



# Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов **Кулон-2к**

Инструкция пользователя



Москва 2004

Спасибо Вам за то, что Вы приобрели индикатор емкости аккумуляторов Кулон-2к фирмы "А и Т Системы". Он предназначен для оценки состояния (степени износа) 2-х вольтовых свинцовых кислотных аккумуляторов с четырьмя или более борнами (клеммами). Благодаря этому прибору вы сможете произвести разбраковку бывших в употреблении аккумуляторов и своевременно заменить аккумуляторы, утратившие емкость. Это особенно важно для аккумуляторов, входящих в состав батареи (для многолетней надежной работы все аккумуляторы батареи должны иметь одинаковую емкость).

Кулон-2к разработан для многолетней надежной работы и не требует обслуживания.

**Пожалуйста, прочитайте это руководство!** Оно содержит инструкцию по работе с индикатором емкости. Следуя этой инструкции, Вы обеспечите надежное функционирование прибора.

**Сохраните это руководство!** Оно содержит инструкции по безопасной эксплуатации индикатора емкости аккумуляторов Кулон-2к, условия гарантийного обслуживания прибора изготовителем и гарантийный талон.

## Введение

Свинцовые кислотные аккумуляторы имеют определенный ресурс и во время работы постепенно теряют емкость. Когда их емкость становится неприемлемо малой, аккумуляторы заменяют.

Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-2к представляет собой прибор, позволяющий оценить состояние (качество, степень износа) аккумулятора по отличию действительной емкости аккумулятора от его номинальной (или первоначальной) емкости. Он предназначен для индикации емкости 2-х - вольтовых кислотных свинцовых аккумуляторов с четырьмя или более борнами (клеммами) и напряжения на них.

## Общее описание прибора

На передней панели прибора расположен алфавитно-цифровой дисплей. На нем индицируется значение емкости аккумулятора в ампер-часах и напряжение на аккумуляторе в вольтах. В случае, если по каким-то причинам прибор не может определить емкость, на дисплее индицируются аварийные сообщения.

К нижнему торцу прибора подходят провода с зажимами.

Индикатор емкости аккумуляторов Кулон-2к оснащен четырьмя проводами, обеспечивающими четырехзажимное подключение к аккумулятору, которое позволяет исключить влияние сопротивления в месте контакта зажимов прибора с клеммами аккумулятора на показания прибора.

На нижней панели прибора под сдвижной крышкой расположен 8-ми позиционный переключатель, предназначенный для введения поправок в показания прибора и переключения языка сообщений прибора..

## Техника безопасности

Вынув индикатор из упаковки, убедитесь в отсутствии транспортных повреждений. При наличии транспортных повреждений обратитесь к поставщику оборудования

**Внимание!** Аккумуляторы, емкость которых индицирует Кулон-2к, являются источником опасности. При замыкании клемм аккумулятора возможен ожог или возгорание. Соблюдайте инструкцию по технике безопасности при работе с аккумуляторами.

В случае, если проверяемый аккумулятор является частью аккумуляторной батареи, и проверка аккумуляторов происходит без разборки батареи, будьте особенно осторожны. Напряжение между любыми зажимами прибора не должно превышать 30 В. В противном случае возможен выход прибора из строя.

Индикатор емкости аккумуляторов Кулон-2к является сложным прибором. Не пытайтесь разобрать его. Внутри у него нет частей, требующих обслуживания. Ремонт индикатора может быть произведен только специально обученным персоналом в сервисном центре.

**Внимание!** Запрещается эксплуатировать прибор со снятой задней крышкой.

## Предупреждения

Рабочее положение прибора произвольное.

Во избежание сбоя или неправильных показаний прибора не размещайте прибор вблизи источников мощных электромагнитных помех.

Прибор не герметичен. Не подвергайте его воздействию воды или иных жидкостей.

Берегите прибор от грязи – проникновение даже слабо проводящих веществ внутрь корпуса прибора может повлиять на его показания или нарушить его работоспособность.

## Принцип действия прибора

Действие индикатора емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-2к основано на том, что проводимость аккумулятора зависит от эффективной площади поверхности пластин и, соответственно, действительной емкости аккумулятора (т.е., чем большую емкость способен отдать полностью заряженный аккумулятор, тем больше его проводимость). В Кулоне-2к реализована наиболее современная технология оценки емкости аккумуляторов, основанная на учете проводимости аккумулятора на разных частотах.

