

Спасибо Вам за то, что Вы приобрели индикатор емкости аккумуляторов Кулон-12t фирмы "А и Т Системы". Он предназначен для оценки состояния (степени износа) 12-вольтовых свинцовых кислотных аккумуляторов. Благодаря этому прибору вы сможете произвести разбраковку новых или 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-12t разработан для длительной 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-12t, условия гарантийного обслуживания прибора изготовителем и гарантийный талон.

## Оглавление

Введение.....	4
1. Техника безопасности.....	5
2. Общее описание прибора.....	6
3. Емкость аккумулятора.....	8
3.1. Что такое емкость аккумулятора.....	8
3.1.1. Зависимость емкости аккумулятора от разрядного тока.....	9
3.1.2. Разница между емкостью и степенью за- ряженности.....	9
3.1.3. Влияние температуры на емкость аккумуля- лятора.....	10
3.1.4. Новые аккумуляторы.....	11
3.2. Определение емкости аккумулятора при помо- щи Кулона 12t.....	11
3.2.1. Размещение прибора.....	11
3.2.2. Подготовка аккумулятора.....	12
3.2.3. Подключение прибора к аккумулятору... ..	12
3.2.4. Напряжение и заряженность аккумулято- ра.....	14
3.2.5. Определение емкости аккумулятора.....	15
3.2.6. После определения емкости аккумулято- ра.....	15
3.3. Два режима записи результата определения емкости в память.....	16
3.3.1. Режим записи результата по умолчанию 16	
3.3.2. Режим записи результата по команде... ..	18
4. Сообщения.....	19

5. Работа с памятью и главное меню.....	21
5.1. Организация памяти.....	21
5.2. Два режима записи в память.....	23
5.3. Главное меню Кулона-12t.....	25
5.3.1. Конец группы.....	26
5.3.2. Просмотр памяти.....	27
5.3.3. Очистка памяти.....	28
5.3.4. Настройка.....	29
6. Настройка прибора.....	29
6.1. Вход в меню настроек и выход из него.....	30
6.2. Режим записи.....	30
6.3. Коэффициент (установка поправочного коэф- фициента).....	31
6.4. Установка времени и даты.....	33
6.5. Включение звуковой сигнализации.....	34
6.6. Язык.....	35
7. Методы калибровки индикатора емкости (определе- ние поправочного коэффициента).....	35
7.1. Метод контрольного разряда.....	37
7.2. Метод среднего.....	39
7.3. Метод максимума.....	40
7.4. Метод истории аккумулятора.....	41
7.5. Поправочный коэффициент с сайта производи- теля прибора.....	41
8. Технические характеристики.....	42
9. Комплект поставки.....	43
Приложение: Проверка исправности соединительного шнура.....	44
Гарантийные обязательства.....	46
Гарантийный талон.....	47

## Введение

Свинцовые кислотные аккумуляторы имеют ограниченный ресурс: во время работы они постепенно теряют емкость. Когда их емкость становится неприемлемо маленькой, аккумуляторы заменяют.

Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-12t представляет собой прибор, позволяющий оценить емкость аккумулятора и отделить хорошие аккумуляторы от бракованных или утративших емкость. Он предназначен для оценки емкости 12-вольтовых кислотных свинцовых аккумуляторов.

Для оценки емкости аккумулятора Кулон-12t посылает в аккумулятор тестовый сигнал и по отклику аккумулятора на этот сигнал, судит о емкости аккумулятора.

Прибор обладает возможностью записи результатов в память, что снижает трудоемкость и повышает достоверность при работе с большим количеством аккумуляторов.

Из-за того, что при производстве аккумуляторов применяются несколько различные технологии, а конструкции аккумуляторов различаются, могут различаться и показания Кулона для аккумуляторов разных типов. Кулон не является прецизионным измерительным прибором; он не измеряет емкость аккумулятора, а оценивает ее, опираясь на заложенную в него зависимость емкости от отклика аккумулятора на тестовый сигнал.

Заводская калибровка прибора позволяет получить оценку емкости любого аккумулятора, находящегося в пределах диапазона индицируемой Кулоном емкости. Пользователь может значительно уменьшить погрешность этой оценки для своего типа аккумуляторов, самостоятельно прокалибровав прибор относительно аккумулятора того же типа с известной емкостью.

Питание прибора осуществляется от проверяемого аккумулятора. При отсутствии аккумулятора, показания из памяти прибора можно считать при помощи сетевого адаптера, который приобретается отдельно.

