

# Verdo IH6301

## Измеритель сопротивления изоляции



Руководство пользователя



# Содержание

<b>1.Общая информация</b>	<b>5</b>
<b>2.Указания по технике безопасности</b>	<b>6</b>
<b>3.Внешний вид прибора</b>	<b>8</b>
<b>4.ЖК-дисплей</b>	<b>9</b>
<b>5.Функциональные клавиши</b>	<b>10</b>
5.1.Клавиша «COMP»	10
5.2.Клавиша «ZERO»	10
5.3.Клавиша «HOLD»	10
5.4.Клавиша «LOCK»	11
5.5.Клавиша «PI/DAR»	11
5.6.Клавиша «TEST»	11
5.7.Клавиша «Подсветка»	11
<b>6.Инструкция по проведению измерений</b>	<b>12</b>
6.1.Измерение напряжение переменного тока	12
6.2.Измерение напряжения постоянного тока	13
6.3.Измерение частоты	14
6.4.Измерение непрерывности/низкого сопротивления	15
6.5.Измерение сопротивления изоляции	17
6.6.Измерение коэффициента поляризации (PI) и коэффициента поглощения диэлектрика (DAR)	18
6.7.Использование функции сравнения	19
6.8.Функция автоматического перехода в «спящий» режим	20
<b>7.Спецификация</b>	<b>21</b>
7.1.Общие характеристики	21
7.2.Технические характеристики	21
<b>8.Обслуживание</b>	<b>24</b>
8.1.Очистка	24
8.2.Замена батареи	24

<b>9.Приложение</b> . . . . .	25
9.1.Приложение А: Методика поверки . . . . .	25

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора Verdo IN6301 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. Общая информация

Измеритель сопротивления изоляции Verdo IH6301 – это цифровой тестер сопротивления изоляции с питанием от аккумулятора. Прибор обладает высокой точностью измерений, стабильностью и надежностью. При измерении сопротивления изоляции существует пять уровней выходного испытательного напряжения: 50 В, 100 В, 250 В, 500 В и 1000 В. Максимальное значение измеренного сопротивления изоляции составляет 100 ГОм, типовая погрешность: +1,5%, что позволяет удовлетворить большее количество тестовых требований клиентов. В дополнение к измерению сопротивления изоляции, прибор также может измерять напряжение постоянного и переменного токов, частоту, а также проводить измерения сопротивления. Основное применение – измерение сопротивления изоляции различного электрооборудования, такого как трансформаторы, двигатели, генераторы, кабели, электроприборы и т. д.

Долговечность и простота в эксплуатации делают его идеальным инструментом для технического обслуживания, ввода в эксплуатацию и профилактического обслуживания электрооборудования.

Гарантия на прибор составляет один год.

## 2. Указания по технике безопасности

 **Предупреждение** указывает на опасную ситуацию и операцию, которые могут привести к травме или смерти. Оно также включает в себя состояние или эксплуатацию, которые могут привести к повреждению прибора или тестируемого оборудования.

Для ознакомления с различными символами, используемыми на приборе и в данном руководстве, см. Таблицу 2.1 для справки.

Прибор спроектирован и изготовлен в строгом соответствии со стандартом безопасности IEC61010-1 и требованиями безопасности GB4793 для электронных средств измерений. Он соответствует нормам безопасности двойной изоляции, класс перенапряжения CAT II 600V и класс загрязнения 2. Если прибор используется не в соответствии с соответствующими инструкциями по эксплуатации, защита, обеспечиваемая этим прибором, может быть ослаблена или утрачена.

 **Внимание:**

Во избежание поражения электрическим током или травм используйте прибор в соответствии со следующими рекомендациями:

1. Перед использованием прибора проверьте сначала осмотрите корпус прибора и пробники на предмет их повреждения. Если обнаружены какие-либо повреждения, такие как оголенный провод пробника, повреждение корпуса прибора, повреждение дисплея или отображение беспорядочного кода на ЖК-дисплее и т. д., пожалуйста, не используйте его.
2. Если пробник поврежден, то его необходимо заменить на пробник той же модели или с теми же электрическими параметрами.
3. После подключения прибора к тестируемой цепи необходимо подключить тестовый провод к правильному разъёму и перевести ручку переключения в соответствующее функциональное положение.
4. При проведении измерений не прикасайтесь к оголенным проводам, разъёмам или неиспользуемым входным портам или цепям, которые подвергаются испытанию.
5. Не подавайте напряжение между клеммами или между отдельными клеммами и точкой заземления сверх номинального значения, указанного на этом приборе.

6. С особой осторожностью проводите измерения, когда напряжение превышает 30 В переменного тока (истинное значение переменного тока), 42 В переменного тока (пиковое значение) или 60 В постоянного тока. Эти напряжения связаны с потенциальной опасностью поражения электрическим током.
7. Во избежание поражения электрическим током или травм, вызванных ошибкой чтения, когда на ЖК-дисплее отображается символ «» (низкий заряд батареи), замените батарею как можно скорее.
8. Перед проверкой сопротивления, целостности цепи, диода или конденсатора необходимо отключить питание и разрядить все высоковольтные конденсаторы
9. Не храните и не используйте прибор в средах с высокой температурой, высокой влажностью, а также в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах, а также с сильными электромагнитными полями.
10. Перед открытием корпуса прибора или крышки аккумуляторного отсека извлеките щуп из прибора. Не используйте прибор, когда задняя крышка или крышка батарейного отсека прибора открыта.

