

Инструкция по эксплуатации

Si - измерительный прибор

<u>Содержание</u>	<u>Страница</u>
1. Общая инструкция	2
1.1. Объём поставки	2
1.2. Устройство измерительного прибора	3
1.3. Первичная эксплуатация	4
1.4. Указания по эксплуатации	4
2. Главное меню	5
3. Измерение сопротивления	5
4. Ручное измерение сопротивления	7
5. Определение типа P – N	8
6. Сохранение данных	9
6.1 Передача данных через USB	10
7. Подсветка дисплея	11
8. Установки	11
8.1. Расстояние между сторонами измерительных головок	12
8.2. Калибрование	12
8.3. Освобождение базы данных	12
8.4. Число / время	13
8.5. Сигнальный тон	13
9. Зарядка аккумулятора	13
10. Примечания / правовые ссылки	14



1. Общая инструкция

Si разработан как удобный мобильный многофункциональный прибор для проверки важных качеств дотированного силициума.

- **Специальное сопротивление (Ω/cm^3)**
- **Вид дотирования (P / N – Тип)**

1.1. Объём поставки

1 Si V1b23



Si V1b23

2 Типы измерительных головок



подогреваемая



неподогреваемая



4 - пунктовая измерительная головка / Мини Din - измеритель

4-Point Probe Head / Test Prods

4-Point Probe Head / Mini Din Connector

3 Зарядное устройство / Кабель USB



1.2 Устройство измерительного прибора

- **Специфическое сопротивление**

Специфическое сопротивление определяется по известному методу 4-х пунктов. На измерительной головке размещены в ряд четыре измерительные иглы. Через два внешних контакта в материал подаётся электрический ток одинакового напряжения. Благодаря постоянному напряжению сопротивление контактов не играют большой роли при проведении пробы. На обеих внутренних иглах проводится измерение напряжения. Специфическое сопротивление определяется расчётным путём в зависимости от расстояния между измерительными иглами и толщины пробы .

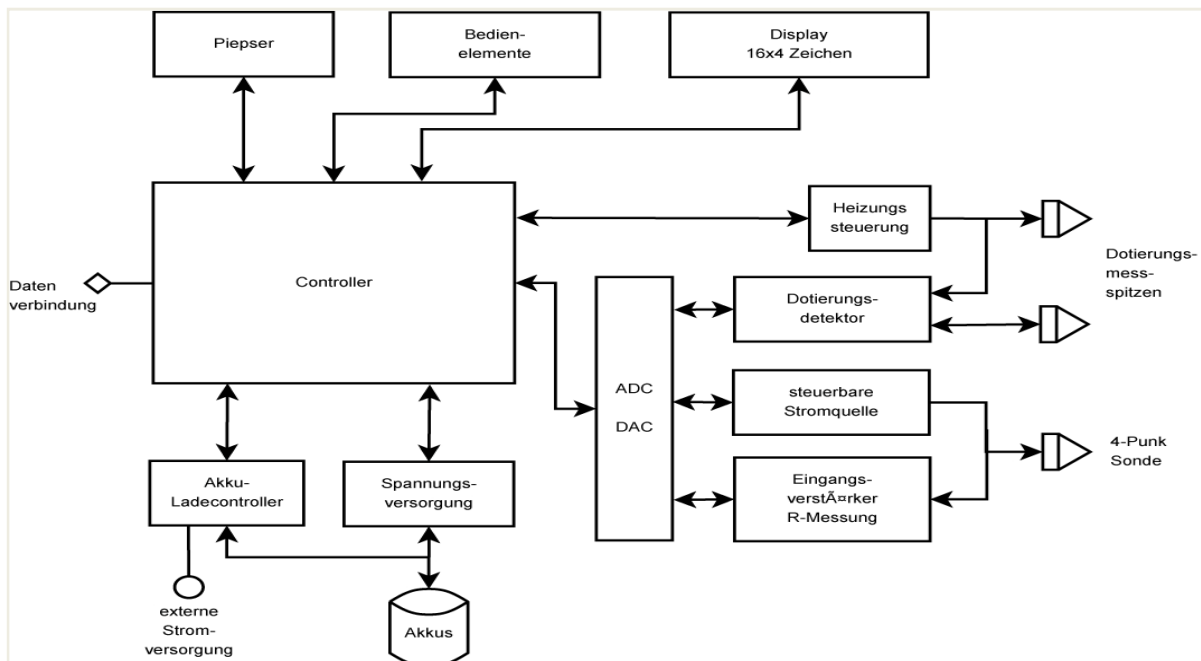
- **Вид дотирования**

Определение дотирования происходит путём измерения напряжение между двумя измерительными иглами, при этом одна из них нагрета. Передача напряжения даёт информацию о дотировании.

