

PROTEK 505, 506

Введение

Данный инструмент является высококачественным цифровым мультиметром с множеством полезных функций, необходимых для измерений электрических величин.

Все функции сконструированы для максимального удобства в использовании. Вы быстро научитесь работать с этим мультиметром и использовать множество встроенных в него функций.

Мультиметр выпускается в трех различных моделях, функционально сгруппированных ниже:

Функция	Модель №			Примечание
	504	505	506	
RS232C			o	интерфейс с компьютером
среднекв. измер.		o	o	
подсветка		o	o	для слабого освещения

Дополнительные принадлежности

1. Резиновый холстер
2. Термопара К-типа
3. Адаптер для термопары

Особенности

3 3/4-разрядный дисплей с 4000 отсчетов и автовыбором диапазона и 4-разрядный с 10000 отсчетов частотомер с полной индикацией режима работы и аналоговой шкалой.

№	Особенности	504	505	506
1	RS232C интерфейс с персон. компьютером			o
2	Измерения истинного среднеквадратичного		o	o
3	Подсветка дисплея		o	o
4	Двойной дисплей для ф-ций °C/°F, Hz/ACV.	o	o	o
5	10 режимов памяти	o	o	o
6	Функция таймера для режима будильника	o	o	o
7	Измерение в децибелах	o	o	o
8	Измерение емкости и индуктивности	o	o	o
9	Измерение температуры °C/°F с термопарой	o	o	o
10	Измерение температуры °C/°F б/термопары	o	o	o
11	Режим звукового генератора	o	o	o
12	Проверка логического уровня (High, Low,...)	o	o	o
13	Измерение частоты до 10 МГц	o	o	o
14	Измерение тока до 400 мА с точностью 0,1 мА	o	o	o
15	Предупреждение против ошибки включения	o	o	o
16	Защита от перегрузки на всех диапазонах	o	o	o
17	Режим МАКС/МИН/СРЕДН	o	o	o
18	Режим относительного измерения	o	o	o
19	Режим автовыключения	o	o	o
20	Режим фиксации измеренного значения	o	o	o
21	Индикация разряда батареи	o	o	o
22	Режим прозвонки соединений	o	o	o

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРИБОРА

1 Конфигурация панели прибора

См. рисунок 1. на стр. 6 оригинальной инструкции.

2 Двойной дисплей

№	Функция	Главная шкала	Дополн.	Отсутствует при:
1	пер.напр. (db)	перем. напряжен.	dBm	
2	Гц (пер.напр.)	Гц	пер. V	
3	темпер.	°C	°F	
4	прозвонка	обрыв,замкн.	Ω	
5	диод	обрыв, за-мык.,хороший	пост. V	
6	логика	высокое, низкое	пост. V	
7	TIME(время)	измерение	время	Hz, C, L
8	MEM(память)	измерение	память	Logic, ЛЛ, ➔, Ⓜ)
9	HOLD(фикс.)	фиксация	измерен.	ЛЛ
10	MAX(максим.)	максим.	измерен.	Logic, ЛЛ, ➔, Ⓜ)
11	MIN(миним.)	миним.	измерен.	Logic, ЛЛ, ➔, Ⓜ)
12	AVG(средн.)	среднее	измерен.	Logic, ЛЛ, ➔, Ⓜ)
13	REL(относит.)	относит.	измерен.	Logic, ЛЛ, ➔, Ⓜ)

3 Специальные символы

Символ	Описание
	Прозвонка соединений
	Диодный тест
	Индикатор разряда батареи
REL	Относительная величина
REL %	Относительная величина в процентах
MEM	Режим памяти
RECALL	Вывод данных из памяти
STORE	Запись данных в память
Keep on	Работа без автовыключения
RS232C	Последовательный порт для компьютера
RX	Прием данных
TX	Передача данных
	Измерение индуктивности
dBm	Децибел

4 Выбор диапазона

1. Способ выбора диапазона

№	Функция	К-во диапазонов	Способ выбора	Кнопка
1	ACV(dBm)	4	Авто+ручной	Range
2	DCV	4	Авто+ручной	Range
3	mV(AC/DC)	1	Фиксированный	
4	Hz(ACV)	4	Автоматический	
5	Соппротивл.	6	Авто+ручной	Range
6	μA(AC/DC)	1	Фиксированный	
7	mA(AC/DC)	1	Фиксированный	
8	20A(AC/DC)	1	Фиксированный	
9	Прозвонка	1	Фиксированный	
10	Логика	1	Фиксированный	
11	Диодный тест	1	Фиксированный	
12	Емкость	1	Фиксированный	
13	Индуктивность	1	Фиксированный	
14	Температура	1	Фиксированный	
15	Генератор	3	Ручной	Func

2. Индикация перегрузки

На дисплее появляется символ "OL".

