

# МУЛЬТИМЕТР С ДВОЙНЫМ ДИСПЛЕЕМ

---

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

ПРИБОР СООТВЕТСТВУЕТ КЛАССУ 1 БЕЗОПАСНОСТИ МЭК.  
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕВОЙ ШНУР ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К  
ЗАЗЕМЛЕНИЮ.

### ⚠ ГАРАНТИЯ

гарантирует в течение одного года с момента приобретения любого нового прибора отсутствие у него дефектов материалов или некачественного изготовления при правильной эксплуатации и обслуживании. Гарантия не распространяется на предохранители, измерительные провода и любые изделия, которые, по мнению производителя, использовались неправильно, были подвергнуты переделке или были повреждены из-за неправильных условий эксплуатации или хранения.

Для получения гарантийного обслуживания обратитесь в ближайший сервисный центр или вышлите изделие с описанием возникших проблем в ближайший сервисный центр, сделав предоплату почтовых услуг. Производитель не берет на себя ответственность за риск повреждения при транспортировке. На усмотрение производителя дефектное изделие будет бесплатно отремонтировано, заменено, или возмещена стоимость прибора. Однако при выявлении факта, что причиной неполадок были неправильное использование, модификация, неправильные условия эксплуатации или хранения, форс-мажорные обстоятельства, то владельцу прибора будет выставлен счет за ремонт и отремонтированный продукт будет возвращен при условии предоплаты транспортировки.

1

### ОТПРАВКА ИЗГОТОВИТЕЛЮ ДЛЯ РЕМОНТА ИЛИ РЕГУЛИРОВКИ

Транспортировка приборов нашей компании должна осуществляться через "United Parcel Service" или "Best Way" при условии предоплаты. Приборы следует отправлять в оригинальной упаковке, в противном случае, обязательно используйте прочную и подходящую по размеру тару. При использовании неоригинальной упаковки прибор следует завернуть в бумагу и обложить слоем мягкой стружки или другого амортизирующего материала толщиной не менее 10 см.

### ПРЕТЕНЗИЯ О ПОВРЕЖДЕНИИ ПРИ ДОСТАВКЕ НОВОГО ПРИБОРА

Сразу после получения нового прибора следует его тщательно осмотреть. Необходимо проверить комплект поставки согласно прилагаемому упаковочному листу. Производитель не несет ответственности за неполный комплект поставки в случае, если об этом не было заявлено немедленно. При обнаружении любых повреждений прибора следует немедленно заявить об этом представителю транспортной компании. (Для получения информации о стоимости устранения повреждений прибора, полученных при доставке, обратитесь в ближайший сервисный центр.) Окончательное согласование претензий с транспортной компанией должно быть произведено покупателем.

2

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ                              | 6  |
| ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ                      | 6  |
| ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО РАЗДЕЛАМ                        | 7  |
| ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ  | 8  |
| РАЗДЕЛ 2. НАЧАЛО РАБОТЫ                         | 9  |
| ВВЕДЕНИЕ  | 9  |
| ПРИСТУПАЯ К РАБОТЕ                              | 10 |
| Распаковывание и проверка прибора               | 10 |
| Передняя и задняя панели прибора                | 10 |
| РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ РУЧКИ ДЛЯ ПЕРЕНОСКИ       | 11 |
| ПИТАНИЕ   | 11 |
| ВКЛЮЧЕНИЕ МУЛЬТИМЕТРА                           | 12 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ                 | 12 |
| ВЫБОР ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ                       | 13 |
| ПРОВЕДЕНИЕ ОСНОВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ                   | 13 |
| Измерение напряжения, сопротивления или частоты | 14 |
| Измерение тока                                  | 14 |
| Проверка диодов/"прозвонка" цепи                | 15 |
| РАЗДЕЛ 3. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ | 16 |
| ВВЕДЕНИЕ  | 16 |
| ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ                                 | 16 |
| ДИСПЛЕЙ   | 17 |
| ВХОДНЫЕ ГНЕЗДА                                  | 18 |
| ВЫБОР ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ                         | 19 |
| ВЫБОР ДИАПАЗОНА (AUTO, ▲, ▼)                    | 20 |
| Автоматический выбор диапазона                  | 20 |
| Ручной выбор диапазона                          | 21 |

|   |    |
|---|----|
| ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ (FREQ)  | 21 |
| Скорость реакции при измерении частоты                                      | 22 |
| Выбор чувствительности при измерении частоты                                | 22 |
| ВЫБОР РЕЖИМА ИЗМЕРЕНИЯ (REL, DBM, HOLD, MNMX, COMP)                         | 23 |
| Режим измерения в децибелах (dBm)   | 24 |
| Режим фиксации текущего показания (HOLD)                                    | 25 |
| Режим измерения максимального, минимального и среднего значений (MN MX AVG) | 25 |
| Режим сравнения (COMP)  | 26 |
| ВЫБОР СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ (RATE)                                 | 27 |
| ЗАГРУЖАЕМЫЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ НАСТРОЙКИ   | 28 |
| Настройки производителя   | 28 |
| Изменение настроек при включении  | 28 |
| РАЗДЕЛ 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ  | 30 |
| ВВЕДЕНИЕ  | 30 |
| ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ СЕТИ ПИТАНИЯ   | 30 |
| ПЛАВКИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ВХОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА                                | 31 |
| Проверка плавких предохранителей входов измерения тока                      | 31 |
| Замена плавкого предохранителя входа измерения тока 300 мА                  | 31 |
| Замена плавкого предохранителя входа измерения тока 10 А                    | 32 |
| ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИБОРА  | 32 |
| ОБСЛУЖИВАНИЕ  | 34 |
| РАЗДЕЛ 5. КАЛИБРОВКА  | 35 |
| ВВЕДЕНИЕ  | 35 |
| НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  | 35 |
| ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ   | 36 |

|  |    |
|--|----|
| ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ.....  | 36 |
| Калибровка для измерения постоянного напряжения .....                  | 37 |
| Калибровка измерения постоянного тока для диапазона 300 мА .....       | 38 |
| Калибровка измерения постоянного тока для диапазона 10 А.....          | 39 |
| Калибровка для измерения переменного напряжения .....                  | 40 |
| Калибровка измерения переменного тока для диапазона 300 мА .....       | 42 |
| Калибровка измерения переменного тока для диапазона 10 А.....          | 43 |
| Калибровка измерения частоты .....                                     | 44 |
| Калибровка для измерения сопротивления .....                           | 45 |
| РАЗДЕЛ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ.....  | 47 |
| РАЗДЕЛ 7. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... | 54 |

## РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В этом руководстве "ОСТОРОЖНО!" относится к условиям или действиям представляющим опасность для пользователя; "ВНИМАНИЕ!" относится к условиям или действиям представляющим опасность повреждения прибора.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

*Следуйте всем указаниям и предупреждениям, содержащимся в данном руководстве для обеспечения безопасной эксплуатации прибора и поддержания его работоспособного состояния.*

#### **⚠ ОСТОРОЖНО!**

### **ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗУЧИТЕ ПАРАГРАФ "ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ".**

Данный мультиметр с двойным дисплеем имеет режим работы с высоким разрешением – пятиразрядный. Этот настольный прибор имеет следующие возможности:

- двойной жидкокристаллический дисплей позволяет отображать одновременно две характеристики входного сигнала;
- непосредственное измерение среднеквадратических величин для переменного тока (TRUE RMS);
- измерение частоты (при измерении напряжения переменного тока) выше 300 кГц;
- чувствительность 10 мкВ при измерении напряжения постоянного тока;
- измерение в децибелах с возможностью выбора базового импеданса;
- режим сравнения для определения, где находится измеряемая величина: выше, ниже или внутри определенного диапазона;
- выбираемые пользователем быстрая или медленная скорости обновления результата измерения: 3 раза в секунду или 6 раз в секунду соответственно;
- функция автоматической проверки с автокалибровкой (прибор не требует внутренних регулировок при калибровке).

## ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО РАЗДЕЛАМ

Данное руководство составлено таким образом, чтобы помочь Вам наиболее быстро начать работу. Нет необходимости читать все руководство для эффективного использования мультиметра. Однако рекомендуется прочитать руководство полностью для использования всех преимуществ вашего мультиметра.

Начните с раздела "СОДЕРЖАНИЕ" для ознакомления с организацией этого руководства. Затем прочитайте Раздел 2 "НАЧАЛО РАБОТЫ". Обращайтесь к соответствующему разделу руководства по мере необходимости. Краткое описание каждого раздела приведено ниже.

### РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

Знакомит с мультиметром с двойным дисплеем и его возможностями, а также особенностями данного руководства.

### РАЗДЕЛ 2. ПРИСТУПАЯ К РАБОТЕ

Объясняет, как подготовить прибор к работе; быстро получить результат для основных типов измерений; знакомит с передней панелью прибора.

### РАЗДЕЛ 3. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Предлагает полное описание возможных операций управления с использованием кнопок передней панели. Информация в разделе 3 сгруппирована по функциям.

### РАЗДЕЛ 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описывает осуществление общего ухода за прибором и порядок замены предохранителей.

### РАЗДЕЛ 5. КАЛИБРОВКА


Знакомит с требуемым оборудованием, условиями окружающей среды для калибровки и самим процессом калибровки.

### РАЗДЕЛ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ

Этот мультиметр был разработан и тестировался согласно стандарту 1010 МЭК требований безопасности для электронных измерительных приборов. Данное руководство содержит информацию и предупреждения, которым необходимо следовать для обеспечения безопасной работы прибора и поддержания его работоспособного состояния.

