

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры В7-64, В7-64/1

Назначение средства измерений

Мультиметры В7-64, В7-64/1 (далее приборы) предназначены для измерения основных электрических величин: напряжения и силы постоянного и переменного токов, сопротивления постоянному току, частоты сигналов переменного тока.

Описание средства измерений

Прибор выпускается в двух исполнениях, отличающихся только точностью:

В7-64 – базовая модель для широкого применения;

В7-64/1 – модель повышенной точности.

В настоящем документе под прибором, если не оговорено особо, подразумеваются оба его исполнения.

В состав прибора входят узлы, обеспечивающие измерение, обработку и выдачу данных, приём сигналов управления. Общим узлом при измерениях сигналов постоянного и переменного токов являются аналого-цифровой преобразователь, на вход которого через аналоговый мультиплексор подаются сигналы от различных источников.

В режиме измерения постоянного напряжения сигнал приводится к шкале АЦП двухступенчатым входным делителем и усилителем постоянного тока. Комбинацией состояний входного делителя и УПТ образуется шесть пределов измерений.

Тракт измерения сигналов переменного тока построен аналогично и содержит масштабирующие делитель ($K=1$ и $0,01$) и усилитель ($K=1$ и 10). Преобразователь среднеквадратического значения переменного напряжения входных сигналов в постоянное напряжение имеет коэффициент передачи, равный единице, и шкалу $2,5$ В. Пределы « $0,2$ В», « 2 В», « 20 В» и « 200 В» образуются выбором состояния делителя и усилителя. На пределе « 700 В» выходное напряжение преобразователя ослабляется в три раза.

Измерение силы постоянного тока осуществляется подачей на вход АЦП напряжения с токового шунта, обеспечивая получение предела измерения « 2000 мА». Напряжение с токового шунта подаётся на вход тракта переменного тока, при этом образуется два предела измерения силы переменного тока « 200 мА» и « 2000 мА».

Измерение сопротивлений осуществляется по схеме делителя напряжения, для чего последовательно с ним включается образцовый резистор (R_0). Делитель питается от источника опорного напряжения 10 В. В диапазоне измеряемых сопротивлений до 150 кОм вычисление сопротивления производится по падению напряжения на измеряемом сопротивлении (R_x). Физически этот диапазон перекрывается тремя пределами « $2,5$ кОм», « 16 кОм» и « 150 кОм», соответствующими пределами измерения напряжения « $0,5$ В», « $2,5$ В» и « $12,5$ В». Сопротивления свыше 150 кОм измеряются по падению напряжения на образцовом резисторе $R_0 = 50$ кОм. «Плавающее» напряжение с резистора R_0 передаётся на вход АЦП посредством инструментального усилителя с коэффициентом передачи $K=1$.

Измерение частоты осуществляется с помощью программно-аппаратных внутренних ресурсов однокристалльной ЭВМ. В зависимости от диапазона измеряемых частот выбирается различный алгоритм измерения частоты. На высоких частотах используется метод измерения числа периодов входного сигнала за фиксированный интервал времени $T=1,048576$ с, т.е. прямо измеряется частота. На низких частотах измеряется число периодов опорной частоты 3 МГц, уместившихся в известном количестве периодов входного сигнала, т.е. определяется период с последующим пересчётом в частоту.

Прибор выполнен в малогабаритном корпусе, состоящем из верхней крышки и нижнего корпуса, передней и задней панели.

На внутренней поверхности крышек закреплены электрические экраны.

На нижнем корпусе закреплена горизонтальная печатная плата.

Корпус прибора скрепляется четырьмя винтами, устанавливаемыми со стороны нижнего корпуса. Задняя и передняя панели укладываются в пазы крышек. Для переноса прибора и создания наклона при работе используется ручка.

Все узлы приборов находятся под управлением единого прикладного программного обеспечения (ПО), размещаемого в микроконтроллере. ПО представляет собой исполняемый программный модуль в виде файла с именем 764 34.hex который записан в микроконтроллер и является его неотъемлемой частью.

ПО устанавливается в микроконтроллер на этапе производства, защищается паролем, обеспечивает работоспособность изделия на протяжении всего срока эксплуатации и замене на новые версии не подлежит.

