Руководство по эксплуатации



Осциллографы-мультиметры цифровые

RGK DHO

Содержание

1. Техника безопасности 4
2. Комплект поставки 7
3. Назначение прибора 7
4. Особенности и преимущества 8
5. Международные электрические символы 8
6. Устройство прибора 9
   - 6.1 Общее устройство 9
   - 6.2 Общий осмотр осциллографа-мультиметра 12
   - 6.3 Проверка функционирования осциллографа-мультиметра 13
   - 6.4 Первоначальная настройка перед работой 13
7. Работа с прибором 15
   - 7.1 Вертикальная система 15
   - 7.2 Горизонтальная система 16
   - 7.3 Выполнение измерений 17
   - 7.4 Система запуска 19
   - 7.5 Сохранение данных 21
   - 7.6 Системные функции 23
   - 7.7 Использование мультиметра 25
   - 7.8 Работа с генератором сигналов 26
   - 7.9 Управление с ПК 29
8. Поиск и устранение неисправностей 30
9. Техническое обслуживание 31
10. Хранение и транспортировка 33
11. Технические характеристики 33
12. Гарантийные обязательства 38

ВНИМАНИЕ!

⚠ Руководство по эксплуатации содержит сведения по безопасной работе и надлежащем обращении с прибором. Внимательно изучите Руководство перед работой с прибором, в точности соблюдайте его рекомендации, храните данное Руководство по эксплуатации вместе с прибором или поместите его в доступное место для дальнейшего использования.

⚠ Нарушение или небрежное исполнение рекомендаций Руководства по эксплуатации может повлечь поломку прибора или причинение вреда здоровью пользователя.

В таблице ниже приведена спецификация всех моделей осциллографов-мультиметров цифровых серии DHO.

Модель	Количество каналов	Полоса пропускания	Частота дискретизации	Наличие генератора сигналов
DHO25	2	25 МГц	250 Мвыб/с	-
DHO25G	2	25 МГц	250 Мвыб/с	✓
DHO40	2	40 МГц	250 Мвыб/с	-
DHO40G	2	40 МГц	250 Мвыб/с	✓
DHO70	2	70 МГц	250 Мвыб/с	-
DHO70G	2	70 МГц	250 Мвыб/с	✓
DHO100	2	100 МГц	500 Мвыб/с	-
DHO100G	2	100 МГц	500 Мвыб/с	✓
DHO200	2	200 МГц	1 Гвыб/сек	-
DHO200G	2	200 МГц	1 Гвыб/сек	✓

1. Техника безопасности

Избегайте установки прибора в местах, где окружающая температура выше 40 °C. Размещайте прибор так, чтобы был обеспечен свободный доступ воздуха к решетке вентилятора на задней панели.

Не храните и не оставляйте осциллограф в местах, где жидкокристаллический дисплей в течение длительного времени будет подвержен воздействию прямых солнечных лучей.

Во избежание ущерба осциллографу или пробникам не допускайте попадание на них спреев, жидкостей и растворителей.

- Неправильная эксплуатация прибора может привести к получению травм или смерти. Соблюдайте все меры предосторожности, изложенные в настоящей инструкции, а также все стандартные требования

техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.

- Не открывайте корпус прибора, не пытайтесь ремонтировать или модифицировать прибор самостоятельно. Ремонт прибора должен производиться только квалифицированным специалистом сервисного центра RGK. Не храните и не используйте прибор в местах с повышенной температурой и влажностью, сильным электромагнитным полем, во взрывоопасных и огнеопасных средах.

⚠ **Предупреждение:** во избежание пожара или поражения электрическим током, используйте надлежащий источник питания. Используйте адаптер питания, который идёт в комплекте с осциллографом-мультиметром.

⚠ **Предупреждение:** два канала осциллографа электрически не изолированы друг от друга. Обратите внимание, что в обоих каналах должна использоваться общая земля, и не допускается подсоединять заземление двух щупов разных каналов к двум неизолированным точкам с различными уровнями постоянного напряжения, иначе возможно короткое замыкание по заземлению щупа осциллографа.

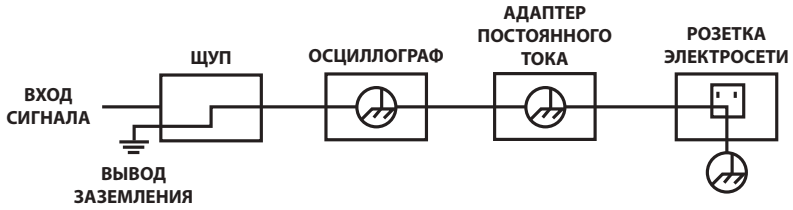


Рис. 1 – Схема заземления осциллографа-мультиметра

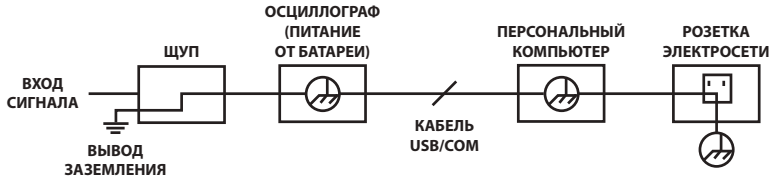


Рис. 2 – Схема заземления осциллографа-мультиметра при подключении к ПК

Не допускается измерение на первичных источниках электроэнергии или в электросети, если осциллограф запитан через адаптер от электросети переменного тока или подключен через порт к компьютеру, запитанному от электросети.

Во избежание пожара или поражения электрическим током не допускается подавать напряжение с пиковым значением выше 42 В (со среднеквадратичным значением 30 В), а также в цепях с мощностью более 4800 В·А, придерживайтесь следующих указаний:

- Используйте только щупы, измерительные провода и адаптеры с правильной изоляцией, поставляемые с осциллографом, или принадлежности, подходящие для осциллографов этой серии и указанные нашей компанией.
- Перед началом работы осматривайте пробники, измерительные провода и принадлежности на предмет механических повреждений и заменяйте их в случае обнаружения таковых.
- Отсоединяйте от прибора все щупы, измерительные провода и принадлежности (адаптер питания, USB-кабель и т.д.), которые в данный момент не используются в работе.
- Сначала подключите адаптер питания к розетке электросети, а затем подсоедините его к осциллографу.
- При измерениях на оборудовании категории перенапряжения CAT II не подавайте ни на какой входной разъем прибора напряжения выше 400 В.
- При измерениях на оборудовании категории перенапряжения CAT II не создавайте разность потенциалов выше 400 В между какими-либо входными разъемами прибора.
- Значения напряжения, указанные в предупреждениях в данной инструкции, представляют собой среднеквадратичное значение для переменного синусоидального напряжения (50- 60 Гц) или значение постоянного напряжения. CAT обозначает слово «категория», а число II указывает категорию перенапряжения. Категория II – это низкие напряжение и высокие уровни мощности, которые характерны для местных электросетей, используемых для питания бытовых электроприборов и переносного оборудования.
- Не подавайте на входы прибора напряжения выше номинально допустимых. С осторожностью работайте при ослаблении измерительных проводов 1:1, поскольку напряжение, поданное на концы проводов, будет передано непосредственно на прибор.
- Не прикасайтесь к открытым металлическим частям разъемов типа BNC и «бананового» типа.
- Не вставляйте металлические предметы в гнезда прибора.
- Используйте прибор только указанными в инструкции способами.
- Проводить обслуживание и ремонт внутренних частей прибора разрешается только сотрудникам сервисного центра RGK.
- Ознакомьтесь с предельной допустимой нагрузкой на всех входах. Во избежание возгорания или поражения электрическим током проверьте все указанные значения допустимой нагрузки и метки, нанесенные на прибор. Прежде чем подавать сигнал на входные гнезда, обратитесь к инструкции за более подробной информацией о допустимой

нагрузке.