Прежде чем будет подробнее описано использование измерительного прибора, даётся короткая информация о его внутреннем устройстве.

Схема блокового переключения

Схема показывает единичные функциональные блоки



Звуковой блок	Элементы управления	Дисплей 16 x 4 знака
Передача данных	Контроллер	Управление подогревом
	Детектор дотирования	Измерительные иглы дотирования
ADC DAC	Источник электрического тока	Зонд 4-х пунктов
	Входной усилитель, измерение R	
Контроллер зарядки аккумулятора	Обеспечение электрическим током	
Внешние источники электроэнергии	Аккумуляторы	

Контроллер является важнейшим элементом и занимается управлением всеми процессами.

Кроме того имеются четыре функциональных блока, которые занимаются адаптацией измерительных игл. Эта часть прибора состоит, в основном, из сигнализаторов с целью дать возможность измерения с A/D - преобразователями. A/D - преобразователь как таковой пересчитывает аналоговые электрические сигналы в цифровые результаты измерений.

Кроме того, контроллер должен обеспечивать управление дисплеем и передавать данные с клавиатуры. (показано на схеме вверху). Чтобы обеспечить работу прибора без источника электрического тока, необходимо подключение для зарядки встроенного аккумулятора.

Передача данных к компьютеру происходит через USB - кабель.

Каким образом данные попадают на компьютер, описано в пункте 6.1.

1.3 Первичная эксплуатация

На верхней панели измерительного прибора имеются четыре возможности подключения с последующим применением (На прибор смотреть сверху, слева направо):

- 4 - пунктная измерительная головка (мини - Din - розетка)
- неподогреваемый PN - зонд
- USB
- подогреваемый PN - зонд



1.4 Указания по эксплуатации

Управление прибором производится только с помощью клавиатуры. Почти во всех случаях можно наблюдать происходящее на дисплее. В главном модуле, например, находятся перед записями соответствующие цифры, по которым можно выбрать нужную функцию.

- Кнопка “↔” включает прибор
- Кнопка “↕” выключает прибор

(Эта функция возможна только в главном модуле, чтобы предотвратить возможность произвольного выключения во время измерения).

- Кнопка “ESC” возвращает из главного модуля назад к другим функциям



2. Главное меню



В главном меню имеются следующие функции:

- 1 Resistivity Test (Здесь можно производить измерение сопротивления, смотрите далее в пункте 3)
- 2 Resistivity Manual (Здесь можно производить ручное измерение сопротивления, смотрите далее в пункте 4)

- 3 Type Test (Здесь можно производить PN - Тест, смотрите далее в пункте 5)
- 4 Data View (Здесь можно просматривать данные в памяти прибора и пересылать их с помощью USB на компьютер, смотрите далее в пункте 6)
- 5 Подсветка дисплея (Здесь можно включать подсветку дисплея, смотрите далее в пункте 7)
- 0 Settings (Здесь можно производить различные установки прибора, смотрите далее в пункте 8)

3. Измерение сопротивления

При нажатии кнопки «1» в главном меню, Вы попадаете в меню измерения сопротивления.



Перед началом измерения сопротивления необходимо задать толщину пробы, чтобы прибор смог правильно рассчитать сопротивление. Для этого нажимается в меню измерения сопротивления кнопка «1».

После этого на приборе появляется следующая возможность внесения данных:



Необходимо задать толщину слитка в миллиметрах (мм)

Нажатием кнопки “Del” можно исправить неправильно внесённые данные. После нажатия кнопки “Enter” прибор перенимает внесённые данные и переходит к меню измерения сопротивления. Теперь можно начинать измерение.

Для этого необходимо 4-х - игловую измерительную головку прижать к пробе. Измерение начинается автоматически.

