**HIOKI C METER 3506-10**

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

**ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОЧТИТЕ ЭТО РУКОВОДСТВО ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА**

ПРИ ПЕРВИЧНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИБОРА

Названия и функции составляющих частей — стр. 11

Подготовка к измерениям — стр. 17

Настройка условий измерений — стр. 23

УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Главный дисплей, дисплей ошибок — стр. 15

Техобслуживание и сервис — стр. 269

**ВВЕДЕНИЕ**

Благодарим Вас за покупку HIOKI «3506-10 C METER». Для получения максимальной производительности устройства прочтите это руководство и при дальнейшей работе держите его под рукой.

**ПРОВЕРКА СОДЕРЖИМОГО УПАКОВКИ**

Внимательно осмотрите устройство и убедитесь в отсутствии повреждений. В частности, проверьте аксессуары, переключатели на панели и разъемы. Если есть повреждение или прибор не работает в соответствии со спецификацией, обратитесь к Вашему дилеру или представителю Hioki.

**Аксессуары**

Руководство пользователя — 1

Шнур питания — 1

Запасной предохранитель для источника питания (согласно спецификации напряжения) — 1

100 В, 120 В: 250 В F 1.0 AL 20 mm x 5 mm

220 В, 240 В: 250 В F 0.5 AL 20 mm x 5 mm

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Датчики и приспособления не входят в стандартную комплектацию. Их следует заказывать отдельно в соответствии с требованиями.

**Меры предостоторожности при транспортировке**

При транспортировке, по возможности, используйте оригинальные упаковочные материалы.

**Параметры**

См. Приложение 6 «Параметры» (стр. А9).

Товарные знаки

Microsoft, Windows и Visual Basic являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и других странах.

**ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Прибор разработан в соответствии со стандартами безопасности IEC 61010 и был тщательно протестирован. Тем не менее неправильное обращение с прибором может повлечь за собой травмы, смерть или поломку оборудования. Перед использованием прибора внимательно ознакомьтесь с инструкциями и мерами предостородности, описанными в данном руководстве. Мы не несем ответственности за несчастные случаи или травмы, которые не вызваны непосредственно дефектами оборудования.

Данное руководство содержит информацию и предупреждения, необходимые для безопасной эксплуатации и поддержания оборудования в рабочем состоянии. Перед его использованием обязательно прочтите следующие меры предосторожности.

**Предупреждающие символы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | В руководстве символ указывает на особо важную информацию, которую пользователь должен прочитать перед использованием устройства. Символ , изображенный на отдельном узле, указывает на то, что пользователь должен обратиться к соответствующей теме в руководстве (отмеченной символом) перед использованием соответствующей функции. |
|  | Указывает на АС (переменный ток). |
|  | Обозначает клемму заземления. |
|  | Указывает на предохранитель. |
|  | Указывает на сторону включения переключателя питания. |
|  | Указывает на сторону выключения переключателя питания. |

Следующие символы обозначают относительную важность предупреждений.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Указывает на то, что неправильная эксплуатация представляет значительную опасность, может привести к травмам или смерти пользователя. |
|  | Указывает на то, что неправильная эксплуатация может повлечь за собой травмы пользователя или повреждение устройства. |
|  | Указывает на рекомендации, связанные с правильностью работы прибора. |

Остальные символы

|  |  |
| --- | --- |
|  | Указывает на запрещенное действие. |
|  | Указывает на расположение справочной информации. |
|  | Обозначает краткие справочные сведения по эксплуатации и способам устранения и исправления проблем. |
|  | Обозначает, что ниже представлена описательная информация. |

**Категории измерений**

Для обеспечения безопасной эксплуатации измерительных приборов IEC 61010 устанавливает стандарты безопасности для различных электрических сред, отнесенных к категориям CAT II — CAT IV, называемых категориями измерений. Они определены следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| CAT II | Первичные электрические цепи в оборудовании, подключенном к электрической розетке сети переменного тока с помощью шнура питания (переносные инструменты, бытовая техника и др.). |
| CAT III | Первичные электрические цепи тяжелого оборудования (стационарных установок) подключаются непосредственно к электросети, а не через шнур и вилку. |
| CAT IV | Оборудование подключено непосредственно к агрегату питания и его первичным цепям (распределительному щиту). |

Использование измерительного прибора в среде, превышающей ту, на которую он рассчитан, может привести к серьезным последствиям. Не следует использовать измерительные приборы, не соответствующие категориям CAT II — CAT IV, это может привести к серьезной аварии.

