

Verdo IH6100

Измерители сопротивления изоляции Verdo IH6101,
Verdo IH6102



Руководство пользователя



Содержание

1.Информация по безопасности	5
1.1.Правила безопасной работы	5
2.Гарантийные обязательства	7
3.Комплектация	8
4.Ознакомление с прибором	9
4.1.Передняя панель	9
4.2.ЖК-дисплей	10
4.3.Сообщения дисплея	12
4.4.Кнопки	13
4.5.Поворотный переключатель	14
4.6.Входные гнезда	15
5.Описание функций прибора	16
5.1.Включение прибора	16
5.2.Автоотключение	16
5.3.Функция фиксации данных	16
5.4.Режим относительных измерений	17
5.5.Фиксация проверки изоляции	17
5.6.Сохранение результатов измерения	18
5.7.Считывание результатов измерений из памяти	18
5.8.Удаление данных	19
5.9.Функция сравнения	19
5.10.Таймер	20
5.11.Определение минимального, максимального и среднего значений	21
5.12.Коэффициент поглощения диэлектрика (DAR) и коэффициент поляризации (PI)	21
6.Замена батареи	23
7.Выполнение основных измерений	24
7.1.Измерение постоянного напряжения	24
7.2.Измерение переменного напряжения	24
7.3.Измерение сопротивления	25
7.4.Проверка изоляции	25

8. Технические характеристики	27
8.1. Общие характеристики	27
8.2. Точностные характеристики	28
9. Приложение	30
9.1. Приложение А: Методика поверки	30

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора Verdo IH6100 и обеспечит надежные результаты измерений.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность прибора.

1. Информация по безопасности

Данные измерители сопротивления изоляции разработаны и произведены в соответствии с требованиями к безопасности, предъявляемым международными стандартами безопасности электронных измерительных приборов IEC61010-1. Его конструкция строго согласуется со всеми нормами категории перенапряжения CAT III - 1000В стандарта IEC61010-1 и уровня загрязнения.

1.1. Правила безопасной работы

Во избежание поражения электрическим током и получения травм соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Используйте измерители сопротивления изоляции только в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации. В противном случае защита, обеспечиваемая прибором, может оказаться неэффективной.
- Не пользуйтесь прибором и измерительными пробниками, если на них заметны повреждения, или если прибор работает неправильно. В случае сомнений, передайте прибор в сервисную службу.
- Всякий раз перед подсоединением прибора к измеряемой цепи правильно выбирайте входные гнезда, режимы и пределы измерения.
- Удостоверяйтесь в правильности работы прибора путем измерения заведомо известного напряжения.
- Не прикладывайте к гнездам прибора или между гнездами и землей напряжение выше допустимого значения, обозначенного на корпусе прибора.
- Будьте осторожны при работе с постоянным напряжением выше 60 В, переменным напряжением со среднеквадратичным значением выше 30 В и пиковым значением выше 42 В. Такие напряжения могут привести к поражению электрическим током.
- Производите замену батареи, как только на дисплее появляется индикатор разряженной батареи.

- Перед измерением сопротивления, проверкой диодов и прозвонкой цепей отключите в обследуемой цепи напряжение и разрядите все высоковольтные конденсаторы.
- Не работайте с прибором в присутствии взрывоопасных газов, паров или пыли.
- Привыполнении измерений держите ваши пальцы за защитными приспособлениями на измерительных щупах.
- Перед тем, как открыть корпус измерителя или крышку батарейного отсека, отсоедините от измерителя измерительные провода.
- Не работайте с прибором при открытом корпусе или снятой крышке батарейного отсека.
- При работе в опасных местах действуйте в соответствии с общими и местными требованиями безопасности.
- При работе в опасных местах используйте надлежащие защитные приспособления.
- При замене предохранителя используйте только предохранитель с указанными в настоящей инструкции, номиналами.

2. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок – 1 год.

3. Комплектация

Наименование	Количество
Измерительные щупы (комплект)	1 шт.
Измерительные зажимы (комплект)	1 шт.
Сумка для переноски	1 шт.

4. Ознакомление с прибором

4.1. Передняя панель

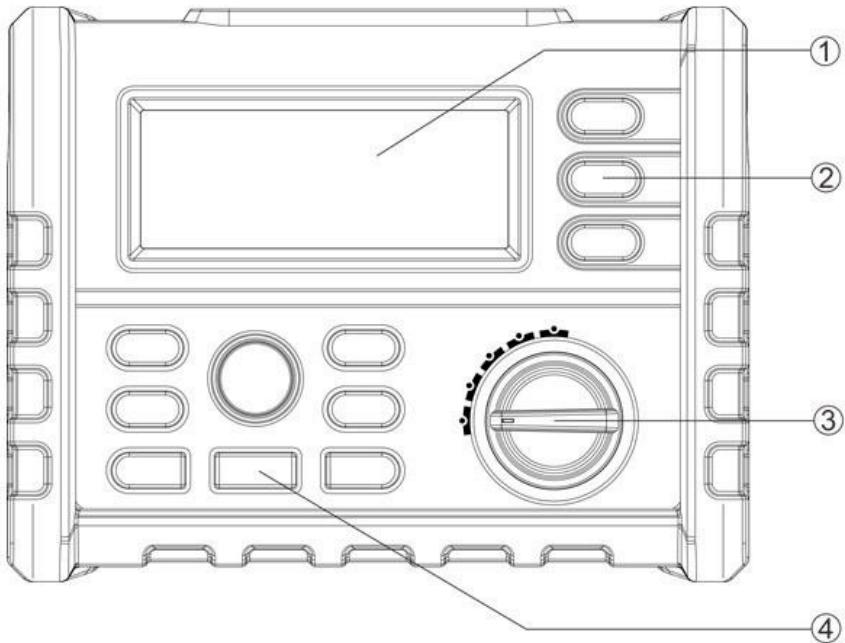


Рисунок 4.1 - Передняя панель

1. Дисплей.
2. Кнопка.
3. Поворотный переключатель.
4. Кнопка.

4.2. ЖК-дисплей

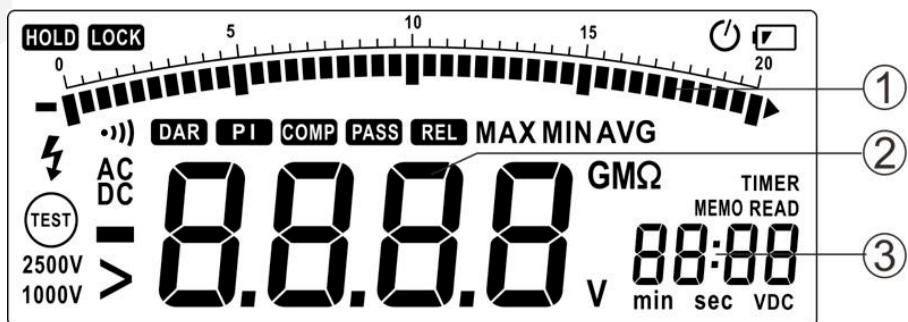


Рисунок 4.2 - ЖК-дисплей

1. Аналоговая шкала.
2. Основной дисплей.
3. Дополнительный дисплей.