Из-за того, что при производстве аккумуляторов применяются несколько различные технологии, а конструкции аккумуляторов различаются, не существует однозначной зависимости емкости аккумулятора от его проводимости. Поэтому Кулон не является прецизионным измерительным прибором; он не измеряет емкость аккумулятора, а оценивает ее, опираясь на заложенную в него зависимость емкости от проводимости на разных частотах.

Заводская калибровка прибора позволяет получить оценку емкости любого аккумулятора, находящегося в пределах диапазона индицируемой Кулоном емкости. Пользователь может значительно уменьшить погрешность этой оценки, самостоятельно перекалибровав прибор относительно аккумулятора, емкость которого известна.

## Подготовка аккумулятора к проверке

Прибор правильно индицирует емкость только полностью заряженных аккумуляторов. Поэтому перед применением прибора аккумулятор следует полностью зарядить и выдержать некоторое время (обычно не менее суток) под напряжением плавающего заряда (напряжение, при котором подключенное к аккумулятору зарядное устройство не заряжает аккумулятор, поскольку он полностью заряжен, а только компенсирует его саморазряд – для свинцовых аккумуляторов при нормальной температуре – 2.3 В).

Для обеспечения нормальной работы прибора необходимо отключить аккумулятор от остального оборудования (достаточно разомкнуть цепь, в которую включен аккумулятор в одном месте).. Если аккумулятор заряжался или был подключен к прибору, имеющему автоматическое зарядное устройство, (например системе бесперебойного питания), перед применением прибора необходимо выждать 1 – 1.5 часа. Применение прибора до истечения этого времени возможно, из-за изменения характеристик аккумулятора во времени, показания Кулона также будут изменяться, что приведет к погрешности показаний (до 15 %).

Если клеммы аккумулятора или соединители, к которым планируется подключать прибор загрязнены или окислены - нужно очистить их.

## Подключение прибора к аккумулятору.

Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-2к снабжен четырьмя проводами с зажимами для подключения к аккумулятору. Два зажима (красный и черный) большего размера на более длинном проводе предназначены для подачи в аккумулятор тестовых сигналов. Два зажима (красный и черный) меньшего размера на коротком проводе предназначены для измерения отклика аккумулятора на эти сигналы. Такая схема обеспечивает так называемое четырехзажимное подключение. Оно позволяет избежать влияния контактных сопротивлений на результат измерения. Кроме того, применение четырех зажимов позволяет подключать индикатор емкости не только непосредственно к клеммам аккумулятора, но и к соединителям, без потери точности.

Зажимы красного цвета нужно подключать к положительным клеммам аккумулятора, а зажимы черного цвета – к отрицательным клеммам. Соблюдайте полярность при подключении прибора. При неправильной полярности прибор не включается или выдает аварийные сообщения.

При плохом контакте с клеммами аккумулятора на прибор также выдает аварийное сообщение.

При появлении аварийных сообщений отсоедините прибор от аккумулятора, очистите клеммы аккумулятора и снова подключите прибор.

**Внимание!** Питание прибора осуществляется от аккумулятора, к которому прибор подключен. Во избежание разрядки аккумулятора, после окончания работы отключите прибор.

Двухвольтовые свинцовые аккумуляторы большой емкости, для проверки которых служит Кулон-2к, обычно имеют несколько клемм (борнов) одной полярности. Так существуют аккумуляторы с 4-мя, 6-ю и 8-ю клеммами, имеющие, соответственно 2, 3 и 4 отрицательных клеммы и такое же количество положительных. Поэтому существует много вариантов подключения прибора к аккумулятору (даже с соблюдением полярности зажимов).

Из-за влияния сопротивления внутренних соединений (между клеммами одной полярности) подключение Кулона-2к разными способами даст существенно (иногда на десятки процентов) разные оценки емкости аккумулятора. Поэтому, для получения правильных результатов, Кулон-2к нужно всегда подключать к аккумулятору **одинаково**.

ООО «А и Т Системы» калибрует приборы при изготовлении с учетом одного определенного способа подключения Кулона-2к к аккумулятору, обеспечивающего малое влияние сопротивления внутренних

соединений на результат оценки емкости. Мы рекомендуем вам всегда пользоваться только таким же, представленным ниже способом подключения, даже если вы используете собственную калибровку прибора.

**Подключайте малые зажимы (с короткими проводами) к крайней паре клемм аккумулятора, а большие зажимы (с длинными проводами) к соседней с ней паре клемм. Красные зажимы подключайте к положительным клеммам аккумулятора, а черные зажимы – к отрицательным клеммам. Последним подключайте малый красный зажим.**

Для наглядности подключение Кулона-2к к аккумуляторам, имеющим 4, 6 или 8 клемм приведено на рисунке 1.