Встроенный интерфейс обеспечивает сервисные функции и не позволяет потребителю изменять настройки прибора, влияющие на метрологические характеристики.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1. Места нанесения поверительных клейм указаны на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид приборов



Рисунок 2. Места нанесения поверительных клейм

Метрологические и технические характеристики

Прибор обеспечивает режимы и диапазоны измерения в соответствии с табл. 1.

Таблица 1 - Режимы и диапазоны измерения

Режимы измерения	Диапазоны измерения
Напряжение постоянного тока «DCV»	от -1000 В до +1000 В
Напряжение переменного тока «ACV» частоты 10 Гц – 1 МГц	от 1 мВ до 700 В
Сила постоянного тока «DCI»	от -2 А до +2 А
Сила переменного тока «ACI» частоты 10 Гц – 5 кГц	от 1 мА до 2 А
Сопротивление «R»	до 1000 МОм
Частота «FRQ» напряжения 0,1 В – 250 В	от 1 Гц до 700 МГц

Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока не превышает значений, приведённых в табл. 2.

Таблица 2 - Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока

Диапазоны значений отображаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности \pm ППМ от $U_x \pm$ ед.мл.р.	
	В7-64/1	В7-64
000,000 – 500,000 мВ	40 + 3	50 + 3
500,000 – 1999,999 мВ	40 + 5	50 + 5
2,00000 – 12,50000 В	40 + 2	50 + 3
12,5000 – 50,0000 В	50 + 3	100 + 3
50,0000 – 199,9999 В	50 + 5	100 + 5
200,000 – 1250,000 В	50 + 3	100 + 3

Примечание
 U_x – измеряемое значение напряжения,
ППМ – миллионная доля.

Основная погрешность измерения силы постоянного и переменного тока не превышает значений, приведённых в табл. 3.

Таблица 3 - Основная погрешность измерения силы постоянного и переменного тока

Диапазоны значений отображаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности \pm % от $I_x \pm$ ед.мл.р.		
	постоянный ток В7-64/1		
000,00 – 1000,00 мА 1000,00 – 2000,00 мА	0,02 + 2		
	0,03		
000,00 – 2000,00 мА	постоянный ток В7-64		
	0,05 + 2		
000,00 - 2000,00 мА	переменный ток		
	частота		
	10 –20 Гц	20 –40 Гц	40 Гц – 5 кГц
	1,5 + 5	0,5 +5	0,2 + 5

Примечание - I_x – измеряемое значение силы тока

Основная погрешность измерения напряжения переменного тока не превышает значений, приведённых в табл. 4.

Таблица 4 – Основная погрешность измерения напряжения переменного тока

Диапазоны значений отображаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm\%$ от $U_x \pm$ ед.мл.р.								
	Частота, кГц								
	0,01 – 0,02	0,02 – 0,04	0,04 – 0,1	0,1 – 10	10 – 20	20 – 50	50 – 100	100-200	200-1000
B7-64/1									
001,00 – 020,00 мВ 020,00 – 199,99 мВ 200,00 – 1999,99 мВ 02,0000 – 19,9999 В 020,000 – 199,999 В 200,00 – 750,00 В	1,5 + 10	0,5 + 10	0,2 + 10	0,1 + 10		Не нормируется			
						0,2 + 10	0,5 + 10	3 + 20	5 + 50
	1,5 + 50	0,5 + 50	0,2 + 50	0,1 + 50		0,2 + 50	0,5 + 100	3 + 200	5 + 500
				0,1 + 50	0,15 + 50	0,3 + 50			
1,5	0,5	0,2	0,2	0,3	Не нормируется				
B7-64									
001,00 – 020,00 мВ 020,00 – 199,99 мВ 200,00 – 1999,99 мВ 02,0000 – 19,9999 В 020,000 – 199,999 В 200,00 – 750,00 В	1,5 + 10	0,5 + 10	0,3 + 10	0,2 + 10	0,3 + 10	0,5 + 20		1 + 30	
						0,5 + 200		1 + 300	
	1,5 + 50	0,5 + 50	0,3 + 50	0,2 + 50	0,3 + 50				
1,5	0,5	0,3		0,4	Не нормируется				

Основная погрешность измерения сопротивления постоянному току не превышает значений, приведённых в табл. 5.

