

VC 70C

цифровой мультиметр Руководство по эксплуатации

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован.

После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными раздела 4 настоящей инструкции. Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или комплект, немедленно поставьте в известность дилера.

1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Перед началом эксплуатации прибора внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Используйте измеритель только для целей указанных в настоящем руководстве, в противном случае возможно повреждение измерителя.

В инструкции используются следующие предупредительные символы:



WARNING (ВНИМАНИЕ). Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.



CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные и информационные символы:

| | | | |
|------------|-------------------------------------|--|---|
| | ОПАСНО – Высокое напряжение | | Предохранитель |
| | ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию | | Заземление |
| АРО | Автоматическое выключение питания | | Измерение переменного напряжения (AC) |
| | Двойная изоляция | | Измерение постоянного напряжения (DC) |
| | Источник питания | | Измерение пост. или перем. Тока/ напряжения |

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.1.



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов - не проводится.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметр цифровой **VC 70C** (в дальнейшем мультиметр, тестер) является многофункциональным инновационным прибором, в котором выбор режимов измерений производится без использования механического переключателя, с применением клавиатуры с электронными кнопками. Мультиметр представляет собой надежный компактный цифровой прибор с входными гнездами колоночного типа 4мм утепленными в корпус, с интерфейсом USB для подключения к ПК и батарейным питанием.

Мультиметр Victor **VC 70C** имеет функции измерения постоянного или переменного напряжения (DCV/ACV), постоянного или переменного тока (DCA/ACA), сопротивления (R), емкости конденсаторов (C), температуры (t), частоты (скважности), проверки диодов и прозвонки цепей. Аналого-цифровой преобразователь с двойным интегрированием делает этот мультиметр точным и надежным инструментом.

Для улучшения чтения показания в мультиметре применен большой жидкокристаллический дисплей 4 разряда (3^{5/6}, макс. индикация «5.999», высота знаков 32 мм). Запоминание текущего значения (HOLD), подсветка дисплея (разовая ручная принудительная активация на ~5с), режим регистрации МИН/МАКС значений и защита от перегрузки делает эксплуатацию мультиметра более удобной и безопасной.

Если органы управления мультиметра не используются в течение **15 мин**, то в целях энергосбережения ресурса батарей питания прибора автоматически выключается (функция **Автовключение питания**). Мультиметр имеет защитный чехол (холстер) для защиты от механических воздействий и крепления измерительных проводов, а также откидную подставку-упор на задней панели для удобства установки прибора на рабочем месте.

Полный перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице:

| Функциональные возможности | VC 70C |
|--|--------|
| Измерение постоянного и переменного напряжения | ● |
| Измерение постоянного и переменного тока | ● |
| Измерение СКЗ синусоидального сигнала (RMS) | ● |
| Измерение сопротивления | ● |
| Измерение емкости | ● |
| Измерение частоты, коэф. заполнения | ● |
| Измерение температуры (C/F) | ● |
| Испытание p-n переходов | ● |
| Звуковая прозвонка цепей | ● |
| Удержание показаний | ● |
| Регистрация мин/макс значений | ● |
| Относительные измерения (REL) | ● |
| Цифровая шкала | ● |
| Линейная графическая шкала | ● |
| Авто и ручное переключение диапазонов измерения (пределов) | ● |
| Автоматическая индикация полярности | ● |
| Автоматическая индикация перегрузки | ● |
| Автоматическое выключение питания (APO) | ● |
| Индикация разряда источника питания | ● |
| Интерфейс USB | ● |

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

| Параметры | VC 70C |
|-------------------------------------|---|
| Разрядность цифровой шкалы | 4 разряда (3^{30}) |
| Максимально индицируемое число | 3999 |
| Базовая погрешность (DCV) | $\pm 0.5 \%$ |
| Скорость измерения, изм./с | 3 (цифровая шкала); 30 (графическая лин. шкала) |
| Индикация перегрузки | «OL», «-OL» |
| Индикация разряда источника питания | |
| Источник питания | 2 x 1,5 В (тип ААА) |
| Срок службы источника питания, ч | 150 |
| Дисплей | ЖКИ |
| Габаритные размеры (ШxВxГ), мм | 91x185x49 |
| Масса (с батареей), г | 410 |
| Условия эксплуатации | Температура 0 °С...40 °С , отн. влажность $\leq 70 \%$ |
| Условия хранения | Температура минус 10 °С ... 50 °С , отн. влажность $\leq 80 \%$ |

