

# C.A 6550

# C.A 6555









Мегаомметры 10 кВ и 15 кВ

Вы приобрели **мегаомметр С.А 6550 или С.А 6555** и мы благодарим вас за доверие.

Для максимально эффективной эксплуатации прибора необходимо:

- **внимательно** прочесть настоящее руководство по эксплуатации,
- **соблюдать** меры предосторожности.

	ВНИМАНИЕ, риск ОПАСНОСТИ! Оператор должен обращаться к настоящему руководству каждый раз, когда встречается данный знак опасности.	
	Прибор защищен двойной изоляцией.	 Разъем USB
	ВНИМАНИЕ, риск поражения электрическим током.	 «Земля»
	Компания разработала данный прибор в рамках глобального подхода на основе экоконцепции. Анализ жизненного цикла позволил контролировать и оптимизировать воздействие данного изделия на окружающую среду. В частности, изделие отвечает целям утилизации и использования отходов в качестве сырья, превышающим требования, предусмотренные нормативными актами.	
	Маркировка CE указывает на соответствие положениям Европейской директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/UE, Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/UE, а также Директив по ограничению использования потенциально опасных веществ (RoHS) 2011/65/UE и 2015/863/UE.	
	Маркировка UKCA удостоверяет соответствие изделия требованиям, действующим в Соединенном Королевстве, в частности, что касается безопасности низковольтного оборудования, электромагнитной совместимости и ограничения использования потенциально опасных веществ.	
	Перечеркнутая корзина означает, что на территории Европейского Союза изделие является предметом отдельного сбора отходов согласно директиве DEEE 2012/19/UE. Данное оборудование не следует рассматривать как бытовые отходы.	

#### Определение категорий измерения

- Категория измерения IV соответствует измерениям, выполняемым на источнике низковольтной сетевой установки.  
Пример: подача электроэнергии, счетчики и защитные устройства.
- Категория измерения III соответствует измерениям, выполняемым на сетевой установке здания.  
Пример: распределительный щит, прерыватели, стационарные установки или оборудование для промышленного использования.
- Категория измерения II соответствует измерениям, выполняемым на цепях, напрямую соединенных с низковольтной сетевой установкой.  
Пример: блоки питания бытовых приборов и портативного инструмента.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Что касается напряжений 1000 В в категории IV, данный прибор и его аксессуары отвечает требованиям стандартов безопасности МЭК/EN 61010-2-30 или BS EN 61010-2-30 и МЭК/EN 61010-031 или BS EN 61010-031.

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к риску поражения электрическим током, возгорания, взрыва и уничтожения прибора или электроустановок.

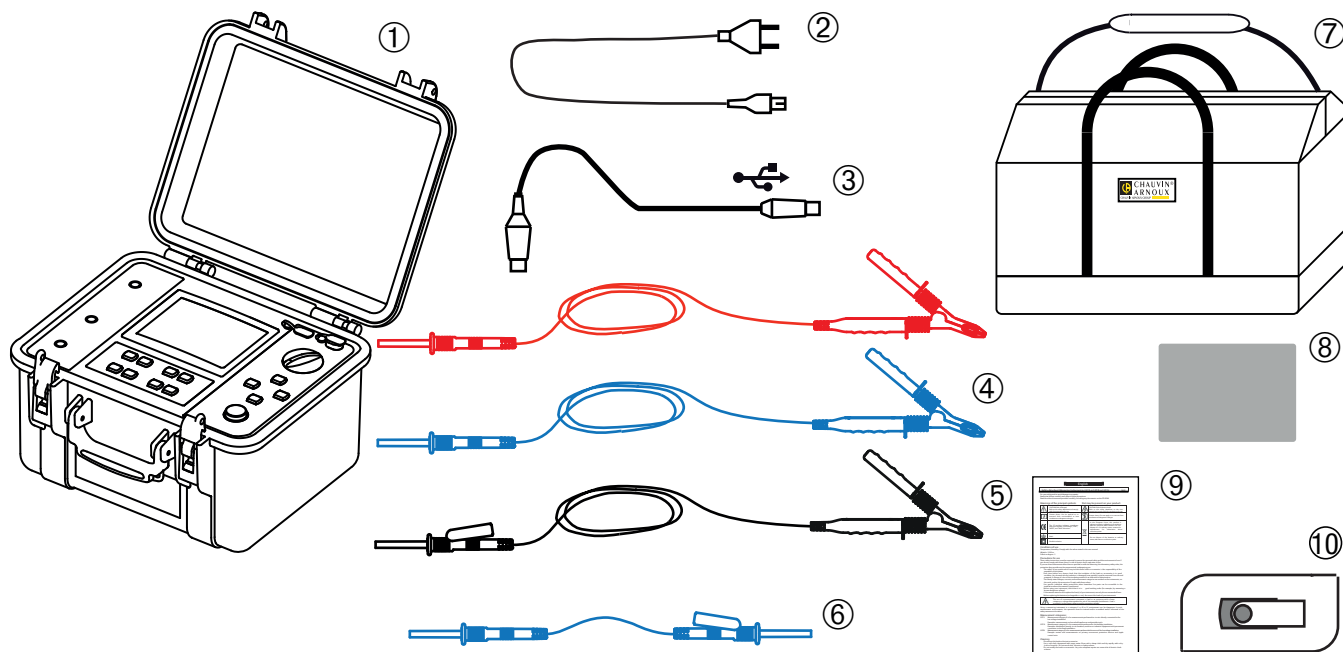
- Оператору и/или ответственному лицу необходимо внимательно прочесть и хорошо усвоить различные предписания по мерам предосторожности. Для эксплуатации данного прибора требуется хорошее знание и полное осознание рисков, связанных с электрической опасностью.
- Если данный прибор используется не по назначению, то это может негативно сказаться на обеспечиваемой им защите, подвергая, таким образом, пользователя опасности.
- Не используйте прибор в электросетях, номинальное напряжение или категория которых, превышает указанные значения.
- Не используйте прибор, если его исправность, комплектность или герметичность вызывает сомнения.
- Перед каждым использованием необходимо проверять целостность изоляции проводов, корпуса и вспомогательных принадлежностей. Любой элемент с поврежденной изоляцией (даже частично) подлежит ремонту или должен быть выброшен на свалку.
- Необходимо использовать исключительно провода и вспомогательные принадлежности, входящие в комплект поставки. Использование проводов (или вспомогательных принадлежностей) более низкой категории или с более низким значением напряжения снижает значение номинального напряжения или категорию системы «прибор + провода (или вспомогательные принадлежности)» до уровня категории или напряжения этих проводов (или вспомогательных принадлежностей).
- Постоянно пользуйтесь средствами индивидуальной защиты.
- Не держите руки возле клемм прибора.
- При использовании проводов, щупов и зажимов типа «крокодил» держите пальцы за защитной барьерной кромкой.
- В целях безопасности и во избежание помех не перемещайте и не трогайте провода во время измерений.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
1.1. Состояние поставки .....	4
1.2. Аксессуары .....	4
1.3. Запасные элементы .....	5
1.4. Этикетка с характеристиками .....	5
1.5. Зарядка аккумуляторной батареи .....	5
1.6. Регулировка яркости и контрастности .....	6
1.7. Выбор языка .....	7
1.8. Выбор компенсации сопротивления измерительного провода .....	7
<b>2. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРИБОРОМ</b> .....	<b>8</b>
2.1. Функции .....	9
2.2. Дисплей .....	9
2.3. Клавиатура .....	10
<b>3. РАБОЧИЙ РЕЖИМ</b> .....	<b>11</b>
3.1. Использование проводов .....	11
3.2. Измерение напряжения перем. / пост. тока .....	12
3.3. Измерение сопротивления изоляции .....	12
3.4. Индикация ошибок .....	21
3.5. DAR (коэффициент диэлектрической абсорбции) и PI (коэффициент поляризации) .....	21
3.6. DD (коэффициент диэлектрического разряда) .....	23
3.7. Измерение емкости .....	25
3.8. Измерение остаточного тока .....	25
<b>4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ</b> .....	<b>26</b>
4.1. Кнопка TEMP (ТЕМПЕРАТУРА) .....	26
4.2. Кнопка ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ) .....	27
4.3. Кнопка CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) .....	27
4.4. Кнопка DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) .....	32
4.5. Кнопка GRAPH (ГРАФИКА) .....	32
4.6. Кнопка FILTER (ФИЛЬТР) .....	33
4.7. Кнопка HELP (СПРАВКА) .....	34
<b>5. НАСТРОЙКА (SET-UP)</b> .....	<b>35</b>
5.1. Возврат к исходной конфигурации .....	35
5.2. Общие параметры .....	36
5.3. Параметры измерения .....	36
5.4. Регулировка испытательного напряжения .....	37
5.5. Регулировка порогов срабатывания тревожных сигналов .....	38
<b>6. ФУНКЦИЯ ПАМЯТИ</b> .....	<b>39</b>
6.1. Сохранение результатов измерений .....	39
6.2. Считывание сохраненных значений .....	41
6.3. Очистка памяти .....	43
6.4. Перечень закодированных ошибок .....	44
<b>7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ</b> .....	<b>46</b>
<b>8. ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>47</b>
8.1. Расчетные условия .....	47
8.2. Характеристики по функциям .....	47
8.3. Источник питания .....	53
8.4. Условия окружающей среды .....	54
8.5. Конструктивные характеристики .....	54
8.6. Соответствие международным стандартам .....	55
8.7. Дополнительная погрешность в рабочем диапазоне .....	55
8.8. Основная погрешность и погрешность в рабочих условиях применения .....	55
<b>9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>56</b>
9.1. Техническое обслуживание .....	56
9.2. Обновление встроенного ПО .....	56
9.3. Список параметров .....	57
<b>10. ГАРАНТИЯ</b> .....	<b>60</b>

# 1. ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

## 1.1. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ



- ① Прибор С.А 6550 или С.А 6555 предусматривает защитную пленку экрана и аккумуляторную батарею.
- ② Один сетевой шнур питания длиной 2 метра.
- ③ Один оптический USB-кабель.
- ④ 2 защитных высоковольтных провода (один красный и один белый) длиной 3 м с высоковольтным штекером на одном конце и зажимом типа «крокодил» на другом конце.
- ⑤ Один защитный экранированный высоковольтный провод (черный) длиной 3 м с высоковольтным штекером с обратным подключением на одном конце и зажимом типа «крокодил» на другом конце.
- ⑥ Один защитный экранированный высоковольтный провод (синий) длиной 0,50 м с высоковольтным штекером на одном конце и высоковольтным штекером с обратным подключением на другом конце.
- ⑦ Сумка для переноски аксессуаров.
- ⑧ Этикетки с характеристиками (на каждом языке).
- ⑨ Лист данных по безопасности на нескольких языках.
- ⑩ USB-флеш-накопитель, содержащий руководства по эксплуатации и прикладное ПО MEG.

## 1.2. АКСЕССУАРЫ

- Высоковольтный провод (синий) с зажимом типа «крокодил», длина 8 м
- Высоковольтный провод (красный) с зажимом типа «крокодил», длина 8 м
- Экранированный высоковольтный провод (черный) с зажимом типа «крокодил» и штекером с обратным подключением, длина 8 м
- Высоковольтный провод (синий) с зажимом типа «крокодил», длина 15 м
- Высоковольтный провод (красный) с зажимом типа «крокодил», длина 15 м
- Экранированный высоковольтный провод (черный) с зажимом типа «крокодил» и штекером с обратным подключением, длина 15 м
- Термопара С.А 861
- Термогигрометр С.А 846

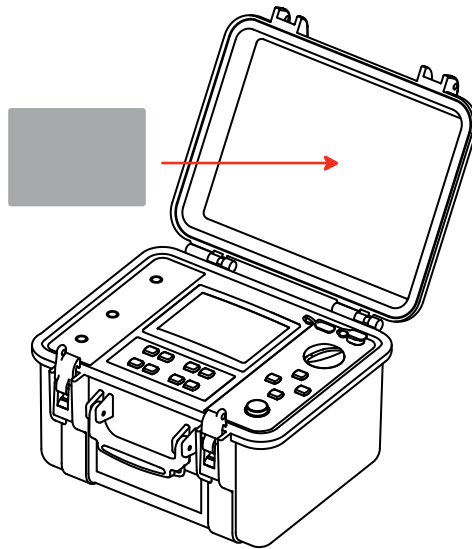
### 1.3. ЗАПАСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- Сумка для переноски
- 3 высоковольтных провода (красный + синий + черный экранированный) длиной 3 м с зажимом типа «крокодил»
- Высоковольтный провод (синий) длиной 0,5 м со штекером с обратным подключением
- Оптический USB-кабель
- Сетевой шнур питания, 2P
- Защитная пленка экрана

Для получения дополнительной информации касательно аксессуаров и запасных элементов см. наш интернет-сайт:

### 1.4. ЭТИКЕТКА С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Наклейте на внутреннюю поверхность крышки прибора одну из пяти входящих в комплект поставки этикеток с характеристиками (на соответствующем языке).

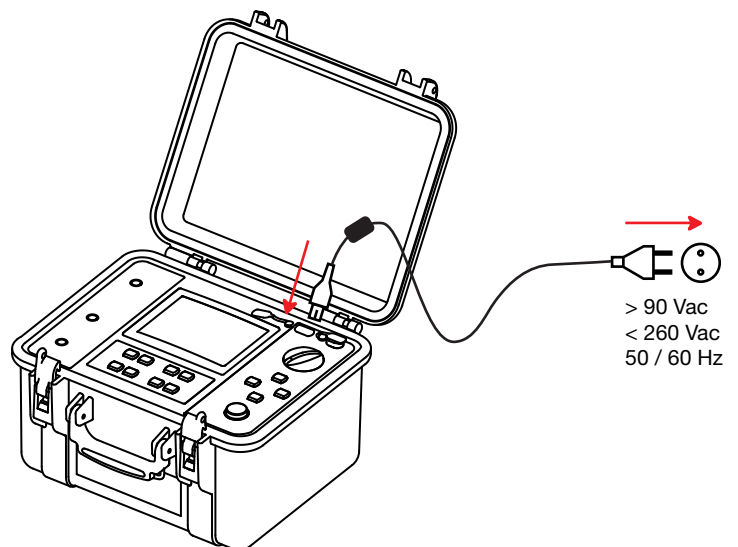
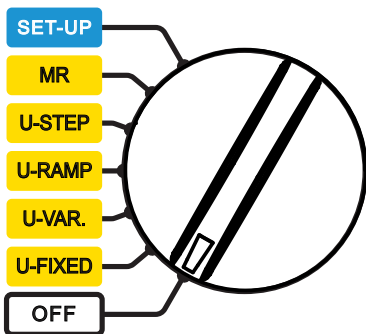


### 1.5. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Перед первым использованием сначала необходимо полностью зарядить аккумуляторные батареи. Зарядка должна выполняться при температуре от 0 до 30°C.

Установите переключатель в положение OFF (ВЫКЛ.).

Подсоедините сетевой шнур.



Во время зарядки на приборе отображается следующая информация:

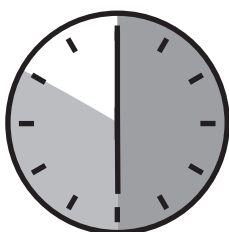
Battery 1	2%	Charging
	12.4 V	
	1953 mA	
	26.4°C	
	00:05:30	
Battery 2	3%	
	11.7V	
	13 mA	
	26.7°C	
	00:05:20	

Процент заряда каждой аккумуляторной батареи, их напряжение, зарядный ток, температура и длительность зарядки. Для снижения потребляемой мощности и обеспечения возможности использовать прибор во время зарядки каждая аккумуляторная батарея поочередно заряжается током 2 А в течение 10 секунд. Вот почему значения зарядного тока постоянно меняются.

Текст сбоку означает следующее:

- (Заряжается = аккумуляторная батарея в процессе зарядки
- Заряжена = аккумуляторная батарея заряжена,
- Холодная = аккумуляторная батарея слишком холодная для зарядки,
- Горячая = аккумуляторная батарея слишком горячая для зарядки,
- Отказ = аккумуляторная батарея неисправна (подлежит замене).

Длительность зарядки:



от 6 до 10 часов, в зависимости от начального состояния заряда.

Battery 1	100%	Full
	11.4 V	
	15 mA	
	55.1°C	
	02:34:41	
Battery 2	100%	Full
	11.4 V	
	15 mA	
	55.1°C	
	02:34:24	

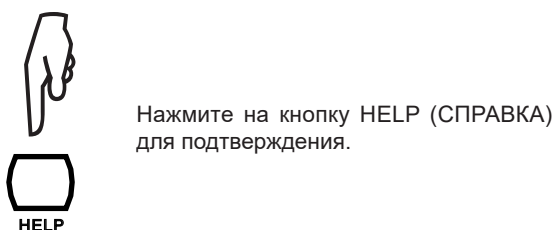
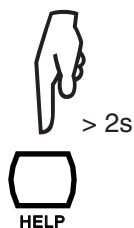
После длительного хранения аккумуляторные батареи могут полностью разрядиться. В этом случае первая зарядка может длиться дольше.

Зарядка также может выполняться во время работы прибора. В этом случае символ  мигает.

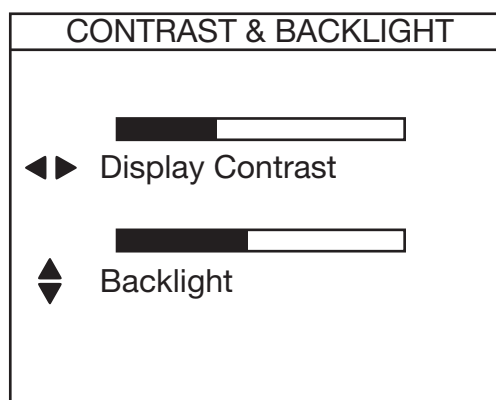
Зарядный ток зависит от испытательного напряжения и измеренного сопротивления. Если мощность, необходимая для измерения, составляет около 10 Вт, то аккумуляторные батареи больше не заряжаются.

## 1.6. РЕГУЛИРОВКА ЯРКОСТИ И КОНТРАСТНОСТИ

Нажмите на кнопку HELP (СПРАВКА) и удерживайте ее более двух секунд.



Нажмите на кнопки ◀▶ для регулировки контрастности. Нажмите на кнопки ▲▼ для регулировки яркости.

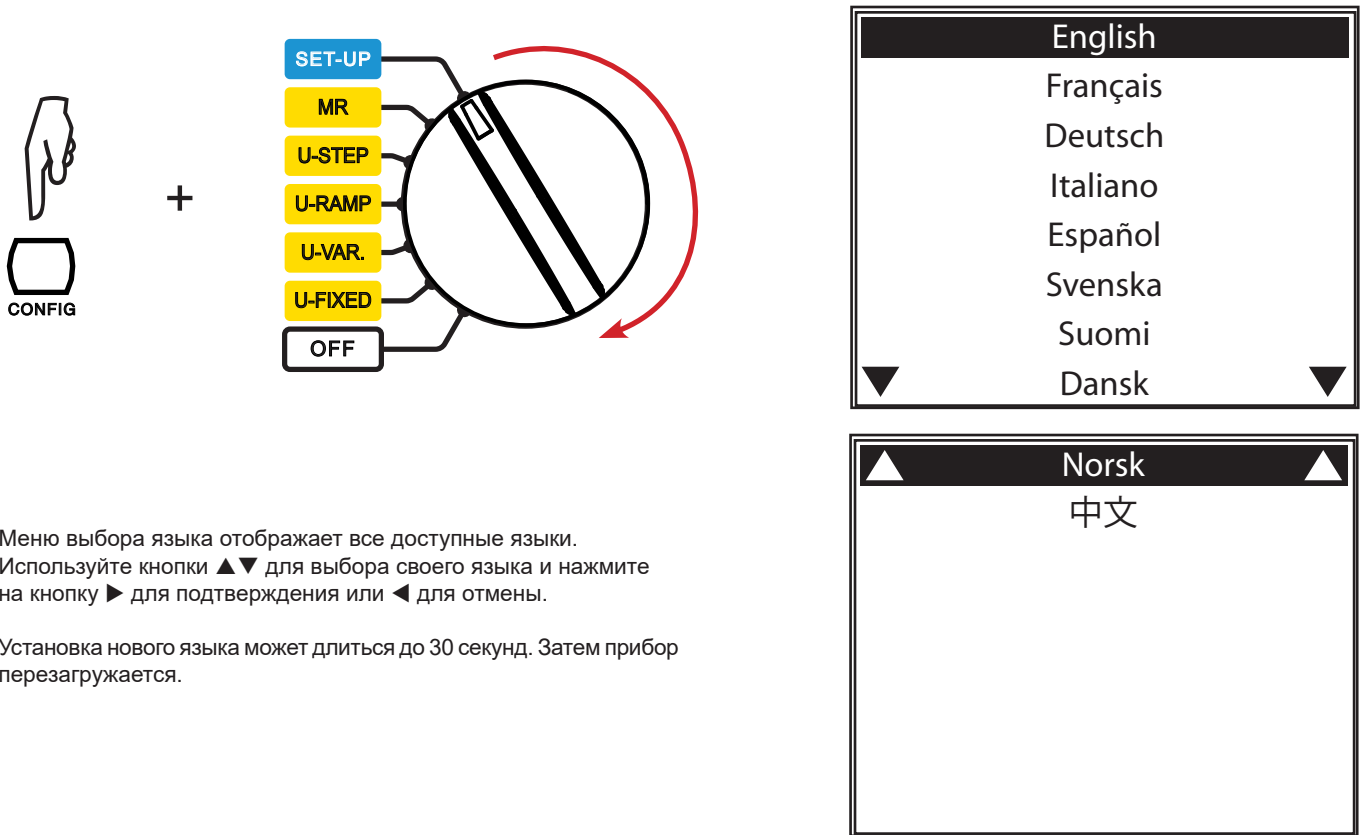


Данные регулировки сохраняются даже после выключения прибора.

## 1.7. ВЫБОР ЯЗЫКА

Данный выбор возможен, только если это позволяет сделать версия электронных плат.

Чтобы войти в меню выбора языка, нажмите и удерживайте кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ), переводя при этом переключатель в положение SET-UP (НАСТРОЙКА).



