

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры АМ-1109

Назначение средства измерений

Мультиметры АМ-1109 (далее мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного токов, электрического сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, частоты переменного тока, тестирования р-п переходов (проверки диодов и транзисторов), проверки логических уровней (TTL) и прозвонки электрической цепи.

Описание средства измерений

Принцип действия мультиметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов под управлением встроенного микроконтроллера.

Мультиметры имеют два канала измерения.

Основные узлы мультиметров: аналоговые входные цепи, аналого-цифровой преобразователь, переключатель режимов измерения и кнопки управления, дисплей, блок питания с гальваническими батареями или аккумуляторами.

Мультиметры позволяют регистрировать максимальные, минимальные и относительные величины.

Связь с компьютером осуществляется через интерфейс RS-232.

Конструкция приборов рассчитана на эксплуатацию в промышленных и лабораторных условиях. Мультиметры выполнены в пластмассовых корпусах.

На передней панели мультиметров расположен жидкокристаллический дисплей, делящийся на две части, два переключателя, кнопки управления и входные разъемы. На задней стороне мультиметров находится отсек с батареями питания.

Питание мультиметров – от встроенных гальванических батарей или аккумуляторов.

Фотография общего вида мультиметров представлена на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа изображена на рисунке 2.



Рисунок 1. Фотография.
общего вида мультиметров

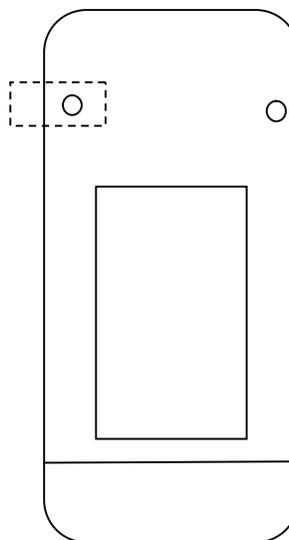


Рисунок 2. Схема пломбировки
мультиметров (без защитного чехла).

Программное обеспечение

Программное обеспечение осуществляет управление режимами работы и преобразование выходного кода аналого-цифрового преобразователя в значение измеряемой величины. Программное обеспечение (ПО) мультиметров предназначено для измерения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока и отображения измеренных значений их на индикаторе.

Запись и контроль ПО на микроконтроллеры мультиметров выполняется у изготовителя с использованием специальных аппаратных средств до установки на плату.

Таблица 1 - идентификационные данные программного обеспечения

Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
AM-1109	AM-1109	V.901.1.	25ED851C41	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – А.

Приведенные метрологические характеристики мультиметров указаны с учетом установленного ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- измерение постоянного напряжения (входной импеданс 10 МОм)

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность
0 -60 мВ	$\pm (0,0015U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})^1$
0 -600 мВ	$\pm (0,001U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})^{2,3}$
0 -6 В	$\pm (0,0015U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
0 -60 В	$\pm (0,0015U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
0 -600 В	$\pm (0,0012U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
0 -1000 В	$\pm (0,0015U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$

- Примечания:
- е.м.р. — номинальная цена единицы младшего разряда индикатора
 - $U_{\text{изм}}$ - измеряемое напряжение
 - ¹ - В диапазоне 60 мВ, для достижения указанной погрешности, перед началом измерений нажмите кнопку «ZERO» (для каналов 1 и 2).
 - ² - В диапазоне 600 мВ на канале 2, для достижения указанной погрешности, перед началом измерений нажмите кнопку «ZERO» (только для канала 2).
 - ³ - Дополнительно $0,0002U_{\text{изм}}$ для канала 2.

Таблица 3- измерение переменного напряжения
(среднеквадратичное значение, от 5 до 100 % диапазона)

Частота	Допускаемая абсолютная погрешность		
	20-45 Гц	50/60 Гц	45 Гц - 1 кГц
Диапазон			
0 -60 мВ	$\pm (0,01 U_{\text{изм}} + 25 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,004 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,003 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
0 -600 мВ		$\pm (0,0012 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$	
0 -6 В		$\pm (0,01 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$	
0 -60 В			
0 -600 В		$\pm (0,01 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})^1$	$\pm (0,008 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$
0 -1000 В (0-400 В)		$\pm (0,01 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,02 U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$
0 -1000 В (400-1000 В)		$\pm (0,01 U_{\text{изм}} + 20 \text{ е.м.р.})^2$	$\pm (0,02 U_{\text{изм}} + 30 \text{ е.м.р.})$ (45-400 Гц)

Таблица 3- продолжение 1

Частота	Допускаемая абсолютная погрешность		
	1 - 10 кГц	10-20 кГц	50-100 кГц
Диапазон			
0 -60 мВ	$\pm (0,02 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,025 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,04 U_{\text{ИЗМ}} + 40 \text{ е.м.р.})$
0 -600 мВ	$\pm (0,001 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,025 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	-
0 -6 В	$\pm (0,015 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,02 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	-
0 -60 В	$\pm (0,022 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,03 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	-
0 -600 В (до 400 В)	$\pm (0,05 U_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	-	-
0 -1000 В (до 400 В)	$\pm (0,02 U_{\text{ИЗМ}} + 40 \text{ е.м.р.})$	-	-

