

ТЕТРОН

ТЕТРОН-М502, М1002, М510, М1035, М1550

Мегаомметры цифровые

ПАСПОРТ

ТУ 26.51.43-001-48526697-2018



СОДЕРЖАНИЕ



I. Правила техники безопасности и меры предосторожности.....	3
II. Введение.....	5
III. Диапазон и погрешность измерений.....	6
1. Диапазон сопротивления изоляции и погрешность измерений	6
2. Диапазон напряжения и погрешность измерений	8
3. Диапазон тока и погрешность измерений	8
4. Диапазон электрической емкости и погрешность измерений.....	8
IV. Технические характеристики	9
V. Конструкция	10
VI. Принцип измерения.....	11
VII. Способ эксплуатации	11
1. Включение/выключение питания.....	11
2. Проверка напряжения батареи	11
3. Измерение напряжения постоянного тока	12
4. Измерение напряжения переменного тока.....	12
5. Измерение постоянного тока.....	12
6. Измерение электрической емкости.....	13
7. Измерение сопротивления изоляции	15
8. Использование защитных проводов GUARD	17
9. Индекс поляризации (PI) и коэффициент поглощения (DAR).....	18
10. Управление подсветкой	22
11. Заданные аварийные значения	23
12. Блокировка/хранение данных.....	23
13. Просмотр/удаление данных.....	24
14. Напряжение измерения сопротивления с пошаговой настройкой	25
VIII. Описание батареи	26
IX. Комплектующие	26

I. Правила техники безопасности и меры предосторожности

Благодарим Вас за приобретение цифрового высоковольтного прибора для измерения сопротивления изоляции нашей компании. Перед первым использованием прибора настоятельно рекомендуется внимательно прочитать и соблюдать правила техники безопасности и меры предосторожности, приводимые в настоящем руководстве, во избежание поражения электрическим током или получения телесных повреждений.

В любом случае при использовании данного прибора следует уделять особое внимание безопасности.

- Подключением и эксплуатацией мегаомметров должен заниматься только специалист с соответствующим уровнем допуска по электробезопасности и квалификацией. К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации, знающие в соответствующем объеме «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утвержденные приказом Минэнерго РФ. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности. Соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При любых обстоятельствах во время эксплуатации данного прибора необходимо уделять особое внимание обеспечению безопасности.
- Не рекомендуется использовать источники высокочастотных сигналов, таких как мобильные телефоны и т. д., во избежание ошибок во время измерения.
- Следует обращать внимание на слова и символы, наклеенные на измерительный прибор.
- Перед использованием необходимо убедиться в надлежащем состоянии измерительного прибора и вспомогательного оборудования. Прибор можно использовать только в том случае, если измерительные провода или изоляционный слой не повреждены, не оголены и не разорваны.
- Во время измерения запрещается прикасаться к оголенным проводам и цепи, в которой проводятся измерения.
- Убедиться в том, что соединительный штекер провода плотно вставлен в измерительный прибор.

- Напряжение между испытательным наконечником и сопряжением не должно превышать 600 В переменного или постоянного тока. В противном случае возможно повреждение измерительного прибора.
- Не производить измерения в местах с наличием воспламеняющихся веществ. Искры пламени могут вызвать взрыв.
- Во время использования необходимо отключить измерительный прибор в случае оголения металлических частей вследствие повреждения корпуса или измерительных проводов.
- Не хранить измерительный прибор в местах с высокой температурой и влажностью или наличием конденсата, а также под прямыми солнечными лучами в течение длительного времени.
- Если на измерительном приборе отображается знак низкого напряжения батареи «», его следует зарядить, чтобы это не привело к неисправности заземления.
- Не производить зарядку и не передавать данные во время выполнения измерений.
- Следить за диапазоном измерения и условиями эксплуатации, установленными для измерительного прибора.
- Эксплуатация, разборка, настройка и ремонт данного измерительного прибора может производиться только уполномоченным квалифицированным персоналом.
- В случае возникновения опасности по причине непрерывной эксплуатации измерительного прибора следует немедленно прекратить его использование и передать его для утилизации уполномоченной организацией.
- Пользователи должны принимать меры по обеспечению безопасности, отмеченные символом риска опасности в руководстве «», в строгом соответствии с руководством.
- На выходе прибора присутствует высокое напряжение. Обязательно подключить измерительную линию, прежде чем нажимать на кнопку запуска. В противном случае возможно поражение электрическим током.
- По завершении измерений подождать одну минуту, чтобы прибор полностью разрядился, до демонтажа измерительной линии. Сначала

необходимо демонтировать линию прибора, а затем измерительную линию.

II. Введение

Цифровой прибор для измерения сопротивления изоляции, также известный как мегомметр, высоковольтный прибор для измерения сопротивления изоляции и т. д., предназначен для измерения сопротивления изоляции. Прибор оснащен большим ЖК-дисплеем с серой подсветкой, устройством хранения данных, сигнализацией, автоматическим отключением и прочими функциями. Прибор также может измерять напряжение постоянного тока, напряжение переменного тока, коэффициент поглощения и индекс поляризации напряжения постоянного тока. Кроме того, прибор ударопрочный, пыленепроницаемый, широко используется и незаменим в сфере телекоммуникаций, поставки электроэнергии, метеорологии, в компьютерных залах, на нефтяных месторождениях, при монтаже электромеханического оборудования и техническом обслуживании, а также на промышленных предприятиях, которые используют электричество в качестве питания для промышленного оборудования. Подходит для измерения сопротивления различных изоляционных материалов и изоляции трансформаторов, двигателей, кабелей и электрического оборудования. При этом прибор выдает различное напряжение благодаря наличию функции пошагового регулирования напряжения.