3.2 Характеристики режимов измерения

Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды (23 ± 5) °С,
- относительная влажность (60 ± 20) %,
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

3.2.1 Режим измерения напряжения (DCV/ ACV)

А. Измерение постоянного напряжения:

| Предел ¹ | Разрешение ² | Погрешность |
|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 600 мВ | 0,1 мВ | $\pm(0,5\% + 4*k)^3$ |
| 6 В | 1 мВ | |
| 60 В | 10 мВ | |
| 600 В | 100 мВ | |
| 1000 В | 1 В | $\pm(1,0\% + 4*k)$ |

Защита измерительного входа: 1000 В постоянное; 750 В ср. кв.

Входное сопротивление: не менее 60 МОм для предела 600 мВ; 10 МОм для остальных пределов.

В. Измерение переменного напряжения:

| Предел | Разрешение | Погрешность |
|----------------------|------------|--------------------------|
| 6 В | 1 мВ | $\pm(0,8\% + 10*k)^{**}$ |
| 60 В | 10 мВ | |
| 600 В | 100 мВ | |
| 750 В | 1 В | $\pm(1,0\% + 6*k)$ |
| Полоса частот | | 40...400 Гц |

Защита измерительного входа: 1000 В постоянное; 750 В ср. кв.

Входной импеданс: 10 МОм.

Отображение значения скважности: 0,1% ...99,9%.

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

³ Где: k – разрешение (е.м.р.).

3.2.2 Режим измерения тока (DCA/ACA)

А. Измерение постоянного тока:

| Предел | Разрешение | Погрешность |
|--------|------------|-----------------|
| 60 мА | 10 мкА | ± (1,0% + 10*k) |
| 600 мА | 100 мкА | |
| 6 А | 1 мА | ± (1,2% + 10*k) |
| 10 А | 10 мА | |

Макс. входной ток 10А (длительность измерений не более 15 сек).

Защита от перегрузки: безинерционный предохранитель 0,6А/ 250В (самовосстанавливающийся); 10 А/ 250 В.

В. Измерение переменного тока:

| Предел | Разрешение | Погрешность |
|----------------------|------------|-----------------|
| 60 мА | 10 мкА | ± (1,5% + 10*k) |
| 600 мА | 100 мкА | |
| 6 А | 1 мА | ± (2,5% + 15*k) |
| 10 А | 10 мА | |
| Полоса частот | | 40...400 Гц |

Макс. входной ток 10А (не более 15 сек).

Защита от перегрузки: безинерционный предохранитель 0,6А/ 250В (самовосстанавливающийся); 10 А/ 250 В.

Измерение ср. кв. значения (СКЗ): сигнал тока синусоидальной формы (RMS).

Отображение значения скважности: 0,1% ...99,9%

3.2.3 Режим измерения сопротивления (R)

| Предел | Разрешение | Погрешность | Защита измерительного входа |
|----------------------|------------|---------------------|-------------------------------|
| 600 Ом ^{#1} | 0,1 Ом | $\pm(0,8\% + 5*k)$ | 250 В пик. (пост./ перем.) |
| 6 кОм | 1 Ом | $\pm(0,8\% + 4*k)$ | |
| 60 кОм | 10 Ом | | |
| 600 кОм | 100 Ом | | |
| 6 МОм | 1 кОм | | |
| 60 МОм ^{#2} | 10 кОм | $\pm(1,2\% + 10*k)$ | |

#1 Возможна нестабильность индикации в пределах не более 10 единиц младшего разряда.

#2 Возможна нестабильность индикации в пределах не более 100 единиц младшего разряда.

Защита измерительного входа – макс. 250 В пик (пост./ перем.). Напряжение на открытых концах примерно 1,3 В.

3.2.4 Режим испытания p-n переходов и звуковой прозвонки цепей

| Режим | Отображаемое значение/ сигнал | Макс. тестовое напряжение/ ток |
|---|--|--|
|  | Падение напряжения на переходе (в прямом направлении)* | ~3 В (в обратном направлении) / 1мА (в прямом направлении) |
|  | звуковой зуммер 2 кГц | ~ 1,2 В (XX) |

При падении напряжения в пределах от 0,4 до 0,8 В. Защита измерительного входа – макс. 250 В пик (пост./ перем.).