**Точность**

Допуски измерений определены с помощью величин rdg (показание) и dgt (разряд) со следующими значениями:

|  |  |
| --- | --- |
| rdg (показание или отображаемое значение) | Текущее измеряемое значение, указанное на измерительном приборе. |
| dgt (разряд) | Наименьшая единица, отображаемая на цифровом измерительном приборе, т.е. входная величина, которая вызывает на дисплее единицу. |

**МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Соблюдайте меры предосторожности для обеспечения безопасной и эффективной работы.

**Предварительные проверки**

Перед первичным использованием прибора убедитесь, что он работает исправно и на нем нет повреждений из-за неправильного хранения и транспортировки. Если Вы обнаружили какое-либо повреждение, обратитесь к своему дилеру или представителю Hioki.

Перед использованием прибора убедитесь в том, что изоляция на датчиках и кабелях не повреждена, проверьте оголенные провода. Неисправности кабелей и проводов могут вызвать поражение электрическим током. В случае обнаружения дефектов обратитесь к своему дилеру или представителю Hioki для замены.

**Условия эксплуатации**

Рабочая температура и влажность: от 0 до 40 °С, относительная влажность не более 80 %, без конденсации.

Температура и влажность хранения: от - 10 до 55 °С, относительная влажность не более 80 %, без конденсации.

Гарантированная точность диапазонов температуры и влажности: 23 ± 5 °С, 80 % относительной влажности.

**Следует избегать мест, где есть следующие факторы, которые могут привести к аварии или поломке прибора:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Прямые солнечные лучи.  Высокие температуры. |  | Воздействие коррозионных или взрывоопасных газов |
|  | Воздействие жидкостей, высокой влажности или конденсата. |  | Воздействие сильных электромагнитных полей. Электромагнитные радиаторы. |
|  | Сильное воздействие твердых частиц |  | Сильные вибрации. |

**Установка**

Устанавливайте прибор только на нижнюю сторону.

Не закрывайте вентиляционные отверстия.

**Обращение с прибором**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не допускайте намокания прибора и не проводите измерения мокрыми руками. Это может вызвать поражение электрическим током.

Никогда не дорабатывайте прибор. Разбирать или ремонтировать прибор могут только сервисные инженеры. Несоблюдение этих требований может привести к пожару, поражению электрическим током или травмам.

**ОСТОРОЖНО**

Если во время работы прибора произойдет что-то нетипичное, немедленно выключите питание и обратитесь в любой сервисный центр Hioki.

Во избежание повреждения прибора при транспортировке или эксплуатации берегите его от ударов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании в жилых районах прибор может вызывать помехи. В связи с этим следует принимать специальные меры для уменьшения электромагнитного излучения с целью предотвращения помех приему радио- и телепередач.

**Перед подключением**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед включением устройства убедитесь, что напряжение питания соответствует указанному на разъеме питания. Подключение к ненадлежащему напряжению питания может повредить прибор и или привести к поражению электрическим током.

Напряжение источника питания можно переключать. Во избежание аварии проверьте правильность установки переключателя напряжения на источнике питания.

См. настройки для напряжения питания: 2.2 «Проверка напряжения питания» (стр. 18)

Во избежание несчастных случаев, связанных с электрическим током, и для соблюдения требований техники безопасности подключайте шнур питания, входящий в комплект, только к трехфазному выводу.

См. процедуру подключения: 2.3 «Подключение кабеля питания» (стр. 19)

Во избежание короткого замыкания и поражения электрическим током отключите питание перед подключением.

**ОСТОРОЖНО**

Во избежание короткого замыкания при установке прибора тщательно проверьте все соединения.

**Гарантии**

Hioki не несет ответственность за прибор, если он был подключен в несанкционированную систему или перепродан третьим лицам.

**ГЛАВА 1**

**ОБЗОР**

**1.1 Обзор продукта**

Измеритель Hioki 3506-10 C представляет собой высокоточный быстродействующий измеритель емкости с частотой 1 кГц и частотой 1 МГц для измерения многослойных керамических конденсаторов большой емкости, работающий с постоянным напряжением. Основное применение заключается в оценке соответствия требованиям и ранжированию конденсаторов на конвейерах и сортировщиках.

**1.2 Функции**

**Измерение емкости**

Эти измерители емкости используют частоты измерения 1 кГц и 1 МГц.

**Высокоскоростное измерение**

Модели 3506-10 могут выполнять измерения на высокой скорости: до 1,5 м/с.

**Функция сортировки** (стр. 74)

Конденсаторы классифицируются по значениям С (емкость\*1) по 13 классификаторам.