Таблица 2.1 - Условные обозначения

Символ	Обозначение
	Предупреждение, опасность
	Подаваемое напряжение не должно превышать 660 В
	Двойная изоляция
	Соответствие директивам ЕС
	Предупреждение, опасное напряжение, опасность поражения электрическим током
	Заземление
	Этот продукт не должен быть утилизирован в качестве бытовых отходов или обработан как неклассифицированные городские отходы.
	Низкий заряд батареи

### 3. Внешний вид прибора

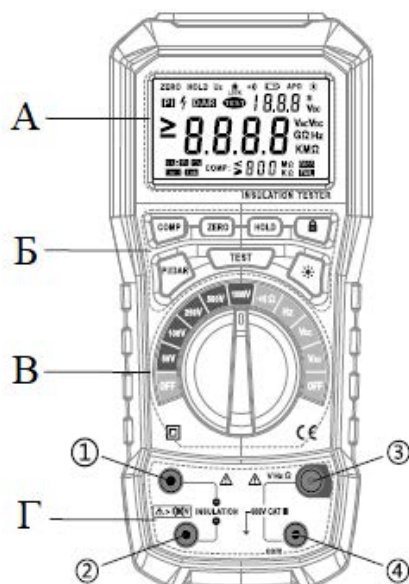


Рисунок 3.1 - Строение прибора

А: Область отображения на ЖК-дисплее: отображение данных измерений, функции и единиц измерения.

Б: Область клавиш: выбор различных функциональных клавиш.

В: Область выбора функции: ручка выбора различных функций.

Г: Входные разъёмы:

1. Изолированный положительный вход (+);
2. Изолированный отрицательный вход (-);
3. Напряжение, частота, входная клемма с низким сопротивлением;
4. Напряжение, частота, общая клемма с низким сопротивлением.

## 4. ЖК-дисплей

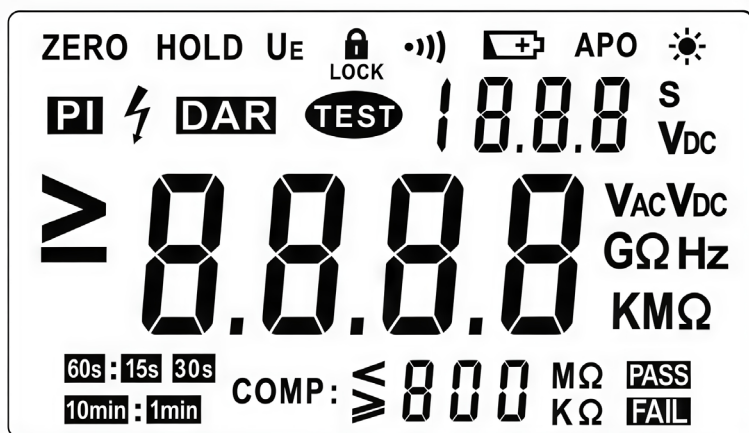


Рисунок 4.1 - ЖК-дисплей

## 5. Функциональные клавиши

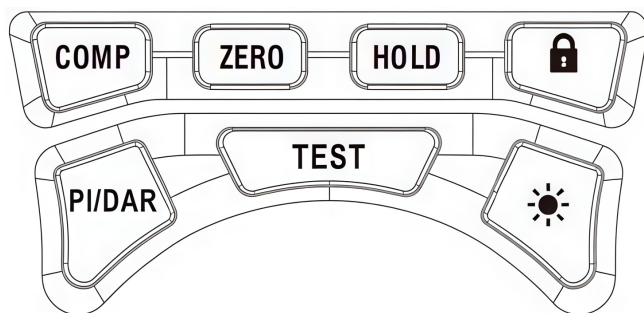


Рисунок 5.1 - Функциональные клавиши

### 5.1. Клавиша «COMP»

В режиме измерения сопротивления изоляции нажмите клавишу «COMP», чтобы открыть функцию «COMPARE» («Сравнить»). Диапазон сопротивления изоляции может быть выбран: 100 Ом, 200 кОм, 300 кОм, 400 кОм, 500 кОм, 1 МОм, 2 МОм, 3 МОм, 4 МОм, 5 МОм, 10 МОм, 20 МОм, 30 МОм, 40 МОм, 50 МОм, 100 МОм, 200 МОм, 300 МОм, 400 МОм, 500 МОм. Для выхода из этого режима нажмите и удерживайте клавишу «COMP». Нажмите клавишу в положении низкого сопротивления, чтобы включить/выключить функцию непрерывного звукового сигнала.

### 5.2. Клавиша «ZERO»

В режиме измерения непрерывности/низкого сопротивления нажмите клавишу «ZERO» («Ноль»), чтобы включить/выключить функцию обнуления, которая эффективна только при сопротивлении короткого замыкания менее 2 Ом.

### 5.3. Клавиша «HOLD»

В тестовом режиме проверки без изоляции нажмите клавишу «HOLD», чтобы войти/выйти из режима удержания показаний. В режиме проверки сопротивления изоляции по окончании одного измерения автоматически активируется режим HOLD (удержания измеренного значения на дисплее).

Нажмите клавишу «HOLD», чтобы выйти из режима удержания показаний.

## **5.4. Клавиша «LOCK»**

Данная функция доступна только в режиме измерения сопротивления изоляции.

Нажмите эту клавишу, чтобы включить/выключить функцию LOCK (блокировка). В процессе измерения сопротивления изоляции нажмите клавишу, чтобы завершить измерение.