## 1. Техника безопасности

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

**Внимание!** Аккумуляторы, емкость которых индицирует Кулон-12t, 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. Не подключайте прибор к нескольким последовательно соединенным аккумуляторам. В случае подключения прибора к двум и более последовательно соединенным аккумуляторам прибор выдает аварийное сообщение. Но при напряжениях более 500 В возможен выход прибора из строя.

Индикатор емкости аккумуляторов Кулон-12t является сложным прибором. Не пытайтесь разобрать его. Внутри у него нет частей, требующих обслуживания. Ремонт прибора может быть произведен только специально обученным персоналом в сервисном центре.

## 2. Общее описание прибора

На передней панели прибора расположен графический цветной OLED дисплей, обеспечивающий по сравнению с ЖК дисплеями большую контрастность, что делает работу с прибором более комфортной. На нем индицируется значение емкости аккумулятора в ампер-часах, напряжение на аккумуляторе в вольтах и дополнительная информация о поправочном коэффициенте, возможном числе записанных измерений, текущей группе измерений и времени. Полученный результат (вместе с временем и датой проверки) может быть записан в память прибора. Максимальное число записанных ре-

зультатов - 500. Для удобства работы с памятью, пользователь может разбить результаты на группы.

В случае, если по каким-то причинам прибор не может определить емкость, на дисплее индицируются сообщения, которые могут сопровождаться звуковыми сигналами (часть сообщений также может быть записана).



*Рис.1 Внешний вид Кулона-12t*

На передней панели прибора, ниже дисплея, расположены четыре кнопки - «плюс» («вверх»), «минус» («вниз»), «ввод», «возврат»), служащие для управления работой прибора.

На нижней панели прибора расположен разъем для подключения измерительных проводов.

В комплект индикатора емкости аккумуляторов Кулон-12t входят:

- провода со специальными зажимами, обес-

печивающими четырехзажимное подключение к аккумулятору, которое позволяет исключить влияние сопротивления в месте контакта зажимов прибора с клеммами аккумулятора на показания прибора;

- футляр;
- инструкция по эксплуатации.

Прибор включается после его подключения к аккумулятору или сетевому адаптеру. После отключения от аккумулятора, прибор выключается.

## 3. Емкость аккумулятора

### 3.1. Что такое емкость аккумулятора

Емкостью аккумулятора называется электрический заряд, отдаваемый полностью заряженным аккумулятором. Традиционно емкость аккумулятора измеряется в ампер-часах и равна произведению тока разряда (в амперах) на время разряда (в часах). Номинальная емкость свинцовых аккумуляторов равна емкости, отдаваемой аккумулятором при разряде постоянным током в течении 20 часов (иногда производители используют другую длительность разряда для определения номинальной емкости).



### 3.1.1. Зависимость емкости аккумулятора от разрядного тока

Заряд, отдаваемый аккумулятором, сильно зависит от разрядного тока (длительности разряда) и является индивидуальной характеристикой аккумулятора. В следующей ниже таблице для ориентировки приводится относительная емкость аккумулятора LCL-12V33AP в зависимости от длительности разряда.

Время разряда, час	Относительная емкость, %
0,1	37
0,3	48
0,7	53
1,9	76
4,2	84
9,2	92
20	100

Кулон-12t индицирует емкость, которую аккумулятор отдает при 20-часовом цикле разряда. Если вы подвергаете аккумулятор разряду за меньшее время, то отдаваемая им емкость уменьшается.

### 3.1.2. Разница между емкостью и степенью заряженности

Необходимо различать емкость аккумулятора и степень заряженности. Емкость аккумулятора это заряд, который может отдать полностью заряжен-

ный аккумулятор, а степень заряженности это характеристика, дающая представление о том, насколько эта емкость использована. Так, например, в аккумуляторе емкостью 33 ампер-часа может содержаться и 33 ампер-часа, если он полностью заряжен, и 10 ампер-часов, если он заряжен не полностью.

Кулон-12t определяет емкость полностью заряженного аккумулятора и не предназначен для определения степени заряженности аккумулятора.

### **3.1.3. Влияние температуры на емкость аккумулятора**

Емкость аккумулятора зависит от температуры. Как правило изготовитель приводит номинальную емкость аккумулятора для температуры 20 градусов. При более низких температурах, емкость даже полностью исправного аккумулятора заметно уменьшается, а при более высоких, слегка увеличивается.

Калибровка индикатора емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-12t соответствует емкости аккумулятора при 20 градусах. Поэтому, для получения наиболее точных результатов, выдерживайте аккумуляторы перед проверкой при комнатной температуре в течение времени, достаточного для выравнивания температур.