- Избегайте измерений в цепях с открытыми проводниками. Во избежание поражения электрическим током и получения травм будьте осторожны при работе с открытыми соединениями и компонентами.
- Не используйте прибор при наличии любых повреждений. Если вы подозреваете, что в приборе возникли повреждения, прежде чем продолжать его эксплуатацию, отдайте его на проверку в сервисный центр RGK.
- Не работайте с прибором во влажной среде.
- Не работайте с прибором во взрывоопасной атмосфере.
- Поддерживайте поверхность прибора чистой и сухой.
- Использование прибора вразрез с правилами, указанными производителем, может нарушить защиту, которую он обеспечивает.

Если какая-либо неисправность является серьезной и не может быть устранена, пожалуйста, обратитесь в сервисный центр компании RGK.

2. Комплект поставки

При покупке прибора проверьте комплектацию:

Наименование	Количество
Осциллограф-мультиметр цифровой RGK DHO	1 шт.
Измерительные щупы	2 шт.
Кабель BNC - зажимы «крокодилы»	1 шт. *
Сетевой адаптер	1 шт.
Кабель USB	1 комплект
Осциллографический пробник с набором комплектующих	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Примечание: *для DHO25G, DHO40G, DHO70G, DHO100G, DHO200G – 2 шт.	

В случае, если вы обнаружите отсутствие или повреждение какой-либо принадлежности, свяжитесь с продавцом.

3. Назначение прибора

Осциллографы-мультиметры цифровые RGK DHO предназначены для измерения и исследования параметров сигналов в полосе частот от 0 до 200 МГц*, проведение как визуальных, так и числовых измерений различных электрических параметров.

Это универсальные приборы, которые содержат 2-канальный цифровой осциллограф, мультиметр и генератор сигналов**, которые из-за своей мобильности могут применяться в лабораториях, сервисных центрах и образовательных учреждениях.

Примечание:

*Полоса пропускания зависит от модели прибора.

**Встроенный генератор сигналов имеется только у моделей DHO25G, DHO40G, DHO70G, DHO100G, DHO200G.

4. Особенности и преимущества

Осциллографы-мультиметры цифровые RGK DHO обладают целым рядом преимуществ:

- Многофункциональность - возможность визуализации формы сигнала с помощью осциллографа и измерение напряжения, тока, сопротивления и других параметров, при помощи мультиметра. В некоторых моделях предусмотрен встроенный генератор сигналов для тестирования схем.
- Высокая точность измерений - благодаря качественным компонентам и алгоритмам обработки данных, осциллографы-мультиметры обеспечивают точные измерения.
- Универсальность применения - подходит для различных задач, от тестирования электронных компонентов до анализа сложных сигналов.
- Портативность и компактность -возможность работы в полевых условиях без привязки к сети (питание от встроенных аккумуляторов).
- Удобство использования - интуитивно понятный интерфейс и возможность подключения к компьютеру для расширенного анализа данных.

Благодаря этим качествам, осциллографы-мультиметры цифровые RGK DHO являются универсальным инструментом для диагностики и измерений.

5. Международные электрические символы

	Постоянный ток
	Переменный ток
	Предупреждение
	Опасно! Высокое напряжение!
	Заземление

6. Устройство прибора

6.1 Общее устройство



Рис. 3 – Общее устройство передней панели

1. Входные разъемы 1 и 2 канала (CH1 и CH2);
2. Выходной разъем генератора сигналов (GEN Out) *;
3. Дисплей;
4. Кнопки F1 – F4 – многофункциональные кнопки (в каждом разделе меню интерфейса дисплея эти кнопки позволяют выбрать соответствующий элемент меню);
5. Кнопка настройки горизонтальной развертки (HOR). После нажатия HOR можно с помощью кнопок ▲ и ▼ можно изменить настройку горизонтальной развертки с соответствующими изменениями значений индикаторов в информационной строке дисплея. Таким же образом изменится и горизонтальная шкала на экране. Смещение осциллограммы по горизонтали может быть настроено с помощью кнопок ◄ и ►;

6. Кнопка возврата ⮌. Нажатие этой кнопки позволяет вернуться на предыдущий уровень меню, на верхнем уровне нажатие этой кнопки закрывает меню;
7. Кнопка меню измерений при работе осциллографа или диапазона измерения при работе мультиметра Measure Range;
8. Кнопки перемещения или увеличения ▲ и ▼: служат для смещения осциллограммы вверх и вниз, измерения горизонтальной развертки, перемещения горизонтальных курсоров (напряжения) и изменения уровня пускового сигнала осциллографа. ◄ и ►: служат для смещения осциллограммы вправо и влево, изменения положения напряжения, перемещения вертикальных курсоров (момента времени) осциллографа;
9. Кнопка автоматической настройки при работе осциллографа или автоматического выбора предела измерения при работе мультиметра Auto;
10. Кнопка запуска / остановки сбора сигнала при работе осциллографа или фиксации данных на дисплее при работе мультиметра, или включения и выключения генерации сигнала* ▶ / II;
11. Входные гнезда мультиметра;
12. Кнопка вызова меню запуска при работе осциллографа или относительных измерений при работе мультиметра Trig/Δ;
13. Кнопка включения питания ⏻;
14. Кнопка сохранения настроек Save;
15. Кнопка системных настроек System;
16. Кнопка переключения между режимами осциллографа и мультиметра Mode;
17. Кнопка переключения между 1 и 2 каналом CH 1/2.



Рис. 4 – Общее устройство боковой панели

1. Разъем компенсации щупа;
2. Разъем зарядки или передачи данных по интерфейсу USB Type-C;
3. Подставка.

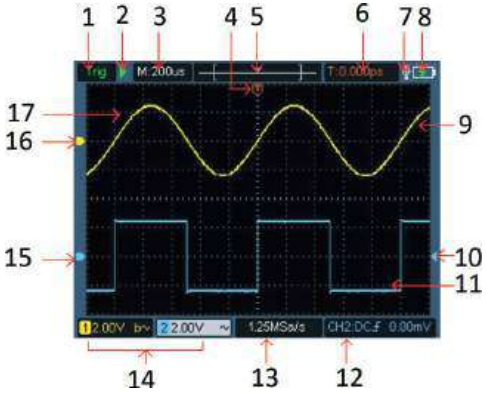


Рис. 5 – Общее устройство дисплея

1. Индикатор состояния запуска, принимающий значения:
   Auto: автоматический режим, при котором осциллограмма формируется без пускового сигнала;
   Trig: формирование осциллограммы при выполнении условия запуска;
   Ready: данные накапливаются до запуска в ожидании пускового сигнала;
   Scan: непрерывный сбор данных и формирования осциллограммы;
   Stop: остановка сбора данных.
2. Индикатор Run/Stop (запуск/остановка).
3. Величина деления основной горизонтальной шкалы.
4. Маркер, показывающий позицию момента запуска на горизонтальной шкале.
5. Маркер, показывающий позицию момента запуска на всей длине осциллограммы во внутренней памяти.
6. В этом поле показано текущее значение позиции запуска по горизонтали, и отображается положение текущего окна во внутренней памяти.
7. Индикатор подключенного к осциллографу USB-накопителя.
8. Индикатор заряда батареи и подключения внешнего источника питания.
9. Осциллограмма сигнала в канале CH1.
10. Маркер, показывающий уровень запуска в соответствующем канале.
11. Осциллограмма сигнала в канале CH2.
12. В этом поле отображается информация, относящаяся к запуску, включая пусковой канал, развязку входа, тип запуска и значение уровня пускового сигнала.

