

Keysight U1452A/U1452AT/ U1451A Измеритель сопротивления изоляции

ПРИМЕЧАНИЕ: В этом документе присутствуют упоминания Agilent. Пожалуйста, обратите внимание, что Группа электронных измерений компании Agilent стала независимой компанией Keysight Technologies. Для получения более подробной информации посетите сайт **www.keysight.com**.



Уведомления

© Keysight Technologies 2014

В соответствии с законодательством об охране авторских прав США и международным законодательством об охране авторских прав никакие части данного руководства нельзя воспроизводить в какой-либо форме и с помощью юбых способов (включая электронное хранение и воспроизведение или перевод на иностранный язык) без предварительного согласования и получения письменного согласия компании Keysight Technologies.

Номер документа руководства

U1451-90013

Редакция

Издание 2-е, август 2014

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Гарантия

Материалы данного документа предоставляются на условии “как есть” и в последующих редакциях могут быть изменены без предварительного уведомления. Более того, в максимальной степени, разрешенной соответствующи законодательством, компания Keysight отказывается от каких-либо явных или подразумеваемых гарантий в отношении данного руководства и содержащихся в нем сведений, включая, но не ограничиваясь подразумеваемыми гараниями коммерческой выгоды и пригодности для конкретного использования. Компания Keysight не несет ответственности за ошибки в данном документе, а также за случайные или косвенные убытки, понесенные в связи с доставкой, использованием либо выполнением инструкций данного документа или содержащихся в нем сведений. Если межд компанией Keysight и пользователем заключено отдельное письменное соглашение, гарантийные условия которого аспространяются на материалы данного документа и противоречат настоящим условиям, приоритет имеют положения отдельного соглашения.

Лицензии на использование технологий

Оборудование и/или программное обеспечение, описанное в данном документе, предоставляются по лицензии, и их использование или копирование возможно только в соответствии с условиями такой лицензии.

Пояснения относительно ограничения прав

Ограничение прав правительства США. Права на программное обеспечение и технические данные, предоставляемые федеральному правительству, включают только права, предоставляемые конечным пользователям. Компания Keysight предоставляет коммерческую

лицензию на программное обеспечение и технические данные в соответствии с FAR 12.211 (технические данные) и 12.212 (компьютерное программное обеспечение) и, для Министерства обороны, DFARS 252.227-7015 (технические данные – коммерческий продукт) и DFARS 227.7202-3 (права на коммерческое компьютерное программное обеспечение или документацию к нему).

Предупреждения о безопасности

ВНИМАНИЕ









Предупреждение **ОСТОРОЖНО** указывает на опасность. Этим предупреждением привлекается внимание к рабочим процессам, методам работы и т. д., при ненадлежащем исполнении или нарушении которых возможно повреждение прибора или потеря важных данных. При появлении предупреждения **ОСТОРОЖНО** прекратите работу, пока полностью не будут изучены указанные условия и не будет обеспечено полное им соотетствие.

ОСТОРОЖНО!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на опасность. Этим предупреждением привлекается внимание к рабочим процессам, методам работы и т. д., ненадлежащее исполнение или нарушение которых может привести к травме или смерти. При появлении **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ** прекратите работу, пока полностью не будут изучены указанные условия и не будет беспечено полное им соответствие.

Предупреждающие символы

С помощью следующих символов на приборе и в документации обозначены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать, чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию прибора.

	Постоянный ток		Осторожно, риск поражения электрическим током
	Переменный ток		Осторожно, существует опасность (см. соответствующую информацию по предупреждениям по безопасности в данном руководстве)
	Постоянный и переменный ток	CAT III 1000 В	Защита от перенапряжения до 1000 В категории III
	Контакт заземления	CAT IV 600 В	Защита от перенапряжения до 600 В категории IV
	Оборудование защищено двойной или усиленной изоляцией		Не используйте в системах распределения с напряжением выше 600 В

Меры обеспечения безопасности

Прочитайте информацию ниже перед использованием этого контрольно-измерительного прибора. На всех рисунках показана модель U1452A.

ОСТОРОЖНО!

- **Не используйте контрольно-измерительный прибор, если он поврежден. Перед использованием контрольно-измерительного прибора осмотрите корпус. Убедитесь в отсутствии трещин или наличии всех пластиковых элементов. Обратите особое внимание на изоляцию разъемов.**
- **Осмотрите тестовые контакты на отсутствие повреждений изоляции или открытых металлических частей. Проверьте тестовые контакты на целостность. Замените поврежденные тестовые контакты перед использованием контрольно-измерительного прибора.**
- **Не используйте контрольно-измерительный прибор вблизи взрывоопасного газа, паров или во влажной среде.**
- **Не используйте напряжение выше номинального (указанного на контрольно-измерительном приборе) между контактами или между контактом и контактом заземления.**
- **Перед использованием проверьте работу контрольно-измерительного прибора, измеряя известное напряжение.**
- **При выполнении обслуживания контрольно-измерительного прибора используйте только специальные запасные детали.**
- **Будьте осторожны при работе с напряжением 60 В постоянного тока, 30 ВЕРЕМЕННОГО ТОКА (среднеквадратическое значение) или пиковым напряжением 42,4 В. При работе с такими напряжениями существует риск поражения электрическим током.**
- **При использовании пробников пальцы должны находиться за защитными барьерами пробников.**
- **Подключите общий тестовый контакт до подключения контрольного тестового контакта. При отключении этих контактов сначала отключайте контрольный тестовый контакт.**
- **Отсоединяйте тестовые контакты от контрольно-измерительного прибора перед открытием крышки отсека для батареек.**
- **Не используйте контрольно-измерительный прибор, когда крышка отсека для батареек или ее части сняты или ослаблены.**
- **Во избежание получения неправильных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током или получению травмы, заменяйте батарейки, как только появится и замигает индикатор низкого заряда.**
- **Ни в коем случае не выполняйте измерение сопротивления изоляции в распределительных системах с напряжением свыше 600 В.**
- **Для измерения сопротивления изоляции выбирайте подходящее испытательное напряжение для тестируемого оборудования.**

ВНИМАНИЕ

- Отключайте питание цепи и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед проверкой сопротивления, целостности или емкости.
 - Используйте правильные контакты, функции и диапазон для выполнения измерений.
 - Этот прибор предназначен для работы на высоте над уровнем моря до 2000 м.
 - Всегда используйте батарейки определенного типа. В для питания контрольно-измерительного прибора используются четыре батарейки 1,5 В размера АА. Соблюдайте полярность, чтобы обеспечить правильную установку батареек в отсек контрольно-измерительного прибора.
-

Условия окружающей среды

Прибор предназначен для использования в помещениях с низким уровнем конденсации влаги. В таблице ниже приведены общие требования к окружающей среде при эксплуатации прибора.






Условие окружающей среды	Требование
Температура	<ul style="list-style-type: none">• Эксплуатационные условия<ul style="list-style-type: none">• От –20 до 55 °С, относительная влажность от 0 до 80 % (при использовании щелочных батареек), 20 минут рабочего времени• Условия хранения<ul style="list-style-type: none">• От –40 до 70 °С, относительная влажность от 0 % до 80 % (без батареек)
Влажность	Максимальная точность достигается при относительной влажности до 80 % при температуре до 30 °С с линейным понижением относительной влажности до 50 % при температуре 55 °С
Высота над уровнем моря	До 2000 м
Степень загрязнения	Степень загрязнения II

ПРИМЕЧАНИЕ

U1452A/U1452AT/U1451A Измеритель сопротивления изоляции соответствуют следующим требованиям безопасности и стандарта электромагнитной совместимости.

- **Соответствие требованиям безопасности**
 - Прибор произведен в соответствии с требованиями стандарта IEC/EN 61010-1:2010 для категории III 1000 В и категории IV 600 В.
 - Прибор произведен в соответствии с требованиями стандартов IEC/EN 61557-1, IEC/EN 61557-2 и IEC/EN 61557-4.
- **Электромагнитная совместимость**
 - Соответствие нормам для коммерческих зон IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006.

Метки соответствия стандартам

 <p>ISM 1-A</p>	<p>Знак CE является зарегистрированным товарным знаком Европейского союза. Знак CE указывает на то, что продукт соответствует всем применимым на территории Европы директивам.</p>	 <p>N10149</p>	<p>Знак С-галочка является зарегистрированным товарным знаком Австралийской организации по управлению спектрами. Он обозначает соответствие стандарту электромагнитной совместимости, принятому в Австралии, который удовлетворяет условиям закона о радиосвязи от 1992 года.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 указывает на то, что это устройство ISM соответствует канадскому стандарту ICES-001. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Этот прибор соответствует рыночным требованиям директивы WEEE (2002/96/EC). Имеющаяся товарная этикетка указывает на то, что не следует утилизировать данное электрический/электронный продукт с бытовыми отходами.</p>
 <p>C US</p>	<p>Знак CSA является зарегистрированным товарным знаком Канадской ассоциации стандартов.</p>		<p>Этот символ обозначает период времени, в течение которого не следует ожидать утечек опасных или токсичных веществ или возникновения неисправностей при нормальной эксплуатации. Сорок лет – предполагаемый срок службы в период нормальной эксплуатации продукта.</p>

Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) 2002/96/EC

Этот прибор соответствует рыночным требованиям директивы WEEE (2002/96/EC). Имеющаяся товарная этикетка указывает на то, что не следует утилизировать данное электрический/электронный продукт с бытовыми отходами.

Категория продукта

Учитывая данные по типам оборудования в приложении 1 директивы WEEE, данный продукт классифицируется как “Оборудование управления и контроля”.

Имеющаяся товарная этикетка выглядит следующим образом.



Не утилизируйте продукт с бытовыми отходами.

Для возврата этого прибора обратитесь в ближайший Keysight центр обслуживания или посетите веб-сайт

www.keysight.com/environment/product

для получения дополнительной информации.

Заявление о соответствии

Заявление о соответствии для этого прибора можно найти на веб-сайте Keysight.
Заявление о соответствии можно найти по модели продукта или по описанию на веб-сайте:

<http://regulations.products.keysight.com/DoC/search.htm>

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не удастся найти соответствующее заявление о соответствии, обратитесь в местное представительство компании Keysight.

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ.

Содержание

1 Введение

О данном руководстве	2
Описание документов	2
Предупреждения по безопасности	2
Подготовка контрольно-измерительного прибора	3
Проверка комплекта поставки	3
Установка или замена батарей	3
Включение контрольно-измерительного прибора	6
Выбор диапазона	6
Регулировка наклоняемой подставки	7
Подключение к программному обеспечению Handheld Meter Logger	8
Присоединение Bluetooth-адаптера	9
Краткое описание контрольно-измерительного прибора	10
Размеры	10
Обзор	12
Поворотный выключатель	14
Клавиатура	16
Дисплей	21
Входные разъемы	25
Очистка контрольно-измерительного прибора	26
Дополнительные функции	27
Автоматическое выключение питания	27
Индикатор опасного уровня напряжения	27
Функции для периода включения питания	27

2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления изоляции	30
Использование датчика удаленной коммутации	32
Блокировка контрольно-измерительного прибора	33
Измерение сопротивления изоляции по строгому временному графику/сопротивления заземления	34
Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции	35
Измерение индекса поляризации	36
Просмотр тока утечки	37
Измерение сопротивления заземления	38
Измерение напряжения переменного или постоянного тока	41
Автоматическое распознавание сигнала переменного или постоянного тока	43
Измерение частоты	44
Измерение сопротивления	46
Проверка целостности цепи	48
Измерение емкости	50

3 Функции контрольно-измерительного прибора

Выполнение относительных измерений (нулевых)	54
Стоп-кадр (удержание запуска и автоматическое удержание)	55
Выполнение сравнений предельных значений (предел)	57
Запись данных измерений (журнал)	59
Выполнение записи в журналы вручную (HAND)	60
Выполнение записи в журналы с интервалом (Авто)	60
Создание журналов по событию (Запуск)	61
Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)	64

4 Настройка

Использование меню настройки	68
Изменение числовых значений	69
Структура меню настройки	70
Элементы меню "Настройка"	73
Изменение диапазона отклонений	73
Включение режима сглаживания	73
Изменение частоты звукового сигнала	74
Изменение настройки таймера автоматического выключения питания (АВП)	75
Изменение тайм-аута подсветки ЖК-дисплея	76
Изменение сигнала о непрерывности цепи	76
Отключение мелодии, звучащей при включении питания	77
Изменение типа аккумуляторных батарей	78
Сброс параметров контрольно-измерительного прибора с помощью меню "Настройка"	79
Изменение диапазона шкалы	80
Изменение единицы измерения длины кабеля	81
Изменение коэффициента длины кабеля	81
Изменение сигнальных индикаторов	82
Изменение временного интервала сбора данных	83
Изменение параметра записи	83
Изменение периода измерения сопротивления изоляции и сопротивления заземления	84
Изменение максимального напряжения для испытаний сопротивления изоляции, при достижении которого испытание запрещается.	85
Отключение функции однократной блокировки	86
Изменение функций кнопок на датчике дистанционной коммутации	87
Изменение коэффициента диэлектрической абсорбции для измерений сопротивления изоляции	88

5 Технические характеристики и функции

Технические характеристики устройства	90
Принятые условные обозначения для технических характеристик	92
Категория измерений	92
Технические условия на электротехническое оборудование	93
Технические условия для постоянного тока	93
Характеристики измерения переменного тока	95
Технические характеристики измерения емкости	96
Технические характеристики измерения частоты	97
Чувствительность при измерении напряжения	98
Технические условия для сопротивления изоляции	99
Технические условия для сопротивления заземления	101
Технические условия EN61557	101
Частота обновления дисплея (приблизительно)	103

Список рисунков

Рисунок 1–1	Программное обеспечение Keysight Handheld Meter Logger	8
Рисунок 1–2	Присоединение Bluetooth-адаптера	9
Рисунок 1–3	Ширина	10
Рисунок 1–4	Высота и толщина	11
Рисунок 1–5	Пример компоновки экрана дисплея	21
Рисунок 1–6	Присоединение датчика дистанционной коммутации	25
Рисунок 2–1	Пример проверки сопротивления изоляции	31
Рисунок 2–2	Т/Работа по временному графику	34
Рисунок 2–3	Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции	35
Рисунок 2–4	Измерение индекса поляризации	36
Рисунок 2–5	Пример измерения сопротивления заземления	39
Рисунок 2–6	Пример измерения напряжения переменного или постоянного тока	42
Рисунок 2–7	Определение частоты	45
Рисунок 2–8	Пример измерения сопротивления	47
Рисунок 2–9	Пример проверки непрерывности	49
Рисунок 2–10	Пример измерения емкости	51

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ.

Список таблиц

Таблица 1-1	Описание компонентов передней панели	12
Таблица 1-2	Компоненты задней панели	13
Таблица 1-3	Функции поворотного переключателя U1452A/U1452AT/U1451A	14
Таблица 1-4	Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A	16
Таблица 1-5	Общие индикаторы	21
Таблица 1-6	Отображение единиц измерения	23
Таблица 1-7	Аналоговая гистограмма	24
Таблица 1-8	Разъемные соединения для различных функций измерения	25
Таблица 1-9	Функции для периода включения питания	28
Таблица 2-1	Положение поворотного переключателя для измерений сопротивления изоляции	30
Таблица 2-2	Положение для измерения сопротивления заземления	38
Таблица 2-3	Положения для измерения напряжения переменного и постоянного тока	41
Таблица 2-4	Положение для измерения сопротивления	46
Таблица 2-5	Положение для проверки непрерывности	48
Таблица 2-6	Положение для измерения емкости	50
Таблица 3-1	Предельные значения, задаваемые по умолчанию	57
Таблица 3-2	Максимальная емкость журнала	59
Таблица 3-3	Условия запуска записи в журнал по событию	62
Таблица 4-1	Функции кнопок меню настройки	68
Таблица 4-2	Описание элементов меню настройки	70
Таблица 5-1	Технические условия для напряжения постоянного тока с точностью \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)	93
Таблица 5-2	Технические характеристики измерения сопротивления изоляции с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)	94
Таблица 5-3	Технические условия для напряжения переменного тока с точностью \pm (% показания + номер младшего	

	значащего разряда)	95
Таблица 5-4	Технические характеристики измерения емкости с точностью \pm (% показания + номер младшего значащего разряда) ^{[1][2][3]}	96
Таблица 5-5	Технические характеристики измерения частоты с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда) ^{[1][2]}	97
Таблица 5-6	Чувствительность при измерении напряжения	98
Таблица 5-7	Технические характеристики измерения сопротивления изоляции с точностью до \pm (% показания + номер последнего значащего разряда)	99
Таблица 5-8	Технические условия для сопротивления заземления с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда) ^{[1][2]}	101
Таблица 5-9	Частота обновления дисплея (приблизительно)	103

1

Введение

О данном руководстве	2
Описание документов	2
Предупреждения по безопасности	2
Подготовка контрольно-измерительного прибора	3
Проверка комплекта поставки	3
Установка или замена батарей	3
Включение контрольно-измерительного прибора	6
Выбор диапазона	6
Регулировка наклоняемой подставки	7
Подключение к программному обеспечению Handheld Meter Logger	8
Присоединение Bluetooth-адаптера	9
Краткое описание контрольно-измерительного прибора	10
Размеры	10
Обзор	12
Поворотный выключатель	14
Клавиатура	16
Дисплей	21
Входные разъемы	25
Очистка контрольно-измерительного прибора	26
Дополнительные функции	27
Автоматическое выключение питания	27
Индикатор опасного уровня напряжения	27
Функции для периода включения питания	27

В этой главе рассказывается, как выполняется первая настройка контрольно-измерительного прибора. Здесь также дано краткое описание всех функций данного контрольно-измерительного прибора.

О данном руководстве

Описание документов

Указанные ниже руководства и программное обеспечение для *U1452A/U1452AT/U1451A Измеритель сопротивления изоляции* можно загрузить в Интернете. Для получения наиболее новых версий перейдите на веб-сайт компании <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Редакция руководства указывается на его первой странице.

Руководство пользователя. Данный документ.

Краткое руководство. Бумажная копия для использования при отсутствии компьютера, входит в комплект поставки.

Руководство по техническому обслуживанию. Можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>

Программное обеспечение Keysight Handheld Meter Logger, Справочное руководство и Краткое руководство. Можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/hhmeterlogger>

Предупреждения по безопасности

В данном руководстве используются следующие предупреждения по технике безопасности. Более конкретные предупреждения по технике безопасности при использовании данного продукта приведены в разделе **“Предупреждающие символы”**.

ВНИМАНИЕ

Предупреждение "Осторожно" обозначает опасность. Этим предупреждением привлекается внимание к рабочим процедурам, при ненадлежащем исполнении или нарушении которых возможно повреждение или разрушение прибора. При появлении предупреждения "Осторожно" прекратите работу, пока полностью не будут изучены указанные условия и не будет обеспечено полное им соответствие.

ОСТОРОЖНО!

Предупреждение указывает на опасность. Этим предупреждением привлекается внимание к рабочим процессам, ненадлежащее исполнение или нарушение которых может привести к травме или смерти. При появлении предупреждения прекратите работу, пока полностью не будут изучены указанные условия и не будет обеспечено полное им соответствие.

Подготовка контрольно-измерительного прибора

Проверка комплекта поставки

При получении контрольно-измерительного прибора выполните следующую процедуру для проверки комплекта поставки.

- 1 Убедитесь в отсутствии повреждений контейнера для транспортировки. К признакам повреждений можно отнести вмятины, разрывы на контейнере для транспортировки или на амортизирующем материале, которые могут свидетельствовать о том, что контейнер подвергался повышенному нажиму или прессованию. Сохраните упаковочный материал на случай возврата контрольно-измерительного прибора.
- 2 Аккуратно извлеките содержимое контейнера для транспортировки и убедитесь в том, что стандартные аксессуары и дополнительно заказанные компоненты включены в комплект поставки и содержимое соответствует перечню компонентов стандартного комплекта поставки, который можно найти в бумажной копии Краткого руководства *U1452A/U1452AT/U1451A*.
- 3 При возникновении вопросов или для решения проблем позвоните по контактному телефону компании Keysight, указанным на последней странице данного руководства.