III. Диапазон и погрешность измерений

1. Диапазон сопротивления изоляции и погрешность измерений (примечание: время измерения последних двух диапазонов измерений каждого диапазона напряжения превышает 180 с)

Функция измерения	Выходное напряжение	Диапазон измерений	погрешность	разрешение
Сопротивление изоляции	100 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 0,5 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,001 МОм
		от 0,5 МОм до 5 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 5 МОм до 50 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 50 МОм до 500 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм
		от 0,5 ГОм до 5 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 5 ГОм до 50 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 50 ГОм до 500 ГОм	$\pm 20\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм
	250 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 1 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,001 МОм
		от 1 МОм до 10 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 10 МОм до 100 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 100 МОм до 1000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	$\pm 5\%$ показания ± 3 ед. 1 МОм
		от 1 ГОм до 10 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 10 ГОм до 100 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 100 ГОм до 1000 ГОм	$\pm 20\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм
	500 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 2 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,001 МОм
		от 2 МОм до 20 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 20 МОм до 200 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 200 МОм до 2000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм
		от 2 ГОм до 20 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 20 ГОм до 200 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 200 ГОм до 2000 ГОм	$\pm 20\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм
1000 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 5 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,001 МОм	

		от 5 МОм до 50 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 50 МОм до 500 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 500 МОм до 5000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм
		от 5 ГОм до 50 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 50 ГОм до 500 ГОм	$\pm 15\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 500 ГОм до 5000 ГОм	$\pm 20\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм
	2500 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 10 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 10 МОм до 100 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 100 МОм до 1000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм
		от 1 ГОм до 10 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 10 ГОм до 100 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 100 ГОм до 1000 ГОм	$\pm 15\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм
		от 1 ТОм до 10 ТОм	$\pm 20\%$ показания ± 10 ед.	0,01 ТОм
5000 В ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 20 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм	
	от 20 МОм до 200 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм	
	от 200 МОм до 2000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм	
	от 2 ГОм до 20 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм	
	от 20 ГОм до 200 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм	
	от 200 ГОм до 2000 ГОм	$\pm 15\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм	
	от 2 ТОм до 10 ТОм	$\pm 25\%$ показания ± 10 ед.	0,01 ТОм	
10 кВ ($\pm 10\%$)	от 0 МОм до 50 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 МОм	
	от 50 МОм до 500 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,1 МОм	
	от 500 МОм до 5000 МОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	1 МОм	
	от 5 ГОм до 50 ГОм	$\pm 5\%$ показания ± 5 ед.	0,01 ГОм	
	от 50 ГОм до 500 ГОм	$\pm 10\%$ показания ± 5 ед.	0,1 ГОм	
	от 500 ГОм до 5000 ГОм	$\pm 20\%$ показания ± 5 ед.	1 ГОм	
	от 5 ТОм до 35 ТОм	$\pm 35\%$ показания ± 10 ед.	0,01 ТОм	

	15 кВ (±10%)	от 0 МОм до 60 МОм	± 5% показания ± 5 ед.	0,01 МОм
		от 60 МОм до 600 МОм	± 5% показания ± 5 ед.	0,1 МОм
		от 600 МОм до 6000 МОм	± 5% показания ± 5 ед.	1 МОм
		от 6 ГОм до 60 ГОм	± 5% показания ± 5 ед.	0,01 ГОм
		от 60 ГОм до 600 ГОм	± 10% показания ± 5 ед.	0,1 ГОм
		от 600 ГОм до 6000 ГОм	± 20% показания ± 5 ед.	1 ГОм
		от 6 ТОм до 50 ТОм	± 35% показания ± 10 ед.	0,01 ТОм

2. Диапазон напряжения и погрешность измерений

Функция измерения	Диапазон измерений	погрешность	разрешение
Напряжение постоянного тока	0,0 В ~ 1000 В постоянного тока	± 5% от показания ± 3 ед.	0,1 В
Напряжение переменного тока	0,0 В ~ 750 В переменного тока	± 5% от показания ± 3 ед.	0,1 В

3. Диапазон тока и погрешность измерений

Функция измерения	Диапазон измерений	погрешность	разрешение
Постоянный ток	1 мА-6 мА	± 10% показания ± 5 ед.	0,01 мА
	100 мА-1000 мА	± 10% показания ± 5 ед.	1 мА
	10 мА-100 мА	± 10% показания ± 5 ед.	0,1 мА
	1 мА-10 мА	± 10% показания ± 5 ед.	0,01 мА
	100 нА-1000 нА	± 10% показания ± 5 ед.	1 нА
	10 нА-100 нА	± 20% показания ± 5 ед.	0,1 нА
	1 нА-10 нА	± 20% показания ± 5 ед.	0,01 нА
	100 пА-1000 пА	± 30% показания ± 5 ед.	1 пА

4. Диапазон электрической емкости и погрешность измерений

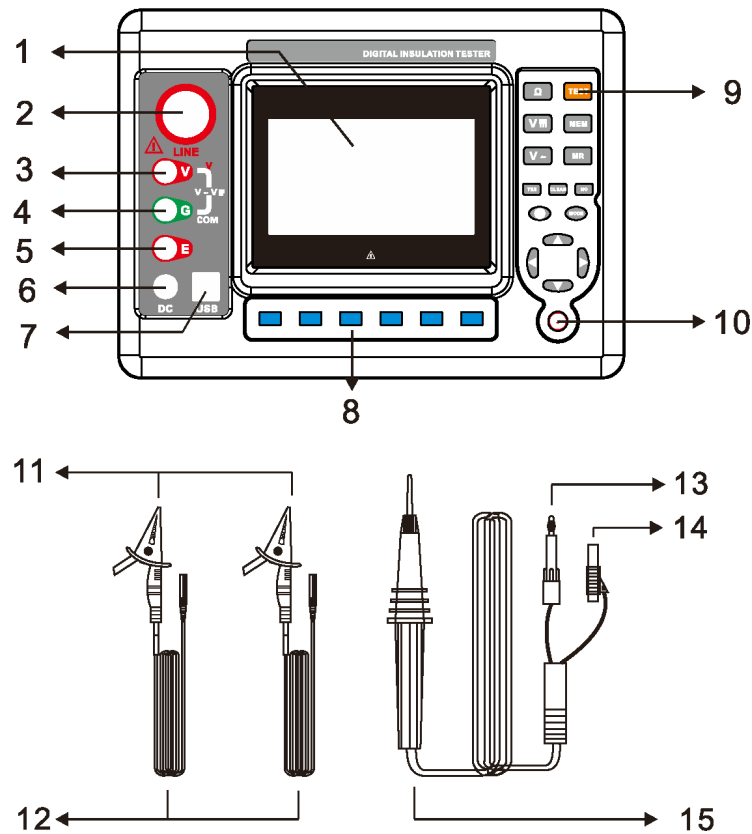
Функция измерения	Диапазон измерений	погрешность	разрешение
Емкость	10 мФ-50 мФ	± 15% показания ± 5 ед.	0,01 мФ
	1 мФ-10 мФ	± 15% показания ± 5 ед.	0,1 мФ
	100 нФ-10 нФ	± 15% показания ± 5 ед.	0,01 нФ
	10 нФ-100 нФ	± 15% показания ± 5 ед.	0,01 нФ