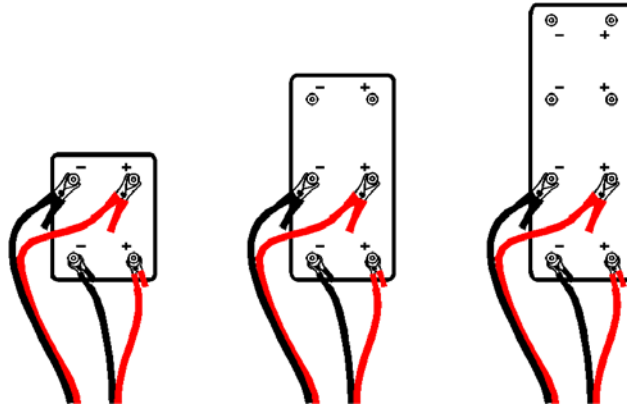


Рис. 1. Подключение Кулона-2к к аккумуляторам, имеющим 4, 6 или 8 клемм (борнов).

Поскольку в приборе применено подключение с помощью 4-х зажимов, то допускается подключение прибора не только непосредственно к клеммам аккумулятора, но и к соединителям или болтам, соединенным с клеммами. Это позволяет проверять аккумуляторы, не разбирая аккумуляторной батареи, а только разомкнув электрическую цепь в одном месте.

Подключение Кулона-2к к соединителям аккумуляторной батареи без ее разборки приведено на рисунке 2.

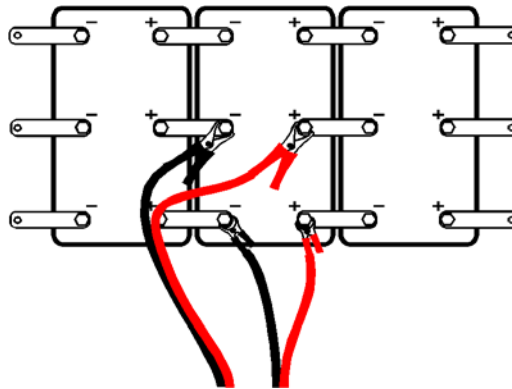


Рис. 2 Подключение Кулона-2к к аккумулятору без разборки аккумуляторной батареи.

**Внимание!** Из-за влияния сопротивления внутренних соединений (между клеммами одной полярности) подключение Кулона-2к к отдельному аккумулятору с несколькими клеммами одной полярности и к тому же аккумулятору, соединенному в батарею с другими аккумуляторами, **даст разные результаты**. Поэтому в случае применения Кулона-2к для проверки аккумуляторов без разборки аккумуляторной батареи, нужно сравнивать результат проверки аккумулятора с результатами ранее проведенных проверок, полученными без разборки аккумуляторной батареи.

При разработке Кулона-2к не планировалось использование прибора для проверки аккумуляторов с двумя клеммами (одной положительной и одной отрицательной). Это связано с тем, что подключение двух зажимов к одной клемме может дать недостоверный результат. Но Кулон-2к может быть применен для проверки таких аккумуляторов, в случае жесткого соблюдения следующих правил подключения:

**а) нельзя подключать два зажима к одной клемме;**

**б) для проверки аккумулятора к его клеммам должны быть подключены соединители сечением не менее 10 кв. мм (например, может проверяться аккумулятор в батарее, без ее разборки);**

в) красные зажимы должны быть подключены к положительным клеммам аккумулятора, а черные зажимы – к отрицательным клеммам;

г) два больших зажима должны быть подключены к соединителю (или к болтам соседнего аккумулятора), а два малых зажима должны быть подключены к болтам проверяемого аккумулятора, не касаясь больших зажимов;

д) последним подключается малый красный зажим.

Пример подключения Кулона-2к к отдельному аккумулятору с двумя клеммами приведен на рисунке 3, а к аккумулятору в батарее - на рисунке 4.