Чтобы предотвратить облом игл, головку следует прижимать к пробе, по возможности, на ровной поверхности, иглы должны находиться под 90°-ным углом к пробе.

Указания:

- Пробы толщиной более 4 мм (максимальная толщина) не отличаются по измерениям от проб толщиной 4 мм. Поэтому при пробах толще чем 4 мм достаточно задать толщину 4 мм.
- Измерительные иглы следует приставлять к пробам под углом в 90°, чтобы предотвратить их облом.
- В зависимости от пробы, прибору необходимо относительно много времени для определения и расчёта сопротивления. Прежде всего, это происходит при измерениях на очень высокоомных пробах, измерение может длиться более 1 секунды. В нормальных случаях измерение длится не более 1 секунды.

Нажатием кнопки “2” можно внести результаты измерения в базу данных.



Каждый результат пронумеровывается и заносится в базу данных. Эта нумерация (номер, результат) не может быть в последующем изменена, чтобы предотвратить возможность случайной переписи. Записываются результаты измерения и толщина материала. Нажатием кнопки “Enter” можно внести результаты измерения в базу данных. Нажатием кнопки “Del” можно вернуться назад в меню измерения сопротивления.

Помимо толщины материала и результатов измерения в базу данных вносятся также следующие параметры измерений:

- Толщина материала / Thickness
- Специфическое сопротивление Ω/cm^3
- Подаваемый ток

- Измеренное напряжение
- Число и время

4. Ручное измерение сопротивления

Нажатием кнопки «2» Вы попадаете из главного меню в меню ручного измерения сопротивления. Как и при автоматическом измерении, здесь необходимо задать правильную толщину пробы (см. в пункте 3). Дополнительно при ручном измерении сопротивления можно задать напряжение измеряющего электрического тока. Этот измеряющий ток имеет 4 возможности установки и **должен** соответствовать пробе. Для выбора необходимо нажать кнопку “↑”.

Следующие возможности установки имеются в приборе:

- 20µA
- 200µA
- 2mA
- 20mA

Для выбора правильного параметра играет роль напряжение между двумя внутренними иглами 4-х - игловой измерительной головки.

Если напряжение достигает параметры между 5mV und 55 mV, можно получить правильный результат измерения. Для этого необходимо, чтобы измеряющий ток полностью проходил через пробу.

Для этого можно на дисплее в нижнем левом углу считывать параметры измеряющего тока. Если ток подаётся в заданном напряжении и напряжение измерения лежит в оптимальных параметрах, результаты измерения будут правильными.

Более высокие токи (bis 20mA) применяются для проб с маленьким специфическим сопротивлением. Для очень высокоомных проб применяется параметр 20µA. Если измеренное напряжение очень высокое (выше чем 55mV), необходимо выбрать последующий по величине измерительный параметр.

Указания:

- При незнакомых пробах необходимо начинать с измерительного в 20 µA. Если ток протекает, но напряжение остаётся маленьким, необходимо выбрать последующий по величине измерительный параметр.

→ Если даже при 20µA ток не протекает через пробу, значит эта проба очень высокоомная или контакт между пробой и измерительным зондом очень маленький.

5. Определение типа P - N

Нажатием кнопки “3” Вы попадаете из главного меню в меню измерения вида дотирования.



Это измерение производится с помощью одной подогреваемой и одной неподогреваемой головки. После включения прибора ему необходимо немного времени для подогрева головки.

Во второй строке на дисплее показывается статус нагрева. При смене “wait” на “OK” можно начинать измерение. Для этого нужно обе измерительные головки приставить к пробе и слегка прижать.

Измеренный тип дотирования показывается на дисплее в третьей строчке. В четвёртой строчке показывается последний до этого измеренный тип дотирования. Эти показания могут нажатием кнопки «2» быть внесены в базу данных, точно так же, как и при измерении сопротивления.



В базу данных можно вносить одинаковое число измерений.

В принципе, эти базы данных не имеют между собой никакой связи.

Кроме типа дотирования в базу данных вносятся, точно так же, как и при измерении сопротивления, число и месяц.

Если какое либо измерение является невозможным, нужно приставить головку к пробе в другом месте. Концы или обрубленные углы для этого хорошо подходят.

6. Сохранение данных

Нажатием кнопки «4» в главном меню Вы попадаете в базу данных. В этом меню можно просмотреть все внесённые данные.



