

Цифровой измеритель RLC Huigao HG2810A+

Инструкция по эксплуатации

Изготовитель: CHANG ZHOU SHI HONGHUI ELECTRON CORP

Адрес изготовителя: Китай, 530, 7-й этаж, район Вуши, Хуадун, Чанжоу, почтовый индекс (ZIP): 213000

Телефон (TEL): 0519-88838968

Вебсайт: [czhgdz . com](http://czhgdz.com)

Факс (FAX): 0519-88838968

Электронная почта: [czhgdz@163 . com](mailto:czhgdz@163.com)

Содержание

1 Инструкция по использованию прибора	3
1.1 Передняя панель.....	3
1.2 Задняя панель	3
1.3 Область отображения измерений.....	4
1.4 Клавиши переключения страниц	4
1.5 Описание функций страниц	5
1.5.1 Страница отображения измерений	5
1.5.2 Страница настройки сортировки.....	9
1.5.3 Страница системных настроек.....	12

1 Инструкция по использованию прибора

1.1 Передняя панель



Рисунок 1-1 Передняя панель

1.2 Задняя панель

№	Наименование	Примечание
1	Шильдик	Дата производства, модель, номер партии, производитель и т.д.
2	Разъем питания, выключатель питания	Используется для подключения к источнику переменного тока 220 В / 50 Гц
3	Разъем HANDLER	Прибор выводит через данный интерфейс результаты сортировки и т.д., а также получает сигнал «Запуск» (опционально)