Установка или замена батарей

Для питания контрольно-измерительного прибора используются четыре щелочные батареи размера AA 1,5 В (входят в комплект поставки). На момент поставки батареи не установлены в контрольно-измерительный прибор.

Для установки или замены батарей выполните следующую процедуру.

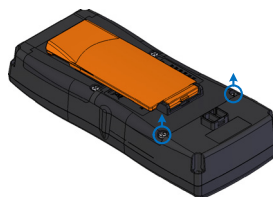
ВНИМАНИЕ

Перед установкой батарей отсоедините от разъемов все кабельные соединения и убедитесь в то, что поворотный переключатель находится в положении **OFF**.
Допускается использование только тех типов батарей, которые указаны в **“Технические характеристики устройства” на стр. 90**.

1 Введение

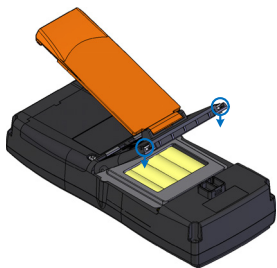
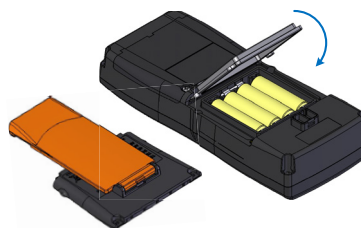
Подготовка контрольно-измерительного прибора

- 1 Снимите оранжевый резиновый кожух. Потяните кожух за верхний угол и отсоедините его от контрольно-измерительного прибора.
- 2 Отверните и извлеките два винта с помощью подходящей отвертки Phillips, как показано справа.



- 3 Поднимите и снимите крышку батарейного отсека, как показано слева.

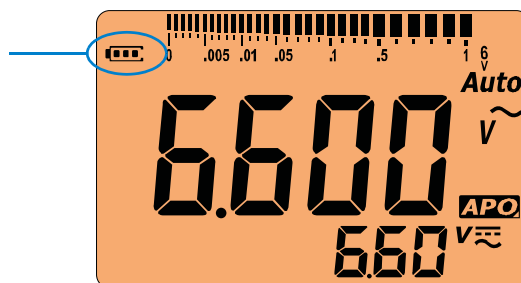
- 4 Поднимите внутреннюю резиновую крышку, чтобы получить доступ к батарейному отсеку.
- 5 Соблюдайте полярность батарей при их установке. Внутри батарейного отсека имеются метки для каждого контактного вывода батарей. Вставьте четыре батарейки размера AA напряжением 1,5 В.



- 6 Убедитесь в том, что внутренняя резиновая крышка установлена правильно.
- 7 Установите крышку батарейного отсека на место и затяните винты.
- 8 Затем установите на контрольно-измерительный прибор оранжевый резиновый кожух.

Индикатор уровня заряда батареи в левом верхнем углу дисплея указывает на относительное состояние заряда батарей.

Индикатор заряда аккумулятора



Если появится индикатор низкого уровня заряда батареи (☐), необходимо как можно скорее заменить батареи.

ОСТОРОЖНО!

При отображении индикатора, указывающего на низкий заряд батарей, необходимо немедленно произвести замену батарей во избежание получения неверных показаний, что может привести к поражению электрическим током или получению травм. Не выполняйте разрядку батарей путем их закорачивания или изменения полярности.

ВНИМАНИЕ

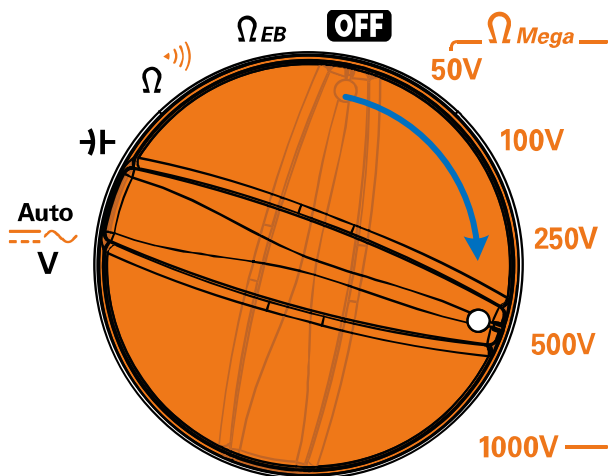
Во избежание повреждения приборов в результате утечки батарей:

- Всегда сразу же вынимайте разряженные аккумуляторные батареи.
- Если контрольно-измерительный прибор не будет использоваться в течение длительного периода времени, обязательно извлекайте аккумуляторные батареи и храните их отдельно от устройства.

- 1 **Введение**
Подготовка контрольно-измерительного прибора

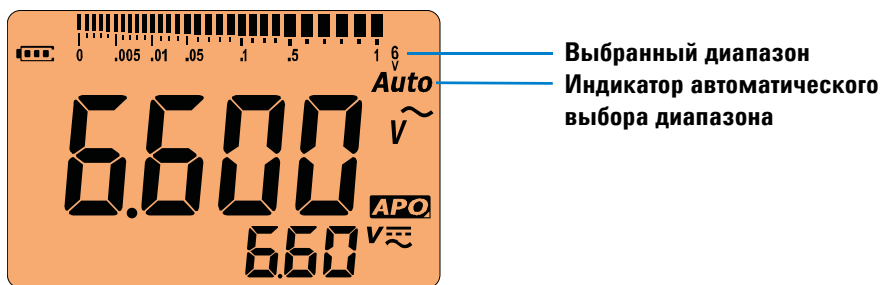
Включение контрольно-измерительного прибора

Чтобы включить контрольно-измерительный прибор, поверните поворотный выключатель из положения **OFF** в любое другое положение.



Выбор диапазона

Выбранный диапазон контрольно-измерительного прибора всегда отображается в правой части панели индикаторов.



При нажатии кнопки **Range** диапазон контрольно-измерительного прибора изменяется (и выключается режим автоматического выбора диапазона). При каждом нажатии кнопки **Range** (в режиме ручного выбора диапазона) для контрольно-измерительного прибора будет устанавливаться следующий более высокий диапазон до достижения максимального диапазона, после чего будет выполнено переключение на самый низкий диапазон.

Нажмите и удерживайте кнопку **Range**, чтобы перевести контрольно-измерительный прибор в режим **автоматического выбора диапазона**. Режим автоматического выбора диапазона удобен тем, что контрольно-измерительный прибор автоматически выбирает подходящий диапазон для считывания и отображения каждого измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Изменение диапазона (и отключение режима автоматического выбора диапазона) не допускается при испытаниях сопротивления заземления и сопротивления изоляции.
- В режиме автоматического определения диапазона контрольно-измерительный прибор выбирает нижний диапазон для отображения входного сигнала с максимальной точностью (разрешением).
- Если показание превышает максимально допустимое значение диапазона, на дисплее отображается **ПГ** (перегрузка) – кроме испытаний сопротивления заземления и сопротивления изоляции, во время которых в таких случаях для указания на максимальное показание на дисплее отображается **>**.

Регулировка наклоняемой подставки

Чтобы установить контрольно-измерительный прибор в положение под углом 60°, отведите наклоняемую подставку от прибора на максимальное расстояние.



Подключение к программному обеспечению Handheld Meter Logger

Для дистанционного управления контрольно-измерительным прибором, выполнения операций по регистрации данных и переноса данных из памяти контрольно-измерительного прибора на ПК, можно использовать ИК-соединение (ИК-порт связи, расположенный на задней панели) и программное обеспечение Keysight Handheld Meter Logger.

При присоединении USB-кабеля для ИК-связи U1173A убедитесь в том, что логотип Keysight находится наверху. Вставьте разъем ИК-кабеля в ИК-порт связи на контрольно-измерительном приборе до щелчка.

Для получения более подробной информации об ИК-связи и программном обеспечении Keysight Handheld Meter Logger см. *Справочное руководство по программному обеспечению Keysight Handheld Meter Logger* и *Краткое руководство*.

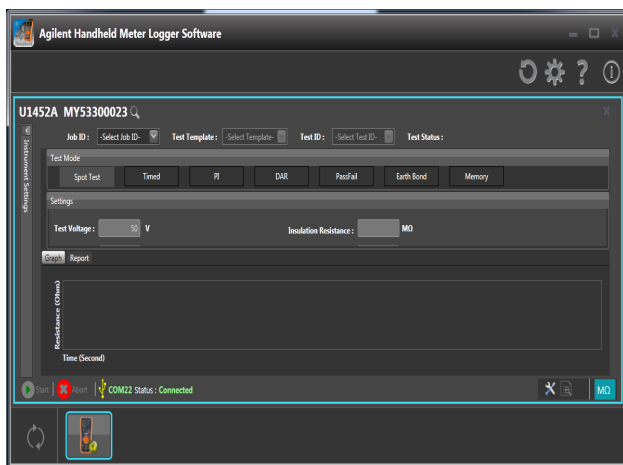


Рис. 1–1 Программное обеспечение Keysight Handheld Meter Logger

Программное обеспечение Keysight Handheld Meter Logger и сопроводительную документацию (Краткое руководство и Справочное руководство) можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/hhmeterlogger>.

Присоединение Bluetooth-адаптера

С помощью адаптера ИК-Bluetooth® U1117A можно устанавливать беспроводную связь между контрольно-измерительным прибором и любым ПК с операционной системой Windows или устройством с операционной системой Android или iOS.

Адаптер U1117A совместим со следующими приложениями и программным обеспечением:

- Keysight Handheld Meter Logger (для компьютеров с операционной системой Windows)
- Keysight Mobile Meter (для устройств с операционной системой Android или iOS)
- Keysight Mobile Logger (для устройств с операционной системой Android или iOS)

Вставьте адаптер U1117A стороной с оптическим элементом в ИК-порт связи на контрольно-измерительном приборе о щелчка (см. Рис. 1–2).

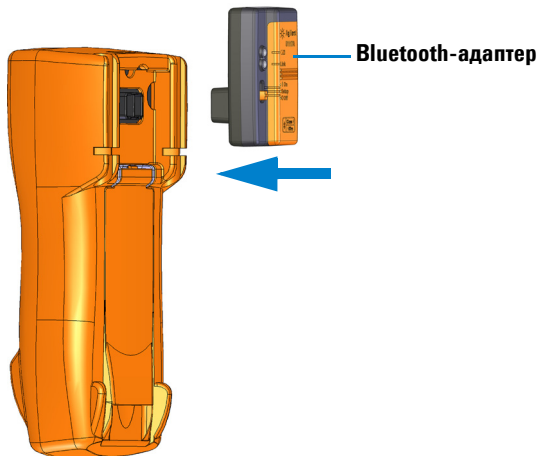


Рис. 1–2 Присоединение Bluetooth-адаптера

См. *Инструкции по использованию адаптера ИК-Bluetooth Keysight U1117A* (можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/find/U1117A>) для получения более подробной информации о настройке адаптера U1117A для использования на компьютере с операционной системой Windows или на устройстве с операционной системой Android или iOS.

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Размеры

Вид спереди



Рис. 1–3 Ширина

Вид сзади и сбоку

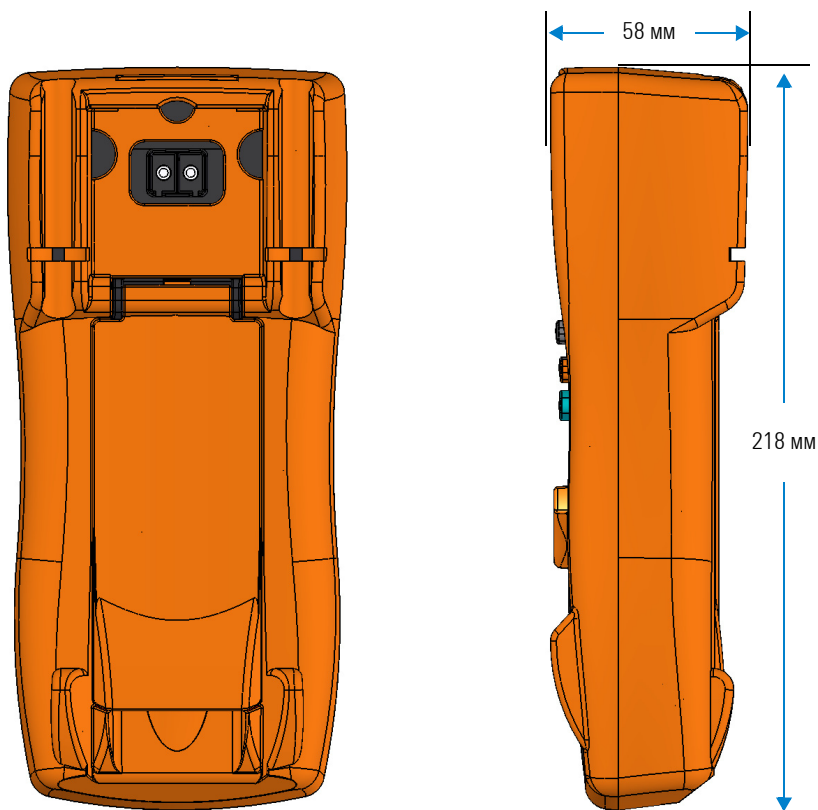


Рис. 1-4 Высота и толщина

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Обзор

Передняя панель

В этом разделе описаны компоненты передней панели контрольно-измерительного прибора.

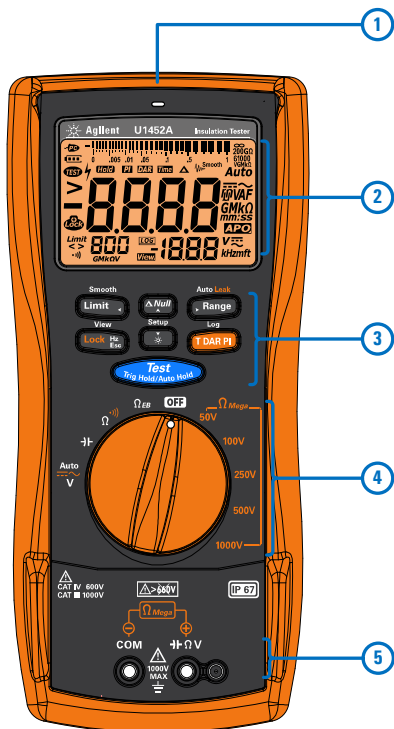


Табл. 1-1 Описание компонентов передней панели

Обозначение	Описание	Подробнее см. на
1	Красный светодиодный индикатор	стр. 54
2	Дисплей	стр. 21
3	Клавиатура	стр. 16
4	Поворотный выключатель	стр. 14
5	Входные разъемы	стр. 25

Задняя панель

В этом разделе описаны компоненты задней панели контрольно-измерительного прибора.

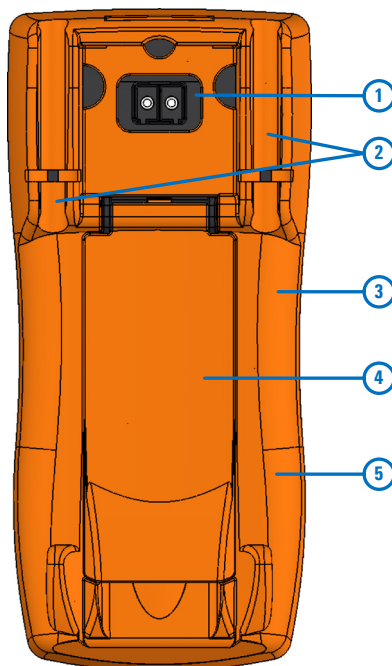


Табл. 1-2 Компоненты задней панели

Обозначение	Описание	Подробнее см. на
1	ИК-порт связи	стр. 8
2	Держатели измерительных контактов/датчиков	-
3	Крышка батарейного отсека (под оранжевым резиновым ковриком)	стр. 3
4	Наклоняемая подставка	стр. 7
5	Крышка отсека для плавкого предохранителя (под оранжевым резиновым ковриком)	-

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Поворотный выключатель

Функции измерения, соответствующие положениям поворотного переключателя, описаны в Табл. 1-3. При повороте переключателя происходит изменение функции измерения и сброс всех других параметров измерения.

ОСТОРОЖНО!

Прежде чем менять положение поворотного переключателя, отсоедините измерительные контакты от источника или целевого устройства измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Нажмите **T/DAR/PI**, чтобы выбрать другие функции измерения или методы испытания сопротивления изоляции. См. стр. 16 для получения более подробной информации о кнопке **T/DAR/PI**.

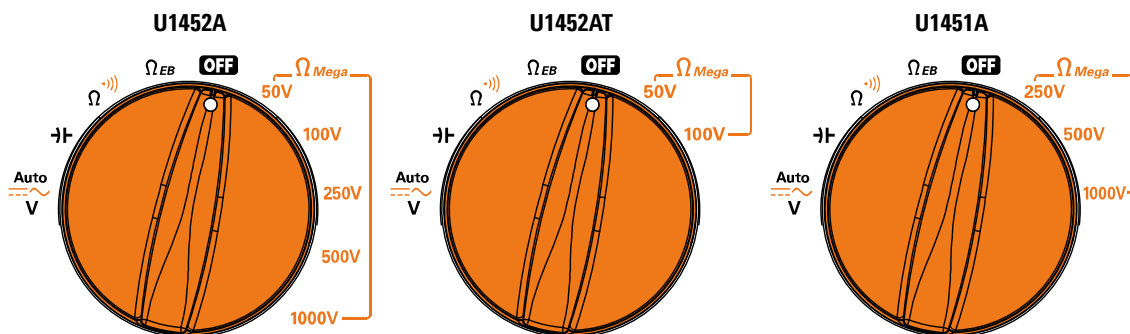


Табл. 1-3 Функции поворотного переключателя U1452A/U1452AT/U1451A

Обозначение	Функция измерения	U1452A	U1452AT	U1451A	Подробнее см. на
Ω Mega 50V	Измерение сопротивления изоляции при 50 В	✓	✓	-	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	✓	-	
	DAR – измерение коэффициента поглощения в диэлектрике	✓	✓	-	
	PI – измерение показателя поляризации	✓	✓	-	

Табл. 1-3 Функции поворотного переключателя U1452A/U1452AT/U1451A (продолжение)

Обозначение	Функция измерения	U1452A	U1452AT	U1451A	Подробнее см. на
	Измерение сопротивления изоляции при 100 В	✓	✓	-	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	✓	-	
	DAR – измерение коэффициента поглощения в диэлектрике	✓	✓	-	
	PI – измерение показателя поляризации	✓	✓	-	
	Измерение сопротивления изоляции при 250 В	✓	-	✓	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	-	✓	
	DAR – измерение коэффициента поглощения в диэлектрике	✓	-	-	
	PI – измерение показателя поляризации	✓	-	-	
	Измерение сопротивления изоляции при 500 В	✓	-	✓	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	-	✓	
	DAR – измерение коэффициента поглощения в диэлектрике	✓	-	-	
	PI – измерение показателя поляризации	✓	-	-	
	Измерение сопротивления изоляции при 1000 В	✓	-	✓	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	-	✓	
	DAR – измерение коэффициента поглощения в диэлектрике	✓	-	-	
	PI – измерение показателя поляризации	✓	-	-	
	Измерение сопротивления заземления	✓	✓	✓	стр. 38
	T – испытание, ограниченное по времени	✓	✓	✓	
	Измерение сопротивления	✓	✓	✓	стр. 46
	Проверка целостности цепи	✓	✓	✓	стр. 48
	Измерение емкости	✓	✓	✓	стр. 50
	Автоматическое измерение напряжения	✓	✓	✓	стр. 30
	Измерение напряжения постоянного тока	✓	✓	✓	
	Измерение напряжения переменного тока	✓	✓	✓	

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Клавиатура

Описание функций кнопок приведено в Табл. 1-4 внизу. При нажатии кнопки выполняется включение функции, на дисплее отображается соответствующий значок производится звуковой сигнал. При переводе поворотного переключателя в другое положение выполняется сброс текущей функции, выбранной с помощью кнопки.