**Функция компаратора** (стр. 59)

Делает заключение о прохождении компонентов на основе измеренных значений С и D (коэффициент рассеяния\*2) или от измеренного значения Q (добротность\*3).

**Светодиодный дисплей**

Обеспечивает превосходную видимость.

**Оснащен стандартными интерфейсами передачи данных** (стр. 129)

Модель 3506-10 предлагает внешний ввод/вывод для последовательного управления, стандартный интерфейс RS-232C и стандартный интерфейс GP-IB.

**Память для измеренных значений** (стр. 234)

В памяти можно хранить до 1000 значений измерений.

**Возможность синхронного измерения по триггеру** (стр. 103)

Сигнал измерения может быть введен в измеряемый образец синхронно с триггером.

**Функция сдвига частоты** (стр. 101)

При использовании нескольких устройств снижает погрешность измерения из-за помех за счет смещения измерительной частоты каждого устройства.

**Функция проверки контактов** (стр. 95)

Проверяет наличие плохих контактов с помощью функции отбраковки Low C и функции мониторинга уровня измерения.

\*1. Возможность накапливать электрический заряд.

\*2. Показатель конденсаторных потерь.

\*3. Показатель чистоты конденсатора.

**1.3 Рабочий процесс**

**Средства измерения**

См. главу 2 «Средства измерения» (стр. 17)

Проверьте напряжение питания.

Подсоедините шнур питания.

Подключите щупы или наконечники (опционально) к измерительным клеммам.

Включите питание.

Подключите измеряемый обраец.

**Осмотр перед работой**

См. 3.1 «Осмотр перед работой» (стр. 23)

Обязательно выполните предпусковой осмотр перед измерением.

**Основные измерения**

См. 3.2 «Пример измерения» (стр. 24)

Подготовьте прибор, наконечники и измеряемый образец.

Подключите прибор к измерительным клеммам.

Настройте условия измерения.

Подсоедините образец к наконечникам.

Проверьте результаты измерения.

Отсоедините образец и выключите питание.

**Прикладные функции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Функция** | **Описание** | **Ссылка** |
| Компенсация обрыва и короткого замыкания | Устраняет ошибки, вызванные недостаточным импедансом | (стр. 37) |
| Компенсация нагрузки | Обеспечивает взаимозаменяемость между измерительными приборами путем измерения известного образца | (стр. 45) |
| Компенсация смещения | Обеспечивает взаимозаменяемость между измерительными приборами путем вычитания установленного значения из измеренного. | (стр. 51) |
| Компенсация длины кабеля | Компенсирует ошибку, вызванную удлинением измерительного кабеля. | (стр. 58) |
| Самокалибровка | Уменьшает дрейф измеренного значения. | (стр. 55) |
| Измерительная функция компаратора | Установите значения верхнего и нижнего пределов и оценивайте по ним образцы. | (стр. 59) |
| BIN-функция измерения | Установите вариации значений верхнего и нижнего пределов и в соответствии с этим ранжируйте образцы. | (стр. 74) |
| Функция усреднения | Уменьшает погрешности измеряемых значений за счет процесса усреднения измеренных значений. | (стр. 91) |
| Задержка срабатывания | Обеспечивает надежное измерение значения, в т.ч. сразу после подключения к образцу. | (стр. 93) |
| Функция проверки контактов | Определяет соединение контактного пина и образца. | (стр. 95) |
| Функция мониторинга обнаружения тока цепи | Контролирует, выходит ли ток за допустимый диапазон. | (стр. 100) |
| Функция контроля приложенного напряжения | Контролирует, выходит ли напряжение за допустимый диапазон. | (стр. 100) |
| Сдвиг частоты | Уменьшает разницу измеренных значений из-за помех, вызванных использованием нескольких приборов 3506-10. | (стр. 101) |
| Дисплей | Состояние вкл./выкл. | (стр. 102) |
| Функция синхронизации триггера с выходом | Подавайте измерительный сигнал только во время измерения для уменьшения выделения тепла в образце и износа электрода. | (стр. 103) |
| Функция блокировки клавиш | Отключает ключевые операции. | (стр. 105) |
| Функция коммуникации | Управляет соединением с ПК. | (стр. 129) |
| Функция сохранения панели | Сохраняет условия измерения. | (стр. 106) |
| Функция загрузки панели | Загружает сохраненные условия измерений. | (стр. 107) |
| Звуковой сигнал | Включает/выключает звуковой сигнал для результатов оценки и ключевых операций. | (стр. 111) |
| Сброс системы | Сбрасывает настройки прибора. | (стр. 115) |
| Функция печати | Печатает измеренные значения. | (стр. 116) |
| Функция автоматического вывода значения измерения | Автоматически выводит измеренные значения. | (стр. 137) |

**Прикладные измерения**

Меры противодействия внешнему шуму

См. Приложение 1 «Меры противодействия внешнему шуму» (стр. А1).