IV. Технические характеристики

ТЕТРОН- M502	Номинальное напряжение	100 В, 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В	
	Диапазон сопротивления изоляции	0,01 МОм~2 ТОм	разрешение: 0,01 МОм
ТЕТРОН- M1002	Номинальное напряжение	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В, 10 кВ	
	Диапазон сопротивления изоляции	0,01 МОм~2 ТОм	разрешение: 0,01 МОм
ТЕТРОН- M510	Номинальное напряжение	100 В, 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В	
	Диапазон сопротивления изоляции	0,01 МОм~10 ТОм	разрешение: 0,01 МОм
ТЕТРОН- M1035	Номинальное напряжение	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В, 10000 В	
	Диапазон сопротивления изоляции	0,01 МОм~35 ТОм	разрешение: 0,01 МОм
ТЕТРОН- M1550	Номинальное напряжение	500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В, 10000 В, 15000 В	
	Диапазон сопротивления изоляции	0,01 МОм~50 ТОм	разрешение: 0,01 МОм
Погрешность испытательного напряжения		±10%	
Диапазон измерения напряжения постоянного напряжения		0~1000 В	разрешение: 0,1 В
Диапазон измерения напряжения переменного напряжения		0~750 В	разрешение: 0,1 В
Диапазон измерения постоянного тока		0,1 нА~6 мА	разрешение: 0,1 нА
Диапазон измерения емкости		10 нФ~50 мФ (только для M510, M1035, M1550)	разрешение: 10 нФ
Выходной ток короткого замыкания		≥6 мА	
Измерение коэффициента абсорбции и индекса поляризации		есть	
Дисплей		ЖК-дисплей 108 мм × 65 мм 4-бит, монохромная подсветка	
Интерфейс		USB	
Хранение данных		500 групп данных	
Функция аварийной сигнализации		есть	
Источник питания		перезаряжаемый аккумулятор 12 В	

Потребляемый ток	режим ожидания: до 42 мА измерение: до 300 мА
Автоматическое отключение	есть
Сопротивление изоляции	≥ 50 МОм
Стойкость изоляции	3 кВ (АС) в течение 1 мин.
Рабочие условия эксплуатации	температура от -10 °С до 50 °С, отн. влажность <85%
Условия хранения	температура от -15 °С до 55 °С, отн. влажность <90%
Габаритные размеры	277x227x153 мм
Масса	не более 3кг

V. Конструкция

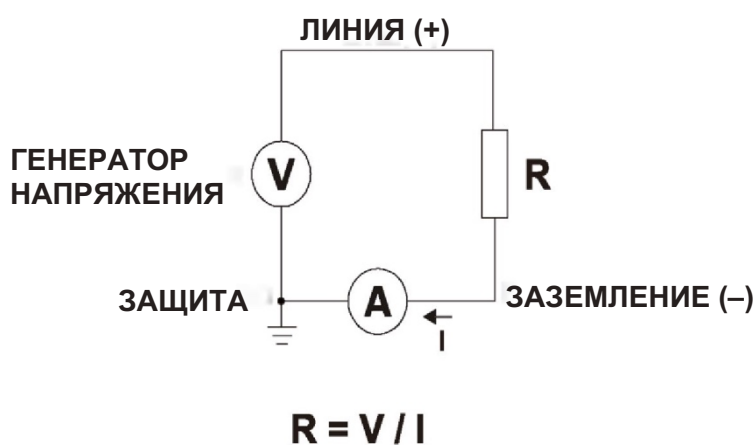


№	Описание
1	Жидкокристаллический дисплей.
2	Разъем «LINE» для подключения высоковольтного щупа.
3	Разъем «V» для подключения щупов при измерении напряжения.
4	Разъем «G» (COM) для подключения дополнительного щупа при измерении сопротивления или напряжения.
5	Разъем «E» для подключения щупов при измерении сопротивления.
6	Разъем для подключения зарядного устройства.
7	Интерфейс USB.
8	Кнопки выбора диапазонов тестового напряжения.
9	Панель функциональных клавиш с кнопкой запуска измерения.
10	Кнопка включения/отключения прибора.
11	Зажимы «крокодил».
12	Измерительные щупы (черный, зеленый).
13	Штекер для подключения в разъем «LINE».

14	Штекер для подключения в разъем «G» (наличие штекера может различаться в зависимости от модификации).
15	Высоковольтный щуп (красный).

VI. Принцип измерения

Для измерения сопротивления изоляции используется генератор напряжения, генерирующий напряжение V , прилагаемое через резистор, измеряющий ток I , протекающий через резистор, и вычисляющий значение сопротивления заземления R по формуле $R = V/I$.




VII. Способ эксплуатации

1. Включение/выключение питания


Для включения и выключения прибора нажать на кнопку питания POWER. После включения подачи питания в нижнем углу экрана выводится надпись «АРО». Неработающий прибор автоматически выключается через 15 минут.