1.3 Область отображения измерений

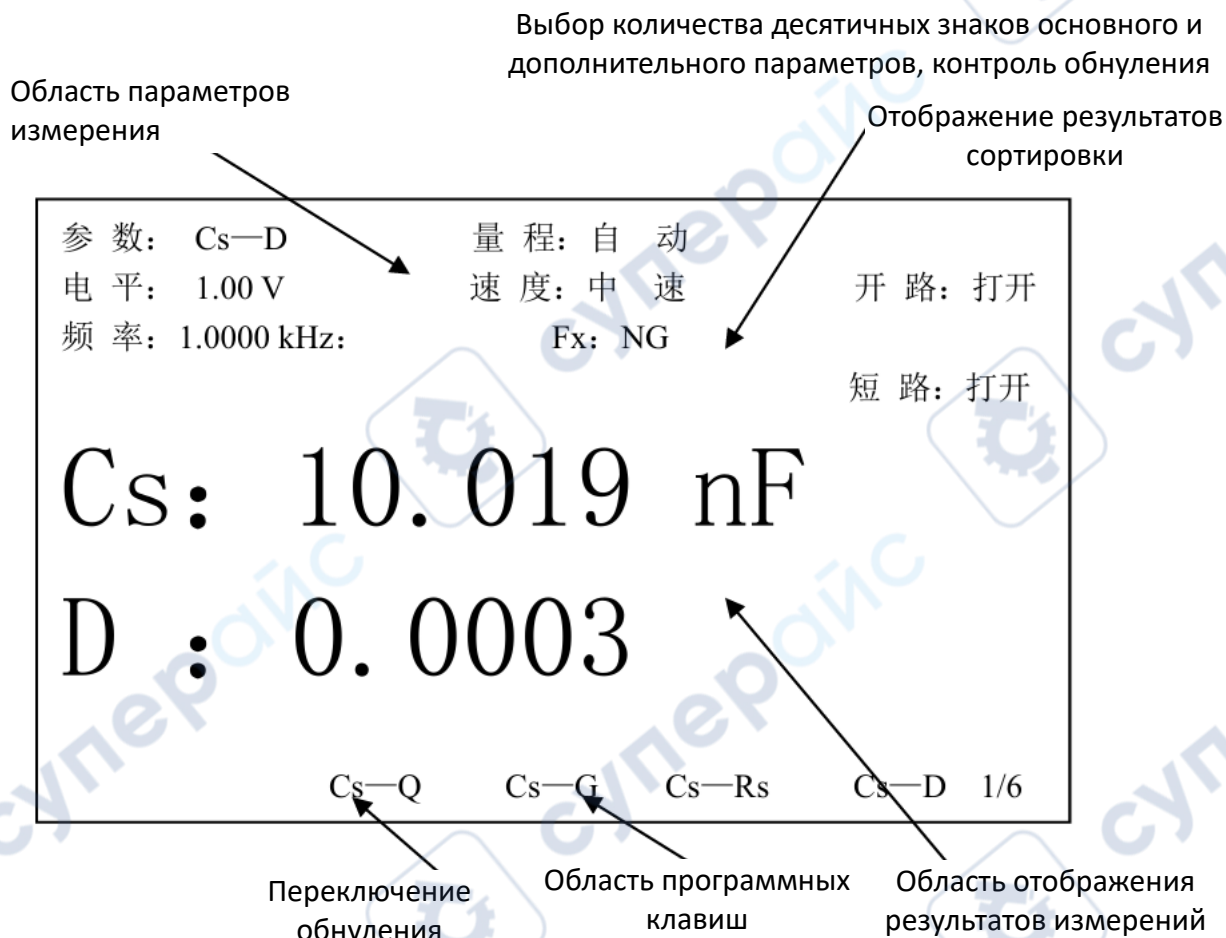


Рисунок 1-2 Область отображения результатов измерений

(1) Область параметров измерения: в данной области отображаются настройки некоторых параметров, используемых при измерении.

(2) Область отображения результатов измерений: в данной области отображаются результаты измерения.

(3) Функциональная область программных клавиш: данная область используется для отображения соответствующих функций или параметров, связанных с программными клавишами.

(4) Область справки и ввода данных: данная область используется для отображения системных подсказок и информации, вводимой пользователем.


1.4 Клавиши переключения страниц

Всего три отображаемые страницы:


- Страница отображения измерений
- Страница настройки сортировки
- Страница системных настроек

Схема переключения страниц:

- Клавиша перехода на страницу отображения измерений

Независимо от текущей страницы и положения выделенной области, нажатие клавиши «Отображение»  напрямую переводит на страницу отображения измерений.

- Клавиша перехода на страницу настройки сортировки

Независимо от текущей страницы и положения выделенной области, нажатие клавиши «Настройка»  напрямую переводит на страницу настройки сортировки.

- Клавиша перехода на страницу системных настроек

Независимо от текущей страницы и положения выделенной области, нажатие клавиши «Файл» (文件) напрямую переводит на страницу системных настроек.

1.5 Описание функций страниц

1.5.1 Страница отображения измерений

Данная страница отображает результаты измерений. В расположенной в верхней части области управления параметрами можно изменить некоторые часто используемые параметры состояния. К основным настройкам относятся:

- выбор измеряемого параметра,
- тестовая частота,
- тестовый уровень,
- диапазон измерения,
- скорость тестирования,
- обнуление при разомкнутой цепи и обнуление при замкнутой цепи.

При включении питания по умолчанию отображается интерфейс, как показано на Рисунке 1-2.

Базовое управление:

1. Комбинируйте использование клавиш переключения страниц или программных клавиш для отображения необходимой страницы.
2. Используйте клавиши направления (стрелки) для выбора настраиваемой области.

Примечание: Функции программных клавиш меняются в зависимости от положения выделенной области. После выбора и нажатия программной клавиши соответствующая ей функция или изменение параметра вступает в силу.

(1) Измеряемые параметры

Выберите тип отображаемого измеряемого параметра. Как показано на примере Cs-D, Cs является основным параметром, а D — дополнительным параметром.

Поддерживаемые измерительные параметры:


Параметры конденсаторов: Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-G, Cs-Rs

Параметры катушек индуктивности: Lp-D, Lp-Q, Lp-G, Lp-Rp, Ls-D, Ls-Q, Ls-G, Ls-Rs

Параметры импеданса: Rs-D, Rs-Q, R-X, G-B, Z-D, Z-Q, Z- θ d, Y- θ d

В параметрах нижний индекс s обозначает последовательную эквивалентную схему, а нижний индекс p — параллельную эквивалентную схему.

Выбор параметра:

Используйте программные клавиши для выбора необходимого параметра. Если нужный параметр не отображается в зоне программных клавиш, нажмите клавишу «Выбор» ,

чтобы переключиться на другую группу параметров. Повторяйте до тех пор, пока нужный параметр не появится.