## **5.5. Клавиша «PI/DAR»**

В режиме проверки сопротивления изоляции нажмите эту клавишу, когда измерение не начато, чтобы включить/выключить функцию измерения коэффициента поляризации (PI)/коэффициента абсорбции диэлектрика (DAR). Когда эта функция активна, можно выбрать PI (10 мин:1 мин) и DAR (60с:15с или 60с:30с). После измерения коэффициента поляризации (PI)/коэффициента абсорбции диэлектрика (DAR) нажмите эту клавишу, чтобы переключить на значение коэффициента сопротивления изоляции.

## **5.6. Клавиша «TEST»**

В режиме проверки сопротивления изоляции, когда функция LOCK активна, нажмите клавишу «TEST» («Проверка») для начала/завершения проверки. Когда функция LOCK не активна, нажмите и удерживайте клавишу «TEST» и продолжайте измерение, а затем отпустите клавишу, чтобы завершить измерение.

## **5.7. Клавиша «Подсветка»**

При включенном приборе нажмите эту клавишу, чтобы включить/выключить подсветку ЖК-дисплея. Если подсветку не выключить вручную, она автоматически выключится через 30 секунд.

## 6. Инструкция по проведению измерений

### 6.1. Измерение напряжение переменного тока

Проведение измерений показано на рисунке 6.1.

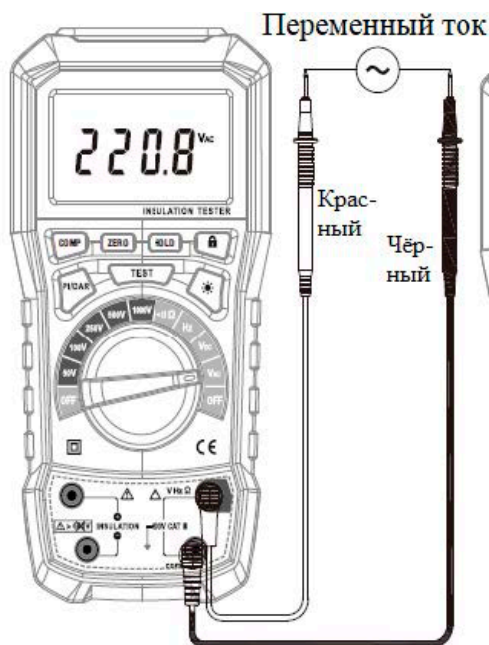


Рисунок 6.1

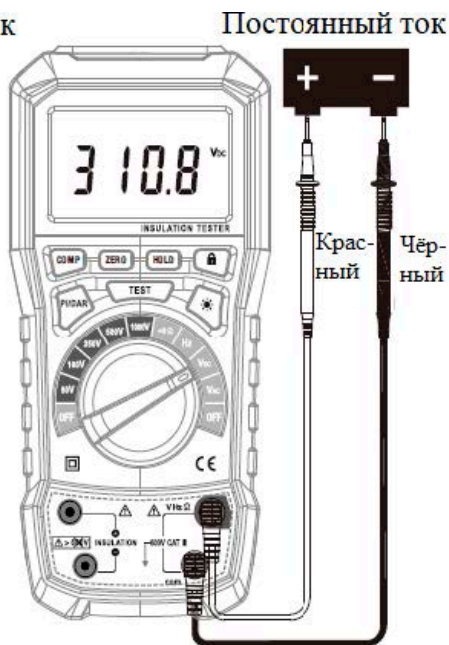


Рисунок 6.2

1. Вставьте разъём красного пробника в гнездо «V/Hz/Ω», разъём чёрного провода вставьте в гнездо «COM».
2. Поверните ручку выбора в положение измерения переменного тока «VAC» и подключите пробник параллельно к тестируемой электрической цепи.
3. Значения напряжения переменного тока проверяемой цепи отобразится на дисплее.



4. Нажмите клавишу «HOLD» для включения/выключения режима удержания чтения. Нажмите клавишу подсветки, чтобы включить/выключить подсветку экрана. Другие клавиши не будут функционировать, при нажатии на них будет издаваться звуковой сигнал.



**Предупреждение:** Не подключайте напряжение выше 600 В, чтобы избежать повреждения прибора и травмирования персонала.

Примените соответствующие защитные меры во время измерения высокого напряжения, такие как ношение изолирующих перчаток и т. д.

Отсоедините прибор и проверяемую электрическую цепь на время после измерения.

## 6.2. Измерение напряжения постоянного тока

Проведение измерений показано на рисунке 6.2.

1. Вставьте разъём красного пробника в гнездо «V/Hz/Ω», разъём чёрного провода вставьте в гнездо «COM».
2. Поверните ручку выбора в положение измерения постоянного тока «VDC» и подключите пробник параллельно к тестируемой электрической цепи.
3. Значения напряжения постоянного тока проверяемой цепи отобразится на дисплее.
4. Нажмите клавишу «HOLD» для включения/выключения режима удержания чтения.
5. Нажмите клавишу «HOLD» для включения/выключения режима удержания чтения. Нажмите клавишу подсветки, чтобы включить/выключить подсветку экрана. Другие клавиши не будут функционировать, при нажатии на них будет издаваться звуковой сигнал.



**Предупреждение:** Не подключайте напряжение выше 600 В, чтобы избежать повреждения прибора и травмирования персонала.

Примените соответствующие защитные меры во время измерения высокого напряжения, такие как ношение изолирующих перчаток и т. д.

Отсоедините прибор и проверяемую электрическую цепь на время после измерения.

### 6.3. Измерение частоты

Измерение частоты показано на рисунке 6.3.