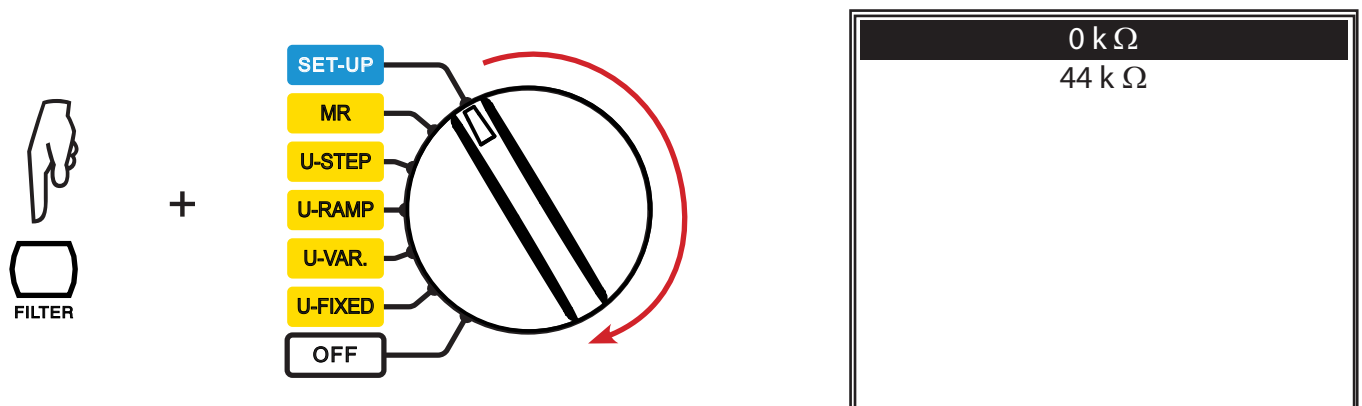
Меню выбора языка отображает все доступные языки. Используйте кнопки ▲▼ для выбора своего языка и нажмите на кнопку ► для подтверждения или ◀ для отмены.

Установка нового языка может длиться до 30 секунд. Затем прибор перезагружается.

## 1.8. ВЫБОР КОМПЕНСАЦИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРОВОДА

Данный выбор возможен, только если это позволяет сделать версия внутреннего программного обеспечения (см. обновление § 9.2) и только для красного провода, входящего в комплект поставки прибора (маркировка k22 на каждом конце).

Чтобы войти в меню выбора компенсации сопротивления провода, нажмите и удерживайте кнопку FILTER (ФИЛЬТР), переводя при этом переключатель из положения OFF (ВЫКЛ.) в положение SET-UP (НАСТРОЙКА).

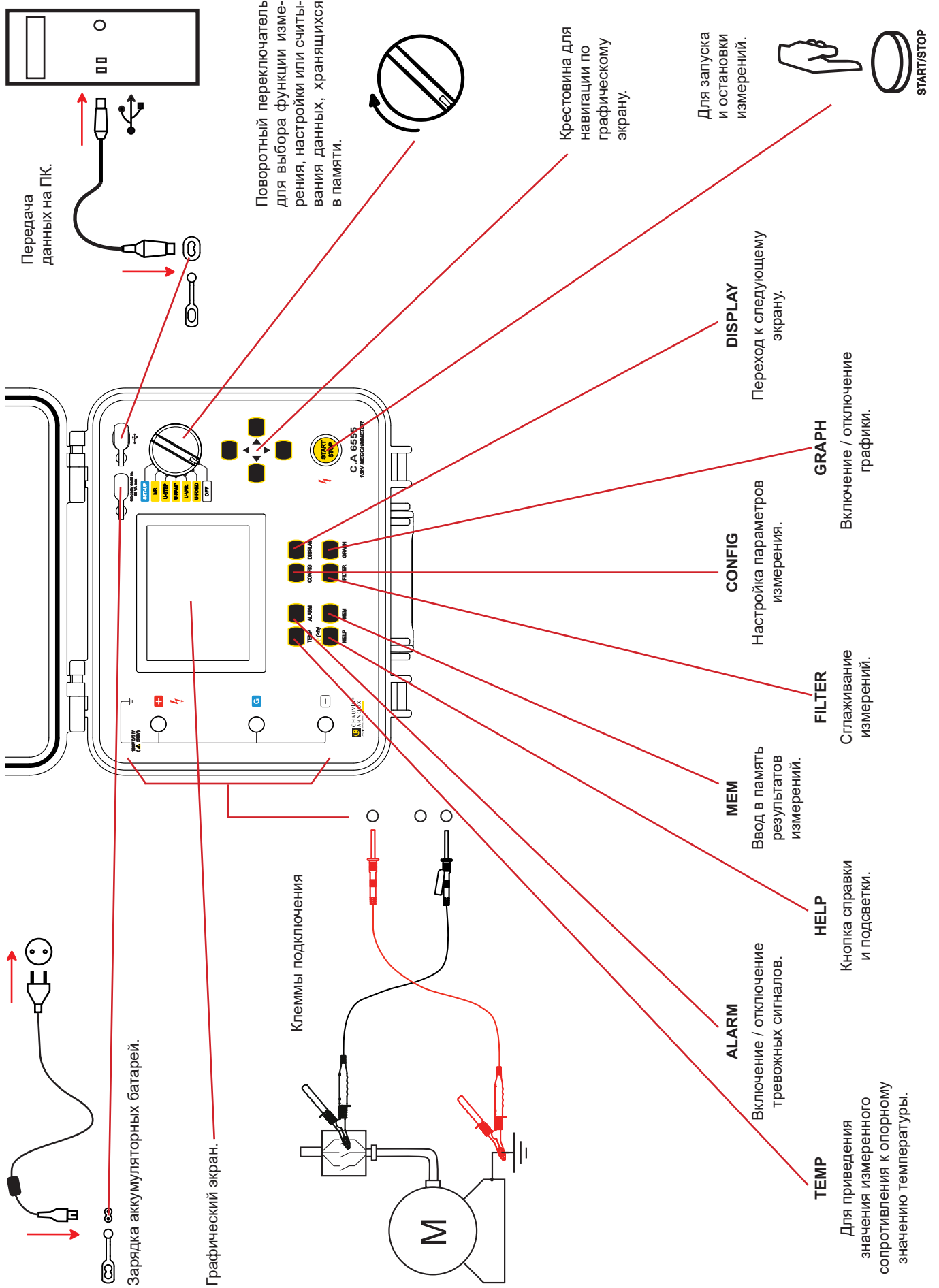


Используйте кнопки ▲▼ для выбора компенсации и нажмите на кнопку ► для подтверждения или ◀ для отмены.

Через несколько секунд прибор перезагружается.



## 2. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРИБОРОМ





## 2.1. ФУНКЦИИ

Мегаомметры С.А 6550 и С.А 6555 — это высококлассные портативные измерительные приборы для измерения электрической изоляции и электрического сопротивления очень больших величин, которые смонтированы в прочном корпусе с крышкой, предусматривают графический дисплей и работают от аккумуляторных батарей или от сети.

Прибор С.А 6550 измеряет сопротивление изоляции под напряжением до 10 000 В, а прибор С.А 6555 — до 15000 В.

Они выполняют следующие основные функции:

- обнаружение и измерение напряжения, частоты и входного тока;
- количественное и качественное измерение изоляции:
  - измерение при фиксированном испытательном напряжении 500, 1000, 2500, 5000, 10 000 или 15 000 В пост. тока;
  - измерение при регулируемом испытательном напряжении в диапазоне от 40 до 15 000 В пост. тока;
  - измерение с линейным изменением напряжения в диапазоне от 40 до 1100 В или от 500 до 15 000 В;
  - измерение со ступенчатым изменением напряжения от 40 до 15000 В;
  - неразрушающий контроль (ранний разрыв цепи), остановка тестирования по предварительно заданному току (разрыв цепи по I-пределу) или горение;
  - расчет показателей качества DAR / PI и DD (коэффициента диэлектрического разряда);
  - расчет измеренного сопротивления, приведенного к опорному значению температуры.
- измерение емкости тестируемой цепи;
- измерение остаточного тока.

Данные мегаомметры способствуют безопасности электрических установок и оборудования.

Их работой управляют микропроцессоры для сбора, обработки, отображения результатов измерений и ввода их в память.

Они обеспечивают множество преимуществ, таких как:

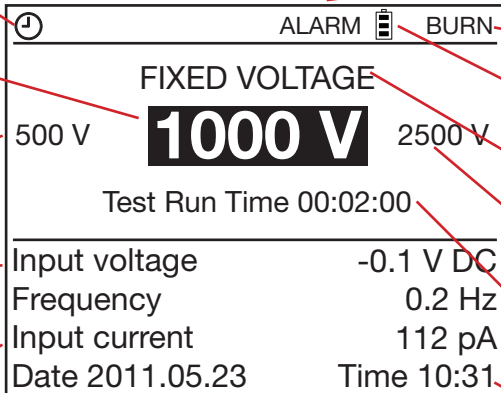
- цифровая фильтрация измерений сопротивления изоляции;
- измерение напряжения;
- программирование пороговых значений для срабатывания звуковых тревожных сигналов;
- таймер для контроля длительности измерений;
- программирование ограничения измерительного тока;
- график кривых сопротивления, напряжения и тока в зависимости от времени и кривая тока в зависимости от напряжения:  $R(t)$ ,  $U(t)$ ,  $I(t)$  и  $I(U)$ ;
- защита прибора посредством предохранителя с обнаружением неисправного предохранителя;
- безопасность оператора благодаря автоматическому снятию испытательного напряжения с тестируемого устройства в конце измерения;
- автоматическое отключение прибора для экономии заряда аккумуляторной батареи;
- индикация состояния заряда аккумуляторных батарей;
- большой графический дисплей с подсветкой;
- память для записи измерений; часы реального времени и USB-интерфейс;
- экспорт данных на ПК (с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки).

## 2.2. ДИСПЛЕЙ

Дисплей представляет собой графический дисплей с разрешением 320 x 240 пикселей.

Он предусматривает встроенную подсветку, которая включается при длительном нажатии на кнопку  (см. §1.6).

### 2.2.1. ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЕМ

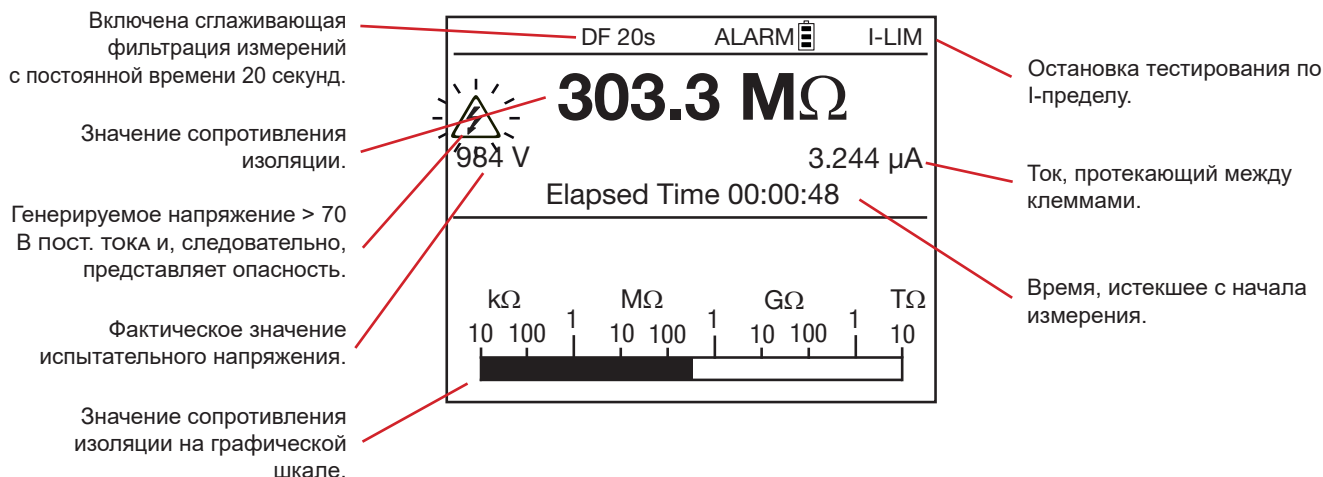


The image shows a screenshot of the device's LCD display with various indicators and settings. Red lines connect text annotations to specific elements on the screen:

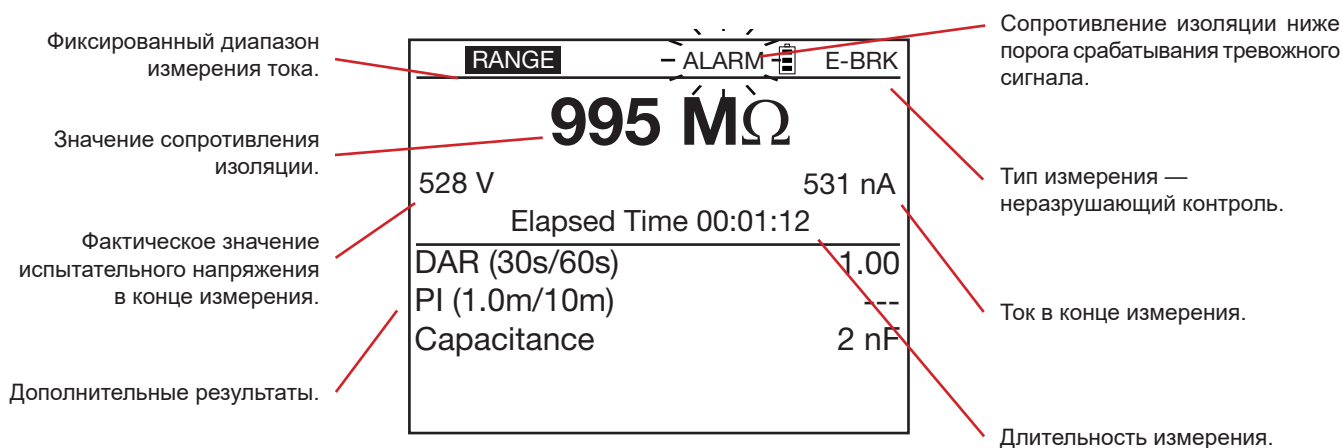
- Тестирование с запрограммированной длительностью.** Points to the top-left corner of the display.
- Мигающее значение можно изменить с помощью кнопок ▲▼.** Points to the '1000 V' value.
- Более низкое доступное значение испытательного напряжения.** Points to the '500 V' value.
- Значение внешнего напряжения на клеммах и его частота.** Points to the 'Input voltage' and 'Frequency' fields.
- Ток, протекающий между клеммами.** Points to the 'Input current' field.
- Включен тревожный сигнал.** Points to the 'ALARM' indicator.
- Отсутствие остановки по I-пределу.** Points to the 'BURN' indicator.
- Состояние заряда аккумуляторных батарей.** Points to the battery level icon.
- Тип тестирования.** Points to the 'FIXED VOLTAGE' text.
- Более высокое доступное значение испытательного напряжения.** Points to the '2500 V' value.
- Запрограммированная длительность тестирования.** Points to the 'Test Run Time' field.
- Дата и время.** Points to the 'Date' and 'Time' fields.


Input voltage	-0.1 V DC
Frequency	0.2 Hz
Input current	112 pA
Date	2011.05.23
Time	10:31

## 2.2.2. ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ



## 2.2.3. ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ ПОСЛЕ ИЗМЕРЕНИЯ



Символ  означает мигание.

Если значения не определены, они представлены в виде - - - -.

## 2.3. КЛАВИАТУРА

Если звуковой сигнал не был отключен в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА), прибор подтверждает каждое нажатие кнопки звуковым сигналом. Если звуковой сигнал звучит громче, это означает, что нажатие кнопки запрещено или безрезультатно.

Долгое нажатие (нажатие и удержание кнопки более двух секунд) подтверждается вторым звуковым сигналом.

## 3. РАБОЧИЙ РЕЖИМ

При выходе с завода приборы С.А 6550 и С.А 6555 настроены таким образом, что их можно использовать, не изменяя параметры. Для большинства измерений достаточно просто выбрать испытательное напряжение и нажать на кнопку START / STOP (СТАРТ/СТОП).

Если вы хотите изменить параметры, большинство из них можно настроить с помощью кнопки CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ), а также с помощью функции SET-UP (НАСТРОЙКА).

Функция SET-UP (НАСТРОЙКА) позволяет выполнить общую настройку прибора независимо от выбранных функций измерения. Кнопка CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) позволяет выполнить настройку до и во время измерения для выбранной функции измерения.

Конфигурация того или иного из предложенных решений обновляется для обоих решений (функция SET-UP или кнопка CONFIG).

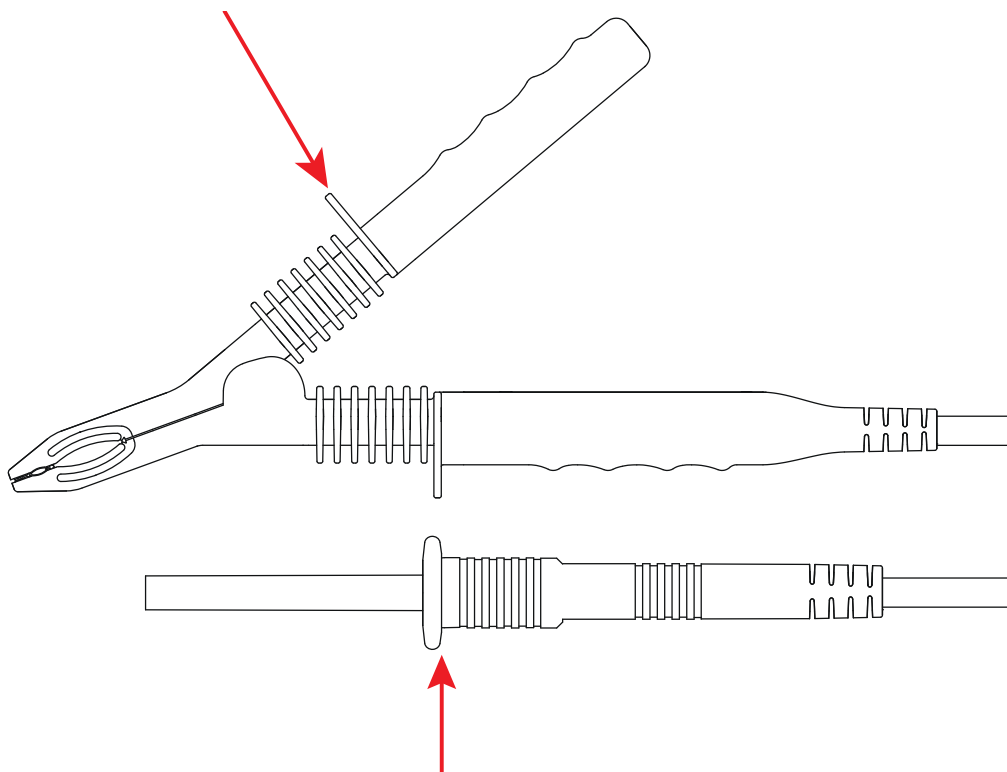
### 3.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОВОДОВ

Вместе с прибором поставляются специальные провода.



Данные аксессуары предусматривают защитный барьер. Из соображений безопасности руки пользователя всегда должны находиться за тем или иным защитным барьером.

Ниже показаны крайние положения рук:

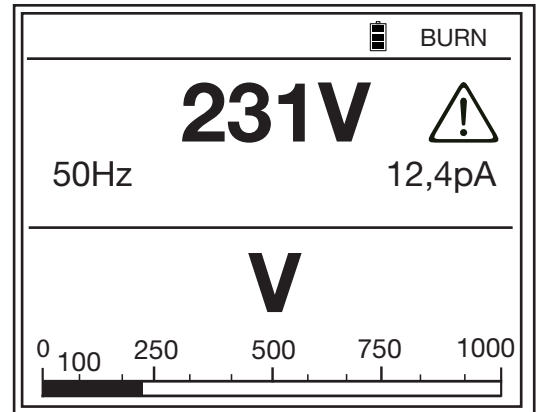
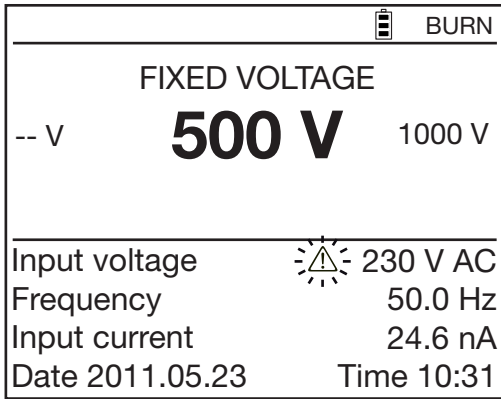


## 3.2. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМ. / ПОСТ. ТОКА

Поворот переключателя в любое положение измерения сопротивления изоляции (U-FIXED, U-VAR, U-RAMP или U-STEP) приводит прибор в режим измерения напряжения перем. / пост. тока. Напряжение, присутствующее между входными клеммами, постоянно измеряется, и на дисплее отображается его среднеквадратичное значение. Обнаружение перем. / пост. тока происходит автоматически.

В случае сигнала переменного тока прибор измеряет частоту. Он также измеряет остаточный постоянный ток между клеммами прибора. Данное измерение позволяет оценить его влияние на предстоящее измерение сопротивления изоляции.

Запуск измерений сопротивления изоляции невозможен, если на клеммы поступает слишком высокое внешнее напряжение ( $> 0,4 U_N$ , где  $U_N$  — испытательное напряжение, при максимальном значении 1000 В перем. тока).



Когда внешнее напряжение превышает 25 В, рядом отображается мигающий символ ⚠.

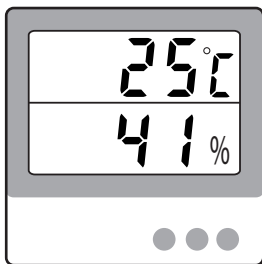
Единственными возможными ошибками при измерении напряжения являются:

- Частота, выходящая за пределы диапазона измерения (см. § 8.2.1)
- Напряжение, выходящее за пределы диапазона измерения (см. § 8.2.1).

## 3.3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ



Измерение сопротивления изоляции выполняется на объекте, который не находится под напряжением.



Данное измерение сильно зависит от температуры и влажности. Таким образом, необходимо выполнять измерения с использованием отдельного аксессуара (см. § 1.2) и записывать их результаты со значением сопротивления изоляции.

Температура окружающей среды и относительная влажность могут вводиться в прибор как параметры и храниться с результатами измерений (см. § 4.1).

Значение испытательного напряжения, как правило, в два раза превышает рабочее напряжение тестируемого объекта, если для этого объекта нет особых нормативных указаний.

Например, для двигателя, работающего от сети напряжением 230 В, испытательное напряжение составит 500 В.

### 3.3.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

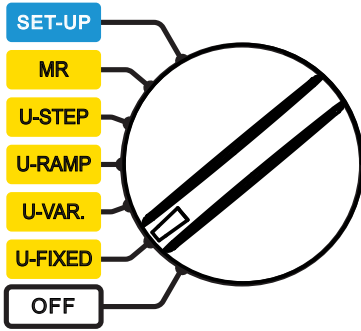
Прибор генерирует постоянное испытательное напряжение, равное выбранному номинальному напряжению  $U_N$  между клеммами + и -. Говоря точнее, значение этого напряжения зависит от измеряемого сопротивления (см. кривые в § 8.2.3). Прибор измеряет напряжение и силу тока между двумя клеммами и выводит значение  $R = V/I$ .