13. Текущая частота дискретизации.
14. Информация о канале показывает положение нуля вертикальной шкалы для каждого канала. Тип развязки входа канала обозначен иконкой:
    «–» – связь по постоянному току;
    «~» – связь по переменному току;
    «⏚» – канал замкнут на землю.
15. Маркер указывает на уровень нулевого потенциала (ноль вертикальной шкалы) для канала CH2. Если индикатор не отображается, это означает, что канал не открыт.
16. Маркер указывает на уровень нулевого потенциала (ноль вертикальной шкалы) для канала CH1. Если индикатор не отображается, это означает, что канал не открыт.
17. Область отображения осциллограмм.

Примечание: *Генератор сигналов имеется только у моделей DHO25G, DHO40G, DHO70G, DHO100G, DHO200G.

6.2 Общий осмотр осциллографа-мультиметра

После того, как вы получите новый осциллограф, рекомендуется проверить прибор в соответствии со следующими шагами:

1. Проверьте, есть ли какие-либо повреждения, вызванные транспортировкой.
   Если обнаружится, что упаковочная тара получила серьезные повреждения, не выбрасывайте её, пока вы не проверите электрические и механические свойства осциллографа и его аксессуаров.
2. Проверьте аксессуары.
   Поставляемые вместе с осциллографом принадлежности перечислены в разделе 2.5 «Комплектация» данного руководства по эксплуатации. Необходимо проверить, все ли принадлежности из этого списка присутствуют в поставке. Если обнаружится, что какие-либо из принадлежностей утеряны или повреждены, свяжитесь с сервисным центром.
3. Проверьте внешний вид и работоспособность.
   Если обнаружится, что на корпусе осциллографа присутствуют повреждения, или прибор не функционирует надлежащим образом, или в ходе тестовых измерений выявляются неполадки, свяжитесь с сервисным центром. Если прибор получил повреждение при транспортировке, сохраняйте его упаковку. При уведомлении сервисного центра об этом происшествии компанией будет произведен ремонт или замена прибора.

6.3 Проверка функционирования осциллографа-мультиметра

Чтобы удостовериться в нормальной работе осциллографа, выполните быструю проверку его функций в соответствии со следующей процедурой:

1. Нажмите кнопку включения питания в нижней левой части передней панели прибора. Внутреннее реле издает слабый щелчок. Прибор выполняет автоматическое самотестирование и показывает стартовое изображение. Нажмите кнопку System на передней панели. По умолчанию в меню устанавливается коэффициент ослабления щупа 10X.
2. Установите переключатель на пробнике осциллографа в позицию 10X и подсоедините его ко входу канала CH1 осциллографа.
   Совместите прорезь в разъеме пробника с разъемом типа BNC канала CH1, вставьте его и закрепите, повернув его вправо. Подсоедините наконечник пробника и зажим заземления к разъему компенсатора пробника. Следите за правильной полярностью подключения. Квадратный разъём соответствует выходу прямоугольного сигнала, а круглый разъем – выходу заземления.
3. Нажмите кнопку «Auto» на передней панели.
   Через несколько секунд на дисплее отобразится прямоугольный сигнал с частотой 1 кГц и амплитудой 3,3 В.

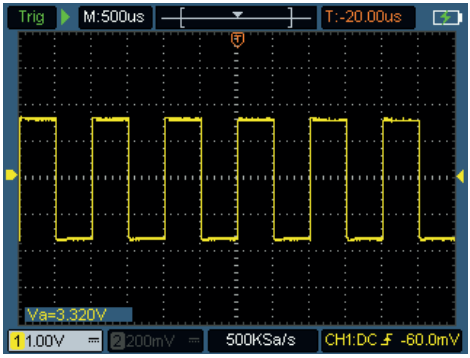


Рис. 6 – Автоматическая настройка

Проведите аналогичную проверку для канала CH2, повторив шаги 2 и 3.

6.4 Первоначальная настройка перед работой

Компенсация пробника. При подсоединении пробника к любому из входных каналов в первый раз выполните его регулировку, чтобы согласовать пробник с входным каналом. Пробник, который не скомпенси-

рован, или скомпенсирован неточно, может стать причиной ошибок или неверных измерений. Для компенсации пробника выполните следующие действия:

1. Установите коэффициент ослабления пробника в меню осциллографа равным 10X и подсоедините щуп ко входу канала CH1. Если используется загнутый наконечник пробника, удостоверьтесь, что он находится в надежном контакте с пробником. Соедините наконечник пробника с разъемом компенсатора и соедините опорный зажим с выводом заземления разъема пробника и нажмите кнопку «Auto» на передней панели.
2. Оцените форму полученной осциллограммы и отрегулируйте пробник, пока не будет достигнута правильная компенсация.



Рис. 7 – Варианты осциллограммы при компенсации щупа

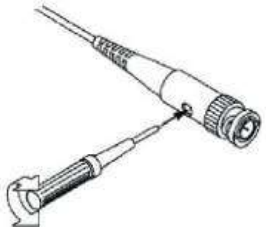


Рис. 8 – Регулировка пробника

3. При необходимости повторите вышеописанные шаги.

Установка коэффициента ослабления пробника. Пробник допускает установку нескольких значений коэффициента ослабления, от которого зависит масштаб вертикальной шкалы осциллографа.

Чтобы изменить или проверить коэффициент ослабления пробника в меню осциллографа:

1. Нажмите кнопку CH1/CH2, чтобы переключиться на требуемый канал.
2. Нажмите кнопку F3, чтобы выбрать требуемый коэффициент ослабления. Это значение будет сохраняться в настройках осциллографа вплоть до следующего изменения.

Внимание: по умолчанию в настройках осциллографа установлен коэффициент ослабления пробника 10X. Удостоверьтесь, что коэффициент ослабления, на который установлен переключатель пробника совпадает

с коэффициентом ослабления, заданном в меню осциллографа.

Коэффициент ослабления пробника может принимать значения 1X и 10X.

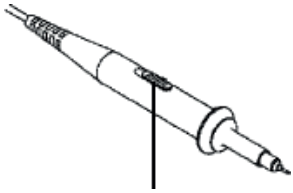


Рис. 9 – Переключатель коэффициента ослабления пробника

Внимание: когда коэффициент ослабления установлен на значение 1X, пробник ограничивает полосу пропускания осциллографа до 5 МГц. Для использования всей полосы пропускания осциллографа следует установить значение 10X.