1. Вставьте разъём красного пробника в гнездо «V/Hz/Ω», разъём чёрного провода вставьте в гнездо «COM».
2. Поверните ручку выбора функции в положение «Hz» и надежно подключите пробник параллельно тестируемой цепи.
3. Значения измеренной частоты проверяемой цепи отобразится на дисплее.
4. Нажмите клавишу «HOLD» для включения/выключения режима удержания чтения. Нажмите клавишу подсветки, чтобы включить/выключить подсветку экрана. Другие клавиши не будут функционировать, при нажатии на них будет издаваться звуковой сигнал.

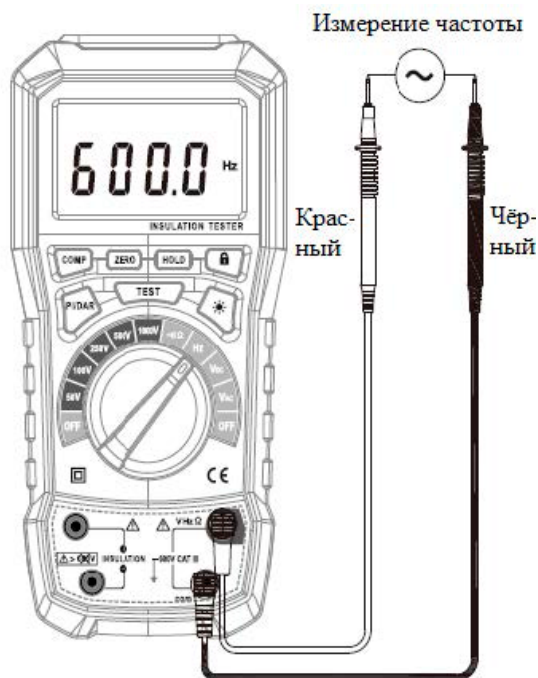


Рисунок 6.3



**Предупреждение:** Не подключайте напряжение выше 600 В, чтобы избежать повреждения прибора и травмирования персонала.

Примените соответствующие защитные меры во время измерения высокого напряжения, такие как ношение изолирующих перчаток и т. д.

Отсоедините прибор и проверяемую электрическую цепь на время после измерения.

## 6.4. Измерение непрерывности/низкого сопротивления

Измерение непрерывности цепи и сопротивления показано на рисунке 6.4.

1. Вставьте разъём красного пробника в гнездо «V/Hz/  $\Omega$ », разъём чёрного провода вставьте в гнездо «COM».
2. Поверните ручку выбора функции в положение « $\rightarrow$ )  $\Omega$ » и надежно подключите пробник параллельно тестируемой цепи.
3. Значения измеренного сопротивления проверяемой цепи отобразится на дисплее.
4. Для обеспечения точности измерений пробник должен быть обнулен перед проведением измерения, чтобы устранить отклонение, вызванное сопротивлением пробник. Обнуление: короткое замыкание контактов пробников, нажать клавишу «ZERO» после того, как показания стабилизируются; обнуление эффективно только тогда, когда показания меньше 2,000.  
После того, как он будет успешно обнулен, на экране отобразится символ «ZERO». Нажмите клавишу «ZERO» еще раз, чтобы отменить операцию обнуления, и символ «ZERO» исчезнет.
5. Нажмите клавишу «COMP» для включения/выключения функции зуммера. Когда показания составляют  $\leq 30$  Ом, зуммер будет издавать непрерывный звуковой сигнал.
6. Нажмите клавишу «HOLD» для включения/выключения режима удержания чтения. Нажмите клавишу подсветки, чтобы включить/выключить подсветку экрана. Другие клавиши не будут функционировать, при нажатии на них будет издаваться звуковой сигнал.