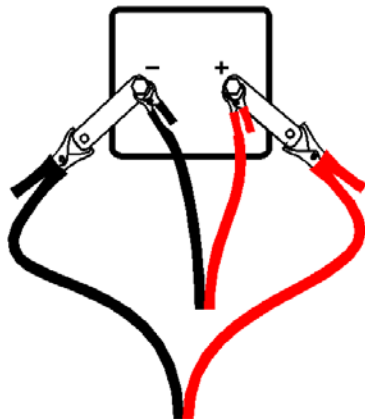


Рис. 3 Подключение Кулона-2к к отдельному аккумулятору с двумя клеммами

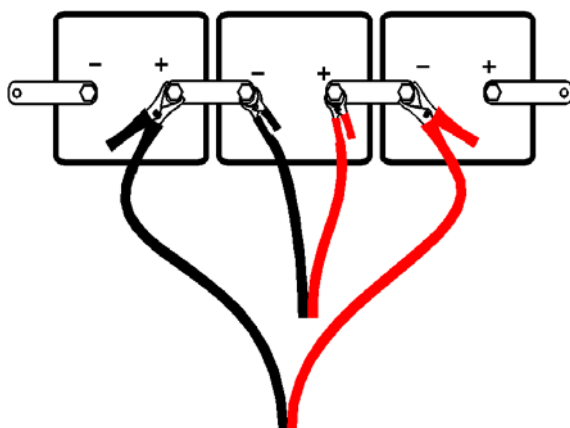


Рис. 4 Подключение Кулона-2к к аккумулятору с двумя клеммами в составе батареи

## Индикатором емкости можно пользоваться без калибровки

Показания индикатора емкости Кулон-2к базируются на заложенной в прибор зависимости проводимости аккумулятора от емкости. При изготовлении прибора производится его калибровка на специальной установке. Заводская калибровка базируется на некоторой, эмпирически полученной ООО "А и Т Системы" зависимости измеряемой Кулоном-2к величины от емкости для "усредненного" 2-х вольтового аккумулятора.

Для вашего аккумулятора прибор с заводской калибровкой может давать завышенные или заниженные значения емкости. Наилучшим выходом является калибровка прибора.

Но даже без калибровки прибор может быть применен для проверки аккумуляторов. Для этого нужно пользоваться методами относительных измерений.

### А) Проверка партии новых аккумуляторов.

Подключите Кулон-2к к каждому аккумулятору партии и запишите показания прибора. Отличия напряжения между аккумуляторами не должны превышать 0.05 В. Отличия емкости между аккумуляторами не должны превышать 30 %. Аккумуляторы с пониженным напряжением и(или) емкостью следует отбраковать.

### Б) Проверка батареи работающих аккумуляторов

Подключите Кулон-2к к каждому аккумулятору батареи и запишите показания прибора. Отличия напряжения между аккумуляторами не должны превышать 0.08 В. Отличия емкости между аккумуляторами

ми не должны превышать 20 %. Аккумуляторы с пониженным напряжением и(или) емкостью следует заменить. Если количество заменяемых аккумуляторов превышает 15 % общего количества аккумуляторов батареи, нужно заменить батарею в целом.

#### **В) Периодическое (регламентное) обслуживание аккумулятора.**

Подключите Кулон-2к к аккумулятору батареи и запишите показания прибора в аккумуляторный журнал (см. Методику технического обслуживания аккумуляторных батарей... - на прилагаемом к прибору компьютерном диске). Сравните полученный результат с емкостью аккумулятора, зарегистрированной ранее. Если полученная емкость составляет менее 70% емкости, зарегистрированной при вводе аккумулятора в эксплуатацию, замените аккумулятор. Если количество заменяемых аккумуляторов превышает 15 % общего количества аккумуляторов батареи, нужно заменить батарею в целом.

### **Калибровка индикатора емкости**

**Предупреждение.** Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-2к является сложным прибором, калибровка которого должна производиться квалифицированным специалистом, изучившим настоящую инструкцию и отчетливо представляющим последовательность и предполагаемые результаты своих действий.

Кулон-2к калибруется изготовителем с использованием усредненных характеристик 2-х вольтовых аккумуляторов. Но для разных аккумуляторов калибровки могут различаться очень значительно (на десятки процентов). Поэтому для уменьшения погрешности индикации емкости вы должны провести калибровку Кулона для применения со своими аккумуляторами или убедиться, что заводская калибровка обеспечивает приемлемую погрешность.

Калибровка Кулона-2к пользователем заключается в установке поправочного коэффициента к заводской калибровке.

Оценка емкости рассчитывается Кулоном-2к по формуле:

$$E = E_0 * K,$$

Где:  $E_0$  – оценка емкости без учета пользовательской поправки,  $K$  – поправочный коэффициент.

При изготовлении прибор настраивается на работу с поправочным коэффициентом  $K = 1$ .