Символ	Описание
	Индикатор разряженной батареи указывает на необходимость ее замены. Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батареи, как только дисплее появляется данный индикатор
LOCK	Указывает на то, что при следующем нажатии тестирующей кнопки будет включена блокировка тестирования изоляции. Блокировка активна до момента повторного нажатия кнопки
HOLD	Функция фиксации показаний на дисплее, фиксируется измеренное значение
COMP	Выбрана функция сравнения

PASS	Это слово отображается, если в режиме сравнения измеренное значение находится между верхним и нижним пределами
REL	Включен режим относительных измерений
DAR	В режиме проверки изоляции отображается значение коэффициента поглощения диэлектрика (DAR)
PI	В режиме проверки изоляции отображается значение коэффициента поляризации (PI)
TIMER	Включена функция таймера
MEMO	Включена функция запоминания данных
READ	Вывод данных из памяти, если данные в памяти отсутствуют, отображается символ - - -
DC	Выбрана функция измерения постоянного напряжения
AC	Выбрана функция измерения переменного напряжения
VDC	В режиме проверки изоляции - единица тестирующего напряжения
-	Минус, отображается для величин, меньших нуля
>	Знак «больше», в режиме проверки изоляции указывает на выход измеряемой величины за пределы измерения
⚡	Предупреждение об опасном напряжении. В режиме проверки изоляции указывает на напряжение на входных гнездах, превышающее 20 В
•))	Выбрана функция прозвонки электрических цепей
○/○	Выбрана функция автоотключения

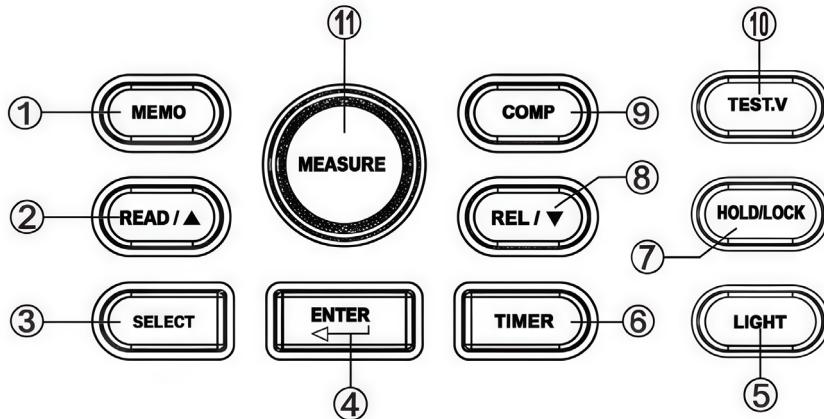
	Индикатор проверки изоляции. Символ появляется, когда поворотный переключатель установлен в положение проверки изоляции. Если присутствует тестирующее напряжение, символ мигает
2500V 1000V	Уровень напряжения источника при проверке изоляции
min sec	Единицы времени в таймере (минуты, секунды)
GΜΩV	Единицы измерения (гига-, мега-, Ом, вольт)
MAX MIN AVG	Указывает на отображение максимального, минимального и среднего значений

4.3. Сообщения дисплея

Индикатор	Описание
batt	Появляется на основном дисплее. Указывает на слишком низкий уровень напряжения батареи. Замените батарею
bat	Появляется на дополнительном дисплее. Указывает на то, что напряжение батареи слишком мало для проверки изоляции.
Pr E S	Предустановленное значение
POFF	Функция автоотключения выключена
LIVE	В режиме проверки изоляции указывает на наличие напряжения на входных гнездах
DISC	В режиме проверки изоляции указывает на включение функции автоматического разряда. При работе в этом режиме не прикасайтесь к входным гнездам
SAVE	Сохранение результатов измерения
dEL n:	Удаление выбранных данных

dEL ALL	Удаление всех сохраненных данных
COMP Hi	Верхний предел в режиме сравнения
COMP Lo	Нижний предел в режиме сравнения
- - - COMP	Предел для функции сравнения не установлен
•) OFF	Звуковой сигнал отключен

4.4. Кнопки



Кнопка	Описание
1	Включение функции сохранения данных в память
2	Включение функции считывания данных из памяти

3	1. В режимах измерения постоянного и переменного напряжений прозвонка цепей отображает максимальное, минимальное, среднее относительные значения, верхний и нижний пределы в режиме сравнения 2. В режиме проверки изоляции отображает максимальное, минимальное, среднее, предустановленное значения, верхний и нижний пределы в режиме сравнения, DAR, PI.
4	Кнопка подтверждения команды
5	Включение/выключение подсветки дисплея, подсветка автоматически выключается через 10 секунд.
6	Включение таймера
7	Включение функции фиксации данных на дисплее (в режимах измерения постоянного и переменного напряжений, прозвонки цепей) и функции фиксации (в режиме проверки изоляции)
8	Включение функции относительных измерений (в режимах измерения постоянного и переменного напряжений, прозвонки цепей)
9	Включение функции сравнения
10	Выбор тестирующего напряжения для проверки изоляции
11	Запуск проверки изоляции

4.5. Поворотный переключатель

Положение	Описание
OFF	Выключение прибора
V	Измерение постоянного напряжения: 0,1 В – 1000 В
~V	Измерение переменного напряжения: 0,1 В – 750 В
•Ω	Измерение сопротивления и прозвонка цепей: 0,01 Ом – 200,0 Ом
Insulation	Проверка изоляции 0,01 МОм – 100,0 ГОм. Тестирующее напряжение 250 В (по умолчанию), 500 В, 1000 В, 2500 В. Выбранное значение напряжения запоминается

4.6. Входные гнезда

Гнездо	Описание
HI → VΩ	Входное/выходное гнездо положительного потенциала
COM	Общий вход для всех режимов, кроме проверки изоляции
LO	Общий вход для режима проверки изоляции

5. Описание функций прибора

5.1. Включение прибора

Нажатие определенных кнопок в момент включения прибора активируют соответствующие дополнительные функции. Эти функции позволяют использовать дополнительные возможности измерителя. Для выбора требуемой дополнительной функции при переключении поворотного переключателя из положения OFF в любое другое положение удерживайте нажатой соответствующую кнопку, согласно приведенной ниже таблице. Дополнительные функции отключаются при выключении прибора.