Таблица 5 – Основная погрешность измерения сопротивления постоянному току

Диапазоны значений отображаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности \pm ППМ от $R_x \pm$ ед.мл.р.
В7-64/1	
0,00000 – 1,99999 кОм	100 + 3
02,0000 – 19,9999 кОм	100 + 3
020,000 – 150,000 кОм	100 + 3
150,00 – 1999,99 кОм	200 + 3
02,000 – 19,9999 МОм	100xR
020,00 – 199,99 МОм	100xR
0200 – 1999 МОм	100xR
В7-64	
0,00000 – 1,99999 кОм	300 + 3
02,0000 – 19,9999 кОм	300 + 3
020,000 – 199,999 кОм	300 + 3
200,00 – 1999,99 кОм	300 + 3
02,000 – 19,9999 МОм	150xR
020,00 – 199,99 МОм	150xR
0200 – 1999 МОм	150xR

Примечания
 R_x – измеряемое значение сопротивления;
в диапазоне измеряемых сопротивлений свыше 2 МОм в формулу погрешности входит параметр «R» - величина измеряемого сопротивления, выраженная в мегаомах.

Основная погрешность измерения частоты не превышает значений приведённых в табл. 6.

Таблица 6 - Основная погрешность измерения частоты

Диапазоны значений отображаемой шкалы	Пределы допускаемой основной погрешности \pm ППМ от $F_x \pm$ ед.мл.р.
Режим «Hz»	
,000000 – 1,999999 кГц	10 + 2
2,00000 – 19,99999 кГц	
20,0000 – 199,9999 кГц	
200,000 – 1999,999 кГц	
2000,00 – 19999,99 кГц	
20000,0 – 50000,0 кГц	
Режим «MHz»	
20000,0 – 199999 кГц	10 + 2
200000 – 1200000 кГц	

Габаритные размеры прибора 232x85x326 мм.

Масса: не более 2 кг.

Наработка на отказ не менее 15000 часов

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора методом шелкографии и на титульный лист формуляра.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- Мультиметр В7-64 или В7-64/1 – 1 шт.
- кабель (чёрный) – 1 шт.
- кабель (красный) – 1 шт.
- кабель К1 – 1 шт.
- кабель (интерфейса СТЫК С2) – 1 шт.
- щуп игольчатый – 2 шт.
- вставка плавкая ВП1-1В 0,25 А 250 В – 2 шт.
- вставка плавкая ВП 2Б-1В 3,15 А 250 В – 2 шт.
- футляр – 1 шт.
- Мультиметр В7-64, В7-64/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1. КМСИ.411252.024 ТО – 1 экз.
- Мультиметр В7-64, В7-64/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 2. КМСИ.411252.024 ТО1 – 1 экз.
- Формуляр КМСИ.411252.024 ФО – 1 экз.
- Преобразователь ГРІВСV-А (КОП – СТЫК С2) – 1 шт.*
- Кабель КОП Х1 (L = 2 м) – 1 шт.*

* - необходимость поставки определяется при заказе.

Поверка

осуществляется по методике, приведённой в разделе 14 «Поверка прибора» технического описания и инструкции по эксплуатации КМСИ.411252.024 ТО, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в августе 2010 г.

Средства поверки:

Таблица 7 - Перечень средств поверки

Наименование и тип средства поверки	Номер в Госреестре
калибратор-вольтметр универсальный В1-28	10759-86
вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40	14955-95
блок усиления напряжения и силы тока Я1-32	14957-95
установки для поверки вольтметров В1-27	10593-86
меры электрического сопротивления Р3030 (1 кОм; 10 кОм; 100 кОм)	8238-81
меры электрического сопротивления Р4013 (1 МОм)	5084-75
меры электрического сопротивления Р4023 (10 МОм)	5085-75
генератор сигналов высокочастотный Г4-164	9611-84

Допускается замена средств поверки другими средствами утвержденного типа с аналогичными характеристиками.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения напряжения и силы постоянного и переменного токов, сопротивления постоянному току, частоты сигналов переменного тока описана в документе КМСИ.411252.024 ТО «Техническое описание и инструкции по эксплуатации», разделе 10 «Порядок работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам В7-64, В7-64/1

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

ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»

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

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30 \text{А}$ ».

ГОСТ 8.764-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»

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

КМСИ.411252.024 ТУ «Мультиметры В7-64, В7-64/1, В7-64/2. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РИП-Импульс», ИНН 2311116971

Адрес: 350072 Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5.

Телефон (861) 252-32-12, факс (861) 299-63-77

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861) 233-76-50, факс 233-85-86.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.