Безопасное использование пробника. Предохранительное кольцо на пробнике, показанное на рисунке 10, защищает от поражения электрическим током.

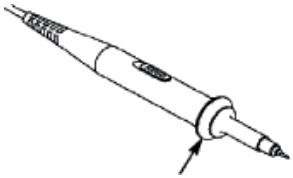


Рис. 10 – Предохранительное кольцо

Предупреждение: во избежание поражения электрическим током в ходе измерений всегда держите пальцы за предохранительным кольцом. Не прикасайтесь к открытому металлическому участку пробника, когда он подсоединен к источнику сигнала. Прежде чем приступать к любым измерениям, обязательно подсоедините пробник к осциллографу и заземлите осциллограф через вывод заземления.

7. Работа с прибором

7.1 Вертикальная система

Вертикальная система используется для настройки вертикальной развертки, смещения по вертикали и других параметров каналов. У каждого канала есть свое меню вертикальных настроек, которые задаются инди-

видуально для каждого канала.

Смещение по вертикали. Нажмите кнопку CH1/2, чтобы выбрать канал, и сместите осциллограмму в выбранном канале вверх или вниз нажатием стрелочных кнопок ▲ и ▼. Для установки осциллограммы по центру вертикальной оси, одновременно нажмите стрелочные кнопки вверх и вниз ▲ и ▼.

Настройка вертикальной развертки (вольт/деление). Диапазон деления вертикальной шкалы составляет 10 мВ/дел – 10 В/дел (ослабление щупа 1X) при шаге её изменения 1-2-5, или 100 мВ/дел – 100 В/дел (ослабление щупа 10X), или 1 В/дел – 1000 В/дел (ослабление щупа 100X), или 10 В/ дел – 10000 В/дел (ослабление щупа 1000X).

Нажмите кнопку CH1/2, чтобы выбрать канал, и используйте кнопки влево и вправо ◄ и ►, для изменения деления вертикальной шкалы выбранного канала.

Таблица настроек вертикальной системы:

Параметр	Значение	Описание
Switch	On Off	• Включение отображения осциллограммы • Выключение отображения осциллограммы
Coupling	DC AC Ground	• И постоянная, и переменная составляющие сигнала пропускаются в канал • Отсекается постоянная составляющая входного сигнала • Входной сигнал блокируется
Probe	1X 10X 100X 1000X	Выберите значение коэффициента ослабления пробника, чтобы обеспечить приемлемую точность наблюдения осциллограммы по вертикальной шкале
Bandwidth	20M Full band	• Для уменьшения шума полоса пропускания ограничивается значением 20 МГц • Используется полная полоса пропускания осциллографа

7.2 Горизонтальная система

Нажмите кнопку HOR, чтобы войти в меню настроек горизонтальной системы. Используйте стрелочные кнопки, чтобы настроить горизонтальную развертку и положение момента запуска по горизонтали. При изменении горизонтальной развертки осциллограмма растягивается или сжимается по горизонтали относительно центра экрана. Когда изменяется положение по горизонтали, происходит смещение позиции осциллограммы относительно точки запуска на горизонтальной оси.

Примечание: одновременное нажатие кнопок ◄ и ► смещает осциллограмму на центр экрана по горизонтальной оси.

Таблица настроек горизонтальной системы:

Параметр	Значение	Описание
Acquisition mode	Sampling	Нормальный режим выборки
	Peak detection	Режим обнаружения пиков используется для обнаружения кратких всплесков сигнала и уменьшения вероятности искажений сигнала.
Record length	4K points 8K points	Выберите длину записи осциллограммы
XY Mode	On Off	• Включение формата отображения XY • Отключение формата отображения XY
1/2		Переход на следующую страницу меню
Refresh rate	High Low	• Высокая частота обновления осциллограммы • Низкая частота обновления осциллограммы
Hor center		Установка положения точки запуска по горизонтали в центр экрана
2/2		Переход на предыдущую страницу меню

7.3 Выполнение измерений

Автоматические измерения. Для запуска функции автоматических измерений нажмите кнопку Measure/Range, далее нажмите кнопку F1.

В приборе предусмотрены 7 типов измерений, а в нижней левой части

экрана могут одновременно отображаться до 6 измеряемых параметров.

Осциллограф позволяет автоматически измерять частоту, период, амплитуду, размах, максимальное, минимальное и среднее значение сигнала.

Таблица меню автоматических измерений:

Параметр	Значение	Описание
Measure	On Off	• Включение автоматических измерений • Выключение автоматических измерений
Source	CH1 CH2	Выбор источника сигнала
Add Delete	Freq (F) ☐ Period (T) ☐ Amp (Va) ☐ Max (Ma) ☐ Min (Mi) ☐ Pk - Pk (Vpp) ☐ Mean(V) ☐ RMS (RMS) ☐ Rise Time (RT) ☐ Fall Time (FT) ☐ +PulseWidth (PW) ☐ -PulseWidth (NW) ☐	Добавление или удаление выбранных типов измеряемых величин (отображаются в нижнем левом углу экрана, можно добавить не более 6 величин) Примечание: Невыбранный параметр: ☐ Выбранный параметр: ■

Курсорные измерения. Для запуска функции курсорных измерений нажмите кнопку Measure/Range, далее нажмите кнопку F2.

Таблица меню автоматических измерений:

Параметр	Значение	Описание
Type	CH1 CH2 Time None	• Выбор отображения курсоров и меню канала CH1 • Выбор отображения курсоров и меню канала CH2 • Отображение курсоров и меню измерения времени и напряжения • Выключение курсорных измерений

A		Когда для типа измерений (Type) выбрано значение CH1 или CH2, используйте кнопки ▲ и ▼ для перемещения курсора A; когда для типа измерений выбрано значение Time, используйте кнопки ◄ и ► для перемещения курсора A
B		Когда для типа измерений (Type) выбрано значение CH1 или CH2, используйте кнопки ▲ и ▼ для перемещения курсора B; когда для типа измерений выбрано значение Time, используйте кнопки ◄ и ► для перемещения курсора B
AB		Курсоры A и B связаны. Когда для типа измерений (Type) выбрано значение CH1 или CH2, используйте кнопки ▲ и ▼ для одновременного перемещения обоих курсоров A и B; когда для типа измерений выбрано значение Time, используйте кнопки ◄ и ► для одновременного перемещения обоих курсоров A и B

7.4 Система запуска

Запуск определяет момент, в который цифровой осциллограф начинает сбор данных и отображение осциллограммы на их основе. Если запуск настроен правильно, он позволяет превратить нестабильную картину в информативную осциллограмму.

После начала сбора данных осциллограф накапливает достаточное количество данных, чтобы отобразить осциллограмму слева от точки запуска. В ожидании выполнения условия запуска осциллограф накапливает данные непрерывно. После обнаружения условия запуска осциллограф непрерывно накапливает достаточно данных для отображения осциллограммы справа от точки запуска.

В осциллографах этой серии используется запуск по фронту («Edge Trigger»). В этом режиме осциллограмма запускается по достижению определенного уровня напряжения на нарастающем или ниспадающем фронте входного сигнала.

