм)
100 кОм*	10 мОм	10 мкА	1 В	± (0,000005 R + 50 мОм)	± (0,000005 R + 50 мОм)	± (0,000005 R + 5 мОм)/ ± (0,000008 R + 5 мОм)
1 МОм	100 мОм	10 мкА	10 В	± (0,000005 R + 500 мОм)	± (0,000052 R + 500 мОм)	± (0,000005 R + 50 мОм)/ ± (0,000003 R + 50 мОм)
10 МОм	1 Ом	1 мкА	10 В	± (0,00006 R + 5 Ом)	± (0,00009 R + 10 Ом)	± (0,00002 R + 10 Ом)/ ± (0,00002 R + 10 Ом)
30 МОм**	10 Ом	1 мкА    10 МОм	10 В	± (0,00018 R + 600 Ом)	± (0,00009 R + 1,8 кОм)	± (0,00006 R + 600 Ом)/ ± (0,00006 R + 600 Ом)
100 МОм***	10 Ом	1 мкА    10 МОм	10 В	± (0,00005 R + 600 Ом)	± (0,006 R + 2 кОм)	± (0,00025 R + 600 Ом)/ ± (0,00025 R + 600 Ом)
5 ГОм***	10 Ом	1 мкА    10 МОм	10 В	± (0,01 R + 1 кОм)	± (0,05 R + 1 кОм)	± (0,0025 R + 1 кОм)/ ± (0,0025 R + 1 кОм)

R – измеряемое сопротивление; \* - использовать установку «0»; \*\* - использовать диапазон 100 МОм и 2-х проводную схему измерений; \*\*\* - двухпроводная схема измерений.

Таблица 4 - Характеристики при измерениях напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре от 18 до 28 °С / пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием температуры на 1 °С			
		от 1 до 40 Гц	от 40 Гц до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц до 200 В
50 мВ (не менее 1 мВ)	100 нВ	$\pm (0,001 U + 10 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 0,1 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 10 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 0,1 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0007 U + 10 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 0,5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,007 U + 50 \text{ мкВ}) / \pm (0,0001 U + 5 \text{ мкВ})$
500 мВ*	1 мкВ	$\pm (0,001 U + 25 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 1 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 25 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 1 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0006 U + 50 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,007 U + 250 \text{ мкВ}) / \pm (0,0001 U + 50 \text{ мкВ})$
5 В*	10 мкВ	$\pm (0,001 U + 250 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 10 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 250 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 10 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0006 U + 500 \text{ мкВ}) / \pm (0,00001 U + 50 \text{ мкВ})$	$\pm (0,007 U + 2,5 \text{ мВ}) / \pm (0,0001 U + 500 \text{ мкВ})$
50 В	100 мкВ	$\pm (0,001 U + 2,5 \text{ мВ}) / \pm (0,00001 U + 100 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0006 U + 5 \text{ мВ}) / \pm (0,00003 U + 100 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0009 U + 5 \text{ мВ}) / \pm (0,00012 U + 500 \text{ мкВ})$	$\pm (0,02 U + 25 \text{ мВ}) / \pm (0,001 U + 5 \text{ мВ})$
700 В	1 мВ	$\pm (0,001 U + 35 \text{ мВ}) / \pm (0,00001 U + 1,4 \text{ мВ})$	$\pm (0,0006 U + 70 \text{ мВ}) / \pm (0,00003 U + 1,4 \text{ мВ})$	$\pm (0,0009 U + 140 \text{ мВ}) / \pm (0,00012 U + 7 \text{ мВ})$	-

U – значение измеряемого напряжения переменного тока; входное сопротивление не менее 10 МОм; входная емкость не более 90 пФ.  
\* - добавив 0,1 % от применяемого поддиапазона для сигналов с частотой свыше 200 кГц.