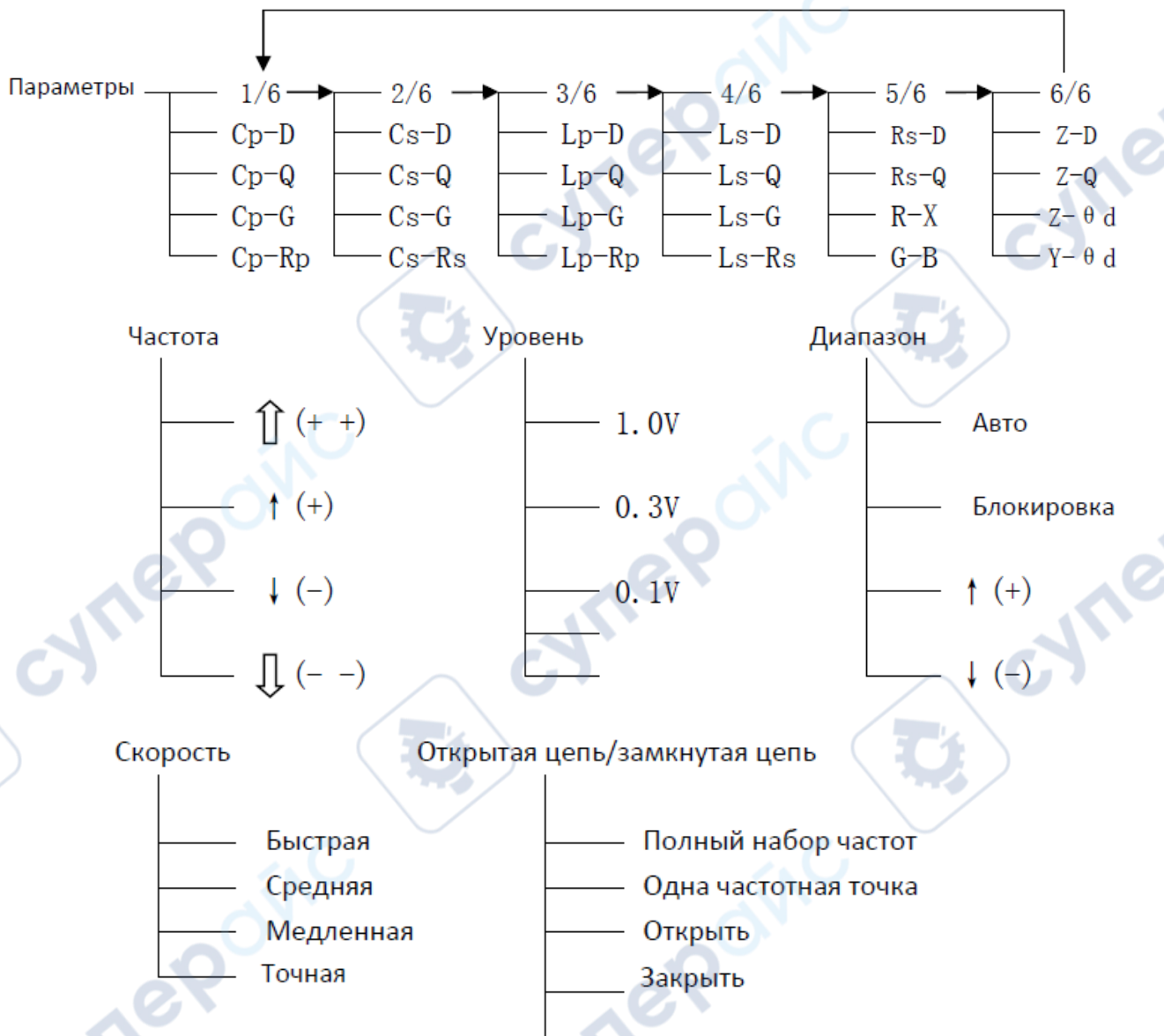


Рисунок 1-3 Доступные программные клавиши на странице отображения измерений

(2) Тестовая частота

Переместите курсор в область "Частота", после чего вы сможете использовать расположенные ниже программные клавиши для выбора нужной частоты.

- ↑ (+ +), ↓ (- -) — Программные клавиши быстрой настройки частоты. С их помощью можно выбрать следующие основные частоты: 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц.
- ↑ (+), ↓ (-) — Программные клавиши точной настройки частоты. Используйте эти две клавиши для последовательного выбора 4 типовых частот. Также частоту можно ввести с помощью цифровых клавиш. Доступные частоты: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц.