Для проведения калибровки нужно: а) определить поправочный коэффициент для своего аккумулятора и б) настроить Кулон-2к для работы с определенным поправочным коэффициентом.

#### **Как определить поправочный коэффициент.**

Для определения поправочного коэффициента у вас есть следующие возможности.

А) Получить поправочный коэффициент на сайте производителя Кулона-2к, если там имеются данные о поправочном коэффициенте для вашего типа аккумуляторов.

Б) Определить поправочный коэффициент по результатам проверки аккумулятора Кулоном и последующего контрольного разряда (метод контрольного разряда).

В) Определить поправочный коэффициент «методом среднего» по результатам проверки группы или батареи аккумуляторов индикатором емкости Кулон.

Г) Определить поправочный коэффициент «методом максимума» по результатам проверки группы или батареи аккумуляторов индикатором емкости.

Д) Назначить поправочный коэффициент «методом истории аккумулятора».

#### **А. Поправочный коэффициент с сайта производителя прибора.**

На сайте ООО «А и Т Системы» [www.at-systems.ru](http://www.at-systems.ru) помещены данные о поправочных коэффициентах для разных типов аккумуляторов. Они могут быть получены методом контрольного разряда, методом оценки (по данным о проводимости аккумулятора, приводимых производителями аккумуляторов) или «методом среднего» для новых аккумуляторов.

Перед использованием коэффициента убедитесь в правильности типа аккумулятора и типа прибора, для которого предназначен поправочный коэффициент.

Все опубликованные на сайте поправочные коэффициенты относятся к описанному в настоящей инструкции методу подключения Кулона-2к к аккумулятору.

Если вы не нашли на сайте данных вашего аккумулятора, обратитесь в ООО "А и Т Системы" по электронной почте [atsys@rinet.ru](mailto:atsys@rinet.ru) и сообщите марку аккумулятора, производителя и страну производства. Может быть производитель сможет сообщить вам более свежие данные.

### **Б. Метод контрольного разряда.**

Метод контрольного разряда основан на сопоставлении результатов контрольного разряда аккумулятора с емкостью, индцированной Кулоном-2к (при поправочном коэффициенте, равном 1) перед контрольным разрядом. Это самый правильный метод определения поправочного коэффициента, но его точность зависит от точности проведенного вами контрольного разряда.

Полностью зарядите аккумулятор и выдержите его под напряжением плавающего заряда не менее суток. Отключите аккумулятор от зарядного устройства, и через 20-30 минут (не менее) подключите Кулон-2к к аккумулятору (см. соответствующий раздел инструкции). Запишите индцируемую прибором емкость  $E_p$ .

Подключите аккумулятор к установке контрольного разряда, обеспечивающей стабилизацию тока разряда с погрешностью не хуже 3 % или регистрирующей изменяющийся ток разряда с погрешностью не хуже 1%. Установите ток, соответствующий времени разряда 10-20 часов и напряжение отключения разряда 1.75 В. Включите разрядную установку. После окончания разряда, определите емкость аккумулятора по одной из двух формул.

а) для разрядной установки со стабилизацией тока:

$$E_i = I * T, \quad (1)$$

где:  $E_i$  – измеренная емкость, А\*час;  $I$  – стабилизированный ток разряда, А;  $T$  – время разряда, час.

б) для разрядной установки с регистрацией тока:

$$E_i = \int_0^T I(t) dt, \quad (2)$$

Где:  $E_i$  – измеренная емкость, А\*час;  $I(t)$  – изменяющийся во времени ток, А;  $t$  – текущее время;  $T$  – полное время разряда.

Рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_i / E_p$$

Погрешность определения поправочного коэффициента уменьшится, если вы проведете описанную выше процедуру с несколькими однотипными аккумуляторами и возьмете средний по группе поправочный коэффициент.

### **В. Метод среднего.**

Метод среднего применяется, если невозможно проведение контрольного разряда. Он основан на предположении, что группа проверяемых аккумуляторов (например, предназначенных для соединения в батарею или уже соединенных в батарею) в среднем имеет известную емкость (в простейшем случае – номинальную емкость). Этот метод рекомендуется применять при работе с новыми или мало изношенными аккумуляторами.

Подключите Кулон-2к (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к каждому аккумулятору группы и запишите индцируемую прибором емкость для каждого аккумулятора. Определите среднюю для группы емкость  $E_{ср}$ . Рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_n / E_{ср},$$

Где:  $E_n$  – номинальная емкость аккумуляторов или емкость меньше номинальной, назначенная вами с учетом износа аккумулятора.