Измерение компонентов с высоким импедансом

См. Приложение 2 «Измерение компонентов с высоким импедансом» (стр. А3).

Измерение компонентов в цепях

См. Приложение 3 «Измерение внутрисхемных компонентов» (стр. А4).

**1.4 Названия и функции входящих элементов**

**Лицевая панель**

Вспомогательный дисплей

Дисплей отображает предельные значиния BIN и компаратора (стр. 114)

Дисплей результатов оценки компаратора

Отображает результаты оценки в режиме «Компаратор». См. 5.1 «Функция компаратора» (стр. 59)

Главный дисплей

Отображает измерение значений C и D (или Q) и пункты меню.

Дисплей настроек

Отображает элементы меню, отображает текущие условия измерения, предварительные настройки и другую информацию.

Дисплей результатов оценки BIN

Отображает результаты оценки в режиме BIN. См. раздел 5.2 «BIN-функция измерений» (стр. 74)

Дисплей ошибок

Отображает низкие значения С, отклонения и измеряет ошибки синусоидальной волны.

См. 6.3.1 «Функция настройки отклонений низких С». (стр. 96)

См. 6.3.2 «Настройки функций контроля уровня измерений». (стр. 98)

Панель управления

Используется для установки условий измерений и других настроек. (стр. 12)

Клеммы для измерений

Существует пять измерительных терминалов:

HCUR для тестового сигнала.

HPOT для определения высокого напряжения на клеммах.

LPOT для определения низкого напряжения на клеммах.

LCUR для измерения тока.

GUARD — защита.

См. 2.4 «Щупы и приспособления» (стр. 20)

**Панель управления**

Клавиатура \*1

Используется для ввода числовых значений.

Настройки режимов измерений (стр. 26).

Функция измерений компаратора (стр. 59).

BIN-функция измерений (стр. 74).

Клавиши со стрелками.

Используются для изменения настроек и перехода к пунктам меню или цифры.

Настройки измерений диапазонов (стр. 31).

Блокировка/Локальный (стр. 105)

Ручной триггер (стр. 36)

Настройка измерения частоты (стр. 27)

Настройка измерения уровня сигнала (стр. 28)

Режим эквивалентной схемы (стр. 29)

Настройка диапазона измерений (стр. 31)

Компенсация обрыва короткого замыкания (стр. 37)

Настройка компенсации нагрузки (стр. 45)

Настройка режима триггерного сигнала (стр. 36)

\*1: Клавиша десятичной точки действует только при измерении значения компенсации смещения С.

Задняя панель

Разъем EXT I/O

Вводит внешние триггерные сигналы и выводит сигналы результата компаратора и другие сигналы. Поддерживает подключение к ПЛК (программируемый логический контроллер). См. раздел 7.1 «О соединении EXT I/O» (стр. 121).

Разъем RS-232C

Cоединяется с кабелем RS-232C.

См. главу 8 «Управление через ПК» (стр. 129).

Разъем GP-IP

Cоединяется с кабелем GP-IP.

См. главу 8 «Управление через ПК» (стр. 129).

Вход питания

Для подключения прилагаемого кабеля питания.

См. 2.3 «Подключение кабеля питания» (стр. 19)

Выключатель

Включает и выключает питание.

См. 2.5 «Включение/выключение питания» (стр. 21)

Селекторы напряжения

Изменяют напряжение питания.

См. 2.2 «Проверка напряжения питания» (стр. 18)

**Боковые панели**

**Правая сторона**

Подставка

ОСТОРОЖНО

Не давите, если подставка выдвинута, она может быть повреждена.

**Организация дисплея меню**

Главная область отображения

Функция нагрузки

Функция сохранения

Условия загрузки

Функция усреднения

Задержка срабатывания

Функция сдвига частоты

Функция траггера синхронизации

Длина кабеля

Компенсация смещения

Функция отклонения низкого С

Функция проверки низкого уровня

Функция оценки

Звуковой сигнал для результатов оценки

Звуковой сигнал для ключевых операций

…

Выходная функция измеренных значений

Возврат к функции загрузки панели.

Возврат на предыдущий экран.