(3) Тестовый уровень

Тестовый уровень устанавливает среднеквадратичное (действующее) значение тестового синусоидального сигнала, генерируемого внутренним генератором. Доступны для установки три уровня: 0.10 В, 0.30 В и 1.0 В.

Переместите курсор в область «Уровень» для выбора тестового уровня.

- Используйте программные клавиши выбора уровня, чтобы выбрать один из трёх уровней: 0.10 В, 0.30 В или 1.0 В.

(4) Диапазон измерения

Прибор имеет всего 6 диапазонов измерения: 2 Ом, 10 Ом, 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм. Выбор диапазона осуществляется в соответствии с сопротивлением измеряемого объекта. При работе в автоматическом режиме текущий диапазон по-прежнему отображается.

Диапазоны и соответствующие им пределы измерения приведены в Таблице 1-2.

Примечание о концепции диапазона: Определение диапазона является концептуальным, то есть верхний и нижний пределы измерения для диапазона размыты и не имеют абсолютных границ.

При работе в режиме автоматического выбора диапазона прибор может определить наиболее подходящий диапазон для измерения. В большинстве применений рекомендуется использовать режим автоматического диапазона, чтобы избежать неправильных измерений из-за ошибки в выборе диапазона.

В некоторых конкретных случаях следует блокировать (фиксировать) диапазон для измерений: при серийном тесте для сортировки партии, что способствует более быстрому измерению; при измерении катушек индуктивности с наложенным током смещения, где предпочтительнее заблокировать подходящий диапазон, поскольку помехи сигнала, вносимые током смещения, могут затруднить или сделать невозможным быстрый и точный автоматический поиск диапазона прибором.

Рациональный метод блокировки диапазона: Сначала позвольте прибору выполнить автоматическое измерение. После стабилизации показаний либо заблокируйте диапазон, либо выберите его вручную, основываясь на величине сопротивления измеряемого объекта. Для справки по сопротивлению используйте пределы, указанные в Таблице 1-2.

Таблица 1-2. Диапазоны и пределы измерения

Номер диапазона	Определение диапазона	Диапазон измерений
0	2 Ω	0 ~ 2 Ω
1	10 Ω	2 Ω ~ 90 Ω
2	100 Ω	90 Ω ~ 900 Ω
3	1 к Ω	900 Ω ~ 9 к Ω
4	10 к Ω	9 к Ω ~ 90 к Ω < ∞ >
5	100 к Ω	90 к Ω ~ ∞

Используйте клавиши направления для перемещения курсора в зону «Диапазон». При этом появятся следующие программные клавиши:

- Авто — Данная программная клавиша используется для установки режима автоматического выбора диапазона.
- Блокировка — Используйте эту клавишу для переключения из режима автоматического выбора диапазона в режим ручной блокировки диапазона. В

заблокированном режиме диапазон фиксирован, и в области отображения диапазона показывается текущий фиксированный диапазон.

- ↑ (+) — Данная программная клавиша используется для блокировки диапазона и последовательного увеличения номинала диапазона.
- ↓ (-) — Данная программная клавиша используется для блокировки диапазона и последовательного уменьшения номинала диапазона.

(5) Скорость измерения

Прибор имеет три скорости измерения: Быстрая, Средняя, Медленная (при заблокированном диапазоне).

Медленная: примерно 5 измерений в секунду;

Средняя: примерно 8 измерений в секунду;

Быстрая: примерно 17 измерений в секунду.

Используйте клавиши направления, чтобы переместить курсор в зону «Скорость». Появятся три программные клавиши: Медленная, Средняя, Быстрая. Нажмите соответствующую клавишу, чтобы выбрать необходимую скорость измерения.

Фактическая скорость измерения может зависеть от различных факторов. Указанные значения являются приблизительными.

(6) Обнуление

Внимание: После изменения скорости необходимо выполнить повторное обнуление. Для одной и той же частоты и диапазона, но при разной скорости, требуется отдельное обнуление.

На странице измерений прибора есть меню обнуления замкнутой цепи и открытой цепи. Обнуление на всех частотных точках выполняет компенсацию для всех частот прибора.

Обнуление на одной частотной точке выполняет компенсацию только для текущей частоты.