### **Г. Метод максимума.**

Метод максимума применяется, если невозможно проведение контрольного разряда. Он основан на предположении, что в группе проверяемых аккумуляторов (например, предназначенных для соединения в батарею или уже соединенных в батарею) наименее изношенный аккумулятор имеет известную ем



кость (в простейшем случае – номинальную емкость). Этот метод рекомендуется применять при работе с изношенными аккумуляторами.

Подключите Кулон-2к (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к каждому аккумулятору группы и запишите индицируемую прибором емкость для каждого аккумулятора. Определите максимальную для группы емкость  $E_{\text{макс}}$ . Рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_n / E_{\text{макс}},$$

Где:  $E_n$  – номинальная емкость аккумуляторов или емкость меньше номинальной, назначенная вами с учетом износа аккумулятора.

#### **Д. Метод истории аккумулятора.**

Метод истории аккумулятора применяется при проведении регламентных работ с отдельным аккумулятором, если невозможно проведение контрольного разряда. Он основан на том, что в начале периода эксплуатации аккумулятора (сразу после первого подключения к нему Кулона-2к) емкость аккумулятора принимается известной (например, считается, что она равна номинальной емкости), а при дальнейшем обслуживании индицированная Кулоном-2к емкость сравнивается с этим значением.

Подключите Кулон-2к (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к аккумулятору, запишите индицируемую прибором емкость  $E_n$  и рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_n / E_n,$$

Где:  $E_n$  – номинальная емкость аккумулятора или емкость меньше номинальной, назначенная вами с учетом износа аккумулятора.

#### **Настройка индикатора емкости на работу с новым поправочным коэффициентом**

Под крышкой на нижней панели прибора находится 8-ми позиционный переключатель. За работу с поправочным коэффициентом отвечают его контакты 1-6 и 8.

Контакты переключателя от 2 до 6 устанавливают значение пяти коэффициентов:  $k_2$ ;  $k_3$ ;  $k_4$ ;  $k_5$ ;  $k_6$ . В нижнем ("OFF") положении каждого переключателя коэффициент равен 1. Значения коэффициентов для верхнего ("ON") положения переключателя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номер контакта	Коэффициент
2	1,87
3	1,37
4	1,17
5	1,08
6	1,04

Если контакт 1 переключателя находится в верхнем положении ("ON"), то поправочный коэффициент, с которым работает прибор, равен произведению этих пяти коэффициентов:

$$K = k_2 * k_3 * k_4 * k_5 * k_6.$$

Если контакт 1 переключателя находится в нижнем положении ("OFF"), то поправочный коэффициент, с которым работает прибор, равен величине, обратной этому произведению:

$$K = 1 / (k_2 * k_3 * k_4 * k_5 * k_6).$$

Полный набор значений суммарного поправочного коэффициента и соответствующие им положения переключателя приведены в таблице 2. Включенному положению контакта соответствует "1", выключенному положению контакта соответствует "0"

Таблица 2.

Поправочный коэффициент	Положение контактов переключателя	Поправочный коэффициент	Положение контактов переключателя	Поправочный коэффициент	Положение контактов переключателя
0.311	011111	0.701	001010	1.426	101010
0.323	011110	0.728	001001	1.483	101011
0.336	011101	0.758	001000	1.531	101100
0.349	011100	0.768	000111	1.592	101101
0.361	011011	0.798	000110	1.654	101110
0.375	011010	0.829	000101	1.720	101111
0.390	011001	0.862	000100	1.870	110000
0.405	011000	0.890	000011	1.945	110001
0.410	010111	0.926	000010	2.020	110010
0.427	010110	0.962	000001	2.100	110011
0.443	010101	1.000	000000	2.169	110100
0.461	010100	1.000	100000	2.256	110101
0.476	010011	1.040	100001	2.343	110110
0.495	010010	1.080	100010	2.436	110111
0.514	010001	1.123	100011	2.468	111000
0.535	010000	1.160	100100	2.567	111001
0.581	001111	1.206	100101	2.666	111010
0.605	001110	1.253	100110	2.773	111011
0.628	001101	1.303	100111	2.863	111100
0.653	001100	1.320	101000	2.978	111101
0.674	001011	1.373	101001	3.092	111110
				3.216	111111

Для определения нужного положения контактов переключателя у вас две возможности:

а) выбрать из табл. 2 значение коэффициента, наиболее близкое к заданному, и считать нужное положение контактов из соседней ячейки таблицы;

б) программой Excel открыть файл “Поправочные коэффициенты Кулона-2k.xls” с прилагаемого к прибору диска, ввести значение коэффициента в ячейку f2 первого листа файла и считать нужное положение контактов из ячеек f5...f10.

