

**НАККО FG-450**  
ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ  
ПОТЕНЦИАЛОВ**ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ  
ПОТЕНЦИАЛОВ****Руководство по эксплуатации**

Благодарим вас за приобретение измерителя электростатических потенциалов Nakko FG-450. Ознакомьтесь с настоящим руководством, прежде чем приступить к работе с НАККО FG-450. Храните руководство под рукой, чтобы иметь возможность обращаться к нему в дальнейшем.

**Содержание**

Комплект поставки и наименования деталей.....	3
Технические характеристики.....	4
Инструкции по технике безопасности .....	4
Работа с изделием.....	7
Процедуры обслуживания и проверки .....	10
Диагностика и устранение неисправностей .....	10
Спецификация деталей.....	11



## Назначение

Измеритель электростатических потенциалов НАККО FG-450 представляет собой портативный прибор с цифровой индикацией для измерения статических электрических потенциалов заряженных объектов.

При измерении флуктуирующих электростатических потенциалов предусмотрено временное удержание показаний индикатора, а также регистрация максимальных показаний в режиме MAX.

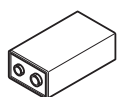
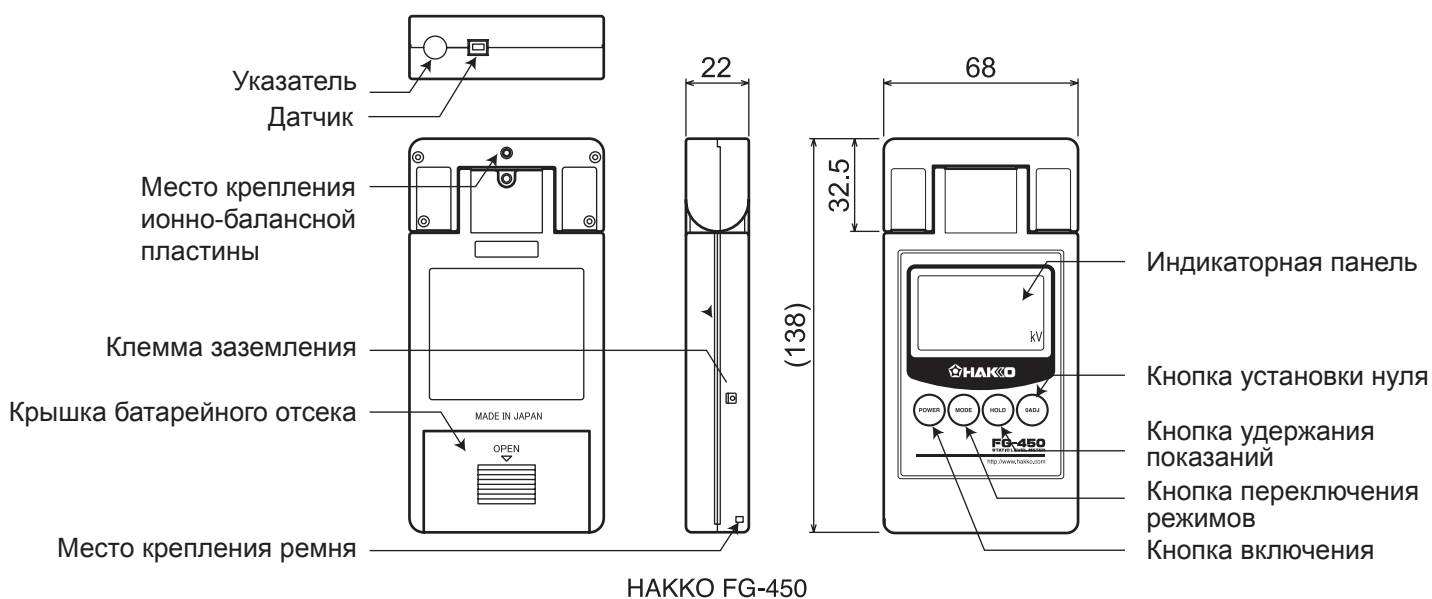
## Характеристики

1. Позволяет измерять поверхностный потенциал заряженного тела без контакта с ним.
2. Позволяет выполнять измерения в узких местах, повернув в подходящее положение головку датчика.
3. Позволяет измерять ионный баланс с помощью ионно-балансной пластины.