Опции Включить/Выключить обнуление являются лишь переключателем, который определяет, будет ли применяться компенсация при тестировании. Опция сохранения предназначена для сохранения как флага обнуления, так и данных обнуления. Открытый контур используется для устранения влияния прочих параметров пользовательского измерительного приспособления, кабелей и внутренних нежелательных сопротивлений прибора. Открытая цепь используется для устранения влияния контактного сопротивления пользовательского приспособления, кабелей и сопротивления внутренних проводников прибора.

При обнулении открытой цепи не зажимайте компонент в измерительных зажимах или на тестовой площадке, иначе это приведёт к ошибке обнуления. При обнулении закрытой цепи обеспечьте качественное замыкание на тестовой площадке или между измерительными проводами, иначе это приведёт к ошибке обнуления.

При выборе обнуления с помощью программной клавиши любого типа требуется время ожидания. Во время процесса на дисплее будет отображаться надпись «Выполняется полное обнуление открытой цепи» или «Выполняется полное обнуление закрытой цепи». Процесс занимает около 3 секунд.

Как правило, при выборе параметра для конденсаторов выполняется обнуление открытой цепи. При выборе параметра для катушек индуктивности или импеданса выполняется обнуление закрытой цепи.

Внимание: Неправильное выполнение обнуления приведёт к некорректным измерениям тестируемого объекта.

1.5.2 Страница настройки сортировки

К примеру, в модели 2810A на данной странице можно настроить данные для сортировки, включая 4 пары пределов (верхний и нижний) для основного параметра и 1 пару пределов (верхний и нижний) для дополнительного параметра. Каждый параметр имеет соответствующую группу сохраняемых данных настроек.

Настройка сортировки 1 (Cs-D)	
Нижний предел дополнительного параметра D	Верхний предел доп. параметра
0: 0.0001	0.0130
Нижний предел основного параметра Cs	Верхний предел основн. параметра
1: 1.8000 nF	8.7000 nF
2: 8.7000 nF	13.000 nF
Введите число или используйте клавиши направления для выбора	

След. стр

Первая страница настройки сортировки

Настройка сортировки 2 (Cs-D)	
Нижний предел основного параметра Cs	Верхний предел основн. параметра
3: 13.000 nF	18.000 nF
4: 18.000 nF	23.000 nF
5: 23.000 nF	33.000 nF
6: 33.000 nF	53.000 nF
Введите число или используйте клавиши направления для выбора	

Предыдущая стр.

Вторая страница настройки сортировки

Если используются функция сортировки и интерфейс сортировки, сначала необходимо установить верхние и нижние пределы для сортировки. Нажмите клавишу «Настройка» 选择, чтобы войти на страницу настроек сортировки из режима измерений. На этой странице можно задать значения верхнего и нижнего пределов для основного и дополнительного параметров.

Функция сортировки заключается в сравнении текущего фактического результата измерения с предустановленным набором данных, после чего принимается решение о соответствии/несоответствии. В режиме одиночного измерения результат сортировки выводится через интерфейс HANDLER и может управлять механической системой сортировки.

В приборе предусмотрено 4 набора данных для пределов сортировки, что позволяет проводить многоуровневую сортировку. Количество уровней сортировки может быть настроено в системных параметрах. Результаты сортировки прибора делятся на соответствующие уровни и уровень несоответствия.

При настройке пределов сортировки с 1-го по 3-й уровень следует руководствоваться принципом последовательного расширения диапазона. Если Уровень 1 имеет самый широкий диапазон, то все соответствующие параметры будут отсортированы как Уровень 1, что сделает последующие настройки неэффективными. Также обратите внимание, что нижний предел должен быть меньше или равен верхнему пределу. Цифра слева от двоеточия указывает номер уровня; «0:» означает уровень для дополнительного параметра.

Переместите курсор в область таблицы пределов сортировки на позицию, требующую настройки. Используйте цифровые клавиши для ввода нового значения. При вводе цифры в зоне программных клавиш отображаются единицы измерения текущего параметра, например: pF, nF, uF, mF, uH, mH, H, mΩ, Ω, kΩ, MΩ, uS, mS, S. Если у вводимого дополнительного параметра нет единиц измерения, в зоне программных клавиш отображается «OK». Выберите соответствующую единицу измерения с помощью программной клавиши, чтобы завершить настройку значения. После установки количества уровней сортировки обязательно задайте пределы для соответствующего числа уровней.