При входе в режим настройки запуска по фронту информация о настройках запуска отображается в нижнем правом углу экрана, например

CH1:DC ⨍ -20.0mV. В этом поле показывается, что выбранный тип запуска – запуск по нарастающему фронту, источником пускового сигнала служит канал CH1, выбранная развязка входа – связь по постоянному току (DC), а уровень пускового сигнала настроен на -20,0 мВ.

Таблица меню системы запуска:

Параметр	Значение	Описание
Source	CH1 CH2	• Источником пускового сигнала является канал CH1 • Источником пускового сигнала является канал CH2
Coupling	AC DC	• Отсекается постоянная составляющая входного сигнала. • Постоянная, и переменная составляющие сигнала пропускаются в канал
Type	Auto Normal Single	• Осциллограмма формируется даже в отсутствие события запуска • Осциллограмма формируется при появлении пускового сигнала • При появлении сигнала осциллограмма формируется однократно, после чего процесс формирования останавливается
1/2		Переход на следующую страницу меню
Edge	Rising edge Falling edge	• Запуск по нарастающему фронту • Запуск по ниспадающему фронту
Trigger center		Положение точки запуска устанавливается посередине осциллограммы
Force		Кнопка принудительного запуска, по нажатию которой пусковой сигнал генерируется принудительно. Как правило, используется в режимах нормального (normal) и однократного (single) запуска
2/2		Переход на предыдущую страницу меню

Уровень запуска (Trigger Level): значение напряжения, которого должен достичь сигнал при сборе данных для построения осциллограммы, чтобы произошел запуск. Нажмите кнопку Trig/Δ для вызова меню настроек запуска и используйте кнопки для перемещения уровня запуска вверх и вниз ▲ и ▼.

7.5 Сохранение данных

Нажмите кнопку Save, чтобы перейти в меню функции сохранения данных. С помощью этой функции можно сохранять настройки осциллографа, опорные осциллограммы и файлы с данными.

Setting (настройки осциллографа). Любые настройки можно сохранить во внутренней памяти осциллографа и затем восстановить, вызвав из памяти.

Таблица меню сохранения данных:

Параметр	Значение	Описание
Target	S1 S2 S3 S4	Выбор адреса сохранения настроек
Save		Сохранение текущей конфигурации настроек осциллографа в его внутреннюю память
Call		Вызов сохраненной конфигурации настроек из памяти по указанному адресу

Reference Waveform (Опорная осциллограмма). Текущую осциллограмму можно сравнить с сохраненной в памяти опорной осциллограммой, чтобы найти различия. Нажмите кнопку Save, чтобы вызвать меню настроек функции сохранения, и нажмите кнопку F2, чтобы выбрать сохранение опорной осциллограммы и перейти к соответствующему меню.

Таблица меню сохранения опорной осциллограммы:

Параметр	Значение	Описание
Source	CH1 CH2	Выбор опорной формы сигнала для сохранения

Target	S1 S2 S3 S4	Установите имя формы сигнала
Display	On Of	Вызовите или закройте форму сигнала текущего целе-вого адреса во внутренней памяти. Если выбрано значение ON, и по указанному адресу в памяти содержатся данные, на дисплее отобразится осциллограмма, а адрес и соответствующая информа-ция будут показаны в левом верхнем углу дисплея. Если данный адрес не содержит данных, на дисплее появит-ся сообщение «Address No.: No waveform saved (Номер адреса: Форма сигнала не сохранена)»
Save		Сохраните опорную форму сигнала источника в памяти

File (файл). В виде файла могут быть сохранены данные осциллограммы (Wave) или изображение экрана (Image). Осциллограмма или изображение могут быть считаны с подключенного по USB-интерфейсу устройства или при выборе MSC в качестве опции USB на следующей странице меню системных настроек.

Таблица описания меню сохранения данных в файл:

Параметр	Значение		Описание
Waveform	File name	wave1 wave2 wave3 wave4	Выбор названия сохраняемой осциллограммы
	Source	CH1 CH2	Выбор источника сохраняемой осциллограммы
	Save		Сохранение осциллограммы из выбранного источника с выбранным названием в файл формата csv.

Image	File name	image1 image2 image3 image4	Выбор названия сохраняемого изображения
	Save		Сохранение изображения с выбранным названием в файл формата bmp.

7.6 Системные функции

Нажмите кнопку System, чтобы вызвать меню системных функций.

Display (дисплей).

Таблица описания меню настройки дисплея:

Параметр	Значение	Описание
Brightness	10% - 100%	Настройка яркости подсветки с шагом в 10%
Backlight time	30s 60s 120 s Unlimited	Настройка времени работы подсветки дисплея. Значение Unlimited отвечает постоянной работе подсветки
Menu time	5s 10s 20s 30s 60s	Настройка времени отображения меню на дисплее
Turned on	00h: 00m	Отображение времени с момента включения прибора (00 ч : 00 мин)

System (система).

Таблица описания меню общих настроек системы:

Параметр	Значение	Описание
Language	Simplified Chinese English Russian	Выбор языка интерфейса: • упрощенный китайский • английский • русский

Shutdown time	10 minutes 30 minutes 60 minutes Unlimited	Настройка времени автоматического отключения. Значение Unlimited отвечает выключенной функции автоотключения
1/2		Переход на следующую страницу меню
About		Нажатие этой кнопки выводит на экран модель прибора, его серийный номер и версию программного обеспечения
Upgrade		Обновление системы. Версия устанавливаемой программы должна быть выше текущей версии, установленной в приборе
2/2		Переход на предыдущую страницу меню

Default Settings (настройки по умолчанию). Нажмите кнопку System, чтобы вызвать меню системных функций. Нажмите кнопку F3, чтобы выбрать опцию «Default Settings» (настройки по умолчанию), и на экране появится сообщение: «press <F3> to execute the default setting, otherwise press the return key» («Нажмите кнопку <F3>, чтобы выполнить сброс настроек, либо нажмите кнопку возврата»).

USB connection (подключение по USB-интерфейсу). Нажмите кнопку System, чтобы вызвать меню системных функций. Нажмите кнопку F4, чтобы перейти на следующую страницу меню. Нажмите кнопку F1, чтобы выбрать опции HID или MCS.

1. MCS [Mass Storage Class] – используется для считывания по USB-интерфейсу файлов, сохраненных во встроенной памяти прибора.
2. HID [Human Interface Device] – используется для выбора осциллографа в качестве USB-хоста для управления и обмена данных с компьютером.

Factory Settings (заводские настройки). Для восстановления заводских настроек нажмите кнопку System, чтобы вызвать меню системных функций. Нажмите кнопку F4, чтобы перейти на следующую страницу меню. Нажмите кнопку F1 дважды, чтобы подтвердить восстановление заводских настроек.

Automatic Correction (автокалибровка). Выполнение автокалибровки позволяет быстро достичь оптимальных настроек осциллографа, обеспечивающих максимальную точность измерений. Вы можете выполнить автокалибровку в любой момент. Эту процедуру необходимо выполнять,

если изменение температуры окружающей среды превышает 5°C.

Перед выполнением автокалибровки отсоедините все щупы и провода от входных разъемов осциллографа. Нажмите кнопку System, затем нажмите кнопку F4, чтобы перейти на следующую страницу меню, и кнопку F3. После подтверждения готовности запустите выполнение автокалибровки.