Прибор измеряет внешнее напряжение на клеммах. Измерение может выполняться, если пиковое значение напряжения ниже  $0,4 U_N$  или максимум 1000 В перем. тока. При более высоких значениях измерение не выполняется.

### 3.3.2. ИЗМЕРЕНИЕ ПРИ ФИКСИРОВАННОМ НАПРЯЖЕНИИ

Установите переключатель в положение U-FIXED.

Появится следующий экран.



BURN	
FIXED VOLTAGE	
-- V	<b>500 V</b> 1000 V
Input voltage	10 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24 pA
Date 2011.05.23	Time 10:31

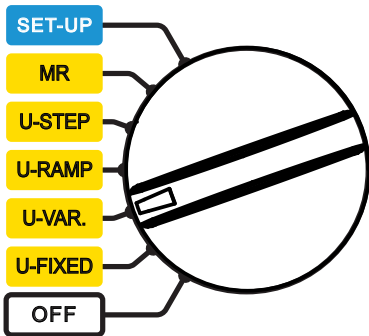
С помощью кнопок ▲▼ выберите значение испытательного напряжения: 500, 1000, 2500, 5000, 10 000 или 15000 В пост. тока. Прибор генерирует точно выбранное напряжение, если измеряемое сопротивление намного выше значения  $R_N = U_N / 1 \text{ mA}$ . Если измеряемое сопротивление  $\leq R_N$ , то выходное напряжение ниже  $U_N$ . В этом случае используйте функцию U-VAR и отрегулируйте U так, чтобы отображаемое во время тестирования напряжение соответствовало требуемому значению (см. § 4.3.2).

### 3.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ

Установите переключатель в положение U-VAR.

Появляется следующий экран.

В режиме SET-UP (НАСТРОЙКА)



BURN	
ADJUSTABLE VOLTAGE <b>1</b>	
<b>50 V</b>	
Input voltage	0.1 V AC
Frequency	0.2 Hz
Input current	11 pA
Date 2011.05.24	Time 15:31

уже существуют 3 предварительно запрограммированных и изменяемых значения напряжения (см. § 5). Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для их выбора:

- Регулируемое напряжение 1: 50 В
- Регулируемое напряжение 2: 800 В
- Регулируемое напряжение 3: 7000 В

В противном случае, воспользуйтесь кнопками ◀▶, чтобы переместиться к значению напряжения, а затем с помощью кнопок ▲▼ отрегулируйте значение испытательного напряжения. Регулировка выполняется с шагом от 10 В до 1000 В, затем с шагом 100 В. Удерживайте кнопку в нажатом положении для ускорения регулировки.

BURN	
ADJUSTABLE VOLTAGE	
<b>750 V</b>	
Input voltage	0.1 V AC
Frequency	0.2 Hz
Input current	11 pA
Date 2011.05.24	Time 15:31

### 3.3.4. ИЗМЕРЕНИЕ С ЛИНЕЙНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Данное тестирование основано на принципе, что идеальная изоляция дает одинаковое сопротивление независимо от приложенного испытательного напряжения.

Поэтому любое отрицательное изменение сопротивления изоляции означает, что изоляция повреждена: сопротивление поврежденной изоляции уменьшается с увеличением испытательного напряжения. Это явление мало или вообще не наблюдается при низких значениях испытательного напряжения. Таким образом, целесообразно применять напряжение не менее 2500 В.

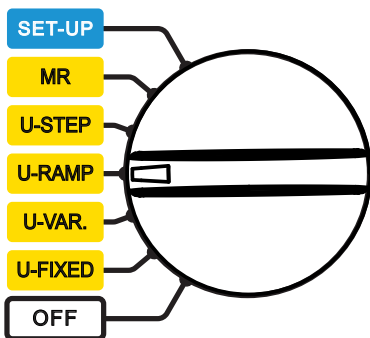
Поскольку напряжение прилагается постепенно, оно не вызывает преждевременного старения или износа тестируемого устройства. В отличие от ступенчатого увеличения, постепенное увеличение силы тока приводит к тому, что емкостный ток остается постоянным. Таким образом, изменение силы тока непосредственно представляет собой изменение сопротивления изоляции.

Оценка результата:

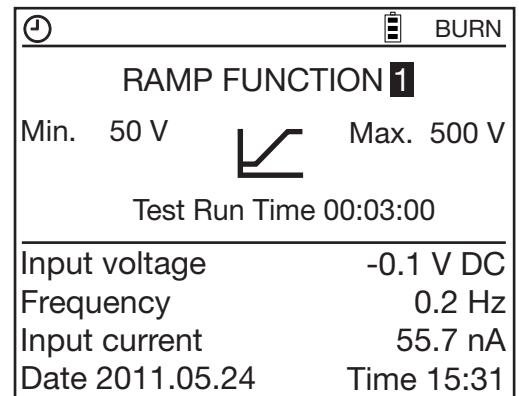
- изменение, превышающее 500 ppm/V кривой сопротивления в зависимости от испытательного напряжения, обычно указывает на наличие плесени или иного повреждения.
- большее отклонение или резкое уменьшение значения указывает на наличие локализованного физического повреждения (образование дуги, пробой изоляции и т. д.).

Тестирование с линейным изменением напряжения особенно подходит для проверки полупроводников (диодов, транзисторов и тиристоров). Тогда выберите тип неразрушающего контроля: Разрыв цепи по I-пределу (см. § 4.3.1) и максимальному выходному току ниже или равному 1 мА.

Установите переключатель в положение U-RAMP.



Появляется следующий экран:



С помощью кнопок ▲▼ выберите запрограммированное линейное изменение испытательного напряжения:

Функция линейного изменения 1: 50–500 В

Функция линейного изменения 2: 500–5000 В

Функция линейного изменения 3: 1000–10 000 В

Начальные и конечные значения линейного изменения напряжения программируются с помощью кнопки CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) (см. § 4.3). Длительность тестирования представляет собой сумму трех заданных промежутков времени: длительность начальной стадии, длительность линейного изменения и длительность конечной стадии.

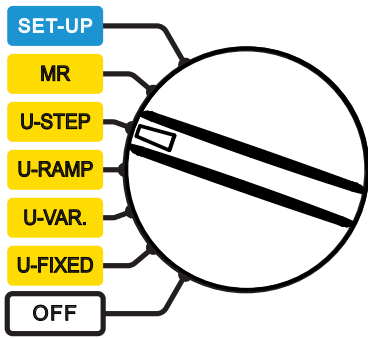
### 3.3.5. ИЗМЕРЕНИЕ СО СТУПЕНЧАТЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Предварительно заданное ступенчатое изменение напряжения состоит из 10 стадий. Длительность каждой стадии действия напряжения одинакова. В конце каждой стадии емкостный ток равен нулю, и остается только измерительный ток.

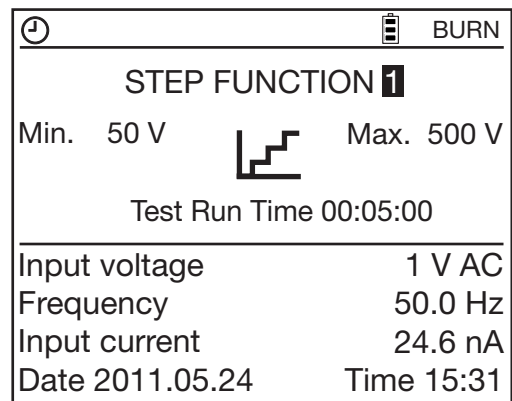
В отличие от тестирования с линейным изменением напряжения, тестирование со ступенчатым изменением подвергает нагрузку изоляцию и может привести к поломке. Резкое увеличение силы тока (или резкое снижение сопротивления изоляции) означает приближение к критической точке. Тогда можно прервать измерение вручную (нажатием кнопки START / STOP (СТАРТ/СТОП)) или автоматически (тип тестирования «Ранний разрыв цепи» или «Разрыв цепи по I-пределу» (см. § 4.3.1)).

Снижение сопротивления изоляции на 25% или более между двумя следующими одна за другой стадиями является признаком повреждения изоляции.

Установите переключатель в положение U-STEP.



Появляется следующий экран.



С помощью кнопок ▲▼ выберите тип тестирования с предварительно запрограммированным ступенчатым изменением напряжения:  
Функция ступенчатого изменения 1: 50–500 В  
Функция ступенчатого изменения 2: 500–5000 В  
Функция ступенчатого изменения 3: 1000–10 000 В

Начальные и конечные значения каждой ступени изменения напряжения программируются с помощью кнопки CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) (см. § 4.3).

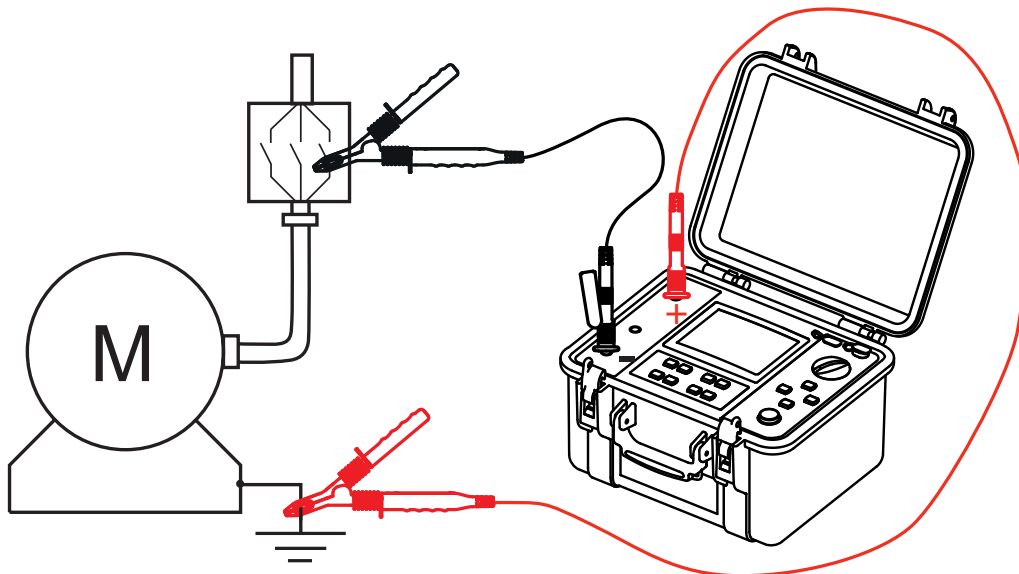
### 3.3.6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

В зависимости от выполняемых измерений существует три способа подключения прибора.

В любом случае необходимо отключить тестируемое устройство от сети.

#### ■ Низкое сопротивление изоляции

Подсоедините красный высоковольтный провод между «землей» и клеммой + прибора. Подсоедините черный высоковольтный провод между одной фазой двигателя и клеммой - прибора.

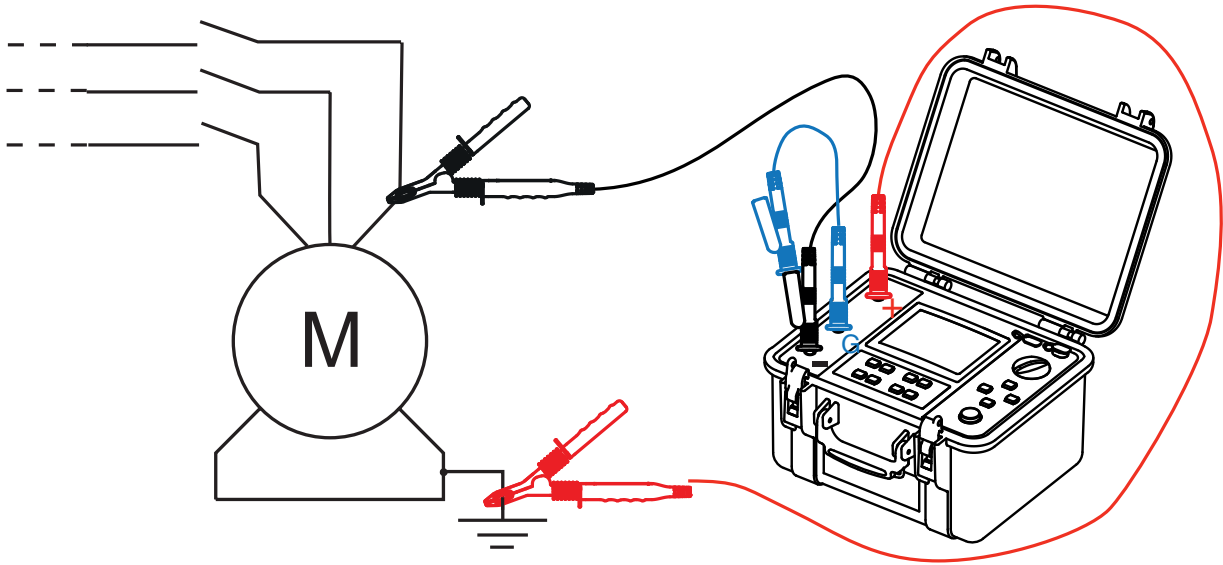




■ **Высокое сопротивление изоляции**

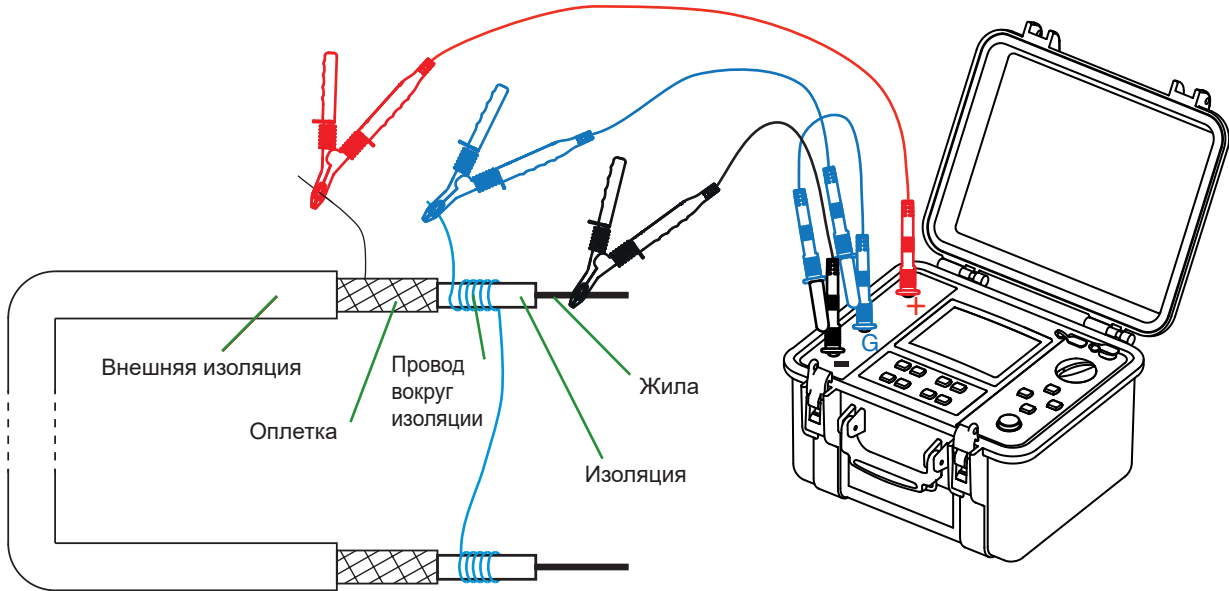
В случае очень высокого сопротивления изоляции подсоедините короткий синий высоковольтный провод между штекером с обратным подключением черного провода и клеммой G прибора во избежание воздействия токов утечки и емкостных токов или для подавления влияния поверхностных токов утечки.

Это позволяет уменьшить воздействие, оказываемое руками, и обеспечить большую стабильность измерений.



■ **Кабель**

Подсоедините красный высоковольтный провод между оплеткой и клеммой + прибора.  
Подсоедините черный высоковольтный провод между жилой и клеммой - прибора.  
Подсоедините синий высоковольтный провод между изоляцией и клеммой G прибора.



Использование защитного барьера позволяет устранить поверхностные токи утечки. Обмотайте изоляцию токопроводящим проводом.

### 3.3.7. ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЕМ

Существует возможность настроить измерение с помощью кнопки CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ).



Если было выбрано испытательное напряжение U-FIXED или U-VAR, то можно выбрать конфигурацию измерения, нажав кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) (см. § 4.3):

- Ручная остановка
- Ручная остановка + DD (коэффициент диэлектрического разряда)
- Заданное время (мин:с)
- Заданное время + DD (коэффициент диэлектрического разряда)
- DAR (коэффициент диэлектрической абсорбции)
- PI (коэффициент поляризации)



Затем тип тестирования, максимальную силу тока, диапазон силы тока, фильтрацию измерения и пороговое значение срабатывания тревожного сигнала:

- Тип тестирования
- Макс. выходной ток
- Диапазон I
- Уровень помех
- Тревожная сигнализация



Для включения тревожных сигналов нажмите на кнопку ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ). Если результат измерения будет ниже запрограммированного порогового значения, прозвучит звуковой сигнал.

**Замечание:** кнопка DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) используется для переключения между разными экранами одного меню. При повторном входе в меню отображается последний использованный экран.

### 3.3.8. ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Нажмите на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), чтобы начать измерение.



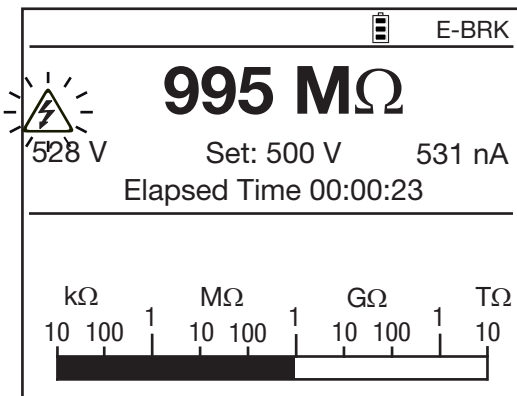
Прибор генерирует высокое напряжение. Для оповещения о том, что выполняется измерение, прибор подает звуковой сигнал каждые десять секунд (если включен звуковой сигнализатор), а кнопка START/STOP (СТАРТ/СТОП) горит красным цветом.



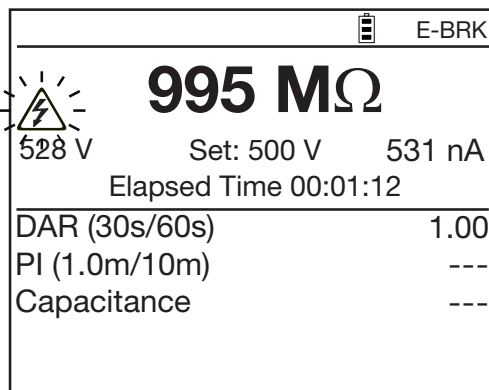
Если генерируемое испытательное напряжение > 5000 В, кнопка START/STOP (СТАРТ/СТОП) мигает.

Через несколько секунд показатели измерения отображаются в числовом и аналоговом виде на графической шкале.

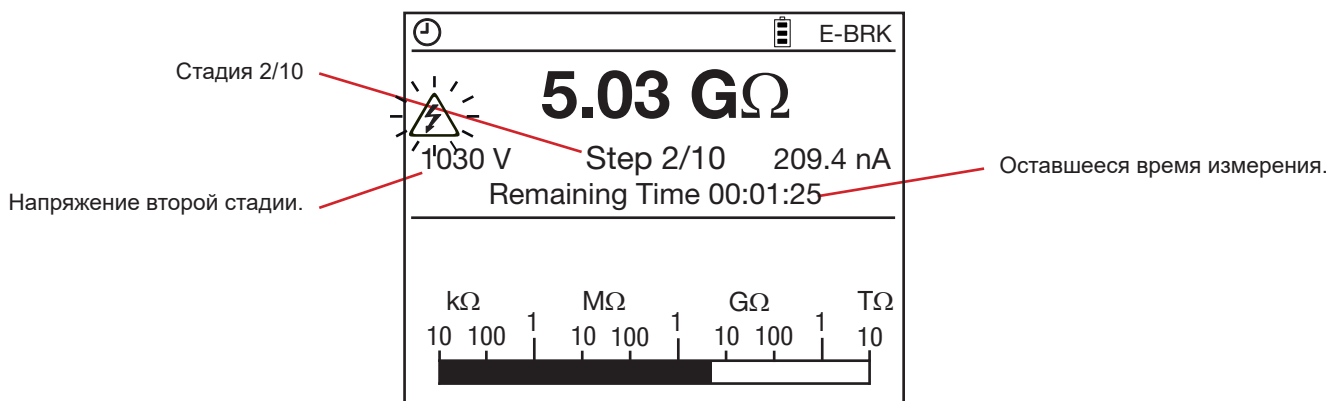
Если измерение нестабильно, можно дополнительно применить цифровой фильтр, нажав на кнопку FILTER (ФИЛЬТР) (см. § 4.6).



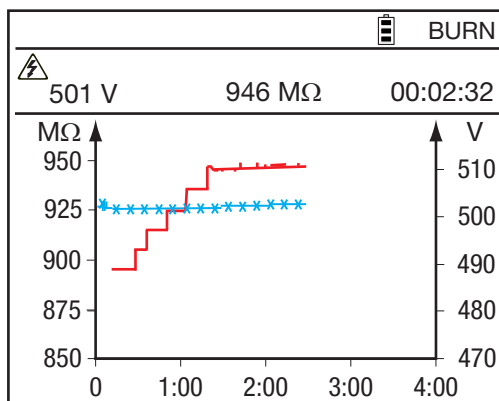
Можно отобразить доступные числовые значения, нажав на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ).



В случае ступенчатого изменения испытательного напряжения (максимум 10 стадий) или линейного изменения (3 стадии) указывается ход выполнения стадий.



Можно посмотреть графическое представление результатов измерений, нажав на кнопку GRAPH (ГРАФИКА). Для получения более подробной информации см. § 4.5.



Во время измерения также можно изменить параметры для функций U-VAR и U-FIXED, нажав кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ). Существует возможность зафиксировать диапазон измерения силы тока, добавить аналоговый фильтр или изменить испытательное напряжение, если задано переменное испытательное напряжение (U-VAR). Для получения более подробной информации см. § 4.3.