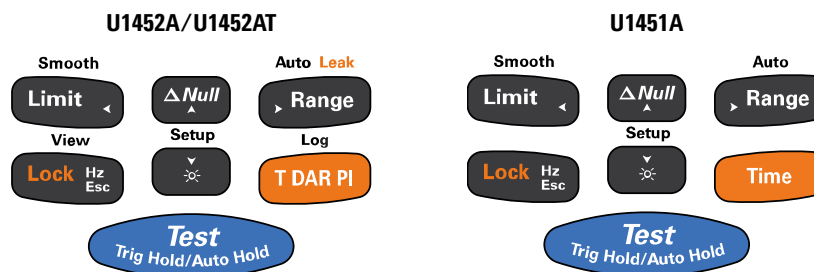


Табл. 1-4 Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A




























Обозначение	Функция при нажатии и удержании:	
	менее 1 секунды	более 1 секунды
	<p>Измерение сопротивления изоляции (IR): Запуск испытания IR (когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega), пока удерживается нажатой кнопка , контрольно-испытательный прибор выводит высоковольтный сигнал и измеряет сопротивление изоляции, а на дисплее отображается значок .</p>	<p>Испытание сопротивления заземления (EBR): Запуск испытания EBR (когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω EB), пока удерживается нажатой кнопка , контрольно-испытательный прибор измеряет сопротивление заземления, а на дисплее отображается значок .</p>
	<p>Trig Hold: Фиксирование текущего показания на дисплее (кроме случаев, когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega или Ω EB).</p> <ul style="list-style-type: none"> В режиме TrigHold нажмите кнопку , чтобы вручную запустить удержание следующего измеренного значения. Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима. 	<p>Auto Hold: Автоматическое фиксирование текущего показания при его стабилизации (кроме случаев, когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega или Ω EB).</p> <ul style="list-style-type: none"> В режиме AutoHold выполняется автоматическое обновление показания при его стабилизации и превышении настройки номера. Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.

Табл. 1-4 Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A (продолжение)

Обозначение	Функция при нажатии и удержании:	
	менее 1 секунды	более 1 секунды
U1451A 	<p>Lock: Нажмите кнопку , чтобы заблокировать измерение сопротивления изоляции или сопротивления заземления (когда поворотный переключатель находится в соответствующем положении).</p> <p>Нажмите  > , чтобы запустить измерение IR или EBR. Испытание будет выполняться, пока не будет снова нажата кнопка  или  для отмены блокировки.</p>	<p>View: Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы открыть меню просмотра журнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> Нажмите , чтобы поочередно просмотреть сохраненные ранее данные журнала об операциях, выполненных вручную (ПРОСМ Р), интервалах (ПРОСМ А) или событиях (ПРОСМ С). Нажмите кнопку  или , чтобы просмотреть первую или последнюю запись журнала соответственно. Нажмите кнопку  или , чтобы прокрутить данные журнала. Нажмите кнопку , чтобы удалить последнюю сохраненную запись журнала. Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы удалить все записи журнала для выбранного режима регистрации. Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.
U1452A/U1452AT 	<p>Hz: Нажмите кнопку , чтобы просмотреть частоту измерений напряжения или силы тока.</p> <p>Снова нажмите кнопку , чтобы отменить отображение частоты.</p> <p>Esc: Нажмите кнопку , находясь в меню настройки, чтобы отменить изменения.</p>	

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Табл. 1-4 Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A (продолжение)






























Обозначение	Функция при нажатии и удержании:	
	менее 1 секунды	более 1 секунды
U1451A 	<p>Нажимайте кнопку , чтобы переключиться между функцией измерения по умолчанию и другими функциями измерения.</p> <p>T: настройка контрольно-измерительного прибора для выполнения испытания, ограниченного во времени (когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega или Ω EB).</p> <p>Измерение начнется при нажатии кнопки .</p>	<p>Log: Сначала параметр записи (РУЧН, АВТО или ЗАПУСК) необходимо выбрать в меню настройки (см. стр. 83).</p> <ul style="list-style-type: none">• РУЧН (ручная регистрация данных) – нажмите и удерживайте кнопку , чтобы сохранить текущее показание в памяти. Затем дисплей вернется в обычный режим отображения (\approx через 1 секунду). Чтобы вручную сохранить другое показание, снова нажмите и удерживайте кнопку .• АВТО (автоматическая регистрация данных) – нажмите и удерживайте кнопку , чтобы включить режим автоматической регистрации данных, при котором регистрация данных будет выполняться через временные промежутки, установленные в меню настройки (см. стр. 83). Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.
U1452A/U1452AT Log 	<p>DAR: настройка контрольно-измерительного прибора для выполнения измерения коэффициента поглощения в диэлектрике (когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega).</p> <p>Измерение начнется при нажатии кнопки .</p> <p>PI: настройка контрольно-измерительного прибора для выполнения измерения показателя поляризации (когда поворотный переключатель находится в одном из положений группы Ω Mega).</p> <p>Измерение начнется при нажатии кнопки .</p>	<ul style="list-style-type: none">• ЗАПУСК (регистрация данных о событиях) – нажмите и удерживайте кнопку , чтобы включить режим регистрации данных о событиях, при котором регистрация данных будет выполняться в каждом случае соответствия условию запуска (см. стр. 63). Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.













Табл. 1-4 Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A (продолжение)

Обозначение	Функция при нажатии и удержании:	
	менее 1 секунды	более 1 секунды
	<p>Limit: Нажмите кнопку , чтобы разрешить сравнение для режима ограничения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снова нажмите кнопку , чтобы установить значение для сравнения. С помощью кнопок со стрелками измените отображаемое значение и нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения. • Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима. 	<p>Сглаживание: Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы сгладить частоту обновления показаний.</p> <p>Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.</p>
	<p>Range: Нажмите кнопку , чтобы вручную установить диапазон и отключить автоматический выбор диапазона.</p> <p>Снова нажмите кнопку , чтобы поочередно просмотреть все доступные диапазоны измерений.</p>	<p>Auto: Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы включить автоматический выбор диапазона.</p>
	<p>Leak: Нажмите кнопку , чтобы просмотреть ток утечки.</p>	
	<p>Null: Нажмите кнопку , чтобы включить соответствующую функцию.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отобразившееся значение будет сохранено в качестве опорного и будет вычитаться из последующих измерений. • Снова нажмите кнопку  для просмотра сохраненного опорного значения. Затем на дисплее снова отобразится обычная индикация (приб. через 3 секунды). • При нажатии кнопки  во время отображения на дисплее сохраненного опорного значения будет выполнена отмена соответствующей функции. 	

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Табл. 1-4 Функции кнопок U1452A/U1452AT/U1451A (продолжение)

Обозначение	Функция при нажатии и удержании:	
	менее 1 секунды	более 1 секунды
	 : Нажмите  , чтобы включить или отключить подсветку ЖК-дисплея.	<p>Setup: Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы открыть меню настройки.</p> <ul style="list-style-type: none">Для перехода по страницам меню настройки используйте кнопку  или . Чтобы навести курсор на определенный элемент меню на любой странице меню, нажимайте кнопку  или .Нажмите кнопку , чтобы изменить значение выбранного элемента меню. Чтобы изменить отображающееся значение, используйте кнопки со стрелками.Снова нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения, или кнопку , чтобы отменить изменения.Снова нажмите и удерживайте кнопку , чтобы закрыть меню настройки.

Дисплей

В этом разделе описаны индикаторы на дисплее контрольно-измерительного прибора. См. также список доступны обозначений и символов единиц измерения в “Единицы измерения” на стр. 23 и учебные материалы по аналоговой гистограмме, расположенной в нижней части дисплея, в “Аналоговая гистограмма” на стр. 24.

Индикаторы на дисплее

Описание индикаторов на дисплее контрольно-измерительного прибора приведено в Табл. 1-5.

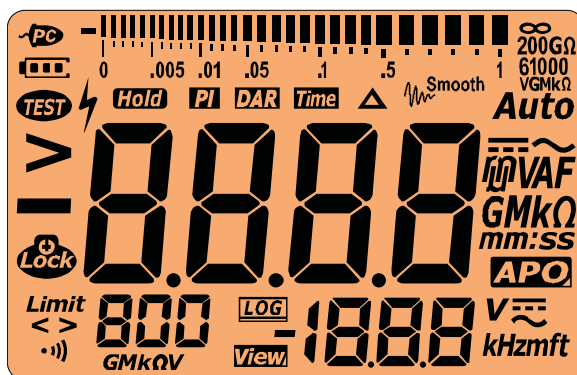


Рис. 1–5 Пример компоновки экрана дисплея

Табл. 1-5 Общие индикаторы

Обозначение	Описание
	Дистанционное управление включено
	Индикатор уровня заряда аккумуляторной батареи
	Аналоговая гистограмма
	Индикатор испытаний сопротивления изоляции и заземления
	Опасность для измерения напряжения ≥ 30 В или OL (перегрузка)





1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Табл. 1-5 Общие индикаторы (продолжение)

Обозначение	Описание
	Автоматическое удержание/удержание триггера включено
	Измерение показателя поляризации включено
	Измерение коэффициента поглощения в диэлектрике включено
	Испытание, ограниченное во времени, включено
	Использование относительного значения (нуль) включено
	Режим сглаживания включен
	Режим автоматического выбора диапазона включен или индикатор автоматического вывода сигнала включен
	Значение превышает допустимый диапазон (для испытаний сопротивления изоляции или заземления)
	Индикатор выполнения и блокировки испытаний сопротивления изоляции и заземления
	Основной дисплей
	Индикация переменного или постоянного тока
	Единицы измерения для главного дисплея
	Индикация времени измерения сопротивления заземления и измерения сопротивления изоляции
	Функция автоматического выключения включена
	Сравнение ограничений включено
	Выполняется регистрация данных
	Режим просмотра сохраненных ранее данных
	Выбрано испытание непрерывности аудиопотока

Табл. 1-5 Общие индикаторы (продолжение)

Обозначение	Описание
	Вспомогательный дисплей
	Единицы измерения, а также индикатор переменного тока, постоянного тока и переменного + постоянного тока для дополнительного дисплея
	Третий дисплей
	Единицы измерения для третьего дисплея

Единицы измерения

Используемые обозначения и символы для каждой функции измерения контрольно-измерительного прибора приведены в Табл. 1-6. Единицы измерения, перечисленные ниже, используются на главном и дополнительном дисплее контрольно-измерительного прибора.

Табл. 1-6 Отображение единиц измерения

Символ/обозначение	Описание
G	гига- 1E+09 (1000000000)
M	мега- 1E+06 (1000000)
к	кило- 1E+03 (1000)
н	нано- 1E-09 (0,000000001)
μ	микро- 1E-06 (0,000001)
м	милли- 1E-03 (0,001)
mV, В	вольт, единица измерения напряжения
нФ, μФ, мФ	фарад, единица измерения емкости
Ω, кΩ, МΩ, ГΩ	ом, единица измерения сопротивления
кГц, Гц	герц, единица измерения частоты

1 Введение

Краткое описание контрольно-измерительного прибора

Табл. 1-6 Отображение единиц измерения (продолжение)

Символ/обозначение	Описание
м	Метр, единица измерения длины
фут	фут, единица измерения длины

Аналоговая гистограмма




Аналоговая гистограмма имитирует стрелку на аналоговом контрольно-измерительном приборе без выброса за шкалу.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для измерений частоты на гистограмме не отображаются основное значение дисплея. Например, если частота отображается на основном дисплее во время измерения напряжения, на гистограмме отображается значение напряжения (а не частоты).

Знак “-” указывает на то, что измеренное или расчетное значение является отрицательным. Каждый сегмент представлен в виде доли от значения диапазона, указанного на гистограмме пиковых значений. Единицы измерения и диапазон будут отображаться в соответствии с различными измерениями (см. Табл. 1-7).

Табл. 1-7 Аналоговая гистограмма



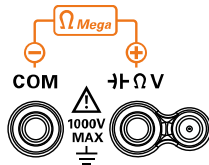







Функция	Гистограмма
V	
Ω , Ω_{EB} , Ω_{Mera}	
⊘	

Входные разъемы

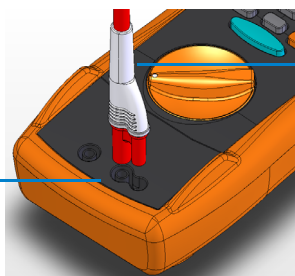
ОСТОРОЖНО! Во избежание повреждения данного устройства не превышайте ограничения для входа.

В таблице ниже описаны разъемные соединения для различных функций измерения контрольно-измерительного прибора.

Табл. 1-8 Разъемные соединения для различных функций измерения

Положение поворотного переключателя	Входные разъемы	Защита от перегрузки
		1000 В (ср.кв.др.)
		1000 В (ср.кв.др.) для короткого замыкания < 0,3 А
     		440 мА/1000 В, быстродействующий предохранитель 30 кА

Разъем датчика дистанционной коммутации для испытаний IR и EBR



Датчик дистанционной коммутации используется для испытаний сопротивления изоляции (IR) и сопротивления заземления (EBR).

Рис. 1–6 Присоединение датчика дистанционной коммутации

1 Введение

Очистка контрольно-измерительного прибора

Очистка контрольно-измерительного прибора

ОСТОРОЖНО!

Во избежание поражения электрическим током или повреждения контрольно-измерительного прибора убедитесь том, что внутрь корпуса не проникает влага.

Загрязнения или влага на разъемах может привести к искажению показаний. Выполните следующие действия для чистки контрольно-измерительного прибора.

- 1 Выключите контрольно-измерительный прибор и удалите контрольные выводы.
- 2 Переверните контрольно-измерительный прибор и встряхните его, чтобы из него выпали любые посторонние частицы, которые могли скопиться в разъемах.

Протрите корпус влажной тканью с использованием мягкодействующего моющего средства – не используйте абразивные материалы или растворители. Протрите контакты на каждом разъеме чистым тампоном, смоченным спиртом.


Дополнительные функции

Автоматическое выключение питания

Если в течение 10 минут (по умолчанию) не будет изменено положение поворотного переключателя или не будет нажата какая-либо кнопка, контрольно-измерительный прибор автоматически выключится. При нажатии любой кнопки после автоматического выключения контрольно-измерительный прибор снова включится.

Для получения информации об изменении временного интервала до выключения или об отключении функции автоматического выключения питания см. **“Изменение настройки таймера автоматического выключения питания (АВП)”** на стр. 75.

Индикатор опасного уровня напряжения

На дисплее контрольно-измерительного прибора отображается значок опасного уровня напряжения () и является предупреждением, когда измеренное напряжение равно или больше ± 30 В пост. тока или 30 В перем. тока или когда измеренное напряжение выходит за верхнюю границу диапазона измерений – **OL** (перегрузка).







Функции для периода включения питания

Некоторые функции можно выбрать только при включении контрольно-измерительного прибора. Эти функции приведены в таблице ниже. Чтобы выбрать функцию для периода включения питания, нажмите и удерживайте указанную кнопку, одновременно перемещая поворотный переключатель из положения **OFF** в любое другое положение. Функции для периода включения питания остаются активны до выключения питания контрольно-измерительного прибора.

1 Введение

Дополнительные функции

Табл. 1-9 Функции для периода включения питания

Кнопка	Описание
	Имитация режима автоматического выключения питания (АВП). Нажмите любую кнопку, чтобы снова включить контрольно-измерительный прибор и перейти в обычный режим работы.
	Проверка версии микропрограммы. Версия микропрограммы контрольно-измерительного прибора отобразится на главном дисплее. Нажмите любую кнопку, чтобы выйти из этого режима.
	Включение и выключение красного светодиодного индикатора для испытаний сопротивления изоляции. Если светодиодный индикатор включен, во время испытания сопротивления изоляции он мигает красным каждые две секунды. Красный светодиодный индикатор выключен, когда включена функция ограничения (см. стр. 57).
U1451A 	Переключение на высокое разрешение. Окончательное изменение разрешения. См. “Изменение диапазона шкалы” на стр. 80 .
U1452A/U1452AT Log 	
	Проверка ЖК-дисплея. Загораются все индикаторы на ЖК-дисплее. Нажмите любую кнопку, чтобы выйти из этого режима.

2

Выполнение измерений

Измерение сопротивления изоляции	30
Использование датчика удаленной коммутации	32
Блокировка контрольно-измерительного прибора	33
Измерение сопротивления изоляции по строгому временному графику/сопротивления заземления	34
Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции	35
Измерение индекса поляризации	36
Просмотр тока утечки	37
Измерение сопротивления заземления	38
Измерение напряжения переменного или постоянного тока	41
Автоматическое распознавание сигнала переменного или постоянного тока	43
Измерение частоты	44
Измерение сопротивления	46
Проверка целостности цепи	48
Измерение емкости	50

В следующих разделах описываются процедуры выполнения измерений с использованием контрольно-измерительного прибора.


2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, как показано на Рис. 2–1. Установите поворотный переключатель в положение, соответствующее испытательному напряжению, которое не превышает максимальное напряжение в тестируемой цепи. Прежде чем выполнять измерение сопротивления убедитесь, что устройство, на котором производятся измерения, отключено.

Табл. 2-1 Положение поворотного переключателя для измерений сопротивления изоляции

Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
Ω_{Mega} 50V	Проверка сопротивления изоляции при 50 В			
Ω_{Mega} 100V	Проверка сопротивления изоляции при 100 В	Напряжение переменного тока + постоянного тока, В или Постоянный ток (во время измерения), В	1 Измерение по строгому временному графику 2 Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции	Напряжение переменного тока + постоянного тока, В или Постоянный ток (во время измерения), В
Ω_{Mega} 250V	Проверка сопротивления изоляции при 250 В			
Ω_{Mega} 500V	Проверка сопротивления изоляции при 500 В		3 Измерение индекса поляризации	
Ω_{Mega} 1000V	Проверка сопротивления изоляции при 1000 В			

ВНИМАНИЕ

- **НЕ** выполняйте проверку сопротивления изоляции в распределительных системах с напряжением свыше 600 В.
- Контрольно-измерительный прибор автоматически распознает цепь, находящуюся под напряжением. Если будет обнаружено внешнее напряжение свыше 30 В (или 50 В или 75 В; в зависимости от выбранного параметра в настройках), проверка не выполняется. Если внешнее напряжение или напряжение измерения выше 30 В, на дисплее отображается символ ⚡. Отсоедините контрольно-измерительный прибор и отключите питание цепи, чтобы продолжить измерение.