Таблица 3- продолжение 2

Частота	Допускаемая абсолютная погрешность		
	20 - 50 кГц	50-100 кГц	100-200 кГц
Диапазон			
0 -60 мВ	$\pm (0,04 U_{\text{ИЗМ}} + 40 \text{ е.м.р.})$		Не нормируется
0 -600 мВ	$\pm (0,02 U_{\text{ИЗМ}} + 40 \text{ е.м.р.})$		
0 -6 В			
0 -60 В			

Примечания: - ¹ Дополнительно $0,0005 U_{\text{ИЗМ}}$ для канала 2 в диапазоне 400 - 600 В.
- ² Дополнительно $0,0005 U_{\text{ИЗМ}}$ для канала 2.
- входной импеданс 10 МОм, защита от перегрузки 1000 В

Таблица 4- измерение силы постоянного тока

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность
0 -600 мкА	$\pm (0,002 I_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$
0 -6000 мкА	$\pm (0,001 I_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$
0 -60 мА	$\pm (0,002 I_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$
0 -600 мА	$\pm (0,001 I_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$
0 -1 А	
0 -10 А	$\pm (0,003 I_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечание: - $I_{\text{ИЗМ}}$ измеряемая сила тока
- Для разъема «А» максимальный ток 20 А в течение 30 с
- Для разъема «мкА, мА» максимальный ток 1 А (кратковременно)

Таблица 5- измерение силы переменного тока (среднеквадрат. значение, 5-100 % диапазона)

Частота	Допускаемая абсолютная погрешность	
	50/60 Гц	45 Гц-1 кГц
Диапазон		
0 -600 мкА	$\pm (0,003 I_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,004 I_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$
0 -6000 мкА		
0 -60 мА		
0 -600 мА		
0 -1 А		
0 -10 А	$\pm (0,005 I_{\text{ИЗМ}} + 20 \text{ е.м.р.})$	

Таблица 5- продолжение

Частота	Допускаемая абсолютная погрешность		
	20-45 Гц	1-10 кГц	10-20 кГц
Диапазон			
0 -600 мкА	$\pm (0,01 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,02 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$
0 -6000 мкА		$\pm (0,005 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$	
0 -60 мА			
0 -600 мА		$\pm (0,015 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$	—
0 -1 А			—
0 -10 А ¹	$\pm (0,02 I_{изм} + 20 \text{ е.м.р.})$		

Примечание: - Для разъема «А» максимальный ток 20 А в течение 30 с
- Для разъема «мкА, мА» максимальный ток 1 А (кратковременно)

Таблица 6 – дополнительные абсолютные погрешности измерения силы тока и напряжения в двухканальном режиме

Примечания: U1- напряжение канала 1; U2 -напряжение канала 2
Указанная в таблице 5 абсолютная погрешность прибавляется к приведенным выше значениям абсолютным погрешностям измерений.

	Напряжение пер. тока (канал 2)	Напряжение пост. тока (канал 2)	Сила переменного тока (канал 2)	Сила постоянного тока (канал 2)
Напряжение переменного тока (канал 1)	$\pm (0,01 U_{изм} + (U1-U2) \cdot 2 \cdot 10^{-4})$ (каналы 1 и 2)	$\pm (0,005 U_{изм} + (U1-U2) \cdot 2 \cdot 10^{-5})$ (каналы 1 и 2)	$\pm 0,001 \text{ мкА/В}$ (мкА, канал 2)	$\pm 0,0025$ (каналы 1 и 2)
			$\pm 0,01 \text{ мкА/В}$ (мА, канал 2)	
			$\pm 0,002 \text{ мА/В}$ (А, канал 2)	
			$\pm 0,02 \text{ мВ/А}$ (мВ, канал 1)	
			$\pm 0,05 \text{ мВ/А}$ (В, канал 1)	
Напряжение постоянного тока (канал 1)	$\pm (0,005 U_{изм} + (U1-U2) \cdot 2 \cdot 10^{-5})$ (каналы 1 и 2)	$\pm 0,0025$ (каналы 1 и 2)	$\pm 0,0025$ (каналы 1 и 2)	$\pm 0,0025$ (каналы 1 и 2)

Таблица 7 - измерение сопротивления

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность	Защита от перегрузки
0 - 999,99 Ом	$\pm (0,0019 R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$	1000 В перемен. тока
0 - 9,9999 кОм	$\pm (0,0009 R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$	
0 - 99,999 кОм		
0 - 999,99 кОм	$\pm (0,002 R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$	
0 - 9,9999 МОм		
0 - 40 МОм	$\pm (0,01 R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$	

Примечание: R_{изм} -измеряемая величина сопротивления

Таблица 8 - измерение емкости (автоматический выбор диапазона)

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность ¹
0 - 60 нФ	$\pm (0,008C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 600 нФ	$\pm (0,015C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 6 мкФ	$\pm (0,015C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 60 мкФ	$\pm (0,02C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 490 мкФ	$\pm (0,035C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: $C_{\text{ИЗМ}}$ – измеряемая величина ёмкости

Таблица 9 - измерение емкости (ручной выбор диапазона)

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность ¹
0 - 99,99 нФ	$\pm (0,008C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 999,9 нФ	$\pm (0,015C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 9,999 мкФ	$\pm (0,015C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 99,99 мкФ	$\pm (0,02C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$
0 - 999,9 мкФ	$\pm (0,035C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: ¹ Для значения менее 150 е.м.р. к указанному значению погрешности следует добавить 15 е.м.р.)