При сопротивлении цепи менее значения **30 Ом** включается непрерывный звуковой сигнал частотой 2 кГц (buzzer). Время срабатывания прилб. ~100 мс.

Примечание: в режиме прозвона цепи зуммер обязательно включается при сопротивлении цепи, не превышающем указанное значение. При сопротивлении цепи более 50 Ом зуммер выключается. В переходной зоне наличие или отсутствие звукового сигнала зависит от особенностей конкретного прибора.

3.2.5 Режим измерения емкости (C)

| Предел | Разрешение | Погрешность | Защита измерительного входа |
|---------|------------|---------------------|-----------------------------|
| 40 нФ | 10 пФ | $\pm(5,0\% + 30*k)$ | 250 В пик. (пост./ перем.) |
| 400 нФ | 100 пФ | $\pm(3,5\% + 8*k)$ | |
| 4 мкФ | 1 нФ | | |
| 40 мкФ | 10 нФ | | |
| 200 мкФ | 100 нФ | $\pm(5,0\% + 10*k)$ | |

3.2.1 Режим измерения частоты (Hz)

| Предел | Разрешение | Чувствительность* | Погрешность | Защита измерит. входа |
|---------|------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| 10 Гц | 0,001 Гц | 1,5 В ср. кв. | $\pm (0,3 + 3*k)$ | 250 В пик. (пост./ перем.) |
| 100 Гц | 0,01 Гц | | | |
| 1000 Гц | 0,1 Гц | | | |
| 10 кГц | 10 Гц | | | |
| 100 кГц | 100 Гц | | | |
| 1 МГц | 1 кГц | | | |
| 20 МГц | 10 кГц | | | |

3.2.2 Режим измерения температуры (С)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность | Тип датчика |
|-------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| -20 С...+400 С | 0,1 °С | $\pm (1,0\% + 40 \text{ е.м.р.})$ | К-типа |
| +401 С...+ 1000 С | 1 С | $\pm (1,5\% + 15 \text{ е.м.р.})$ | (с соединителями типа «банан») |

ВНИМАНИЕ! Не допускается подача напряжения на измерительный вход прибора при выбранной этой функции измерений

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

| Наименование | Количество | Примечание |
|--|------------------|------------|
| Мультиметр | 1 | |
| Измерительные провода (красный/ черный) | 2 | (до 10А) |
| Кабель интерфейсный USB | 1 | |
| CD-диск (мини) с ПО | 1 | |
| Термодатчик (с коннекторами «банан» 4мм) | 1 | К-типа |
| Защитный чехол (съёмный холстер) | 1 | |
| Источник питания | 1х9В (тип Крона) | |
| Руководство по эксплуатации | 1 | |
| Упаковочная коробка | 1 | |

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

|   | Название | Перевод |
|---|---|---|
| <i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i> | | |
| | MAX/ MIN | МАКС /МИН значения |
| | RANGE | Диапазон измерения |
| | HOLD | Удержание показаний |
| | RS-232 | Интерфейс USB* |
| | ~ (=) V (A) | Переменное (постоянное) напряжение (ток) |
| |  | Испытание p-n перехода |
| |  | Прозвон цепи |
| |  | Измерение емкости |
| | OFF | Выключено |
| <i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i> | | |
| | AUTO | Автовыбор диапазона измерения |
| | OL | Сообщение о перегрузке |
| | HOLD | Удержание показаний |
| | AC (DC) | Переменный (постоянный) ток |
| | APO | Автовключение питания активировано |
| |  | Разряд источника питания (заменить батарею) |

*** Внимание:** обозначение режима на функциональной клавише (3-5.) и соответствующая надпись на экране *не соответствует фактическому типу интерфейса*, который реализован в приборе. Мультиметр VC 70С оснащен портом внешней связи USB.

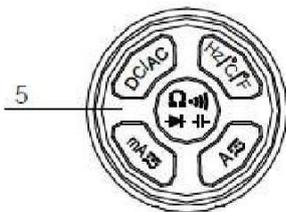
| Орган индикации | Значение | Орган индикации | Значение |
|-----------------|---------------------|-----------------|----------|
| n | нано (10^{-9}) | | ом |
| | микро (10^{-6}) | V | вольт |
| m | мили (10^{-3}) | A | ампер |
| k | кило (10^3) | F | фарад |
| M | мега (10^6) | Hz | герц |

5.2 Органы управления и индикации

На рис. 5.1 показаны органы управления и индикации передней панели.