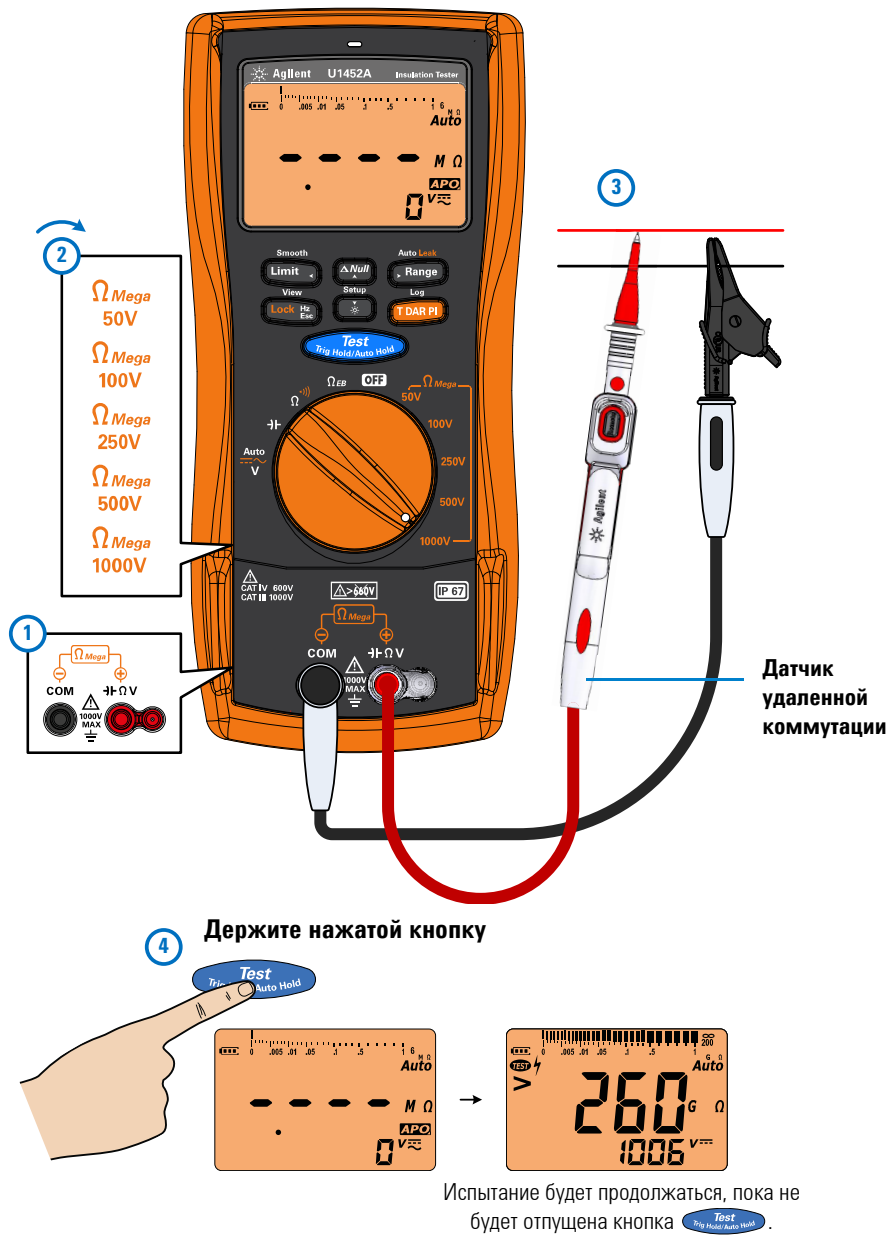


Рис. 2–1 Пример проверки сопротивления изоляции

2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления изоляции

ВНИМАНИЕ


Измеритель сопротивления изоляции автоматически выполнит разрядку тестируемого прибора по завершении измерения. Однако тестируемый прибор не будет автоматически разряжен при отсоединении пробника до завершения измерения. Не трогайте тестируемый прибор, когда он разряжен неполностью, т. к. это может привести к поражению электрическим током.

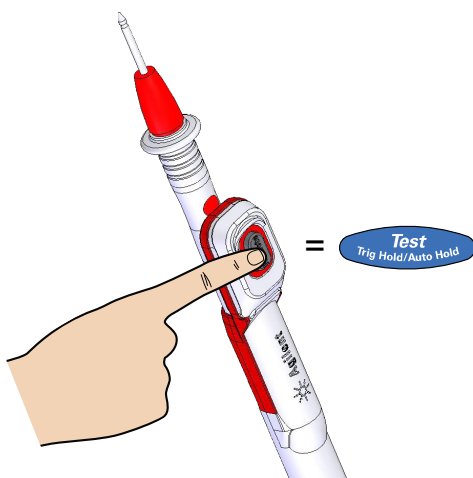
ПРИМЕЧАНИЕ

Во время измерения сопротивления изоляции в верхней части контрольно-измерительного прибора каждые 2 секунды мигает красный светодиодный индикатор (если не включена функция ограничения). Чтобы отключить эту функцию, см. **“Функции для периода включения питания” на стр. 27.**

Использование датчика удаленной коммутации

Датчик удаленной коммутации (включен в комплект поставки) используется при выполнении измерений сопротивления изоляции и измерений сопротивления заземления, что обеспечивает удаленное управление контрольно-измерительным прибором с помощью кнопки на датчике удаленной коммутации.




По умолчанию кнопка на датчике удаленной коммутации выполняет функции кнопки  на контрольно-измерительном приборе.





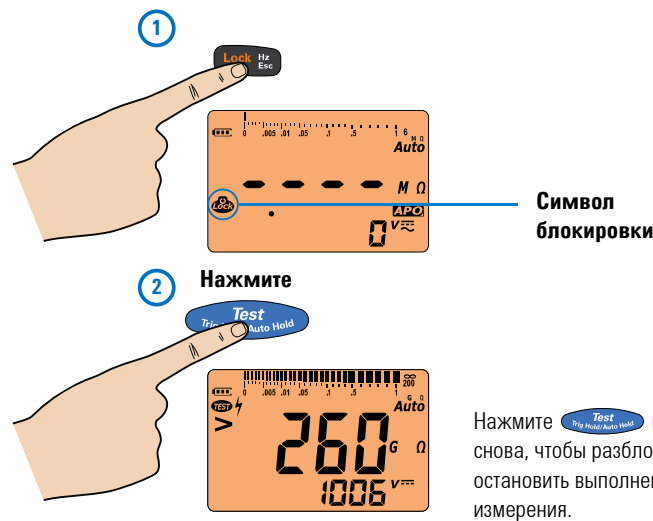
Чтобы изменить операцию кнопки по умолчанию, см. **“Изменение функций кнопок на датчике дистанционной коммутации” на стр. 87.**



Блокировка контрольно-измерительного прибора


Можно временно заблокировать измерения сопротивления изоляции или измерения сопротивления заземления.

Нажмите , чтобы включить функцию однократной блокировки. На дисплее отобразится символ . Измерение начинается при нажатии кнопки  и остается активным до повторного нажатия кнопки

 ИЛИ .



По умолчанию будет выполнен сброс контрольно-измерительного прибора до состояния блокировки, когда измерение останавливается с помощью кнопки  или . См. **“Изменение коэффициента диэлектрической абсорбции для измерений сопротивления изоляции”** на стр. 88, чтобы отключить эту функцию.

Если функция отключена, необходимо нажать , чтобы разблокировать контрольно-измерительный прибор, даже если измерение уже установлено.

2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции по строгому временному графику/сопротивления заземления

Используйте измерение по строгому временному графику, чтобы получить результаты измерения, согласованные по времени для дальнейшего сравнения. Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, как показано на Рис. 2-1, и выполните шаги, приведенные ниже.



Рис. 2-2 Т/Работа по временному графику

Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции

Коэффициент диэлектрической абсорбции – отношение сопротивления изоляции, измеренного через 60 секунд, к сопротивлению изоляции, измеренному через 30 секунд после начала измерения. Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, как показано на Рис. 2-1, и выполните шаги, приведенные ниже.

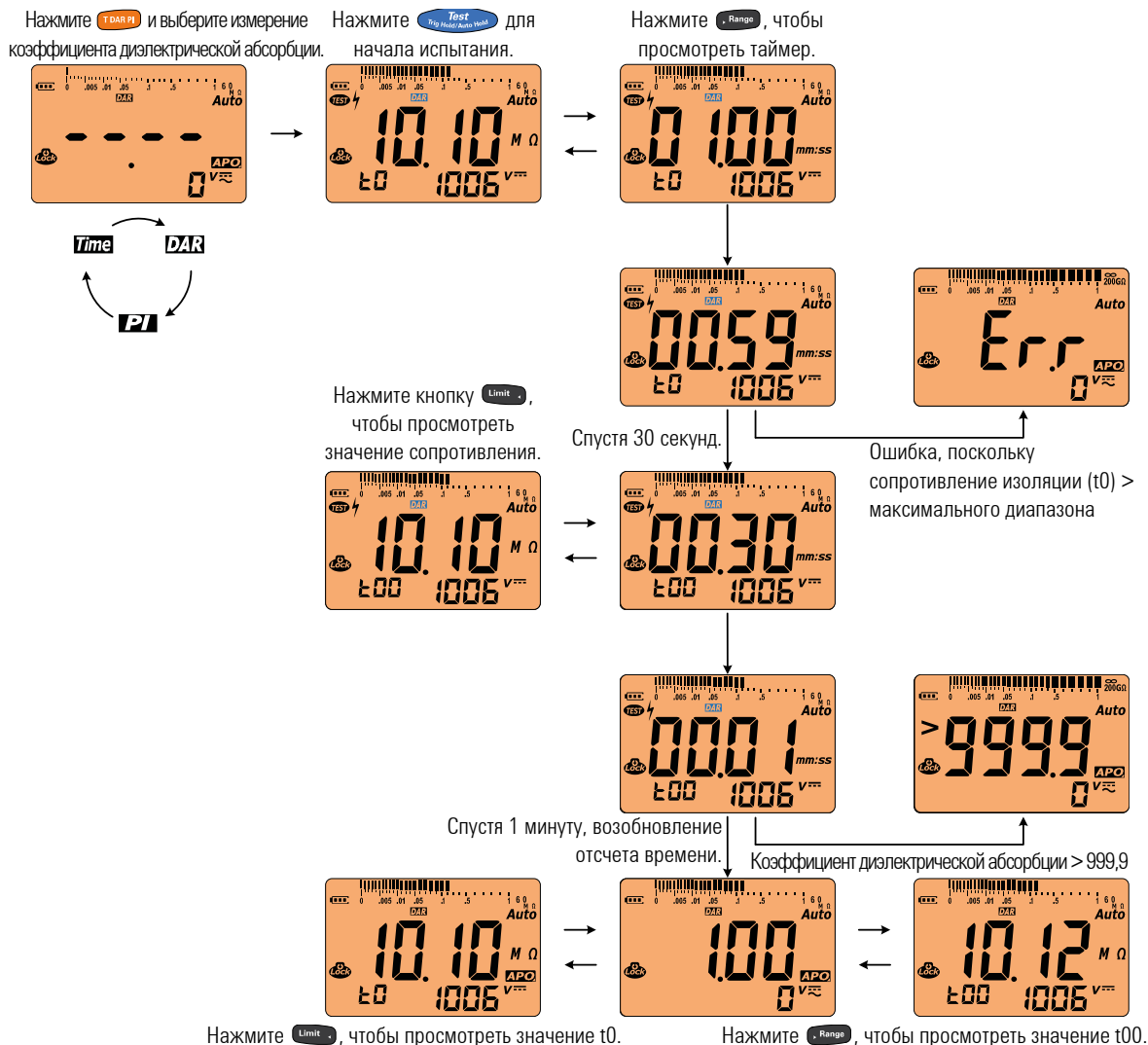


Рис. 2-3 Измерение коэффициента диэлектрической абсорбции

2 **Выполнение измерений**
Измерение сопротивления изоляции

Измерение индекса поляризации

Индекс поляризации – соотношение сопротивления изоляции, измеренного через 10 минут, к сопротивлению изоляции, измеренному через 1 минуту.
Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, как показано на Рис. 2-1, и выполните шаги, приведенные ниже.

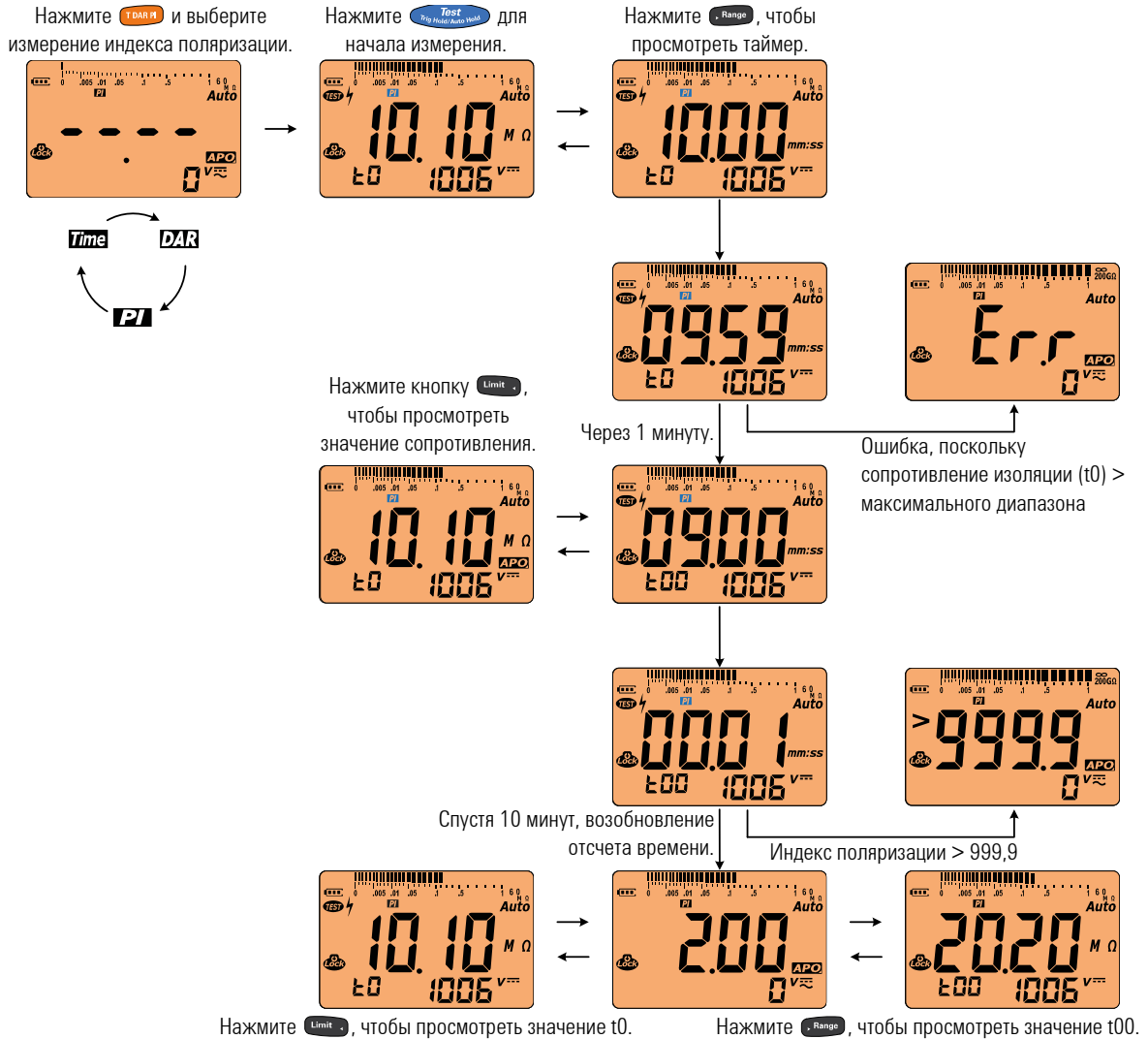


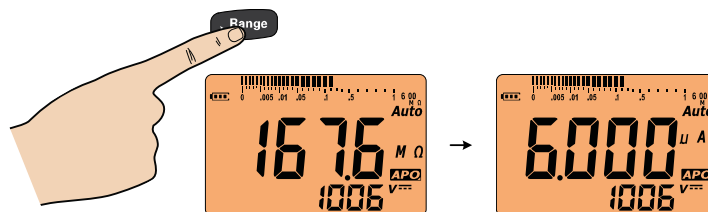
Рис. 2-4 Измерение индекса поляризации

ПРИМЕЧАНИЕ

- Поскольку для выполнения измерения по строгому временному графику, измерения индекса поляризации и измерения коэффициента диэлектрической абсорбции требуется достаточно продолжительное время, рекомендуется при этом использовать зажимы “крокодил”.
- Для испытаний по строгому временному графику (стр. 34) продолжительность таймера по умолчанию равна 1 минуте. Чтобы изменить это значение, см. раздел “Изменение периода измерения сопротивления изоляции и сопротивления заземления” на стр. 84 для получения дополнительной информации.
- Для измерения коэффициента диэлектрической абсорбции (стр. 35) можно изменить значение коэффициента диэлектрической абсорбции от 60:30 до 60:15 в настройках. См. раздел “Изменение коэффициента диэлектрической абсорбции для измерений сопротивления изоляции” на стр. 88 для получения дополнительной информации.
- Для измерений коэффициента диэлектрической абсорбции (стр. 35) и индекса поляризации (стр. 36) на дисплее отображается **Err**, если сопротивление изоляции больше максимального диапазона или меньше 0,001 МΩ, если измерение прервано пользователем или разряжена батарея контрольно-измерительного прибора.

Просмотр тока утечки

Нажмите **Range**, чтобы просмотреть значение тока утечки. Индикация тока утечки связана с сопротивлением изоляции. Чем выше измеренное сопротивление, тем ниже измеряемый ток.




2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления заземления

Измерение сопротивления заземления

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора для измерений сопротивления заземления, как показано на Рис. 2-5.

Табл. 2-2 Положение для измерения сопротивления заземления

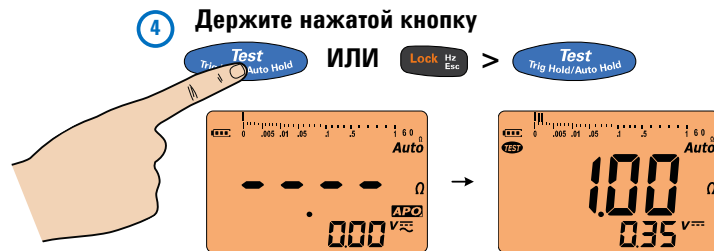
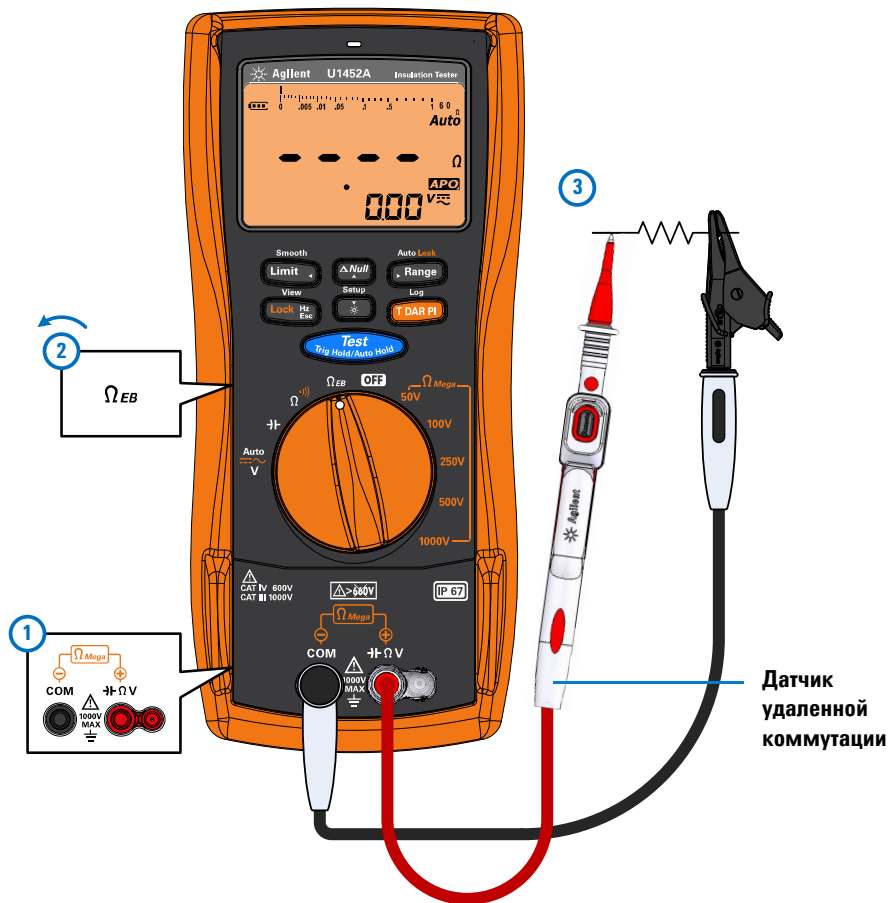
Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
Ω _{EV}	Измерение сопротивления заземления	Напряжение переменного тока + постоянного тока, В или Постоянный ток (во время измерения), В	Измерение по строгому временному графику	Напряжение переменного тока + постоянного тока, В или Постоянный ток (во время измерения), В

ВНИМАНИЕ

- Во избежание возможного повреждения контрольно-измерительного прибора или тестируемого прибора перед выполнением измерения сопротивления отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.
- Контрольно-измерительный прибор автоматически распознает цепь, находящуюся под напряжением. Если внешнее напряжение выше 2 В, измерение не будет запущено. Чтобы продолжить, отсоедините контрольно-измерительный прибор и выключите питание.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Функция измерения сопротивления заземления используется для измерения сопротивления между проводниками заземления, проводниками защитного заземления и проводниками для выравнивания потенциалов, включая их раёмы и клеммы; с указанием измеренного значения или индикацией ограничений.
- Источник напряжения < 6,8 В, ток > 200 мА, когда требуется измерить сопротивление ≤ 2 Ω. Когда напряжение источника < 4,7 В, контрольно-измерительный прибор автоматически запрещает выполнение измерений. На вспомогательном дисплее отображается напряжение (при использовании функции автоматической настройки диапазона).
- Функция автоматического выключения питания отключается во время выполнения измерения.
- См. также **“Измерение сопротивления изоляции по строгому временному графику/сопротивления заземления”** на стр. 34.