Ниже приведены значения некоторых общих международных электротехнических символов, используемые в данном руководстве.

|     |                                |   |                             |
|-----|--------------------------------|---|-----------------------------|
| ○   | положение<br>ПИТАНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО |  | ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ          |
|     | положение<br>ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО  |  | ЗАЗЕМЛЕНИЕ                  |
| ~   | АС-переменный ток              |  | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ |
| --- | DC-постоянный ток              |   |                             |

Перед использованием прибора внимательно прочитайте следующую информацию о безопасности.

- Не допускается работа в одиночку.
- Выполняйте все правила безопасности для проверяемого оборудования.
- Убедитесь в отсутствии у щупов повреждения изоляции или оголенного металла. Убедитесь в отсутствии обрыва проводников. Поврежденные щупы должны быть обязательно заменены.
- Убедитесь в исправности мультиметра.
- Правильно выбирайте функцию измерения мультиметра.

- Во избежание электрошока на дисплее отображается символ "⚡" при работе с постоянным или среднеквадратическим переменным напряжением выше 30 В.
  - Щуп ( $\sqrt{\Omega} \rightarrow \text{H}$ ) всегда отключайте перед щупом (COM).
  - Обязательно выключите питание и разрядите высоковольтные конденсаторы перед использованием функций  $\Omega$ ,  $\text{dBm}$  и  $\rightarrow \text{H}$ .
  - Перед измерением тока перед подключением мультиметра обязательно выключите питание исследуемой цепи.
  - Проверьте предохранители мультиметра перед измерением в цепи трансформатора или электродвигателя.
- (См. раздел 4 "ОБСЛУЖИВАНИЕ") На открытом предохранителе может иметься высокое напряжение, это потенциально опасно.

## РАЗДЕЛ 2. НАЧАЛО РАБОТЫ

### ВВЕДЕНИЕ

Раздел 2 содержит информацию по подготовке прибора к работе, описание возможностей управления, поможет научиться выполнять основные измерения.

9

### ПРИСТУПАЯ К РАБОТЕ

#### Распаковывание и проверка прибора

Осторожно извлеките прибор из транспортной упаковки, убедитесь в отсутствии повреждений, а также в соответствии комплекта поставки. Если прибор поврежден или комплект поставки не полон, немедленно обратитесь по месту приобретения прибора. Сохраните упаковку и упаковочные материалы на случай возможного возврата прибора.

#### Передняя и задняя панели прибора

Передняя панель (см. рис. 2-1) имеет три основных элемента: входные разъемы, расположенные справа, дисплей и кнопки управления. Кнопки используются для выбора основных функций, установки диапазона и настройке режима функций. Элементы прибора детально описаны в разделе 3.

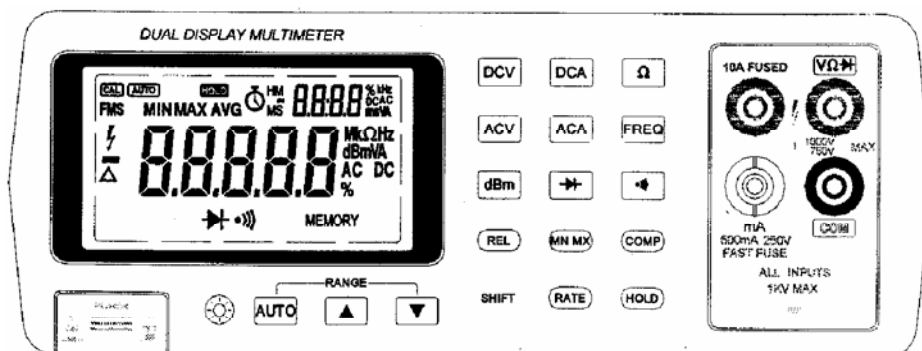


Рисунок 2-1. Вид передней панели

На задней панели (см. рис. 2-2) располагается разъем шнура питания и шильдик с серийным номером.

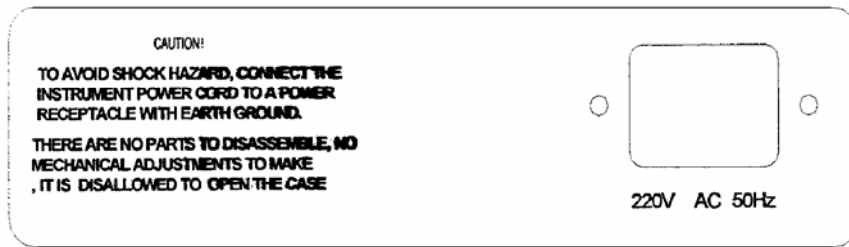


Рисунок 2-2. Вид задней панели

## РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ РУЧКИ ДЛЯ ПЕРЕНОСКИ

Для настольного применения ручку для переноски можно установить в положение, обеспечивающее удобный угол обзора. Для изменения ее положения вытяните до упора ручку в местах крепления к корпусу и поверните его в нужное положение. Для снятия установите ручку в вертикальное положение и извлеките ее из корпуса прибора.

## ПИТАНИЕ

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЭЛЕКТРОШОКА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ ШНУР ПИТАНИЯ К РОЗЕТКЕ ЭЛЕКТРОСЕТИ БЕЗ ЗАЕМЛЕНИЯ.**

### ЗАМЕЧАНИЕ

Допустимые напряжение и частота питания мультиметра указаны на задней панели прибора.

11

## ВКЛЮЧЕНИЕ МУЛЬТИМЕТРА

Для включения прибора нажмите кнопку **POWER**, расположенную слева внизу передней панели. После выключения прибора следует подождать несколько секунд, прежде чем вновь включить его, в противном случае прибор не включится.

После включения прибора в процессе самотестирования его цифровых схем на дисплее будут отображаться все символы. Самотестирование проверяет ОЗУ, ПЗУ, АЦП и дисплей. Если прибор не выдает код ошибки, значит, все тесты прошли успешно и прибор готов к работе. При включении прибора загружаются стандартные настройки из энергонезависимой памяти. Стандартные настройки производителя описаны в таблице 3-6 (процедура изменения стандартных настроек описана в разделе 3 “ИЗМЕНЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ НАСТРОЕК”).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ

Кнопки управления, расположенные на передней панели позволяют выбирать функции и управлять прибором. Кратко назначение кнопок управления показано на рисунке 2-3.

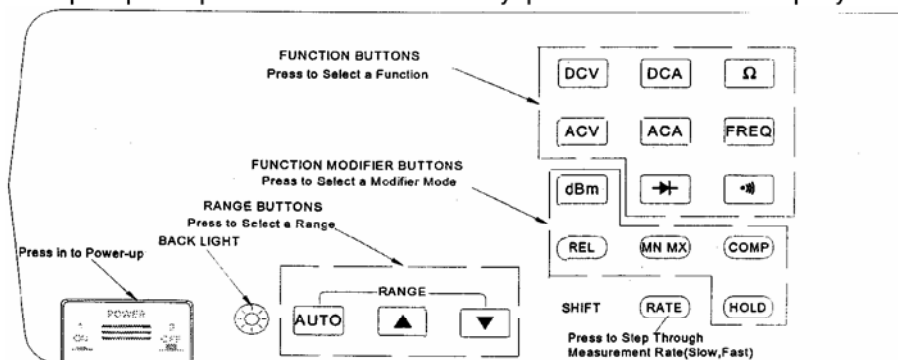


Рисунок 2-3. Назначение кнопок управления

12

Имеется два способа использования кнопок:

- Нажатие единственной кнопки для выбора функции измерения или управления прибором  
НАПРИМЕР: нажмите кнопку **ACV** для выбора функции измерения переменного тока;
- последовательное нажатие нескольких кнопок  
НАПРИМЕР: нажмите кнопку **ACV** для выбора функции измерения переменного тока, затем нажмите кнопку **dBm** для выбора режима измерения в дБ.

Более детально об использовании каждой кнопки описано в разделе 3 "УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ".

### ВЫБОР ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ

Диапазон измерения выбирается прибором автоматически или вручную оператором. При режиме автоматического выбора диапазон измерения устанавливается прибором из соображения оптимального отображения результата измерения.

Для включения или выключения режима ручного выбора диапазона измерения нажмите кнопку **AUTO** или нажмите кнопку **▼** или **▲**. При режиме ручного выбора нажатие кнопок **▼** и **▲** позволяет выбрать больший или меньший диапазон измерения. Более детально о выборе диапазона измерения описано в разделе 3 "ВЫБОР ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ".

### ПРОВЕДЕНИЕ ОСНОВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

#### ⚠ ОСТОРОЖНО!

#### ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭТОГО МУЛЬТИМЕТРА ОЗНАКОМЬТЕСЬ С РАЗДЕЛОМ "ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ"

Далее описан порядок действий по управлению прибором с его передней панели при проведении основных видов измерений. Это описание предназначено для быстрого начала эксплуатации прибора и позволяет не тратить время на полное ознакомление с руководством по эксплуатации. Однако для полного использования возможностей данного мультиметра следует внимательно прочитать все руководство.