Кнопка	Функция
SELECT	Отключается функция автоотключения. Пока кнопка остается нажатой, на дисплее отображается сообщение PoFF
ENTER	Отключается звуковой сигнал

5.2. Автоотключение

Прибор оснащен функцией автоматического отключения («спящий режим»), позволяющей сберегать ресурс батареи. Если в течение 10 минут не производится нажатия кнопок или переключения функций, измеритель отключается. Выход из «спящего режима» осуществляется по нажатию любой кнопки или при переключении поворотного переключателя.

5.3. Функция фиксации данных

При нажатии на кнопку HOLD текущее показание дисплея фиксируется. Повторное нажатие отключает фиксацию.

5.4. Режим относительных измерений

В данном режиме на дисплее отображается разница между текущим результатом измерения и опорным значением. Для входа в режим относительных измерений нажмите кнопку REL, в этот момент измеритель сохранит в память текущее показание как опорное значение.

Отображаемое значение = реальное значение – опорное значение.

Для выхода из режима относительных измерений нажмите кнопку REL еще раз.

Чтобы просмотреть опорное значение, нажмите кнопку SELECT. Если опорное значение в памяти отсутствует, на дисплее отображается символ «----».



5.5. Фиксация проверки изоляции

В режиме проверки изоляции нажмите кнопку TEST. При этом будет запущена проверка изоляции, которая выполняется лишь до тех пор, пока кнопка остается нажатой. Когда кнопка будет отпущена, на дисплее появится значок фиксации показания.

Нажмите кнопку HOLD/LOCK, при этом на дисплее появится значок фиксации проверки изоляции.

Нажмите кнопку TEST, при этом проверка изоляции будет выполняться до тех пор, пока кнопка TEST не будет нажата повторно. Фиксация снимается при выходе из режима проверки изоляции.

Функция фиксации проверки изоляции не работает, если включен таймер.

5.6. Сохранение результатов измерения

Нажмите кнопку MEMO, и измеритель автоматически войдет в режим фиксации данных. На дисплее появится значок MEMO, а на дополнительном дисплее отобразится номер записи в памяти.

Выберите желаемый номер с помощью кнопок ▲/▼ и нажмите кнопку ENTER для сохранения результата измерения в память под этим номером. При этом на дисплее отобразится значок SAVE.

Звуковой сигнал оповестит об успешном сохранении данных в память. Прибор позволяет записать в память 20 значений под номерами с 00 по 19.



5.7. Считывание результатов измерений из памяти

Для вывода данных из памяти на дисплей нажмите кнопку READ. с помощью кнопок ▲/▼ выберите требуемый номер записи, и на дисплее отобразится соответствующая ему запись.



5.8. Удаление данных

В режиме READ нажмите кнопку ENTER. На дисплее отобразится сообщение dEL n. Для удаления выбранной записи нажмите ENTER еще раз. По завершении операции стирания прибор подаст звуковой сигнал. Для выхода из данного режима нажмите любую другую кнопку.



5.9. Функция сравнения

Когда включена функция сравнения, прибор подает звуковой сигнал и не отображает сообщение PASS, если измеренное значение выше заранее заданного верхнего предела или ниже нижнего предела.

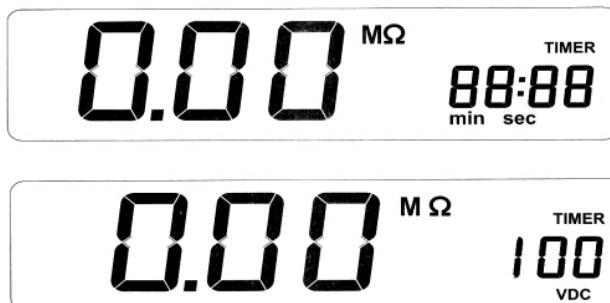
Функция сравнения включается по нажатию кнопки COMP, при этом на дисплее появляется значок COMP. Если заданный верхний предел окажется меньше нижнего предела, функция сравнения не запускается, а на дисплее отображается «---».

Для просмотра значений верхнего и нижнего пределов нажмите кнопку COMP. На дисплее отобразится значок COMP, а на дополнительном дисплее – HI (верхний предел), либо LO (нижний предел). Когда на дисплее показывается значение какого-либо из пределов, нажмите ENTER, чтобы изменить это значение. На дисплее замигает верхнее предельное значение или нижнее предельное значение. Выберите требуемый диапазон и полярность с помощью кнопки SELECT, установите нужное значение с помощью кнопок ▲/▼ и нажмите ENTER для сохранения выбранного значения.



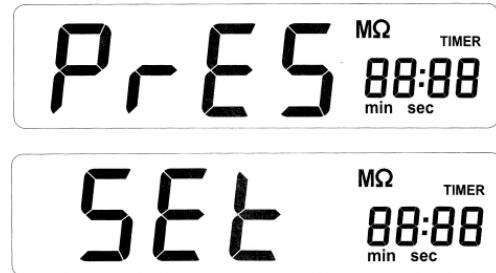
5.10. Таймер

Функция таймера может быть включена только в режиме проверки изоляции. Включение таймера выполняется по нажатию кнопки TIMER (на дисплее отображается слово TIMER), функция фиксации проверки изоляции отключается, а измеритель начинает проверку изоляции по нажатию кнопки MEASURE. По истечении заданного промежутка времени измерения прекращаются.



В режиме таймера дисплей будет отображать следующую информацию. Текущие значения напряжения и времени показываются на дополнительном дисплее. В режиме проверки изоляции измеритель показывает только величину тестирующего напряжения. Чтобы увидеть время, нажмите кнопку ▲.

Нажмите кнопку SELECT для просмотра заданного времени. На экране отобразится значок TIMER и слово PrES на основном дисплее. Для установки нового значения времени нажмите ENTER, при этом на дисплее отобразится слово SET. Время можно установить с помощью кнопок ▲/▼. Для сохранения нового значения нажмите ENTER.



5.11. Определение минимального, максимального и среднего значений

Измеритель автоматически записывает максимальное, минимальное и среднее значения (MAX/MIN/AVG). Периодичность записи составляет приблизительно 5 секунд. Для просмотра соответствующего значения нажмите кнопку SELECT.

5.12. Коэффициент поглощения диэлектрика (DAR) и коэффициент поляризации (PI)

Иногда изоляция с явными повреждениями (например, претерпевшая пробой под действием высокого напряжения), тем не менее, характеризуется хорошим коэффициентом диэлектрического поглощения DAR (или показателем поляризации PI). В связи с этим коэффициент диэлектрического поглощения (показатель поляризации) нельзя использовать для обнаружения каких-либо локальных дефектов изоляции кроме влажности и загрязнения.

$$DAR = \frac{R15Sec}{R15Sec}$$

$$PI = \frac{R10Min}{R1Min}$$

R10Min – величина сопротивления, измеренного через 10 минут после того, как было приложено тестирующее напряжение.