В случае проведения измерений при низких или высоких температурах, оценка емкости аккумуля-

лятора, сделанная Кулоном-12t будет, соответственно, меньше или больше оценки для того же аккумулятора при комнатной температуре, но точность оценок в этом случае не гарантируется. Для проверок аккумуляторов при высоких или низких температурах лучше пользоваться тестерами аккумуляторов Кулон (например, Кулон-12/6р), которые имеют встроенный пирометр для измерения температуры аккумулятора и могут оценить емкость аккумулятора для данной температуры или привести ее к 20 градусам.

#### **3.1.4. Новые аккумуляторы**

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

## **3.2. Определение емкости аккумулятора при помощи Кулона 12t**

### **3.2.1. Размещение прибора.**

Рабочее положение прибора произвольное. Во избежание сбоя работы и неправильных показаний прибора не размещайте прибор вблизи источников мощных электромагнитных помех.

### **3.2.2. Подготовка аккумулятора**

Прибор правильно индицирует емкость полностью заряженных аккумуляторов. Поэтому перед применением прибора аккумулятор следует полностью зарядить.

Для обеспечения нормальной работы прибора необходимо отключить аккумулятор от остального оборудования (как правило, достаточно разомкнуть цепь аккумуляторной батареи в одном месте). Если аккумулятор заряжался или был подключен к прибору, имеющему автоматическое зарядное устройство, (например источнику бесперебойного питания), перед применением прибора необходимо подождать 15-20 минут.

Если клеммы аккумулятора загрязнены или окислены - нужно очистить их.

Если аккумулятор принесен из другого помещения или с улицы, нужно выдержать его перед проверкой в течение времени, достаточного для того, чтобы аккумулятор принял комнатную температуру.

### **3.2.3. Подключение прибора к аккумулятору**

Индикатор Кулон-12t снабжен специальными зажимами для подключения аккумулятора, обеспечивающими четырехзажимное подключение

Половинки зажимов типа "крокодил" изолиро-

ваны друг от друга.

Следите, чтобы они ничем не перемыкались, кроме клеммы аккумулятора, и не касались друг друга.

Соблюдайте полярность при подключении прибора. При неправильной полярности прибор не включается.

Правильность показаний прибора зависит от надежности соединения зажимов непосредственно с клеммами аккумулятора. Подключайте прибор только непосредственно к клеммам аккумулятора. Нельзя подключать зажимы к винтам или проводам, соединенным с клеммами. Не подключайте прибор путем касания клеммы аккумулятора одной половинкой зажима.

Кулон-12t следит за тем, чтобы обе половинки каждого зажима («крокодила») были подключены к аккумулятору и в случае ошибки выдает соответствующее сообщение (см. раздел 4). При появлении этого сообщения отсоедините прибор от аккумулятора, очистите клеммы аккумулятора и снова подключите прибор.

Кулон-12t не может определить, как именно зажимы подключены к аккумулятору, — непосредственно к клемме, к гайке, болту, проводу и пр. При неправильном подключении, показания прибора могут быть искаженными и/или нестабильными.

Некоторые типичные ошибки подключения

прибора к аккумулятору приведены на рис. 2.

Правильно      Неправильно      Неправильно

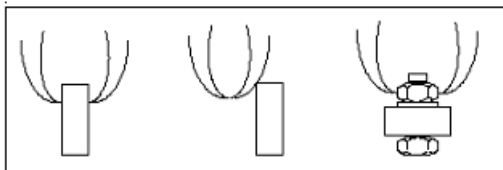


рис. 2. Подключение зажимов к аккумулятору.

### 3.2.4. Напряжение и заряженность аккумулятора

Прибор не включается, если напряжение аккумулятора находится вне диапазона примерно 9,5 — 16 В. При очень высоких напряжениях (более 500 В) прибор может выйти из строя.

Прибор определяет емкость только заряженного аккумулятора.

Для того, чтобы определение емкости было возможно, напряжение на аккумуляторе должно лежать в пределах от 12,56 В до 14,2 В. В противном случае на дисплей выводится значение напряжения и сообщение "напряжение мало" или "напряжение велико" (определение емкости при этом не происходит).

Если напряжение аккумулятора находится в вышеуказанных пределах, прибор выводит значе-

ние напряжения на аккумуляторе на дисплей и переходит к определению емкости аккумулятора.

### **3.2.5. Определение емкости аккумулятора**

Если напряжение аккумулятора находится в заданных пределах (см. п.п. 3.2.4.), прибор автоматически переходит к определению его емкости. Значение емкости аккумулятора в ампер-часах выводится на дисплей.

Оценка емкости аккумулятора занимает примерно 4 секунды. Подождите, пожалуйста, пока она появится на дисплее.