13

#### ⚠ ОСТОРОЖНО!

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЭЛЕКТРОШОКА ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МУЛЬТИМЕТРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРЕВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ БОЛЕЕ 1000 В (МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ) МЕЖДУ ЛЮБЫМ ВХОДНЫМ ГНЕЗДОМ И ЗАЗЕМЛЕНИЕМ. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ МУЛЬТИМЕТРА УКАЗАНЫ В ТАБЛИЦЕ 3-1. ПРЕВЫШЕНИЕ ЭТИХ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОПЕРАТОРА И ПРИБОРА.**

### Измерение напряжения, сопротивления или частоты

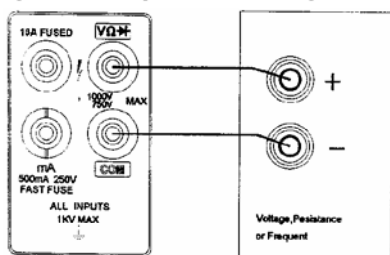


Рисунок 2-4. Измерение напряжения, сопротивления или частоты

Для измерения напряжения, сопротивления или частоты нажмите соответствующую кнопку и подключите щупы, как показано на рисунке 2-4. Прибор выберет нужный диапазон в автоматическом режиме.

### Измерение тока

Для измерения тока вставьте штекер красного щупа в гнездо mA при измерении тока до 330 mA или в гнездо 10 A при измерении большего тока, а штекер черного щупа в гнездо COM.

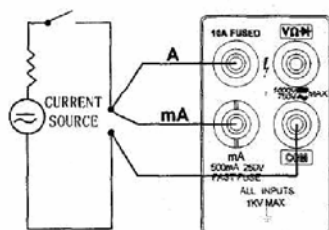


Рисунок 2-5. Измерение тока

1. Выключите питание цепи с измеряемым током. Подключите щупы, как показано на рисунке 2-5.
2. Разорвите цепь с измеряемым током (как можно ближе к точке заземления для минимизации синфазного напряжения при измерении) и подключите мультиметр последовательно в разрыв цепи.
3. Включите питание цепи с измеряемым током, прочитайте показание на дисплее, символ на дисплее укажет единицу измеряемой величины.


14

4. Выключите питание цепи с измеряемым током и отключите щупы мультиметра от исследуемой цепи.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

После измерения больших токов с использованием входа 10 А возможно наличие термоЭДС, вносящего дополнительную погрешность при измерении низкого напряжения, тока или сопротивления. Для повышения точности измерения следует выждать до 10 минут для выравнивания температуры.

#### Проверка диодов/"прозвонка" цепи

"Прозвонка" цепи позволяет проверить целостность цепи (т.е. убедиться, что ее сопротивление ниже 150 Ом). Для "прозвонки" цепи нажмите кнопку  и подключите щупы, как показано на рисунке 2-6. О сопротивлении ниже 150 Ом прибор известит тональным звуковым сигналом и отобразит на дисплее значение сопротивления цепи.

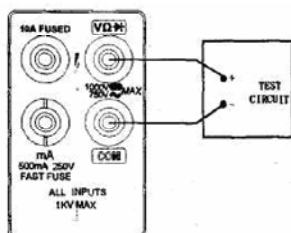


Рисунок 2-6. "Прозвонка" цепи

Проверка диодов позволяет измерять падение напряжения на диоде при прямом смещении с тестовым током около 0.8 мА. Показание напряжения отображается при диапазоне измерения 3 В и режиме реакции скорости F (быстрая). "OL" отображается на дисплее при измеряемом напряжении около 2.0 В. Для прямого смещения диода следует его положительный вывод подключить к черному щупу.

15

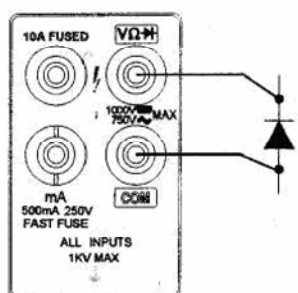



Рисунок 2-7. Проверка диодов

Для проверки полупроводникового перехода транзистора или диода нажмите кнопку . Затем подключите щупы, как показано на рисунке 2-7. Обратите внимание на полярность подключения щупов.




## РАЗДЕЛ 3. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

### ВВЕДЕНИЕ

Раздел 3 описывает управление прибором с передней панели.

### ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Назначение кнопок передней панели:

- выбор функции измерения: **DCV**, **ACV**, **DCA**, **ACA**, , **FREQ**,  и 
- выбор режима измерения: **REL** – относительные измерения, **MNMX** – измерение максимального/минимального/среднего значений, **dBm** – измерение в единицах дБ;
- фиксация текущего показания на дисплее: **HOLD**;
- выбор скорости реакции при измерении: **RATE** (F – быстрая, S – медленная);
- выбор режима сравнения с заданным диапазоном: **COMP**;

16



- выбор режима автоматического или ручного выбора диапазона измерения: AUTO, при ручном режиме: ▲ – выбор большего диапазона, ▼ – выбор меньшего диапазона;
  - включение или выключение подсветки дисплея (по истечении установленного времени подсветка может выключиться автоматически);
  - кнопка включения или выключения питания прибора: **POWER**.
- Действие кнопок описано далее в разделе 3.

## ДИСПЛЕЙ

Прибор имеет 5-разрядный жидкокристаллический основной дисплей и 4-разрядный жидкокристаллический вспомогательный дисплей. Дисплей показывает измеренные значения, единицы измеряемых величин и вспомогательные сообщения. Как это показано на рисунке 3-1.



Рисунок 3-1. Элементы дисплея

17

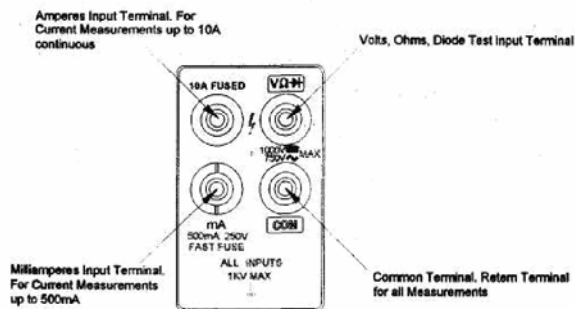


Рисунок 3-2. Входные гнезда

## ВХОДНЫЕ ГНЕЗДА

Входные гнезда расположены справа на передней панели, как показано на рис. 3-2. Предельные значения защиты от перегрузки мультиметра указаны в таблице 3-1. Превышение этих предельных значений представляет опасность для оператора и прибора.

Таблица 3-1. Предельные значения

| ФУНКЦИЯ                                | ВХОДНЫЕ ГНЕЗДА                  | ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ  |
|--|---------------------------------|--|
| V $\overline{\text{---}}$              | V $\Omega$ и COM                | 1000 В постоянное напряжение для любого диапазона                                      |
| V $\sim$ и FREQ                        | V $\Omega$ и COM                | среднеквадратическое значение 750 В, максимальное значение 1000 В для любого диапазона |
| mA $\overline{\text{---}}$ и mA $\sim$ | mA и COM                        | 500 мА среднеквадратическое значение   |
| A $\overline{\text{---}}$ и A $\sim$   | 10 A и COM                      | 10 А среднеквадратическое значение   |
| $\Omega$                               | V $\Omega$ и COM                | 250 В среднеквадратическое значение для любого диапазона                               |
| $\rightarrow$                          | V $\Omega$ и COM                | 250 В среднеквадратическое значение для любого диапазона                               |
| Любая функция                          | Любое гнездо относительно земли | максимальное значение 1000 В   |

18

## ВЫБОР ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ

Для выбора функции измерения нажмите нужную кнопку, как показано на рисунке 3-3. При выборе функции измерения на дисплее отображается соответствующий символ. Диапазоны и максимальные измеряемые значения напряжения, тока, сопротивления и частоты показаны в таблице 3-2.

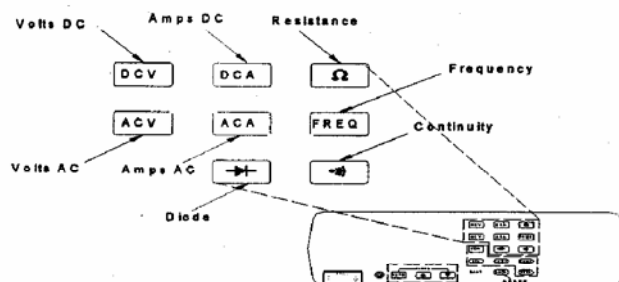


Рисунок 3-3. Выбор функций измерения

Таблица 3-2. Диапазоны и максимальные измеряемые значения напряжения, тока, сопротивления и частоты

| ФУНКЦИЯ                         | ДИАПАЗОН | МАКС. ЗНАЧЕНИЕ | ПРИМЕЧАНИЕ                 |
|---------------------------------|----------|----------------|----------------------------|
| $V_{\sim}$ и $V_{\text{---}}$   | 300 мВ   | 330.00 мВ      | 760 В среднеквадратическое |
|                                 | 3 В      | 3.3000 В       |                            |
|                                 | 30 В     | 33.000 В       |                            |
|                                 | 300 В    | 330.00 В       |                            |
|                                 | 1000 В*  | 1010.0 В*      |                            |
| $mA_{\sim}$ и $mA_{\text{---}}$ | 300 мА   | 330.00 мА      |                            |

19

|                               |         |            |                                       |
|-------------------------------|---------|------------|---------------------------------------|
| $A_{\sim}$ и $A_{\text{---}}$ | 10 А    | 11.000 А   |                                       |
| Сопротивление                 | 300 Ом  | 330.00 Ом  |                                       |
|                               | 3 кОм   | 3.3000 кОм |                                       |
|                               | 30 кОм  | 33.000 кОм |                                       |
|                               | 300 кОм | 330.00 кОм |                                       |
|                               | 3 МОм   | 3.3000 МОм |                                       |
|                               | 30 МОм  | 33.000 МОм |                                       |
| Частота                       | 300 Гц  | 330.00 Гц  | только автоматический выбор диапазона |
|                               | 3 кГц   | 3.3000 кГц |                                       |
|                               | 30 кГц  | 33.000 кГц |                                       |
|                               | 300 кГц | 330.00 кГц |                                       |

## ВЫБОР ДИАПАЗОНА (AUTO, ▲, ▼)

Для управления выбором диапазона используются кнопки **AUTO**, **▲** и **▼** (см. рис. 3-4).