После определения нужного положения контактов, откройте нижнюю крышку прибора и установите контакты 1...6 переключателя в нужное положение.

Для проверки запрограммированного вами значения коэффициента, переключите контакт 8 переключателя в верхнее (“ON”) положение, закройте крышку и подключите Кулон-2к к аккумулятору в соответствии с правилами подключения. В начале своей работы прибор на короткое время покажет выставленное вами значение коэффициента. Убедитесь в том, что оно равно нужному вам поправочному коэффициенту.

Если вы не хотите видеть установленное значение поправочного коэффициента при каждом включении прибора, откройте крышку, переключите контакт 8 переключателя в нижнее (“OFF”) положение и закройте крышку.

**Внимание!** Изменяйте положение переключателя, только отключив прибор от аккумулятора.

## Проверка аккумуляторов с помощью индикатора емкости

Убедитесь в том, что настройка Кулона-2к соответствует вашим условиям (см. раздел “Калибровка...”) или совпадает с заводской настройкой (если вы используете прибор без калибровки).

Подключите прибор к аккумулятору (см. раздел “Подключение...”). **Внимание: малый красный зажим подключается последним.**

Если напряжение аккумулятора более 2.1 В и менее 2.33 В прибор автоматически переходит к определению его емкости. Оценка емкости аккумулятора в ампер-часах выводится на верхнюю строку дисплея. Значение напряжения аккумулятора выводится на нижнюю строку дисплея.

Из-за конечного быстродействия прибора значение емкости аккумулятора на его дисплее появляется примерно через три секунды. Подождите, пожалуйста, пока оно появится

Запишите значения емкости и напряжения в аккумуляторный журнал и отключите прибор от аккумулятора.

## Сообщения.

В некоторых случаях (например, из-за неправильной подготовки аккумулятора к проверке или неправильного подключения) Кулон-2к не сможет определить емкость аккумулятора. Если это произойдет, на дисплее прибора появится сообщение.

Сообщения появляются на русском языке, если контакт 7 переключателя под задней крышкой прибора находится в верхнем ("ON") положении или на английском языке, если этот контакт находится в нижнем ("OFF") положении.

В таблице 3 перечислены сообщения, выдаваемые прибором, описаны причины их появления и рекомендован порядок действий при их появлении.

Таблица 3

Сообщение	Причина	Действия
NO CONTACT или НЕТ КОНТАКТА	плохой контакт с клеммами аккумулятора или неправильное подключение	а) отсоединить прибор, очистить клеммы аккумулятора и вновь подключить прибор; б) подключить прибор правильно
CAP. HIGH или ЕМК. ВЕЛИКА	емкость аккумулятора слишком велика, ее определение невозможно	
CAPACITY LOW NOISE или ЕМК. МАЛА ШУМ	емкость аккумулятора слишком мала или большой уровень помех	1) если аккумулятор не отключен от зарядного устройства, отключите его или 2) переместите его в помещение с меньшим уровнем помех 3) емкость аккумулятора слишком мала и не может быть определена
VOLT. LOW или АККУМ. РАЗР.	аккумулятор разряжен, напряжение менее 2.1 В	Полностью зарядить аккумулятор
VOLT. HIGH или НАПР. ВЕЛИКО	напряжение слишком большое	проверить тип аккумулятора (возможно аккумулятор не отключен от зарядного устройства)
NOISE или ПОМЕХИ	Большой уровень помех, прибор не может определить емкость в таких условиях	1) если аккумулятор не отключен от зарядного устройства, отключите его или 2) переместите его в помещение с меньшим уровнем помех

## Особенности применения индикатора емкости Кулон- 2к.

### 1. Зависимость емкости аккумулятора от разрядного тока.

Заряд, отдаваемый аккумулятором, сильно зависит от разрядного тока (длительности разряда) и является индивидуальной характеристикой аккумулятора. Для ориентировки в таблице 4 приводится относительная емкость аккумулятора Varta 4 OpzS 2500 в зависимости от длительности разряда до напряжения 1.75 В.

Таблица 4

Время разряда, час	Относительная емкость, %
0,5	30
1	48
2	67
3	78
5	90
10	106

Кулон-2к индицирует емкость, которую аккумулятор отдает при 10-ти часовом цикле разряда. Если вы подвергаете аккумулятор разряду за меньшее время, то отдаваемая им емкость уменьшается.