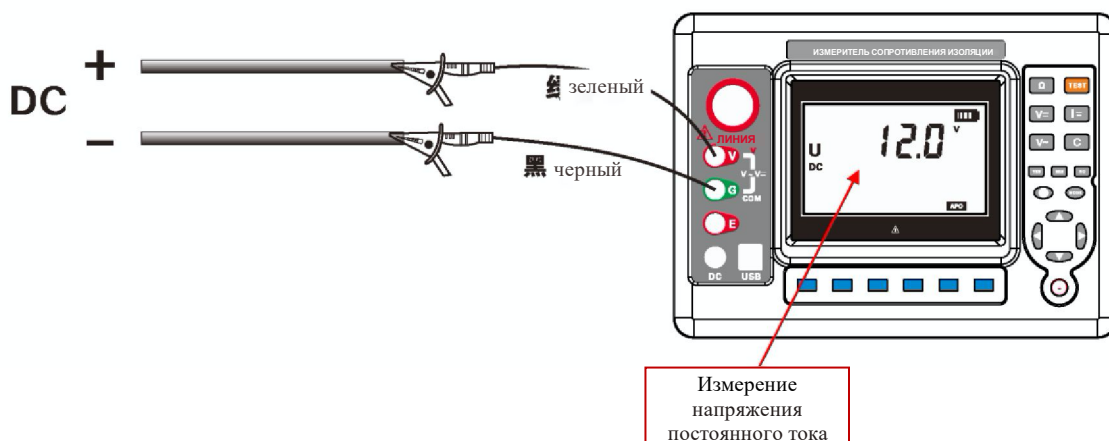
2. Проверка напряжения батареи

Если после включения на ЖК-дисплее отображается символ низкого напряжения батареи «», это означает, что батарея разряжена. Настоятельно рекомендуется вовремя подзарядить батарею. Заряд батареи влияет на точность измерения.

3. Измерение напряжения постоянного тока


Входное напряжение постоянного тока прибора не может превышать 1000 В

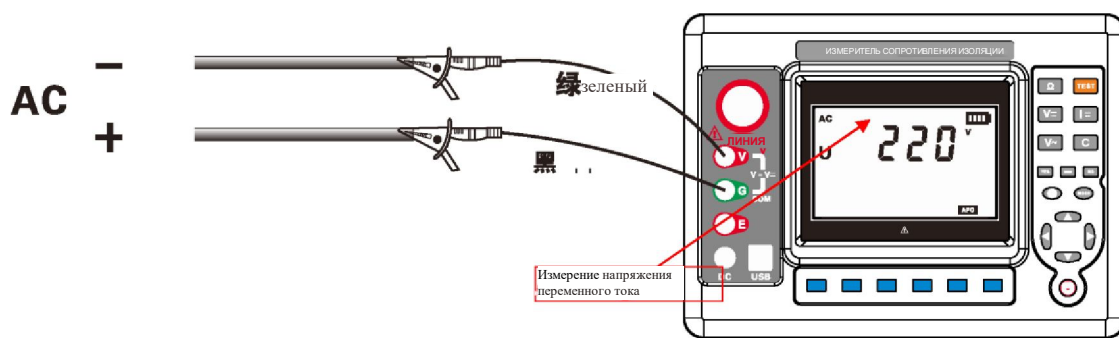
Во время измерения повернуть поворотный переключатель в положение  для включения режима измерения напряжения постоянного тока. Подсоединить зеленый провод к клемме V, черный - к клемме COM. На экран выводится напряжение постоянного тока в режиме реального времени.




4. Измерение напряжения переменного тока

Входное напряжение переменного тока прибора не может превышать 750 В.

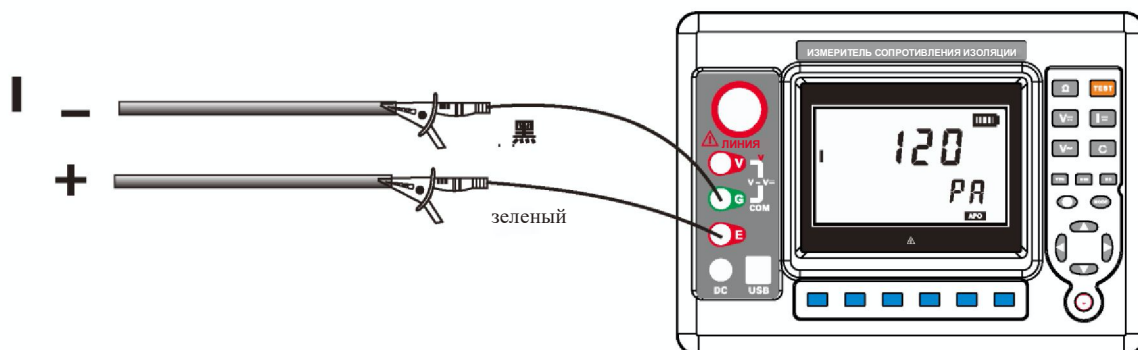
Во время измерения повернуть поворотный переключатель в положение  для включения режима измерения напряжения переменного тока. Подсоединить зеленый провод к клемме V, черный - к клемме COM. На экран выводится напряжение переменного тока в режиме реального времени.



5. Измерение постоянного тока

1. Во время измерения повернуть поворотный переключатель в положение  для включения режима измерения постоянного тока.

Подсоединить зеленый провод к клемме E, черный - к клемме COM. На экран выводится значение тока в режиме реального времени.



2. На рисунке 5-2 показаны значение в единицах измерения мА, на рисунке 5-1 - в нА, мА и пА.



Рисунок 5-1 Отображение процесса измерения

Ед. изм. тока нА





Рисунок 5-2 Отображение процесса измерения

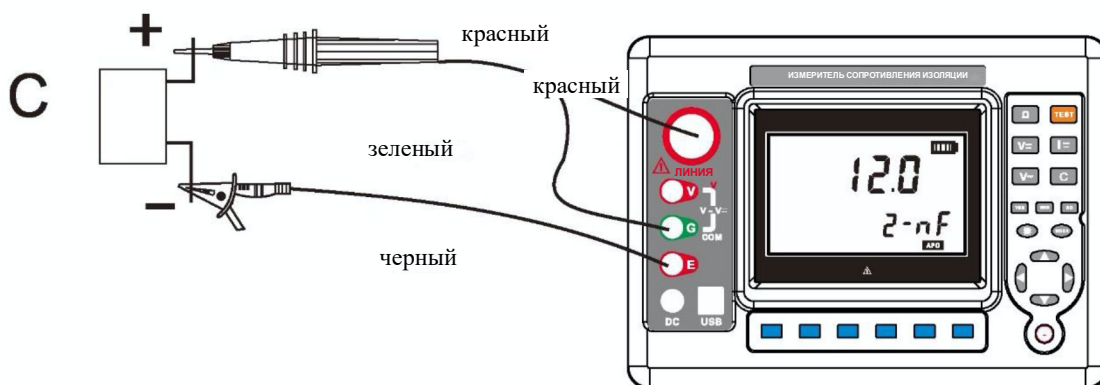
Ед. изм. тока мА

6. Измерение электрической емкости

1. Напряжение постоянного тока при измерении емкости составляет 300 В ($\pm 10\%$).