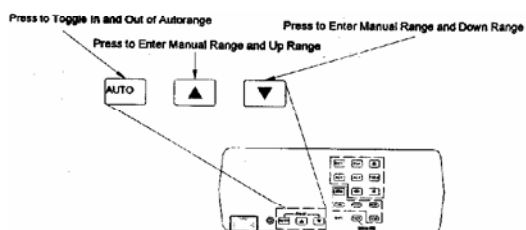


Рисунок 3-4. Кнопки управления выбором диапазона

### Автоматический выбор диапазона

При на дисплее отображается символ AUTO. При режиме автоматического выбора прибор увеличивает диапазон при превышении максимального значения. В случае максимального диапазона при превышении максимального значения на дисплее отображается символ OL (перегрузка). При показании ниже 10 % текущего диапазона прибор включает более низкий диапазон.

20

### Ручной выбор диапазона

Для включения или выключения нажмите кнопку **AUTO**. При включении режима ручного выбора диапазона текущий диапазон сохраняется.

Режим ручного выбора позволяет использовать диапазон независимо от величины входного сигнала.

Нажатие кнопки **▲** увеличивает диапазон. Если прибор находится в режиме автоматического выбора диапазона, то нажатие кнопки **▲** включает режим ручного выбора диапазона, при этом на дисплее гаснет индикатор AUTO и выбирается диапазон больше текущего (если возможно). Нажатие кнопки **▼** снижает диапазон. Если прибор находится в режиме автоматического выбора диапазона, то нажатие кнопки **▼** включает режим ручного выбора диапазона, при этом на дисплее гаснет индикатор AUTO и выбирается диапазон меньше текущего (если возможно). При функциях измерения постоянного или переменного напряжения, постоянного или переменного тока, а также сопротивления текущий диапазон отображается на вспомогательном дисплее.

### ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ (**FREQ**)

Нажмите кнопку **FREQ** для выбора функции измерения частоты (применяется только для переменного напряжения), значение частоты отображается на основном дисплее, а значение переменного напряжения – на вспомогательном дисплее.

Наличие индикатора AUTO указывает на автоматический выбор диапазона измерения частоты (кнопка **AUTO** не действует). Нажмите кнопку **▲** или **▼** для ручного выбора диапазона измерения переменного напряжения, отображаемого на вспомогательном дисплее.

Диапазон измерения частоты от 10 Гц до 300 кГц устанавливается автоматически, поэтому значение частоты всегда отображается с максимальным разрешением.

### Скорость реакции при измерении частоты

Скорость реакции при измерении частоты выбирается прибором автоматически при включении функции измерения частоты (кнопка **RATE** не действует).

### Выбор чувствительности при измерении частоты

Перед началом измерения частоты определяется амплитуда входного сигнала и автоматически выбирается оптимальный диапазон переменного напряжения. За дополнительной информацией обращайтесь к разделу 5 о чувствительности для переменного напряжения. Максимальное входное напряжение для каждого диапазона измерения переменного напряжения, обеспечивающее точное измерение частоты, приведено в таблице 3-3.

Измерение любой частоты может быть поведено при выбранном диапазоне переменного напряжения.

**Таблица 3-3. Максимальные значения напряжения входного синусоидального сигнала при измерении частоты**

| ДИАПАЗОН | МАКС. ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ |
|----------|--------------------------|
| 300 мВ   | 1 В                      |
| 3 В      | 6 В                      |
| 30 В     | 60 В                     |
| 300 В    | 750 В                    |
| 750 В    | 750 В                    |

Чувствительность определяется для синусоидального сигнала. Если входной сигнал ниже требуемого уровня, на дисплее будет отображено нулевое значение частоты. При

нестабильном показании возможно входной сигнал близок к пороговому уровню чувствительности.

### ВЫБОР РЕЖИМА ИЗМЕРЕНИЯ (REL, dBm, HOLD, MNMX, COMP)

Выбор режима измерения позволяет прибору производить действия над входным сигналом (например, переводить в децибелы или сравнивать с другой величиной) до отображения результата на дисплее. Для выбора режима измерения нажмите кнопку выбора функции, а затем нажмите кнопку выбора режима. См. рис. 3-5.

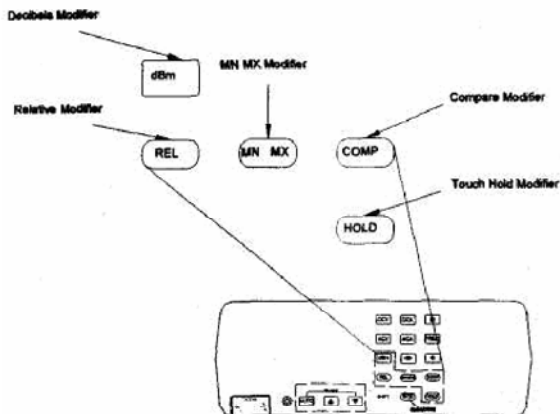


Рисунок 3-5. Кнопки выбора режима измерения

#### Режим относительных измерений (REL)

Нажмите кнопку REL для выбора режима относительных измерений. При этом последнее показание сохраняется в памяти в качестве опорного значения, и это значение отображается на вспомогательном дисплее. На основном дисплее отображается разность между измеренным и опорным значениями, а также индикатор "Δ".

REL= измеренное значение – опорное значение  
 Например, если 15.000 В – опорное значение, а 14.100 В – измеренное значение, то показание будет "– 0.900 V".

#### ⚠ ОСТОРОЖНО!

**ПОМНИТЕ, ЧТО ПОКАЗАНИЕ НА ДИСПЛЕЕ МОЖЕТ БЫТЬ НИЖЕ ОПАСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ВХОДЕ ПРИБОРА ИЛИ НА ЕГО ЩУПАХ. БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЭЛЕКТРОШОКА ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МУЛЬТИМЕТРА.**

Нажмите кнопку REL еще раз для выбора режима отображения результата относительного измерения в процентах. При этом опорное значение отображается на вспомогательном дисплее, а на основном дисплее отображается результат относительного измерения в процентах (REL %) и индикатор "%".

$$\text{REL \%} = \frac{\text{измеренное значение} - \text{опорное значение}}{\text{опорное значение}} \times 100 \%$$

Например, если 15.000 В – опорное значение, а 14.100 В – измеренное значение, то показание будет "– 6 %". Нажмите кнопку REL для выхода из режима относительных измерений.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Режим относительных измерений не может быть выбран при нулевом или "OL" показании на дисплее (Нулевое показание на дисплее возможно, например, при изменении диапазона).

При выборе режима относительных измерений (REL) выключается режим автоматического выбора диапазона и фиксируется текущий диапазон. Перед включением режима относительных измерений (REL) убедитесь, что установлен нужный диапазон. При нажатии любой другой кнопки при режиме относительных измерений (REL) происходит выход из этого режима.

#### Режим измерения в децибелах (dBm)

Выбор режима измерения dBm позволяет осуществлять пересчет в децибелы при измерении переменного напряжения (относительно 1 мВ) с отображением результата на основном дисплее.

Нажатие кнопки dBm позволяет включить или выключить режим измерения dBm. При выборе этого режима на основном дисплее отображается индикатор dBm.

Этот режим может быть выбран только после включения режима измерения переменного напряжения. При этом используется единственный диапазон с разрешением 0.01 дБ. Однако основное измерение производится с автоматическим выбором диапазона.

Пересчет результата измерения переменного напряжения производится по формуле  $dV_m = 10 \cdot I_g (1000 \cdot (\text{измеренное значение})^2 / \text{опорный импеданс})$ .

Измеренное значение отображается на вспомогательном дисплее. Значение опорного импеданса может быть изменено (см. Раздел 3 "Изменение настроек при включении").

#### Режим фиксации текущего показания (HOLD)

Этот режим позволяет фиксировать на дисплее текущее показание.

Нажмите кнопку **HOLD** для выбора режима фиксации текущего показания. При этом на дисплее будет отображен индикатор HOLD и раздастся один звуковой сигнал. Нажмите **HOLD** еще раз для выхода из режима фиксации текущего показания, при этом раздастся один звуковой сигнал.

#### Режим измерения максимального, минимального и среднего значений (MN MX AVG)

При включении режима измерения максимального, минимального и среднего значений мультиметр начинает регистрировать и сохранять в памяти эти значения. Для включения этого режима нажмите кнопку **MNMX**. Каждое последующее нажатие кнопки **MNMX** последовательно переключает режим отображения максимального (индикатор MAX), минимального (индикатор MIN) и среднего (индикатор AVG) значений, сопровождая переключение звуковым сигналом. При этом измеренное значение отображается на вспомогательном дисплее. Для выхода из режима измерения максимального, минимального и среднего значений нажмите и удерживайте кнопку **MNMX** дольше двух секунд.

При выборе режима измерения максимального, минимального и среднего значений выключается режим автоматического выбора диапазона и фиксируется текущий диапазон. Перед включением режима максимального, минимального и среднего значений убедитесь, что установлен нужный диапазон.