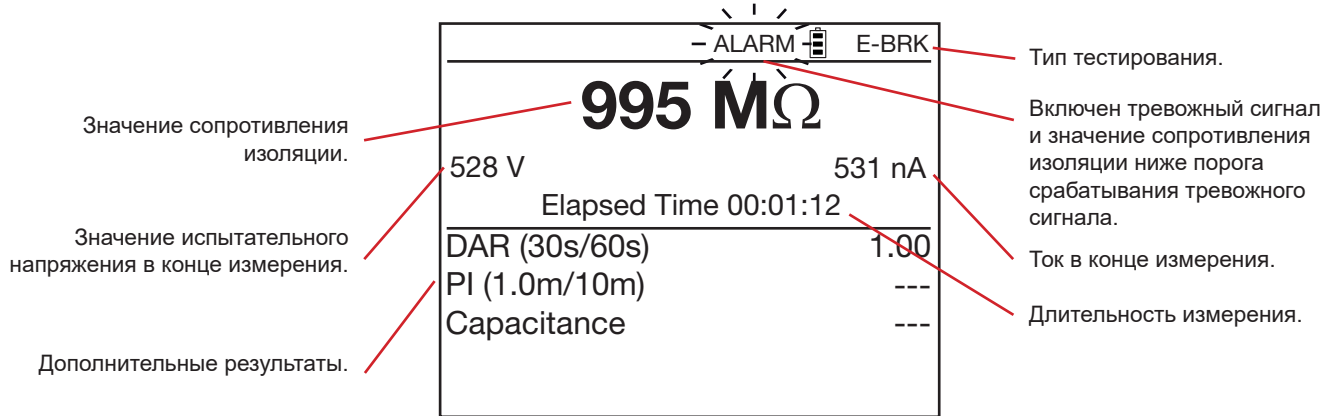


В случае измерения с линейным изменением напряжения отображаемое значение сопротивления всегда выше фактического значения по причине установившегося емкостного тока в результате постоянного изменения напряжения. Отображаемое значение будет точным только в конце тестирования, во время стадии действия напряжения.



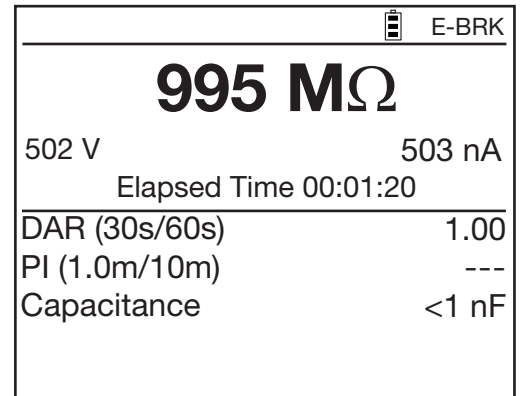
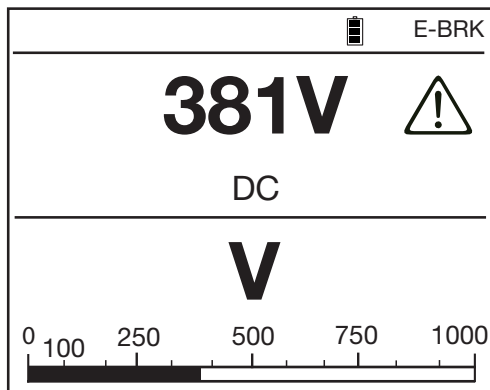
Если прибор настроен на ручную остановку тестирования, то когда измерение стабилизируется, снова нажмите кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), чтобы остановить измерение. В других случаях (запрограммированная длительность: заданное время (мин:с), заданное время + DD, DAR, PI, U-RAMP или U-STEP) измерение автоматически останавливается в конце тестирования.

В конце измерения прибор возвращается в режим измерения напряжения, но обычно продолжает отображаться результат измерения сопротивления изоляции. Для отображения напряжения нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ). При наличии внешнего напряжения, значение которого превышает 25 В, прибор автоматически переключается на экран описания тестирования и индикацию входного напряжения.



### 3.3.9. ПОСЛЕ ИЗМЕРЕНИЯ

После остановки измерения прибор снимает напряжение с тестируемого устройства в течение нескольких секунд. Таким образом, в целях безопасности немного подождите, прежде чем отсоединить провода. Обычно это происходит быстро, и пользователь этого не замечает. Если нагрузка очень емкостная, то для разрядки требуется больше времени. Тогда, пока напряжение превышает 25 В, прибор отображает это на дисплее.



Кнопка DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) позволяет просмотреть всю информацию, доступную после измерения. Данная информация зависит от выбранного типа измерения (см. § 4.4).

В случае измерения с линейным или ступенчатым изменением напряжения результат измерения будет выглядеть следующим образом:

Тестирование с запрограммированной длительностью.

Значение сопротивления изоляции.

Значение испытательного напряжения в конце измерения.

$\Delta R$ : разница сопротивления изоляции между сопротивлением при самом высоком и самом низком испытательном напряжении.

$\Delta V$ : разница между самым высоким и самым низким испытательном напряжении.

516 V

98.7 nA

Elapsed Time 00:01:08

$\Delta R$  47.9 MΩ

$\Delta V$  53.3 V

$\Delta R/(R \cdot \Delta V)$  (ppm/V) 9

Capacitance < 1 nF

Ток в конце измерения.

Длительность измерения.

Коэффициент напряжения в ppm/V

Емкость тестируемого устройства

Запишите результат измерения и сравните его с измерениями, выполненными ранее, чтобы увидеть изменение его значения. Также обратите внимание на температуру и влажность окружающей среды.

Если (при тождественной температуре и влажности) значение сопротивления изоляции значительно снизилось, значит изоляция повреждена, и требуется техническое обслуживание тестируемого устройства.

Результат продолжает отображаться до выполнения другого измерения, поворота переключателя или изменения конфигурации измерения.



Нажатие кнопки GRAPH (ГРАФИКА) позволяет отобразить графическое представление результатов измерений (см. § 4.5).



В режимах U-FIXED и U-VAR: нажатие кнопки TEMP (ТЕМПЕРАТУРА) позволяет войти в меню температуры (см. § 4.1).



Нажатие кнопки MEM (ПАМЯТЬ) открывает меню записи (см. § 6.1).



Нажатие кнопки HELP (СПРАВКА) в любой момент времени напоминает о действии кнопок.

### 3.4. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК

Наиболее распространенной ошибкой в случае измерения сопротивление изоляции является наличие напряжения на клеммах.

Прибор может выполнять измерение, если пиковое значение этого напряжения ниже  $0,4 U_N$  или максимум 1000 В ПЕРЕМ. тока. При более высоких значениях необходимо снять напряжение для обеспечения возможности выполнения нового измерения.

Если во время измерения на клеммах появляется внешнее напряжение, и его пиковое значение превышает  $1,1 U_N$ , измерение прерывается и выдается ошибка.

### 3.5. DAR (КОЭФФИЦИЕНТ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АБСОРБЦИИ) И PI (КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЯРИЗАЦИИ)

В режиме функций U-VAR и U-FIXED, помимо количественного значения сопротивления изоляции, особенно интересно рассчитать коэффициенты качества изоляции (DAR и PI), поскольку они позволяют устранить некоторые параметры, которые могут сделать недействительным «абсолютное» измерение сопротивления изоляции. Они также позволяют предугадать изменение качества изоляции с течением времени.

Основными параметрами, влияющими на результаты измерений, являются следующие:

- температура и влажность. Они изменяют значение сопротивления изоляции по квазиэкспоненциальному закону;
- паразитные токи (ток емкостной нагрузки, ток диэлектрической абсорбции), вызванные приложением испытательного напряжения. Даже если они постепенно нейтрализуются, они изначально искажают измерение в течение более или менее длительного периода в зависимости от хорошего или плохого состояния изоляции.

Следовательно, эти коэффициенты дополняют «абсолютное» значение сопротивления изоляции и позволят надежно отразить состояние изоляции (хорошее или плохое).

Кроме того, наблюдение с течением времени за изменением этих коэффициентов позволит следить за степенью старения изоляции, например, изоляции ротационной машины или кабеля большой длины.

Значения DAR и PI рассчитываются следующим образом:

$$DAR = R_{1 \text{ мин}} / R_{30 \text{ с}} \text{ (во время измерения необходимо считать 2 значения в течение 1 мин)}$$

$$PI = R_{10 \text{ мин}} / R_{1 \text{ мин}} \text{ (во время измерения необходимо считать 2 значения в течение 10 мин)}$$

Время 1 и 10 минут для расчета PI и время 30 секунд и 1 минута для расчета DAR можно изменить через меню CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) или в меню SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5) для адаптации к конкретным прикладным условиям.

#### 3.5.1. ИЗМЕРЕНИЕ

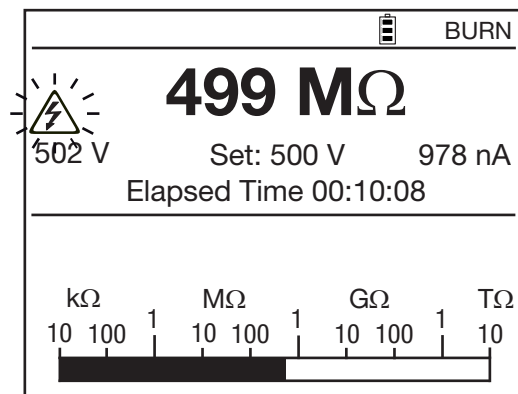
Существует несколько способов измерения DAR и PI:

##### ■ В ручной конфигурации

Нажмите на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП).



Подождите минуту для вычисления DAR или десять минут — для PI (если значения соответствуют значениям, заданным по умолчанию).



Снова нажмите на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП) для остановки измерения.



BURN	
<b>502 MΩ</b>	
502 V	978 nA
Elapsed Time 00:10:10	
DAR (30s/60s)	2.64
PI (1.0m/10m)	1.05
Capacitance	320 nF

■ В автоматической конфигурации (предпочтительно)

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ).



CONFIG	
Total Run Time	---
▶ <b>Manual Stop</b>	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

С помощью кнопок ▲▼ выберите DAR или PI.

CONFIG	
Total Run Time	00:01:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
▶ <b>DAR (s/s)</b>	30/60
PI (m/m)	1.0/10

CONFIG	
Total Run Time	00:10:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
▶ <b>PI (m/m)</b>	1.0/10

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) для выхода из меню конфигурации. В верхнем левом углу дисплея отображается DAR или PI, указывая выбранную конфигурацию.



Нажмите на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), чтобы начать измерение. Оно останавливается автоматически и отображаются значения DAR и PI.





### 3.5.2. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

DAR	PI	Состояние изоляции
DAR < 1,25	PI < 1	Несоответствующее и даже опасное
	1 ≤ PI < 2	
1,25 ≤ DAR < 1,6	2 ≤ PI < 4	Хорошее
1,6 ≤ DAR	4 ≤ PI	Отличное

Емкость параллельно с сопротивлением изоляции увеличивает время установления измерения. Это может исказить результаты измерения DAR и PI или даже воспрепятствовать его выполнению (это зависит от времени, выбранного для записи первого значения). В нижеследующей таблице показаны типовые значения емкости параллельно с сопротивлением изоляции, которые позволяют измерить DAR и PI без изменения их предварительно запрограммированного времени записи.

	100 кΩ	1 МΩ	10 МΩ	100 МОм	1 ГОм	10 ГОм	100 ГОм
500 В	10 мкФ	10 мкФ	10 мкФ	6 мкФ	4 мкФ	2 мкФ	1 мкФ
1000 В	5 мкФ	5 мкФ	5 мкФ	3 мкФ	2 мкФ	1 мкФ	0,5 мкФ
2500 В	2 мкФ	2 мкФ	2 мкФ	1,2 мкФ	1 мкФ	0,5 мкФ	0,2 мкФ
5000 В	1 мкФ	1 мкФ	1 мкФ	0,6 мкФ	0,4 мкФ	0,3 мкФ	0,1 мкФ
10 000 В	0,5 мкФ	0,5 мкФ	0,5 мкФ	0,3 мкФ	0,2 мкФ	0,1 мкФ	0 мкФ
15 000 В	0,3 мкФ	0,3 мкФ	0,3 мкФ	0,2 мкФ	0,1 мкФ	0,1 мкФ	0 мкФ

### 3.6. DD (КОЭФФИЦИЕНТ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА)

Если речь идет о многослойной изоляции, и один из слоев поврежден, но все остальные обладают высоким сопротивлением, ни количественное измерение сопротивления изоляции, ни расчет PI и DAR не выявят проблему такого типа.

Тогда целесообразно провести испытание на диэлектрический разряд, позволяющее рассчитать значение DD. Данное испытание позволит измерить диэлектрическую абсорбцию неоднородной или многослойной изоляции без учета токов утечки параллельных поверхностей.

Испытание на диэлектрический разряд, в частности, подходит для измерения изоляции ротационных машин и, как правило, для измерения сопротивления на неоднородной или многослойной изоляции, содержащей органические вещества.

Оно заключается в подаче испытательного напряжения в течение времени, достаточного для электрической «зарядки» измеряемой изоляции (как правило, применяется напряжение 500 В в течение 30 минут). В конце измерения прибор вызывает быструю разрядку, во время которой измеряется емкость изоляции, а затем, через минуту, измеряется остаточный ток, протекающий в изоляции.

Затем рассчитывается значение DD по нижеследующей формуле:

$$DD = \text{ток, измеренный через 1 минуту (мА)} / [\text{испытательное напряжение (В)} \times \text{измеренная емкость (Ф)}]$$

#### 3.6.1. ИЗМЕРЕНИЕ

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ).



CONFIG	
Total Run Time	---
▶ Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

С помощью кнопок ▲▼ выберите «Ручная остановка + DD» или «Заданное время + DD» (измерение в ручном или автоматическом режиме).

CONFIG	
Total Run Time	---
Manual Stop	
▶ Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

CONFIG	
Total Run Time	00:03:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
▶ Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Для регулировки длительности измерения переместите курсор на пункт «Заданное время (мин:с)». Затем воспользуйтесь кнопками ◀▶ и ▲▼ для регулировки минут и секунд. Минимальная длительность измерения — одна секунда, но задавать длительность менее 30 секунд не рекомендуется, поскольку для получения стабильного значения сопротивления требуется время.

CONFIG	
Total Run Time	00:02:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
▶ Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

После регулировки длительности измерения переместите курсор обратно на пункт «Заданное время + DD».

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) для выхода из меню конфигурации. В верхнем левом углу дисплея отображается DD или ⌚ DD, указывая выбранную конфигурацию.



Нажмите на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), чтобы начать измерение.



При конфигурации «Ручная остановка + DD» подождите, пока истекшее время превысит требуемое время, затем нажмите кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), чтобы остановить измерение. При конфигурации «Заданное время + DD» (обозначается символом ⌚), измерение останавливается автоматически.

В обоих случаях необходимо подождать одну минуту после остановки измерения (обратный отсчет на дисплее), чтобы прибор отобразил результат. В течение этого времени кнопка START/STOP (СТАРТ/СТОП) горит, но прибор не подает звуковой сигнал.

Затем отображается результат.



⌚ DD		BURN	
<b>234.5 MΩ</b>			
507 V		224.6 pA	
Elapsed Time 00:02:00			
DAR (30s/60s)		1.42	
PI (1.0m/10m)		---	
Capacitance		2 nF	
DD current		11 pA	
DD		2.55	

### 3.6.2. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТА

Значение DD	Качество изоляции
$7 < DD$	Очень плохое
$4 < DD < 7$	Плохое
$2 < DD < 4$	Сомнительное
$DD < 2$	Хорошее

### 3.7. ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Измерение емкости выполняется автоматически после измерения сопротивления изоляции и отображается после остановки измерения и разрядки тестируемого устройства.

### 3.8. ИЗМЕРЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО ТОКА

Измерение остаточного тока, протекающего в тестируемом устройстве, выполняется автоматически сразу после подключения к тестируемому устройству, затем во время и после измерения сопротивления изоляции.

## 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

### 4.1. КНОПКА TEMP (ТЕМПЕРАТУРА)

Данная функция доступна только после завершения измерения и только для режимов U-VAR и U-FIXED. Она позволяет привести результат измерения к температуре, отличной от температуры измерения.

Действительно, температура изменяет значение сопротивления по квазиэкспоненциальному закону. При быстрой аппроксимации повышение температуры на 10 °C приводит к снижению сопротивления изоляции вдвое, и наоборот, понижение температуры на 10 °C удваивает значение сопротивления изоляции.

Приведение измерений к одной температуре позволяет с большей точностью их сравнивать и судить об изменении сопротивления. И это независимо от температурных условий в момент выполнения измерения.

Точно так же, измерение относительной влажности обеспечит оптимальную корреляцию между различными измерениями, выполненными на одном устройстве.

#### Рабочий режим:

- Выполните измерение в режиме U-FIXED или U-VAR.
- Нажмите на кнопку TEMP (ТЕМПЕРАТУРА).



TEMPERATURE	
▣ Ambient Temperature	--- °C
Humidity	--- %
Probe Temperature	--- °C
Rc Reference Temperature	--- °C
$\Delta T$ for R/2	--- °C
R measured	5.00 G $\Omega$
Rc at --- °C	--- k $\Omega$

- С помощью кнопок ◀▶ и ▲▼ введите различные параметры:
    - Температура окружающей среды (опционально)
    - Влажность: относительная влажность окружающей среды (опционально)
    - Температура датчика: температура тестируемого устройства.
    - Опорная температура Rc: температура, к которой будет приведено значение измеренного сопротивления.
    - $\Delta T$  для R/2: колебание известной или расчетной температуры для получения вдвое меньшего сопротивления изоляции.
- Для упрощения программирования прибор предлагает значения по умолчанию.
- Затем прибор отображает значение сопротивления изоляции, приведенное к опорной температуре.

TEMPERATURE	
▣ Ambient Temperature	23 °C
Humidity	40%
Probe Temperature	23 °C
Rc Reference Temperature	40 °C
$\Delta T$ for R/2	10 °C
R measured	5.00 G $\Omega$
Rc at 40 °C	1.529 G $\Omega$

Если коэффициент  $\Delta T$  для R/2 неизвестен, его можно рассчитать по 3 минимальным результатам измерений, выполненным на одном устройстве при разных температурах.

### Подробнее о выполняемом расчете:

Значение сопротивления изоляции отличается в зависимости от температуры, при которой было выполнено измерение. Эта зависимость может быть аппроксимирована экспоненциальной функцией:

$$R_c = K T * R T,$$

где  $R_c$  : сопротивление изоляции, приведенное к 40°C.

$R_T$ : сопротивление изоляции, измеренное при температуре  $T$ .

$K_T$ : коэффициент, который определен по следующей формуле:

$$K_T = (1/2) ^ ((40 - T) / \Delta T),$$

где  $\Delta T$ : разница температур, при которой сопротивление изоляции снижается вдвое.

## 4.2. КНОПКА ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ)



Нажмите на кнопку ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ) для включения тревожного сигнала, заданного с помощью кнопки CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) (см. § 4.3) или функции SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5). На дисплее отображается символ ALARM.



Если результат измерения ниже порогового значения, прибор сигнализирует об этом миганием на дисплее символа ALARM, а также звуковым сигналом.

Нажмите на кнопку ALARM (ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ) еще раз, чтобы выключить тревожный сигнал, и символ ALARM исчезнет с дисплея.

## 4.3. КНОПКА CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ)

### 4.3.1. ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЕМ

Если было выбрано испытательное напряжение в режимах U-FIXED или U-VAR, то конфигурация предусматривает два экрана. А для испытательных напряжений U-RAMP и U-STEP предусмотрен один единственный экран.

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) (для выхода из меню нажмите на кнопку второй раз):



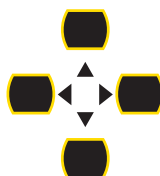
CONFIG

CONFIG	
Total Run Time	---
▶ Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

- Ручная остановка: ручная остановка измерения.
- Ручная остановка + DD: ручная остановка измерения и вычисление DD (коэффициента диэлектрического разряда).
- Заданное время (мин:с): автоматическая остановка измерения по истечении запрограммированного времени.
- Заданное время + DD: автоматическая остановка измерения по истечении запрограммированного времени и вычисление DD.
- DAR: автоматическая остановка измерения через одну минуту (или по истечении запрограммированного времени, если оно отличается).
- PI: автоматическая остановка измерения через 10 минут (или по истечении запрограммированного времени, если оно отличается).

Всегда есть возможность остановить измерение во время тестирования запрограммированной длительностью, нажав кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП).

Кнопки ▲▼ позволяют выбрать конфигурацию измерения. Все изменения сразу же подтверждаются.



CONFIG

Когда вы выбираете «Заданное время (мин:с)» (тестирование запрограммированной длительностью) или «Заданное время + DD», вы можете отрегулировать длительность измерения (мин:с).

CONFIG	
Total Run Time	00:02:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
▶ Timed Run (m:s)	2:00
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Для этого воспользуйтесь кнопками ◀▶ и ▲▼.

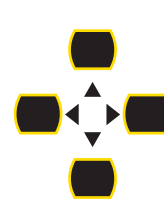
Тестирование будет длиться в течение запрограммированного времени. Однако если во время измерения повернуть поворотный переключатель или нажать на кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП), измерение будет прервано.

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра второго экрана конфигурации.



CONFIG	
▶ Test Type	Burning
Maximum output current	1.0 mA
I-Range	Auto
Disturbance Level	Low
Alarm	< 2.5 MΩ

Кнопки ▲▼ позволяют выбрать и изменить параметр. Выбранная конфигурация сразу же подтверждается.



Второй экран конфигурации зависит от положения переключателя. Положения U-RAMP и U-STEP не предусматривают первую страницу экрана конфигурации, а только вторую.

Второй экран конфигурации позволяет выбрать:

■ **Тип тестирования**

**Неразрушающий контроль (Ранний разрыв цепи)**

Измерение будет остановлено при первом обнаружении пикового значения тока пробоя. Данный тип тестирования позволяет выполнять неразрушающий контроль. Минимальное значение тока 0,2 мА.

На дисплее отображается символ E-BRK.

E-BRK		
FIXED VOLTAGE		
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V
Input voltage	10 V AC	
Frequency	50.0 Hz	
Input current	24 pA	
Date 2011.05.23	Time 10:31	

### Остановка тестирования по предварительно заданному току (разрыв цепи по I-пределу)

Измерение будет остановлено, как только ток достигнет максимального значения (макс. выходной ток), заданного пользователем (см. ниже). Данный тип тестирования полезен для проверки варисторов и ограничителей напряжения других типов.

На дисплее отображается символ I-LIM.

I-LIM		
FIXED VOLTAGE		
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V
Input voltage	10 V AC	
Frequency	50.0 Hz	
Input current	24.6 nA	
Date 2011.05.23	Time 10:31	

### Горение

Измерение не останавливается, независимо от значения тока. В зависимости от области применения данный тип тестирования позволяет определить расположение дефектов изоляции, когда возникает горение: появление электрической дуги во время тестирования или прожженной точки после тестирования.