2. Для проведения измерения нажать на кнопку  для переключения прибора в режим измерения электрической емкости. Один конец провода стержня (красный) высокого напряжения подсоединяется к другому концу **LINE (ЛИНИЯ)** прибора, а другой к тестовому конденсатору. Один конец подключается в разъем **COM**, а другой к конденсатору. Нажать на кнопку  для запуска измерения (во время измерения прибор подает прерывистый звуковой сигнал). По завершении измерения на экран дисплея выводится правильное значение емкости. **Примечание: Во время проведения замеров рекомендуется следить за тем, чтобы прибор**

работал стандартно. После каждого измерения необходимо вручную разрядить конденсатор. Не прикасаться к заряженному конденсатору.





3. Измерение можно проводить в одном из 4-х диапазонов с установкой параметров вручную. Первый диапазон - 10 пФ-100 нФ, второй - 100 нФ-1000 нФ, третий - 1 мФ-10 мФ, четвертый - 10 мФ-50 мФ. Во время измерений значение больше или меньше заданного необходимо вручную перевести на соответствующий диапазон. Переключение диапазона производится нажатием на кнопку  (диапазон минус 1) или  (диапазон плюс 1).



Рисунок 6-3 Завершение измерения со значением меньше чем


Меньше, чем изменяемые диапазоны
меньше, чем текущий диапазон



Рисунок 6-3 Завершение измерения со значением больше чем

Больше, чем изменяемые диапазоны
больше, чем текущий диапазон

7. Измерение сопротивления изоляции

	<p>Измерение сопротивления изоляции может проводиться только в незаряженной цепи. Перед измерением необходимо убедиться в том, что провода измеряемой цепи находятся в надлежащем состоянии, а измеряемая цепь не находится под напряжением. Если цепь находится под напряжением, возможно повреждение прибора и погрешность при измерении.</p>
	<p>Для работы необходимо использовать изолирующие перчатки, предохраняющие от высокого напряжения.</p>
	<p>В диапазоне сопротивления изоляции нажать на испытательный переключатель, чтобы создать высокое напряжение в измерительной линии и измеряемой цепи. Избегать контакта с линиями.</p>
	<p>Обязательно подключить заземляющий провод (черный) к разъему заземления измеряемой цепи.</p>
	<p>Не прикасаться к цепи сразу после окончания измерения. Накопленный заряд может стать причиной поражения электрическим током.</p>
	<p>Не отсоединять измерительный провод сразу. Прежде чем прикасаться к измеряемой цепи, дождаться, пока она разрядится.</p>
<p>Для обеспечения точности измерения не перекручивать измерительные линии.</p>	

Меры предосторожности при измерении сопротивления изоляции высокого напряжения

1. После подачи на высоковольтную изоляцию напряжения постоянного тока, через образец проходит очень низкий ток, который весьма чувствителен к внешним воздействиям, которые могут стать причиной больших погрешностей измерения.

2. Чем выше измеряемое значение сопротивления, тем больше время измерения.










3. По мере возрастания влажности повышается поверхностная утечка, а также общий электрический ток.

4. Значение сопротивления типовых материалов снижается при повышении температуры и влажности окружающей среды.

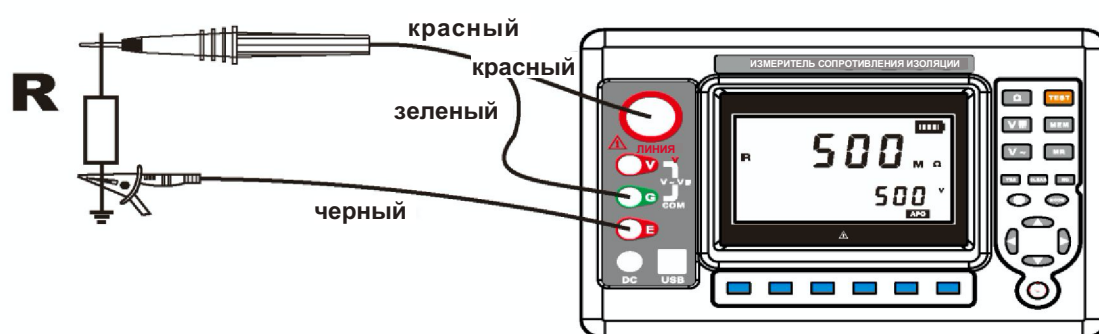
5. Гарантированная точность измерения сопротивления изоляции в зависимости от температуры и влажности

Диапазон сопротивления изоляции	Гарантированная точность сопротивления изоляции в зависимости от влажности	Гарантированная точность сопротивления изоляции в зависимости от температуры
0 Ом - 100 МОм	<85% отн. влаж. (без конденсации)	23 °C±5 °C
100 МОм-20 ГОм	<75% отн. влаж. (без конденсации)	
20 ГОм-1000 ГОм	<65% отн. влаж. (без конденсации)	
1000 ГОм-1 ТОм	<55% отн. влаж. (без конденсации)	
1 ТОм-10 ТОм	<45% отн. влаж. (без конденсации)	
10 ТОм-50 ТОм	<35% отн. влаж. (без конденсации)	

1. Измерение сопротивления изоляции может проводиться только на незаряженной цепи. Перед измерением проверить исправность измерительных проводов и убедиться в том, что измеряемая цепь не под напряжением.

2. Повернуть поворотный переключатель в положение  для переключения в режим измерения сопротивления, затем нажать на кнопку  или  или  или  или  или  или  или  для выбора испытываемого значения напряжения.