Испытание будет продолжаться, пока не будет отпущена кнопка .

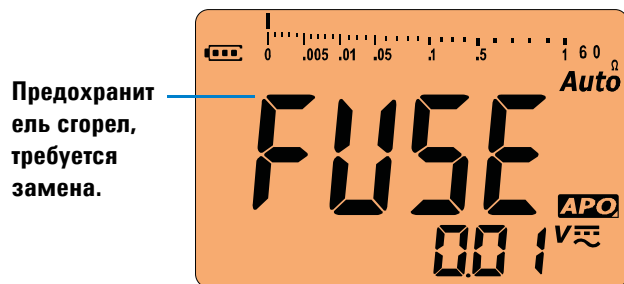
Рис. 2–5 Пример измерения сопротивления заземления

2 Выполнение измерений

Измерение сопротивления заземления

Использование функции измерения сопротивления заземления для проверки состояния предохранителя



- 1 Оставьте тестовые контакты разомкнутыми и убедитесь, что на разъемы не подается напряжение.
- 2 Нажмите и удерживайте , чтобы проверить состояние предохранителя.
- 3 Если предохранитель сгорел, на дисплее отобразится индикация **FUSE**. Следуйте инструкциям в руководстве по обслуживанию *U1452A/U1452AT/U1451A*, чтобы заменить предохранитель.




Измерение напряжения переменного или постоянного тока

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, чтобы измерить напряжение переменного или постоянного тока, как показано на Рис. 2–6.

Табл. 2-3 Положения для измерения напряжения переменного и постоянного тока

Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
	Автоматическое измерение (В)	Напряжение переменного тока + постоянного тока, В	<i>Переключается между</i>	
			1 Напряжение постоянного тока, В 2 Напряжение переменного тока, В 3 Автоматическое измерение (В)	1 Напряжение переменного тока + постоянного тока, В 2 Напряжение переменного тока + постоянного тока, В 3 Напряжение переменного тока + постоянного тока, В

ПРИМЕЧАНИЕ

- Этот контрольно-измерительный прибор отображает значения напряжения постоянного тока, а также их полярность. Для отрицательных значений напряжения постоянного тока в левой части дисплея отображается знак "минус".
- Нажмите , чтобы выполнить измерение частоты источника напряжения. См. раздел "Измерение частоты" на стр. 44 для получения дополнительной информации.

2 Выполнение измерений

Измерение напряжения переменного или постоянного тока

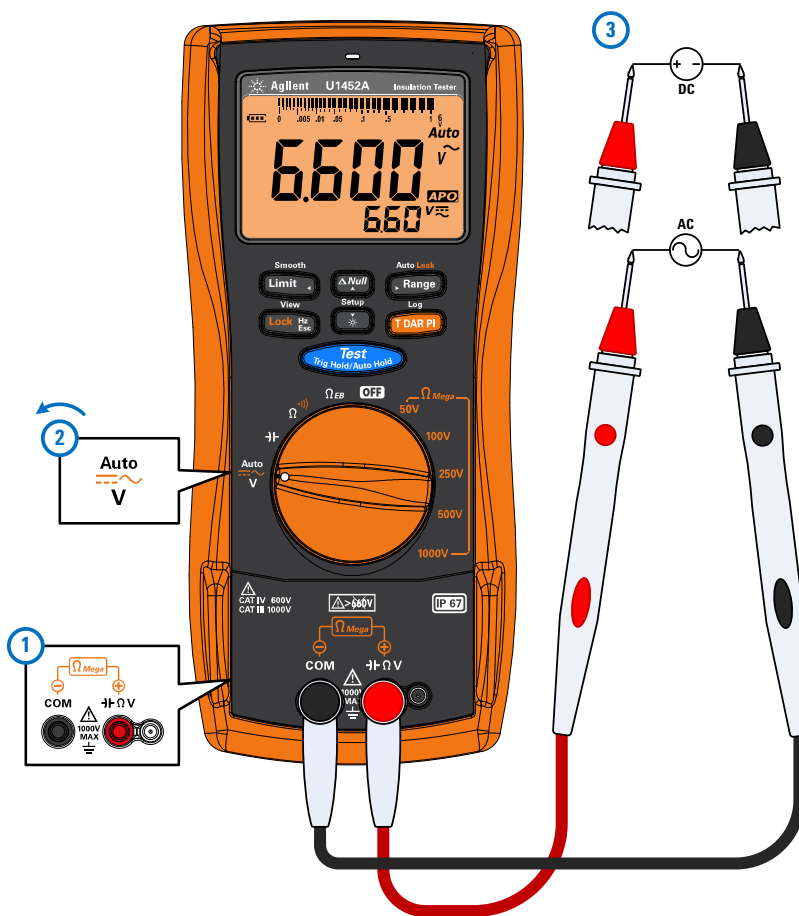
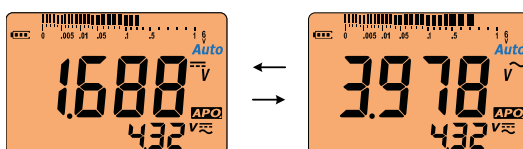


Рис. 2–6 Пример измерения напряжения переменного или постоянного тока

Автоматическое распознавание сигнала переменного или постоянного тока

Функция **Автоматическое измерение** используется для автоматического определения компонента сигнала (переменного или постоянного тока) электрического источника и выбора подходящего диапазона измерений для переменного тока + постоянного тока.

Во время определения мигает символ **Auto**.



Значение суммы напряжений переменного и постоянного тока мигает на вспомогательном дисплее.

Функция **Автоматическое измерение** функция определяет компонент сигнала с помощью следующих правил.


- Определяется, значение какого из компонентов больше – переменного или постоянного тока.
- Значение переменного тока должно быть выше минимального значения 50 единиц диапазона (состоящего из 6000 единиц) для предотвращения появления остаточного значения вследствие переключения диапазона.
- Измеренная частота выше 10 Гц для режима переменного тока.

Во время определения сигнала можно нажать **T D A R P I**, чтобы заблокировать сигнал (переменного или постоянного тока) на основном дисплее.

В любое время можно нажать **Range**, чтобы остановить использование функции **Автоматическое измерение** и заблокировать определенный компонент сигнала (переменного или постоянного тока).

Измерение частоты


Контрольно-измерительный прибор можно использовать для одновременного наблюдения за напряжением в реальном времени с использованием измерений частоты. Чтобы измерить частоту, поверните переключатель в положение для измерения напряжения (см. Рис. 2–6) и настройте контрольно-измерительный прибор соответствующим образом.

Нажмите . Выполните измерение в контрольных точках и просмотрите показания на дисплее.

ОСТОРОЖНО!

Никогда не измеряйте частоту, когда уровень напряжения превышает заданный диапазон. Если требуется измерять частоты ниже 20 Гц, задайте диапазон напряжения вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ

- С помощью кнопки  выполняется управление входным диапазоном функции напряжения, а не диапазоном частоты.
- Для получения наилучших результатов измерения частоты используйте тракт измерения переменного тока.

Техники измерения частоты

- Измерение частоты сигнала помогает определить наличие гармоник тока в нейтральных проводниках и определяет, являются ли эти нейтральные токи результатом несбалансированных фаз или нелинейных нагрузок.
- Частота – это количество завершенных циклов сигнала за одну секунду. Частота определяется в виде отношения 1/период. Период – это время между переходами среднего порога двух последовательных фронтов с одинаковой полярностью, как показано на Рис. 2–7.
- Контрольно-измерительный прибор выполняет измерение частоты сигнала напряжения путем подсчета количества пересечений сигналом уровня порога с заданным периодом времени.

- Если отображается частота 0 Гц или показания нестабильны, входной сигнал может быть ниже или приблизительно равным уровню запуска. Обычно можно устранить эти проблемы, выбрав вручную более низкий входной диапазон, что увеличивает чувствительность контрольно-измерительного прибора.
- Если показания превышают ожидаемые значения, входной сигнал может быть поврежден. Повреждение сигнала может привести к множественным срабатываниям частотомера. Выбор более высокого диапазона напряжения может решить эту проблему, поскольку при этом снижается чувствительность контрольно-измерительного прибора. В общем, правильным является самое низкое значение частоты.
- Частота входного сигнала отображается на основном дисплее. Значения напряжения отображаются на вспомогательном дисплее. На гистограмме отображается не частота, а значение напряжения входного сигнала.

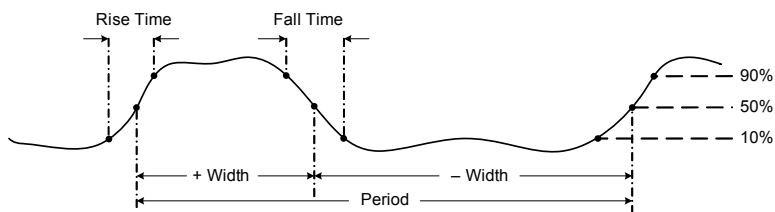




Рис. 2–7 Определение частоты

Измерение сопротивления

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, чтобы измерить сопротивление, как показано на Рис. 2–8.

Табл. 2-4 Положение для измерения сопротивления

Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
	Сопротивление	-	Целостность цепи	-


ВНИМАНИЕ

Во избежание возможного повреждения контрольно-измерительного прибора или тестируемого прибора перед выполнением измерения сопротивления отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сопротивление (в противопоставлении току) измеряется путем отправления малого тока через тестовые контакты в тестируемую цепь. Поскольку этот ток проходит по всем возможным трактам между контактами, показания сопротивления соответствуют общему сопротивлению всех трактов между контактами. Сопротивление измеряется омах (Ω).

При измерении сопротивления необходимо учитывать следующее.

- Тестовые контакты могут добавлять ошибочные значения от 0,1 Ω до 0,2 Ω к результатам измерения сопротивления. Для проверки контактов прикасайтесь наконечниками пробников вместе и смотрите показания сопротивления для контактов. Чтобы удалить показания сопротивления контактов из измерений, удерживайте вместе наконечники на тестовых контактах и нажмите . Теперь сопротивление на наконечниках пробников будет вычитаться из всех будущих отображающихся показаний.
- Поскольку тестовый ток контрольно-измерительного прибора проходит через все возможные тракты между наконечниками пробников, измеряемое значение резистора в цепи зачастую отличается от номинального значения резистора.

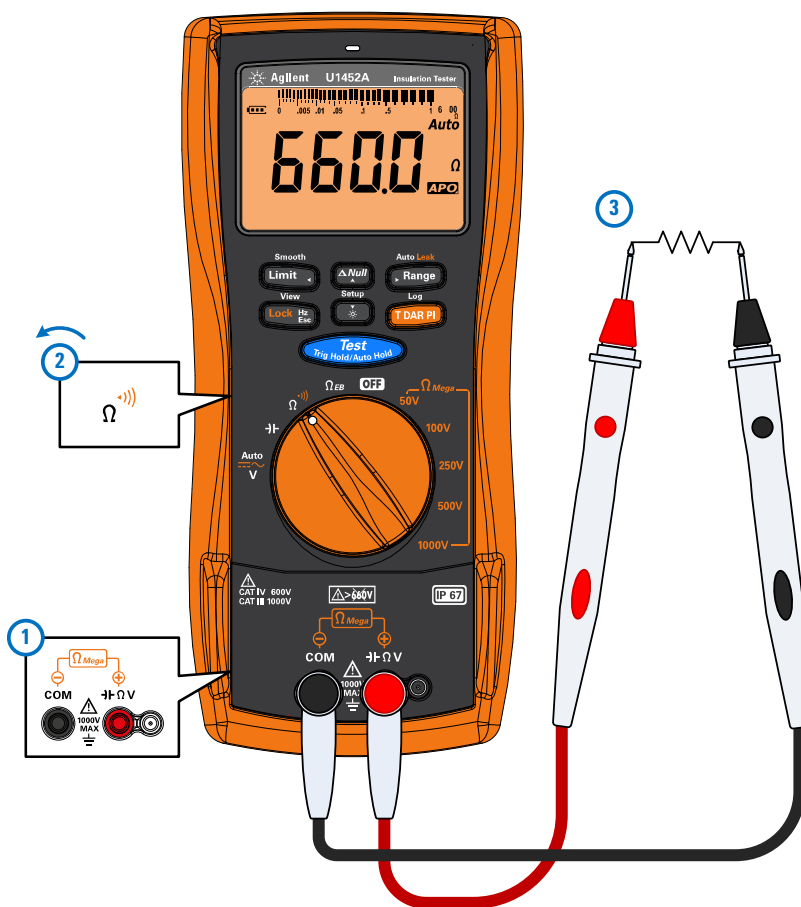




Рис. 2–8 Пример измерения сопротивления

Проверка целостности цепи

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора, чтобы выполнить проверку непрерывности, как показано на **Рис. 2–9**. При определении непрерывности прозвучит звуковой сигнал и загорится красный светодиодный индикатор.

Табл. 2-5 Положение для проверки непрерывности

Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
	Сопротивление	-	Целостность цепи	-

ВНИМАНИЕ

Во избежание возможного повреждения контрольно-измерительного прибора или тестируемого прибора отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед выполнением проверки непрерывности.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Непрерывность определяется непрерывностью цепи. Звуковой сигнал звучит, когда сопротивление падает до поогового значения, и загорается красный светодиодный индикатор (если включена соответствующая настройка). Звуковое и визуальное предупреждение позволяет выполнить быструю проверку непрерывности без просмотра показаний на дисплее.
- Функция проверки целостности цепи позволяет определить перемежающиеся короткие замыкания и разрывы. При коротком замыкании контрольно-измерительный прибор издает краткий звуковой сигнал.
- Можно включить или выключить звуковое предупреждение в настройках. См. **“Изменение сигнала о непрерывности цепи” на стр. 76** для получения дополнительной информации о звуковом предупреждении.

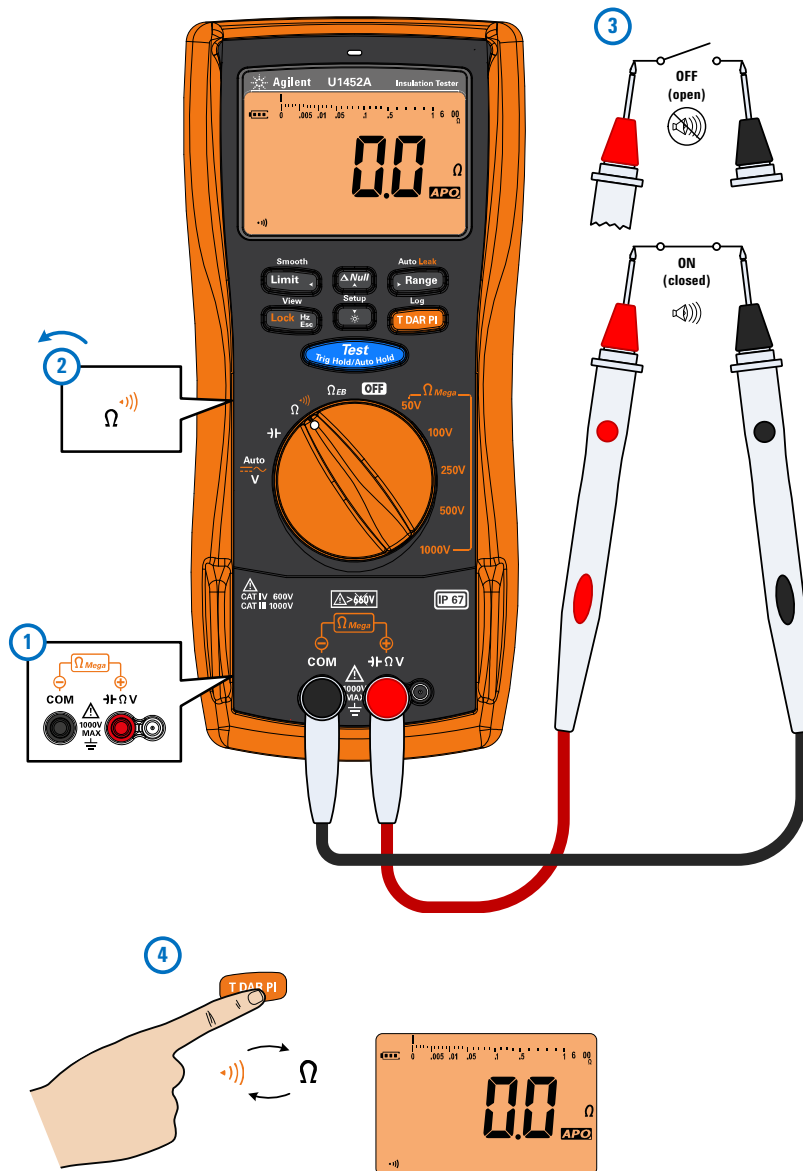



Рис. 2–9 Пример проверки непрерывности

Измерение емкости

Выполните настройку контрольно-измерительного прибора для измерения емкости, как показано на Рис. 2–10. Длина кабеля, используемого в тестируемой цепи, показана на вспомогательном дисплее.

- По умолчанию длина кабеля вычисляется из расчета 1 км на 40 нФ (км/С). Чтобы изменить это значение, см. раздел “Изменение коэффициента длины кабеля” на стр. 81.
- Также можно изменить единицы измерения длины кабеля (метры или футы). Чтобы изменить это значение, см. раздел “Изменение единицы измерения длины кабеля” на стр. 81.

Табл. 2-6 Положение для измерения емкости

Обозначение	Функция по умолчанию		Функция при нажатии кнопки 	
	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей	Основной дисплей	Вспомогательный дисплей
Положение поворотного переключателя	Емкость	Длина кабеля	-	-

ВНИМАНИЕ

Во избежание возможного повреждения контрольно-измерительного прибора или тестируемого прибора перед выполнением измерения емкости отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы. Используя функцию измерения напряжения постоянного тока, убедитесь, что конденсатор полностью разряжен.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Прибор измеряет емкость с использованием синусообразного сигнала переменного тока.
- На точность измерения влияет сопротивление измерительных проводов. При измерении сопротивления рекомендуется использовать короткие провода.
- Частота измерения 54,5 Гц.