Замечание. На некоторых режимах, таких как MAX, MIN, AVG, REL и т.д. вместо "OL" появляется "3999".

5 Функции кнопок

Кнопка ON/OFF (ВКЛЮЧЕНИЕ)

Когда прибор не используется на протяжении долгого времени желательно кнопку выключить, т.к. функция автоматического выключения может разрядить батарею, если прибор оставить с нажатой кнопкой на время более 2-х месяцев.

● Кнопка MENU (МЕНЮ)

Однократное нажатие этой кнопки переводит прибор в режим выбора меню. Нажатие кнопки на время более 1 сек. выводит прибор из режима меню. Когда нажата кнопка, то высвечивается все функции меню, при этом функция меню в позиции курсора начинает быстро мигать, в то время как ранее выбранная функция меню мерцает медленно. Нажмите кнопку меню для перемещения курсора и выбора желаемой функции меню.

÷ Кнопка (ВВОД)

Нажмите кнопку ввода для включения функции, выбранной кнопкой меню. Выбранная функция появится на экране, все остальные погаснут. Однако, если до этого были выбраны функции "Keep on" (поддержание) или "RS232" (выход на компьютер), то они останутся на экране.

Для выхода из режима MIN, MAX, AVG нажмите кнопку меню, а затем кнопку ввода.

≠ Кнопка TIME (время)

Эта кнопка используется для включения функции таймера. При однократном нажатии кнопки на дополнительном дисплее появятся 0 часов 00 минут 00 секунд. Повторное нажатие кнопки сбросит функцию и на экране восстановится предыдущий нормальный режим. Для запуска счета вверх или вниз используются кнопки счета вверх (σ) или вниз (τ). При счете вверх или вниз, если счет достигает значения 0:00:00 или 9:59:59 звучит сигнал, оповещающий об окончании счета. Функция таймера имеет режим предва-

рительной установки. После первого нажатия кнопки TIME, если нажать кнопку ВВОД то крайняя левая цифра таймера начнет мигать. Нажатие кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ соответственно увеличивает или уменьшает величину мерцающего числа. Когда будет достигнуто требуемое значение мерцающего числа нажмите кнопку ВВОД, при этом число зафиксировано и начнет мерцать следующее число справа. Таким образом может быть выбрано начальное время отсчета и направление счета вверх или вниз.

≡ Кнопка функций FUNC. Эта кнопка используется для выбора альтернативной функции (при неизменном положении поворотного переключателя).

№	Переключатель	#1	#2	#3
1	V/Logic	пост.напряж.V	логич. уровень	
2	mV	пост.напр.mV	пер.напряж. mV	
3	Sig.out (сигнал)	2048 Гц	4096 Гц	8192 Гц
4	μA	пост. ток μA	пер. ток μA	
5	mA	пост. ток mA	пер. ток mA	
6	20A	пост. ток 20A	пер. ток 20A	
7	$\Omega / \cdot \parallel$	Ω	$\cdot \parallel$	
8	H/M	H	M	

Замечание

- 1) #1: без нажатия кнопок (статус по умолчанию)
#2: первое нажатие кнопки функций
#3: второе нажатие кнопки функций, только для "Sig.out"
- 2) при каждом нажатии кнопки функций происходит очередное переключение функции

≈ Кнопка RANGE (выбора диапазона измерения)

Данная кнопка используется для перехода из режима автовыбора диапазона в режим ручного выбора. В режимах TIME и MEMORY эта кнопка используется для выбора функций, подробно описанных в соответствующих разделах.

В мультиметре имеются два типа выбора диапазона: автоматический (который устанавливается при включении питания) и ручной (который устанавливается при нажатии кнопки RANGE). При первом нажатии этой кнопки устанавливается первый фиксированный диапазон, а при каждом последующем нажатии диапазон переключается на более высокий. Если кнопка RANGE будет нажата на время более 1 сек. мультиметр перейдет снова в режим автоматического выбора диапазона.

... Кнопка HOLD (удержание показаний)

Эта кнопка имеет 2 функции.

Одной из них является функция HOLD, другая - функция "вверх" (σ). Функция "вверх" используется для режимов таймера и памяти. Функция HOLD используется для замораживания показаний на дисплее в момент нажатия кнопки. При нажатии кнопки на дисплее появляется надпись "HOLD", показания главного дисплея замораживаются, а текущие значения продолжают отражаться на дополнительном дисплее. Следующее нажатие на кнопку переводит мультиметр в режим предыдущих измерений.

Кнопка подсветки.