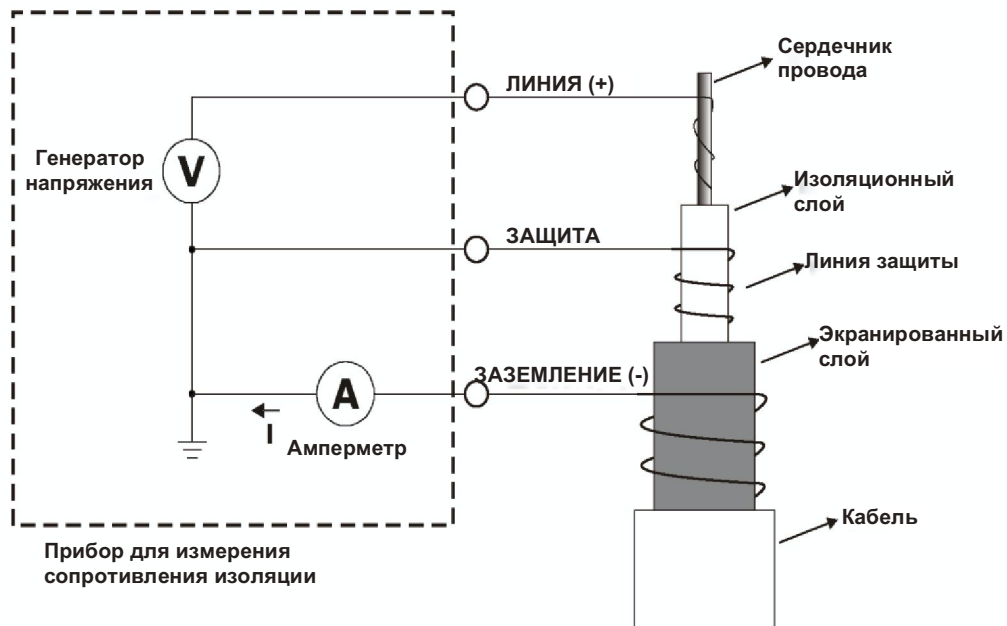
3. Один конец заземляющего (черного) провода подсоединяется к клемме **EARTH (ЗАЗЕМЛЕНИЕ)** прибора, а другой конец - к заземляющему концу измеряемой цепи. Один конец измеряющей линии стержня высокого напряжения (красный) подсоединяется к другому концу **LINE (ЛИНИЯ)** прибора, а наконечник соприкасается с измеряемой цепью. Если при измерении в качестве экранированной линии используется зеленая линия, точность выше при подсоединении порта **GUARD (при испытательном сопротивлении выше 1 ТОм необходимо подсоединение зеленого экранированного провода)**. Если сопрягаемая испытательная линия не выдерживает эту линию, его подключать не нужно. Как показано на рисунке, нажать на испытательную кнопку **TEST** (во время измерений прибор выдает прерывистый звуковой сигнал: «бип~ бип ~ бип...») Мигает **TEST** в нижнем левом углу экрана). На ЖК-дисплее отображается измеренное значение. Снять показания сопротивления изоляции после фиксации измеренного значения. По завершении измерения сопротивления нажать на кнопку **Ω** и удерживать ее для переключения на отображение текущего значения, затем нажать на кнопку **Ω** для возврата к значению сопротивления.



8. Использование защитных проводов GUARD

При измерении сопротивления изоляции кабеля ток утечки поверхности с покрытием проходит через внутреннюю часть изолятора и сходится в одной точке, что приводит к погрешности при измерении сопротивления изоляции. Во избежание этого необходимо использовать защитный провод (любой проводящий неизолированный провод), чтобы пропустить ток утечки через деталь, как показано ниже на рисунке. После

подключения к разъему защиты ток утечки не проходит через индикатор, и изолятор может точно измерить сопротивление изоляции. Использовать защитный измерительный кабель приспособления для подключения к разъему защиты.



9. Индекс поляризации (PI) и коэффициент поглощения (DAR)

9.1 Назначение индекса поляризации (PI) и коэффициента поглощения (DAR):

Определение индекса поляризации (PI) и коэффициента поглощения (DAR) - это испытания, позволяющие проверить увеличение тока утечки изолятора в течение времени применения. Прибор автоматически рассчитывает индекс поляризации PI и коэффициент поглощения DAR. Показатель поляризации PI и коэффициент поглощения DAR в качестве характеристик изоляции указывают на изменение сопротивления изоляции в течение периода времени после нахождения измеряемого объекта под измеренным напряжением.

9.2 Отличие индекса поляризации (PI) от коэффициента поглощения (DAR):

В случае общих испытаний изоляции, например, изоляции корпуса, ручки инструмента и т. д., можно проверить за относительно короткий период времени, за который ток утечки увеличивается в течение нахождения частей под напряжением. Следовательно, как правило, измерение можно

выполнить в течение короткого периода времени. Кратковременный коэффициент сопротивления изоляции DAR называется коэффициентом поглощения (см. ниже формулу с учетом определенной продолжительности испытания). Для оборудования с большой емкостью и длительным поглощением, например, трансформаторов, генераторов, кабелей, конденсаторов и другого электрического оборудования, иногда коэффициента поглощения (DAR) недостаточно, чтобы отразить весь процесс поглощения, а коэффициент сопротивления изоляции можно использовать при более длительном времени, то есть соотношение между сопротивлением изоляции (R10 мин) за 10 минут и сопротивлением изоляции (R1 мин) за 1 минуту описывает весь процесс поглощения изоляции, а PI - индекс поляризации.

Значения PI и DAR рассчитываются по следующей формуле:

$$PI \text{ (индекс поляризации)} = R_{10 \text{ Min}} / R_{1 \text{ Min}}$$

$$DAR \text{ (коэффициент поглощения)} = R_{60 \text{ Sec}} / R_{15 \text{ Sec}}$$










$$DAR \text{ (коэффициент поглощения)} = R_{60 \text{ Sec}} / R_{30 \text{ Sec}}$$

Примечание:

- 1. R10мин = значение сопротивления, измеренное при нахождении под напряжением в течение 10 минут**
- 2. R1мин = R60сек = значение сопротивления, измеренное при нахождении под напряжением в течение 1 минуты**
- 3. R30сек = значение сопротивления, измеренное при нахождении под напряжением в течение 30 секунд**
- 4. R15сек = значение сопротивления, измеренное при нахождении под напряжением в течение 15 секунд**
- 5. Можно выбрать время расчета DAR, равное 15 секундам или 30 секундам**

9.3 Проверка индекса поляризации (PI) и коэффициента поглощения (DAR)

1. Проверку индекса поляризации (PI) и коэффициента поглощения (DAR) можно проводить только на незаряженных цепях. Перед испытанием необходимо проверить исправность измерительных проводов и убедиться в том, что измеряемая цепь не заряжена.