7.7 Использование мультиметра

Для работы в режиме мультиметра используются четыре 4-мм гнезда для разъёмов типа «банан»: A, mA, COM и VΩ C:



Рис. 11 – Интерфейс дисплея в режиме мультиметра

1. Индикатор типа измерений:
   DCV – измерение постоянного напряжения;
   ~ACV – измерение переменного напряжения;
   DCA – измерение постоянного тока;
   ~ACA – измерение переменного тока;
   Ω R – измерение сопротивления;
   Diode – тестирование диодов;
   CONT – прозвонка электрических цепей;
   Cap – измерение ёмкости.
2. Индикация режима выбора пределов измерения:
   Manual – ручной выбор предела измерения;
   Auto – автоматический выбор предела измерения.
3. Текущий предел измерения.
4. Индикатор подключенного USB-кабеля.
5. Индикатор заряда батареи.
6. Индикатор включенной фиксации показания на дисплее «Hold».
7. Измеренное значение и единица измерения.
8. Отображение выбранной измерительной функции при переключении между измерением сопротивления, прозвонкой цепей, проверкой ди-

одов и измерением емкости.

9. Выбранный диапазон измерения напряжения (вольты (V) или милливольты (mV)) или тока (амперы (A) или миллиамперы (mA)).
10. Индикатор выбранного режима измерения тока (переменный (AC) или постоянный (DC)).
11. Индикатор выбранного режима измерения напряжения (переменное (AC) или постоянное (DC)).
12. Индикатор включенного режима относительных измерений (доступен только при измерении постоянного напряжения, постоянного тока и сопротивления).

7.8 Работа с генератором сигналов

Встроенный генератор сигналов имеется только у моделей DHO25G, DHO40G, DHO70G, DHO100G, DHO200G.

Прибор позволяет генерировать 4 базовых типа сигналов: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный и импульсный, а также 8 произвольных типов сигналов.

Подключение генератора. Нажмите кнопку Mode для переключения интерфейса прибора в режим генератора сигналов. Проверьте, появилось ли в левом верхнем углу дисплея слово ON. Если отображается слово OFF, нажмите кнопку Run/Stop для включения генератора.

Подсоедините кабель типа BNC к разъему, промаркированному GEN Out, на верхней панели осциллографа.



Рис. 12 – Выходной разъем генератора сигналов

Установка сигналов.

1. Нажмите кнопку Mode для переключения интерфейса прибора в режим генератора сигналов.
2. Нажмите кнопку F1, чтобы выбрать требуемую форму сигнала, и на экране отобразится соответствующее меню настройки формы сигнала.
3. Настройте параметры требуемого сигнала с помощью кнопок F2-F4 и кнопок ▲ ▼ и ◄ ►.

Настройка нагрузки:

1. Нажмите кнопку System, чтобы вызвать меню системных функций.
2. Нажмите кнопку F4, чтобы перейти на вторую страницу меню.
3. Нажмите кнопку F3, чтобы переключить прибор между режимами High Z (высокий импеданс) и *Ω (* - обозначает численное значение входного импеданса в омах, по умолчанию устанавливается импеданс 50 Ом).

Примечание: для того, чтобы изменить величину нагрузки входа, после выбора режима *Ω используйте кнопки ◄ ► для перемещения курсора влево или вправо; используйте кнопки ▲ ▼ для изменения значения нагрузки. Диапазон значения составляет 1 Ом – 10 кОм.

Синусоидальный сигнал. Нажмите кнопку F1, чтобы перейти к интерфейсу настройки синусоидального сигнала.

Меню настроек синусоидального сигнала включает в себя параметры: Frequency/ Period (частота/период), Amplitude/High Level (амплитуда/верхний уровень), Offset/ Low Level (смещение/нижний уровень).

- Настройка частоты/периода
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Freq/Period. Выбранный параметр меню будет отображаться зеленым цветом. Затем с помощью кнопок ▲ ▼ и ◄ ► установите требуемое значение параметров. Нажмите кнопку F2, чтобы переключиться между установкой частоты и периода.
  Используйте стрелочные кнопки, чтобы изменить значение выбранного параметра: увеличивайте и уменьшайте значение выбранного разряда с помощью кнопок ▲ ▼ и перемещайте курсор между разрядами с помощью кнопок ◄ ►.
- Настройка амплитуды/верхнего уровня сигнала
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Amplitude/High Level и затем с помощью кнопок ▲ ▼ и ◄ ► установите требуемое значение параметров. Нажмите кнопку F2, чтобы переключиться между установкой амплитуды и верхнего уровня сигнала.
- Настройка смещения/нижнего уровня сигнала
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Offset/Low Level и затем с помощью стрелочных кнопок установите требуемое значение параметров. Нажмите кнопку F2, чтобы переключиться между установкой смещения и нижнего уровня сигнала.

Прямоугольный сигнал. Нажмите кнопку F1, чтобы перейти к интерфейсу настройки прямоугольного сигнала.

Меню настроек прямоугольного сигнала включает в себя параметры: Freq/Period (частота/период), Amplitude/High Level (амплитуда/верхний

уровень), Start Phase (начальная фаза), Offset/Low Level (смещение/нижний уровень).

За описанием процедуры установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня обратитесь к разделу 6.2.1. «Синусоидальный сигнал».

Пилообразный сигнал. Нажмите кнопку F1, чтобы перейти к интерфейсу настройки пилообразного сигнала.

Меню настроек пилообразного сигнала включает в себя параметры: Freq/Period (частота/период), Amplitude/High Level (амплитуда/верхний уровень), Start Phase (начальная фаза), Offset/Low Level (смещение/нижний уровень), Symmetry (симметрия).

За описанием процедуры установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня обратитесь к разделу 6.2.1. «Синусоидальный сигнал».

- Настройка симметрии
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Symmetry. Затем с помощью стрелочных кнопок установите требуемое значение симметрии.

Импульсный сигнал. Нажмите кнопку F1, чтобы перейти к интерфейсу настройки импульсного сигнала.

Меню настроек настройки импульсного сигнала включает в себя параметры: Freq/Period (частота/период), Start Phase (начальная фаза), Amplitude/High Level (амплитуда/верхний уровень), Offset/Low Level (смещение/нижний уровень), Pulse Width/Duty Cycle (ширина импульса/коэффициент заполнения), Rise Time/Fall Time (время нарастания/время убывания фронтов импульса).

За описанием процедуры установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня обратитесь к разделу 6.2.1. «Синусоидальный сигнал».

- Настройка ширины импульса/коэффициента заполнения
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Pulse Width/Duty Cycle и затем с помощью кнопок ▲ ▼ и ◄ ► установите требуемое значение параметров. Нажмите кнопку F2, чтобы переключиться между установкой ширины импульса и коэффициента заполнения сигнала.
- Настройка времени нарастания/времени убывания
  Нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Rise Time/Fall Time и затем с помощью кнопок ▲ ▼ и ◄ ► установите требуемое значение параметров. Нажмите кнопку F2, чтобы переключиться между установкой времени нарастания и времени убывания фронтов импульса.