На дисплее отображается символ BURN.

BURN		
FIXED VOLTAGE		
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V
Input voltage	10 V AC	
Frequency	50.0 Hz	
Input current	24.6 nA	
Date 2011.05.23	Time 10:31	

### ■ Максимальный ток (макс. выходной ток)

Это значение тока, которое не должно превышаться во время тестирования.

Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для регулировки значения от 0,2 до 5 мА для тестирований по типу «Горение» и «Разрыв цепи по I-пределу».

Для тестирований по типу «Ранний разрыв цепи» значение устанавливается на 0,2 мА.

### ■ Диапазон силы тока (Диапазон I)

Данная функция позволяет выполнять измерения быстрее, когда уже известен порядок величин.

Воспользуйтесь кнопками ▲▼, чтобы задать автоматическое значение или фиксированное значение.

Затем выберите диапазон силы тока:

Ток	< 300 нА	60 нА < I < 50 мкА	10 мкА < I < 6 мА	Авто
Диапазон силы тока	300 нА	50 мкА	7 мА	Авто

Например, для  $U_N = 10\,000\text{ В}$ :

Диапазон силы тока	300 нА	50 мкА	7 мА
Сопротивление	$R > 30\text{ ГОм}$	$200\text{ МОм} < R < 16,6\text{ ГОм}$	$10\text{ МОм}^* < R < 1\text{ ГОм}$

\* : 10 МОм, поскольку  $I_{\text{макс.}} = 1\text{ мА}$  при 10 000 В.

Фиксированный диапазон силы тока остается активным до выключения прибора.



На дисплее отображается символ RANGE.

<b>RANGE</b>			BURN
FIXED VOLTAGE			
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V	
Input voltage		10 V AC	
Frequency		50.0 Hz	
Input current		24.6 nA	
Date 2011.05.23		Time 10:31	

- Помеха сигнала (уровень помех)  
Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для регулировки значения от нижнего к верхнему. На дисплее отображается символ DH.

<b>DH</b>			
FIXED VOLTAGE			
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V	
Input voltage		10 V AC	
Frequency		50.0 Hz	
Input current		24.6 nA	
Date 2011.05.23		Time 10:31	

Рекомендуется настройка на верхнее значение, если измерение выполняется в условиях сильных электромагнитных полей на частоте сети (например, вблизи высоковольтных линий).

- В режимах U-FIXED и U-VAR: значение порога срабатывания тревожного сигнала  
Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для регулировки значения порога срабатывания тревожного сигнала. Порог срабатывания тревожного сигнала можно также отрегулировать в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5.5)  
На дисплее отображается символ ALARM, и прибор подает звуковой сигнал, если включена тревожная сигнализация.

<b>ALARM</b>			BURN
FIXED VOLTAGE			
500 V	<b>1000 V</b>	2500 V	
Input voltage		10 V AC	
Frequency		50.0 Hz	
Input current		24.6 nA	
Date 2011.05.23		Time 10:31	

- В режиме U-RAMP: программирование линейного изменения напряжения (настройка функции линейного изменения 1).  
Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для перехода к пункту «Настройка функции линейного изменения 1», и на дисплее прибора будет отображаться экран для программирования значений линейного изменения напряжения. Данное программирование можно также выполнить в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5.4).

- В режиме U-STEP: программирование ступенчатого изменения напряжения (настройка функции ступенчатого изменения 1). Воспользуйтесь кнопками ▲▼ для перехода к пункту «Настройка функции ступенчатого изменения 1», и на дисплее прибора будет отображаться экран для программирования значений ступенчатого изменения напряжения. Данное программирование можно также выполнить в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5.4).

#### 4.3.2. ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Во время измерения только в режиме U-VAR или U-FIXED кнопка CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) позволяет выбрать диапазон силы тока: автоматический (по умолчанию) или фиксированный.  
Для получения более подробной информации см. предыдущий параграф.

После запуска измерения нажмите кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ). Снова нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ) для выхода из меню.



Появляется следующий экран (в режиме U-FIXED):

BURN	
<b>502 MΩ</b>	
502 V	Set 500V 978 nA
Elapsed Time 00:00:12	
CONFIG	
▶ I-Range	Auto
Disturbance Level	Low

Воспользуйтесь кнопками ◀▶ и ▲▼, чтобы изменить измерительный диапазон силы тока.



Изменения сохраняются сразу после их ввода. Если диапазон является фиксированным, на дисплее отображается символ RANGE. Изменение параметров остается активным до выключения прибора.

Во время измерения также можно включить и отключить аналоговый фильтр измерения (уровень помех).  
Для получения более подробной информации см. предыдущий параграф.

В случае переменного испытательного напряжения заданное напряжение также отображается на дисплее и может быть изменено во время измерения.

BURN	
<b>502 MΩ</b>	
2305 V	Set 2300V 4.61 μA
Elapsed Time 00:00:12	
CONFIG	
I-Range	7mA
▶ Disturbance Level	Low

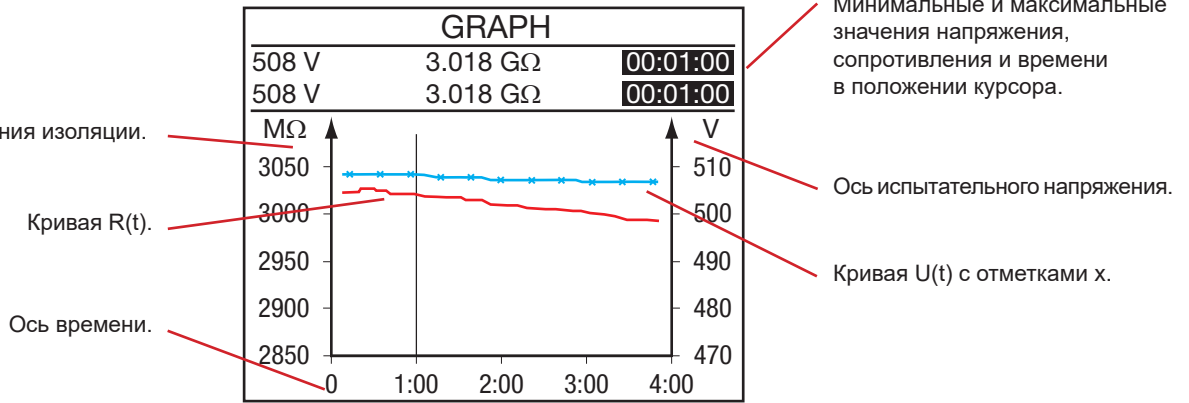
## 4.4. КНОПКА DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ)

Данная кнопка позволяет просмотреть различные доступные экраны.

## 4.5. КНОПКА GRAPH (ГРАФИКА)



Во время измерения и в конце каждого измерения нажатие кнопки GRAPH (ГАФИКА) позволяет отобразить графическое представление измерения. Первый экран отображает зависимость сопротивления изоляции от времени  $R(t)$  и зависимость напряжения от времени  $U(t)$ .

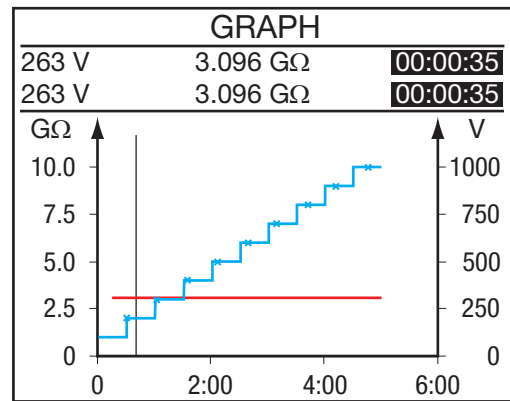
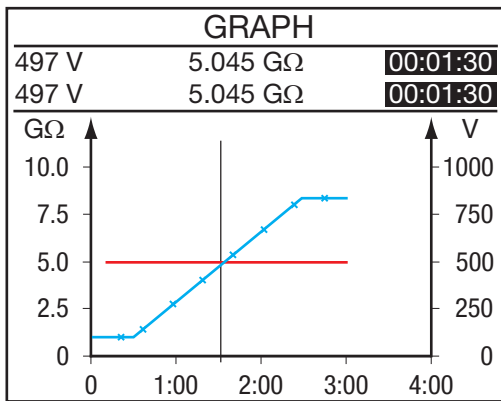


Данная кривая построена по выборкам, взятым во время измерения.

**Во время измерения:** Курсор отсутствует. Каждый новый результат измерения автоматически добавляется на кривую, а значения отображаются в строке над графической областью.

**После измерения:** Индикация времени в верхнем правом углу дисплея мигает, указывая на режим курсора. Кнопки ◀▶ могут использоваться для перемещения курсора по кривой. Над графической областью минимальные и максимальные значения, соответствующие положению курсора, отображаются в две строки. Если промежуток времени составляет 4 минуты (наименьший возможный), эти строки одинаковы и представляют собой одну выборку. В зависимости от диапазона вертикальной шкалы слева, существует возможность перемещать вертикальную шкалу и соответствующую кривую с помощью кнопок ▲▼.

В случае измерения в режиме U-RAMP или U-STEP это дает следующее:



Если интервал шкалы оси достаточно велик, можно увеличить масштаб.



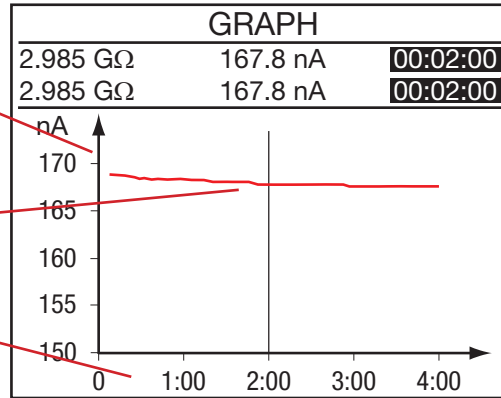
Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ). Индикация времени в верхнем правом углу дисплея перестает мигать, указывая на активацию режима масштабирования.

Кнопки ◀▶ позволяют изменить на графике шкалу времени.  
Кнопки ▲▼ позволяют изменить на графике шкалу сопротивления.

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра кривой зависимости силы тока от времени.

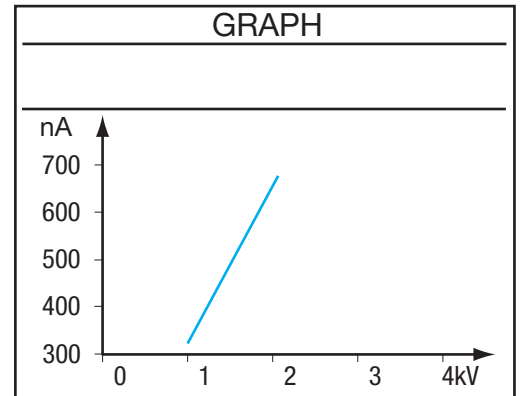


Ось силы тока.  
Кривая I(t).  
Ось времени.



Минимальные и максимальные значения сопротивления и силы тока в положении курсора.

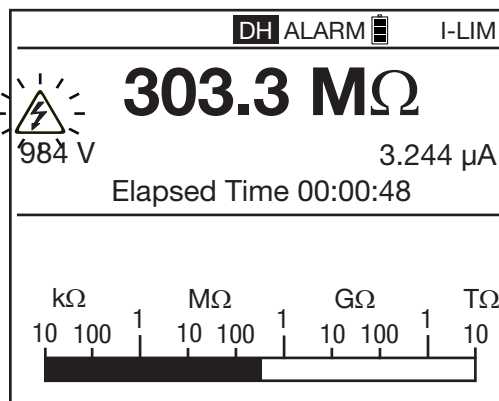
Снова нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра кривой зависимости силы тока от напряжения (не доступна в режиме U-STEP).



Данная кривая весьма полезна в случае измерения в режиме U-RAMP. Курсор отсутствует, и невозможно увеличить масштаб данной кривой.

#### 4.6. КНОПКА FILTER (ФИЛЬТР)

Кнопка FILTER (ФИЛЬТР) включает и отключает цифровой фильтр для измерений сопротивления изоляции. Данный фильтр влияет на отображаемые значения сопротивления, напряжения и тока, а также на зарегистрированные значения сопротивления, но не на зарегистрированные значения тока и напряжения. Эти данные остаются необработанными (без фильтра).



Данная функция полезна в случае высокой нестабильности отображаемых значений сопротивления изоляции, но она также дает возможность оценить измерение на графической шкале.



Каждое нажатие кнопки FILTER (ФИЛЬТР) позволяет изменить или убрать фильтр:

- без фильтров,
- DF 10: постоянная времени 10 секунд,
- DF 20: постоянная времени 20 секунд,
- DF 40: постоянная времени 40 секунд,
- DF: автоматический фильтр, постоянная времени адаптируется в соответствии с изменениями значения сопротивления.

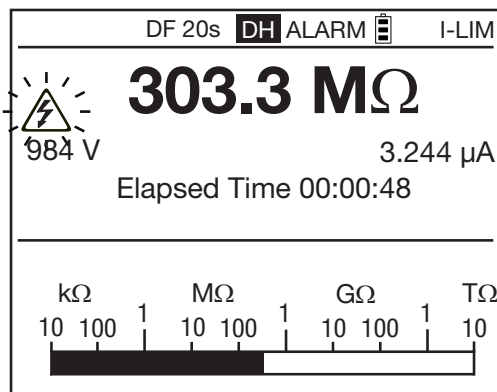
По умолчанию при включении прибора фильтр находится в положении DF.

Использование фильтра может увеличить время сбора данных о превышении диапазона ( $R > 2 \text{ T}\Omega$ ) (несколько минут). Если измерение выполняется с превышением значений, лучше убрать фильтр, пока не будет получен правильный результат измерения.

Фильтр рассчитывается следующим образом:

$$R_N = R_{N-1} + (R - R_{N-1}) / N$$

Если показатель N настроен на 20, то постоянная времени этого фильтра составит около 20 секунд.



Выбор цифровой фильтрации рекомендуется для измерений высоких значений флуктуирующего сопротивления изоляции. Эта флуктуация может возникать вследствие воздействия рук, флуктуирующей емкости тестируемого устройства, изменяющейся изоляции по причине токопроводящей пыли, ионизационного и поляризационного эффекта этой пыли и т. д., а также вследствие присутствия наложенного переменного напряжения во время измерения.

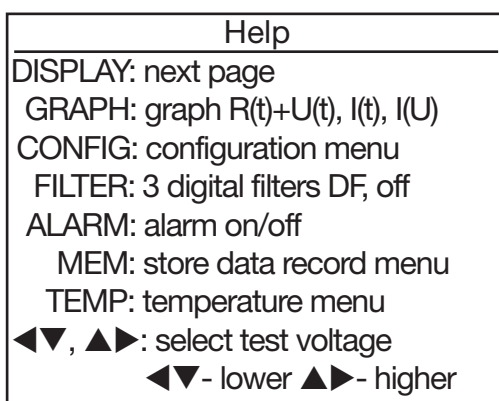
Кнопка FILTER (ФИЛЬТР) активна до и во время измерения.

## 4.7. КНОПКА HELP (СПРАВКА)



Короткое нажатие кнопки HELP (СПРАВКА) позволяет войти в справочную функцию, в которой объясняется действие кнопок.

Это действие изменяется в зависимости от условий. Ниже приведен пример действия кнопок в режиме U-FIXED:



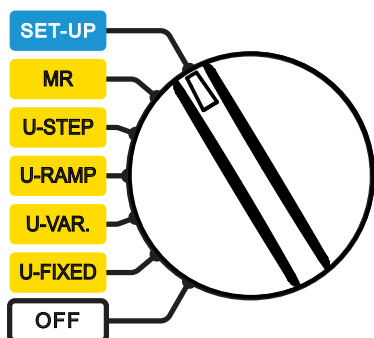
> 2s

Долгое нажатие кнопки HELP (СПРАВКА) позволяет отрегулировать контрастность дисплея и подсветку (см. § 1.6).

## 5. НАСТРОЙКА (SET-UP)

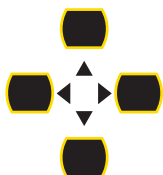
Данная функция позволяет изменить конфигурацию прибора путем прямого доступа к изменяемым параметрам.

Установите переключатель в положение SET-UP (НАСТРОЙКА).



Появляется следующий экран.

General Settings	
<input checked="" type="checkbox"/> Set Default Parameter	
Buzzer	1
Power Down	On
Baud rate	38400
Date	2011-05-25
Time	9:41
Temperature Unit	Celsius
Instrument Number	100213
Firmware	1.0/1.0



Чтобы выбрать и изменить параметр, воспользуйтесь кнопками крестовины ▲, ▼, ◀ и ▶.

После изменения параметра он сразу сохраняется.

### 5.1. ВОЗВРАТ К ИСХОДНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Для возврата к исходной конфигурации, выберите «Задать параметр по умолчанию». Прибор запрашивает подтверждение.



Если вы принимаете изменения, то при выборе ОК будут изменены следующие данные:

- Громкость сигналов звукового сигнализатора вернется к 1.
- Автоматическое отключение прибора будет отключено.
- Скорость передачи данных составит 38 400 бод.
- Запрограммированная длительность измерений составит 2 минуты.
- Длительность выборки будет соответствовать Min. = минимум (около 1 секунды).
- DAR составит 30/60, а PI — 1/10.
- Типом тестирования будет «горение».
- Максимальный выходной ток составит 5 мА.
- Максимальное выходное напряжение составит 10 кВ (15 кВ для модели С.А 6555).
- Регулируемое испытательное напряжение составит 50 В, 800 В и 7000 В.
- Испытательное напряжения в режиме линейного и ступенчатого изменения вернется к своим исходным значениям, а также все пороговые значения срабатывания тревожной сигнализации.
- Подсветка будет отключена.

## 5.2. ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

**Звуковой сигнализатор:** для регулировки уровня громкости звуковых сигналов: 1, 2, 3 или Off (Выкл.) (звук отключен).

**Выключение:** автоматическое отключение прибора: On (Вкл.) (отключение через 5 минут), Off (Выкл.) (без отключения).

**Скорость передачи данных:** скорость передачи данных по последовательному интерфейсу 9600, 19 200, 38 400 или 57 600 бод.

**Дата:** для настройки даты в формате гггг-мм-дд.

**Время:** для настройки времени в формате чч:мм.

**Единица измерения температуры:** для выбора единицы измерения температуры: по Цельсию или Фаренгейту

**Серийный № прибора:** указывает номер прибора. Данная строка является информативной и не подлежит изменению.

**ПО:** указывает версии двух ПО прибора. Данная строка является информативной и не подлежит изменению.

## 5.3. ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра следующего экрана:



Test Timing	
▣ Timed Run (m:s)	2:00
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

**Заданное время (мин:с):** для настройки длительности измерения (в минутах : секундах) для измерений запрограммированной длительностью.

Настройка может выполняться в диапазоне от 00:01 до 99:59 с шагом 1 секунда.

**DAR:** для настройки времени, когда необходимо считать показатели для расчета DAR (см. § 3.5). Это может пригодиться для отдельных областей применения.

Первое значение времени настраивается в диапазоне от 10 до 90 секунд с шагом 5 секунд.

Второе значение времени настраивается в диапазоне от 15 до 180 секунд с шагом 5 секунд.

**PI:** для настройки времени, когда необходимо считать показатели для расчета PI (см. § 3.5). Это может пригодиться для отдельных областей применения.

Первое значение времени настраивается в диапазоне от 0,5 до 30 минут с шагом 0,5 минуты, а затем 1 минута.

Второе значение времени настраивается в диапазоне от 0,5 до 90 минут с шагом 0,5 минуты, 1 минута, затем 5 минут.

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра следующего экрана:



Test Parameters	
▣ Test Type	Burning
Maximum Output Current	5.0 mA
Maximum Output Voltage	15000 V
Adjustable Voltage 1	50 V
Adjustable Voltage 2	800 V
Adjustable Voltage 3	7000 V

**Тип тестирования:** для выбора типа тестирования: горение, ранний разрыв цепи или разрыв цепи по I-пределу (см. § 4.3.1).

**Макс. выходной ток:** для настройки максимального выходного тока в диапазоне от 0,2 до 5 мА для тестирования типа «Горение» и «Разрыв цепи по I-пределу». Для тестирований типа «Ранний разрыв цепи» задано значение 0,2 мА.

**Макс. выходное напряжение:** для настройки максимального выходного напряжения. Это может быть полезно для предотвращения ошибок при работе с прибором. Это позволяет доверить прибор менее опытным людям для отдельных областей применения (телефония, авионавтика и т. д.), где важно не превышать максимальное испытательное напряжение.

Например, если задано максимальное напряжение 750 В, то измерение будет выполняться при фиксированном напряжении 500 В и максимум при 750 В для всех остальных видов напряжения.

Настройка может выполняться в диапазоне от 40 до 10 000 В (15 000 В для модели С.А 6555).

## 5.4. РЕГУЛИРОВКА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

По-прежнему отображается третий экран функции SET-UP (НАСТРОЙКА).

**Регулируемое напряжение 1, 2 и 3:** для настройки 3-х значений регулируемого испытательного напряжения.

Настройка может выполняться в диапазоне от 40 до 15 000 В.

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра следующего экрана.



Step & Ramp Functions	
<input checked="" type="checkbox"/>	Set Step Function 1
	Set Step Function 2
	Set Step Function 3
	Set Ramp Function 1
	Set Ramp Function 2
	Set Ramp Function 3

**Настройка функции ступенчатого изменения 1, 2 и 3:** в случае измерения со ступенчатым изменением напряжения служит для настройки значений напряжения и длительности каждой стадии.

При нажатии кнопки ► появляется следующий экран:

Step & Ramp Functions		
Step Function 1		
Step	Voltage	Duration (m:s)
<input checked="" type="checkbox"/> 1	50 V	0:30
2	100 V	0:30
3	150 V	0:30
4	200 V	0:30
5	250 V	0:30
Total Run Time (m:s)		5:00

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра следующего экрана.



Step & Ramp Functions		
Step Function 1		
Step	Voltage	Duration (m:s)
<input checked="" type="checkbox"/> 6	300 V	0:30
7	350 V	0:30
8	400 V	0:30
9	450 V	0:30
10	500 V	0:30
Total Run Time (m:s)		5:00

Таким образом, вы можете настроить напряжение и длительность для каждой из 10 стадий. Общая длительность измерения (Общ. истекшее время (мин:с)) вычисляется прибором.

Настройка напряжения может выполняться в диапазоне от 40 до 15000 В, а если напряжение равно нулю, то напряжение будет отображаться как --В.

Длительность стадий может варьироваться от 00:10 до 99:59, а также соответствовать 0. Если длительность установлена на 0, то время отображается как --:-- . Задавать длительность менее 30 секунд не рекомендуется, поскольку для получения стабильного значения сопротивления требуется время.

