

СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ
С.И. Донченко
«27» _____ 2010 г.



Мультиметры цифровые БИ ИКИ-04070	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45051-10</u> Взамен № _____
-----------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям Р53200.9916.100 ТУ.

Назначение и область применения

Мультиметры цифровые БИ ИКИ-04070 (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжений и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты переменного тока и применяются в области обороны и безопасности 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 БИ ИКИ-01045. Мультиметр применяется совместно с базовым блоком БИ ИКИ-01045, управляющим компьютером и программным обеспечением.

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

Основные технические характеристики.

Основные характеристики мультиметров приведены в таблицах 1 - 8.

Таблица 1 - Характеристики при измерении напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Входное сопротивление	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 10 до 18 и от 28 до 40 °С, на 1°С (без самокалибровки / с самокалибровкой)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением разрешения		
			за 24 часа*	за 2 года		5,5 разрядов	5 разрядов	4,5 разряда
100 мВ	100 нВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,00001 U + 1 мкВ)	± (0,00004 U + 2 мкВ)	± (0,000004 U + 0,5 мкВ) / ± (0,0000003 U + 0,03 мкВ)	± 1 мкВ	± 3 мкВ	± 10 мкВ
1 В	1 мкВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,000006 U + 2 мкВ)	± (0,000025 U + 6 мкВ)	± (0,000002 U + 1 мкВ) / ± (0,0000003 U + 0,3 мкВ)	± 10 мкВ	± 30 мкВ	± 100 мкВ
10 В	10 мкВ	> 10 ГОм, 10 МОм	± (0,000004 U + 20 мкВ)	± (0,000025 U + 60 мкВ)	± (0,000001 U + 10 мкВ) / ± (0,0000003 U + 3 мкВ)	± 100 мкВ	± 300 мкВ	± 1 мВ
100 В	100 мкВ	10 МОм	± (0,000006 U + 0,2 мВ)	± (0,000035 U + 0,6 мВ)	± (0,000004 U + 100 мкВ) / ± (0,0000003 U + 30 мкВ)	± 1 мВ	± 3 мВ	± 10 мВ
300 В	1 мВ	10 МОм	± (0,000006 U + 1,8 мВ)	± (0,000035 U + 6 мВ)	± (0,000004 U + 300 мкВ) / ± (0,0000003 U + 90 мкВ)	± 3 мВ	± 9 мВ	± 30 мВ

U – значение измеряемого напряжения постоянного тока. * - по данным изготовителя.

Таблица 2 - Характеристики при измерении силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Напряжение на внутреннем сопротивлении прибора, мВ, не более	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 1) °С за 24 часа *	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С за 2 года	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне от 10 до 18 и от 28 до 40 °С, на 1 °С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением разрешения, мкА		
						5,5 разрядов	5 разрядов	4,5 разряда
20 мА	10 нА	20	± (0,00005 I + 0,1 мкА)	± (0,0004 I + 3 мкА)	± (0,000008 I + 0,02 мкА)	± 0,2	± 0,6	± 2
200 мА	100 нА	200	± (0,00005 I + 1 мкА)	± (0,0004 I + 4 мкА)	± (0,000008 I + 0,04 мкА)	± 2	± 6	± 20
1 А	1 мкА	800	± (0,00005 I + 5 мкА)	± (0,0005 I + 50 мкА)	± (0,000008 I + 0,4 мкА)	± 10	± 30	± 100

I – значение измеряемой силы постоянного тока; * - по данным изготовителя.

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

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре (23 ± 5) °С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 10 до 18 и от 28 до 40 °С, на 1 °С (без самокалибровки / с самокалибровкой)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением разрешения		
				5,5 разрядов	5 разрядов	4,5 разряда
100 Ом*	100 мкОм	± (0,00008 R + 1 мОм)	± (0,000008 R + 0,1 мОм)/ ± (0,0000008 R + 0,1 мОм)	± 1 мОм	± 3 мОм	± 10 мОм
1 кОм*	1 мОм	± (0,00008 R + 3 мОм)	± (0,000008 R + 0,1 мОм)/ ± (0,0000008 R + 0,1 мОм)	± 10 мОм	± 30 мОм	± 100 мОм
10 кОм*	10 мОм	± (0,00008 R + 30 мОм)	± (0,000008 R + 1 мОм)/ ± (0,0000008 R + 1 мОм)	± 100 мОм	± 300 мОм	± 1 Ом
100 кОм	100 мОм	± (0,00008 R + 0,6 Ом)	± (0,000008 R + 50 мОм)/ ± (0,0000008 R + 50 мОм)	± 1 Ом	± 3 Ом	± 10 Ом
1 МОм	1 Ом	± (0,00009 R + 10 Ом)	± (0,000008 R + 1 Ом)/ ± (0,0000008 R + 1 Ом)	± 10 Ом	± 30 Ом	± 100 Ом
10 МОм	10 Ом	± (0,0004 R + 100 Ом)	± (0,00003 R + 30 Ом)/ ± (0,000003 R + 30 Ом)	± 100 Ом	± 300 Ом	± 1 кОм
100 МОм**	100 Ом	± (0,006 R + 4 кОм)	± (0,0002 R + 1 кОм)/ ± (0,0002 R + 1 кОм)	± 1 кОм	± 3 кОм	± 10 кОм