R1Min = R60Sec величина сопротивления, измеренного через 1 минуту после того, как было приложено тестирующее напряжение.

R15Sec – величина сопротивления, измеренного через 15 секунд после того, как было приложено тестирующее напряжение.

Выполнив проверку изоляции, нажмите кнопку SELECT, чтобы просмотреть значение коэффициента диэлектрических потерь (DAR) или показателя поляризации (PI). Если эти значения отсутствуют, на дисплее отобразится «---».

6. Замена батареи

Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батареи, как только дисплее появляется индикатор разряженной батареи .

Установите поворотный переключатель в положение OFF и отсоедините измерительные провода от входных гнезд прибора.

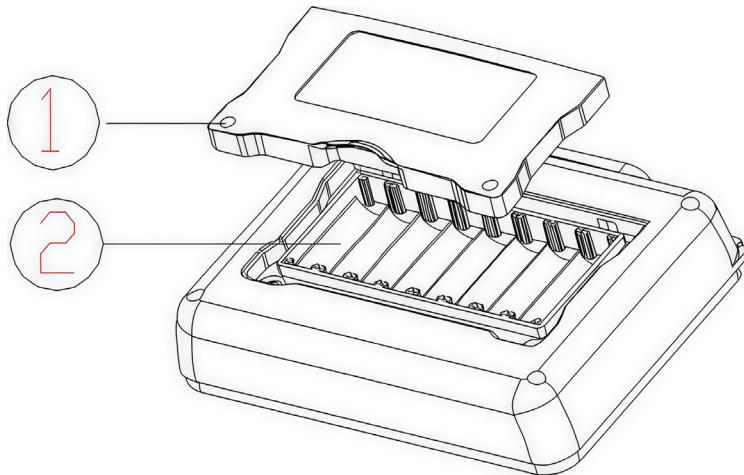


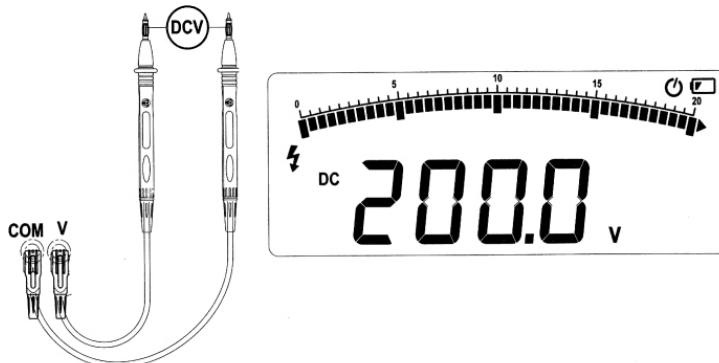
Рисунок 6.1 - Замена батареи

1. Винт
2. Батареи

7. Выполнение основных измерений

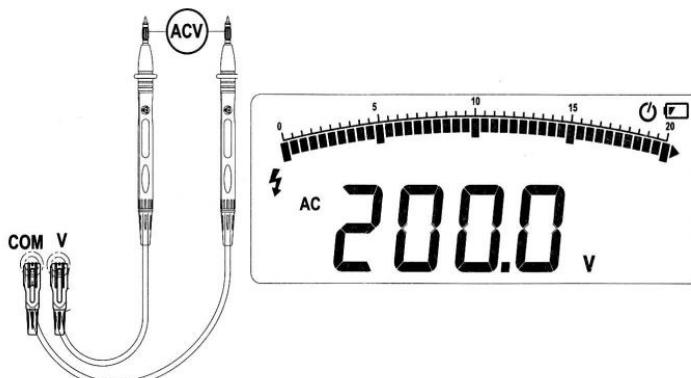
7.1. Измерение постоянного напряжения

Установите поворотный переключатель в положение ---V , подключите измерительные провода к входным гнездам прибора, как показано на рисунке, а затем подсоедините измерительные провода к обследуемой цепи.



7.2. Измерение переменного напряжения

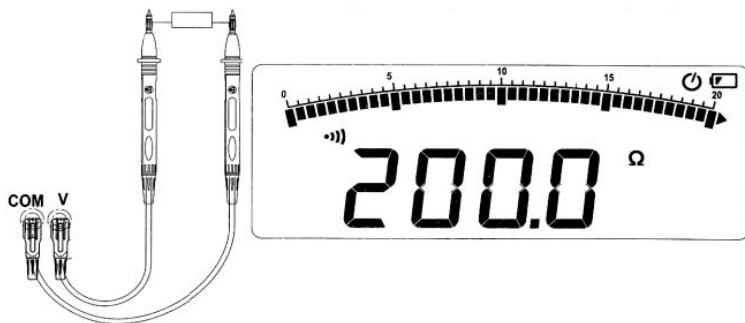
Установите поворотный переключатель в положение ~V , подключите измерительные провода к входным гнездам прибора, как показано на рисунке, а затем подсоедините измерительные провода к обследуемой цепи.



7.3. Измерение сопротивления

Во избежание возможного повреждения измерителя или обследуемого оборудования, прежде, чем приступить к прозвонке электрической цепи, отключите в ней напряжение и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Установите поворотный переключатель в положение и подключите измерительные провода к входным гнездам прибора, как показано на рисунке. При прозвонке цепи измеритель подает звуковой сигнал до тех пор, пока цепь замкнута (критерий: сопротивление цепи < 3 Ом).

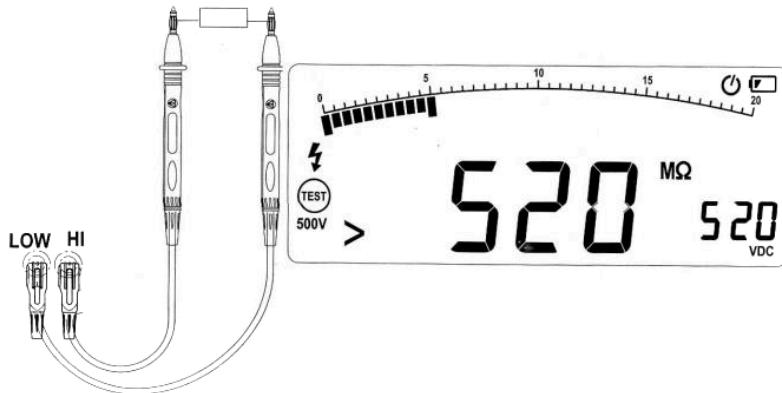


7.4. Проверка изоляции

Проверка изоляции должна проводиться только на цепях, отключенных от источников напряжения. Перед измерениями проверьте измерительные провода.