Эта кнопка используется для подсветки дисплея. Первое нажатие кнопки включает подсветку. Второе выключает ее. Подсветка имеет функцию автовыключения, которая автоматически выключает свет по истечении 2 мин. Применение автовыключения продлевает срок службы батареи питания. Подсветка потребляет около 20 мА, если в ней нет необходимости ее лучше не включать.

6 Функции меню.

MAX / MIN / AVG (максимальное/минимальное/среднее)

Эти функции используются для получения максимального, минимального и среднего значения от измеренных данных.

Когда выбирается режим MAX главный дисплей будет показывать максимум, а на дополнительном дисплее будут отражаться текущие значения. Аналогично для режимов MIN и AVG. MAX, MIN и AVG работают только при фиксированном диапазоне измерения. Перед включением прибора в режим MAX, MIN или AVG установите вручную желаемый диапазон измерения. Если достигнутый максимум или минимум укладывается в выбранном диапазоне измерения (т.е. 3.999 или -3.999) эта величина будет показана на дисплее, в противном случае будет индентифицироваться перегрузка (OL). В режиме AVG вычисляется среднее значение для всех измеренных данных, полученных за время работы в режиме AVG.

2) REL (относительное измерение)
Режим позволяет оператору определить величину входного сигнала по отношению к ненулевому эталонному значению.

Относительное (REL Δ) = Измеренное - Эталонное

На дополнительном дисплее показано эталонное значение, а на главном относительное.

Относительная величина может быть выражена в процентном отношении к эталонной величине.

REL % = 100 x Относительное / Эталонное

На дополнительном дисплее при этом показано эталонное значение, а на главном относительное изменение в процентах от эталонного.

1. Для включения меню нажмите кнопку меню. Передвиньте курсор в позицию REL при помощи кнопки меню.
2. Нажмите кнопку возврата, появятся значки Δ и %, значок Δ будет мерцать, а значок % нет.
3. При каждом нажатии кнопки меню курсор будет перемещаться, высвечивая соответствующий значок. Таким образом можно задать режим работы Δ или %.
4. Нажмите кнопку возврата устанавливая соответствующий режим работы относительного измерения.

η Он не работает при работе прибора в режиме работы с логикой, прозвонки соединений и режиме генератора сигналов.

3) ПАМЯТЬ (MEM)

В памяти может быть сохранено до 10 измерений, которые могут быть вызваны в любое время при помощи кнопок меню, возврата, вверх (σ) и вниз (τ). Для входа в режим памяти нажмите кнопку меню, а после высвечивания значка MEM кнопку возврата. Для выбора режима записи в память или считывания из памяти нажмите кнопку меню.

В режиме записи в память. Память номер "0" является специальной функцией, которая может использоваться для ввода произвольного числа путем оперирования кнопками "вверх", "вниз" и "возврат". После входа в режим памяти, если Вы переходите к банку памяти номер 0 путем нажатия кнопок "вниз" или "вверх" замерцает память номер 0 (Mem. No: 0). Нажмите кнопку возврата и кнопку "вниз" или "вверх" и замерцает знак "-". Если нажать при этом кнопку возврата значок "-" будет светиться постоянно и замерцает рядом стоящая цифра. При помощи кнопок "вверх" и "вниз" можно ввести любую цифру. После этого, если нажать кнопку возврата, замерцает следующая цифра. Таким путем могут быть введены все остальные цифры. Наконец номер памяти 0 снова замерцает. Теперь Вы можете использовать кнопки "вверх" и "вниз" выбрать любой другой банк памяти или выйти из режима памяти при помощи кнопки меню. Другие банки памяти, отличные от нулевого используются для хранения измеренных данных. В момент нажатия кнопки возврата данные в памяти обновляются и в память записывается текущая измеренная величина. В режиме считывания из памяти из памяти могут быть вызваны в любое время до 10 запомненных измеренных величин.

4) БЛОКИРОВКА АВТОВЫКЛЮЧЕНИЯ (KEEP ON)

Когда прибор должен быть включен на время более 30 минут функция автовыключения прибора не должна работать. Функция "Keep on" блокирует режим автовыключения и прибор может работать до тех пор, пока не разрядится батарея питания.

1. Нажмите кнопку меню
2. Установите курсор в положение "Keep on"
3. Нажмите кнопку возврата
4. Появится значок, предупреждающий о том, что прибор находится в режиме блокировки автовыключения.
5. Для выхода из режима блокировки существует два пути; один при помощи меню, а второй - нажав кнопку питания выключить прибор. Этот режим блокировки действует независимо от других режимов и функций. Таким образом, этот режим остается включенным независимо от изменения других режимов с помощью кнопок или поворотного переключателя.