Таблица 10 -измерение частоты

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность
1 Гц-200 кГц переменного тока	$\pm (0,0002 f_{\text{ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$
1 Гц -2 МГц импульсы TTL	$\pm (0,00005 f_{\text{ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$

Примечания: $f_{\text{ИЗМ}}$ – измеряемая частота

Чувствительность 100 мВ для диапазона «mV», 1 В для диапазона «V».

Таблица 11 - измерение скважности (% , TTL, 1Гц - 600 кГц)

Частота	1Гц - 600 кГц		
	Диапазон, %	Разрешение, %	Допускаемая погрешность
Переменный ток	От 0,001 до 100	От 0,0001 до 0,01	не определена
Импульсы TTL	0,001-9,999 %	0,0001 %	не определена
	10-100 %	0,01 %	не определена

Таблица 12 - прозвонка цепи (), напряжение открытой цепи 3 В)

Диапазон	Звуковой сигнал	Защита от перегрузки
0 - 999,99 Ом	Звуковой сигнал при сопротивлении 0- 30 Ом	1000 В перемен. тока

Таблица 12 - проверка диодов (напряжение открытой цепи 3 В)

Диапазон	Допускаемая абсолютная погрешность	Поверочный ток
0 - 3 В	$\pm (0,02U_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	0,8 мА

Таблица 13 - общие технические характеристики

Индикатор	Жидкокристаллический, два цифровых индикатора 4 5/6 разряда, аналоговая графическая шкала 30 сегментов
Режимы измерений	Напряжение и сила постоянного и переменного тока, сопротивление, частота, емкость, скважность, проверка диодов и транзисторов (p-n переход), прозвонка цепи
Индикатор разряда батарей	
Потребляемый ток	6 мА
Индикатор перегрузки	OL
Выбор диапазона	ручной/автоматический
Питание	батарея типа «Крона», 9 В
Срок службы	4 года
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С - влажность, %	от 5 до 40 до 85
Габаритные размеры, мм (длина×ширина×высота)	207×101×47
Масса, г	430 (с батареями)

Знак утверждения типа

наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус мультиметров в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

1. Прибор в защитном чехле..... 1 шт.
2. Тестовые кабели с пробниками 2 шт.
3. Тестовые кабели с зажимами «крокодил» 2 шт.
4. Батарея 9 В (Крона)..... 1 шт.
5. Диск с ПО 1 шт.
6. Кабель RS-232 с гальванической развязкой..... 1 шт.
7. Руководство по эксплуатации (включая методику поверки) 1 экз.
8. Упаковочная тара 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-031/447-2007 «Мультиметры АМ-1109. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 21 октября 2007 года.

Основные средства поверки:

– калибратор универсальный Fluke 5520А, характеристики:

Функция	Диапазон	Наилучшая точность за 1 год
Постоянный ток		
Напряжение	0 до ± 1020 В	± 12 x10 ⁻⁶ установлен. значения
Сила тока	0 до ± 20,5 А	± 100 x10 ⁻⁶ установлен. значения
Сопротивление	0 до 1100 МОм	± 28 x10 ⁻⁶ установлен. значения
Переменный ток		
Напряжение	1 мВ - 1020 В (10 Гц - 500 кГц, синус)	± 120 x10 ⁻⁶ установлен. значения
Сила тока	29 мА - 20,5 А (10 Гц - 30 кГц, синус)	± 0,06% установлен. значения
Емкость	0,19 нФ - 110 мФ	± 0,25% установлен. значения
Частота	0,01 Гц - 2,0 МГц	± 2,5 x10 ⁻⁶ установлен. значения

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации мультиметров.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам АМ-1109

1. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
2. Техническая документация фирмы - изготовителя TES Electrical Electronic Corp..

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

TES Electrical Electronic Corp., Тайвань.
7F, No.31 Lane 513, Rui Guang Rd., Neihu Dist, Taipei, Taiwan, R.O.C.
Тел. 2799-3660, факс. 886-2-2779-5099, электронная почта tes@ms9.hinet.net

Заявитель

ЗАО «ЭЛИКС»
115211, г. Москва, Каширское ш., д. 55, корп. 1.
Телефон (495) 344-84-76, факс (495) 344-67-07, электронная почта sale@eliks.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский Центр испытаний и сертификации - Москва» (ФГУ «Ростест – Москва»), аттестат аккредитации от 15.03.2010 г. № 30010-10, 117418 Москва, Нахимовский пр., 31, тел.: 129-19-11 факс: 124-99-96
Email: info@rostest.ru

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Бульгин

« » 2013 г.

М.п.