- Установите поворотный переключатель в положение Insulation. Если на дисплее появился значок , замените батарею.
- Вставьте измерительные провода в гнезда HI и LO. Если на дисплее отображается индикатор Live, измерения невозможны из-за присутствия напряжения в обследуемой цепи. Отключите цепь от источника напряжения.
- Нажмите кнопку TEST.V, чтобы выбрать тестирующее напряжение.
- В процессе проверки изоляции на экране мигает значок , на основном дисплее отображается значение сопротивления, а на дополнительном дисплее – выходное напряжение. Отпустите кнопку TEST.V, и измеритель начнет разряжаться через цепь, при этом на дисплее отображается индикатор DISC.

- По окончании разряда на дополнительном дисплее появляется индикатор 0 VDC.
- Отсоедините измерительные провода от обследуемой цепи.



8. Технические характеристики

8.1. Общие характеристики

Номер версии встроенного ПО: 1.0.0.1.

Параметр	VERDO IH6101	VERDO IH6102
Соответствие стандартам	Отвечает требованиям стандартов IEC/EN 61010-1: категория CAT III – 1000 В, категория CAT IV – 600 В	
Максимальное измеряемое напряжение	Постоянное – 1000 В, переменное – 750 В	
Защита от перегрузки	При использовании входных гнезд HI и LO – до 600 В; при использовании входных гнезд V и СОМ в режиме измерения напряжения – до 1200 В; в прочих измерительных режимах – до 250 В;	
Батареи	Шесть батарей AA (NEDA)15A или IEC LR6)	Шесть батарей 1,5 В тип С (LR14)
Диапазон измеряемого сопротивления изоляции	От 0,01 МОм до 10,0 ГОм	От 0,01 МОм до 100,0 ГОм
Тестирующее напряжение при проверке изоляции	50, 100, 250, 500, 1000 Вольт	250, 500, 1000, 2500 Вольт
Питающее напряжение при проверке изоляции	+20%, - 0%	
Тестовый ток короткого замыкания при проверке изоляции	Номинальное значение 1,8 мА	Номинальное значение 3,0 мА
Критерий присутствия напряжения в цепи при проверке изоляции	-	Проверка не начинается, если напряжение >20 В до запуска
Максимальная емкостная нагрузка изоляции	До 1 мкФ	
Температура хранения	-40°C – 60°C	
Температура работы	0°C – 40°C	

Предельная высота хранения	12000 м
Предельная рабочая высота	2000 м – 1000 В CAT III, 3000 м – 1000 В CAT II
Температурный коэффициент	0,05 x (указанная точность)/°C (при <18°C или >28°C)
Относительная влажность	40%–75% (40%–60% при сопротивлении изоляции >1 ГОм)
Размеры	180 мм x 140 мм x 65 мм
Масса	Приблизительно 900 г (без батареи)

8.2. Точныхные характеристики

Таблица 8.1 - Постоянное напряжение

Предел измерения	Разрешение	Точность
200 В	0,1 В	±(0,5%+5)
1000 В	1 В	±(0,5%+5)

Таблица 8.2 - Переменное напряжение

Предел измерения	Разрешение	Точность
200 В	0,1 В	±(1,5%+5)
750 В	1 В	±(1,5%+5)

Таблица 8.3 - Сопротивление

Предел измерения	Разрешение	Точность
20 Ом	0,01 Ом	±(1%+5)
200 Ом	0,1 В	±(1%+5)

Таблица 8.4 - Проверка изоляции

Модель	Выходное напряжение	Диапазон	Разрешение	Точность
VERDO IH6101	50 В (0-20%)	0-20 МОм	0,01 МОм	$\pm(3\%+5)$
		20-50 МОм	0,1 МОм	
VERDO IH6101	100 В (0-20%)	0-20 МОм	0,01 МОм	$\pm(3\%+5)$
		20-100 МОм	0,1 МОм	
VERDO IH6101 VERDO IH6102	250 В (0-20%)	0-20 МОм	0,01 МОм	$\pm(3\%+5)$
		20-200 МОм	0,1 МОм	
		200-500 МОм	1 МОм	
	500 В (0-20%)	0-20 МОм	0,01 МОм	$\pm(3\%+5)$
		20-200 МОм	0,1 МОм	
		200-500 МОм	1 МОм	
VERDO IH6101	1000 В (0-20%)	0-200 МОм	0,1 МОм	$\pm(3\%+5)$
		200-1000 МОм	1 МОм	
		1-5 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(3\%+0,1 \text{ ГОм})$
		5-10 ГОм		$\pm(10\%+0,2 \text{ ГОм})$
		0-2000 МОм	1 МОм	$\pm(3\%+5)$
VERDO IH6102	1000 В (0-20%)	20-200 МОм	0,1 МОм	$\pm(3\%+5)$
		200-1000 МОм	1 МОм	
		0-2000 МОм	1 МОм	
	2500 В (0-20%)	2-20 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(5\%+0,2 \text{ ГОм})$
		20-100 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(10\%+2 \text{ ГОм})$

9. Приложение

9.1. Приложение А: Методика поверки



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А. В. Копытов
2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители сопротивления изоляции VERDO

Методика поверки

PBHE.0032-2024 МП

г. Москва
2024 г.

Телефон: +7 (495) 120-60-35

Сайт: www.rvne.ru

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления изоляции VERDO (далее – измерители), изготавливаемые Guilin Huayi Peakmeter Technology Co., Ltd, и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке измерителей, по подтверждению соответствия измерителей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке измерителей должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа измерителей и указанные в таблицах А.1-А.12 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого измерителя к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых измерителей к следующим государственным эталонам:

- к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 (далее также – Приказ № 3456);

- к ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 (далее также – Приказ № 1706);

- к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 (далее также – Приказ № 1520);

- к ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 (далее также – Приказ № 2360).

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.6 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	нет	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции	да	да	10.2
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	да	да	10.3
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	да	да	10.4
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (для модификаций VERDO IH6101, VERDO IH6102, VERDO IH6301)	да	да	10.5
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (для модификации VERDO IH6301)	да	да	10.6
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +18 °C до +28 °C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и

средства поверки;

– имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критерии аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °C до +28 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ±1 °C; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ±3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 8.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 50 до 1000 В с абсолютной погрешностью измерений не более ±5 В Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 1000 до 3000 В с относительной погрешностью измерений не более ±3 % Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 3000 до 6000 В с относительной погрешностью измерений не более ±3 %	Мультиметр цифровой серии DT, модификация DT-9926, рег. № 58550-14 Вольтметр C511, рег. № 10194-85 Киловольтметр электростатический С197, рег. № 11858-89
р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления от 0,05 МОм до 5,00 ТОм	Калибратор электрического сопротивления КС-50к0-100G0, рег. № 54539-13; Калибратор электрического сопротивления КС-100к0-5T0, рег. № 54539-13