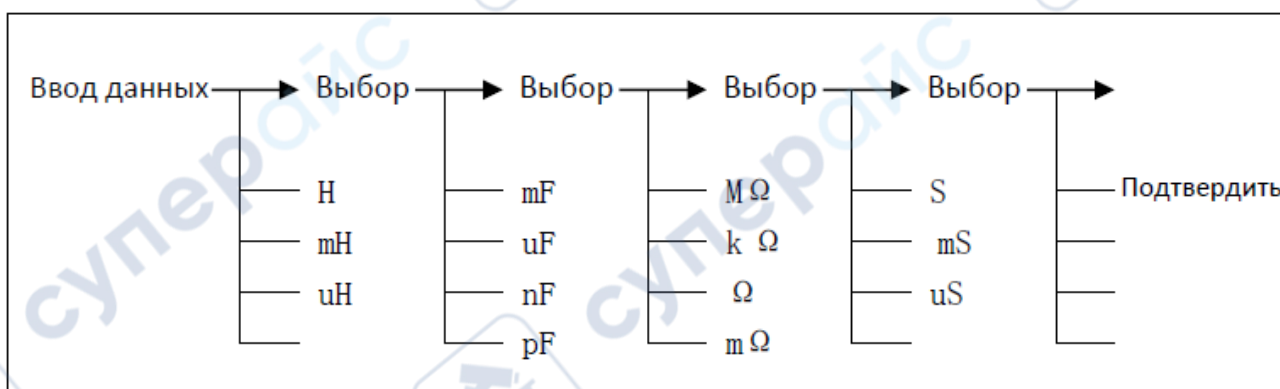


Рисунок 1-4 Выбор единиц измерения на странице настройки сортировки

Процесс сортировки и определение её результатов схематически представлены на рисунке ниже:

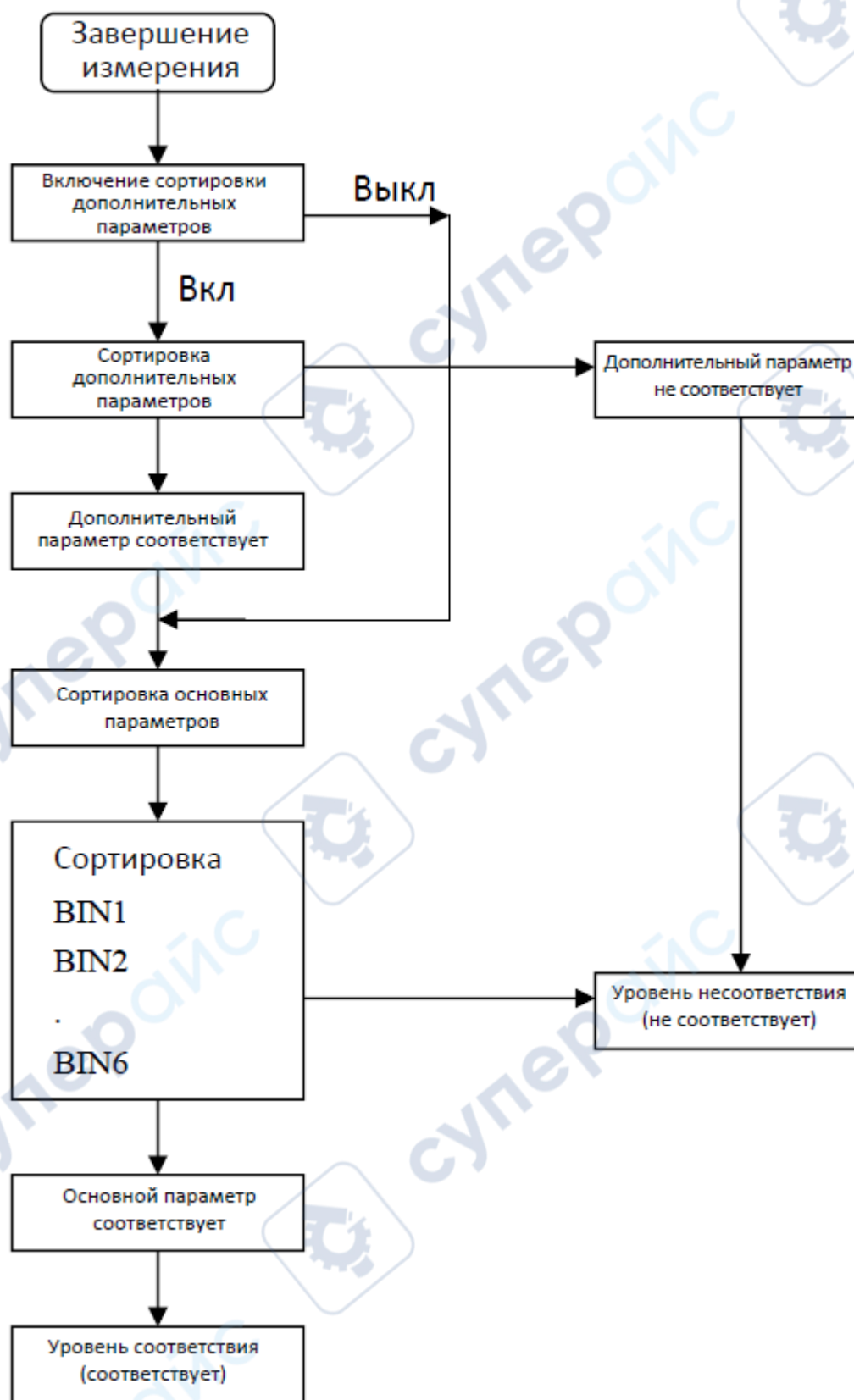


Рисунок 1-5 Схема процесса сортировки

1.5.3 Страница системных настроек

Нажмите клавишу 'Файл' на панели, для перехода на данную страницу. На ней отображаются некоторые системные статусы и информация о сортировке. Здесь доступны следующие настройки: звуковой сигнал, триггер, включение последовательного интерфейса

RS-232, выбор внутреннего сопротивления, адрес последовательного порта, включение сортировки по дополнительному параметру, количество уровней сортировки для основного параметра, количество десятичных знаков для основного параметра, количество десятичных знаков для дополнительного параметра, калибровка точности. Калибровка точности недоступна для пользователя.

Первая страница системных настроек	
Звуковой сигнал:	Вкл/выкл
Триггер:	Последовательный
RS-232:	Вкл/выкл
Выбор внутреннего сопротивления:	30 Ω
Адрес последовательного порта:	6
Используйте клавиши направления и программные клавиши для выбора	
След. стр	

Первая страница системных настроек

Вторая страница системных настроек	
Сортировка по доп. параметру:	Сортировка
Кол-во уровней сортировки:	3 Ур (0 Сортировка выкл)
Кол-во десят. знаков основн. параметра:	4 знака
Кол-во десят. знаков доп. параметра:	4 знака
Калибровка точности:	— — — (Недоступна для пользователя)
Используйте клавиши направления и программные клавиши для выбора	
Предыдущая стр.	

Вторая страница системных настроек

(1) Настройка звукового сигнала

Пользователь может выбрать, какой результат сортировки будет управлять включением или выключением звукового сигнала. Переместите курсор в область настройки звукового сигнала.

Отобразятся следующие программные клавиши:

- Выкл — выключить звуковой сигнал.
- Соответствует — звуковой сигнал при результате «соответствует».
- Не соответствует — звуковой сигнал при результате «не соответствует».

(2) Режим запуска триггера

Прибор запускает измерение только после получения триггерного сигнала. Существует два режима измерения: последовательный и одиночный. Прибор принимает триггерные сигналы только в режиме одиночного измерения.

Последовательный: Триггерный сигнал генерируется самим прибором автоматически, что позволяет проводить непрерывные измерения.

Одиночный: Триггерный сигнал поступает извне. Предыдущая
стр. Каждый сигнал
запускает одно измерение. Существует три типа внешних
триггерных
сигналов:

- **Запуск вручную:** Нажмите клавишу «Триггер» 触发 на панели, чтобы сгенерировать один триггерный сигнал.
- **Внешний триггер:** Внешний TTL-сигнал длительностью более 20 секунд подаётся через интерфейс HANDLER.
- Триггер формируется при его низком уровне.
- **Триггер по шине:** Измерение запускается отправкой команды триггерного сигнала через интерфейс RS-232C.

Переместите курсор в зону «Режим измерения». Здесь доступны 2 программные клавиши для выбора: 连续 Последовательный и 单次 Одиночный.

Внимание: Если текущее измерение ещё не завершено, прибор игнорирует другие триггерные сигналы. Новое измерение может быть запущено только после окончания предыдущего.