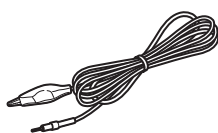
## 1. Комплект поставки и наименования деталей

Убедитесь, что упаковка содержит все перечисленные ниже позиции.

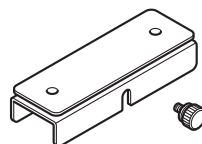
НАККО FG-450 (с футляром).....	1	Ионно-балансная пластина (с винтом) .....	1
Заземляющий провод.....	1	Руководство по эксплуатации.....	1
Ремень.....	1		
Галетная сухая батарея типа 006P напряжением 9 В (на пробу) .....	1		



Батарея



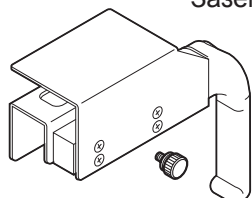
Заземляющий провод



Ионно-балансная пластина



Ремень



### Опциональные компоненты

Пластина для измерения и компенсации электростатического потенциала тела оператора

## 2. Технические характеристики

Метод детектирования	Метод прерывистой генерации
Период обновления индикатора	0,5 секунд
Диапазон измерения потенциалов	Обычный режим: 0,00...±19,99 кВ (разрешение: 0,01 кВ)
	Режим I.V (ионного баланса): 0,000...±1,999 кВ (разрешение: 0,001 кВ)
Погрешность измерения	±(10% от показания + 2 единицы младшего разряда)
Максимальное время непрерывной работы	Около 10 часов (от щелочной батареи)
Расстояние измерения	30 мм (между объектом измерения и датчиком)
Установка расстояния измерения	Фокусировка по лучу красного светодиода
Угол поворота головки датчика	180° (с фиксацией через каждые 45°)
Индикатор	Жидкокристаллический индикатор с встроенной подсветкой
Индикация полярности	Положительная (+) / отрицательная (-)
Переключение режимов	Нажатием кнопки MODE
Индикация заряда батареи	На индикаторной панели отображается остаток заряда батареи
Батарея	Галетная сухая щелочная батарея типа 006P напряжением 9 В
Условия эксплуатации	Температура 0...+40 °С, относительная влажность 20...70%, без конденсации
Размеры	68 x 22 x 138 мм (Ш x Г x В)
Масса	Около 160 г (с батареями)

## 3. Инструкции по технике безопасности

Настоящее изделие представляет собой прецизионный электрический прибор. В целях безопасности неукоснительно соблюдайте инструкции, приведенные в данном руководстве. Знаком  обозначены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать для безопасного использования изделия.



### **ОПАСНО:**

Настоящее изделие не отвечает требованиям взрывобезопасности. Запрещается устанавливать его в местах производства работ с горючими газами или растворителями – например, в окрасочных кабинах. Это может привести к возгоранию или взрыву.



### **ВНИМАНИЕ:**

Настоящее изделие представляет собой прецизионный электрический прибор. Избегайте его установки в условиях повышенной влажности, температуры или концентрации масляного тумана в воздухе. В особенности следует избегать высокой влажности и конденсации. Это может привести к возгоранию из-за электрического пробоя.

## ВНИМАНИЕ

- Во избежание неисправностей не пользуйтесь изделием в условиях:
  - высокой или низкой температуры, высокой влажности;
  - запыленности;
  - риска воздействия органических растворителей (например, разбавителей);
  - риска воздействия коррозионно-активных газов;
  - опасности возгорания или взрыва;
  - частой вибрации;
  - резких изменений температуры или влажности;
  - конденсации;
  - риска воздействия воды или масла.

### Обслуживание

- Регулярно очищайте ионно-балансную пластину от грязи и т.п. Накопившаяся грязь может привести к пробое изоляции.
- Обязательно выключите питание устройства перед чисткой.