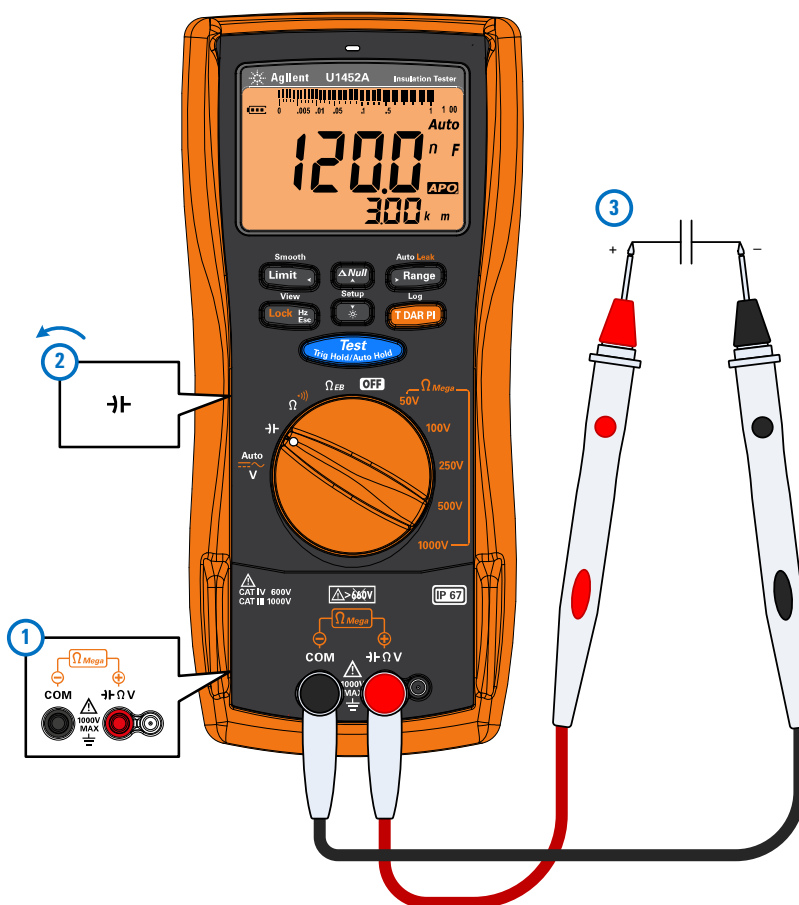


Рис. 2–10 Пример измерения емкости

2 **Выполнение измерений**
Измерение емкости

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ.

3

Функции контрольно-измерительного прибора

Выполнение относительных измерений (нулевых)	54
Стоп-кадр (удержание запуска и автоматическое удержание)	55
Выполнение сравнений предельных значений (предел)	57
Запись данных измерений (журнал)	59
Выполнение записи в журналы вручную (HAND)	60
Выполнение записи в журналы с интервалом (Авто)	60
Создание журналов по событию (Запуск)	61
Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)	64

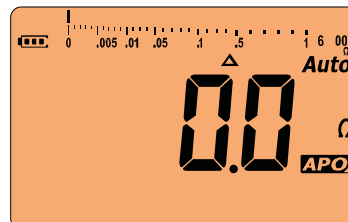
В следующих разделах описываются дополнительные функции контрольно-измерительного прибора.

3 Функции контрольно-измерительного прибора

Выполнение относительных измерений (нулевых)

Выполнение относительных измерений (нулевых)




При выполнении нулевых измерений, также называемых относительными, каждое показание является разницей между сохраненным (выбранным или измеренным) нулевым значением и значением входного сигнала.




Одним из возможных применений является увеличение точности измерений сопротивления путем обнуления сопротивления тестовых проводов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Нуль можно задать для настроек автоматического диапазона и диапазона, выбираемого вручную, но нельзя задать для перегрузки.

- 1 Чтобы включить нуль, нажмите . Значение измерения, когда включен нуль (Δ), сохраняется в качестве опорного.
- 2 Нажмите кнопку  еще раз, чтобы просмотреть сохраненное эталонное значение (индикатор Δ мигает). Нормальная индикация на дисплее вернется через 3 секунды.
- 3 Чтобы отключить нуль, нажмите , когда отображается сохраненное опорное значение (шаг 2).


Для любой функции измерения можно напрямую измерить и сохранить нулевое значение, нажав , когда тестовые контакты разомкнуты (обнуление значения емкости тестовых проводов), при коротком замыкании (обнуление сопротивления тестовых проводов) или при измерении нулевых значений на концах тестируемой цепи.


ПРИМЕЧАНИЕ

- При измерении сопротивления контрольно-измерительный прибор выдает ненулевое значение даже при непосредственном контакте двух тестовых контактов вследствие наличия сопротивления проводов. Нажмите , чтобы выполнить настройку нуля на дисплее.
- При измерении напряжения постоянного тока на точность измерений влияет тепловой эффект. Закоротите тестовые контакты и, когда отображаемое значение установится, нажмите , чтобы выполнить настройку нуля на дисплее.

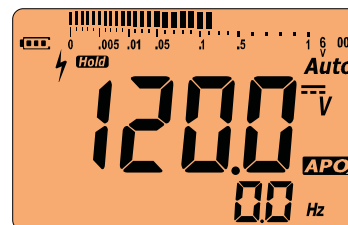
Стоп-кадр (удержание запуска и автоматическое удержание)

Удержание запуска


Нажмите , чтобы зафиксировать отображение для любой функции, кроме Ω Mega или Ω EV

Нажмите кнопку  еще раз, чтобы запустить новое показание. Во время ожидания, пока показание не установится, индикатор **Hold** мигает.


Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.



ПРИМЕЧАНИЕ

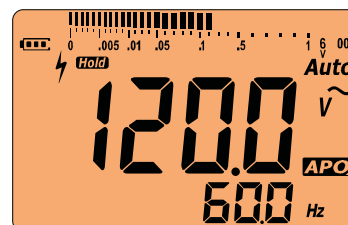
При нажатии кнопки , когда поворотный переключатель находится в положении Ω Mega или Ω EV, будет выполняться измерение.

Автоматическое удержание

Нажмите и удерживайте , чтобы включить автоматическое удержание для любой функции, кроме Ω Mega или Ω EV.

Функция автоматического удержания отслеживает входной сигнал и обновляет индикацию, а также издает звуковой сигнал (если включен) при распознавании нового постоянного измерения. Во время ожидания, пока показание не установится, индикатор **Hold** мигает.

Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из этого режима.



ПРИМЕЧАНИЕ

При нажатии и удержании кнопки , когда поворотный переключатель находится в положении Ω Mega или Ω EV, будет выполняться измерение.

3 Функции контрольно-измерительного прибора

Стоп-кадр (удержание запуска и автоматическое удержание)

Точка запуска – это точка, которая изменяется больше, чем выбранное настраиваемое (пороговое значение автоматического удержания) число изменений (по умолчанию 500). Следующие условия не включаются в обновление.

Функция	Нулевое число обновлений
Напряжение	50
Сопротивление	Перегрузка или размыкание
Емкость	50

Чтобы изменить количество пороговых значений для автоматического удержания по умолчанию, см. **“Изменение диапазона отклонений” на стр. 73** для получения дополнительной информации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если отображаемое значение показания непостоянно, оно не будет обновляться.

Выполнение сравнений предельных значений (предел)

Предел используется для сравнения результатов измерения с выбранным заданным значением. Значения, задаваемые по умолчанию, отображаются в таблице ниже.

Можно установить в качестве условия $>$ или $<$ измеренного значения.

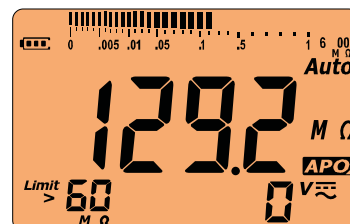


Табл. 3-1 Предельные значения, задаваемые по умолчанию



Функция	Значение по умолчанию	Диапазон	Ограничивающий диапазон
Измерение напряжения ^[1]	>30 В	Автоматически или вручную	$1 \text{ В} < \text{LS} < 900 \text{ В}$
Измерение сопротивления	<10 Ω	Автоматически или вручную	$1 \text{ Ω} < \text{LS} < 90 \text{ МΩ}$
Измерение емкости ^[2]	>10	Диапазон заблокирован	$10 < \text{LS} < 900$
Измерение сопротивления заземления	<10 Ω	Автоматически	$1 \text{ Ω} < \text{LS} < 90 \text{ кΩ}$
Измерение сопротивления изоляции	>10 МΩ	Автоматически	$1 \text{ кΩ} < \text{LS} < 90 \text{ ГΩ}$



[1] Сравнение абсолютных значений без учета полярности.

[2] Предельное значение емкости представлено без единиц измерения.

3 Функции контрольно-измерительного прибора

Выполнение сравнений предельных значений (предел)

- 1 Нажмите , чтобы включить предельное значение.
- 2 Снова нажмите , чтобы задать значение для сравнения. Используйте кнопки со стрелками, чтобы расположить курсор и изменить отображаемое значение.

Для самого значащего разряда может быть установлено значение от 1 до 9. Для оставшихся двух разрядов может быть установлено 0, 00, или они могут быть оставлены пустыми, а также с любым сочетанием единиц измерения (см. [Табл. 3-1](#)).
- 3 Поместите курсор на индикатор >, чтобы изменить условие прохождения ограничения (< или >).
- 4 Нажмите , чтобы сохранить изменения (или нажмите , чтобы отклонить изменения).
- 5 Если новое значение подходит.
 - Отобразится индикация *PAS*
 - Прозвучит короткий звуковой сигнал.
 - Один раз мигнет красный светодиод
- 6 Если новое значение ошибочно:
 - Отобразится индикация *FA*
 - Звучат три коротких звуковых сигнала.
 - Красный светодиод мигнет три раза

ПРИМЕЧАНИЕ

Когда для измерения сопротивления изоляции включена функция предела, красный светодиодный индикатор загорается в соответствии с изменениями предельных значений, а не мигает каждые 2 секунды.

Запись данных измерений (журнал)

Журнал используется для удобства записи данных измерений для просмотра и анализа в будущем. Т. к. данные сораниются в энергонезависимой памяти, данные остаются сохраненными, даже при выключении контрольно-измерительный прибор или замене батареи.

В журнал записываются данные измерений в течение заданного пользователем периода времени. Существует три параметра журнала, которые можно использовать для сбора данных измерений: ручную (**Вручную**), с интервалом (**Авто**) или по событию (**Запуск**).


- В ручном режиме выполняется сохранение экземпляра измеренного сигнала при каждом нажатии и удерживании кнопки  (см. [стр. 60](#)).
- При использовании записи с интервалом выполняется сохранение записи измеренного сигнала через интервал, аданный пользователем (см. [стр. 60](#)).
- При использовании записи по событию выполняется сохранение записи измеренного сигнала каждый раз, когда удовлетворяются условия запуска (см. [стр. 61](#)).

Табл. 3-2 Максимальная емкость журнала

Параметр журнала	Максимальная емкость для сохранения
Вручную (Вручную)	От H00 до H99 (100 записей)
С интервалом (AUTO)	От A00 до A99 (100 записей)
По событию (TRIG)	От E00 до E99 (100 записей)

ПРИМЕЧАНИЕ

Каждый записываемый индекс включает два параметра: на основном и на вспомогательном дисплее. Примеры вклюают сопротивление изоляции в вольтах или значение В-Гц.

Перед началом сеанса записи выполните настройку контрольно-измерительного прибора для измерений, которые требуется записать.


3 Функции контрольно-измерительного прибора Запись данных измерений (журнал)

Чтобы изменить параметр журнала, см. “Изменение параметра записи” на стр. 83 для получения дополнительной информации.

См. “Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)” на стр. 64, чтобы просмотреть или удалить записанные записи.


Выполнение записи в журналы вручную (HAND)

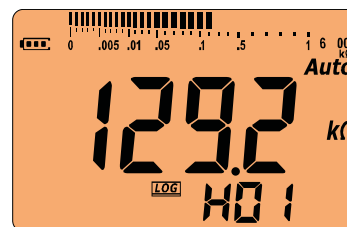
Убедитесь, что выбран параметр *Hand* (Вручную) для журнала в настройках.

- 1 Нажмите и удерживайте  **Log**, чтобы сохранить текущее значение входного сигнала. Отобразятся

LOG и номер записи в журнале. Через некоторое время (приблизительно 1 секунду) на дисплея вновь появляется нормальная индикация.

- 2 Снова выполните шаг 1, чтобы сохранить следующее значение входного сигнала.

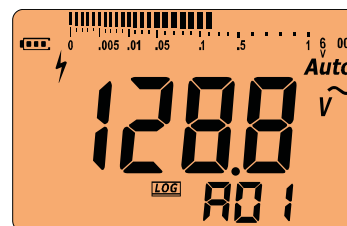
Максимальное количество показаний, которое можно сохранить при использовании режима записи в журнал вручную, составляет 100 записей. Если все записи заняты, отображается индикация *HFU* при нажатии и удержании .



Выполнение записи в журналы с интервалом (Авто)


Убедитесь, что выбран параметр *Auto* для журнала в настройках.

Интервал записи по умолчанию составляет 1 секунду. Чтобы изменить длительность интервала записи, см. “Изменение временного интервала сбора данных” на стр. 83 для получения дополнительной информации.




Длительность, заданная в настройках, будет определять, сколько будет продолжаться каждый интервал записи. Значение входного сигнала в конце каждого интервала будет записываться и сохраняться в память контрольно-измерительного прибора.

Включение режима записи в журнал с интервалом


- 1 Нажмите и удерживайте , чтобы включить режим записи в журнал с интервалом.

LOG и номер записи в журнале. Последующие показания автоматически будут записываться в память контрольно-измерительного прибора через интервал, заданный в настройках.

- 2 Снова нажмите и удерживайте , чтобы выйти из режима записи в журнал с интервалом.

Максимальное количество показаний, которое можно сохранить при использовании режима записи в журнал с интервалом, составляет 100 записей. Если все записи заняты, отображается индикация *AFU* при нажатии и удержании .

ПРИМЕЧАНИЕ

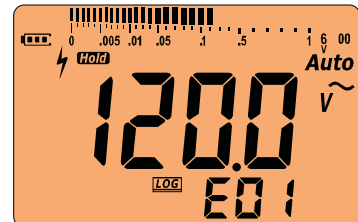
Когда запущен сеанс записи в журнал с интервалом, отключаются все операции с клавиатурой, кроме кнопки , с помощью которой при нажатии в течение более 1 секунды можно остановить запись и выйти из сеанса записи. Более того, во время сеанса записи отключается функция автоматического выключения питания.

Создание журналов по событию (Запуск)

Убедитесь, что выбран параметр $t_{r, 9}$ для журнала в настройках.

Журналы по событию используются только для следующих режимов.

- Удержание запуска и автоматическое удержание (стр. 55)
- Измерение сопротивления заземления (стр. 38)
- Измерение сопротивления изоляции (стр. 38)



3 Функции контрольно-измерительного прибора

Запись данных измерений (журнал)

- Измерение по строгому временному графику/коэффициента диэлектрической абсорбции/индекса поляризации ([стр. 30](#))

Записи по событию запускаются, когда измеряемый сигнал удовлетворяет набору условий запуска, если функция измерения используется в следующих режимах:


Табл. 3-3 Условия запуска записи в журнал по событию

Режимы	Условие запуска <i>Записывается значение входного сигнала.</i>	Запись на основном дисплее	Запись на вспомогательном дисплее
Удержание запуска	При каждом нажатии кнопки  и при постоянном обновлении показаний.	Напряжение,	Напряжение, частота, емкость, длина кабеля или выходное напряжение источника
Автоматическое удержание	Когда входной сигнал отличается от всех вариантных значений и при постоянном обновлении показаний.	Напряжение,	Напряжение, частота, емкость, длина кабеля или выходное напряжение источника
Измерение сопротивления заземления	При каждом нажатии кнопки  для остановки выходного источника измерения.	Значение сопротивления или утечки тока	Напряжение выходного источника измерения
Измерение сопротивления изоляции			
T/время	При увеличении времени (таймер = 00:00) окончательное значение записывается до остановки выходного источника измерения.	Значение сопротивления или утечки тока	Напряжение выходного источника измерения

ПРИМЕЧАНИЕ


Значение коэффициента диэлектрической абсорбции t30 (или коэффициента диэлектрической абсорбции t15), коэффициента диэлектрической абсорбции t60, индекса поляризации t1 и индекса поляризации t10 будут записываться для каждого положения поворотного переключателя для измерения сопротивления изоляции. Для получения дополнительной информации об измерении коэффициента диэлектрической абсорбции и индекса поляризации см. раздел [стр. 35](#) и [стр. 36](#).

Включение режима записи в журнал по событию

- 1 Выберите один из режимов, перечисленных в Табл. 3-3.
- 2 Нажмите и удерживайте , чтобы включить режим записи в журнал по событию.

LOG и номер записи в журнале. Показания на основном и вспомогательном дисплеях будут записываться в память. Последующие показания автоматически записываются в память контрольно-измерительного прибора каждый раз при удовлетворении условия запуска, заданного в Табл. 3-3.

- 3 Снова нажмите и удерживайте , чтобы выйти из режима записи в журнал по событию.

Максимальное количество показаний, которое можно сохранить при использовании режима записи в журнал по событию, составляет 100 записей. Если все записи заняты, отображается индикация *EFU* при нажатии и удержании .


ПРИМЕЧАНИЕ



Во время сеанса записи отключается функция автоматического выключения питания.

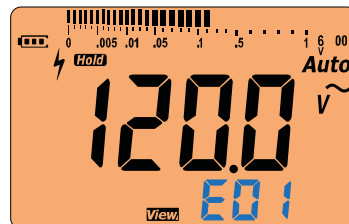
3 Функции контрольно-измерительного прибора

Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)








Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)

Просмотр данных, сохраненных в памяти контрольно-измерительного прибора, выполняется с помощью кнопки .

- 1 Нажмите и удерживайте , чтобы просмотреть ранее записанные данные. Снова нажимайте  для последовательного переключения режима записи вручную (H), с интервалом (A) или по событию (E).




Если ничего не было записано, то вместо этого отобразится H- -, A- - или E- -.

- 2 Выберите необходимую категорию записи, чтобы просмотреть соответствующие записи.
 - i Нажмите , чтобы перейти к первой сохраненной записи. Нажмите , чтобы перейти к последней сохраненной записи.
 - ii Нажмите , чтобы просмотреть следующую сохраненную запись. Номер индекса увеличивается на одну единицу. Нажмите , чтобы просмотреть предыдущую сохраненную запись. Номер индекса уменьшается на одну единицу.
 - iii Нажмите , чтобы удалить последнюю сохраненную запись для выбранного типа журнала. Нажмите и удерживайте , чтобы удалить все записи для выбранного типа журнала.
- 3 Снова нажмите и удерживайте , чтобы выйти из режима просмотра.

Очистка памяти журналов

Можно очистить памяти журналов контрольно-измерительного прибора. При выполнении этой операции полностью очищаются памяти журналов контрольно-измерительного прибора. Данные, сохраненные в памяти контрольно-измерительного прибора, невозможно восстановить после выполнения очищения памяти.



Перед очисткой памяти журналов убедитесь, что все записи, занесенные в журналы вручную (H), с интервалом (H) или по событию (E), удалены (см. шаг iii) После удаления всех записей (H--, H-- и E--) нажмите и удерживайте  для очистки памяти журнала.

ВНИМАНИЕ

Операция очистки памяти журналов данных может занять 30 секунд. Не нажимайте кнопки и не поворачивайте поворотный переключатель до завершения операции очистки памяти журналов.

3 **Функции контрольно-измерительного прибора**
Просмотр ранее записанных данных (Просмотр)

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ.