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 0,1 до 750 В в диапазоне частот переменного тока от 50 до 60 Гц (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102); – в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 30 до 600 В в диапазоне частот переменного тока от 50 до 60 Гц (для модификации VERDO IH6201); – в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 1,0 до 600,0 В в диапазоне частот переменного тока от 50 до 60 Гц (для модификации VERDO IH6301); – при значении напряжения переменного тока Упик-пик = 30 В в диапазоне частот от 1 до 1000 Гц. <p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1520:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102); – в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -600 до -30 В и от 30 до 600 В (для модификации VERDO IH6201); – в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -600,0 до -0,1 В и от 0,1 до 600,0 В (для модификации VERDO IH6301) 	Kалибратор универсальный 9100Е, рег. № 25985-03.
	<p>Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0,01 до 200,00 Ом (для модификаций VERDO IH6101, VERDO IH6102, VERDO IH6301)</p>	Магазин электрического сопротивления MCP P4830/1, рег. № 4614-74
Примечания:		
1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное		

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице. 2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид измерителя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

При опробовании измерителя проверить работоспособность жидкокристаллического индикатора (далее также – ЖКИ), функциональных клавиш и поворотного переключателя. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы с помощью поворотного переключателя или функциональных клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность ЖКИ, функциональных клавиш и поворотного переключателя; режимы,

отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы с помощью поворотного переключателя или функциональных клавиш, соответствуют требованиям руководства по эксплуатации.

8.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока

Проверку диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока проводить при помощи мультиметра цифрового серии DT, модификации DT-9926 (далее также – мультиметр), вольтметра C511 (далее также – вольтметр), киловольтметра электростатического С197 (далее также – киловольтметр) в следующей последовательности:

- 1) Подключить к измерительным входам измерителя мультиметр/вольтметр/киловольтметр (в зависимости от значения испытательного напряжения постоянного тока) в соответствии с рисунками 1.1, 1.2 и 1.3.

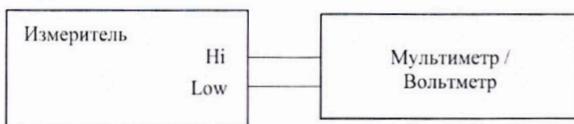


Рисунок 1.1 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

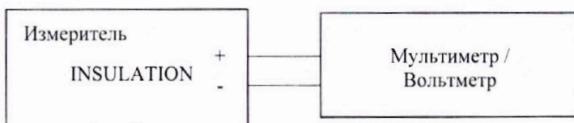


Рисунок 1.2 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификации VERDO IH6301)

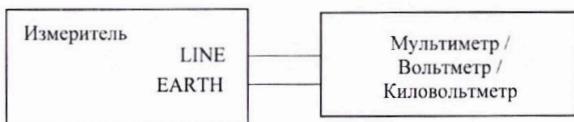


Рисунок 1.3 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификации VERDO IH6201)

Примечания:

1. При установке выходного испытательного напряжения постоянного тока выше 1000 В подключить к измерителю вольтметр.
 2. При установке выходного испытательного напряжения постоянного тока выше 3000 В подключить к измерителю киловольтметр.
- 2) С помощью функциональных кнопок или поворотного переключателя перевести измеритель в режим измерений сопротивления изоляции, установив номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока 50 В (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6301), 250 В (для модификаций VERDO IH6102 и VERDO IH6201).

3) Зафиксировать значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, вольтметром или киловольтметром.

4) Повторить п.п. 2)-3), устанавливая номинальные значения испытательного напряжения постоянного тока 100, 250, 500, 1000 (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6301), 500, 1000, 2500 В (для модификации VERDO IH6102), 500, 1000, 2500, 5000 В (для модификации VERDO IH6201).

Результаты проверки считать положительными, если значения выходного напряжения измерителя не превышают пределов, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока

Модификация измерителя	Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, В	Нижний предел испытательного напряжения постоянного тока, В	Верхний предел испытательного напряжения постоянного тока, В
VERDO IH6101, VERDO IH6301	50	50	60
	100	100	120
	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200
VERDO IH6102	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200
	2500	2500	3000
	5000	5000	6000
VERDO IH6201	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200
	2500	2500	3000
	5000	5000	6000

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее также – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в руководстве по эксплуатации на измеритель, с номером версии, указанным в описании типа.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_x = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное измерителем, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизведенное эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции

Определение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции проводить при помощи калибратора электрического сопротивления KC-50k0-100G0 (далее также – KC-50k0-100G0) и калибратора электрического сопротивления KC-100k0-5T0 (далее также – KC-100k0-5T0) (в зависимости от воспроизводимого значения электрического сопротивления), для каждого из поддиапазонов измерений в следующей последовательности:

ВНИМАНИЕ!!! При проведении измерений следует учитывать значение максимального напряжения постоянного тока, на которое рассчитаны KC-50k0-100G0 и KC-100k0-5T0

1) Подключить к измерителю KC-50k0-100G0/KC-100k0-5T0 (в зависимости от воспроизводимого значения электрического сопротивления) в соответствии со схемами подключений, приведенными на рисунках 2.1, 2.2 или 2.3.

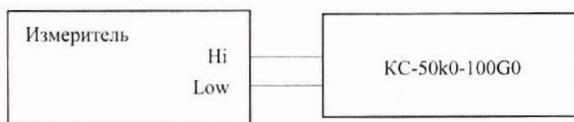


Рисунок 2.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

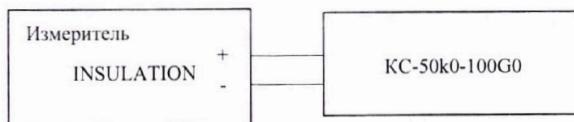


Рисунок 2.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификации VERDO IH6301)

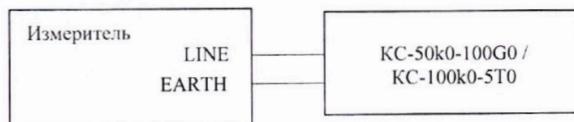


Рисунок 2.3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификации VERDO IH6201)

2) Воспроизвести с помощью KC-50k0-100G0 и KC-100k0-5T0 три значения поверяемых точек сопротивления, распределенных внутри поддиапазона измерений сопротивления изоляции измерителя при каждом из значений испытательного напряжения постоянного тока.