5) RS232

Этот режим работы с компьютером также работает независимо от других режимов и функций. (Смотрите главу 8)

Замечание.

<Метод усреднения и его параметры>

Среднее $\chi_{cp} = (\chi_1 + \chi_2 + \chi_n)/n$

Максимальное число отсчетов $n = 100000$.

Функция	Время отсчета	Макс. время усредн.
V, A, сопротивление диод, температура	125 мсек	3,5 часа
Частота	1,1 сек	30,5 часов
Емкость	0,35 ~ 1,1 сек	19,4 ~ 30,5 часов
Индуктивность	0,9 ~ 1,5 сек	25 ~ 41,7 часов

7 Применение специальных режимов

№	Функция	MAX	MIN	AVG	REL	MEM	Keep on	RS232	RNG	HOLD	TIME
1	ACV(dBm)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2	DCV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
3	Логика						o	o		o	o
4	DC mV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
5	AC mV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
6	Генератор										o
7	Hz(ACV)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
8	DC μA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
9	AC μA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
10	DC mA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
11	AC mA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
12	DC 20A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
13	AC 20A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
14	Сопрот.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
15	Прозвонка						o	o		o	o
16	Диод						o	o		o	o
17	Емкость	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
18	Индукт.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
19	Темп-ра	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

1 Метод измерения

- Аналого-цифровое преобразование: двупетлевой интегратор на 4000 отсчетов
- Цифровая дискретизация: разрешающая способность 10000 отсчетов
- Время отсчета: см. стр. 50 описания.

2 Дисплей

- Тип: ЖК-дисплей
- Размер: 47x62 мм
- Кол-во сегментов: 142
 - 21 для аналоговой шкалы
 - 10 для индикации меню
 - 14 для индикации режимов работы
 - 25 для индикации размерности
 - 31 для главного дисплея
 - 39 для дополнительного дисплея
 - 2 для индикации полярности
- Подсветка индикатора (кроме 504 модели)
 - η Автовыключение подсветки: приблизительно через 2 мин

3 Климатические условия

	Работа	Хранение
Температура	от 0°C до +50°C	от -40°C до +70°C
Влажность	не более 80% без росы	не более 95% батарея удалена

η Температурный коэффициент: 0,1x(погрешность)/°C для диапазона от 0°C до +18°C или от +28°C до +50°C

4 Максимальное входное напряжение и защита

Положение перекл.	V-общ.	mA-общ.	20A-общ.	Защита
ACV(dB)	1000В пиковое			10МОм 0,5Вт
DCV / Logic mV AC / DC				
Hz (ACV)	250 В эфф			позистор
Signal Out				
Ω / Continuity				
Diode				
C / L				
Temper.				
μA				
mA		0,5A 250B		Предохран.
20A			20A 250B	Предохран.w/b

Замечание

- w/b - звуковое предупреждение: Ошибочная установка щупа в 20-амперное гнездо во время включения функции измерения, от-

личной от измерения токов на шкале 20А вызывает предупреждающий звуковой сигнал.

- Для токов от 10А до 20А не более 30сек, для токов до 10А неограниченно.

5 Источник питания

- Тип: батарея 9В типа "Крона", "Корунд".
- Потребление: 30мВт (ток 3,5mA)
60 часов непрерывной работы от карбон-цинковой батареи
120 часов непрерывной работы от щелочной батареи
- Автовыключение: через 30±1 мин, если не нажимать кнопок и т.д., за исключением функций измерения Hz, C и L. Для функций измерения Hz, C и L автовыключение через 25±50 мин.
- Индикатор разряда батареи: при напряжении ниже 6,9±0,5В.

6 Размеры и вес

- Размеры: 88 x 37 x 199 мм.
- Вес: 410 гр.

7 Соответствие требованиям безопасности

Разработано в соответствии с UL1244 и IEC1010

8 Принадлежности

- Основные: (1) Щупы (красный и черный) 1 комплект
(2) Крокодильи (красный и черный) 1 комплект
(3) Батарея 9В 1 шт.
(4) Запасной предохранитель 0.5А 1 шт.
(5) Руководство по работе 1 шт.
(6) Кабель RS232 (только для 506) 1 шт.
(7) Дискета (только для 506) 1 шт.
- Дополнительные: (1) Холстер
(2) Термопара "К" типа
(3) Адаптер для термопары

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

η Точность вычисляется как: ± {(%от измеренного значения) + (количество единиц младшего разряда)}

η Точность указана для температуры 23°C ± 5°C при относительной влажности до 80% в течение 1 года после калибровки.