25

#### Режим сравнения (COMP)

Режим сравнения (COMP) позволяет автоматически сравнивать измеряемое значение с заданным диапазоном. Измеренное значение отображается на вспомогательном дисплее, а на основном дисплее отображается CO-HI, если измеренное значение больше заданного диапазона, если меньше – CO-LO, или если находится в заданном диапазоне – PASS. В случаях выхода измеренного значения за пределы заданного диапазона показание сопровождается звуковым сигналом. Режим сравнения (COMP) может использоваться при функциях измерения постоянного и переменного напряжения или тока, а также сопротивления. При режиме сравнения (COMP) используется только ручной выбор диапазона. Для включения режима сравнения выполните следующее:

- выберите нужную функцию измерения и диапазон;
- нажмите кнопку **COMP** для включения режима сравнения;
- перед использованием режима сравнения следует задать границы диапазона: после нажатия кнопки **COMP** на дисплее появится мигающий индикатор MAX и цифра в старшем разряде (выбор цифры осуществляется с помощью кнопок **▲** и **▼**, выбор разряда – с помощью кнопки **AUTO**); нажмите кнопку **COMP** на дисплее появится мигающий индикатор MIN и цифра в старшем разряде (процедура выбора аналогична MAX); каждое последующее нажатие кнопки **COMP** позволяет последовательно выбирать отображение значения результата сравнения и верхней или нижней границ диапазона.

Для выхода из режима сравнения (COMP) нажмите и удерживайте кнопку **COMP** дольше двух секунд или нажмите любую другую кнопку.

При выборе режима сравнения (COMP) выключается режим автоматического выбора диапазона и фиксируется текущий диапазон. Перед включением режима сравнения (COMP) убедитесь, что установлен нужный диапазон.

Допустимость одновременного использования режима и функции измерения показана в таблице 3-5.

26

Таблица 3-5. Допустимость одновременного использования режима и функции измерения

| Функция \ Режим | REL | HOLD | MNMX | dBm | COMP |
|-----------------|-----|------|------|-----|------|
|                 | DCV | ✓    | ✓    | ✓   |      |
| ACV             | ✓   | ✓    | ✓    | ✓   | ✓    |
| DCA             | ✓   | ✓    | ✓    |     | ✓    |
| ACA             | ✓   | ✓    | ✓    |     | ✓    |
| Ω               | ✓   | ✓    | ✓    |     | ✓    |
| FREQ            |     | ✓    |      |     |      |
| →               |     | ✓    |      |     |      |
| •••)            |     | ✓    |      |     |      |

### ВЫБОР СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ (RATE)

Мультиметр осуществляет измерения в одном из двух выбираемых оператором режимов скорости реакции: быстрой или медленной. Выбранный режим индицируется на дисплее буквами S (медленная) или F (быстрая).

Нажмите кнопку **RATE** для выбора режима S (медленная скорость) или F (быстрая скорость). Выбранный режим доступен для всех функций измерения, кроме частоты.

### ЗАГРУЖАЕМЫЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ НАСТРОЙКИ

#### Настройки производителя

При включении питания, после завершения самотестирования мультиметр производит загрузку начальных настроек. Перечень настроек производителя представлен в таблице 3-6.

Таблица 3-6. Настройки производителя

| НАИМЕНОВАНИЕ НАСТРОЙКИ  | ЗНАЧЕНИЕ                       | ПРИМЕЧАНИЕ          |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Функция измерения   | постоянное напряжение, В (DCV) |                     |
| Режим выбора диапазона  | автоселект диапазона (AUTO)    |                     |
| Скорость реакции  | медленная (S)                  |                     |
| Опорный импеданс (для dBm)  | 600 Ом                         | меняется оператором |
| Режим сравнения (COMP)  | выключен (0)                   |                     |
| Режим измерения максимального, минимального и среднего значений (MN MX AVG) | выключен (0)                   |                     |
| Режим относительного измерения  | выключен (0)                   |                     |
| Частота сети питания  | 50 Гц                          | меняется оператором |
| Продолжительность подсветки дисплея   | 0 секунд (0000 S)              | меняется оператором |

#### Изменение настроек при включении

Оператор может изменять стандартные настройки по своему усмотрению. Для изменения стандартных настроек включите питание прибора при нажатой кнопке **SHIFT**.

1. Изменение опорного импеданса: нажмите кнопку **AUTO**, на основном дисплее появится индикатор CONS, а на вспомогательном дисплее – текущее значение опорного импеданса. С помощью кнопок **▲** и **▼** выберите нужное значение опорного импеданса (допустимые значения: 50, 75, 93, 100, 150, 300, 500, 600, 800, 1200, 2400).
2. Изменение частоты сети питания: нажмите кнопку **AUTO**, на основном дисплее появится индикатор FrSET, а на вспомогательном дисплее – текущее значение частоты сети питания. С помощью кнопок **▲** и **▼** выберите значение частоты сети питания 50 Гц или 60 Гц (после изменения частоты сети питания следует выполнить калибровку мультиметра).
3. Изменение продолжительности подсветки дисплея: нажмите кнопку **AUTO**, на основном дисплее появится индикатор bLOFF, а на вспомогательном дисплее – текущее значение продолжительности подсветки дисплея. С помощью кнопок **▲** и **▼** с шагом 30 секунд выберите нужное значение продолжительности подсветки дисплея. Максимальное значение – 3600 с (1 час); при установке значения "0000" выключение подсветки производится только вручную.
4. Нажмите кнопку **HOLD** для сохранения конфигурации настроек. Для выхода из режима начальных настроек выключите питание мультиметра.

## РАЗДЕЛ 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ

### ЗАМЕЧАНИЕ

*При обслуживании мультиметра используйте только рекомендованные производителем запасные части.*

### ВВЕДЕНИЕ

Раздел 4 содержит необходимую пользователю информацию о проведении основного обслуживания. Не допускается пользователю осуществлять обслуживание, не описанное в данном разделе. Квалифицированные специалисты должны обращаться к данному руководству при выполнении полного обслуживания.

### ВНИМАНИЕ!

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЭЛЕКТРОШОКА ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МУЛЬТИМЕТРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОНИКНОВЕНИЕ ВОДЫ ВНУТРЬ ПРИБОРА. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ЕГО ЧИСТКИ РАСТВОРИТЕЛЕЙ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЧИСТКИ ПРОТРИТЕ ЕГО ТРЯПКОЙ СЛЕГКА СМОЧЕННОЙ ВОДОЙ ИЛИ МЯГКИМ МОЮЩИМ СРЕДСТВОМ. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДЛЯ ПРОТИРКИ ПРИБОРА АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ, ХЛОРСОДЕРЖАЩИЕ РАСТВОРИТЕЛИ ИЛИ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТАНОЛА.**

### ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ СЕТИ ПИТАНИЯ

### ВНИМАНИЕ!

**ПРИ ОТКРЫТОМ КОРПУСЕ ВОЗМОЖНО НАЛИЧИЕ ОПАСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ. ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ КОРПУСА НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ШНУР ПИТАНИЯ И ВСЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДА ОТ ВХОДОВ МУЛЬТИМЕТРА.**

1. Удалите винты с каждой стороны корпуса.
2. Снимите крышку мультиметра. Найдите визуально плавкий предохранитель, расположенный в передней части основной печатной платы рядом с блоком питания. В

мультиметре используется сетевой плавкий предохранитель 0.1 А, 250 В (медленное срабатывание).

3. Аккуратно извлеките плавкий предохранитель и замените его предохранителем указанного выше типа и номинала.
4. Соберите мультиметр в обратном порядке.

#### **ПЛАВКИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ВХОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА**

Входы mA и 10 А защищены заменяемыми пользователем плавкими предохранителями.

- Вход mA защищен плавким предохранителем 500 mA, 250 В (быстродействующий).
- Вход 10 А защищен плавким предохранителем 11 А, 250 В (быстродействующий).

#### **Проверка плавких предохранителей входов измерения тока**

Для проверки плавких предохранителей входов измерения тока выполните следующее:

1. Замкните входные гнезда  $V\Omega$  и mA с помощью щупов.
2. Нажмите кнопку  $\Omega$  для выбора функции измерения сопротивления. Если предохранитель исправен, то показание прибора должно быть от 1 до 19 Ом, в противном случае показание прибора будет от 10 МОм до OL.
3. Извлеките штекер щупа из гнезда mA и вставьте его во входное гнездо 10 А. Если предохранитель исправен, то показание прибора должно быть от 0.00 до 0.05 Ом, в противном случае показание прибора будет от 10 МОм до OL.

#### **Замена плавкого предохранителя входа измерения тока 300 mA**

##### **ВНИМАНИЕ!**

**В ЦЕЛЯХ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗГОРАНИЯ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ИДЕНТИЧНЫЙ ОРИГИНАЛЬНОМУ.**

Плавкий предохранитель входа mA находится во входном гнезде передней панели (см. рис. 3-2). Перед извлечением этого предохранителя сначала отключите шнур питания. Затем

нажмите на входное гнездо и поверните его на 90° против часовой стрелки, осторожно извлеките держатель предохранителя и предохранитель.

Замените перегоревший плавкий предохранитель предохранителем указанного выше типа и номинала. Вставьте держатель с предохранителем во входное гнездо. Для фиксации нажмите на держатель и поверните его по часовой стрелке на 90°.