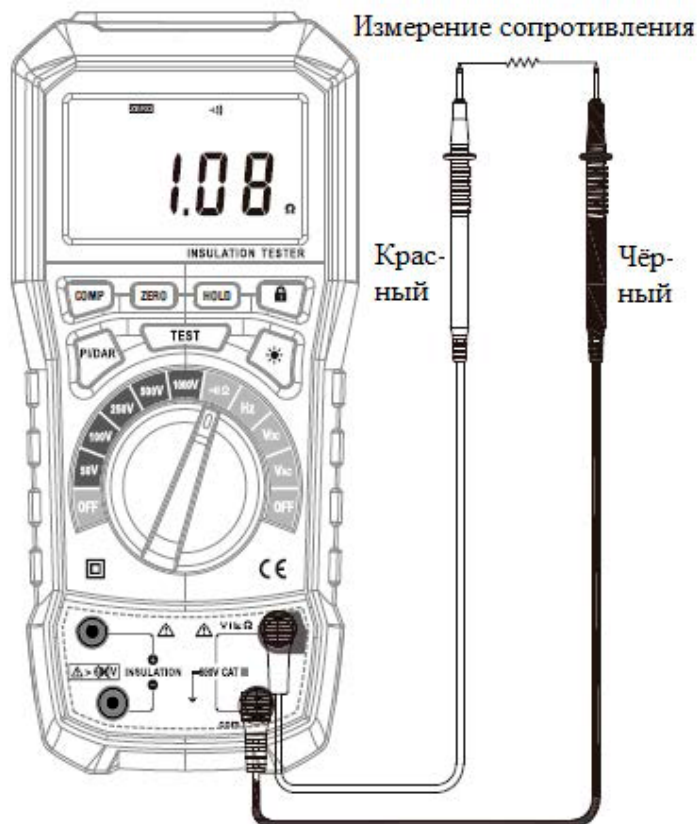


Рисунок 6.4

## 6.5. Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции показано на рисунке 6.5.

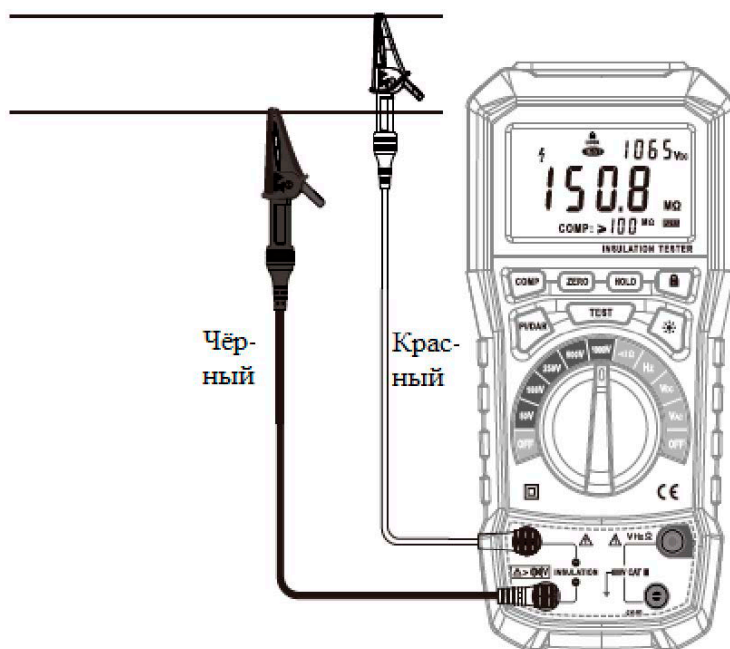



Рисунок 6.5

1. Вставьте разъём красного пробника в гнездо «INSULATION +», разъём чёрного провода вставьте в гнездо «INSULATION -».
2. Выберите с помощью ручки выбора функций для выбора различных уровней испытательного напряжения изоляции и подключите пробники параллельно испытуемой электрической цепи.
3. Нажмите клавишу «LOCK» для включения/выключения режима блокировки. В режиме блокировки нажмите клавишу «TEST», чтобы начать измерение, нажмите клавишу «LOCK» или «TEST», чтобы завершить измерение. Когда измерение не находится в режиме блокировки, нажмите и удерживайте клавишу «TEST», чтобы начать измерение, и отпустите клавишу «TEST», чтобы завершить измерение.

4. Подождите, пока символ высокого напряжения перестанет мигать после измерения, а затем отключите прибор от измеряемой цепи.
5. Во время измерения символ высокого напряжения мигает, на дополнительном дисплее отображается текущее испытательное напряжение изоляции, а на главном дисплее отображается значение сопротивления изоляции.
6. После измерения нажмите клавишу «HOLD» для очистки результата измерения, нажмите клавишу подсветки для включения/выключения подсветки экрана. Другие клавиши не будут функционировать, при нажатии на них будет издаваться звуковой сигнал.
7. После начала измерения прибор автоматически определит напряжение тестируемой цепи и напряжение аккумулятора. Если внешнее напряжение переменного тока превышает 30 В, начинать измерение запрещено и на экране отобразится надпись «UE.Ni» со звуковым сигналом. Если напряжение батареи низкое, начинать измерение запрещено, а на экране отображается «» со звуковым сигналом. Если в процессе измерения будет обнаружено низкое напряжение батареи в течение 50 секунд, измерение будет автоматически остановлено, а на экране отобразится надпись «BATT» с звуковым сигналом.



**Предупреждение:** Перед измерением убедитесь, что испытываемая электрическая цепь не под напряжением, чтобы избежать повреждения прибора и персонала, а также других несчастных случаев, связанных с электробезопасностью.

Не переключайте функции прибора во время измерения сопротивления изоляции.

Применяйте необходимые меры защиты от поражения электрическим током во время измерений.

После проведения измерений прибор должен быть отключен от измеряемой электрической цепи.

## **6.6. Измерение коэффициента поляризации (PI) и коэффициента поглощения диэлектрика (DAR)**

В режиме измерения сопротивления изоляции нажмите клавишу «PI/DAR», чтобы установить режим измерения перед началом измерения: DAR (коэффициент поглощения диэлектрика) измерение: 60 с: 15 с, 60 с: 30 с; измерение PI (коэффициент поляризации): 10 мин: 1 мин. После установки режима измерения можно приступить к измерению.

Во время измерения правом верхнем углу дисплея отображаются результаты измерений. Когда измеренное значение достигнет максимального времени выбранного режима измерения, измерение будет автоматически остановлено с тремя звуковыми сигналами, указывающими на окончание измерения. Нажмите клавишу «PI/DAR» для переключения отображения значения сопротивления изоляции и значений PI/Dar. Если измерение было прервано (недействительно), на дисплее отобразится «NO». При использовании его для вычисления значения PI или Dar, и когда значение сопротивления изоляции в любой момент времени превышает максимальное отображаемое значение функции или равно 0, основная строка дисплея будет отображать «Err».

## 6.7. Использование функции сравнения

В режиме измерения сопротивления изоляции нажмите клавишу «COMP» для выбора сравниваемого значения перед началом измерения, а затем начните измерение в соответствии с соотношением параметров и режимом измерения. Во время измерения результат сравнения будет отображаться на дисплее в режиме реального времени. Если измеренное значение сопротивления изоляции больше или равно заданному значению, то перед значением сравнения будет отображаться символ «≥» и «PASS»; в противном случае будут включены символы «<» и «FAIL».