R – значение измеряемого сопротивления постоянному току;

Для 2-проводной схемы измерений обнулить смещение или добавить 200 мОм к основной погрешности;

* - опция компенсации смещения сопротивления включена;

** - только для 2-проводной схемы измерения.

Таблица 4 – Характеристики при измерении 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 (23 ± 5) °С в диапазоне частот от 5 до 10 кГц		Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры в диапазоне от 10 до 18 и от 28 до 40 °С, на 1 °С
			± (0,0004 I + 2 мкА)	± (0,00001 I + 0,01 мкА)	
10 мА (не менее 0,2 мА)	10 нА	10	± (0,0004 I + 2 мкА)	± (0,00001 I + 0,01 мкА)	± (0,00001 I + 0,1 мкА)
100 мА	100 нА	100	± (0,0004 I + 20 мкА)	± (0,00001 I + 0,1 мкА)	
1 А	1 мкА	800	± (0,001 I + 200 мкА)	± (0,00001 I + 1 мкА)	
I – значение измеряемой силы переменного тока.					

Таблица 5 - Характеристики при измерении напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности измерений при температуре от 13 до 40 °С / пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне от 10 до 13 °С, на 1 °С		
		от 20 до 40 Гц	от 40 Гц до 20 кГц	от 20 до 50 кГц до 200 В
50 мВ (не менее 2 мВ)	100 нВ	$\pm (0,001 U + 20 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 0,5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 20 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 0,5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0009 U + 20 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 0,5 \text{ мкВ})$
500 мВ	1 мкВ	$\pm (0,001 U + 50 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 100 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 5 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0009 U + 100 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 5 \text{ мкВ})$
5 В	10 мкВ	$\pm (0,001 U + 500 \text{ мкВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 50 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 1 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 50 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0009 U + 1 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 50 \text{ мкВ})$
50 В	100 мкВ	$\pm (0,001 U + 5 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 500 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0005 U + 10 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 500 \text{ мкВ})$	$\pm (0,0009 U + 10 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 500 \text{ мкВ})$
300 В	1 мВ	$\pm (0,001 U + 30 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 3 \text{ мВ})$	$\pm (0,0005 U + 60 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 3 \text{ мВ})$	$\pm (0,0009 U + 60 \text{ мВ}) /$ $\pm (0,00001 U + 3 \text{ мВ})$

U – значение измеряемого напряжения переменного тока; входное сопротивление не менее 1 МОм; входная емкость не более 150 пФ.

Таблица 6 – Характеристики при измерении частоты переменного тока

Диапазон входных напряжений	Диапазон измерений частоты	Диапазон измерений периода	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
50 мВ ÷ 300 В	1 Гц ÷ 500 кГц	2 мкс ÷ 1 с	6,5 разрядов	$\pm 0,01$

Таблица 7 - Характеристики при измерении напряжения переменного тока АЦП

Пределы измерений	Входное сопротивление	Нелинейность преобразования при частоте 20 кГц, дБ, не более	Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ	Коэффициент нелинейных искажений, дБ	
				частота сигнала 1 кГц	частота сигнала 20 кГц
100 мВ	> 10 ГОм, 1 МОм	минус 0,03 дБ	300 кГц	минус 104	минус 78
1 В	> 10 ГОм, 1 МОм			минус 109	минус 83
10 В	> 10 ГОм, 1 МОм			минус 96	минус 70
100 В	1 МОм			минус 96	минус 70
300 В	1 МОм		минус 98	минус 72	

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

Таблица 8 - Характеристики при измерении силы переменного АЦП

Пределы измерений	Разрешение	Падение действующего значения напряжения переменного тока на внутреннем сопротивлении мультиметра, мВ, не более	Нелинейность преобразования при частоте 20 кГц, дБ	Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ
20 мА	10 нА	20	± 0,01	430 кГц
200 мА	100 нА	200		
1 А	1 мкА	800		400 кГц

Время выхода на рабочий режим, ч, не более 1.
 Потребляемая мощность, Вт, не более 12.
 Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более 216 x 20 x 130.
 Масса, кг, не более 0,37.
 Рабочие условия эксплуатации:
 диапазон рабочих температур, °С от 10 до 40;
 относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % до 85 %.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) для работы с мультиметрами не оказывает влияния на метрологические характеристики и защищено от несанкционированного изменения.

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 БИ ИКИ-04070 (по заказу), компакт-диск (CD) - программное обеспечение, ящик укладочный, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка мультиметров проводится в соответствии с документом «Мультиметры цифровые БИ ИКИ-04070. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИ-ИИ МО РФ в мае 2010 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 (КМСИ.411182.020), меры электрического сопротивления 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), частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (ЕЯ2.721.043 ТУ).

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

Р53200.9916.100 ТУ «Мультиметры цифровые БИ ИКИ-04070. Технические условия».

Заключение

Тип мультиметров цифровых БИ ИКИ-04070 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ЗАО «БЕТА ИР».
347900, г. Таганрог Ростовской области, ул. Шмидта, д.16.

От Заявителя:

Генеральный директор ЗАО «БЕТА ИР»

Р.Л. Журенко