### Обращение с изделием

- Обязательно подсоедините заземляющий провод надлежащим образом. Если заземляющий провод не подсоединен, точность измерения снижается.
- Чтобы результаты измерений были точными, выполняйте измерения на надлежащем расстоянии от заряженного объекта.
- Не прикасайтесь к датчику и не вставляйте в него посторонние предметы.
- Не вдуйте ионизированный воздух непосредственно в отверстие прибора.
- Не ставьте тяжелые предметы на ЖК-индикатор прибора.
- Не разбирайте прибор и не вносите изменения в его конструкцию.
- Прибор может создавать помехи для медицинского оборудования — в частности, слуховых аппаратов и электрокардиостимуляторов.
- Не вставляйте в прибор посторонние предметы — это может вызвать короткое замыкание или утечку тока и привести к возгоранию или поражению электрическим током.
- Батарея постепенно разряжается даже в том случае, если прибор выключен. Если вы не планируете пользоваться прибором в течение длительного времени, извлеките из него батарею.
- Если от прибора исходят какие-либо аномальные запахи или звуки, если оно испускает дым или нагревается до высокой температуры, немедленно выключите питание устройства и обратитесь в организацию, где вы приобрели прибор. Несоблюдение данного указания может привести к возгоранию или короткому замыканию.
- Не снимайте заводские шильдики и этикетки.
- Не выполняйте с прибором никакие действия, которые явно не описаны в настоящем руководстве.

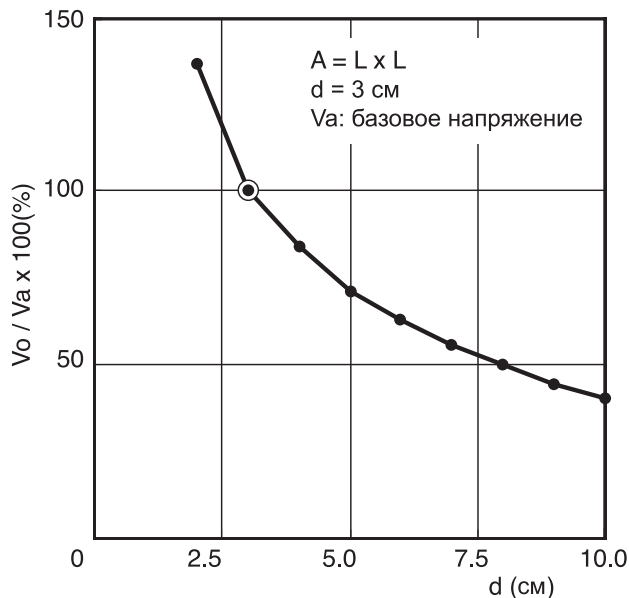
## Важные замечания о выполнении измерений

### ■ Заземление

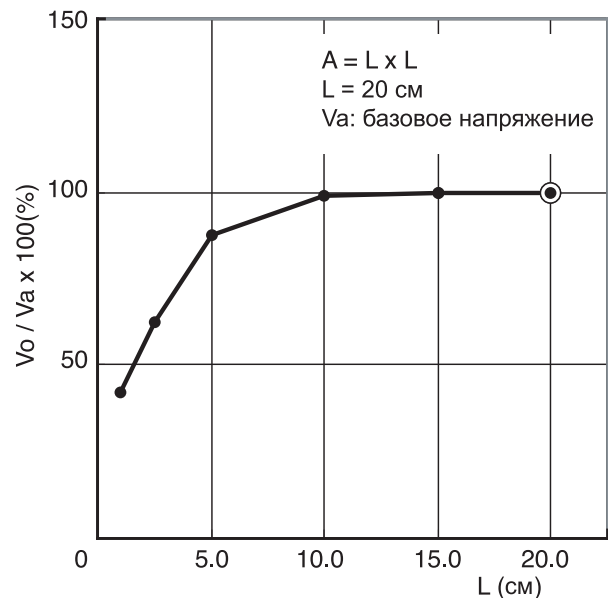
Если на теле пользователя присутствует электрический заряд или требуются высокоточные измерения, заземлите прибор через специальную заземляющую клемму на его корпусе. Заземляйте также прибор в случаях, когда планируется выполнять измерения на сильно заряженном объекте, чтобы избежать электрического пробоя при разряде.