Во время тестирования прибор ожидает, пока установится напряжение, прежде чем выполнять измерение. В этом случае длительность стадии может превысить запрограммированное время.

Если напряжение или длительность стадии установлены на ноль, то стадия будет сброшена в целом и не будет приниматься во внимание во время тестирования.

Нажмите на кнопку ◀ для выхода из меню и возврата к главному меню функции SET-UP (НАСТРОЙКА).



**Настройка функции линейного изменения 1, 2 и 3:** в случае измерения с линейным изменением напряжения служит для настройки начального напряжения, крутизны линейного изменения и конечного напряжения.

При нажатии кнопки ► появляется следующий экран:

Step & Ramp Functions		
Ramp Function 1:		
Step	Voltage	Duration (m:s)
▣ Start	50 V	0:30
Ramp		2:00
End	500 V	0:30
Total Run Time (m:s)		3:00
$\Delta V/\Delta t$		5V/s

Таким образом, вы можете настроить напряжение и длительность начальной и конечной стадии, а также длительность линейного изменения напряжения. Общая длительность измерения (Общ. истекшее время) вычисляется прибором.

Настройка значений напряжения может выполняться в двух диапазонах: от 40 до 1100 В или от 500 до 15 000 В.

Длительность стадий может варьироваться от 00:10 (начало 0:30, линейное изменение 0:10, конец 0:10) до 99:59.

Нажмите на кнопку ◀ для выхода из меню и возврата к главному меню функции SET-UP (НАСТРОЙКА).

## 5.5. РЕГУЛИРОВКА ПОРОГОВ СРАБАТЫВАНИЯ ТРЕВОЖНЫХ СИГНАЛОВ

Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) для просмотра следующего экрана.



Alarm Settings	
▣ 500 V	< 500 kΩ
1000 V	< 1.0 MΩ
2500 V	< 2.5 MΩ
5000 V	< 5.0 MΩ
10000 V	< 10 MΩ
15000 V	< 15 MΩ
Adjustable Voltage 1	< 50 kΩ
Adjustable Voltage 2	< 100 kΩ
Adjustable Voltage 3	< 250 kΩ

Речь идет о пороговых значениях, ниже которых срабатывает звуковой сигнал. Для каждого фиксируемого или регулируемого напряжения существует пороговое значение, которое можно изменить. Настройка цифры не зависит от настройки единиц измерения.

Для испытательного напряжения 500 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 2,0 ТОм.

Для испытательного напряжения 1000 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 4,0 ТОм.

Для испытательного напряжения 2500 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 10 ТОм.

Для испытательного напряжения 5000 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 16 ТОм.

Для испытательного напряжения 10 000 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 25 ТОм.

Для испытательного напряжения 15000 В порог срабатывания тревожного сигнала настраивается в диапазоне от 10 кОм до 30 ТОм.

Для регулируемого испытательного напряжения порог срабатывания тревожного сигнала зависит от значения напряжения.

Повторное нажатие кнопки DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ) позволяет вернуться к первому экрану функции SET-UP (НАСТРОЙКА).

## 6. ФУНКЦИЯ ПАМЯТИ

### 6.1. СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Существует возможность сохранить результат каждого измерения сопротивления изоляции после его завершения. Невозможно сохранить результаты измерения напряжения.

Данные результаты измерений сохраняются по адресам, которые обозначаются номером объекта (OBJ) и номером тестирования (TEST).

Один объект может содержать 99 тестирований. Таким образом, объект может представлять собой машину или установку, на которой будет выполнен ряд измерений.

В конце измерения нажмите кнопку MEM (ПАМЯТЬ).

Прибор предлагает сохранить результат в первой доступной ячейке памяти. Предлагаемые номера можно изменить с помощью кнопок ◀▶ и ▲▼.



MEMORY			
0			100%
Obj. Test	Date	Time	Fct.
▶ 01 01	2011-05-26	09:04	500V

Если на экране не отображаются измерения, а **нажатие кнопки MEM (ПАМЯТЬ) неактивно**, дважды нажмите кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ), чтобы вернуться к экрану результатов, а затем снова нажмите кнопку MEM (ПАМЯТЬ). Это может произойти в результате разряда очень емкостной нагрузки.

Снова нажмите кнопку MEM (ПАМЯТЬ) для подтверждения места сохранения данных.

Затем прибор спросит, хотите ли вы сохранить выборки (хранение выборок) вместе с результатом измерения.



MEMORY			
0			100%
Obj. Test	Date	Time	Fct.
01 01	2011-05-26	09:04	500V
▶ Store Samples			Yes
Sample Time (m:s)			Min.

Если вы это сделаете, то вы сможете потом просмотреть кривую измерения простым нажатием кнопки GRAPH (ГРАФИКА) (см. § 4.5). Если в этом нет нужды, задайте для пункта «Хранение выборок» значение «Нет».

Если вы задаете для пункта «Хранение выборок» значение «Да», то вы можете настроить время выборки (Вр. выборки) с помощью кнопок ◀▶ и ▲▼.

- По умолчанию время выборки минимально, т.е. все выборки, полученные во время измерения, сохраняются.
- Время выборки можно установить на «Авто» (автоматический режим), тогда прибор сам определяет выборки, необходимые для построения кривой, занимая в памяти как можно меньше места. Если результат измерения не меняется и будет принимать только одно значение, это даст ровную горизонтальную кривую.  
**Данное значение рекомендуется для оптимизации места в памяти.**

- Время выборки также может принимать программируемое значение в диапазоне от 1 до 25 секунд.
  - Чем длительнее измерение, тем больше может длиться выборка. Например, при измерении в 10 минут длительность выборки может составлять 10 секунд. Это составит 60 точек для кривой, и этого достаточно.
  - Кроме того, чем стабильнее результат измерения, тем больше может длиться выборка. И чем нестабильнее результат измерения, тем короче должна быть длительность выборки, чтобы четко отобразить изменения значения сопротивления изоляции.

И снова нажмите кнопку МЕМ (ПАМЯТЬ) для сохранения результата измерения.



Прибор подтверждает ввод данных в память.

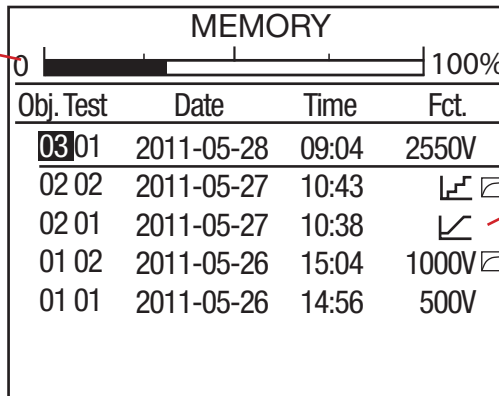


Результат измерения сохраняется со всей связанной с ним информацией: дата, время, режим измерения, длительность измерения, конфигурация измерения, испытательное напряжение, сопротивление изоляции, емкость, остаточный ток и, возможно, DAR, PI, DD, сопротивление, приведенное к значению опорной температуры и т. д.

Для выхода без сохранения данных, нажмите на кнопку ◀. Тогда вы возвращаетесь к последнему измерению.

При каждом новом сохранении данных прибор предлагает вам первую свободную ячейку памяти после последней записи. Также существует возможность сохранить результат измерения в уже используемой ячейке памяти.

Графическая шкала показывает используемое пространство памяти (черным цветом) и доступное пространство памяти (белым цветом).



Указываются типы измерений и наличие выборок.

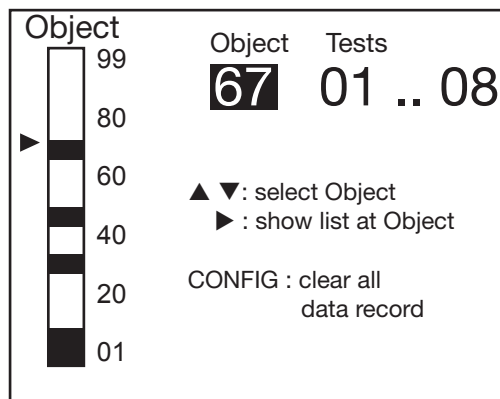
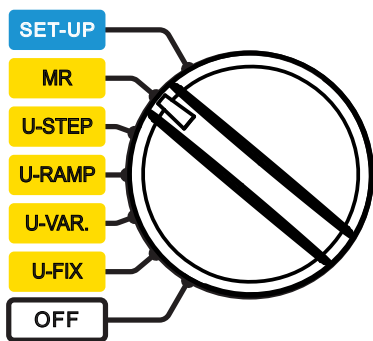
Количество результатов измерений, которые можно сохранить, зависит от количества выборок, сохраненных для каждого измерения.

Прибор может хранить 256 результатов измерений. Это число снижается, если сохранено много выборок.

## 6.2. СЧИТЫВАНИЕ СОХРАНЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Установите переключатель в положение MR (ПАМЯТЬ).

Прибор указывает заполненность памяти и номер объекта последней сохраненной записи, а также минимальное и максимальное число тестирований, которые она содержит.



Выберите номер объекта с помощью кнопок ▲▼, затем нажмите на кнопку ►.

Тогда прибор отображает список записей, касающихся выбранного объекта.


Для просмотра детальной информации об измерении, установите курсор на выбранный объект и тестирование с помощью кнопок ▲▼, а затем нажмите кнопку ►.

Obj. Test	Date	Time	Fct.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
► 02 02	2011-05-27	10:43	☒ ☑
02 01	2011-05-27	10:38	☒
01 02	2011-05-26	15:04	1000V ☑
01 01	2011-05-26	14:56	500V



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	☒ ☑
Resistance			5.05 GΩ
Voltage			965 V
Current			190.6 nA
Elapsed time			00:01:40


Нажмите на кнопку DISPLAY (ИНДИКАЦИЯ), чтобы просмотреть далее сохраненную информацию (в зависимости от функции).



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	☒ ☑
ΔR			--- TΩ
ΔV			--- V
ΔR/(R+ΔV) (ppm/V)			---
Capacitance			<1nF

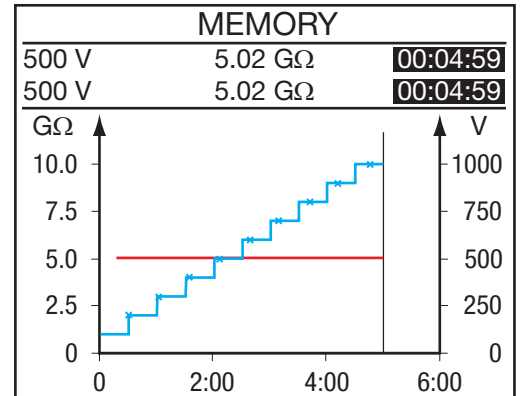


Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	☒ ☑
Step Function			
Step	Voltage	Duration (m:s)	
1	100 V	0:30	
2	200 V	0:30	
3	300 V	0:30	
4	400 V	0:30	
5	500 V	0:30	

Символ  указывает, что были сохранены выборки, и вы можете нажать на кнопку GRAPH (ГРАФИКА) для просмотра кривой.



Obj. Test	Date	Time	Fct.
02 02	2011-05-27	10:43	
Step Function			
Step	Voltage	Duration (m:s)	
6	600 V	0:30	
7	700 V	0:30	
8	800 V	0:30	
9	900 V	0:30	
10	1000 V	0:30	



Нажмите на кнопку GRAPH для выхода из режима отображения кривой.

Если речь идет об измерении в режиме U-FIXED или U-VAR, вы можете нажать на кнопку TEMP (ТЕМПЕРАТУРА) для просмотра информации касательно температуры.

Прибор может показать только ту информацию, которая была сохранена вместе с результатом измерения.



Obj. Test	Date	Time	Fct.
05 02	2011-05-27	10:43	2500V
Ambient Temperature			23 °C
Humidity			40%
Probe Temperature			23 °C
Rc Reference Temperature			40 °C
ΔT for R/2			10 °C
R measured			5.00 GΩ
Rc at 40 °C			1.529 GΩ



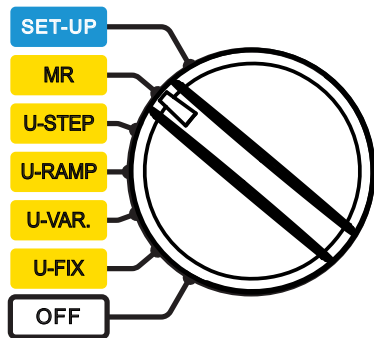
Нажмите на кнопку TEMP (ТЕМПЕРАТУРА) для выхода из меню TEMP (ТЕМПЕРАТУРА).



Нажмите на кнопку ◀ для возврата к списку сохраненных результатов измерений.

## 6.3. ОЧИСТКА ПАМЯТИ

Установите переключатель в положение MR (ПАМЯТЬ).



### 6.3.1. УДАЛЕНИЕ СОХРАНЕННЫХ ДАННЫХ

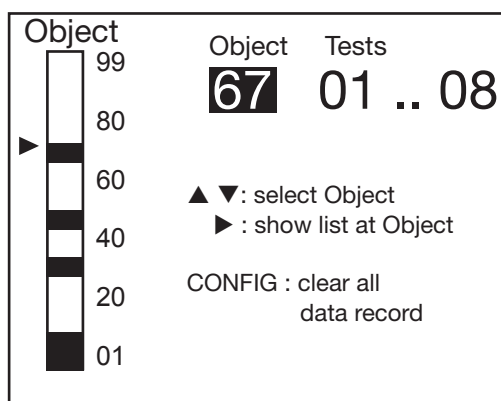
Выберите запись, подлежащую удалению, в списке записей в памяти с помощью кнопок ▲▼.

Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ). Прибор запрашивает подтверждение удаления.

Obj. Test	Date	Time	Fct.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
▶ 02 02	2011-05-27	10:43	
02 01	2011-05-27	10:38	
01 02	2011-05-26	15:04	1000V
01 01	2011-05-26	14:56	500V

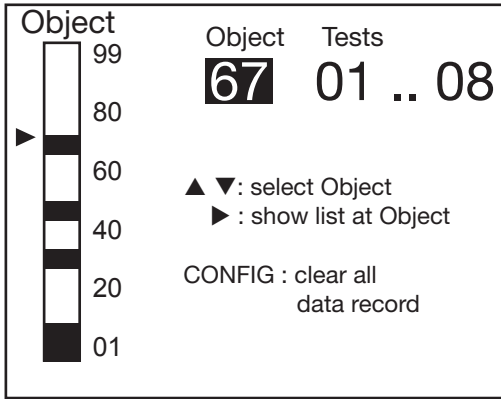


Выберите ОК для подтверждения или «ОТМЕНИТЬ» для отмены. Затем прибор возвращается к начальному экрану в меню считывания данных из памяти.



### 6.3.2. УДАЛЕНИЕ ВСЕХ ЗАПИСЕЙ

Прибор запрашивает подтверждение удаления. Выберите ОК для подтверждения или «ОТМЕНИТЬ» для отмены.



Нажмите на кнопку CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ).



Тогда прибор выполняет полное переформатирование памяти, что занимает несколько минут. В это время на дисплее отображается «ПОДОЖДИТЕ»

Затем прибор возвращается к начальному экрану в меню считывания данных из памяти. Но поскольку записей больше нет, отображается следующее:



### 6.4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАКОДИРОВАННЫХ ОШИБОК

Если при включении прибора или во время его работы обнаружен какой-либо сбой, на дисплее отображается код ошибки. Формат этого кода ошибки — одно- или двухзначное число. Это число позволяет идентифицировать сбой и определить действия, которые необходимо выполнить, чтобы снова вернуть прибор в строй.

Существует три типа сообщений об ошибках:

- **Сообщения об информационной ошибке:**  
Сообщение появляется примерно на одну секунду. В зависимости от ошибки некоторые функции прибора могут не работать. Если ошибка снова повторяется, требуется ремонт.

Ошибки 04, 06, 07, 20, 21, 23, 30, 31, 32 (см. также второй тип ошибки), 40, 41, 42

Ошибка 06 предшествует автоматическому сбросу.

За ошибками 04 и 07 следует ошибка 06.

Ошибка 20 указывает на сбой операции с памятью.

Ошибка 21 указывает, что конфигурация была автоматически удалена для возврата к исходной конфигурации.

Ошибка 23 указывает, что управление аккумуляторной батареей недоступно и ее зарядка невозможна.

Ошибка 30 указывает, что измерение сопротивления было внезапно остановлено. Проверьте наличие помех.

Ошибки 31, 32 (см. также второй тип ошибки) и 40 указывают, что измерение невозможно.

- **Сообщения о повторной ошибке:**  
Сообщение исчезает при повороте переключателя. В зависимости от ошибки некоторые функции прибора могут не работать. Если ошибка снова повторяется, требуется ремонт.

Ошибки 22, 32 (см. также первый тип ошибки)

Ошибка 32 (см. также первый тип ошибки) указывает, что измерение невозможно.

■ **Сообщения о фатальной ошибке:**

Прибор перестает отвечать на запросы. Выключите и снова его включите. Если ошибка снова повторяется, требуется ремонт.

Ошибки 01, 08, 09

Помимо сообщений об ошибках, существуют и другие признаки ошибок:

- Если на дисплее прибора при запуске отображается крестик и через несколько секунд горизонтальная линия в верхней части дисплея, то необходимо обновить языки. Обратитесь к § 9.2.
- Кроме того, если вместо экрана справки на дисплее прибора отображается «СПРАВКА», а ниже цифра 98 или 99, то необходимо обновить языки. Обратитесь к § 9.2.



## 7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

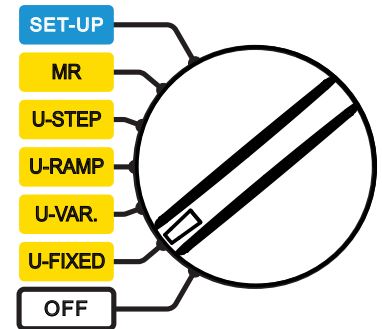
Программное обеспечение DataView® для экспорта данных, входящее в комплект поставки прибора, позволяет:

- переносить данные, хранящиеся в памяти прибора, и представлять их в форме отчета,
- распечатывать протоколы тестирований в соответствии с потребностями пользователя,
- создавать таблицы Excel™,
- настраивать прибор и полностью управлять им через USB-соединение.

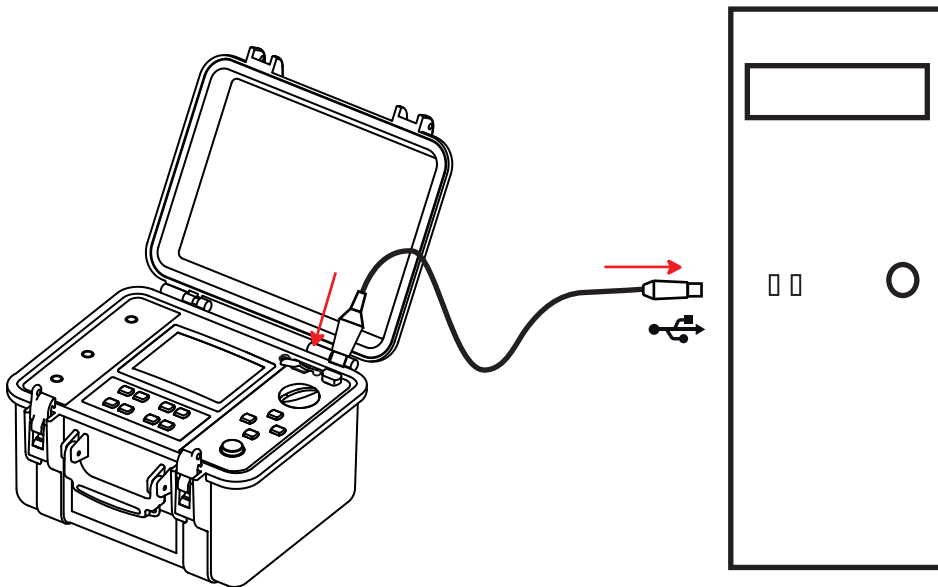
Начните с установки программного обеспечения, используя USB-флеш-накопитель, который входит в комплект поставки прибора.

Установите переключатель в любое положение, кроме OFF (ВЫКЛ.).

Скорость передачи данных должна составлять 38 400 бод для прибора (см. § 5.2) и для ПК.



Затем подключите прибор к ПК с помощью оптического USB-кабеля, входящего в комплект поставки, сняв колпак, защищающий разъем прибора.



При установлении связи с ПК на дисплее отображается REMOTE (УДАЛЕННАЯ СВЯЗЬ) и прибор перестает реагировать на команды пользователя. Кнопки и поворотный переключатель не активны, за исключением положения выключения прибора (положение OFF (ВЫКЛ.)).

Чтобы воспользоваться программным обеспечением для экспорта данных, обратитесь к интерактивной справке.

REMOTE	
ADJUSTABLE VOLTAGE 1	
<b>50 V</b>	
Input voltage	0.1 V AC
Frequency	0.2 Hz
Input current	11 pA
Date 2011.05.24	Time 15:31

После завершения передачи данных вы можете разорвать соединение с прибором и отсоединить кабель. Тогда прибор возвращается в нормальный режим работы.

## 8. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 8.1. РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ

Влияющие величины	Опорные значения
Температура	23 ± 3 °С
Относительная влажность	45–55% отн. влажн.
Напряжение питания	9–12 В
Диапазон частоты	Пост. ток и 15,3 ... 65 Гц
Емкость элемента, подключенного параллельно сопротивлению	0 мкФ
Электрическое поле	отсутствует
Магнитное поле	< 40 А/м

**Основная погрешность** — это погрешность, установленная расчетными условиями.

**Погрешность в рабочих условиях применения** объединяет в себе основную погрешность, увеличенную на дополнительную погрешность влияющих величин (напряжения питания, температуры, помех и т. д.) так, как это предусмотрено стандартом МЭК 61557.

### 8.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО ФУНКЦИЯМ

#### 8.2.1. НАПРЯЖЕНИЕ

##### ■ Характеристики

Диапазон измерения	1,0 ... 99,9 В	100 ... 999 В	1000 ... 2500 В	2 501 ... 4000 В
Разрешение	0,1 В	1 В	2 В	2 В
Основная погрешность	±(1% + 5 епр)	±(1% + 1 епр)		
Диапазон частоты	Пост. ток или 15 ... 500 Гц			Пост. ток

##### ■ Входной импеданс: 3 МОм

#### 8.2.2. ТОК

Установленный диапазон измерения (пост. ток)	0,000 ... 0,399 нА	0,400 ... 3,999 нА	4,00 ... 39,99 нА	40,0 ... 399,9 нА	400 нА ... 3,999 мкА
Разрешение	1 пА	1 пА	10 пА	100 пА	1 нА
Основная погрешность	±(15% + 10 епр)	±10%	±5%		

Установленный диапазон измерения (пост. ток)	4,00 ... 39,99 мкА	40,0 ... 399,9 мкА	400 мкА ... 3,999 мА	4,00 ... 9,999 мА
Разрешение	10 нА	100 нА	1 мкА	10 мкА
Основная погрешность	±5%			

#### 8.2.3. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

■ **Метод:** измерение напряжения-тока в соответствии с требованиями МЭК 61557-2 в диапазоне от 300 до 10 000 В и DIN VDE 0413, часть 1/ 09.80).