## 6.8. Функция автоматического перехода в «спящий» режим

Если в течение 10 минут на приборе не будет никакой работы, он перейдет в спящий режим, и за 60 секунд до перехода в спящий режим прибор подаст пять звуковых сигналов. После входа в спящий режим нажмите любую клавишу, включая «COMP», «ZERO», «HOLD» и «LOCK» для выхода из «спящего» режима.

1. Функция автоматического перехода в «спящий» режим включена по умолчанию. Нажмите и удерживайте клавишу «HOLD», чтобы включить прибор и временно отменить функцию автоматического перехода в «спящий» режим, после чего на экране появится сообщение «APO OFF».
2. В режиме проверки сопротивления изоляции и, когда измерение сопротивления изоляции уже начато, если функция автоматического сна включена, то она будет временно отключена. После завершения измерения функция автоматического сна будет восстановлена автоматически.

## 7. Спецификация

### 7.1. Общие характеристики

1. Прибор соответствует стандарту измерений IEC 61010-1 CATIII 600V. Класс загрязнения 2.
2. Входные клеммы «V» и «COM»: максимальное напряжение перегрузки составляет 600В при измерении напряжения и частоты; максимальное напряжение защиты от перегрузки составляет 250 В (10 секунд) при измерении непрерывности электрической цепи и низкого сопротивления.
3. Входные клеммы изолированы: максимальное напряжение защиты от перегрузки составляет 660 В переменного тока (10 секунд).
4. Размеры: 189 см x 93,8 см x 55 см.
5. Масса: 450 г (с батареями).
6. Батареи: четыре щелочные батарейки типа AA (IEC LR6).
7. Рабочая высота над уровнем моря: не более 2000 м.
8. Условия хранения: температура - от 20°C до 60°C при относительной влажности не более 75% (без конденсации).
9. Условия работы: температура от 0°C до 40°C / относительная влажность 85% или менее (без конденсации).
10. Температурный коэффициент: когда температура < 18°C или > 28°C, коэффициент = 0,1 x (указанная точность)/°C.

### 7.2. Технические характеристики

Температура: 23°C±5°C, относительная влажность: 45-75%.



**Примечание:** Период калибровки составляет один год.



Номер версии встроенного ПО: 1.0.0.1.

Таблица 7.1 - Измерение постоянного и переменного напряжений

Тип напряжения	Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
Переменное	1,0 - 600,0 В (50/60 Гц)	0,1 В	$\pm (1,5\% + 5)$
Постоянное	0 - $\pm 600,0$ В	0,1 В	$+ (1,5\% + 5)$



**Примечание:** Для переменного тока — это среднее значение.

Таблица 7.2 - Измерение частоты

Измерение частоты	Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
	1 – 1 кГц напряжение $\geq 10$ В	0,1 Гц	$\pm (0,1\% + 3)$


Таблица 7.3 - Измерение низкого сопротивления

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
0,0 – 200 Ом	0,010	$\pm (2\% + 5)$

Таблица 7.4 - Измерение сопротивления

Выходное напряжение	Испытательный диапазон	Минимальное разрешение	Погрешность
50 В (100% – 120%)	0,00 - 50,0 МОм	0,01 МОм	$\pm (1,5\% + 5)$
	50 – 500 МОм	1 МОм	$\pm (5\% + 5)$
	500 МОм – 1,0 ГОм	1 МОм	$\pm (10\% + 5)$

100 В (100% -120%)	0,00 - 100,0 МОм	0,01 МОм	± (1,5% +5)
	100 – 500 МОм	1 МОм	± (5% +5)
	500 – 5,0 ГОм	0,1 МОм	± (10% +5)
250 В (100%- 120%)	0,00 – 200 МОм	0,01 МОм	± (1,5% +5)
	200 – 1 ГОм	1 МОм	± (5% +5)
	1,0 – 5,0 ГОм	0,1 ГОм	± (10% +5)
500 В (100% – 120%)	0,0 – 500 МОм	0,01 МОм	± (1,5% +5)
	500 – 1 ГОм	1 МОм	± (5% +5)
	1,0 – 10 ГОм	0,1 ГОм	± (10% +5)
1000 В (100% – 120%)	0,00 – 2 ГОм	0,01 МОм	± (1,5% +5)
	2,0 – 10 ГОм	0,1 ГОм	± (5% +5)
	10 – 20 ГОм	1 ГОм	± (10%+5)
	20 – 100 ГОм	1 ГОм	± 20

 **Примечание:** Ток короткого замыкания < 2 мА при измерении сопротивления изоляции.

## 8. Обслуживание

### 8.1. Очистка

Регулярно очищайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством; не используйте коррозионные средства или растворители.

После очистки вытрите его сухой тканью.

### 8.2. Замена батареи

Процесс замены батареи показан на рисунке 8.1.



#### Предупреждение:

Для предотвращения возможного поражения электрическим током, возгорания или травмы:

1. Если индикатор батареи показывает низкий уровень заряда батареи, замените её, чтобы предотвратить неправильное измерение.
2. Когда крышка снята или корпус открыт, не используйте изделие в случае воздействия опасного напряжения.
3. Перед очисткой изделия отключите пробники.
4. Ремонт данного изделия должен проводиться только в авторизованном сервисном центре.

Для замены батареек выполните следующие действия:

1. Поверните поворотный переключатель в положение «OFF» и снимите контрольный провод с клеммы.
2. С помощью отвертки открутите крепежные винты на крышке аккумуляторного отсека, а затем снимите крышку аккумуляторного отсека.
3. Снимите и замените батарейки.