2. Повернуть поворотный переключатель в положение , затем нажать на кнопку  или  или  или  или  или  или  или  для выбора тестируемого значения напряжения.


3. Нажать на кнопку  для установки соответствующего режима. В нижнем левом углу ЖК-дисплея отображается «10:01m» в случае режима индекса поляризации, «60:15S» в случае 15-секундного режима поглощения и «60:30S» в случае 30-секундного режима поглощения. Маленькие цифры ничего не показывают в режиме измерения сопротивления изоляции.



Рисунок 9-1 Режим коэффициента поглощения 15-сек режим




Рисунок 9-2 Режим коэффициента поглощения 30-сек режим





Рисунок 9-3 Режим индекса поляризации



Рисунок 9-4 Режим измерения сопротивления изоляции

4. Один конец заземляющего (черного) провода подключают к клемме **EARTH (ЗАЗЕМЛЕНИЕ)** прибора, а другой конец - к заземляющему концу измеряемой цепи. Один конец измеряющей линии стержня высокого напряжения (красный) подключен к другому концу **LINE (ЛИНИЯ)** прибора, а наконечник соприкасается с измеряемой цепью. Нажать на кнопку . На ЖК-дисплее отображается измеренное значение. После фиксации измеренного значения можно зарегистрировать коэффициент поглощения или поляризации.

5. По окончании измерения можно нажать на кнопку  для переключения на отображение делителя и значения коэффициента поглощения или индекса поляризации, или нажать на кнопку  для переключения в режим отображения соотношения или делителя

коэффициента поглощения или индекса поляризации (таких, как в режиме «60:15S». В нижнем левом углу в качестве соотношения отображается «60:15S», значение «15S» является делимым, а «60S» делителем. В других режимах то же самое)



Рисунок 9-5 Соотношение

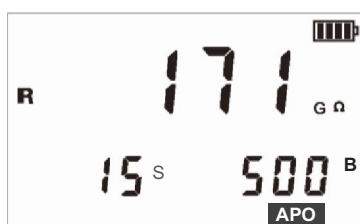


Рисунок 9-6 Делимое

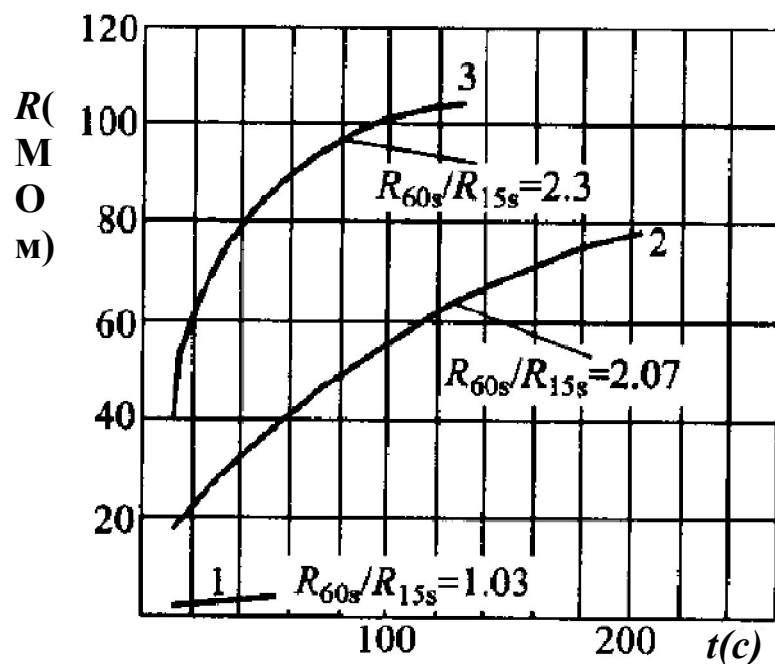


Рисунок 9-7 Делитель

9.4 Применение индекса поляризации (PI) и коэффициента поглощения (DAR):

В технической сфере сопротивление изоляции и коэффициент поглощения (или индекс поляризации) могут отражать степень влажности изоляции генераторов, масляных силовых трансформаторов и другого оборудования. Значение коэффициента поглощения (или индекса поляризации) уменьшается после того, как изоляция становится мокрой (см. Рисунок 1), поэтому они являются важными показателями влажности изоляции.

Следует отметить, что иногда изоляция имеет явные дефекты (например, изоляция выходит из строя при высоком давлении), но коэффициент поглощения или показатель поляризации остаются надлежащими. Коэффициент поглощения, или индекс поляризации, нельзя использовать для поиска других локальных дефектов изоляции (кроме влаги и грязи).



*1-перед сушкой, 15 градусов Цельсия; 2-в конце сушки 73,5 градуса Цельсия
3-через 72 часа работы и охлаждения до 27 градусов Цельсия*

Рисунок 1. Зависимость сопротивления изоляции R генератора от времени t


Эталонное оценочное значение индекса поляризации:

Индекс поляризации	Больше 4	4~2	2,0~1,0	Меньше 1,0
Оценка	Лучшее значение	Хорошо	Следует обратить внимание	Плохо


Эталонное оценочное значение коэффициента поглощения:










Коэффициент поглощения	Больше 1,4	1,25~1,0	Меньше 1,0
-------------------------------	------------	----------	------------

10. Управление подсветкой

После включения нажать на кнопку «» для включения или выключения подсветки. Функция подсветки подходит для мест с тусклым освещением. Подсветка по умолчанию отключается при каждом включении.

11. Заданные аварийные значения

1. После включения питания нажать на кнопку «» и удерживать ее для включения и выключения функции аварийной сигнализации.