(3) Последовательная передача данных (RS232)

Для связи с внешними устройствами используется последовательный интерфейс: **RS-232**. Переместите курсор в область «Последовательная передача данных». Отобразятся три программные клавиши: Вкл/1 打开/1, Выкл, Вкл/2 打开/2.

Вкл/1: При каждом завершении измерения результат автоматически отправляется.

Вкл/2: Компьютер отправляет команду запроса результата измерения ABH, 4AH, AFH или ABH, адрес последовательного порта, 4AH, AFH, после чего прибор отправляет результат измерения.

(4) Выбор внутреннего сопротивления

Внутреннее сопротивление — это выходной импеданс источника тестового сигнала. В приборе предусмотрено на выбор два значения внутреннего сопротивления: 100 Ом и 30 Ом. Переместите курсор в область «Выбор внутреннего сопротивления». Отобразятся две программные клавиши: 100 Ом и 30 Ом. Выберите необходимое внутреннее сопротивление.

После настройки тестового уровня (V_s), тестовый ток (I_s), протекающий через измеряемый объект, определяется импедансом объекта ($Z_x = R_x + jX_x$) и внутренним сопротивлением источника (R_s).

$$I_s = \frac{V_s}{|R_s + R_x + jX_x|}$$

Поскольку измеряемые значения некоторых объектов, таких как катушки индуктивности с сердечниками высокой магнитной проницаемости, могут различаться в зависимости от величины тестового тока, т.е. обладают токочувствительностью, при одинаковом уровне напряжения разные внутренние сопротивления неизбежно приведут к разным результатам измерений. Функция выбора выходного внутреннего сопротивления предназначена для того, чтобы токочувствительные компоненты могли получать согласованные результаты измерений.

Прибор использует два варианта низкого внутреннего выходного сопротивления источника, по умолчанию установлено 30 Ом. Внутреннее сопротивление прибора HP4248A составляет 100 Ом, поэтому пользователям, которые используют HP4248 в качестве эталона, может потребоваться изменить внутреннее сопротивление прибора для обеспечения единообразия данных.

Для нетокочувствительных, особенно низкоомных тестируемых объектов, мы рекомендуем использовать внутреннее сопротивление источника 30 Ом.

(5) Адрес последовательного порта

Это адрес, который представляет данный прибор при последовательной связи. Переместите курсор в область «Адрес последовательного порта». Используйте программные клавиши «↑» и «↓» для выбора значения в диапазоне от 0 до 31.

(6) Сортировка по дополнительному параметру

Переключатель сортировки по дополнительному параметру. Можно выбрать положение Включено или Выключено. Данная настройка предназначена для случаев, сортировка некоторых типов измерений не проводится по дополнительному параметру, например, по параметру Q при измерении индуктивности. Отключение сортировки позволяет сократить количество вводимых данных настроек.

(7) Количество уровней сортировки

На примере модели 2810A: количество уровней сортировки управляет числом уровней для сортировки по основному параметру. Иногда не требуется много уровней, что также сокращает работу по их настройке. Диапазон настройки: от 0 до 4 уровней. 0 означает, что сортировка отключена. Уровни 1-4 являются уровнями соответствия. Используйте клавиши «↑», «↓» для выбора.

При настройке на 0 сортировка будет отключена. Результат сортировки отображается на странице измерений после «Fx:». P1 означает, что компонент соответствует уровню 1, NG означает, что основной или дополнительный параметр не соответствует.

(8) Количество десятичных знаков для основного параметра

Количество десятичных знаков для основного параметра регулирует отображение дробной части в результате измерения основного параметра. Используйте клавиши «↑», «↓» для выбора в диапазоне от 0 до 5 знаков. Эта настройка идентична настройке на странице измерений, за исключением того, что после установки в системных параметрах и выхода из них настройка сохраняется для использования при следующем включении питания.

(9) Количество десятичных знаков для дополнительного параметра

Количество десятичных знаков для дополнительного параметра регулирует отображение дробной части в результате измерения дополнительного параметра. Используйте клавиши «↑», «↓» для выбора в диапазоне от 0 до 5 знаков. Эта настройка идентична настройке на странице измерений, за исключением того, что после установки в системных параметрах и выхода из них настройка сохраняется для использования при следующем включении питания.

(10) Калибровка точности

Калибровка точности используется для калибровки всех параметров прибора во всех диапазонах и на всех частотах. Недоступна для пользователя.