#### **Замена плавкого предохранителя входа измерения тока 10 А**

##### **ВНИМАНИЕ!**

**ПРИ ОТКРЫТОМ КОРПУСЕ ВОЗМОЖНО НАЛИЧИЕ ОПАСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ. ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ КОРПУСА НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ШНУР ПИТАНИЯ И ВСЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДА ОТ ВХОДОВ МУЛЬТИМЕТРА.**

Плавкий предохранитель входа 10 А расположен внутри мультиметра. Для замены плавкого предохранителя выполните следующее:

1. Удалите винт на нижней стороне корпуса.
2. Снимите крышку мультиметра. Найдите визуально плавкий предохранитель, расположенный в месте подключения входного гнезда 10 А.
3. Аккуратно извлеките плавкий предохранитель и замените его предохранителем указанного выше типа и номинала.
4. Соберите мультиметр в обратном порядке.

#### **ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИБОРА**

Прибор должен быть калиброван и быть в рабочем состоянии на момент приобретения.

Следующие проверки эксплуатационных качеств позволяют убедиться в работоспособности прибора. При неудовлетворительном результате любой из проверок эксплуатационных качеств прибора требуется выполнение его калибровки и/или ремонта. Для проведения этих проверок нужен многофункциональный калибратор 5520А или его эквивалент. Каждое из



измерений, указанных в следующих шагах, предполагает предварительный часовой прогрев прибора, температуру среды от 18 до 28 °С и относительную влажность менее 70 %.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Все измерения, указанные в таблицах для проверок эксплуатационных качеств прибора, осуществляются при режиме медленной скорости реакции, если не указано иначе.

1. Подключите с помощью щупов выходы NORMAL HI и LO 5520A к входам  $V\Omega$  и COM мультиметра (см. рис. 4-1). Выберите для мультиметра функцию и диапазон измерения постоянного напряжения, переменного напряжения, сопротивления или частоты вольт постоянного или переменного тока, сопротивления или частоты, а также нужный уровень выходного сигнала 5520A. Показания должны отвечать требованиям, указанным в разделе 6.

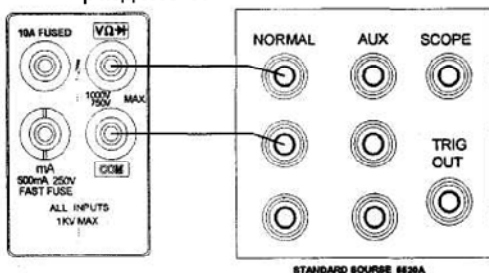


Рисунок 4-1

2. Подключите с помощью щупов выходы AUX HI и LO 5520A к входам mA и COM мультиметра (см. рис. 4-2). Выберите для мультиметра функцию измерения постоянного или переменного тока и диапазон 300 mA, а также нужный уровень выходного сигнала 5520A. Показания должны отвечать требованиям, указанным в разделе 6.

3. Подключите с помощью щупов выходы 20 A HI и LO 5520A к входам 10 A и COM мультиметра (см. рис. 4-3). Выберите для мультиметра функцию измерения постоянного или переменного тока и диапазон 10 A, а также нужный уровень выходного сигнала 5520A. Показания должны отвечать требованиям, указанным в разделе 6.

33

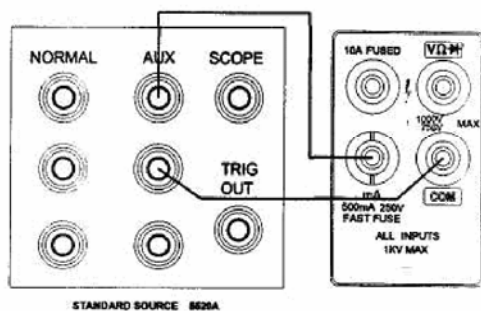


Рисунок 4-2

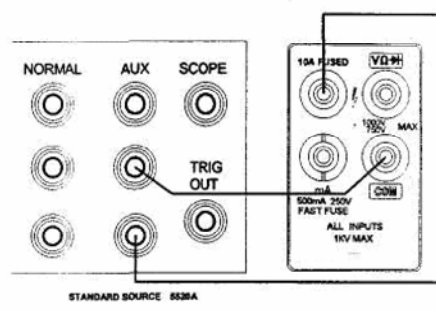


Рисунок 4-3

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

При возникновении сомнения в исправности мультиметра просмотрите данное руководство, чтобы убедиться в правильности использования прибора. После чего, если прибор не работает соответствующим образом, надежно упакуйте его (желательно в оригинальную упаковку) и отправьте его в ближайший сервисный центр, оплатив услуги транспортировки. Претензии к повреждениям в результате транспортировки не рассматриваются.

## РАЗДЕЛ 5. КАЛИБРОВКА

### ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения точности и стабильности работы прибора, необходимо раз в год производить его калибровку.

### НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

(см. таблицу 5-1)

**Таблица 5-1. Рекомендуемое оборудование**

| ФУНКЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ     | ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЯ                     | ПОГРЕШНОСТЬ ± (%ОТ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) |       | РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ |
|-----------------------|---|---------------------------------------|-------|----------------------------|
| Постоянное напряжение | 300 мВ, 3 В, 30 В, 300 В, 1000 В        | 0.0002                                |       | FLUKE<br><br>5520 A        |
| Переменное напряжение | 300 мВ, 3 В, 30 В, 300 В, 1000 В        | 20~50 Гц                              | 0.025 |                            |
|                       |   | 50 Гц~10 кГц                          | 0.015 |                            |
|                       |   | 10~20 кГц                             | 0.022 |                            |
|                       |   | 20~50 кГц                             | 0.03  |                            |
| Сопротивление         | 300 Ом, 3 кОм, 30 кОм, 300 кОм          | 0.004                                 |       |                            |
|                       | 3 МОм, 30 МОм                           | 0.05                                  |       |                            |
| Постоянный ток        | 300 мА                                  | 0.025                                 |       |                            |
|                       | 10 А                                    | 0.1                                   |       |                            |
| Переменный ток        | 300 мА                                  | 20~50 Гц                              | 0.09  |                            |
|                       |   | 50 Гц~1 кГц                           | 0.04  |                            |
|                       |   | 1~5 кГц                               | 0.1   |                            |
|                       |   | 5~10 кГц                              | 0.16  |                            |
|                       |   | 10~30 кГц                             | 0.32  |                            |
|                       | 10 А                                    | 50 Гц~5 кГц                           | 0.1   |                            |
| Частота               | 300 Гц, 300 кГц, 3 кГц, 30 кГц, 300 кГц | 0.00025                               |       |                            |

35

### ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

- Температура: 23±2 °С
- Относительная влажность: ≤70 %
- Напряжение питания: отклонение не более 5 % от номинального значения
- Частота напряжения питания: номинальное значение ± 1 Гц
- Предварительный прогрев: 2 часа для образцового оборудования и 1 час для мультиметра.

### ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ

Калибровки для функций и диапазонов перечислены в таблице 5-2.

**Таблица 5-2. ВХОДНОЙ СИГНАЛ**

| Функция               | Диапазон        | Вход 1 (первый) | Вход 2 (второй) | Единицы |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| Постоянное напряжение | 300 мВ          | 300.00          |                 | мВ      |
|                       | 3 В             | 3.0000          |                 | В       |
|                       | 30 В            | 30.0000         |                 | В       |
|                       | 300 В           | 300.00          |                 | В       |
|                       | 1000 В          | 1000.0          |                 | В       |
| Переменное напряжение | 300 мВ (1 кГц)  | 30.00           | 300.00          | мВ      |
|                       | 300 мВ (30 кГц) | 300.00          |                 | мВ      |
|                       | 3 В (1 кГц)     | 0.3000          | 3.0000          | В       |
|                       | 3 В (30 кГц)    | 3.0000          |                 | В       |
|                       | 30 В (1 кГц)    | 3.0000          | 30.0000         | В       |
|                       | 30 В (30 кГц)   | 30.0000         |                 | В       |
|                       | 300 В (1 кГц)   | 30.00           | 300.00          | В       |
|                       | 300 В (30 кГц)  | 300.00          |                 | В       |
|                       | 750 В (1 кГц)   | 75.0            | 750.0           | В       |
| Сопротивление         | 300 Ом          | 300.00          |                 | Ом      |
|                       | 3 кОм           | 3.0000          |                 | кОм     |

36

|                         |                 |        |        |     |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|-----|
|                         | 30 кОм          | 30.000 |        | кОм |
|                         | 300 кОм         | 300.00 |        | кОм |
|                         | 3 МОм           | 3.0000 |        | МОм |
|                         | 30 МОм          | 10.000 |        | МОм |
| Постоянный ток          | 300 мА          | 300.00 |        | мА  |
|                         | 10 А            | 3.0000 |        | А   |
| Переменный ток          | 300 мА (1 кГц)  | 30.00  | 300.00 | мА  |
|                         | 300 мА (20 кГц) | 300.00 |        | мА  |
|                         | 10 А (1 кГц)    | 0.300  | 3.000  | А   |
|                         | 10 А (2 кГц)    | 3.000  |        | А   |
| Частота<br>(3 В, синус) | 300 Гц          | 300.00 |        | Гц  |
|                         | 3 кГц           | 3.0000 |        | кГц |
|                         | 30 кГц          | 30.000 |        | кГц |
|                         | 300 кГц         | 300.00 |        | кГц |

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Для калибровки прибора подключите шнур питания прибора к розетке с заземлением.

#### Калибровка для измерения постоянного напряжения

- 1) Включите питание мультиметра и нажмите одновременно кнопки **DCA**, **dBm** и **OFF** для включения режима калибровки, при этом в верхнем левом углу ЖК-дисплея появится индикатор CAL (индикатор CAL всегда отображается при режиме калибровки) и мультиметр автоматически перейдет в режим калибровки измерения постоянного напряжения для диапазона 300 мВ.
- 2) Включите режим STBY калибратора и подключите его к мультиметру, как показано на рисунке 5-1.
- 3) Включите режим DCV калибратора и установите на дисплее показание 300 мВ, нажмите кнопку **OPR** для подключения выхода.