### ■ Расстояние измерения

Напряженность поля заряженного объекта изменяется в зависимости от расстояния между заряженным объектом и датчиком измерительного прибора. В процессе калибровки данного прибора его датчик находился на расстоянии 30 мм от эталонного заряженного объекта (металлической пластины площадью 200 мм<sup>2</sup>). Соответственно, при измерениях необходимо соблюдать расстояние в 30 мм. Расположите прибор так, чтобы световое пятно от красного светодиода на заряженном объекте было наиболее резким. Если выполнить измерения на таком расстоянии не представляется возможным, внесите поправку в показания прибора согласно рис. 1.



(Рис. 1) Связь между расстоянием измерения  $d$  и показанием индикатора поверхностного электрометра  $V_o$



(Рис. 2) Связь между размером  $A$ , т.е. длиной  $L$  одной стороны (квадратного) заряженного объекта, и показанием индикатора поверхностного электрометра  $V_o$

Если фактическое расстояние измерения превышает рекомендуемое (30 мм), а отображаемое значение потенциала превышает 19,99 кВ, не приближайте прибор к заряженному объекту.



**ВНИМАНИЕ:** Если измерительный прибор находится слишком близко к заряженному объекту, существует опасность электрического разряда. Он может вызвать пробой устройства.

### ■ Влияние размеров заряженного объекта

Измеренное значение потенциала меняется в зависимости от напряженности электрического поля в электроде датчика и размера заряженного объекта. В частности, если заряженный объект меньше, чем эталонный объект, использовавшийся при калибровке (200 мм<sup>2</sup>), измеренное значение будет иметь значительную погрешность. В этом случае можно внести грубую поправку на размеры заряженного объекта согласно рис. 2.

## ■ Влияние других объектов

Если вблизи заряженного объекта или позади него имеются другие объекты, отображаемое значение потенциала будет отличаться от фактического. В этом случае внесите поправку на форму электрического поля или расположите другие объекты как можно дальше от заряженного объекта, потенциал которого измеряется.

## ■ Влияние заряженных частиц и т.п.

Сильно заряженные объекты сообщают заряд частицам и создают ионизированную область вокруг себя. Прилипание заряженных частиц к электроду измерительного прибора может внести погрешность в измерения. Это происходит, в частности, когда на заряженный объект налипают большое количество ворса или в его окрестности имеется высокая концентрация пыли.

## 4. Работа с изделием

### Подготовка

#### 1. Вставьте батарею.

Снимите крышку батарейного отсека и вставьте сухую галетную батарею напряжением 9 В. Установите на место крышку батарейного отсека, следя за тем, чтобы не пережать ею провода батареи.

#### 2. Подсоедините заземляющий провод к клемме заземления и надежно заземлите его.

Прочно подсоедините заземляющий провод к клемме заземления прибора, а зажим на его конце — к заземленному предмету. Заземление необходимо для выполнения точных измерений.

#### 3. Вращение головки датчика

Головку датчика прибора можно вращать. Это позволяет легко производить измерения в узких местах, которые прежде были труднодоступными.

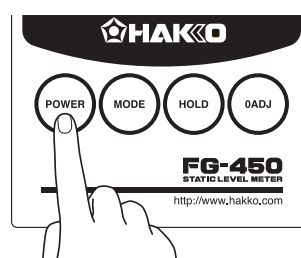
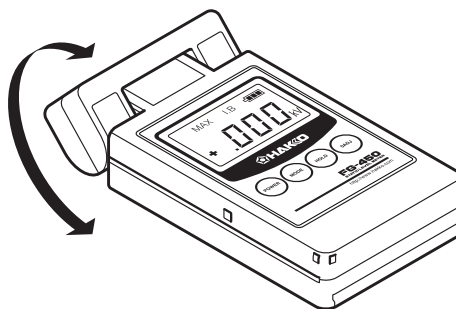
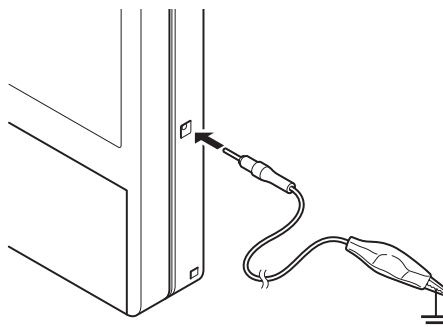
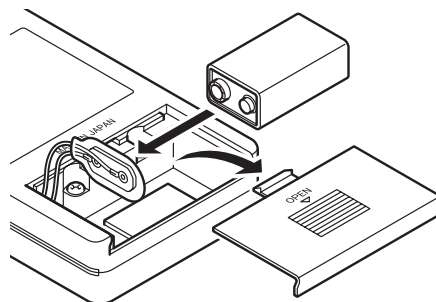
Головка датчика вращается с шагом 45°. При вращении головки она останавливается в промежуточных положениях с защелкиванием.