Таблица 5 - Характеристики при измерениях силы переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Падение действующего значения напряжения переменного тока на внутреннем сопротивлении мультиметра, мВ, не более	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре от 18 до 28 °С в диапазоне частот от 1 Гц до 10 кГц		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне рабочих температур на 1 °С
			Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре от 18 до 28 °С в диапазоне частот от 1 Гц до 10 кГц	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре от 18 до 28 °С в диапазоне частот от 1 Гц до 10 кГц	
100 мкА (не менее 9 мкА)	100 пА	60	$\pm (0,0003 I + 20 \text{ нА})$	$\pm (0,00002 I + 0,2 \text{ нА})$	
1 мА	1 нА	60	$\pm (0,0001 I + 200 \text{ нА})$	$\pm (0,00001 I + 1 \text{ нА})$	
10 мА	10 нА	60	$\pm (0,0001 I + 2 \text{ мкА})$	$\pm (0,00002 I + 20 \text{ нА})$	
100 мА	100 нА	100	$\pm (0,0002 I + 20 \text{ мкА})$	$\pm (0,00001 I + 200 \text{ нА})$	
1 А	10 мкА	250	$\pm (0,0004 I + 200 \text{ мкА})$	$\pm (0,00002 I + 2 \text{ мкА})$	
3 А	10 мкА	700	$\pm (0,001 I + 600 \text{ мкА})$	$\pm (0,00002 I + 10 \text{ мкА})$	

I – значение измеряемой силы переменного тока.

Таблица 6 - Измерение частоты переменного тока

Диапазон входных напряжений	Диапазон измерений частоты	Диапазон измерений периода	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
50 мВ ÷ 700 В	1 Гц ÷ 500 кГц	2 мкс ÷ 1 с	6,5 разрядов	± 0,01

Таблица 7 - Характеристики преобразования напряжения переменного тока АЦП

Пределы изменений	Входное сопротивление	Нелинейность преобразования при частоте 20 кГц, дБ	Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ	Коэффициент нелинейных искажений, дБ	
				частота сигнала 1 кГц	частота сигнала 20 кГц
100 мВ	> 10 ГОм, 10 МОм	минус 0,014 дБ	340 кГц	минус 108	минус 90
1 В	> 10 ГОм, 10 МОм		335 кГц	минус 110	минус 86
10 В	> 10 ГОм, 10 МОм		325 кГц	минус 90	минус 64
100 В	10 МОм	минус 0,05 дБ	280 кГц	минус 110	минус 92
1000 В	10 МОм		245 кГц	минус 89	минус 70

Входная емкость 150 пФ, минимальная частота сигнала 0,8 Гц.

Таблица 8 - Характеристики преобразования силы переменного тока АЦП

Пределы изменений	Падение действующего значения напряжения переменного тока на внутреннем сопротивлении прибора мВ, не более	Нелинейность преобразования при частоте 20 кГц, дБ	Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ *
100 мкА	60	± 0,42 дБ	42 кГц
1 мА	60	± 0,01 дБ	450 кГц
10 мА	60		
100 мА	100		
1 А	250		
3 А	700		

Время выхода на рабочий режим, ч, не более .....

Потребляемая мощность, Вт, не более .....

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более..... 216 x 20 x 130.

Масса, кг, не более .....

Рабочие условия эксплуатации:

диапазон рабочих температур, °С .....

относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С .....

от 10 до 30; .....

до 90 % .....

1. ....

12. ....

## **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на боковую стенку мультиметра методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: мультиметр цифровой РХІ-4071, одиночный комплект ЗИП, компакт-диск (CD) «ПО», ящик укладочный, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### **Поверка**

Поверка мультиметров проводится в соответствии с документом «Мультиметры цифровые РХІ-4071 фирмы «National Instruments», США. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в июле 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: вольтметр-калибратор универсальный Н4-12 (КМСИ.411182.011), меры электрического сопротивления однозначные Р3030 с номинальными значениями 100, 1000, 10000, 10000 Ом, кл. т. 0,002 (ТУ 24-04.4078-82), меры электрического сопротивления измерительные Р4016, Р4017, Р4018 2-го разряда по ГОСТ 8.028-86 (ТУ 24-04.3950-80), мера-имитатор Р40116 (ТУ 25-7762.007-86), частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (ЕЯ2.721.043 ТУ).

Межповерочный интервал – 2 года.

### **Нормативные и технические документы**

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Заключение**

Тип мультиметров цифровых РХІ-4071 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### **Изготовитель**

Фирма «National Instruments», США.  
11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas.

#### **От заявителя:**

Зам. руководителя филиала  
«НЭШНЛ ИНСТРУМЕНТ РАША КОРПОРЕЙШН»

П.Р. Сепоян