**Область главного дисплея отображения ошибок**

Когда 3506-10 находит отклонение от нормы измерения, в области главного дисплея отображается сообщение об ошибке. Когда возникает ошибка измерения, состояние устройства отображается в порядке приоритета в области главного дисплея.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ранг приоритета | Содержание ошибки | Главный дисплей | EXT Вход/выход | Решение |
| ― | **Открытая ошибка компенсации**  Отображается, когда открытое компенсационное значание меньше, чем 1 кОм. |  | ― | Поместите измерительные клеммы в нерабочее состояние (замкните клемму HCUR на терминал HPOT, а терминал LCUR — к терминалу LPOT). |
| Используйте экранирование в качестве защиты от внешнего шума. |
| Подключите 3506-10 к земле. |
| Проверьте, не поврежден ли измерительный кабель. |
| **Короткая ошибка компенсации**  Отображается, когда значение короткой компенсации меньше, чем 1 кОм. |  | ― | Замкните измерительные клеммы. |
| Проверьте, не поврежден ли измерительный кабель. |
| **Ошибка компенсации нагрузки**  Отображается, когда значение компенсации нагрузки выходит за пределы диапазона. |  | ― | Выполните компенсацию еще раз после установки соответствующего диапазона. |
|  | **Тайм-аут**  Отображается, когда измерение не запускает следующий триггерный вход |  | ERR  output  HI  judgment  OUT  judgment | Возможно воздействие шума. |
|  | 3506-10 сломан, отправьте прибор на ремонт. |
|  | **Ошибка по току**  Отображается, когда измеренный ток выходит за установленные значения. |  | HI  judgment  OUT  judgment | Диапазон измерения может быть слишком низким. Установите соответствующий диапазон и измерьте еще раз. |
|  | Объект измерения может иметь короткое замыкание. Измерьте еще раз, чтобы убедиться, что объект измерения исправен. |
|  | **Ошибка по напряжению**  Отображается, когда напряжение между измерительными клеммами ниже измеренного напряжения |  | ERR  output  HI  judgment  OUT  judgment | Клеммы HPOT и HCUR могут быть отключены. Проверьте наличие связи между образцом и клеммами. |
|  | Между клеммами HCUR и LCUR и объектом измерения может быть высокое сопротивление. |
|  | **Ошибка коннектора низкого С**  Отображается, когда измеренное значение значительно ниже установленного диапазона. | Нормальное значение измерения | ERR  output  Standart judgment | Может отсутствовать связь между измерительными клеммами и измеряемым объектом. Проверьте наличие связи между объектом измерения и измерительными клеммами. |
|  | Обнаружение аномального уровня  Отображается при наличий отклонений при замерах значений |  | ERR  output  HI  judgment  OUT  judgment | Возможное возникновение дребезжания. Проверьте соединения между измеряемым образцом и клеммами. |
|  | Возможно воздействие шума.  Используйте экранирование в качестве защиты от внешнего шума. |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Когда появляется сообщение об ошибке, результаты компаратора и оценки измерения BIN будут HI и OUTOF-BINS.

**ГЛАВА 2**

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед настройкой прибора обязательно прочтите «Меры предосторожности для обеспечения безопасной работы и эффективного использования имеющихся функций» (стр. 4)

**2.1 Блок-схема подготовки**

1. Проверьте напряжение питания.

См. 2.2 «Проверка напряжения питания» (стр. 18)

2. Подключите кабель питания.

См. 2.3 «Подключение кабеля питания» (стр. 19)

3. Подключите щупы или устройства (опционально) к измерительным выводам.

См. 2.4 «Подключение щупов и устройств» (стр. 20)

4. Включите питание.

См. 2.5 «Включение и выключение питания» (стр. 21)

5. Подключение образца

Настройки и измерения

Глава 3 «Установка условий измерений» (стр. 23)

Глава 6 «Используемые функции» (стр. 91)

Приложение 1 «Меры против воздействия внешних шумов» (стр. А1)

Приложение 2 «Измерение компонентов с высоким импедансом» (стр. А3)

Приложение 3 «Измерение внутрисхемных компонентов» (стр. А4)

**2.2 Проверка напряжение питания**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед включением прибора убедитесь, что напряжение питания соответствует указанному на его разъеме питания. Подача ненадлежащего напряжения питания может повредить прибор и привести к поражению электрическим током.

Мощность прибора можно изменять с помощью переключателей напряжения. Во избежание поражения электрическим током используйте устройство с переключателями напряжения.

При использовании переключателей напряжения убедитесь, что питание отключено. Изменение напряжения питания при включенном питании может привести к повреждению прибора или поражению электрическим током.

Максимальная номинальная мощность — 40 ВА.