4

Настройка

Использование меню настройки	68
Изменение числовых значений	69
Структура меню настройки	70
Элементы меню "Настройка"	73
Изменение числовых значений	69
Изменение диапазона отклонений	73
Включение режима сглаживания	73
Изменение частоты звукового сигнала	74
Изменение настройки таймера автоматического выключения питания (АВП)	75
Изменение тайм-аута подсветки ЖК-дисплея	76
Изменение сигнала о непрерывности цепи	76
Отключение мелодии, звучащей при включении питания	77
Изменение типа аккумуляторных батарей	78
Сброс параметров контрольно-измерительного прибора с помощью меню "Настройка"	79
Изменение диапазона шкалы	80
Изменение единицы измерения длины кабеля	81
Изменение коэффициента длины кабеля	81
Изменение сигнальных индикаторов	82
Изменение временного интервала сбора данных	83
Изменение параметра записи	83
Изменение периода измерения сопротивления изоляции и сопротивления заземления	84
Изменение максимального напряжения для испытаний сопротивления изоляции, при достижении которого испытание запрещается.	85
Отключение функции однократной блокировки	86
Изменение функций кнопок на датчике дистанционной коммутации	87
Изменение коэффициента диэлектрической абсорбции для измерений сопротивления изоляции	88

В следующих разделах приведена информация об изменении предварительно установленных параметров контрольно-измерительного прибора.

Использование меню настройки

С помощью меню настройки можно изменить некоторые предварительно установленные энергонезависимые параметры. Изменение этих настроек влияет на общую работу большинства функций контрольно-измерительного прибора. Выберите параметр, который нужно изменить, чтобы выполнить одно из следующих действий:

- Выберите одно из двух доступных значений, например "включить" или "выключить".
- Прокрутите список доступных значений.
- Уменьшите или увеличьте числовое значение в пределах установленного диапазона.

Структура меню настройки приведена в [Табл. 4-2 на стр. 70](#).

Табл. 4-1 Функции кнопок меню настройки

Обозначение	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы открыть меню настройки. • Для выхода из меню настройки нажмите и удерживайте кнопку , пока контрольно-измерительный прибор не будет перезапущен.
 	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте кнопки  или  для перехода на различные страницы меню.
 	<ul style="list-style-type: none"> • Чтобы навести курсор на определенный элемент меню на любой странице меню, нажимайте кнопку  или .
U1451A 	<ul style="list-style-type: none"> • Нажмите кнопку , чтобы изменить выбранный элемент меню. Значение элемента меню начнет мигать, что означает, что данное значение можно изменить. • Снова нажмите кнопку  или , чтобы выбрать одно из двух доступных значений, одно из списка доступных значений или чтобы уменьшить или увеличить числовое значение. • Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения.
U1452A/U1452AT 	
	
	<ul style="list-style-type: none"> • Когда значение элемента меню мигает, нажмите кнопку , чтобы отменить изменения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в течение 30 секунд не выполняется никаких действий, контрольно-измерительный прибор автоматически закроет меню настройки.

Изменение числовых значений

При изменении числовых значений используйте кнопки **Limit** и **Range**, чтобы навести курсор на числовое значение.

- Нажмите кнопку **Limit**, чтобы переместить курсор влево.
- Нажмите кнопку **Range**, чтобы переместить курсор вправо.

Когда курсор наведен на числовое значение, нажимайте кнопки **ΔNull** и **↕**, чтобы изменить его.

- Нажмите кнопку **ΔNull**, чтобы увеличить числовое значение.
- Нажмите кнопку **↕**, чтобы уменьшить числовое значение.

После внесения изменений сохраните новое числовое значение, нажав кнопку **T D A R P I**. (Чтобы отменить изменения, нажмите кнопку **Lock Hz Esc.**)

Нажмите и удерживайте кнопку **↕** более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.



4 Настройка

Структура меню настройки

Структура меню настройки

В таблице ниже приведена краткая информация об элементах меню настройки. Для получения более подробной информации об элементах меню щелкните соответствующую ссылку на страницу в столбце "Подробнее см. на".

Табл. 4-2 Описание элементов меню настройки

Обозначение	Доступные настройки	Описание	Подробнее см. на
$\mu\text{w}^{\text{Smooth}}$ Hold AH	От 0001 до 9999	Задаёт пороговое количество автоматического удержания или сглаживания от 1 до 9999. По умолчанию используется значение 0050.	стр. 73
$\mu\text{w}^{\text{Smooth}}$ S _т и _о	От 0001 до 9999 (d или E)	Установите значение стабилизации в диапазоне от 0001 до 9999. Эту функцию также можно отключить (d). По умолчанию она отключена (0009 _d).	стр. 73
ьEE	3200 – 4267 Гц или ВЫКЛ	Установка частоты звукового сигнала в диапазоне от 3200 до 4267 Гц. Эту функцию также можно отключить (oFF). По умолчанию используется сигнал с частотой 3840 Гц.	стр. 74
AP _о	От 01 до 99 минут (d или E)	Установите временной интервал для таймера автоматического выключения питания от 1 до 99 минут (1 час 39 минут). Эту функцию также можно отключить (d). Значение по умолчанию составляет 15 минут (15 _E).	стр. 75
ьL _E	От 01 до 99 секунд (d или E)	Задайте период таймера задней подсветки в диапазоне от 1 до 99 секунд (1 минут, 39 секунд). Эту функцию также можно отключить (d). Значение по умолчанию составляет 15 секунд (15 _E).	стр. 76
•) EYP	SHor или EonE	Установка аварийной сигнализации контрольно-измерительного прибора в виде однократного звукового сигнала (SHor) или звукового сигнала (EonE) во время короткого замыкания цепи. По умолчанию установлен однократный звуковой сигнал при возникновении коротких замыканий цепи (SHor).	стр. 76


Табл. 4-2 Описание элементов меню настройки (продолжение)

Обозначение	Доступные настройки	Описание	Подробнее см. на
<i>Snd</i>	<i>TELO, USER, bEEE</i> или <i>OFF</i>	Установка мелодии включения питания прибора — мелодия, установленная на заводе (<i>TELO</i>), звуковой сигнал (<i>bEEE</i>) или отключение этой функции (<i>OFF</i>). Настройка по умолчанию — звуковой сигнал (<i>bEEE</i>).	стр. 77
<i>bAt</i>	<i>Pr i</i> или <i>SEC</i>	Выбор основного (<i>Pr i</i>) или дополнительного (<i>SEC</i>) аккумулятора. Настройка по умолчанию — основной (<i>Pr i</i>).	стр. 78
<i>rSt</i>	<i>YES</i> или <i>no</i>	Восстановление заводских настроек контрольно-измерительного прибора.	стр. 79
<i>Ent</i>	<i>H i</i> или <i>Lo</i>	Установка высокого (<i>H i</i>) или низкого (<i>Lo</i>) разрешения дисплея. Настройка по умолчанию — низкое (<i>Lo</i>) разрешение.	стр. 80
<i>CAb</i> <i>FE</i>	<i>TEE</i> (м) или <i>Foot</i> (фуиы)	Установка единицы измерения длины кабеля — метры (<i>TEE</i>) или футы (<i>Foot</i>) для измерения емкости. Настройка по умолчанию — <i>TEE</i> (м).	стр. 81
<i>CAb</i>	От 0 до 99 нФ/км	Установка коэффициента, выражающего отношение измерения емкости к длине кабеля, от 1 до 99 нФ/км. По умолчанию используется 40нФ/км.	стр. 81
Limit <i>AL</i>	<i>bE.rL</i> , <i>--.rL</i> , <i>bE.--</i> или <i>--.--</i>	Установка аварийной сигнализации контрольно-измерительного прибора в виде мгновенного включения звукового сигнала и красного светодиодного индикатора при нарушении ограничений и непрерывности. Также можно выключить один или оба аварийных сигнала (ВЫКЛ). По умолчанию установлено мгновенное включение звукового сигнала и красного светодиодного индикатора (<i>bE.rL</i>).	стр. 82
LOG <i>ti</i>	От 000 до 9999 секунд	Установите значение продолжительности регистрации, используемое при выборе параметра периодической регистрации, в диапазоне от 1 до 9999 секунд (2 часа 46 минут 39 секунд). По умолчанию продолжительность равна 1 секунде.	стр. 83

4 Настройка

Структура меню настройки

Табл. 4-2 Описание элементов меню настройки (продолжение)

Обозначение	Доступные настройки	Описание	Подробнее см. на
LOG EYP	HRnd, AUTO или EY	Выбор режима регистрации данных (HRnd: регистрация вручную, AUTO: периодическая регистрация или EY: журнал событий). По умолчанию установлена ручная регистрация (HRnd).	стр. 83
EY	00.00 до 59.59 мм.сс	Установка периода выполнения измерения сопротивления изоляции или заземления. Значение по умолчанию — 10 секунд (00.10 мм.сс)	стр. 84
INH	30 В, 50 В или 75 В	Установка максимального напряжения для испытания сопротивления изоляции, при достижении которого испытание запрещается. По умолчанию используется значение 30 В.	стр. 85
one	YES или no	Включение или отключение функции однократной блокировки. По умолчанию эта функция включена (YES).	стр. 86
REY	От bE-1 до bE-7 (d или E)	Изменение или отключение работы кнопок на дистанционном пробнике. Настройка по умолчанию —  (bE-7E).	стр. 87
DAR EY	60:30 или 60:15 секунд	Установка коэффициента поглощения в диэлектрике в секундах (60:30 или 60:15). По умолчанию используется значение 60:30 (секунды).	стр. 88








Элементы меню "Настройка"

Изменение диапазона отклонений

Эта настройка используется с функцией автоматического удержания (см. [стр. 55](#)). Когда отклонение измеренного значения превышает значение диапазона отклонений, функция автоматического удержания становится готова к запуску.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
АН	(от 0001 до 9999) единиц	0050

Чтобы изменить диапазон отклонений:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите АН (на дисплее отобразятся  и ) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить диапазон отклонений, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Включение режима сглаживания

Сглаживание используется для выравнивания частоты обновления показаний, чтобы сократить влияние случайного шума и добиться стабильного считывания.






Для частоты обновления в режиме сглаживания можно установить значение в диапазоне от 0001 до 9999. Время сглаживания определяется как установленное значение + 1. Перезапуск режима сглаживания выполняется при превышении числа отклонений, изменении диапазона или после включения функции или параметра контрольно-измерительного прибора. В качестве значения числа отклонений используется значение, установленное для функции автоматического удержания (см. ["Изменение диапазона отклонений" на стр. 73](#)).

4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
570	<ul style="list-style-type: none">От 0001 до 9999d (отключено) или E (включено)	0009d

Чтобы изменить частоту обновления в режиме сглаживания:



- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите 570 (на дисплее отобразится f_{Smooth}) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить частоту обновления в режиме сглаживания, используйте кнопки со стрелками. Выберите E, чтобы включить режим сглаживания.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.




Изменение частоты звукового сигнала

Звуковые сигналы предназначены для предупреждения пользователей об обнаружении замкнутой цепи и повторном считывании значений для режима Max Min.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
bEE	(4267, 4151, 4042, 3938, 3840, 3746, 3675, 3572, 3491, 3413, 3339, 3268, 3200) Гц или OFF	3840

Чтобы изменить частоту звукового сигнала:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к bEE и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить частоту звукового сигнала, используйте кнопки со стрелками. Выберите значение OFF, чтобы выключить звуковой сигнал.






- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение настройки таймера автоматического выключения питания (АВП)

Для функции АВП (см. [стр. 6](#)) используется таймер, позволяющий определять, когда должен автоматически выключаться контрольно-измерительный прибор.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
AP_0	<ul style="list-style-type: none"> • (от 0 до 99) минут • E (включено) или d (отключено) 	15_E

Чтобы изменить временной период таймера АВП:






- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к AP_0 и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 С помощью кнопок со стрелками измените временной период таймера АВО. Выберите d , чтобы отключить функцию АВО.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение тайм-аута подсветки ЖК-дисплея

Для подсветки ЖК-дисплея контрольно-измерительный прибор предусмотрен таймер, который управляет отключением подсветки ЖК-дисплея.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
bLlE	<ul style="list-style-type: none">• (От 01 до 99) секунд• E (включено) или d (отключено)	15E

Чтобы изменить период таймера подсветки ЖК-дисплея:







- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к bLlE и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 С помощью кнопок со стрелками измените временной период таймера подсветки. Выберите d, чтобы отключить таймер подсветки.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение сигнала о непрерывности цепи

Этот параметр используется при выполнении испытаний непрерывности цепи (см. [стр. 48](#)). Контрольно-измерительный прибор предупреждает пользователей о наличии короткого замыкания в цепи. Если выбран звуковой сигнал, то прибор контрольно-измерительный прибор будет выдавать различные звуковые сигналы в зависимости от гистограммы на дисплее.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
EUR	5Hor (t) или 5onE	5Hor

Чтобы изменить сигнал о целостности цепи:



- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите EUR (на дисплее отобразится ) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить сигнал о целостности цепи, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Отключение мелодии, звучащей при включении питания

При включении питания контрольно-измерительного прибора звучит мелодия или звуковой сигнал.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
5nd	MELO (Мелодия), USER (Пользователь), BEEE (Звуковой сигнал) или OFF (Выкл)	BEEE

Чтобы отключить мелодию при включении питания:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к 5nd и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.




4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

- 3 Чтобы изменить параметр мелодии, звучащей при включении питания, используйте кнопки со стрелками. Выберите значение *OFF*, чтобы отключить мелодию, звучащую при включении питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр *USE* предназначен для внутреннего использования Keysight.




- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение типа аккумуляторных батарей

Если в качестве источника питания контрольно-измерительного прибора используются аккумуляторные батареи, установите в контрольно-измерительном приборе вместо значения *P_Г* значение *SECC* для обеспечения правильной работы индикатора заряда аккумулятора.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
<i>bAt</i>	<i>P_Г</i> (основной) или <i>SECC</i> (дополнительный)	<i>P_Г</i>

Чтобы изменить тип аккумуляторных батарей:





- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к *bAt* и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить тип аккумуляторной батареи, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).

- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Сброс параметров контрольно-измерительного прибора с помощью меню "Настройка"

Можно выполнить восстановление параметров по умолчанию контрольно-измерительного прибора, используя мен "Настройка".

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
r5t	ЧЕ5 или no	no

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к r5t и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы выбрать значение ЧЕ5, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы выполнить сброс параметров. Прозвучит однократный звуковой сигнал, и контрольно-измерительный прибор вернется на первую страницу меню настройки. Или нажмите кнопку , чтобы отменить выполненные изменения.

4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

Изменение диапазона шкалы

С помощью этих настроек можно изменить диапазон шкалы для следующих измерений/испытаний. Низкое разрешение в десять раз меньше исходного. В качестве примера, если изначально на дисплее отображается 6000 точек, то при низком разрешении 600 точек.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
$\zeta_{n\zeta}$	H_{ζ} (Высокое) или ζ_{σ} (Низкое)	ζ_{σ}

ПРИМЕЧАНИЕ

- Измерения напряжения и емкости выполняются при разрешении 6000 точек.
- Для коэффициента диэлектрической абсорбции и индекса поляризации используется только 9999 точек.

Чтобы изменить диапазон шкалы:





- 1 Нажмите и удерживайте кнопку более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к $\zeta_{n\zeta}$ и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить диапазон шкалы, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение единицы измерения длины кабеля

Этот параметр используется при выполнении измерений емкости (см. [стр. 50](#)). Измените единицы измерения (метры или футы) для отображения длины кабеля.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
CAb \overline{m} FE	\overline{m} EEE (метры) или Foot (футы)	\overline{m} EEE

Чтобы изменить единицу измерения длины кабеля:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к CAb \overline{m} FE, и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить единицу измерения длины кабеля, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение коэффициента длины кабеля






Этот параметр используется при выполнении измерений емкости (см. [стр. 50](#)). Изменение коэффициента от 1 до 99 нФ/км для преобразования емкости в длину кабеля.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
CAb	(от 01 до 99) нФ	40

4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

Чтобы изменить коэффициент длины кабеля:





- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к CAL и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить коэффициент длины кабеля, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение сигнальных индикаторов

С помощью звуковой и визуальной сигнализации контрольно-измерительного прибора пользователь получает предупреждение о наличии целостности цепи (см. стр. 48) и значений, которые превышают установленные предельные значения (см. стр. 48).

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
RL	$bE.rL, --.rL, bE.--$ или $--.--$	$bE.rL$

Чтобы изменить сигнальные индикаторы:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите RL (на дисплее отобразится **Limit** и \bullet) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить сигнальные индикаторы, используйте кнопки со стрелками. Выберите значение $--$, чтобы выключить звуковой сигнал и/или красный светодиодный индикатор.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).






- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение временного интервала сбора данных

Этот параметр используется с функцией периодической регистрации данных (см. [стр. 60](#)). Контрольно-измерительный прибор выполняет запись измеренного значения в начале каждого интервала сбора данных.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
$t_{\text{н}}$	(От 0001 до 9999) секунд	0001

Чтобы изменить временной интервал сбора данных:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите $t_{\text{н}}$ (на дисплее отобразится **LOG**) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить временной интервал сбора данных, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение параметра записи

Этот параметр используется с функцией регистрации данных (см. [стр. 59](#)). Для функции регистрации данных можно установить один из трех параметров записи.

- *Hand*: Запись данных вручную






4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

- *Auto*: Запись данных через интервалы
- *Log*: Журнал событий

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
<i>Log</i>	<i>Hand</i> , <i>Auto</i> или <i>Log</i>	<i>Hand</i>

Чтобы изменить параметр записи:






- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите *Log* (на дисплее отобразится **LOG**) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить параметр записи, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение периода измерения сопротивления изоляции и сопротивления заземления

Этот параметр используется при выполнении испытаний сопротивления изоляции (см. [стр. 38](#)) или измерений сопротивления заземления (см. [стр. 38](#)). Контрольно-измерительный прибор выполняет испытание в течение временного периода, установленного с помощью этого параметра.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
<i>t_{II}</i>	(00.00 до 59.59) мм:сс	00.10

Чтобы изменить временной период выполнения испытания сопротивления изоляции и заземления:



- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к t_{in} и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Используйте кнопки со стрелками, чтобы изменить временной период испытания.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение максимального напряжения для испытаний сопротивления изоляции, при достижении которого испытание запрещается.

Этот параметр используется при выполнении испытаний сопротивления изоляции (см. [стр. 38](#)). Контрольно-измерительный прибор не будет выполнять испытание сопротивления изоляции, если будет обнаружено, что внешнее напряжение превышает установленное значение максимального напряжения, допустимого для испытания.




Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
U_{in}	(30, 50 или 75) В	30

Чтобы изменить максимальное напряжение, допустимое для испытания:


- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к U_{in} и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить максимальное напряжение, допустимое для испытания, используйте кнопки со стрелками.


4 Настройка

Элементы меню "Настройка"

- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.






Отключение функции однократной блокировки

Этот параметр используется при выполнении испытаний сопротивления изоляции (см. [стр. 38](#)) и измерений сопротивления заземления (см. [стр. 38](#)). По умолчанию состояние блокировки контрольно-измерительного прибора отключается при остановке испытания с помощью кнопки .

Если эта функция отключена, необходимо нажать кнопку , чтобы разблокировать контрольно-измерительный прибор после остановки испытания.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
0nE	ЧЕ5 или n0	ЧЕ5

Чтобы отключить функцию однократной блокировки:






- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к 0nE и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы выбрать значение ЧЕ5, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение функций кнопок на датчике дистанционной коммутации

Этот параметр используется для датчика дистанционной коммутации. С помощью кнопки на датчике дистанционной коммутации можно выполнять функцию, установленную с помощью этого параметра.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
$rE\bar{i}$	<ul style="list-style-type: none"> • bt-1 -  • bt-2 -  • bt-3 -  • bt-4 -  • bt-5 -  • bt-6 -  • bt-7 -  • d (отключить) или E (включить) 	bt-7E

Чтобы изменить функцию кнопок на датчике дистанционной коммутации:






- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Перейдите к $rE\bar{i}$ и нажмите кнопку , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить функцию кнопки на датчике дистанционной коммутации, используйте кнопки со стрелками. Выберите значение d, чтобы отключить кнопку на датчике дистанционной коммутации.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

Изменение коэффициента диэлектрической абсорбции для измерений сопротивления изоляции

Этот параметр используется при выполнении испытаний сопротивления изоляции (см. [стр. 38](#)). С помощью коэффициента, установленного с помощью этого параметра, контрольно-измерительный прибор выполняет измерение коэффициента диэлектрической абсорбции.