Нажатием кнопки «1» можно вызвать и просмотреть данные измерения сопротивления. Внесённые данные появляются с числом и временем измерения. С помощью кнопок “↔” и “↑↓” возможно просматривать отдельные различные результаты.

Также можно просматривать данные о дотировании. Нажатием кнопки «2» можно вызвать и просмотреть данные измерения вида дотирования.. Внесённые данные появляются с числом и временем измерения. С помощью кнопок “↔” и “↑↓” возможно просматривать отдельные различные результаты.

6.1 Передача данных через USB

Четвёртый пункт меню позволяет перенос данных к компьютеру. Для этого нужно соединить измерительный прибор с помощью USB – кабеля с компьютером. Для переноски данных необходимо установить на компьютере соответствующую программу.

Эта программа имеется в интернете под следующим адресом:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM%202.02.04%20WHQL%20Certified.zip>

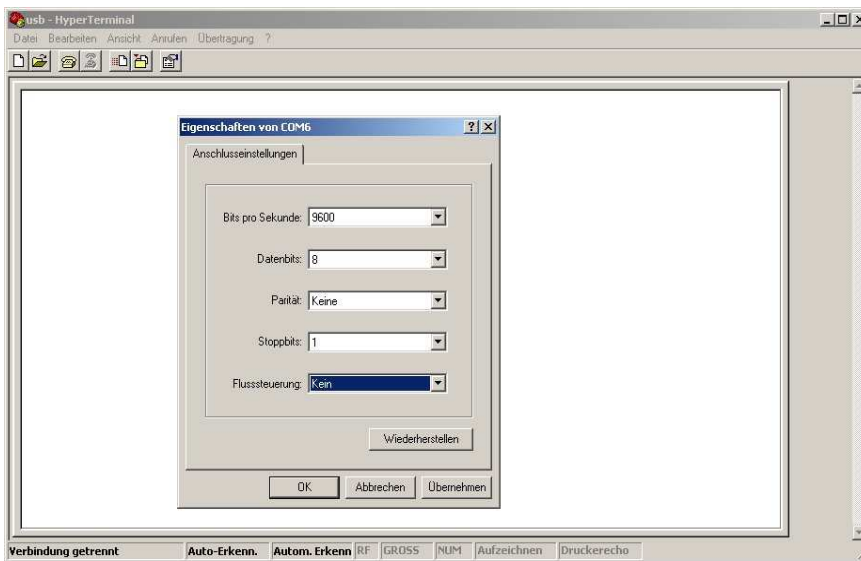
Эта программа делает на компьютере виртуальный “COM” - Port, через который впоследствии с любой терминальной программой можно считывать данные с измерительного прибора. При этом применяются следующие параметры:

- **9600 Bit/s**
- **8 bit данных**
- **1 bit стоп**

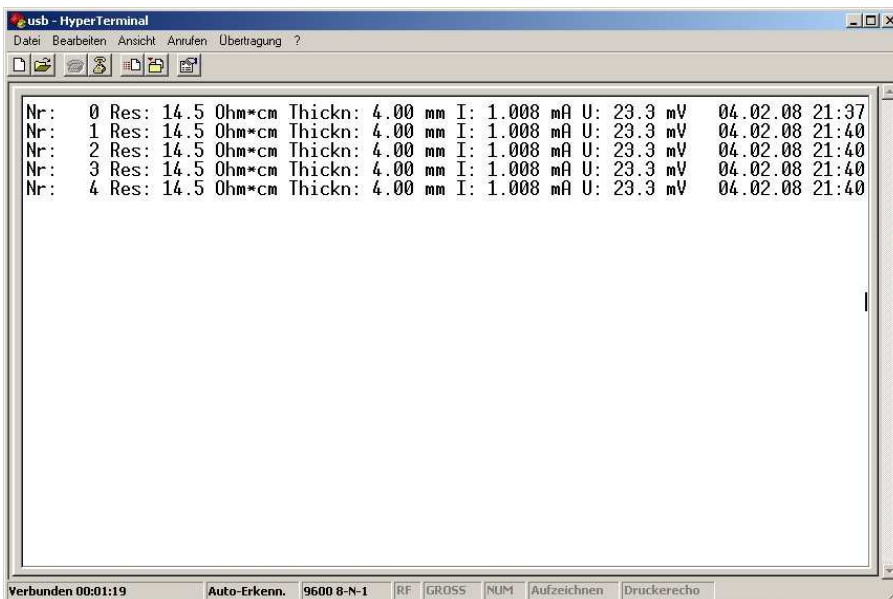
- без паритета
- без контроля передачи

Следующие Screenshots показывают это на примере гипер - терминала. Нажатием кнопки «4» данные передаются к компьютеру. Передача осуществляется в форме текста. Впоследствии можно их легко обрабатывать, например, с помощью программы «Excel»