2. Нажать на кнопку  и удерживать ее для входа в режим задания значения аварийного сигнала, нажать и отпустить кнопку  для выбора значения сопротивления, нажать и отпустить кнопку  для выбора значения напряжения постоянного тока, нажать и отпустить кнопку  для выбора значения напряжения переменного тока. Затем нажать на кнопку  (плюс 10) или  (минус 10), или  (плюс 1) или  (минус 1) для изменения величины текущего значения. И, наконец, нажать на кнопку  для сохранения и выхода.


3. Если измеренное значение напряжения превышает критическую установку сигнализации, или значение сопротивления изоляции меньше критической установки сигнализации, и функция сигнализации включена, на приборе мигает символ «», и генерируется прерывистый звуковой сигнал. Максимальная величина заданного аварийного значения напряжения постоянного тока составляет 900 В. Максимальное аварийное значение напряжения переменного тока - 700 В, а максимальное аварийное значение сопротивления изоляции - 9999 МОм. Ниже на рисунке показан пример («<» меньше символа для указания аварийного сигнала, «>» больше символа для указания аварийного сигнала):



Рисунок 11-1 Интерфейс установки значения сопротивления






Рисунок 11-2 Интерфейс установки значения напряжения переменного тока



Рисунок 11-3 Интерфейс установки значения напряжения постоянного тока






12. Блокировка/хранение данных

1. По окончании измерения нажать на кнопку  для блокировки текущих отображаемых данных и их сохранения с автоматической нумерацией, нажать и отпустить кнопку  еще раз для выхода из режима блокировки, если хранилище заполнено, прибор показывает символ «FULL».

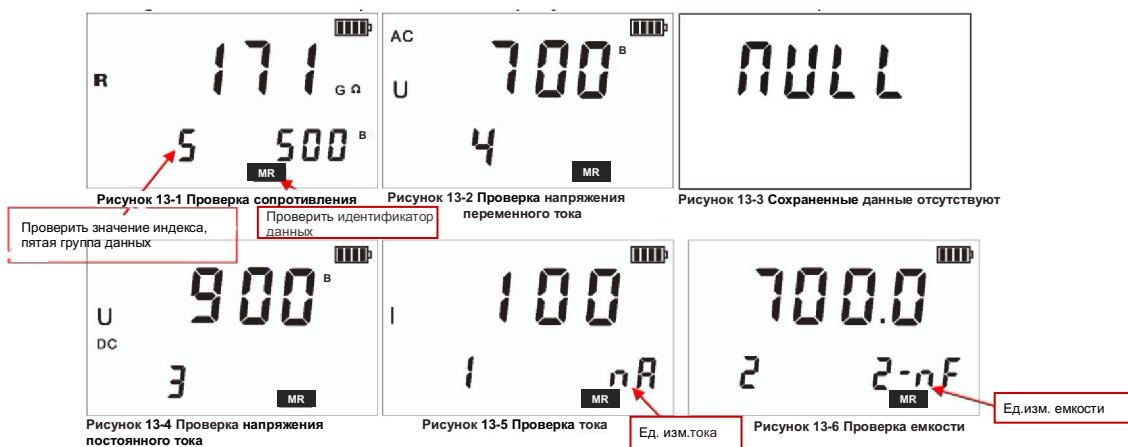
2. Как показано ниже на рисунке, измеренные данные составляют 1258 м Ω , а отображаемое значение «MEM» сохраняется в качестве пятого набора данных. Как показано на следующем рисунке, измеренное значение составляет 1258 МОм. Нажать и отпустить кнопку  для отображения и сохранения данных в качестве пятой группы данных.



13. Просмотр/удаление данных

1. После загрузки нажать и удерживать кнопку , чтобы перейти к окну поиска данных. Отображается окно чтения интерфейса с символом «MR». Нажать на кнопку «» или «» для проверки соответствующих данных с шагом в 10 единиц. Нажать на кнопку  или  для проверки соответствующих данных с шагом в 1 единицу, затем нажать и отпустить для выхода из режима проверки.

2. См. рисунок ниже: Значение 5 в нижнем левом углу экрана при проверке - текущая сохраненная 5-я группа данных. Если сохраненные данные отсутствуют, на экран выводится надпись «NULL» (Отсутствуют). (Данные сопротивления в нижнем правом углу показывают значения напряжения, тока и емкости, используемые при измерениях).














3. В режиме просмотра данных нажать и удерживать кнопку  для входа в режим удаления данных. Нажать на кнопку  для возврата в режим просмотра без удаления данных, нажать на кнопку  для удаления всех сохраненных данных. Удалить страницу, как показано ниже




Рисунок 13-6 Режим удаления

14. Напряжение измерения сопротивления с пошаговой настройкой

После запуска прибора можно изменить значение напряжения. Для этого нажать на кнопку  или  с пошаговым значением 50 В ниже диапазона напряжения 10 кВ, или на кнопку  или  с пошаговым значением 5 В. Для диапазона напряжения 10 кВ и выше напряжение можно изменить нажатием на кнопку  или  при пошаговом значении 500 В, или на кнопку  или  при пошаговом значении 50 В. **Примечание: Максимальное напряжение не превышает 15 кВ, а пошаговая погрешность $\pm 20\%$.**

VIII. Описание батареи

1. Прибор обеспечивается питанием от литиевой батареи 12,6 В. При низком заряде батареи выводится символ питания «». Рекомендуется своевременно заряжать батарею. **Примечание: При низком заряде батареи точность измерения может ухудшаться.**

2. Чем выше напряжение измерения, тем выше требования по питанию от батареи.

IX. Комплектующие

1. Мегаомметр ТЕТРОН-М _____ – 1 шт.
2. Зарядное устройство – 1 шт.
3. Высоковольтный провод красный длиной 100 см – 1 шт.
4. Черный измерительный кабель длиной 100 см – 1 шт.
5. Зеленый измерительный кабель длиной 100 см – 1 шт.
6. Кейс для хранения и переноски – 1 шт.
7. Зажимы «крокодил» - 3 шт.
8. Паспорт изделия с отметкой ОТК – 1 шт.
9. Сертификат о калибровке – 1 шт.

Приемка

Номер прибора _____ Дата выпуска ____ / ____ / _____ г.

Контролер ОТК _____ /подпись/ _____ /расшифровка/

М.П.