### Процедура измерения

#### ● Измерение статического потенциала

##### 1. Включите прибор.

Нажмите и удерживайте кнопку POWER более одной секунды, пока не услышите звуковой сигнал.



## 2. Установите требуемый режим работы.

При каждом нажатии кнопки переключения режимов MODE происходит переключение режимов работы в порядке, указанном в таблице ниже. Для измерения потенциалов используйте обычный режим.

## 3. Установите ноль на индикаторе.

Наведите датчик на заземленный объект и нажмите кнопку 0ADJ.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Результаты установки нуля сбрасываются при выключении прибора.

## 4. Для измерения максимального потенциала используйте режим MAX.

Порядок установки режимов описан выше в п. 2.

## 5. Наведите датчик на заряженный объект и постепенно приближайте прибор к объекту.

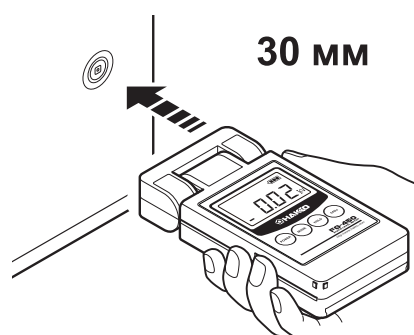
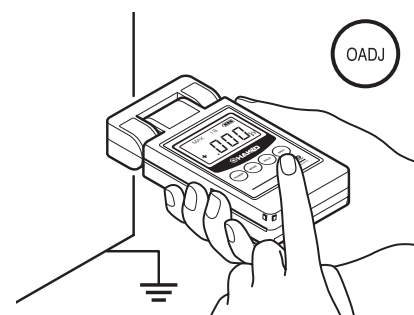
Расстояние между датчиком и заряженным объектом должно составлять 30 мм. На расстоянии около 30 мм световое пятно от красного светодиода на заряженном объекте должно выглядеть так, как показано на рис. 3.

## 6. Показания индикатора являются результатом измерения (единицы измерения — кВ).

## 7. В обычном режиме можно временно удержать текущее показание на индикаторе, нажав кнопку HOLD.

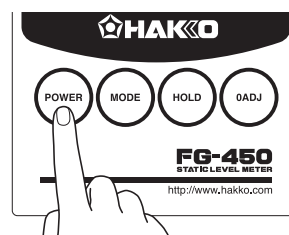
При повторном нажатии кнопки HOLD сохраненное значение будет стерто. В режиме MAX функция удержания показаний недоступна.

Режим	Индикация
Обычный режим	(нет)
Удержание максимумов (MAX)	MAX
Ионный баланс (I.B) + удержание максимумов (MAX)	MAX I.B
Ионный баланс (I.B)	I.B



(Рис. 3) Пятно от красного светодиода

Нажмите кнопку POWER и удерживайте ее нажатой в течение более чем 1 секунды.

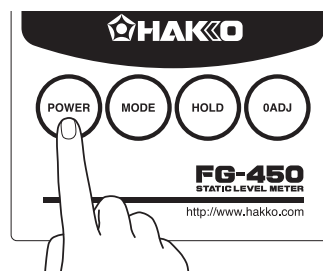


## ● Измерение ионного баланса

Прикрепив к прибору ионно-балансную пластину (поставляется в комплекте), можно измерять ионный баланс (напряжение смещения).

### 1. Включите прибор.

Нажмите и удерживайте кнопку POWER более одной секунды, пока не услышите звуковой сигнал.





## 2. Установите требуемый режим работы.

При каждом нажатии кнопки переключения режимов MODE происходит переключение режимов работы в порядке, указанном в таблице ниже. Для измерения напряжения смещения используйте режим ионного баланса (I.B).