1. Обозначение мультиметра (шильдик модели)
2. ЖК-дисплей.
3. Функциональные клавиши (5 шт.: 3-1. **HOLD**, 3-2. **Hz/ Duty**, 3-3. **MAX/MIN**, 3-4. **RANGE**, 3-5. **REL/RS-232***).
4. Клавиша включения питания **POWER**.
5. Кнопочные переключатели режимов измерения и выбора функций (5 шт.: «DC/AC», «Hz/ °C/°F», «A/~», «mA/~», «Ω → ▬ ▬ ▬») (см. рис. ниже)
6. Потенциальный измерительный вход ($\nabla \nabla \nabla \nabla \nabla \nabla$)
7. Вход для измерения силы тока **10A**
8. Вход для измерения силы тока «mA» (микроамперы и миллиамперы)
9. Вход общего провода (**COM**)

*** Внимание:** индикатор режима на функциональной клавише (3-5.) и соответствующая надпись на экране *не соответствует фактическому типу интерфейса*, который реализован в приборе. Мультиметр VC 70C оснащен портом внешней связи USB.



кнопочные переключатели (увеличено)

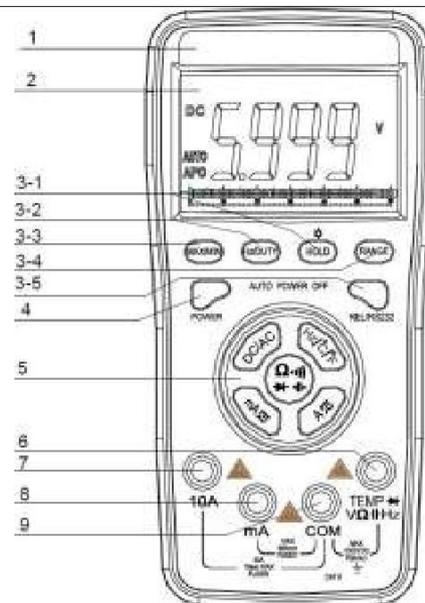


Рис. 5.1. Органы управления и индикации

Клавиша MAX/ MIN. При нажатии на клавишу включается режим регистрации максимальных и минимальных значений на измерительном входе. Отображение MIN или MAX значения обеспечивается при поочередном нажатии клавиши. Показание дисплея будет изменяться только после регистрации большего (меньшего) значения. Для выключения режима регистрации MAX/ MIN, нажмите и удерживайте данную кнопку **не менее 1 с**.

Примечание: в режиме MAX/ MIN функции кнопок: HOLD, RANGE, Hz/ DUTY – недоступны для активации пользователем.

Клавиша Hz/ Duty Cycle. При нажатии на клавишу включается режим измерения частоты (Hz) или коэф. заполнения/скважности (%). Для режима измерения пост./ перем. напряжения $\nabla \nabla \nabla \nabla \nabla \nabla$ DCV/ ACV при последовательном нажатии клавиши показание дисплея будет циклически изменяться в следующей последовательности: «Напряжение/ частота/ коэф. заполнения». В случае установки переключателя режимов в положение **A**, **mA** или **10 A** при последовательном нажатии клавиши **Hz/ Duty** показание дисплея будет изменяться: «Ток/ частота / коэф. заполнения».

Клавиша HOLD/* предназначена для активации одного из 2-х режимов:

1. **HOLD** используется для удержания результата измерения во всех режимах измерения. В данном режиме изменение входных параметров не приводит к изменению показаний, при этом на дисплее присутствует индикатор «HOLD». Регистрация МИН и МАКС значений в режиме HOLD недоступна.
2. Для включения подсветки дисплея (~10 с) в условиях недостаточной видимости - нажмите и удерживайте клавишу > 2 с. В течение указанного интервала времени будет включена подсветка, которая через 10 с автоматически выключится.

Клавиша RANGE. При нажатии на клавишу включается режим ручного выбора диапазона измерения, при этом на дисплее выключается индикатор «AUTO». Для выбора требуемого диапазона, кратковременно нажимайте на кнопку «RANGE», при этом будет изменяться положение десятичной точки и порядок единицы измерения. Для возвращения в режим автовыбора, нажмите и удерживайте кнопку «RANGE» > 1 с. На дисплее при этом снова включится индикатор «AUTO».