Произвольный сигнал. Нажмите кнопку F1, чтобы перейти к интерфейсу настройки произвольного сигнала.

Меню настроек произвольного сигнала включает в себя параметры: Frequency/Period (частота/период), Amplitude/High Level (амплитуда/верхний уровень), Start Phase (начальная фаза), Offset/Low Level (смещение/нижний уровень), Type (тип сигнала).

За описанием процедуры установки частоты/периода, амплитуды/верхнего уровня, смещения/нижнего уровня обратитесь к разделу 6.2.1. «Синусоидальный сигнал».

- Выбор типа сигнала

  Система содержит 8 встроенных форм сигнала. Для выбора встроенной формы сигнала нажмите кнопку F3 или F4, чтобы выбрать параметр Type и затем с помощью стрелочных кнопок выберите требуемую форму сигнала из списка.

  Таблица встроенных типов сигнала:

Наименование канала	Описание
Sinc	Функция Sinc
Bessely	Функция Бесселя 1-го типа
Besselj	Функция Бесселя 2-го типа
StairUp	Нарастающая ступенчатая функция
StairUD	Ступенчатая функция
StairDn	Убывающая ступенчатая функция
AttALT	Кривая затухающих осцилляций
AmpALT	Кривая нарастающих осцилляций

7.9 Управление с ПК

Осциллограф поддерживает обмен данных с компьютером по интерфейсу USB. Программное обеспечение для работы с осциллографом можно использовать для того, чтобы сохранять, анализировать и отображать данные на компьютере, а также для дистанционного управления осциллографом.

Чтобы ознакомиться с работой с программным обеспечением, нажмите кнопку F1, когда программа запущена на компьютере, чтобы открыть встроенную справку.

Ниже описана процедура подключения осциллографа к компьютеру

по интерфейсу USB. Загрузите программное обеспечение для работы с нашего официального вебсайта и установите его на ваш компьютер.

1. Подключение: подсоедините осциллограф к USB-порту компьютера с помощью кабеля USB через порт USB типа «устройство» на правой панели осциллографа.
2. Установка драйвера: запустите на компьютере программу работы с осциллографом и нажмите кнопку F1, чтобы вызвать встроенную справку. Пройдите процедуру, обозначенную как «I. Device connection» для установки драйвера осциллографа.
3. Программная настройка порта: запустите на компьютере программу работы с осциллографом. Нажмите на кнопку «Communications» в строке меню в верхней части окна программы, выберете в выпавшем меню строку «Ports-Settings», в открывшемся диалоговом меню настроек установите параметр «Connect using» на значение «USB». После успешного подключения осциллографа информационная строка в нижнем правом углу окна программы изменит цвет на зеленый.

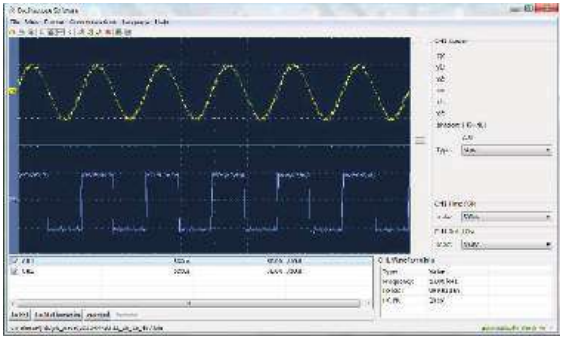


Рис. 13 – ПО осциллографа-мультиметра

8. Поиск и устранение неисправностей

1. Осциллограф не удается включить.

Это может быть вызвано тем, что батарея питания полностью разряжена. В этом случае, даже если осциллограф запитан от адаптера питания, его нельзя включить. Необходимо сначала зарядить батарею, не включая осциллограф. Подождите около 15 минут и попытайтесь включить осциллограф повторно. Если это не удалось, свяжитесь с сервисным центром.

2. Осциллограф выключается через несколько секунд после запуска.

Это может быть вызвано тем, что батарея питания разряжена. Проверьте, присутствует ли на экране индикатор разряженной батареи , показывающий, что необходима её зарядка.

3. После переключения в режим мультиметра вместо типа измерений на экране отображается символ E.

Это может быть вызвано тем, что тип измерений не выбран. В этом случае нажмите кнопку F4, и на экране должен отобразиться соответствующий тип измерений. Если на экран по-прежнему выводится символ E, перезапустите осциллограф.

4. При работе в режиме осциллографа измеренная амплитуда сигнала оказалась в 10 раз больше или в 10 раз меньше действительной (ожидаемой) величины.

Проверьте совпадают ли коэффициенты ослабления щупа, установленные на самом щупе и в соответствующем меню входного канала осциллографа.

5. При работе в режиме осциллографа осциллограмма формируется, но она нестабильна.

- Проверьте соответствует ли канал, выбранный в качестве источника пускового сигнала, каналу, на который в действительности подается исследуемый сигнал.
- Проверьте, не превысил ли пусковой сигнал границу выбранного для осциллограммы диапазона. Осциллограмма будет отображаться стабильно только при правильных настройках системы запуска.

6. При работе в режиме осциллографа нет видимого отклика на нажатие кнопки Run/Stop.

Проверьте, не выбран ли режим запуска Normal (нормальный запуск) или Single (однократный запуск) в меню настройки запуска, и не превышает ли уровень запуска амплитуду сигнала.

Если это так, расположите уровень запуска посередине дисплея или переключите прибор на автоматический режим запуска. Кроме того, при нажатии кнопки Auto указанные настройки будут установлены автоматически.

7. Формирование осциллограммы замедляется после увеличения числа усреднений в режиме сбора данных AVERAGE.

Это нормально, поскольку осциллографу приходится обрабатывать увеличенные объемы данных.

9. Техническое обслуживание

Не храните и не оставляйте прибор в местах, где его жидкокристаллический дисплей может длительное время подвергаться воздействию прямого солнечного света.

Внимание: чтобы избежать повреждения инструмента или пробника, не подвергайте их воздействию спреев, жидкостей или растворителей.

Очистка. Регулярно осматривайте осциллограф-мультиметр и пробники на наличие загрязнений. Для очистки прибора, выполните следующие действия:

1. Сотрите пыль с наружной поверхности прибора и пробников при помощи сухой мягкой ткани.
2. Перед очисткой осциллографа отсоедините от него питание. Протрите прибор влажной, но не оставляющей капель мягкой тканью. Для очистки рекомендуется использовать чистую воду или мягкодействующее моющее средство. Во избежание повреждения прибора и пробников не используйте абразивов и агрессивных моющих средств.

Предупреждение: во избежание угрозы короткого замыкания и поражения электрическим током из-за присутствия влаги, перед включением прибора удостоверьтесь, что он полностью сухой.

Зарядка и замена батареи. При длительном хранении прибора заряд в ней может оказаться слишком низким из-за естественного саморазряда литиевой батареи, и прибор не удастся включить. Это нормальное явление.

С помощью входящего в комплект поставки адаптера предварительно зарядите батарею прибора в течение 0,5 – 1 часа (в зависимости от времени хранения) перед тем, как включать его. Кроме того, если прибор не используется длительное время, рекомендуется периодически заряжать его, чтобы не допускать полного саморазряда литиевой батареи.