## 3. Установите ноль на индикаторе.

Наведите датчик на заземленный объект и нажмите кнопку OADJ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Результаты установки нуля сбрасываются при выключении прибора.

## 4. Прикрепите к прибору ионно-балансную пластину.

Плотно прикрепите ионно-балансную пластину к прибору с помощью прилагаемого винта, следя за тем, чтобы пластина была центрирована и прилегала без зазора.

## 5. Для измерения максимального напряжения смещения используйте режим MAX I.B.

Порядок установки режимов описан выше в п. 2.

## 6. Наведите ионно-балансную пластину на место, в котором требуется произвести измерение.

Прибор измерит потенциал ионного баланса.

**ВНИМАНИЕ:** Если измерительный прибор находится слишком близко к заряженному объекту, существует опасность электрического разряда. Он может вызвать пробой устройства.

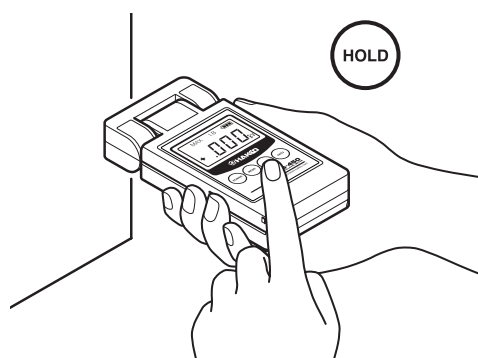
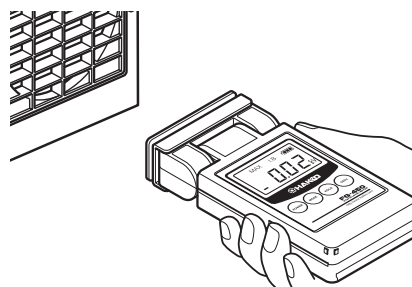
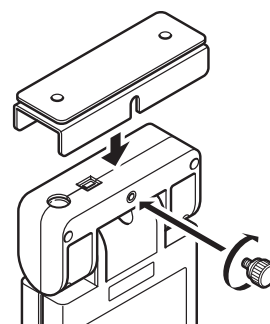
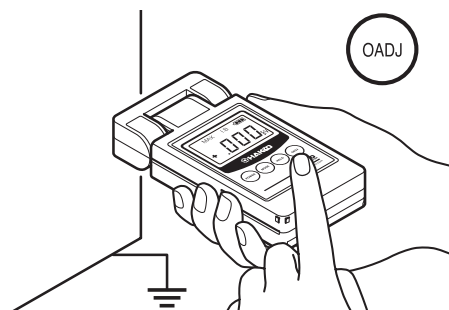
## 7. Показания индикатора являются результатом измерения (единицы измерения — кВ).

## 8. В режиме I.B можно временно удерживать текущее показание на индикаторе, нажав кнопку HOLD.

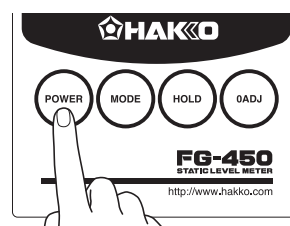
При повторном нажатии кнопки HOLD сохраненное значение будет стерто. В режиме MAX I.B функция удержания показаний недоступна.

## 9. Чтобы выключить прибор, нажмите и удерживайте кнопку POWER более одной секунды.

Режим	Индикация
Обычный режим	(нет)
Удержание максимумов (MAX)	MAX
Ионный баланс (I.B) + удержание максимумов (MAX)	MAX I.B
Ионный баланс (I.B)	I.B



Нажмите кнопку POWER и удерживайте ее нажатой в течение более чем 1 секунды.