Примечание: минимальный предел измерения можно установить только в ручном режиме, в автоматическом режиме минимальный предел не выбирается.

Клавиша REL/RS-232 предназначена для активации одного из 2-х режимов:

1. Функция относительных измерений (**REL/ Δ**). При нажатии на клавишу включается режим относительных измерений (Δ %). При этом обеспечивается вычитания опорной величины из результата измерения ($= X - \text{Хоп.}$, где X – измеренное значение; Хоп. – опорное значение). На основной шкале индицируется результат – измерения (на дисплее включен индикатор Rel). При активации режима относительных измерений, в нижней части экрана отключается графическая линейная шкала.
2. Активация интерфейса **USB**. Режим предназначен для передачи данных на компьютер (см. п.6.9). При нажатии на клавишу > 1 с включается индикатор «RS-232» на дисплее. Для отмены функции нажмите и удерживайте клавишу > 2 с. При этом мультиметр обратно переходит в режим APO (автовывключения питания).

Другие функции

1. Автоматическое выключение питания (**APO/AutoPowerOFF**): Через **15 мин** покоя (нет нажатий на клавиши и кнопки прибора) питание будет автоматически выключено, и затем он переходит в «спящий» режим (состояние отключения питания с готовностью быстрого включения). Встроенный зуммер за 1 минуту до момента отключения питания выдает предупредительный тональный сигнал. Если необходимо возобновить питание прибора – нажмите на клавишу включения питания **POWER**. Для блокировки функции APO нажмите клавишу «**REL**» > 2 с, до появления символа RS232 (при этом сообщение «APO» на экране будет отключено).

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указание мер безопасности

Для исключения поражения электрическим током:

- не использовать прибор со снятой передней панелью в режимах измерения напряжения и тока,
- не подключать на измерительные входы напряжение (ток) больше заданного предела,
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора,
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией,
- не использовать прибор в условиях повышенной влажности.

Для исключения возможности порчи прибора:

- использовать предохранители только заданного типа и номинала,
- измерительные провода подключать к объекту измерения в следующей последовательности: сначала общий провод, а затем измерительный; отключать в обратной последовательности,
- измерения начинать не ранее 60 с после включения прибора,
- изменять положение переключателя режимов только после отключения измерительных проводов от схемы,
- не подключать измерительные провода к источнику напряжения в режиме измерения сопротивления,
- не хранить прибор под прямым солнечным светом,
- при долговременном хранении отключать источник питания.

Необходимо помнить: если прибор работает рядом с источником электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

6.2 Измерение напряжения (DCV/ACV)



ВНИМАНИЕ! Максимально допустимое напряжение в измерительной цепи 1000 В постоянное; 750 ср. кв.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина напряжения в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе, либо использовать режим автоматического выбора предела измерения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На низких пределах возможна нестабильность индикации. Для исключения ошибок измерения предварительно проверьте авто- установку нуля, соединив между собой входы COM и V.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На низких пределах время установления показаний в режиме измерения перем. напряжения увеличивается до нескольких секунд.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и V (красный).
2. Кнопкой выбора режимов **DC/AC** установить соответствующий вид измерений: V~ (переменное), V= (постоянное).
3. При включении по умолчанию прибор активирует режим измерения постоянного напряжения **DCV** на пределе «**mV**» с автоматическим выбором диапазонов (*DCV AUTO* – заводская настройка).
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (нагрузке). 5. Считать результат измерения напряжения с ЖК-дисплея.

- При необходимости выбрать предел измерения напряжения в ручном режиме – воспользуйтесь клавишей RANGE, функцией регистрации MAX/MIN, Hz/ Duty (только для переменного напряжения) или HOLD - используйте соответствующие клавиши. Для возврата в режим автоматической установки диапазона измерений RANGE или для отключения режима MAX/MIN – нажать и удерживать соответствующую клавишу > 2 с.
- В условиях недостаточной видимости – используйте подсветку дисплея на ~5с (нажатие клавиши  > 2 с). Индикатор HOLD при этом не горит.

6.3 Измерение тока (DCA/ACA)



ВНИМАНИЕ! С целью исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не проводите измерения в цепях, потенциальное напряжение в которых относительно провода заземления превышает 500 В, например, в 3-фазных цепях.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина тока в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе, используя соответствующий вход.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для исключения шунтирования нагрузки, не подключайте измерительные провода параллельно нагрузке, если прибор включен в режим измерения тока..

- Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и mA (красный, до 600 mA) или 10A (красный, до 10 A).
- Кнопкой выбора режимов установить требуемое измерение: mA  или A .
- Подключить измерительные провода последовательно с нагрузкой.
- Кнопкой выбора режимов **DC/AC** установить соответствующий вид измерений: AC~ (переменный ток), DC= (постоянный ток).
- При необходимости выберите ручную смену пределов измерения тока – используйте циклическое нажатие клавиши RANGE. Для активации функций регистрации MAX/MIN, Hz/ Duty (только для переменного тока) или HOLD - используйте соответствующие клавиши. Для возврата в режим автоматической установки диапазона измерений RANGE или для отключения режима MAX/MIN – нажать соответствующую клавишу > 2 с.
- В условиях недостаточной видимости – используйте подсветку дисплея на ~5с (нажатие клавиши  > 2 с). Индикатор HOLD при этом не горит.
- Считать результат измерения тока с ЖК-дисплея.
- В ручном режиме выбора диапазона в случае появления на экране сообщения «**OL**» (перегрузка) - установите более высокий предел измерения.

6.4 Измерение сопротивления (R)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.

- Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и Ω (красный).
- Кнопкой выбора режимов  установить требуемое измерение: Ω
- Подключить измерительные провода параллельно сопротивлению.
- При необходимости выберите ручную смену пределов измерения – используйте циклическое нажатие клавиши RANGE. Для активации функций регистрации MAX/MIN, Hz/ Duty (только для переменного тока) или HOLD - используйте соответствующие клавиши. Для возврата в режим автоматической установки диапазона измерений RANGE или для отключения режима MAX/MIN – нажать соответствующую клавишу > 2 с.
- В условиях недостаточной видимости – используйте подсветку дисплея на ~5с (нажатие клавиши  > 2 с). Индикатор HOLD при этом не горит.
- Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

7. В ручном режиме выбора диапазона в случае появления на экране сообщения «**OL**» (перегрузка) - установите более высокий предел измерения

ЗАМЕЧАНИЕ: Суммарное сопротивление измерительных проводов составляет 0,1...0,2 Ом. Для повышения точности измерения малых сопротивлений:

- предварительно закоротить свободные концы измерительных проводов,
- считать результат с экрана ЖК-дисплея и запомнить
- (Rкомп), истинное значение сопротивления определить по формуле –
$$R_{ист} = R_{изм} - R_{комп}$$

6.5 Звуковая прозвонка цепей))))



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и Ω (красный).
2. Кнопкой выбора режимов  установить требуемое измерение:)))).
3. Подключить измерительные провода параллельно проверяемой цепи.
4. Если сопротивление цепи менее **30 Ом** включается непрерывный звуковой сигнал. На дисплее при этом горит индикатор)))).

6.6 Испытание p-n переходов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и Ω (красный).
2. Кнопкой выбора режимов  установить требуемое измерение: . На дисплее при этом горят два индикатора .
3. Подключить измерительные провода параллельно p-n переходу, соблюдая полярность следующим образом: наконечник щупа красного провода к положительному выводу диода, а черный щуп к отрицательному выводу.

Предупреждение:

- a). когда диод находится в состоянии обрыва (XX- цепь разомкнута) или полярность подключения перепутана, то на экране отображается «**OL**».
- b). при проверке диода, все питающие цепи в тестируемой схеме должны быть отключены и конденсаторы полностью разряжены.
- c). после завершения измерения, немедленно отключите прибор от измеряемой цепи.

6.7 Измерение частоты (Hz)

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и Hz (красный).
2. Кнопкой выбора режимов «**Hz/°C/°F**» установить требуемое измерение: **Hz**.
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику сигнала.

4. Для активации функций регистрации измерения скважности (%) используйте клавишу «Hz/ Duty»
5. Считать результат измерения частоты с ЖК-дисплея.

6.8 Измерение емкости (С)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы. Для контроля снятия остаточного заряда используйте режим измерения постоянного напряжения.