Передача данных 1:



Передача данных 2:



7. Подсветка дисплея

В главном меню нажатием кнопки «5» можно включать и выключать подсветку дисплея.

8. Установки

В главном меню нажатием кнопки «0» можно вызвать меню для различных установок. В этом меню можно производить следующие установки.



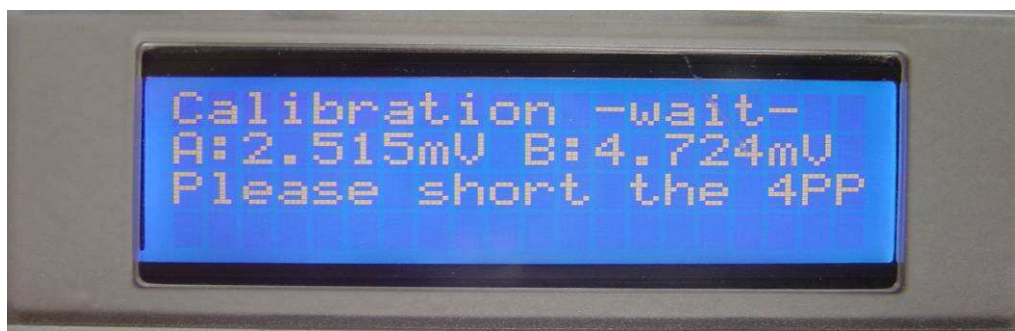
8.1 Расстояние между сторонами измерительных головок

В пункте «1» можно установить расстояние между иглами 4-х - игловой головки. По стандарту он установлен на 1 мм.



8.2 Калибрование

В пункте «2» можно провести внутреннее калибрование. Во время этого процесса нужно приставить 4-х - игловой зонд к металлу и накоротко замкнуть его. Калибрование происходит автоматически, прибор даст Вам информацию об этом.



8.3 Освобождение базы данных

В пункте меню «3» можно освободить базу данных. При этом уничтожаются данные об измерениях сопротивления и типах дотирования.

8.4 Число / время

В пункте меню «4» устанавливаются число и время. При этом применяется следующий формат: (DDMMYYhhmm; 0402082212, для 04.02.08 22:12)

Если данные заданы не полностью, они не меняются.



8.5 Сигнальный тон

В пункте меню «5» можно задать параметр для подачи сигнализации. При превышении заданного параметра во время проведения измерений Вы услышите сигнальный тон.



9. Зарядка аккумулятора

Аккумулятор заряжается, как только USB - кабель подсоединяется к компьютеру или к другому источнику энергии. На некоторые компьютеры нужно ввести для этого соответствующую программу, чтобы снабжать прибор электроэнергией.

Напряжение аккумулятора показывается в первой строке дисплея главного меню. Оно сильно зависит от температуры и колеблется при её изменениях. Напряжение является поэтому лишь примерным показателем заряженности аккумулятора. Точную его зарядку при применяемом типе аккумулятора определить невозможно.

Полный цикл зарядки длится примерно 14 часов. Так как заряженность не может быть точно определена, после начала зарядки включается 14-часовой таймер, который не зависит от заряженности аккумулятора. Измерительный прибор может быть в любое время отсоединён от снабжения током через USB.



10. Примечания / правовые ссылки

Разработка и производство измерительного прибора осуществлялись согласно последних новшеств и норм. Несмотря на это могут, возникнуть некоторые ошибки. Мы не несём ответственности за какие бы то ни было ошибки, ущерб, повреждения и т.п., которые могут произойти в результате, например, неправильного применения этого прибора. Его применение и риск его применения, какой бы он ни был, лежат полностью на Вашей ответственности.