4. Установите обратно крышку аккумуляторного отсека и закрутите винты.

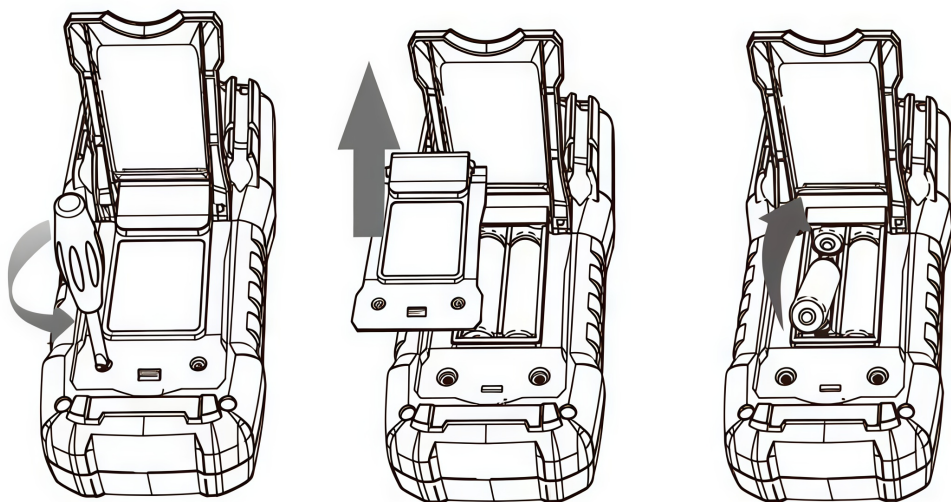


Рисунок 8.1 - Замена батареи

## 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

РВНЕ.0032-2024 МП

г. Москва  
2024 г.

Телефон: +7 (495) 120-60-35

Сайт: [www.rvne.ru](http://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 критериев 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 °С до +28 °С с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1$ °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 3$ %	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 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 $\pm 5$ В	Мультиметр цифровой серии DT, модификация DT-9926, пер. № 58550-14
	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 1000 до 3000 В с относительной погрешностью измерений не более $\pm 3$ %	Вольтметр C511, пер. № 10194-85
	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 3000 до 6000 В с относительной погрешностью измерений не более $\pm 3$ %	Киловольтметр электростатический C197, пер. № 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 KC-50k0-100G0, пер. № 54539-13; Калибратор электрического сопротивления KC-100k0-5T0, пер. № 54539-13



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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p> <p>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.</p>		

## 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 С511 (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.

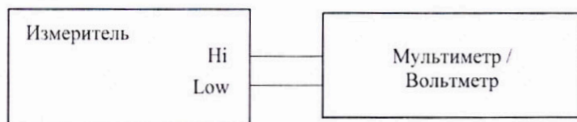


Рисунок 1.1 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

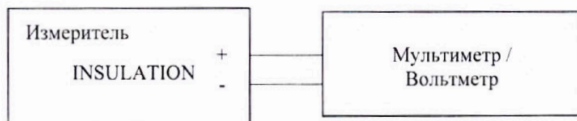


Рисунок 1.2 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификации VERDO IH6301)

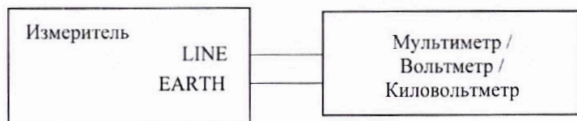


Рисунок 1.3 – Схема подключений для проверки диапазона установки испытательного напряжения постоянного тока (для модификации VERDO IH6201)

#### Примечания:

1. При установке выходного испытательного напряжения постоянного тока свыше 1000 В подключить к измерителю вольтметр.
2. При установке выходного испытательного напряжения постоянного тока свыше 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
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.

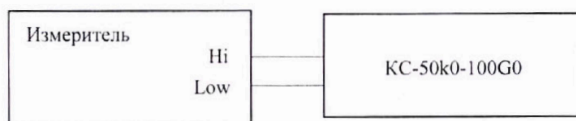


Рисунок 2.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

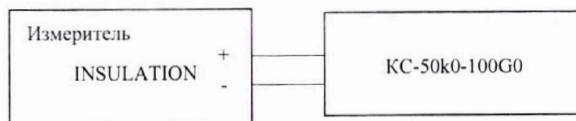


Рисунок 2.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификации VERDO IH6301)

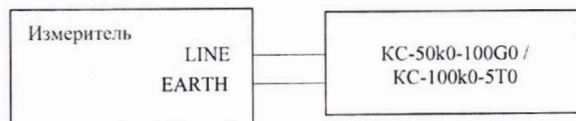


Рисунок 2.3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений сопротивления изоляции (для модификации VERDO IH6201)

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
VERDO IH6301	50	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	50	20,8 МОм
		35,0 МОм
		49,3 МОм
	50	54 МОм
		125 МОм
		196 МОм
	50	0,21 ГОм
		0,35 ГОм
		0,49 ГОм
	50	0,6 ГОм
		0,8 ГОм
		1,0 ГОм
	100	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	100	22,0 МОм
		60,0 МОм
		98,0 МОм
	100	110 МОм
		300 МОм
		490 МОм
	100	0,52 ГОм
		0,75 ГОм
		0,98 ГОм
	100	1,1 ГОм
		1,5 ГОм
		1,9 ГОм
	250	0,50 МОм
		10,00 МОм
		19,50 МОм
	250	24,5 МОм
		110,0 МОм
		195,5 МОм
	250	207 МОм
		350 МОм
		493 МОм
	250	0,52 ГОм
		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.