ВНИМАНИЕ! Соблюдать полярность подключения электролитических конденсаторов.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и $\text{---}||\text{---}$ (красный).
2. Кнопкой выбора режимов  установить требуемое измерение: $\text{---}||\text{---}$ (на дисплее отображается ед. измерения **nF**).
3. При активации данной функции прибор по умолчанию активирует режим измерения емкости на нижнем пределе «нФ» с автоматическим выбором диапазонов *AUTO* (заводская настройка). Ручной выбор пределов измерений – не доступен.
4. Подключить измерительные провода параллельно конденсатору.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея. При этом возможно увеличение длительности измерений больших номиналов конденсаторов, например, для значения 100 мкФ время измерений может это составить до 15 с.

ЗАМЕЧАНИЕ: При измерении малых емкостей, для компенсации паразитной емкости измерительных проводов, необходимо:

- считать показание с дисплея при разомкнутых измерительных проводах и запомнить (Скомп.),
- истинное значение емкости определить по формуле –Сист = Сизм – Скомп.

6.9 Соединение с ПК (по USB интерфейсу)

1. Выберите установки – и выполните процедуры инсталляции для соответствующей модели прибора (инф. указана на CD-диске с ПО).
2. Подключите прибор к компьютеру с помощью кабеля USB (см. рис. справа).
3. Нажмите «RS232/REL» на 2 секунды, символ «RS232/REL» будет отображаться на экране.
4. После проверки передачи данных на компьютер (тест приемо-передачи), вы можете начать регистрацию параметров, анализ результатов измерений, обработку и печать данных.

Для более подробной информации при необходимости обратитесь к инструкциям программного обеспечения (HELP).



6.10 Использование защитного чехла

Защитный чехол для мультиметров позволяет:

1. Использовать для фиксации одного из измерительных щупов при измерениях, когда отсутствует подставка для мультиметра (рис. 6.1).

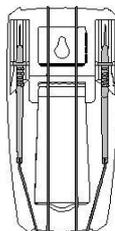


Рис. 6.1

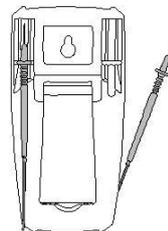


Рис. 6.2

2. Использовать для фиксации обеих измерительных щупов в нерабочем состоянии мультиметра (рис. 6.2).
3. Использовать откидную подставку для удобства считывания результатов измерения (рис. 6.3).
4. Закреплять мультиметр на вертикальной поверхности во время работы и/или хранения (рис. 6.4).

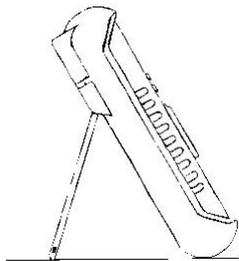


Рис. 6.3

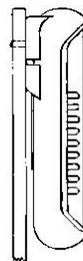


Рис. 6.4

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела.



ВНИМАНИЕ! Для исключения поражения электрическим током, перед снятием задней панели отключить измерительные провода.

7.1 Характерные неисправности и методы их обнаружения

Если прибор не работает или появились признаки его неисправной работы, необходимо проверить:

- состояние источника питания;
- правильность подключения источника питания;
- целостность предохранителя;
- целостность измерительных проводов;
- состояние изоляции измерительных проводов.

В случае необходимости, необходимо заменить неисправный элемент.

Проверка целостности предохранителя. Соединить измерительным проводом гнезда «А» и «V», переключатель режимов поставить в положение Ω . Если сопротивление цепи не превышает 0,5 Ом – предохранитель исправен; в случае обрыва в цепи, на индикаторе отображается символ «OL».

Проверка целостности измерительных проводов. Соединить измерительным проводом гнезда «СОМ» и «V», переключатель режимов поставить в положение Ω . Если сопротивление цепи не превышает 0,2 Ом – целостность провода не нарушена; в случае обрыва в цепи, на индикаторе отображается символ «OL».

7.2 Замена источника питания

Замену источника питания проводить в следующей последовательности:

1. Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить мультиметр.
2. Измерительные провода отсоединить от мультиметра.
3. Снять защитный чехол.
4. Вывернуть два винта, крепящие крышку батарейного отсека и извлечь два источника питания 1,5В.
5. Заменить источники питания, соблюдая полярность.
6. Установить крышку батарейного отсека на место и завернуть два винта.

7.3 Уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым.

Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75%-ом растворе технического спирта.

7.4 Хранение прибора

На время длительного хранения (более 60 дней), необходимо извлечь источник питания и хранить его отдельно от прибора.

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – **12 месяцев** со дня продажи прибора.