1 Постоянное напряжение

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Сопротивление
DC mV	400 mV	0,1 mV	0,3%±2d	> 1 Гом
DC V	4 V	0,001 V	0,5%±2d	10 МОм
	40 V	0,01 V		
	400 V	0,1 V		
	1000 V	1 V		

2 Переменное напряжение

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Частота
AC mV	400 mV	0,1 mV	1%±3d	50 Гц ~ 1 КГц
AC V	4 V	0,001 V	1,5%±5d	50 Гц ~ 100 Гц
	40 V	0,01 V		
	400 V	0,1 V		
	750 V	1 V		

Замечание

- Входной импеданс на диапазоне AC mV: > 1 ГОм, < 3 пф. На диапазоне AC V входной импеданс > 10 МОм, < 100 пф.
- Коэффициент прямоугольности для сигналов различной формы и дополнительная ошибка при измерении:

Форма сигнала	Коефф. прямоугольн.	Дополнит. ошибка
Прямоугольная	1	0,2%
Синусоидальная	1,414	0%
Треугольная	1,73	0,3%
Другая	2	0,5%
	3	1,7%

3 Постоянный ток

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Падение напряжения
μA	400μA	0,1μA	1,0%+2D	1mV/μA
mA	400mA	0,1mA		1mV/mA
20A	20A	0,01A		10mV/A

4 Переменный ток

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон частот
μA	400 μA	0,1 μA	1,5%+3D (3,0%+5D)	50Гц ~ 100Гц (100Гц ~ 1КГц)
mA	400mA	0,1mA		
20A	20A	0,01A		

Замечание

- Падение напряжения: такое же, как при постоянном токе.
- При токе от 10А до 20А время измерения 30 сек макс., при токе до 10А время не ограничено. Аналогично и для пост. тока.
- μA : без предохранителя, защищен РТС. Аналогично и для пост. тока.
- Коэффициент прямоугольности для истинного среднеквадратичного измерения сигналов: такой же, как для переменного напряжения.

5 Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность	Напряжение холостого хода
400 Ом	0,1 Ом	0,5% + 2d	2,5 В
4 КОм	0,001 КОм		1,2 В
40 КОм	0,01 КОм		
400 КОм	0,1 КОм		
4 МОм	1 КОм	1,0% + 2d	
40 МОм	10 КОм		

Замечание

- При измерении величин сопротивлений от 4 до 40 МОм длина щупов должна быть достаточно мала, чтобы избежать наводок.
- Для больших расстояний рекомендуется использовать экранированный кабель.

6 Прозвонка соединений

Диапазон	Измерение	Зуммер	Главный дисплей	2й дисплей
400 Ом	<100Ом \pm 0,5%	сигнал	"замкнуто"	величина сопротивления
	>100Ом \pm 0,5%	нет	"разомкнуто"	

Замечание

- Типовое напряжение холостого хода: 2,5 В.

7 Проверка диодов

Диапазон	Измерение	Главный дисплей	2й дисплей
4 В	< 0,5 В	"замкнуто"	показывает падение напряжения
	> 1,0 В	"разомкнуто"	
	0,5 В ~ 1,0 В	"хороший"	

Замечание

- Напряжение холостого хода: 3,3 В максимум.
- Типовой тестовый ток для диода: 1 мА.

8 Частота

Диапазон	Разрешение	Точность	Импеданс	Чувствительн.
10 КГц	1 Гц	0,01% \pm 2d	10 МОм	0,7 В эфф.
100 КГц	10 Гц		// < 1000 пФ	синус. сигнала
1 МГц	100 Гц		(100 пФ типове значение)	10 Гц ~ 10 МГц
10 МГц	1 КГц			

Замечание

- На 2м дисплее одновременно показывается величина напряжения входного сигнала. Параметры измерений для переменного напряжения описаны выше.

9 Показания в децибелах

Диапазон	Измерение в dB	Частота	Точность
4 В	-25,74~14,25 dBm (0,04~3,999 В)	30~200Гц	\pm 0,5dB
40 В	-5,74~8,24 dBm (0,4~2,0 В)	20~1КГц	\pm 0,5dB
		1К~2КГц	\pm 1,0dB
		2К~5КГц	\pm 2,0dB
		30~5КГц	\pm 0,5dB
		5К~10КГц	\pm 1,0dB
400 В	31,76~54,25 dBm (30~399,9 В)	10К~20КГц	\pm 2,0dB
		30~20КГц	\pm 0,5dB
750 В	51,76~59,71 dBm (300~750 В)	30~20КГц	\pm 0,5dB

Замечание

- Входной импеданс: 10 МОм // < 100 пФ.
- 0 dBm = 0,7746 В, соответствует 1 мВт на нагрузке 600 Ом. [dBm] = 20 Log (Uвх / 0,7746)
- Разрешающая способность: 0,01 dBm для всех диапазонов
- Для аудио измерений рекомендуется использовать ручную установку диапазона входных сигналов на предел 40 В, гарантирующий заданную точность измерений.