37

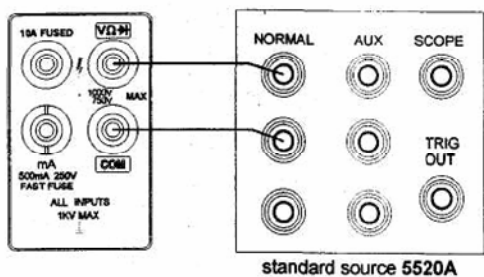


Рисунок 5-1

- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки диапазона функции измерения постоянного напряжения и прочитайте на дисплее значение точки калибровки.
- 5) Нажмите через 5 секунд кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор SAVE будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 6) Нажмите кнопку **▲** для изменения диапазона (при режиме калибровки доступен только ручной выбор диапазона).
- 7) Установите требуемое значение сигнала на выходе калибратора.
- 8) Повторите шаги с 4 по 7 для всех диапазонов.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что калибратор находится в режим STBY перед изменением функции калибровки.

#### Калибровка измерения постоянного тока для диапазона 300 мА

- 1) Включите режим STBY калибратора, нажмите кнопку **DCA** и мультиметр автоматически перейдет в режим калибровки измерения постоянного тока для диапазона 300 мА.
- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как показано на рисунке 5-2.
- 3) Установите на дисплее калибратора показание 300 мА, нажмите кнопку **OPR** для подключения выхода.

38

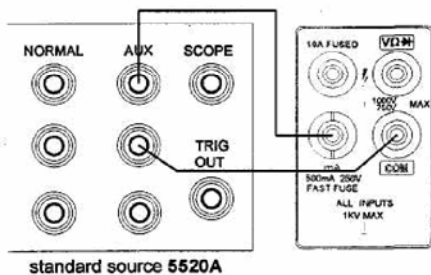


Рисунок 5-2

- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки диапазона 300 мА и прочитайте на дисплее значение точки калибровки.
- 5) Нажмите через 5 секунд кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, на ЖК-дисплее будет отображен индикатор **SAVE**; при отображении индикатора **ERR** проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.

### Калибровка измерения постоянного тока для диапазона 10 А

1. Включите режим **STBY** калибратора, нажмите кнопку **DCA** для выбора режима калибровки измерения постоянного тока.

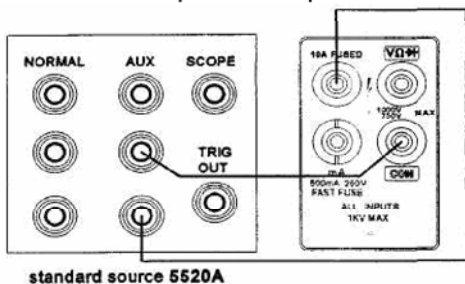


Рисунок 5-3

- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как показано на рисунке 5-3.
- 3) Нажмите кнопку **▲** для выбора диапазона 10 А.
- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки диапазона 10 А, прочитайте на дисплее значение точки калибровки 10 А, подайте с калибратора на мультиметр 10 А.
- 5) Нажмите через 5 секунд кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор **SAVE** будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора **ERR** проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.

39

### Калибровка для измерения переменного напряжения

- 1) Включите режим **STBY** калибратора, нажмите кнопку **ACV** и мультиметр перейдет в режим калибровки измерения переменного напряжения.
- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как было показано ранее на рисунке 5-1.
- 3) Нажмите кнопку **SHIFT**, и мультиметр перейдет в режим калибровки для диапазона 300 мВ.
- 4) Нажмите кнопку **MNMX** мультиметра, выберите точку калибровки 30 мВ, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор **F**, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 5) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 30 мВ, 1 кГц.
- 6) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор **SAVE** будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора **ERR** проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 7) Нажмите кнопку **MNMX** еще раз для выбора точки калибровки 300 мВ, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор **S**, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 8) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 300 мВ, 1 кГц.
- 9) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор **SAVE** будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора **ERR** проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 10) Нажмите кнопку **HOLD** для выбора частотной компенсации диапазона 300 мВ, на вспомогательном дисплее будет отображено 10 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 10 кГц.
- 11) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 300 мВ, 30 кГц.
- 12) Через 5 секунд нажмите кнопку **COMP** для запуска частотной компенсации, индикатор **START** будет отображен на ЖК-дисплее.

40

- 13) Подождите около 20 секунд, мультиметр автоматически выполнит частотную компенсацию.
- 14) Нажмите кнопку **▲** для изменения диапазона.
- 15) Нажмите кнопку **SHIFT** для калибровки следующего диапазона.
- 16) Нажмите кнопку **MNMX** для выбора точки калибровки 10 % диапазона, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор F, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 17) Настройте калибратор в соответствии с отображаемым на дисплее мультиметра диапазоном.
- 18) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор SAVE будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 19) Нажмите кнопку **MNMX** еще раз для выбора точки калибровки 100 % диапазона, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор S, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 20) Настройте калибратор в соответствии с отображаемым на дисплее мультиметра диапазоном.
- 21) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, индикатор SAVE будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 22) Нажмите кнопку **HOLD** для выбора частотной компенсации, на вспомогательном дисплее будет отображено 30 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 30 кГц (для 750 В частота должна быть 10 кГц).
- 23) Настройте калибратор в соответствии с отображаемым на дисплее мультиметра диапазоном (для 750 В частота должна быть 10 кГц).

41

- 24) Через 5 секунд нажмите кнопку **COMP** для запуска частотной компенсации, индикатор START будет отображен на ЖК-дисплее.
- 25) Подождите около 20 секунд, мультиметр автоматически выполнит частотную компенсацию.
- 26) Повторите шаги с 14 по 25 для всех диапазонов.

#### **Калибровка измерения переменного тока для диапазона 300 мА**

- 1) Включите режим STBY калибратора, нажмите кнопку **ACA** и мультиметр перейдет в режим калибровки для диапазона 300 мА измерения переменного тока.
- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как было показано ранее на рисунке 5-2.
- 3) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки диапазона 300 мА.
- 4) Нажмите кнопку **MNMX** мультиметра для выбора точки калибровки 30 мА, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор F, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 5) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 30 мВ, 1 кГц.
- 6) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, на ЖК-дисплее будет отображен индикатор SAVE; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 7) Нажмите кнопку **MNMX** еще раз для выбора точки калибровки 300 мВ, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор S, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 8) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 300 мВ, 1 кГц.
- 9) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, на ЖК-дисплее будет отображен индикатор SAVE; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.

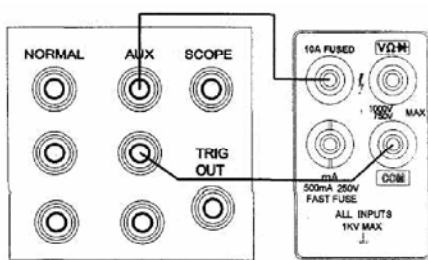
42

- 10) Нажмите кнопку **HOLD** для выбора частотной компенсации диапазона 300 мА, на вспомогательном дисплее будет отображено 20 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 20 кГц.
- 10) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 300 мВ, 20 кГц.
- 11) Через 5 секунд нажмите кнопку **COMP** для запуска частотной компенсации, индикатор START будет отображен на ЖК-дисплее.
- 12) Подождите около 20 секунд, мультиметр автоматически выполнит частотную компенсацию.

#### Калибровка измерения переменного тока для диапазона 10 А

- 1) Включите режим STBY калибратора, нажмите кнопку **ACA**, и мультиметр перейдет в режим калибровки для диапазона 10 А измерения переменного тока.
- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как показано на рисунке 5-4.
- 3) Нажмите кнопку **▲** для выбора диапазона 10 А.
- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки диапазона 10 А.
- 5) Нажмите кнопку **MNMX** мультиметра для выбора точки калибровки 0.3 А, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор F, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 6) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 0.3 А, 1 кГц.
- 7) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, на ЖК-дисплее будет отображен индикатор SAVE; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.

43



standard source 5520A

Рисунок 5-4

- 8) Нажмите кнопку **MNMX** мультиметра для выбора точки калибровки 3 А, в левом верхнем углу ЖК-дисплея будет отображен индикатор S, а на вспомогательном дисплее будет отображено 1 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 1 кГц.
- 9) Включите режим STBY калибратора, подключите калибратор к мультиметру, как было показано ранее на рисунке 5-3.
- 10) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 3 А, 1 кГц.
- 11) Через 20 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения, на ЖК-дисплее будет отображен индикатор SAVE; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 12) Нажмите кнопку **HOLD** для выбора частотной компенсации диапазона 10 А, на вспомогательном дисплее будет отображено 2 kHz. Это означает, что частота подаваемого сигнала должна быть 2 кГц.
- 13) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 3 А, 2 кГц.
- 14) Через 5 секунд нажмите кнопку **COMP** для запуска частотной компенсации, индикатор START будет отображен на ЖК-дисплее.
- 15) Подождите около 20 секунд, мультиметр автоматически выполнит частотную компенсацию.

#### Калибровка измерения частоты

- 1) Включите режим STBY калибратора, нажмите кнопку **FREQ** и мультиметр автоматически перейдет в режим калибровки для диапазона 300 Гц измерения частоты.