■ **Номинальное выходное напряжение:** 500, 1000, 2500, 5000, 10 000 и 15000 В пост. тока для модели С.А 6555 или регулируемое от 40 до 10 000 В пост. тока и 15000 В пост. тока для модели С.А 6555  
 Основная погрешность ± 1%  
 регулируемое от 40 до 1000 В пост. тока с шагом 10 В  
 регулируемое от 1000 до 15 000 В пост. тока с шагом 100 В

- **Максимальный ток:**  $\leq 1$  мА пост. тока от 40 до 999 В  
5–0,2 мА пост. тока от 1000 до 15 000 В. Данное значение силы тока регулируется пользователем.
- **Допустимое пиковое напряжение перем. тока на клеммах во время измерений:**  $0,4 U_N$  или максимум 1000 В перем. тока.
- **Ток короткого замыкания:**  $\leq 5$  мА пост. тока  $\pm 5\%$ . Данное значение силы тока может быть ограничено в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА) (параметр «Максимальный выходной ток») в диапазоне от 0,2 до 5 мА. Оно также может быть ограничено максимальной выходной мощностью, которая составляет 10 Вт.
- **Максимальный выходной ток в зависимости от испытательного напряжения**

$U_N$ (В)	50	100	200	300	1100	1200	1300	5000	10 000	15 000
I (мА)	0,22	0,46	0,93	1,07	1,07	5	5	2	1	0,5
P (Вт)	$\leq 1$					10				

Если значение силы тока ограничено в режиме SET-UP (НАСТРОЙКА), вышеуказанные значения, превышающие предел, будут понижены.

- **Фиксированное испытательное напряжение**

Испытательное напряжение (В)	500 - 1000 - 2500 - 5000 - 10 000 - 15 000				
Установленный диапазон измерения	10 ... 999 кОм 1,000 ... 3,999 МОм	4,00 ... 39,99 МОм	40,0 ... 399,9 МОм	400 ... 3,999 ГОм	4,00 ... 39,99 ГОм
Разрешение	1 кОм	10 кОм	100 кОм	1 МОм	10 МОм
Основная погрешность	$\pm(5\% + 3 \text{ емр})$				
Погрешность в рабочих условиях применения	$\pm(10\% + 6 \text{ емр})$				

Испытательное напряжение (В)	500 - 1000 - 2500 - 5000 10 000 - 15000		$\geq 1000$	$\geq 2500$	$\geq 5000$
Установленный диапазон измерения	40,0 ... 399,9 ГОм	400 ... 999 ГОм 1,000 ... 1,999 ТОм	2,000 ... 3,999 ТОм	4,00 ... 10,00 ТОм	4,00 ... 15,00 ТОм
Разрешение	100 МОм	1 ГОм	1 ГОм	10 ГОм	10 ГОм
Основная погрешность	$\pm(15\% + 10 \text{ емр})$				$\pm(20\% + 10 \text{ емр})$
Погрешность в рабочих условиях применения	$\pm(20\% + 15 \text{ емр})$	$\pm(30\% + 15 \text{ емр})$			

Испытательное напряжение (В)	$\geq 10 000$	15000 (только для С.А 6555)
Установленный диапазон измерения	4,00 ... 25,00 ТОм	4,00 ... 29,00 ТОм
Разрешение	10 ГОм	10 ГОм
Основная погрешность	$\pm(20\% + 10 \text{ емр})$	$\pm(20\% + 10 \text{ емр})$
Погрешность в рабочих условиях применения	$\pm(30\% + 15 \text{ емр})$	

- **Переменное испытательное напряжение**

Минимальное измеренное сопротивление = 10 кОм

Максимальное измеренное сопротивление = импортировать из значений в вышеприведенных таблицах для фиксированного испытательного напряжения.

Основная погрешность зависит от испытательного напряжения и значения измеренного сопротивления. Ее значение можно интерполировать из таблиц для фиксированного испытательного напряжения.

■ **Измерение напряжения пост. тока во время испытания изоляции**

Входной импеданс: 3 МОм при напряжении до 1600 В и 300 МОм при более высоких значениях.

Установленный диапазон измерения (В)	40,0 ... 99,9	100 ... 1500	1600 ... 5100	5100 ... 16 000
Разрешение	0,1 В	1 В	1–2 В	2–4 В
Основная погрешность	±1%			

■ **Измерение напряжения пост. тока во время фазы разряда при испытании изоляции**

Установленный диапазон измерения (В пост. тока)	25 ... 16 000 В
Разрешение	0,2% $U_n$
Основная погрешность	±(5% ± 3 епр)

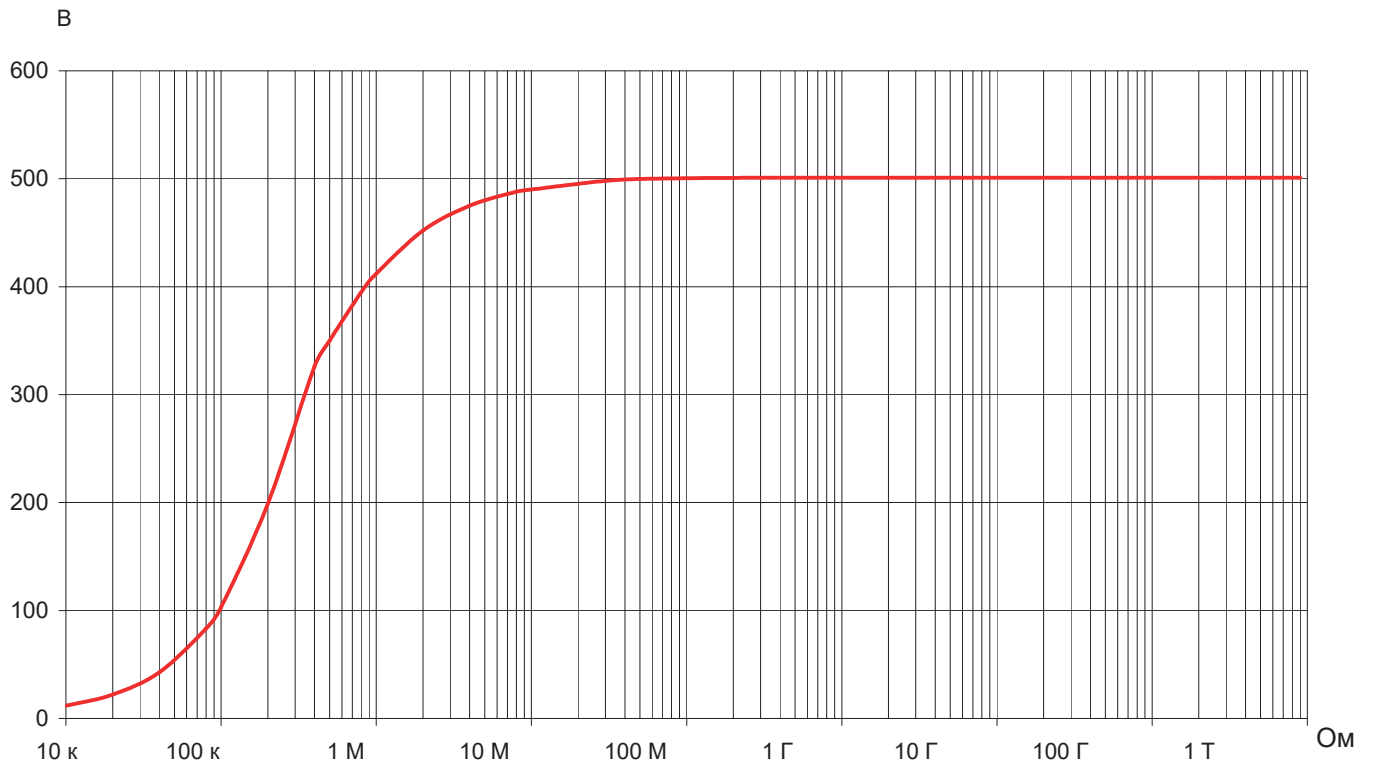
■ **Типовое время разрядки емкостного элемента для достижения значения 25 В пост. тока**

Испытательное напряжение	<b>50 В</b>	<b>100 В</b>	<b>250 В</b>	<b>500 В</b>	<b>1000 В</b>	<b>2500 В</b>
Время разрядки (С в мкФ)	0,25 с x С	0,5 с x С	1 с x С	2 с x С	4 с x С	7 с x С

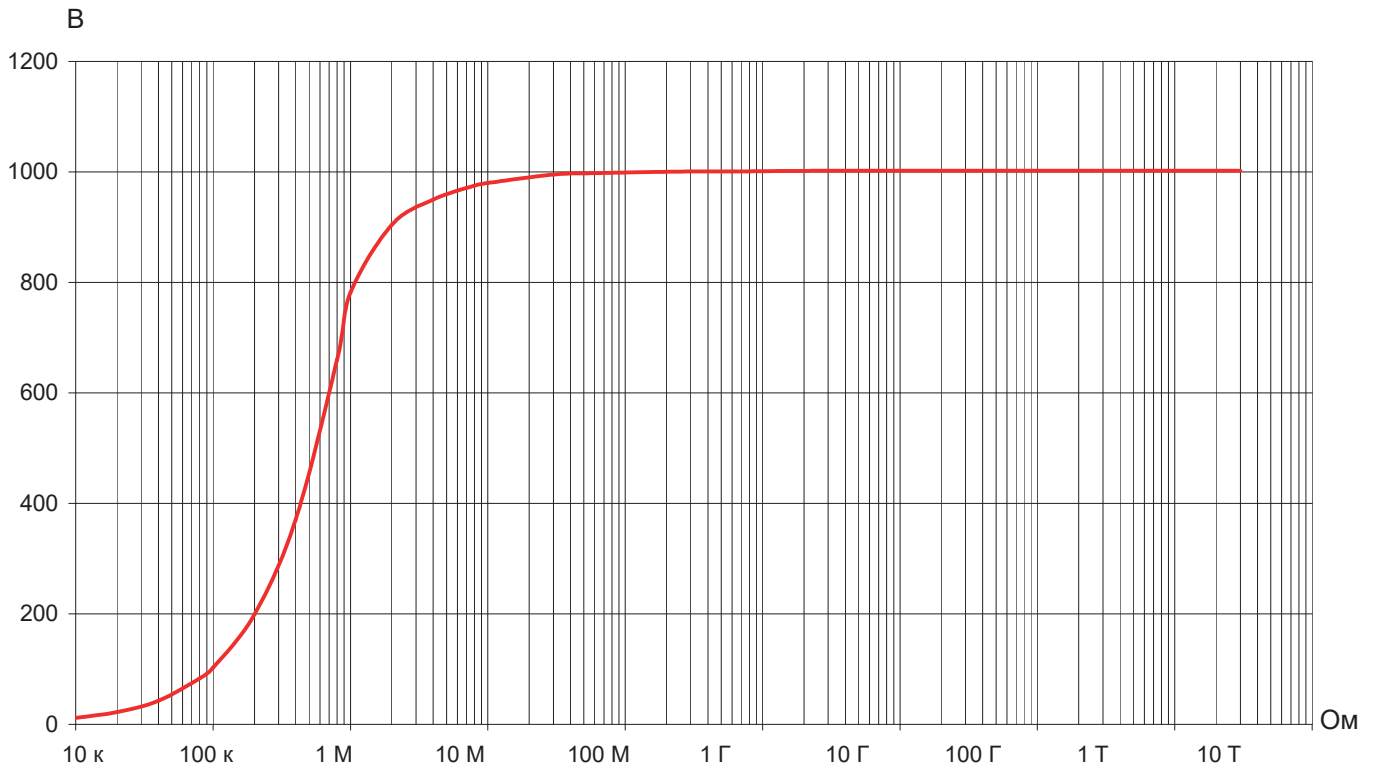
Испытательное напряжение	<b>5000 В</b>	<b>10 000 В</b>	<b>15 000 В</b>
Время разрядки (С в мкФ)	14 с x С	27 с x С	57 с x С

■ **Типовые кривые изменения испытательного напряжения на клеммах прибора в зависимости от сопротивления**