Выбрать значения в соответствии с рекомендуемыми значениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые значения точек поверки при определении абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6101	50	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	50	20,8 МОм
		35,0 МОм
		49,3 МОм
	100	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	100	22,0 МОм
		60,0 МОм
		98,0 МОм
	250	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	250	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	250	201 МОм
		225 МОм
		249 МОм
	500	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	500	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	500	208 МОм
		350 МОм
		493 МОм
VERDO IH6101	1000	5,0 МОм
		100,0 МОм
		195,0 МОм
	1000	220 МОм
		600 МОм
		980 МОм
	1000	1,10 ГОм
		3,00 ГОм
		4,90 ГОм
	1000	5,10 ГОм
		7,50 ГОм
		9,90 ГОм
VERDO IH6102	250	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6102	250	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	250	201 МОм
		225 МОм
		249 МОм
	500	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	500	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	500	208 МОм
		350 МОм
		493 МОм
	1000	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	1000	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	1000	220 МОм
		600 МОм
		980 МОм
	2500	1,50 МОм
		10,50 МОм
		19,50 МОм
	2500	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	2500	245 МОм
		1100 МОм
		1955 МОм
	2500	2,50 ГОм
		11,00 ГОм
		19,50 ГОм
	2500	22,0 ГОм
		60,0 ГОм
		98,0 ГОм

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6201	250	2,5 МОм
		50,0 МОм
		98,0 МОм
	250	123 МОм
		550 МОм
		978 МОм
	250	1,25 ГОм
		5,50 ГОм
		9,80 ГОм
	250	11,0 ГОм
		30,0 ГОм
		49,0 ГОм
	250	51,5 ГОм
		75,0 ГОм
		99,0 ГОм
	250	104 ГОм
		175 ГОм
		246 ГОм
	500	2,5 МОм
		50,0 МОм
		98,0 МОм
	500	123 МОм
		550 МОм
		978 МОм
	500	1,25 ГОм
		5,50 ГОм
		9,80 ГОм
	500	11,0 ГОм
		30,0 ГОм
		49,0 ГОм
	500	51,5 ГОм
		75,0 ГОм
		99,0 ГОм
	500	110 ГОм
		300 ГОм
		490 ГОм
	1000	2,5 МОм
		50,0 МОм
		98,0 МОм
	1000	123 МОм
		550 МОм
		978 МОм
	1000	1,25 ГОм
		5,50 ГОм
		9,80 ГОм

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6201	1000	12,0 ГОм
		55,0 ГОм
		98,0 ГОм
	1000	110 ГОм
		300 ГОм
		490 ГОм
	1000	513 ГОм
		750 ГОм
		988 ГОм
	2500	2,5 МОм
		50,0 МОм
		98,0 МОм
	2500	123 МОм
		550 МОм
		978 МОм
	2500	1,25 ГОм
		5,50 ГОм
		9,80 ГОм
	2500	12,0 ГОм
		55,0 ГОм
		98,0 ГОм
	2500	110 ГОм
		300 ГОм
		490 ГОм
	2500	513 ГОм
		750 ГОм
		988 ГОм
	2500	1,05 ТОм
		1,75 ТОм
		2,45 ТОм
	5000	2,5 МОм
		50,0 МОм
		98,0 МОм
	5000	123 МОм
		550 МОм
		978 МОм
	5000	1,25 ГОм
		5,50 ГОм
		9,80 ГОм
	5000	12,0 ГОм
		55,0 ГОм
		98,0 ГОм
	5000	123 ГОм
		550 ГОм
		978 ГОм

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6201	5000	1,10 ТОм
		3,00 ТОм
		4,90 ТОм
		0,50 МОм
	50	10,00 МОм
		19,50 МОм
		20,8 МОм
	50	35,0 МОм
		49,3 МОм
		54 МОм
VERDO IH6301	50	125 МОм
		196 МОм
		0,21 ГОм
	50	0,35 ГОм
		0,49 ГОм
		0,6 ГОм
	50	0,8 ГОм
		1,0 ГОм
		0,50 МОм
	100	10,00 МОм
		19,50 МОм
		22,0 МОм
	100	60,0 МОм
		98,0 МОм
		110 МОм
	100	300 МОм
		490 МОм
		0,52 ГОм
	100	0,75 ГОм
		0,98 ГОм
		1,1 ГОм
	100	1,5 ГОм
		1,9 ГОм
		0,50 МОм
	250	10,00 МОм
		19,50 МОм
		24,5 МОм
	250	110,0 МОм
		195,5 МОм
		207 МОм
	250	350 МОм
		493 МОм
		0,52 ГОм
	250	0,75 ГОм
		0,98 ГОм

Обозначение модификации	Значение испытательного напряжения, В	Точки поверки
VERDO IH6301	250	1,1 ГОм
		3,0 ГОм
		4,9 ГОм
	500	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	500	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	500	207 МОм
		350 МОм
		493 МОм
	500	0,52 ГОм
		0,75 ГОм
		0,98 ГОм
	500	1,5 ГОм
		5,5 ГОм
		9,5 ГОм
	1000	2,50 МОм
		50,00 МОм
		97,50 МОм
	1000	122,5 МОм
		550,0 МОм
		977,5 МОм
	1000	1,05 ГОм
		1,50 ГОм
		1,95 ГОм
	1000	2,2 ГОм
		6,0 ГОм
		9,8 ГОм
	1000	11 ГОм
		15 ГОм
		19 ГОм
	1000	25 ГОм
		50 ГОм
		96 ГОм

3) Зафиксировать измеренные измерителем значения сопротивления изоляции.

4) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции по формуле (2) для всех поверяемых точек.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции не превышают пределов, указанных в таблицах А.1, А.5, А.8 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку измерителя прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 9100E (далее также – калибратор) для каждого из поддиапазонов измерений, в следующей последовательности:

1) Подключить к измерителю калибратор в соответствии со схемами подключений, приведенными на рисунках 3.1, 3.2 или 3.3.



Рисунок 3.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификации VERDO IH6301)

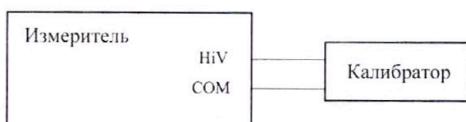


Рисунок 3.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)



Рисунок 3.3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификации VERDO IH6201)

2) Воспроизвести с помощью калибратора три значения напряжения постоянного тока, распределенных внутри поддиапазона измерений напряжения постоянного тока измерителя.

Выбрать значения в соответствии с рекомендуемыми значениями, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые значения точек поверки при определении абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Обозначение модификации	Точки поверки, В
VERDO IH6101/	5,0
VERDO IH6102	100,0
	195,0

Обозначение модификации	Точки поверки, В
VERDO IH6201	205
	600
	995
	-595
	-315
	-35
	35
	315
	595
	-595,0
VERDO IH6301	-300,0
	-5,0
	5,0
	300,0
	595,0

3) Зафиксировать измеренные измерителем значения напряжения постоянного тока.

4) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (2) для всех поверяемых точек.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблицах А.3, А.7, А.10 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку измерителя прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

10.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора для каждого из диапазонов/поддиапазонов измерений, в следующей последовательности:

1) Подключить к измерителю калибратор в соответствии со схемами подключений, приведенными на рисунках 3.1, 3.2 или 3.3.