10 Температура

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
$^{\circ}\text{C}$	-20 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1200 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	3%+5d (-20-20 $^{\circ}\text{C}$ ~ 10 $^{\circ}\text{C}$) 3%+3d (до 350 $^{\circ}\text{C}$) 5%+3d (до 1200 $^{\circ}\text{C}$)
$^{\circ}\text{F}$	температура в $^{\circ}\text{F}=32+(9/5 \times ^{\circ}\text{C})$ показывается на 2м дисплее		

Замечание

- Температурный датчик: термopара "К"-типа.
- Комнатная температура определяется и при отсоединенном термодатчике.

11 Логические уровни сигналов

Диапазон	Сигнал	Главный дисплей	2й дисплей	Примечание
40 В	< 0,8 В	Lo	Величина постоянного напряжения	На основе уровней TTL
	> 2,0 В	Hi		
	0,8 ~ 2,0В	---		

12 Емкость конденсатора

Диапазон	Разрешение	Точность	Напряжение холостого хода
100 μF	0,01 мкФ	3% + 5d	3,2 В максимум

13 Индуктивность

Диапазон	Разрешение	Точность	Напр. холостого хода
100 Н	0,01 Гн	3% + 5d до 20Гн 5% + 5d до 50Гн 10% + 5d до 100Гн	3,2 В максимум

Замечание

- Метод измерения: измерение постоянной времени катушки.
- При $Q \leq 10$ и $R_L > 100$ Ом точность измерений падает.

14 Генератор сигналов

Функция	Точность	Форма сигнала	Выходной уровень
2048 Гц	\pm 0,1%	Меандр	4,0 В пик-пик минимум (4,5 В типовое) при отсутствии нагрузки
4096 Гц			
8192 Гц			

Замечание

- Типовое сопротивление источника сигнала: 1,5 КОм.

15 Таймер

Диапазон	Разрешение	Точность	Дисплей	Предупреждение
10 часов	1 сек.	0,2%+1d	2й дисплей	Зуммер

Замечание

- Сигнал предупреждения прозвучит: при показаниях 9ч 59мин 59сек при счете вверх (Count up); при показаниях 0ч 00мин 00сек при счете вниз (Count down).

ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Для безопасной работы необходимо соблюдать следующее:

- Не измеряйте напряжений свыше 1000 В.
- Соблюдайте ограничения по входу, указанные в спецификации.
- Перед изменением функции или предела измерения отсоедините щупы от точек измеряемой схемы.
- При измерении свыше 60 В постоянного или 25 В переменного напряжения не касайтесь оголенных концов щупов.
- Никогда не измеряйте напряжение при щупах, установленных в гнезда mA или A.
- Не измеряйте токи свыше 10 А на протяжении более 30 сек во избежание перегорания предохранителя и перегрева схемы прибора. Следующее измерение должно проводиться не ранее, чем через 10 мин.
- Не проводите измерения тока при напряжении свыше 250 В.
- Во избежание поражения электрическим током перед снятием задней крышки выньте щупы из прибора.
- Всегда отсоединяйте сначала щуп, находящийся под напряжением, а затем щуп, подсоединенный к общему проводу.
- Заменяйте предохранители только на аналогичные.

ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЙ**1 Постоянное напряжение**

- Поворотным переключателем выберите режим =V/Logic.
- Подключите щупы к источнику напряжения (см. рис.2).

3. Дисплей покажет измеряемое напряжение на цифровой и аналоговой шкале.
4. Если напряжение велико, на дисплее появится надпись "OL".

2 Переменное напряжение

1. Поворотным переключателем выберите режим $\sim V(\text{dB})$.
2. Подключите щупы к источнику напряжения (см. рис.3).
3. Дисплей покажет измеряемое напряжение.
4. На аналоговой шкале появится соответствующий столбик из сегментов.
5. Если напряжение велико, прибор автоматически переключится на следующий диапазон измерения. Если величина входного напряжения превышает максимально допустимое значение, на дисплее появится надпись "OL".
6. 2й дисплей показывает величину сигнала в децибелах, вычисленную по формуле: $\text{dBm} = 20\text{Log}[V/0,7746]$.

3 Постоянный ток μA

1. Поворотным переключателем выберите режим $\mu\text{A} \simeq$.
2. Разомкните схему в точке измерения.
3. Подключите щупы к точкам разрыва (см. рис.4).
4. Если измеряемый ток слишком велик, на дисплее появится надпись "OL".
5. На аналоговой шкале появится соответствующий столбик из сегментов.