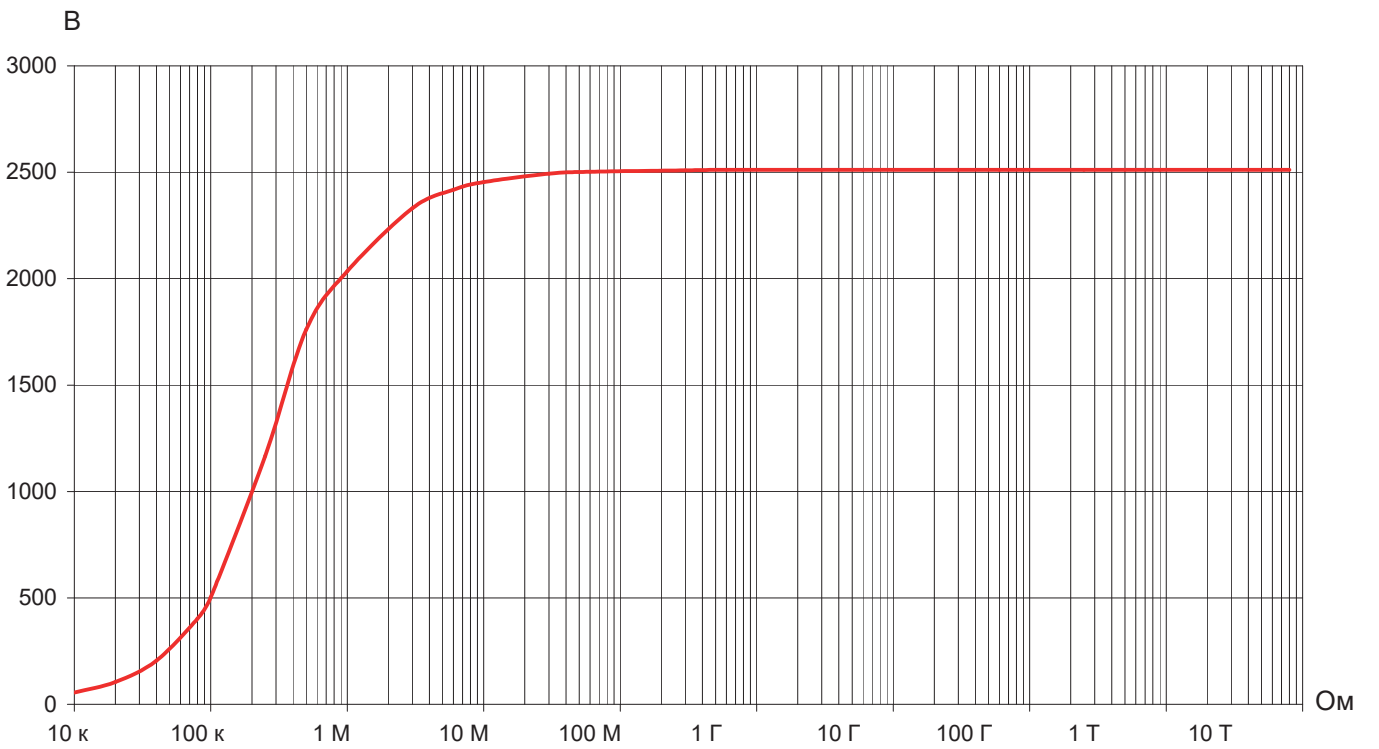
Величина 500 В



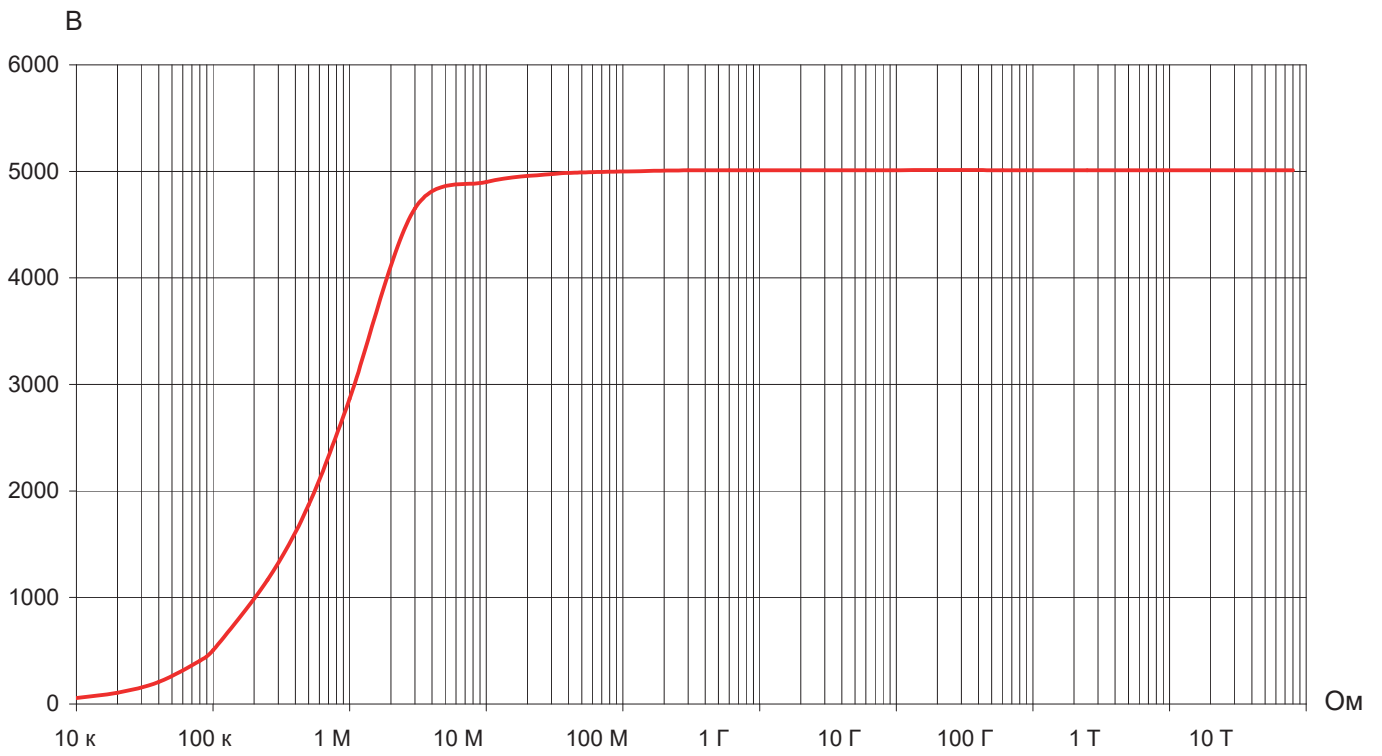
Величина 1000 В



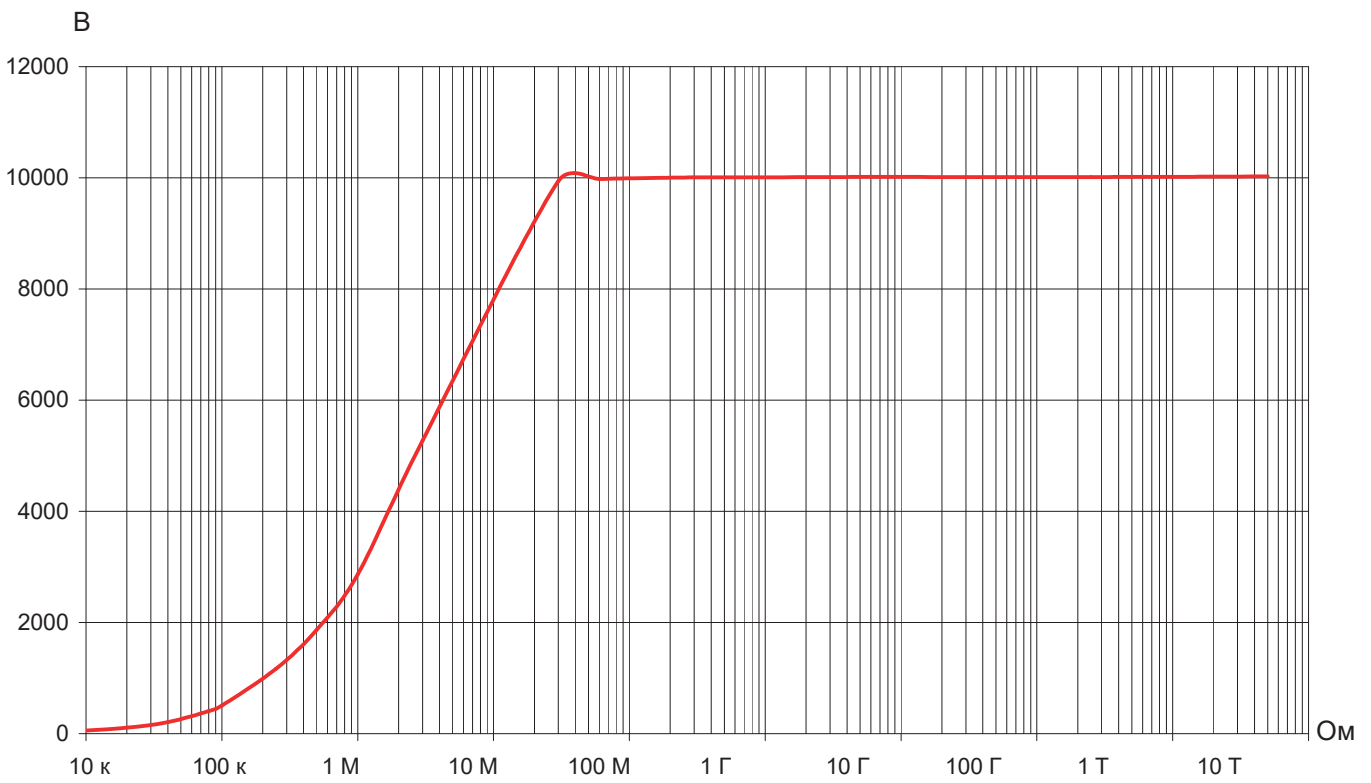
Величина 2500 В



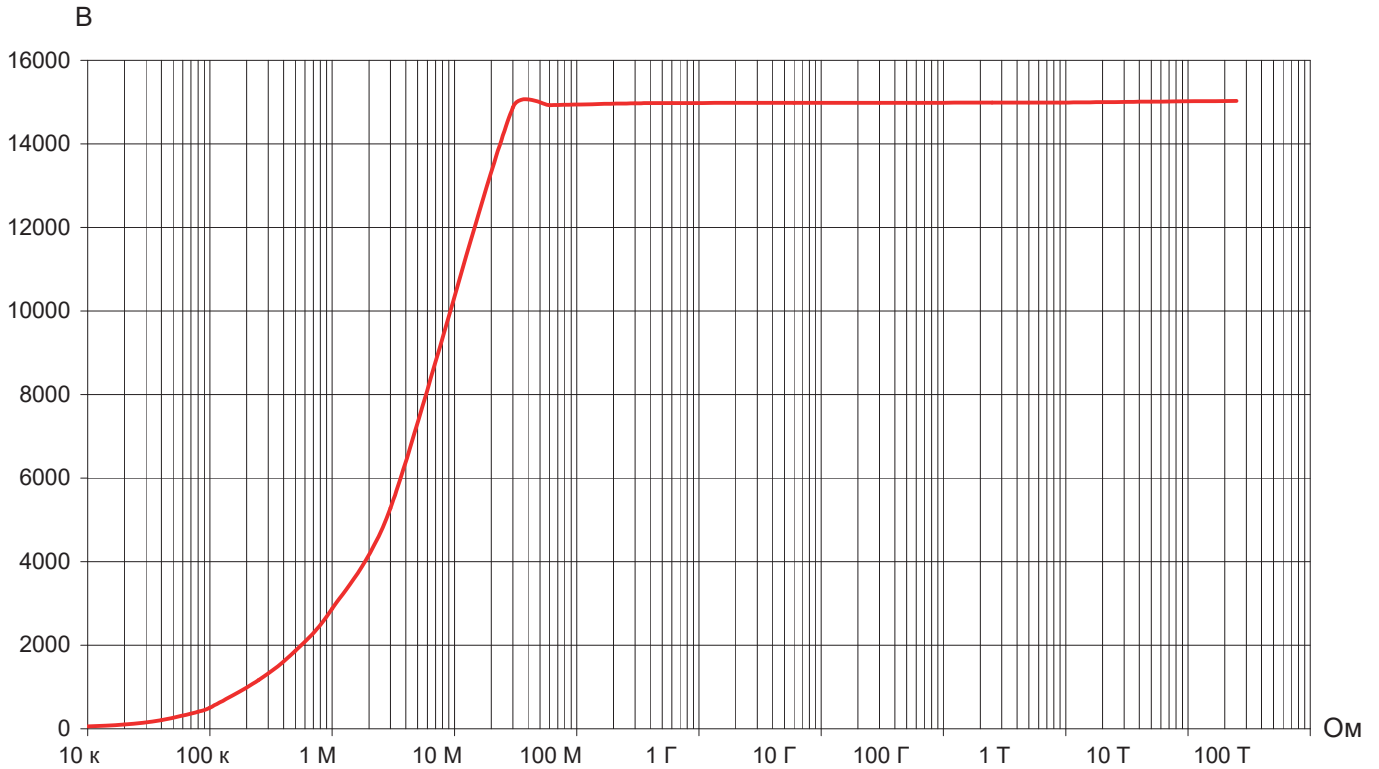
Величина 5000 В



Величина 10 000 В



Величина 15 000 В



#### 8.2.4. DAR, PI И DD

##### ■ Вычисление коэффициентов DAR и PI

Установленный диапазон	0,02 ... 50,00
Разрешение	0,01
Основная погрешность	±(5% +1 епр)

##### ■ Вычисление коэффициента DD

Установленный диапазон	0,02 ... 50,00
Разрешение	0,01
Основная погрешность	±(10% +1 епр)

#### 8.2.5. ЕМКОСТЬ

##### Измерение емкости

Данное измерение выполняется после разряда тестируемого элемента, после каждого измерения.

Установленный диапазон измерения	0,005 ... 9,999 мкФ	10,00 ... 19,99 мкФ
Разрешение	1 нФ	10 нФ
Основная погрешность *	± (10% +1 епр)	± 10%

\* : Данная погрешность указывается только для испытательного напряжения  $\geq 500$  В.

## 8.3. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Питание прибора осуществляется от двух комплектов аккумуляторных батарей с никель-металлгидридной (NiMH) технологией напряжением 9,6 В и емкостью 4 А·ч.

Зарядка осуществляется путем подключения прибора к электросети напряжением от 90 до 260 В с частотой 50-60 Гц при температуре окружающей среды от 0 до 30 °С.

### 8.3.1. ТЕХНОЛОГИЯ NiMH

Данная никель-металлгидридная (NiMH) технология обеспечивает ряд преимуществ:

- длительный период автономной работы при небольших габаритах и массе,
- возможность быстрой перезарядки аккумуляторной батареи,
- очень незначительный эффект памяти: можно перезаряжать аккумуляторную батарею, даже если она не полностью разряжена без снижения ее емкости,
- бережное отношение к окружающей среде за счет отсутствия загрязняющих веществ, таких как свинец или кадмий.

Технология NiMH предусматривает ограниченное число циклов зарядки/разрядки, которое зависит от условий эксплуатации и зарядки. При оптимальных условиях это число составляет 200 циклов.

### 8.3.2. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Встроенное зарядное устройство одновременно управляет зарядным током, напряжением аккумуляторной батареи и ее внутренней температурой. Таким образом, зарядка выполняется в оптимальных условиях, при этом обеспечивается оптимальный срок службы аккумуляторной батареи.

Проверяйте ее уровень заряда накануне использования прибора. Если индикатор уровня заряда аккумуляторной батареи показывает менее трех делений, поставьте прибор на зарядку на ночь (см. § 1.5).

Время зарядки варьируется от 6 до 10 часов.

Получасовая зарядка позволяет восстановить 10% емкости аккумуляторной батареи, и этого может хватить на выполнение нескольких измерений.

Аккумуляторные батареи можно заряжать при выполнении измерений сопротивления изоляции, при условии, что значения используемого напряжения не слишком высоки, а измеренные значения достаточно высоки. В этом случае зарядка будет длиться более 6 часов и будет зависеть от частоты выполняемых измерений. В противном случае аккумуляторная батарея будет разряжаться быстрее, чем заряжаться.

Чтобы продлить срок службы аккумуляторной батареи:

- Заряжайте прибор только при температуре от 10 до 30 °С.
- Соблюдайте условия эксплуатации и хранения, указанные в настоящем руководстве.

Новая аккумуляторная батарея достигает своей максимальной эффективности только после нескольких циклов полной зарядки / разрядки. Однако это не мешает вам использовать свой прибор после первой зарядки. Тем не менее, рекомендуется выполнить первую полную зарядку (не менее 10 часов).

Если прибор указывает, что зарядка окончена, отсоедините зарядное устройство на несколько секунд, а затем снова подключите его для завершения зарядки.

Как и любая аккумуляторная батарея, аккумулятор вашего прибора подвержен довольно значительному саморазряду, даже когда прибор выключен. Если прибор не использовался в течение нескольких недель, вполне вероятно, что аккумуляторная батарея частично разрядится, даже если перед хранением она была полностью заряжена.

В этом случае, прежде чем включить прибор, вы должны полностью зарядить аккумуляторную батарею (не менее 10 часов).

Чем длительнее период хранения, тем больше разряжается аккумуляторная батарея. После трех месяцев хранения без периодической зарядки аккумуляторная батарея, вероятно, полностью разрядится.

Это может обернуться следующим:

- Невозможность включения прибора без подключения шнура питания.
- Потеря даты и времени на приборе (затем возврат к 1 января 2010 г.).

### 8.3.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Во время зарядки температура аккумуляторной батареи значительно возрастает, особенно ближе к концу зарядки. Встроенное в аккумуляторную батарею защитное устройство постоянно проверяет, не превышает ли температура аккумуляторной батареи максимально допустимый порог. Если этот порог превышен, зарядное устройство автоматически отключается, даже если зарядка не завершена.



При температуре выше 30 °С невозможно полностью зарядить аккумуляторную батарею по причине слишком сильного нагрева вследствие зарядки.

### 8.3.4. АВТОНОМНАЯ РАБОТА

Средняя продолжительность автономной работы зависит от типа измерения и способа использования прибора.

Испытательное напряжение (В)	500	1000	2500	5000	10 000	15 000	Вольтметр
Автономная работа (ч)	15	12	2	2	2	2	25

Когда аккумуляторная батарея полностью заряжена, автономная работа прибора зависит от нескольких факторов:

- Энергопотребление прибора, зависящее от измерений, которые будут выполняться,
- Емкость аккумуляторной батареи. Она максимальная, когда аккумуляторная батарея новая, и снижается по мере старения батареи.

Ниже приведены рекомендации для увеличения длительности автономной работы:

- Используйте подсветку только тогда, когда это действительно необходимо.
- Установите яркость подсветки на минимум, необходимый для чтения показаний на дисплее,
- Запрограммируйте время автоматического отключения (см. SET-UP § 5.2).
- Во время выполнения измерений сопротивления изоляции в РУЧНОМ режиме при высоких испытательных напряжениях останавливайте измерение, нажимая кнопку START/STOP (СТАРТ/СТОП) по завершении измерения.

### 8.3.5. СООБЩЕНИЕ ОБ ОТКАЗЕ

Когда аккумуляторная батарея сильно разряжена или хранится при низкой температуре, зарядное устройство может выполнить предварительный цикл восстановления работоспособности батареи. Это означает, что зарядное устройство выполняет медленную зарядку, пока аккумуляторная батарея не достигнет минимального температурного порога или минимального порога зарядного напряжения.

Если аккумуляторная батарея находится в хорошем состоянии, эта фаза восстановления работоспособности завершается примерно через 45 минут, после чего зарядное устройство переходит к быстрой зарядке.

Однако в случае превышения максимально допустимого времени для фазы восстановления работоспособности аккумуляторной батареи или высокого внутреннего сопротивления в конце срока ее службы прибор уведомляет о неисправности аккумуляторной батареи (отказе) в виде сообщения на экране измерительного прибора.

Тогда прибор необходимо отправить в ремонт.

## 8.4. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- **Рабочие условия**  
Уровень влажности может сильно сказаться на изоляции. Следует следить за тем, чтобы не выполнять измерение сопротивления изоляции, если температура ниже точки росы.  
0–45 °С, 0–90% отн. влажн.
- **Установленные рабочие условия**  
0–35 °С, 0–75% отн. влажн.
- **Хранение (без аккумуляторных батарей)**  
-40–70° С, 10–90% отн. влажн.
- **Высота над уровнем моря:** < 2000 м
- **Степень загрязнения:** 2

## 8.5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Габаритные размеры корпуса (Д x Ш x В): 340 x 300 x 200 мм
- Масса: около 6,2 кг

## 8.6. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

- Электробезопасность в соответствии с: МЭК/EN 61010-2-30 или BS EN 61010-2-030, МЭК/EN 61010-031 или BS EN 61010-031, МЭК 61557 части 1 и 2 (до 10 кВ) или VDE 0413.
- Двойная изоляция
- Категория измерения по напряжению: 1000 В КАТ. IV.
- Максимальное напряжение относительно «земли»: 1000 Вскз, КАТ. IV.
- Максимальное напряжение между защитной клеммой G и клеммой -: 30 Вскз.

### 8.6.1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Излучение и безопасность для промышленной среды согласно стандарту МЭК/EN 61326-1 или BS EN 61326-1.

### 8.6.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

- IP 65 согласно МЭК 60529 для устройств с закрытым корпусом и IP 54 — с открытым корпусом.
- IK 04 согласно МЭК 50102.

## 8.7. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ В РАБОЧЕМ ДИАПАЗОНЕ

Влияющая величина	Диапазон воздействия	Влияющая величина <sup>(1)</sup>	Воздействие	
			Типовое	Максимальное
Напряжение АКБ	9 ... 12 В	В МОм	< 1 емр < 1 емр	2 емр 3 емр
Температура	-10 ... +55 °С	В МОм - ГОм U > 7,5 кВ и R < 10 ТОм	±0,15%/10 °С ±0,2%/10 °С ±1,5%/10 °С	±(0,3%/10 °С + 1 емр) ±(1%/10 °С + 2 емр) ±(3%/10 °С + 2 емр)
Влажность	10 ... 75% отн. влаж. при t ≤ 35 °С	В МОм (10 кОм ... 40 ГОм) МОм (40 ГОм ... 10 ТОм) U > 7,5 кВ и 3 ТОм < R < 10 ТОм	±0,2% ±0,2% ±0,3% ±(15% + 5 емр)	±(1% + 2 емр) ±(1% + 5 емр) ±(15% + 5 емр) ±(30% + 5 емр)
Частота	15 ... 500 Гц	В	±3%	±(0,5% + 1 емр)
Напряжение перем. тока, наложенное на испытательное напряжение	0 ... 20%Un	МОм	±0,1%/Un	±(0,5%/Un + 5 емр)

(1) : Коэффициенты DAR, PI, DD, а также результаты измерения емкости и тока утечки учтены при расчете величины «МОм».

## 8.8. ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ И ПОГРЕШНОСТЬ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ

Мегаомметры С.А 6550 и С.А 6555 соответствуют стандарту МЭК 61557, согласно которому погрешность в рабочих условиях применения, обозначенная литерой В, должна быть ниже 30%.

В режиме измерения сопротивления изоляции,  $B = \pm ( |A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} )$

где А = общая погрешность

$E_1$  = влияние от изменения опорного положения ± 90°.

$E_2$  = влияние от изменения напряжения питания в диапазоне предельных значений, указанных производителем.

$E_3$  = влияние от изменения температуры в пределах между 0 и 35°С.

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Прибор не содержит деталей, замену которых может производить необученный и неуполномоченный персонал. Любое несанкционированное выполнение работ по техническому обслуживанию, а также замена деталей аналогичными запчастями может серьезно сказаться на безопасности.

### 9.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 9.1.1. ЧИСТКА

Отсоединить от прибора все подключения и установить переключатель в положение OFF (ВЫКЛ.)

Использовать мягкую ветошь, слегка смоченную в мыльной воде. Протереть прибор влажной ветошью, а затем быстро вытереть насухо сухой ветошью или обдуть струей воздуха. Не использовать спирт, растворители или углеводород.

#### 9.1.2. ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Замену аккумуляторной батареи может производить только квалифицированный и уполномоченный персонал.

**Внимание!** Прежде чем отправить прибор в ремонт, необходимо сохранить данные, содержащиеся в памяти.

По возвращении прибора из ремонта:

- Полностью удалите данные из памяти (см. § 6.3.2), чтобы снова использовать функции MEM/MR.
- При необходимости перепрограммируйте дату и время прибора (см. § 5).
- Полностью зарядите аккумуляторную батарею.

#### 9.1.3. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Если на дисплее появляется сообщение GUARD FUSE (ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ), то требуется замена предохранителя.

Замену предохранителя может производить только квалифицированный и уполномоченный персонал.

#### 9.1.4. ХРАНЕНИЕ

Если прибор не используется в течение длительного времени (более двух месяцев), то перед его использованием необходимо полностью зарядить аккумуляторную батарею.

### 9.2. ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО

В постоянном стремлении предоставлять максимально высокий уровень обслуживания, обеспечивая высокие рабочие характеристики оборудования и идя в ногу с техническим прогрессом, компания Chauvin-Arroux дает возможность обновления встроенного программного обеспечения данного прибора и бесплатной загрузки новой версии, доступной на нашем веб-сайте.

В разделе «Поддержка» нажмите мышкой на «Загрузить наше ПО». Введите имя прибора **С.А 6550** или **С.А 6555**.

Подключите прибор к ПК, используя оптический USB-кабель, входящий в комплект-поставки.

Обновление встроенного программного обеспечения обусловлено его совместимостью с аппаратной версией прибора. Эта версия указана в меню функции SET-UP (НАСТРОЙКА) (см. § 5).

**Внимание!** Обновление встроенного ПО может привести к сбросу настроек и потере сохраненных данных. В порядке меры предосторожности необходимо сохранять данные, содержащиеся в памяти, на ПК, прежде чем приступить к процедуре обновления встроенного ПО.

### 9.3. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

Меню / Экран	Параметр	Значения	По умолчанию	Сброс к значению по умолчанию (кто выполняет):
SET-UP	Звуковой сигнализатор	Off (Выкл.), 1, 2, 3	1	Пользователь
SET-UP	Автоотключение	Off (Выкл.), On (Вкл.)	Off (Выкл.)	Пользователь
SET-UP	Скорость передачи данных	9600, 19 200, 38 400, 57 600	38 400	Пользователь
SET-UP	Единица измерения температуры	Цельсий, Фаренгейт	Цельсий	Пользователь
SET-UP, Config	Заданное время (мин:с)	0:01 ... 99:59	2:00	Пользователь
SET-UP, Config	DAR (с/с)	10/15 ... 90/180	30/60	Пользователь
SET-UP, Config	PI (м/м)	0,5/1,0 ... 30/90	1,0/10	Пользователь
SET-UP, Config	Тип тестирования	Горение, ранний разрыв цепи, или разрыв цепи по I-пределу	Горение	Пользователь
SET-UP, Config	Максимальный выходной ток (если типом тестирования не является горение)	0,2 мА–5 мА	5 мА	Пользователь
SET-UP, Config	Максимальный выходной ток (если типом тестирования является горение)	0,2 мА	0,2 мА	
SET-UP	Максимальное выходное напряжение	40 В–15 000 В	С.А 6550: 10 000 В С.А 6555: 15 000 В	Пользователь
SET-UP	Регулируемое напряжение 1	40 В–15 000 В	50 В	Пользователь
SET-UP	Регулируемое напряжение 2	40 В–15 000 В	800 В	Пользователь
SET-UP	Регулируемое напряжение 3	40 В - 15 000 В	7000 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 1 — Напряжения	40 В–15 000 В	50 В, 100 В, 150 В, 200 В, 250 В, 300 В, 350 В, 400 В, 450 В, 500 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 1 — Длительность (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 10 стадий)	Все по 0:30 (всего 5:00)	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 2 — Напряжения	40 В–15 000 В	500 В, 1000 В, 1500 В, 2000 В, 2500 В, 3000 В, 3500 В, 4000 В, 4500 В, 5000 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 2 — Длительность (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 10 стадий)	Все по 0:30 (всего 5:00)	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 3 — Напряжения	40 В–15 000 В	1000 В, 2000 В, 3000 В, 4000 В, 5000 В, 6000 В, 7000 В, 8000 В, 9000 В, 10 000 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция ступенчатого изменения 3 — Длительность (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 10 стадий)	Все по 0:30 (всего 5:00)	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 1 — Напряжения	40 В–15 000 В	50 В, 500 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 1 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь

Меню / Экран	Параметр	Значения	По умолчанию	Сброс к значению по умолчанию (кто выполняет):
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 1 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:10 до 99:19 (всего 3 стадии)	2:00	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 1 — Длительность конечной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 2 — Напряжение	40 В–15 000 В	500 В, 5000 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 2 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 2 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:10 до 99:19 (всего 3 стадии)	2:00	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 2 — Длительность конечной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 3 — Напряжение	40 В–15 000 В	1000 В, 10 000 В	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 3 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 3 — Длительность начальной стадии (мин:с)	от 0:10 до 99:19 (всего 3 стадии)	2:00	Пользователь
SET-UP, Config	Функция линейного изменения 3 — Длительность конечной стадии (мин:с)	от 0:00 до 99:59 (всего 3 стадии)	0:30	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 500 В	10 кΩ–2 ТΩ	500 кΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 1000 В	10 кΩ–4 ТΩ	1 МΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 2500 В	10 кΩ–10 ТΩ	2,5 МΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 5000 В	10 кΩ–16 ТΩ	5 МΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 10 000 В	10 кΩ–25 ТΩ	10 МΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Тревожный сигнал 15 000 В	10 кΩ–30 ТΩ	15 МΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Регулируемый тревожный сигнал, напряжение 1	10 кΩ ... в зависимости от напряжения	50 кΩ	Пользователь
SET-UP, Config	Регулируемый тревожный сигнал, напряжение 2	10 кΩ ... в зависимости от напряжения	800 кΩ	Пользователь

Меню / Экран	Параметр	Значения	По умолчанию	Сброс к значению по умолчанию (кто выполняет):
SET-UP, Config	Регулируемый тревожный сигнал, напряжение Z	10 кΩ ... в зависимости от напряжения	7 МΩ	Пользователь
Config	Режим измерения	Ручная остановка Ручная остановка + DD (коэффициент диэлектрического разряда) Заданное время (мин:с) Заданное время + DD (коэффициент диэлектрического разряда) DAR PI	Ручная остановка	Пользователь
Config	Диапазон I	Авто, 300 нА, 50 мкА, 7 мА	Авто	Отключение прибора
Config	Уровень помех	Низкий, высокий	Низкий	Отключение прибора
Температура	Температура окружающей среды	-15 °C ... 75 °C или 6 °F ... 167 °F	23	Пользователь
Температура	Влажность	0% ... 100%	40	Пользователь
Температура	Температура датчика	-15 °C ... 75 °C или 6 °F ... 167 °F	23	Пользователь
Температура	Опорная температура R <sub>c</sub>	-15 °C ... 75 °C или 6 °F ... 167 °F	40	Пользователь
Температура	ΔT для R/2	-15 °C ... 75 °C или 6 °F ... 167 °F	10	Пользователь
Контрастность и подсветка	Контрастность дисплея	0 ... 25	10	Пользователь
Контрастность и подсветка	Подсветка	0 ... 5	0	Пользователь
Объем памяти	Хранение выборок	Нет, да	Да	Пользователь
Объем памяти	Вр. выборки (мин:с)	Авто, миним., 0:01 ... 0:25	Миним.	Пользователь
Измерение	Фильтр	Авто, Off (Выкл.), 10 с, 20 с, 40 с	Авто	Отключение прибора
Измерение	Тревожная сигнализация	Off (Выкл.), On (Вкл.)	Off (Выкл.)	При переходе к другой функции, отличной от U-FIX или U-VAR

## 10. ГАРАНТИЯ

---

Наша гарантия действует в течение **24 месяцев** с даты приобретения оборудования, если прямо не оговорено иное. Выписка из наших общих условий продажи предоставляется по требованию.

Гарантия не действует в следующих случаях:

- ненадлежащее использование оборудования или использование с несовместимым оборудованием;
- любая модификация оборудования без получения прямого разрешения от технического персонала производителя;
- выполнение операций технического обслуживания персоналом, не уполномоченным производителем;
- использование оборудования не по назначению, как это указано в руководстве по эксплуатации;
- повреждения, возникшие в результате ударов, падения или затопления.