Обозначение	Диапазон	Настройка по умолчанию
ϵ''	(60.30 или 60.15) секунд	60.30

Чтобы изменить коэффициент КПВД:

- 1 Нажмите и удерживайте кнопку  более 1 секунды, чтобы войти в меню настройки.
- 2 Выберите ϵ'' (на дисплее отобразится **DAR**) и нажмите , чтобы изменить значение.
- 3 Чтобы изменить значение коэффициента КПВД, используйте кнопки со стрелками.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения (или нажмите кнопку , чтобы отменить изменения).
- 5 Нажмите и удерживайте кнопку  до завершения перезапуска контрольно-измерительного прибора и перехода в обычный режим работы.

5

Технические характеристики и функции

Технические характеристики устройства	90
Принятые условные обозначения для технических характеристик	92
Категория измерений	92
Технические условия на электротехническое оборудование	93
Технические условия для постоянного тока	93
Характеристики измерения переменного тока	95
Технические характеристики измерения емкости	96
Технические характеристики измерения частоты	97
Чувствительность при измерении напряжения	98
Технические условия для сопротивления изоляции	99
Технические условия для сопротивления заземления	101
Технические условия EN61557	101
Частота обновления дисплея (приблизительно)	103

В этой главе приведены технические характеристики, принятые обозначения и описание функций устройства U1452A/U1452AT/U1451A контрольно-измерительный прибор.

Технические характеристики устройства

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Тип батареи:

- щелочная батарея 1,5 В размера AA (ANSI/NEDA 15A или IEC LR6) – 4 шт.
- хлор-цинковая батарея 1,5 В размера AA (ANSI/NEDA 15D или IEC R6) – 4 шт.

Время работы от батареи:

- Номинальное значение 270 часов при использовании новых щелочных аккумуляторных батарей в режиме измерения напряжения постоянного тока при комнатной температуре.
- Измерение сопротивления изоляции: в 1000 раз больше, чем при стандартных испытаниях с использованием новых щелочных батарей при комнатной температуре. Условия стандартных испытаний: 1000 В, подаваемые на нагрузку 1 МΩ при включении питания на 5 секунд и выключении питания на 25 или 55 секунд без подсветки.
- Измерение сопротивления заземления: в 2800 или 2500 раз больше, чем при стандартных испытаниях с использованием новых щелочных батарей при комнатной температуре. Условия стандартных испытаний: 1Ω при включении питания на 5 секунд и выключении питания на 25 или 55 или секунд без подсветки.
- При понижении напряжения аккумуляторной батареи индикатор низкого заряда аккумуляторной батареи начнет игать.
 - Стандартные условия работы: 3,4 В (приблизительно)
 - Работа в режиме измерения сопротивления изоляции и заземления: 4,7 В (приблизительно)

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Максимум 2,7 ВА (с подсветкой)

ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Быстродействующий плавкий предохранитель 35 мм, 30 кА -10 шт.

ДИСПЛЕЙ

ЖК-дисплей, 4 знака с максимальным отображением 6600 точек

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

См. “Условия окружающей среды” на стр. VI

ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

См. “Условия окружающей среды” на стр. VI

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

См. “Условия окружающей среды” на стр. VI

ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

пиковое напряжение 8 кВ согласно стандарту IEC1010.1-92 (IEC1010-1)

КАТЕГОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

КАТЕГОРИЯ III 1000 В/КАТЕГОРИЯ IV 600 В

КЛАСС IP-ЗАЩИТЫ

IP-67, защита от пыли и эффекта погружения в диапазоне от 15 см до 1 м

ИСПЫТАНИЕ НА УДАРНУЮ НАГРУЗКУ

1 метр согласно стандарту EN/IEC 61010-1:2001 и 3 метра при ударной нагрузке на 6 сторон, прибор в кобуре, дубовый пол.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ

0,05 × (указанная точность)/°C (от –20 до 18 °C или от 28 до 55 °C)

КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ СИНФАЗНОГО СИГНАЛА

>120 дБ при постоянном токе, 50/60 Гц ± 0,1% (1 кΩ, несбалансированное)

КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ В НОРМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ

>60 дБ при 50/60 Гц ± 0,1%

РАЗМЕРЫ (Ш × В × Г)

100 × 218 × 58 мм

ВЕС

728 грамм (с учетом веса щелочных батарей и резиновой кобуры оранжевого цвета)

ГАРАНТИЯ

Перейдите на http://www.keysight.com/go/warranty_terms

- Три года на устройство
- Три месяца на принадлежности, поставляемые в стандартной комплектации устройства, если не указано иное
- Обратите внимание, что гарантия на устройство не распространяется на следующие случаи:
 - Повреждение из-за загрязнений
 - Стандартный износ механических компонентов
 - Руководства, плавкие предохранители и стандартно утилизируемые батареи

ПЕРИОД КАЛИБРОВКИ

Один год

Принятые условные обозначения для технических характеристик

- Для обозначения точности используется знак "±" (% показания + номер младшего значащего разряда) при 23 °C ± 5 °C при относительной влажности менее 80%.
- Измерения переменного тока откалиброваны только для синусоидальных сигналов.

Категория измерений

Устройство Keysight U1452A/U1452AT/U1451A контрольно-измерительный прибор соответствует категории безопасности III, 1000 В и IV, 600 В.

Категория измерений I включает измерения, выполняемые в цепях, которые не имеют прямых соединений с сетью переменного тока. Например, сюда относятся измерения в цепях, не являющихся ответвлением от сети переменного тока, а также в цепях, являющихся ответвлением от сети переменного тока и имеющих специальную (внутреннюю) защиту.

Категория измерений II включает измерения, выполняемые в сетях, напрямую подсоединенных к низковольтной установке. Например, это измерения с помощью бытовых электроприборов, портативных инструментов и аналогичного оборудования.

Категория измерений III включает измерения, выполняемые в системах зданий. Например, измерения на распределительных щитах, автоматических контактных выключателях, проводке, включая кабели, сборные системы шин, распределительные блоки, ереклячатели, штепсельные розетки в стационарных системах и производственное оборудование, а также некоторое другое оборудование, в том числе стационарные двигатели с неразъемным соединением со стационарными системами.

Категория измерений IV включает измерения, выполняемые на источнике низковольтных установок. Например, счетчик электроэнергии и измерения на главных устройствах защиты от перегрузки по току и устройствах управления нагрузкой с помощью пульсирующих сигналов.

Технические условия на электротехническое оборудование

ПРИМЕЧАНИЕ

Условные обозначения для технических условий см. на стр. [стр. 92](#).

Технические условия для постоянного тока

Табл. 5-1 Технические условия для напряжения постоянного тока с точностью \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность		Входной импеданс
			U1451A	U1452A/U1452AT	
Напряжение ^[1]	6 В	0,001 В	0,5% + 2	0,2% + 2	10 МΩ (номинал)
	60 В	0,01 В	0,5% + 2	0,2% + 2	10 МΩ (номинал)
	600 В	0,1 В	0,5% + 2	0,2% + 2	10 МΩ (номинал)
	1000 В	1 В	0,5% + 2	0,2% + 2	10 МΩ (номинал)

Примечания:

1 Защита от перегрузки по напряжению постоянного тока (В): 1000 В_{среднекв.}

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

Табл. 5-2 Технические характеристики измерения сопротивления изоляции с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность	
			U1451A	U1452A/U1452AT
Сопротивление ^[1]	600 Ω	0,1 Ω	1,5% + 3	1,0% + 3
	6 к Ω	0,001 к Ω	1,5% + 3	1,0% + 3
	60 к Ω	0,01 к Ω	1,5% + 3	1,0% + 3
	600 к Ω	0,1 к Ω	1,5% + 3	1,0% + 3
	6 М Ω	0,001 М Ω	2,0% + 3	1,2% + 3
	60 М Ω	0,01 М Ω	2,5% + 3	2,0% + 3

Примечания:

1 Следующие утверждения верны для измерений сопротивления:

- Защита от перегрузки 1000 ВСРЕДНЕКВ. для коротких замыканий с силой тока <0,3 А.
- Максимальное напряжение в разомкнутой цепи <+2,8 В.
- Встроенное устройство звуковой сигнализации произведет звуковой сигнал, когда измеренное сопротивление кажется менее 30 $\Omega \pm 15 \Omega$.
- Точность указывается после применения нулевой функции для исключения сопротивления контрольных выводов теплового эффекта (путем закорачивания тестовых контактов).

Характеристики измерения переменного тока

Табл. 5-3 Технические условия для напряжения переменного тока с точностью \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
			45 – 400 Гц
Напряжение ^[1]	6 В	0,001 В	2,0% + 3
	60 В	0,01 В	2,0% + 3
	600 В	0,1 В	2,0% + 3
	1000 В	1 В	2,0% + 3

Примечания:

- 1** Следующие утверждения верны для измерений сопротивления:
- Защита от перегрузки по напряжению переменного тока (В): 1000 ВСРЕДНЕКВ.
 - Входной импеданс напряжения переменного тока (В): 10 МΩ параллельно с емкостью <100 пФ (номинальное значение).
 - Входной сигнал меньше произведения 1 000 000 В×Гц.

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

Технические характеристики измерения емкости

Табл. 5-4 Технические характеристики измерения емкости с точностью \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)^{[1][2][3]}

Диапазон	Разрешение	Точность	Сигнал
100 нФ	0,1 нФ	3% + 2	Синусоидальный сигнал: 54,5 Гц, <2 В
1 мФ	0,001 мФ	3% + 2	
10 мФ	0,01 мФ	3% + 2	
100 мФ	0,1 мФ	5% + 2 ^[4] при <50 мФ	

Примечания:

- 1 Защита от перегрузки 1000 ВСРЕДНЕКВ. для цепей коротких замыканий с силой тока <0,3 А
- 2 Точность для всех диапазонов указывается на основе пленочного конденсатора или выше, а также после применения нулевой функции для вычитания остаточных значений (путем открытия контрольных выводов).
- 3 Максимальное отображение 1200 точек.
- 4 Дополнительное увеличение точности 0,1% на мФ для значений более 50 мФ — например, 100 мФ, точность дополнительно повышается на 5%.

Технические характеристики измерения частоты

Табл. 5-5 Технические характеристики измерения частоты с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)^{[1][2]}

Диапазон	Разрешение	Точность	Минимальная входная частота
19,99 Гц	0,01 Гц	0,2% + 1	2 Гц
199,9 Гц	0,1 Гц	0,2% + 1	
<400 Гц	1 Гц	0,2% + 1 при ≤ 400 Гц	

Примечания:

- 1 Защита от перегрузки 1000 В; входной сигнал $< 1\ 000\ 000\ В \times Гц$ (произведение напряжения и частоты).
- 2 При измерении частоты низковольтных и низкочастотных сигналов допустимы ошибки. Для минимизации ошибок измерения особенно важно экранировать вводы от внешних шумовых перекрестных помех.

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

Чувствительность при измерении напряжения

Табл. 5-6 Чувствительность при измерении напряжения

Диапазон входного сигнала ^[1]	Минимальная чувствительность (среднеквадратический синусоидальный сигнал)
	2 – 400 Гц
6 В	0,5 В
60 В	5 В
600 В	65 В
1000 В	65 В

Примечания:

- 1 Максимальный входной сигнал для указанной точности, см. “Характеристики измерения переменного тока” на стр. 95.

Технические условия для сопротивления изоляции

Табл. 5-7 Технические характеристики измерения сопротивления изоляции с точностью до \pm (%) показания + номер последнего значащего разряда)

Испытательное напряжение	Диапазон	Разрешение	Точность	Испытательный ток
50 В	6 МΩ	0,001 МΩ	2% + 5	1 мА при 50 кΩ
	<50 МΩ	0,01 МΩ	2% + 5	
	~60 ГΩ	~0,01 ГΩ	2% + 5 ^[7]	
100 В	6 МΩ	0,001 МΩ	2% + 5	1 мА при 100 кΩ
	60 МΩ	0,01 МΩ	2% + 5	
	<100 МΩ	0,1 МΩ	2% + 5	
	~60 ГΩ	~0,01 ГΩ	2% + 5 ^[7]	
250 В	6 МΩ	0,001 МΩ	1,5% + 5	1 мА при 250 кΩ
	60 МΩ	0,01 МΩ	1,5% + 5	
	<250 МΩ	0,1 МΩ	1,5% + 5	
	~200 ГΩ	~0,1 ГΩ	1,5% + 5 ^[7]	
500 В	6 МΩ	0,001 МΩ	1,5% + 5	1 мА при 500 кΩ
	60 МΩ	0,01 МΩ	1,5% + 5	
	<500 МΩ	0,1 МΩ	1,5% + 5	
	~200 ГΩ	~0,1 ГΩ	1,5% + 5 ^[7]	
1000 В	6 МΩ	0,001 МΩ	1,5% + 5	1 мА при 1 МΩ
	60 МΩ	0,01 МΩ	1,5% + 5	
	600 МΩ	0,1 МΩ	1,5% + 5	
	<1 ГΩ	0,001 ГΩ	1,5% + 5	
	~200 ГΩ	~0,1 ГΩ	1,5% + 5 ^[7]	

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

Примечания:

- 1 Индикация напряжения на дисплее относится к напряжению на тестируемом устройстве, а точность относится к измерению напряжения постоянного тока. Испытательное напряжение по умолчанию приведено в следующей таблице.

Положение Ω Mega (метка)	1000 В	500 В	250 В	100 В	50 В
Испытательное напряжение	1000 В	500 В	250 В	100 В	50 В
Точность измерения	От 0 до +20%	От 0 до +20%	От 0 до +20%	От 0 до +20%	От 0 до +20%

Напряжение на резисторе $U_N \times (1000 \Omega/V)$ не должно отличаться более чем на 10% относительно напряжения без нагрузки (при разомкнутой цепи) в результате возможного наличия составляющих напряжения переменного тока в выходном напряжении, когда конденсатор емкостью 1 μF присоединен параллельно с измеряемым сопротивлением изоляции. U_N представляет собой номинальное выходное испытательное напряжение.

- 2 Обнаружение цепи под напряжением: Испытание будет запрещено, если перед инициализацией испытания напряжение на зажимах будет >30 В/50 В/75 В (пост. тока/перем. тока).
- 3 Испытательный ток короткого замыкания: 1,0 мА, номинальный.
- 4 Время автоматического разряда: <0,5 секунды для конденсаторов емкостью 1 μF или менее.
- 5 Максимальная емкостная нагрузка: Для работы допустима нагрузка до 1 μF .
- 6 Точность тока утечки может обозначаться как "измерение силы постоянного тока".
- 7 В таблице ниже показано, как следует увеличивать точность относительно базовой.

Напряжение	1000 В	500 В	250 В	100 В	50 В
Выше	1 Г Ω	500 М Ω	250 М Ω	100 М Ω	50 М Ω
Базовый уровень точности	1,5% + 5	1,5% + 5	1,5% + 5	2,0% + 5	2,0% + 5
Повышенная точность	0,1%/Г Ω	0,2%/Г Ω	0,4 %/Г Ω	1,0 %/Г Ω	2,0 %/Г Ω

Технические условия для сопротивления заземления

Табл. 5-8 Технические условия для сопротивления заземления с точностью до \pm (% показания + номер младшего значащего разряда)^{[1][2]}

Диапазон	Разрешение	Точность		Напряжение открытой цепи
		U1451A	U1452A/U1452AT	
60 Ω	0,01 Ω	1,5% + 3	1,0% + 3	>4 В и <7 В
600 Ω	0,1 Ω	1,5% + 3	1,0% + 3	
6 к Ω	0,001 к Ω	1,5% + 3	1,0% + 3	
60 к Ω	0,01 к Ω	1,5% + 3	1,0% + 3	

Примечания:

- Следующие утверждения верны для испытаний сопротивления заземления:
 - Защита от перегрузки <2 В и 0,44 А/1000 В; быстродействующий плавкий предохранитель 35 мм 30 кА – 10 шт.
 - Ток короткого замыкания >200,0 мА как сопротивление < или = 2 Ω
- Точность указывается после применения нулевой функции для исключения сопротивления контрольных выводов теплового эффекта (путем закорачивания тестовых контактов).

Технические условия EN61557

Следующие технические условия обязательны для указания на этикетках в странах Европы.

Измерение	Собственная неопределенность		Эксплуатационная неопределенность ^[1]
	U1451A	U1452A/U1452AT	
Напряжение	\pm (0,5% + 2)	\pm (0,2% + 2)	30%
Сопротивления заземления	\pm (1,5% + 3)	\pm (1,0% + 3)	30%
Сопротивление изоляции	На основе испытательного напряжения и диапазона значений. См. “Технические условия для сопротивления изоляции” на стр. 99.		30%

Примечания:

- Максимальное сопротивление соответствует стандарту EN61557-1, 5.2.4, в котором указано, что максимально допустимое значение должно быть менее 30%.

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

Испытательное напряжение ^{[1][2][3]}	Сопротивление изоляции <	Собственная неопределенность (А)	Температура (ЕЗ)	Эксплуатационная неопределенность
50 В	12,85 ГΩ	27,6%	2%	27,6% + 1,15 × ЕЗ
100 В	25,7 ГΩ	27,6%	2%	27,6% + 1,15 × ЕЗ
250 В	65,5 ГΩ	27,6%	2%	27,6% + 1,15 × ЕЗ
500 В	131 ГΩ	27,6%	2%	27,6% + 1,15 × ЕЗ
1000 В	260 ГΩ	27,4%	2%	27,4% + 1,15 × ЕЗ

Примечания:

- 1 Доверительная вероятность технических условий составляет до 99,73%, а коэффициент запаса – до 3.
- 2 Диапазон значений температуры: от 0 °С до 35 °С.
- 3 Испытательное напряжение/максимальный диапазон для различных моделей:

Испытательное напряжение	U1451A	U1452A	U1452AT
50 В	-	60 ГΩ	60 ГΩ
100 В	-	60 ГΩ	60 ГΩ
250 В	60 ГΩ	200 ГΩ	-
500 В	60 ГΩ	200 ГΩ	-
1000 В	60 ГΩ	200 ГΩ	-

Частота обновления дисплея (приблизительно)

Табл. 5-9 Частота обновления дисплея (приблизительно)

Функция	раз/с
Напряжение переменного тока, В	5
Напряжение постоянного тока, В	5
Ω	5
Емкость	5
Сопротивление заземления	5
Сопротивление изоляции	5
Частота	1 (>10 Гц)

5 Технические характеристики и функции

Технические условия на электротехническое оборудование

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ.

www.keysight.com

Контактные данные

По вопросам обслуживания,
гарантийного ремонта или получения
технической поддержки обратитесь в
компанию по следующим номерам
телефона или факса:

США:

(тел.) 800 829 4444 (факс) 800 829 4433

Канада:

(тел.) 877 894 4414 (факс) 800 746 4866

Китай:

(тел.) 800 810 0189 (факс) 800 820 2816

Европа:

(тел.) 31 20 547 2111

Япония:

(тел.) (81) 426 56 7832 (факс) (81) 426 56 7840

Корея:

(тел.) (080) 769 0800 (факс) (080) 769 0900

Латинская Америка:

(тел.) (305) 269 7500

Тайвань:

(тел.) 0800 047 866 (факс) 0800 286 331

Другие страны Азии и тихоокеанского региона:

(тел.) (65) 6375 8100 (факс) (65) 6755 0042

Также контактную информацию о компании
Keysight можно найти в Интернете по адресу:
www.keysight.com/find/assist

Технические характеристики и описание
продуктов в данном документе могут быть
изменены без предварительного уведомления.
Новейшие редакции документов можно всегда
найти на веб-сайте компании Keysight.

Эта информация может быть изменена без предварительного уведомления.

© Keysight Technologies 2014

Издание 2-е, август 2014



U1451-90013
www.keysight.com