4 Постоянный ток mA

1. Поворотным переключателем выберите режим $\text{mA} \simeq$.
2. Установите красный щуп в гнездо прибора с маркировкой "mA".
3. Процедура измерения аналогична измерению для μA (рис.5).

5 Постоянный ток 20A

1. Поворотным переключателем выберите режим 20A \simeq .
2. Установите красный щуп в гнездо прибора с маркировкой "20A".
3. Процедура измерения аналогична измерению для μA и mA .
 η Гнездо "20A" имеет специальную функцию, называемую "Зуммер предупреждения". При поворотном переключателе установленном в положение, отличное от "20A", ошибочная установка щупа в гнездо "20A" вызовет сигнал зуммера предупреждения.
 η Не измеряйте токи свыше 10 A на протяжении более 30 сек во избежание перегорания предохранителя и перегрева прибора.

6 Переменный ток μA

1. Поворотным переключателем выберите режим $\mu\text{A} \simeq$. Нажать кнопку функций. При этом прибор перейдет в режим измерений переменного тока в диапазоне μA .
2. Процедура измерения такая же, как для измерения μA постоянного тока.

7 Переменный ток mA

1. Поворотным переключателем выберите режим $\text{mA} \simeq$. Нажать кнопку функций. При этом прибор перейдет в режим измерений переменного тока в диапазоне mA .
2. Процедура измерения такая же, как для измерения mA постоянного тока.

8 Переменный ток 20A

1. Поворотным переключателем выберите режим 20A \simeq . Нажать кнопку функций. При этом прибор перейдет в режим измерений переменного тока в диапазоне 20A.
2. Процедура измерения такая же, как для измерения 20A постоянного тока.

9 Сопротивление

1. Поворотным переключателем выберите режим Ω/\ast .
2. При разомкнутых концах на дисплее появляется надпись "OL".
3. Закорачивание щупов приводит к индикации нулевого или очень малого сопротивления (сопротивления щупов).
4. Для компенсации этой погрешности, вносимой сопротивлением щупов полезно использовать режим относительного измерения.

10 Прозвонка соединений

1. Поворотным переключателем выберите режим Ω/\ast .
2. Нажмите кнопку функций один раз.

3. На дисплее в левом верхнем углу возникнет символ \ast), величина сопротивления будет показана на втором дисплее, а на главном при этом будет появляться надпись "OPEN" или "Shrt".
 Менее 100 Ом: Звуковой сигнал и надпись "Shrt".
 Более 100 Ом: Надпись "OPEN".

11 Проверка диодов

1. Поворотным переключателем выберите режим $\blacktriangleright+$.
2. На дисплее в левом верхнем углу возникнет символ $\blacktriangleright+$.
3. На главном дисплее появится:
 "OPEN": Разомкнутая цепь или напряжение более 1,0В.
 "Shrt": Замкнутая цепь или напряжение менее 0,5В.
 "Good": Исправный диод или напряжение между 0,5В и 1,0В.
4. На втором дисплее будет показана величина падения напряжения на проверяемом диоде.

12 Проверка логических уровней

1. Поворотным переключателем выберите режим $=V/\text{Logic}$. Нажмите один раз кнопку функций.
2. В верхней части дисплея возникнет надпись "Logic".
3. На главном дисплее появится:
 "Hi": свыше 2,0В
 "Lo": менее 0,8В
 "----": от 0,8В до 2В.
4. На втором дисплее будет показана величина напряжения на измеряемой логической схеме.

13 Частота

1. Поворотным переключателем выберите режим $\text{Hz}(V)$.
2. Подсоедините щупы к источнику сигнала.
3. На главном дисплее будет показана величина измеряемой частоты.
4. На втором дисплее будет показано напряжение сигнала.

14 Генератор сигналов

1. Поворотным переключателем выберите режим Sig.Out.
2. На щупах прибора появится сигнал амплитудой 5В (пик-пик) и частотой 2,048 КГц.
3. При однократном нажатии кнопки функций частота выходного сигнала изменится до 4,096 КГц.
4. При повторении нажатия кнопки функций частота выходного сигнала меняется: 2,048 КГц, 4,096 КГц, 8192 КГц.

Замечание:

В данном режиме ни зуммер ни кнопки прибора, за исключением кнопок Time и подсветка не работают.

15 Измерение емкости

1. Поворотным переключателем выберите режим $\frac{\mu\text{F}}{M}$.
2. Перед измерением разрядить конденсатор.
3. Подсоедините щупы к исследуемому конденсатору.