## **2. Помехи.**

Принцип действия Кулон-2к основан на измерении очень слабых сигналов, поэтому прибор снабжен несколькими специальными устройствами, предназначенными для подавления помех. Тем не менее, применение прибора без отключения аккумулятора от выпрямителя и нагрузки не рекомендуется.

## **3. Зависимость от типа аккумулятора.**

Индикатор емкости не является прецизионным измерительным прибором. Его показания зависят от типа аккумулятора и технологии, используемой фирмой при его производстве.

При изготовлении Кулон-2к настраивается для правильной индикации емкости некоторого усредненного аккумулятора. Для свинцовых аккумуляторов других типов его показания могут быть менее точными. Для удобства пользователя он оснащен переключателем, позволяющий вводить в показания прибора поправочный коэффициент. Переключатель находится на нижней панели прибора за сдвижной крышкой. Порядок применения переключателя описан в разделе "Калибровка...".

## **4. Новые аккумуляторы.**

При определении емкости абсолютно новых аккумуляторов (не прошедших ни одного цикла разряд - заряд) необходимо учитывать, что для аккумуляторов некоторых фирм емкость нового аккумулятора меньше номинальной и будет увеличиваться при первых циклах разряда-заряда.

## **5. Влияние температуры.**

Кулон-2к предназначен для индикации емкости аккумуляторов, находящихся при температуре, близкой к 20 градусам Цельсия. В случае проведения измерений при низких или высоких температурах, следует иметь в виду зависимость емкости аккумулятора от температуры. Кулон-2к всегда индицирует емкость, которую аккумулятор сможет отдать при следующем разряде в данных условиях. Поэтому получив с помощью Кулона результат 1000 ампер-часов при температуре плюс 10 градусов, не следует удивляться тому, что тот же аккумулятор отдаст 1300 ампер-часов во время разряда при температуре плюс 30 градусов.

## **Технические характеристики**

1. Прибор предназначен для проверки свинцовых кислотных аккумуляторов (элементов) с номинальным напряжением 2 В
2. Рекомендуемый диапазон номинальных емкостей проверяемых аккумуляторов - от 150 до 5000 Ампер-часов.
3. Диапазон напряжений аккумулятора, обеспечивающий возможность определения емкости от 2.1 до 2.33 В.
4. Минимальное напряжение включения прибора – 1.5 В.
5. Максимальное допустимое напряжение между любыми двумя зажимами прибора, не выводящее прибор из строя – 30 В.
6. Время анализа аккумулятора: обычное - 3 с, максимальное 6 с.
7. Вес - не более 0,3 кг.
8. Габариты (без кабеля) - не более 135 x 70 x 23 мм.
9. Диапазон рабочих температур - от 10 до 35 градусов Цельсия.

10. Влажность не более 95 % без конденсации.

11. Питание - от проверяемого аккумулятора.

## Комплектация

Комплект поставки Кулона-2к включает:

- |   |   |
|---|---|
| 1) индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-2к | - 1 шт.   |
| 2) футляр для переноски и хранения прибора            | - 1 шт.   |
| 3) компьютерный диск                                  | - 1 шт., содержащий: программу расчета положения переключателей для калибровки прибора и методику обслуживания аккумуляторов. |
| 4) данную инструкцию пользователя                     | - 1 шт.   |

## Гарантийные обязательства.

Производитель ООО "А и Т Системы" гарантирует работоспособность индикатора емкости аккумуляторов КУЛОН в течение одного года с момента поставки прибора конечному пользователю, но не более 15 месяцев со дня производства.

При возникновении неисправности обратитесь к своему поставщику или свяжитесь с сервисным центром фирмы "А и Т Системы" по телефону (095) 797-56-24 или электронной почте [atsys@rinet.ru](mailto:atsys@rinet.ru) или [all@at-systems.ru](mailto:all@at-systems.ru). Возможно возникшую у вас проблему удастся решить по телефону.

Для ремонта прибор должен быть возвращен ООО "А и Т Системы". Приборы, имеющие транспортные или эксплуатационные повреждения, для гарантийного обслуживания не принимаются. Доставка прибора для гарантийного обслуживания производится за счет покупателя.

## Гарантийный талон.

Индикатор емкости аккумуляторов Кулон-2к

номер \_\_\_\_\_ проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата производства " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Печать производителя

Дата продажи " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Подпись продавца \_\_\_\_\_.

Печать продавца

06.12.04