2) Воспроизвести с помощью калибратора три значения поверяемых точек, распределенных внутри диапазона/поддиапазона измерений напряжения переменного тока измерителя, при частоте переменного тока 50 Гц.

Выбрать значения в соответствии с рекомендуемыми значениями, приведенными в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые значения точек поверки при определении абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Обозначение модификации	Частота напряжения переменного тока, Гц	Точки поверки, В
VERDO IH6101/ VERDO IH6102	50	5,0
		100,0
		195,0
		205

Обозначение модификации	Частота напряжения переменного тока, Гц	Точки поверки, В
VERDO IH6201	50	475
		745
		35
		315
		595
		35
		315
		595
		5,0
		300,0
VERDO IH6301	50	595,0
		5,0
		300,0
		595,0
		5,0

- 3) Зафиксировать измеренные измерителем значения напряжения переменного тока.
 4) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (2) для всех поверяемых точек.
 5) Повторить пп. 2)-4) для значения частоты переменного тока 60 Гц.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в таблицах А.2, А.6, А.9 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.4 (когда мегаомметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.4), поверку измерителя прекращают, результаты поверки по п. 10.4 признают отрицательными.

10.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (для модификаций VERDO IH6101, VERDO IH6102, VERDO IH6301)

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (для модификаций VERDO IH6101, VERDO IH6102, VERDO IH6301) проводить при помощи магазина электрического сопротивления MCP P4830/1 (далее также – магазин) для каждого из поддиапазонов/диапазонов измерений, в следующей последовательности:

- 1) Подключить магазин к измерителю в соответствии со схемами подключений, приведенными на рисунках 4.1 или 4.2.

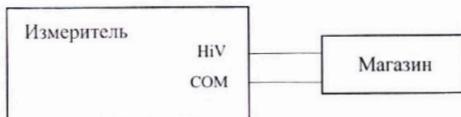


Рисунок 4.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
 (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

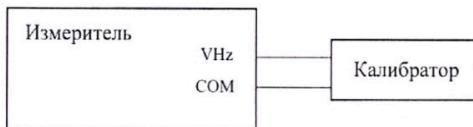


Рисунок 5 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (для модификации VERDO IH6301)

2) Воспроизвести с помощью калибратора три значения поверяемых точек, распределенных внутри диапазона измерений частоты переменного тока измерителя при значении напряжения переменного тока $U_{\text{пик-пик}} = 30 \text{ В}$.

Выбрать значения в соответствии с рекомендуемыми значениями, приведенными в таблице 8.

Таблица 8 – Рекомендуемые значения точек поверки при определении абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока

Обозначение модификации	Точки поверки, Гц
VERDO IH6301	10,0
	500,0
	990,0

3) Зафиксировать измерителем значения частоты переменного тока.

4) Рассчитать значение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (2) для всех поверяемых точек.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.12 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.6 (когда мегаомметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.6), поверку измерителя прекращают, результаты поверки по п. 10.6 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия измерителя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик измерителей требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.6 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик измерителей требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.6 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии измерителя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки измерителя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин, поддиапазонов измерений выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки измерителя оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики измерителей сопротивления изоляции VERDO

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции измерителей модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °С, МОм, ГОм
50 ²⁾	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 20,0 до 50,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
100 ²⁾	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 20,0 до 100,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
250	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 250 МОм	1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
500	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 500 МОм	1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
1000 ²⁾	от 0,1 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 1,00 до 4,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,03 \cdot R + 0,1 \text{ ГОм})$	
	от 5,00 до 10,00 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 0,2 \text{ ГОм})$	
1000 ³⁾	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, МОм, ГОм
2500 ³⁾	от 200 до 1000 МОм	1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 1,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 1999 МОм	1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 2,00 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 0,2 \text{ ГОм})$	
	от 20,0 до 100,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 2 \text{ ГОм})$	

¹⁾ Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В.
²⁾ Только для модификации VERDO IH6101.
³⁾ Только для модификации VERDO IH6102.

Примечание – R - измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока измерителей модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102

Поддиапазоны измерений напряжения переменного тока, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, В
от 0,1 до 199,9	50, 60	0,1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
от 200 до 750		1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока измерителей модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102

Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение (единица младшего разряда (с. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, В
от 0,1 до 199,9	0,1	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ с.м.р.})$	$\pm 0,05$
от 200 до 1000	1	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ с.м.р.})$	$\pm 0,05$

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.

Таблица А.4 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току измерителей модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102

Поддиапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (с. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ с.м.р.})$	$\pm 0,05$
от 20,0 до 200,0	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ с.м.р.})$	$\pm 0,05$

Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом.

Таблица А.5 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции измерителей модификации VERDO IH6201

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (с. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм, ТОм
250	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 10,0 до 49,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ с.м.р.})$
	от 50,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ с.м.р.})$
	от 100 до 250 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ с.м.р.})$
500	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 1 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ с.м.р.})$
	от 10,0 до 49,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ с.м.р.})$
	от 50,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ с.м.р.})$
	от 100 до 500 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ с.м.р.})$

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм, ТОм
1000	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 499 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 500 до 1000 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
2500	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 499 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 500 до 999 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
5000	от 1,00 до 2,50 ТОм	0,01 ТОм	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 ГОм	1 ГОм	$\pm 0,2 \cdot R$
	от 1,00 до 5,00 ТОм	0,01 ТОм	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$

¹⁾ Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2 · U, В.

Примечание – R - измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм, ТОм.

Таблица А.6 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока измерителей модификации VERDO IH6201

Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В
от 30 до 600	50, 60	1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.

Таблица А.7 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока измерителей модификации VERDO IH6201

Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
от -600 до -30	1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
от 30 до 600	1	$\pm(0,02 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.

Таблица А.8 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции измерителей модификации VERDO IH6301

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, МОм, ГОм
50	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
	от 20,0 до 49,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 50 до 199 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,20 до 0,49 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,5 до 1,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
100	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
	от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 100 до 499 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,51 до 0,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 1,0 до 2,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
250	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
	от 20,1 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 499 МОм	1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,50 до 0,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 1,0 до 5,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
500	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 200 до 499 МОм	1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,50 до	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В ¹⁾	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сопротивления изоляции, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, МОм, ГОм
1000	0,99 ГОм			
	от 1,0 до 10,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 0,01 до 99,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 100,0 до 999,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 1,00 до 1,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 2,0 до 9,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 10 до 20 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	от 21 до 100 ГОм	1 ГОм	$\pm 0,2 \cdot R$	

¹⁾ Диапазон установки испытательного напряжения от U до $1,2 \cdot U$, В.
Примечание – R - измеренное значение сопротивления изоляции, МОм, ГОм.

Таблица А.9 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока измерителей модификации VERDO IH6301

Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °C, В
от 1,0 до 600,0	50, 60	0,1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В.				