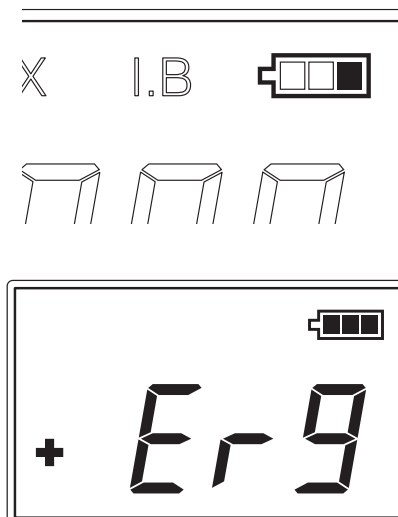
## 5. Процедуры обслуживания и проверки

### ● Индикатор заряда батареи

Остаток заряда батареи отображается в правом верхнем углу индикаторной панели. Если в символе батареи светится всего один сегмент, замените батарею.

### ● Индикация ошибок

В приборе для детектирования сигнала используется генератор-прерыватель. Если по какой-то причине генерация прекращается, на индикаторе отображается сообщение об ошибке, подобное приведенному на рисунке ниже, и прибор начинает подавать звуковой сигнал с периодичностью один раз в секунду. В этом случае следует перезапустить прибор. Если после нескольких перезапусков сообщение об ошибке не исчезает, это может означать неисправность датчика. Обратитесь в организацию, где вы приобрели прибор.



## 6. Диагностика и устранение неисправностей

Если прибор работает ненадлежащим образом, это может быть обусловлено одной из следующих причин.

- Питание прибора включено, но индикатор не светится

**ПРОВЕРКА** возможно, не установлена батарея, или при ее установке не соблюдена полярность.

**ДЕЙСТВИЕ** установите батарею, соблюдая правильную полярность.

**ПРОВЕРКА** возможно, батарея полностью разряжена.

**ДЕЙСТВИЕ** замените батарею.

- Индикатор работает, но не удается установить нуль.

**ПРОВЕРКА** возможно, установка нуля была произведена неправильно.

**ДЕЙСТВИЕ** повторите установку нуля.

**ПРОВЕРКА** возможно, заряжены части прибора, расположенные вблизи датчика.

**ДЕЙСТВИЕ** дождитесь, пока с этих частей стечет заряд.

- Показания индикатора не меняются при приближении к заряженному объекту.

**ПРОВЕРКА** возможно, прибор удерживает максимальное показание в режиме MAX или MAX I.B.

**ДЕЙСТВИЕ** выберите другой режим нажатием кнопки MODE.

**ПРОВЕРКА** возможно, прибор удерживает показание в обычном режиме или режиме I.B.

**ДЕЙСТВИЕ** нажмите кнопку HOLD и повторите измерение.

Датчик неисправен.

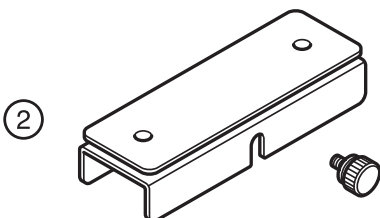
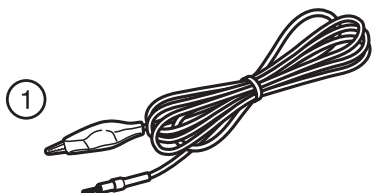
Если отображается сообщение об ошибке или не слышно звука генератора датчика, необходимо заменить датчик. Обратитесь в организацию, где вы приобрели прибор.

## 7. Спецификация деталей

---

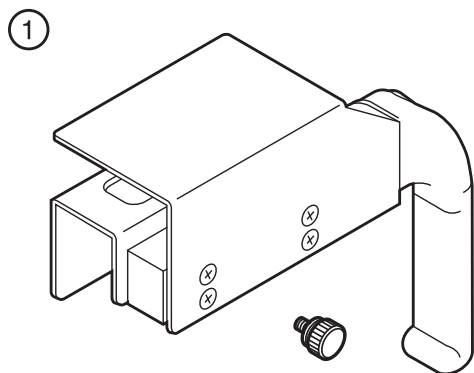
### ● НАККО FG-450

Поз.	Артикул	Наименование	Характеристики
1	B3584	Заземляющий провод	
2	B3585	Ионно-балансная пластина	с винтом



### ● Опциональные детали

Поз.	Артикул	Наименование	Характеристики
1	B3586	Пластина для измерения уровня заряда тел	с винтом





**HAKKO FG-450**  
ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ  
ПОТЕНЦИАЛОВ