Зарядка батареи. При поставке прибора литиевая батарея может оказаться заряжена не полностью. Чтобы полностью зарядить ее, требуется 4,5 часа или более (при выключенном приборе) или меньшее время при неполной разрядке батареи, что можно оценить по индикатору заряда. После полной зарядки батарея обеспечивает около 4 часов работы прибора или более.

Индикатор источника питания и состояния батареи расположен в верхнем правом углу экрана и может принимать следующий вид:

 - символ показывает, что батарея находится в процессе зарядки.

 - символ показывает, что прибор получает питание от батареи.

 - символ показывает, что заряда батареи хватит не более, чем на 5 минут работы прибора. Как можно скорее зарядите батарею в соответствии с инструкцией, чтобы избежать ее повреждения.

Способы зарядки батареи:

- Зарядка батареи через адаптер питания. Для зарядки подключите осциллограф к розетке электросети через USB-кабель и адаптер питания, входящие в комплект поставки.
- Зарядка батареи через адаптер питания. Для зарядки подключите

осциллограф к розетке электросети через USB-кабель и адаптер питания, входящие в комплект поставки.

- Зарядка батареи через интерфейс USB. Для зарядки подключите осциллограф к компьютеру или другому оборудованию через USB-кабель (обращайте внимание на нагрузочную емкость устройств питания, чтобы избежать ненормальной работы приборов).

Примечание: во избежание перегрева батареи в процессе зарядки температура окружающей среды не должна превышать допустимых значений, указанных в технических характеристиках прибора.

Замена литиевой батареи. Как правило, литиевая батарея не требует замены. Однако при необходимости ее может заменять только квалифицированный персонал и только на литиевую батарею с такими же характеристиками.

10. Хранение и транспортировка

Хранение осциллографа может быть кратковременным (гарантийным) и длительным.

Как при кратковременном, так и при длительном хранении осциллограф размещать в рабочем положении на стеллаже в упаковке на уровне не выше 1,5 м от пола и не ближе 2 м от дверей, вентиляционных отверстий и отопительных устройств.

Осциллографы требуют бережного обращения и ухода в процессе эксплуатации, хранения и транспортировки.

- Осциллограф должен храниться в упаковке изготовителя при температуре -20 – 60°С и относительной влажности не более 90%.
- Должна быть обеспечена защита от попадания пыли, влаги и паров веществ, вызывающих коррозию.
- При транспортировке воздушным транспортом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметичном отсеке.

11. Технические характеристики

Если не указано иное, технические характеристики применяются только к данной серии осциллографов-мультиметров, а затухание пробников установлено 10X.

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов в режиме осциллографа	2
Входное сопротивление, МОм	1,00±0,02

Верхняя частота полосы пропускания для модифи-каций, МГц:[1)] RGK DHO-25, RGK DHO-25G RGK DHO-40, RGK DHO-40G RGK DHO-70, RGK DHO-70G RGK DHO-100, RGK DHO-100G RGK DHO-200, RGK DHO-200G	 25 40 70 100 200
Диапазон значений коэффициента отклонения Ко, мВ/дел	от 10 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±3
Диапазон значений коэффициента развертки (с шагом 1-2-5), нс/дел: RGK DHO-25, RGK DHO-40, RGK DHO-70, RGK DHO-25G, RGK DHO-40G, RGK DHO-70G; RGK DHO-100, RGK DHO-200, RGK DHO-100G, RGK DHO-200G	от 5 до 1000 от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов и коэффициента развертки, %	±0,0001
Время нарастания переходной характеристики для модификаций, нс, не более: RGK DHO-25 RGK DHO-40 RGK DHO-70 RGK DHO-100 RGK DHO-200	 14 8 5 3,5 1,75
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, %	±1·10-4
[1)] По уровню напряжения 0,707 (-3 дБ) от устанавливаемого значения напряжения при частоте 50 кГц.	

Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока:

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мВ	0,01 мВ	±(0,005·Uизм +10·k)
2,0000 В	0,0001 В	±(0,003·Uизм +5·k)
20,000 В	0,001 В	
200,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	
Примечание: Uизм – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.		

Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц):

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мВ	0,01 мВ	±(0,008·Uизм +10·k)
2,0000 В	0,0001 В	
20,000 В	0,001 В	
200,00 В	0,01 В	
750,0 В	0,1 В	±(0,01·Uизм +10·k)
Примечание: Uизм – измеренное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мВ, В.		

Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока:

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мА	0,01 мА	±(0,008·Iизм +10·k)
10,000 А	0,001 А	±(0,025·Iизм +10·k)
Примечание: Iизм – измеренное значение силы постоянного тока, мА, А.		

Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц):

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 мА	0,01 мА	±(0,01·Iизм +10·k)
10,000 А	0,001 А	±(0,028·Iизм +10·k)
Примечание: Iизм – измеренное значение среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мА, А.		

Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току:

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200,00 Ом	0,01 Ом	±(0,008·Rизм +10·k)
2,0000 кОм	0,0001 кОм	±(0,008·Rизм +5·k)
20,000 кОм	0,001 кОм	±(0,008·Rизм +3·k)
200,00 кОм	0,01 кОм	
2,0000 МОм	0,0001 МОм	

20,000 МОм	0,001 МОм	±(0,01·Rизм +3·k)
100,00 МОм	0,01 МОм	±(0,05·Rизм +10·k)
Примечание: Rизм – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.		

Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости:

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20,000 нФ	0,001 нФ	±(0,03·Сизм +10·k)
200,00 нФ	0,01 нФ	
2,0000 мкФ	0,0001 мкФ	
20,000 мкФ	0,001 мкФ	
200,00 мкФ	0,01 мкФ	
2,0000 мФ	0,0001 мФ	
Примечание: Сизм – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.		

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: • напряжение переменного тока, В • частота переменного тока, Гц	 от 100 до 240 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Питание от батареи, напряжение постоянного тока, В	3,7
Количество каналов в режиме осциллографа	2
Потребляемая мощность, Вт, не более: • RGK DHO-40, RGK DHO-70, RGK DHO-100 • RGK DHO-200	 5 6
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более	198×96×38

Масса (без аккумулятора), кг, не более	0,6
Условия эксплуатации: • температура окружающей среды, °С • относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	 от 0 до +40 90

12. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и технического обслуживания, указанных в настоящем Руководстве:

- гарантийный срок составляет 12 месяцев;
- дата производства обозначена первыми 4-мя цифрами серийного номера; первые две цифры обозначают год производства, вторые две цифры - месяц;
- неисправности прибора, возникшие в процессе эксплуатации в течение всего гарантийного срока, будут устранены сервисным центром компании RGK;
- заключение о гарантийном ремонте может быть сделано только после диагностики прибора в сервисном центре компании RGK.

Гарантия не распространяется:

- на приборы с механическими повреждениями, вызванными неправильной эксплуатацией или применением некачественных компонентов третьих фирм;
- на батареи, идущие в комплекте с прибором;
- на приборы с повреждениями компонентов или узлов вследствие попадания на них грязи, песка, жидкостей и т.д.;
- на части, подверженные естественному износу.

Все споры, возникающие в процессе исполнения гарантийных обязательств, разрешаются в соответствии с действующим законодательством РФ.