16 Измерение индуктивности

1. Поворотным переключателем выберите режим $\frac{\mu\text{H}}{M}$.
2. Нажать кнопку функций.
3. На дисплее появится символ "M".
4. На главном дисплее появится значение величины измеряемой индуктивности.
 η Данный метод измерения основан на методе измерения временной константы, в отличие от LCR-метров, использующих метод измерения реактивного сопротивления в зависимости от частоты, поэтому он имеет следующие ограничения:
 – активное сопротивление индуктивности: менее 100 Ом
 – добротность катушки индуктивности: более 10.

17 Измерение температуры

1. Поворотным переключателем выберите режим температуры.
2. Если терморпара не установлена в гнездо на панели прибора, то на главный дисплей прибора покажет температуру окружающей среды. На втором дисплее будет показана температура по Фаренгейту по формуле $^{\circ}\text{F} = (9/5 \times ^{\circ}\text{C}) + 32$.
3. Терморпара "K"-типа предназначена для измерения температуры в диапазоне от -20°C до 1200°C .

Замечание:

Резкое изменение температуры окружающей среды может вызвать ошибку измерений. Для выравнивания температуры внутреннего датчика прибора и окружающей среды и установления точных показаний необходимо время около 30 мин.

1 Подключение прибора к персональному компьютеру через интерфейс RS-232C.

1. Подсоединение прибора к компьютеру
Подключить кабель RS-232C к разъему в приборе и к последовательному порту компьютера.
2. Распайка разъема кабеля RS-232C

Мультиметр		Компьютер		
9-контактный разъем "папа"	9-контактный разъем "мама"	25-контактный разъем "мама"	сигнал на контакте	
2	2	3	RX	
3	3	2	TX	
4	4	20	DTR	
5	5	7	GND	
6	6	6	DSR	
7	7	4	RTS	
8	8	5	CTS	

3. Параметры связи
 - Скорость порта: 1200 бод
 - Биты данных: 7
 - Стоповые биты: 2
 - Четность: Отсутствует
 4. Установка программного обеспечения
Прилагаемое программное обеспечение предназначено только для IBM - совместимых компьютеров.
 - i) Установите в дисковод дискету с программным обеспечением
 - ii) Скопируйте с дискеты файлы на жесткий диск компьютера.
 5. Подключение к компьютеру
 - i) Несколько раз нажмите на приборе кнопку меню, пока не замигает надпись "RS-232".
 - ii) Нажмите на приборе кнопку возврата для включения режима RS232. Теперь прибор готов к передаче данных на компьютер.
 - iii) Запустите исполняемый файл, переписанный с дискеты, введя его имя в командной строке DOS.
 - iv) Нажмите кнопку ввода и на экране появится заставка фирмы. список возможностей прибора. Нажмите еще раз кнопку ввода и на экране появится табло индикатора и меню.
 - v) Теперь можно работать с прибором, используя функции меню.
- Замечание
Для подробного изучения методики работы прочтите на дискете файл READ.ME.

УХОД ЗА ПРИБОРОМ**1 Общие**

1. Периодически вытирайте прибор влажной тряпкой с моющим средством.
2. Для обеспечения заданной точности раз в год проводите калибровку прибора.

2 Замена батареи

Замену батареи необходимо проводить по следующему порядку.

1. Выньте из гнезд щупы и выключите прибор.
2. Выкрутите винт из крышки отсека батареи.
3. Откройте крышку и выньте севшую батарею.
4. Аккуратно отсоедините батарею от контактов питания.
5. Подсоедините к ним новую батарею.
6. Установите новую батарею в отсек.
7. Закройте крышку и закрутите винт.

3 Замена предохранителя

Замену предохранителя необходимо проводить таким образом:

1. Для того, чтобы избежать поражения электрическим током перед тем, как открыть крышку прибора выньте щупы из гнезд.
2. Выкрутите и выньте все три винта из нижней крышки прибора.
3. Откройте крышку.
4. Аккуратно выньте сгоревший предохранитель.
5. Установите новый, точно таких же размеров и номинала.
6. Закройте крышку и закрутите винты.

Замечание.

Проверка предохранителя внутри прибора

- 1) Установите щуп в гнездо **V** и коснитесь концом щупа гнезда **mA**.
- 2) Поставьте переключатель функций прибора на **Ω**. Дисплей должен показывать значение между 0 и 1 Ом. Дефектный предохранитель покажет гораздо больше 1 Ома.
- 3) 20 - амперное гнездо имеет расщепленный контакт, убедитесь, что конец щупа касается правой половины контакта.

4 Калибровка

1. Снимите заднюю крышку прибора, выполнив шаги 1 - 3 предыдущего раздела предохранителя.
2. Выполните калибровку по порядку, описанному в таблице на стр. 48 оригинальной инструкции. Эта работа может быть выполнена только квалифицированным специалистом с использованием соответствующего оборудования.