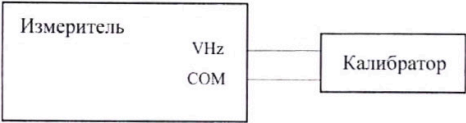


Рисунок 3.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификации VERDO IH6301)

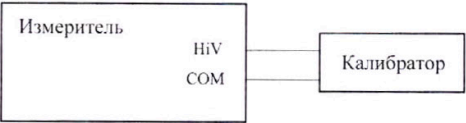


Рисунок 3.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

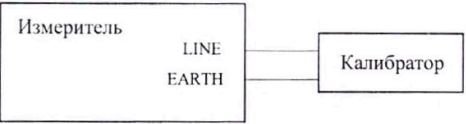


Рисунок 3.3 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного/переменного тока (для модификации VERDO IH6201)

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/ VERDO IH6102	5,0
	100,0
	195,0

Обозначение модификации	Точки поверки, В
VERDO IH6201	205
	600
	995
	-595
	-315
	-35
	35
	315
VERDO IH6301	595
	-595,0
	-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
VERDO IH6301	50	595
		5,0
		300,0
		595,0
		5,0
		300,0
		595,0

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.

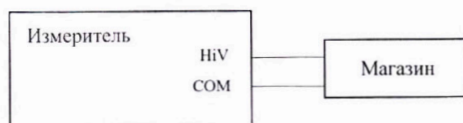


Рисунок 4.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (для модификаций VERDO IH6101 и VERDO IH6102)

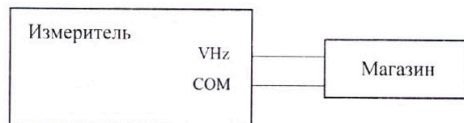


Рисунок 4.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (для модификации VERDO IH6301)

2) Воспроизвести с помощью магазина три значения поверяемых точек, распределенных внутри поддиапазона/диапазона измерений электрического сопротивления постоянному току измерителя.

Выбрать значения в соответствии с рекомендуемыми значениями, приведенными в таблице 7.

Таблица 7 – Рекомендуемые значения точек поверки при определении абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Обозначение модификации	Точки поверки, Ом
VERDO IH6101/ VERDO IH6102	1,00
	10,00
	19,00
	25,0
	110,0
	195,0
VERDO IH6301	5,00
	100,00
	195,00

3) Зафиксировать измеренные измерителем значения электрического сопротивления постоянному току.

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

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превышают пределов, указанных в таблицах А.4, А.11 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.5 (когда мегаомметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.5), поверку измерителя прекращают, результаты поверки по п. 10.5 признают отрицательными.

10.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (для модификации VERDO IH6301)

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (для модификации VERDO IH6301) проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

1) Подключить калибратор к измерителю в соответствии со схемой подключений, приведенной на рисунке 5.

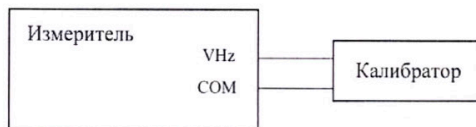


Рисунок 5 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока (для модификации VERDO IH6301)

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 измеренные 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 ИИ6101 и VERDO ИИ6102

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	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 <sup>2)</sup>	от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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 <sup>2)</sup>	от 0,1 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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 <sup>3)</sup>	от 0,01 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	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	

Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В <sup>1)</sup>	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
2500 <sup>3)</sup>	от 200 до 1000 МОм	1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 1,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 200 до 1999 МОм	1 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	от 2,00 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	±(0,05·R+0,2 ГОм)	
	от 20,0 до 100,0 ГОм	0,1 ГОм	±(0,1·R+2 ГОм)	
<sup>1)</sup> Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В. <sup>2)</sup> Только для модификации VERDO IH6101. <sup>3)</sup> 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 °С, 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 (е. 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 °С, В
от 0,1 до 199,9	0,1	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
от 200 до 1000	1	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$

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 (е. 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 °С, Ом
от 0,01 до 19,99	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$
от 20,0 до 200,0	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05$

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 <sup>1)</sup>	Поддиапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции, МОм, ГОм, ТОм
250	от 0,1 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	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 49,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 50,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
500	от 100 до 250 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	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 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 49,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 50,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 500 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$



Номинальное значение испытательного напряжения постоянного тока, U, В <sup>1)</sup>	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	$\pm(0,1 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
2500	от 500 до 1000 ГОм	1 ГОм	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	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 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	$\pm(0,3 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	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	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	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	
	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 <sup>1)</sup>	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
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	$\pm 0,2 \cdot R$	
<sup>1)</sup> Диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·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 °С, 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.				

Таблица А.10 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока измерителей модификации VERDO IH6301

Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение (единица младшего разряда (е. 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 °С, В
от -600,0 до -0,1	0,1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
от 0,1 до 600,0	0,1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В.			

Таблица А.11 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току измерителей модификации VERDO IH6301

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е. 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 °С, Ом
от 0,01 до 200,00	0,01 Ом	$\pm(0,02 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом.			

Таблица А.12 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты переменного тока измерителей модификации VERDO IH6301

Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е. м. р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений частоты переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждый 1 °С, Гц
от 1,0 до 1000,0	0,1 Гц	$\pm(0,001 \cdot F + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,1$
Примечания: 1) F - измеренное значение частоты переменного тока, Гц. 2) При напряжении переменного тока от $U_{\text{ник-ник}} = 30 \text{ В}$ .			