44

- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как было показано ранее на рисунке 5-1.
- 3) Подайте с калибратора на мультиметр сигнал 3 В, 300 Гц.
- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки отображаемого на дисплее мультиметра диапазона.
- 5) Через 5 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения. Индикатор SAVE будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.
- 6) Нажмите кнопку **▲** для изменения диапазона.
- 7) Настройте калибратор в соответствии с отображаемым на дисплее мультиметра диапазоном (при калибровке измерения частоты для всех диапазонов используется сигнал синуса 3 В).
- 8) Повторите шаги с 5 по 7 для всех диапазонов.

#### Калибровка для измерения сопротивления

- 1) Включите режим STBY калибратора, нажмите кнопку **Ω** и мультиметр автоматически перейдет в режим калибровки для диапазона 300 Ом измерения сопротивления.
- 2) Подключите калибратор к мультиметру, как показано на рисунке 5-5.

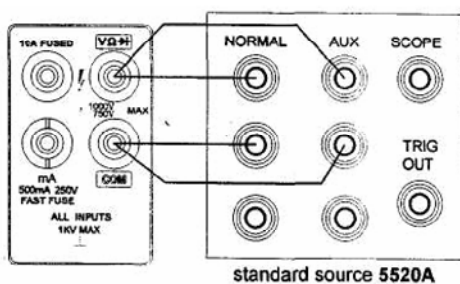


Рисунок 5-5

- 3) Установите на калибраторе значение 300 Ом и выберите 2-проводную схему компенсации.
- 4) Нажмите кнопку **SHIFT** мультиметра для калибровки отображаемого на мультиметре диапазона.
- 5) Через 10 секунд нажмите кнопку **REL** для сохранения калибровочного значения. Индикатор SAVE будет отображен на ЖК-дисплее; при отображении индикатора ERR проверьте установку значения на калибраторе, выбор функции, а также правильность и качество подключения мультиметра к калибратору.

- 6) Нажмите кнопку **▲** для изменения диапазона.
- 7) Настройте калибратор в соответствии с отображаемым на дисплее мультиметра диапазоном (для калибровки диапазона выше 300 кОм выберите 2-проводную схему компенсации) отключите соединительные провода от гнезд AUX калибратора.
- 8) Повторите шаги с 5 по 7 для всех диапазонов.

## РАЗДЕЛ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ВВЕДЕНИЕ

В этом разделе приведены характеристики мультиметра с двойным дисплеем VC8145A. Погрешность гарантируется при выполнении следующих условий:

- период между калибровками – не более 1 года;
- рабочая температура от 18 до 28 °C (64.4 ~ 82.4 °F);
- предварительный прогрев в течение 1 часа;
- скорость реакции – медленная (S);
- относительная влажность не более 70 % (без конденсации).

Погрешность указана в следующем виде  $\pm$  (процент от показания + число значений единицы младшего разряда).

### СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ

| Скорость реакции | Число измерений в секунду |
|------------------|---------------------------|
| Медленная (S)    | 3                         |
| Быстрая (F)      | 5~7                       |

47

### ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|-------------|
| 300 мВ   | 10 мкВ     | 0.03 % + 3  |
| 3 В      | 100 мкВ    |             |
| 30 В     | 1 мВ       |             |
| 300 В    | 10 мВ      |             |
| 1000 В   | 100 мВ     |             |

#### Импеданс входа

1000 МОм для диапазонов 300 мВ и 3 В.

10 МОм для прочих диапазонов.

#### Коэффициент ослабления помех от сети переменного тока (NMR)

$\geq 60$  дБ (при 50 или 60 Гц).

#### Коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMR)

$\geq 120$  дБ (при 50 или 60 Гц).

#### Максимальный входной сигнал

максимальное напряжение 1000 В.

48



**ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (TRUE RMS) (постоянная составляющая блокирована)**

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |              |           |           |           |
|----------|------------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
|          |            | 20~50 Гц    | 50 Гц~10 кГц | 10~20 кГц | 20~30 кГц | 30~50 кГц |
| 300 мВ   | 10 мкВ     | 2 %+30      | 0.5 %+30     | 1 %+80    | 5 %+80    | 10 %+150  |
| 3 В      | 100 мкВ    |             |              | 1 %+50    | 5 %+50    | 10 %+50   |
| 30 В     | 1 мВ       | 3 %+30      |              |           |           |           |
| 300 В    | 10 мВ      | -           |              |           |           |           |
| 750 В    | 100 мВ     | -           | 1 %+30       | -         |           |           |

ПРИМЕЧАНИЕ: погрешность указана для интервала от 10 до 100 % диапазона измерения.

**Импеданс входа**

1 МОм параллельно с емкостью 0.1 мкФ.

**Максимальное значение крест-фактора**

3.0.

**Коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMR)**

≥120 дБ (при 50 или 60 Гц, несбалансированное сопротивление 1 кОм).

**Максимальный входной сигнал**

максимальное напряжение 1000 В, среднеквадратическое напряжение 750 В.

49

**ПОСТОЯННЫЙ ТОК**

| Диапазон | Разрешение | Погрешность | Импеданс входа |
|----------|------------|-------------|----------------|
| 300 мА   | 10 мкА     | 0.1 %+3     | 1 Ом           |
| 10 А     | 1 мА       | 1.5 %+3     | 0.01 Ом        |

**Максимальный входной сигнал**

300 мА, защищен быстродействующим предохранителем 500 мА, 250 В,  
10 А в течение макс. 30 секунд, защищен быстродействующим предохранителем 11 А, 250 В.

**ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК (TRUE RMS) (постоянная составляющая блокирована)**

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |             |          |           |           |
|----------|------------|-------------|-------------|----------|-----------|-----------|
|          |            | 20~50 Гц    | 50 Гц~2 кГц | 2~10 кГц | 10~20 кГц | 20~30 кГц |
| 300 мА   | 10 мкА     | 2 %+30      | 0.5 %+30    |          | 1 %+80    | 5 %+50    |
| 10 А     | 1 мА       |             | 1.5 %+30    | 3 %+30*  |           |           |

\*\*\* диапазон частоты 2~5 кГц.

**Максимальный входной сигнал**

300 мА, защищен быстродействующим предохранителем 500 мА, 250 В,  
10 А в течение макс. 30 секунд, защищен быстродействующим предохранителем 11 А, 250 В.

**Максимальное значение крест-фактора**

3.0.

50

## СОПРОТИВЛЕНИЕ

| Диапазон | Разрешение | Погрешность | Напряжение ХХ | Ток КЗ         |
|----------|------------|-------------|---------------|----------------|
| 300 Ом   | 10 МОм     | 0.05 %+3    | 2.5 В         | около 1 мА     |
| 3 кОм    | 100 МОм    |             |               | около 250 мкА  |
| 30 кОм   | 1 Ом       |             |               | около 25 мкА   |
| 300 кОм  | 10 Ом      |             |               | около 2.5 мкА  |
| 3 МОм    | 100 Ом     | 0.1 %+3     |               | около 0.25 мкА |
| 30 МОм   | 1 кОм      | 0.5 %+3     |               |                |

**Максимальное среднеквадратическое входное напряжение**  
250 В для любого диапазона.

## ПРОВЕРКА ДИОДОВ/ "ПРОЗВОНКА" ЦЕПИ

**Максимальное тестовое напряжение**  
не более 2 В.

**Тестовый ток**  
около 1 мА при измерении падения напряжения при прямом смещении перехода.

**Порог звукового сигнала**  
не более 150 Ом.

51

## ЧАСТОТА

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|-------------|
| 300 Гц   | 0.01 Гц    | 0.05 %+2    |
| 3 кГц    | 0.1 Гц     |             |
| 30 кГц   | 1 Гц       |             |
| 300 кГц  | 10 Гц      |             |

**Диапазон частот**  
от 10 Гц до 300 кГц.

Используется совместно с функцией измерения переменного напряжения

**Чувствительность по переменному напряжению**

| Диапазон      | Уровень (синус) |
|---------------|-----------------|
| 10 Гц~30 кГц  | >30 мВ          |
| 10 Гц~300 кГц | >300 мВ         |

52

## УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Температурный коэффициент</b> | <0.1 от заявленной погрешности при изменении температуры на один градус в диапазонах от 5 до 18 °С и от 28 до 40 °С  |
| <b>Температура эксплуатации</b>  | от 5 до 40 °С  |
| <b>Температура хранения</b>      | от минус 25 до 50 °С   |
| <b>Относительная влажность</b>   | не более 90 % при температуре от 5 до 28 °С (без конденсации)<br>не более 80 % при температуре от 28 до 40 °С<br>не более 70 % при температуре 10 до 40 °С для диапазонов измерения сопротивления 300 кОм, 3 МОм и 30 Мом. |

## ОБЩИЕ

|  |   |
|--|---|
| <b>Макс. напряжение относительно земли</b> | не более 1000 В для любого входа          |
| <b>Размеры</b>                             | длина 245 мм, ширина 220 мм, высота 82 мм |
| <b>Масса</b>                               | около 2 кг                                |
| <b>Потребляемая мощность</b>               | около 5 ВА                                |

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Комплект из двух щупов  
Шнур питания  
Руководство по эксплуатации

## РАЗДЕЛ 7. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Данное руководство по эксплуатации может быть изменено без уведомления.
- Данное руководство по эксплуатации считается верным. При обнаружении ошибок, опечаток и т.п. сообщите об этом производителю.
- Производитель не несет никакой ответственности за несчастные случаи или ущерб в результате применения прибора.
- Функции, описанные в этом руководстве, не могут быть основанием для иного использования этого прибора.