### **3.2.6. После определения емкости аккумулятора**

После окончания определения емкости аккумулятора, становятся доступными кнопки. После нажатия любой кнопки, можно входить в меню, просматривать записи, настраивать прибор и пр.

Через 50 секунд после последнего воздействия (подключения или нажатия кнопок) прибор выключает дисплей, но продолжает потреблять от аккумулятора несколько миллиампер. **Для продолжения работы с прибором, его нужно отключить от аккумулятора, а затем снова подключить к аккумулятору.**

### 3.3. Два режима записи результата определения емкости в память

После успешного определения емкости аккумулятора результат выводится на дисплей прибора.

Кулон-12t имеет два режима записи результата определения емкости в память: запись по умолчанию (результат сразу заносится в память) и запись по команде (для записи результата нужно нажимать кнопку). Подробнее об этих режимах рассказано в разделе 5.2.

В зависимости от выбранного режима работы с памятью дисплей прибора приобретает вид, показанный на приведенных ниже рисунках.

#### 3.3.1. Режим записи результата по умолчанию

На рис. 3 показан вид дисплея прибора в режиме записи по умолчанию.



5.20 Ач  
12.95 В  
А-009<sup>491</sup><sub>13:53</sub> К=1.00

рис. 3. Дисплей прибора в режиме записи результата по умолчанию.



**В верхней части экрана** желтым цветом показан результат определения емкости аккумулятора. Если уровень помех делает определение емкости возможным, но не очень достоверным, цифры становятся красными. Если емкость аккумулятора определить не удалось, то в эту же область экрана красным цветом выводится сообщение о причине неудачи (см. раздел 4).

**В средней части экрана** зеленым цветом показано напряжение на аккумуляторе. Если напряжение слишком мало или слишком велико для оценки емкости аккумулятора, цифры становятся красными.

**В нижней части дисплея** содержится служебная информация:

Справа - коэффициент, на который умножается результат определения емкости (см. раздел 6.3.).

Слева - группа, в которую записан результат только что сделанного измерения (организация памяти прибора описана в разделе 5) и его номер в этой группе.

В центре - общее число мест (ячеек памяти), в которые еще могут быть записаны результаты (не более 500), и под ним — текущее время.

После окончания определения емкости аккумулятора, становятся доступными кнопки. После нажатия любой кнопки, предлагаются три варианта действий:

А) Удаление из памяти результата только что сделанного измерения без повторения измерения.

После удаления результата прибор переходит к главному меню.

Б) Удаление из памяти результата только что сделанного измерения с повторением измерения. После удаления результата прибор переходит к повторному измерению — для этого не нужно снова подключать зажимы прибора к аккумулятору.

В) Вход в меню без удаления из памяти результата только что сделанного измерения.

Для выбора любого из вариантов, перемещайте курсор кнопками «плюс» и «минус», выберите действие кнопкой «ввод», возвращайтесь обратно кнопкой «возврат».

### 3.3.2. Режим записи результата по команде

На рис. 4 показан вид дисплея прибора в режиме записи по команде

В этом режиме работы прибора на дисплее не отображается номер измерения и группа (поскольку результат не был записан).



рис. 4. Дисплей прибора в режиме записи результата по команде.

После окончания определения емкости аккумулятора, становятся доступными кнопки. После нажатия любой кнопки, есть три варианта действий:

А) Сохранение в памяти результата только что сделанного измерения (указывается место сохранения - группа и номер в группе). После сохранения результата, прибор переходит к экрану, аналогичному рис. 4.

Б) Повторение измерения: прибор переходит к повторному измерению — для этого не нужно снова подключать зажимы прибора к аккумулятору.

В) Вход в меню без сохранения в памяти результата только что сделанного измерения.

Для выбора любого из вариантов, перемещайте курсор кнопками «плюс» и «минус», выберите действие кнопкой «ввод», возвращайтесь обратно кнопкой «возврат».

## 4. Сообщения

В некоторых случаях (в основном из-за неправильной подготовки аккумулятора к проверке или большого уровня помех) Кулон-12t не сможет определить емкость аккумулятора. Если это произойдет, на дисплей прибора будет выведено красным цветом сообщение о причине. Если включена звуковая сигнализация, то сообщение будут сопровождаться звуковыми сигналами.

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

<b>Сообщение</b>	<b>Причина</b>	<b>Действия</b>
Плохой контакт	Плохой контакт с клеммой аккумулятора или многократное касание клеммы	Отсоединить прибор, очистить клемму аккумулятора и вновь подключить прибор
Емкость мала	Емкость аккумулятора слишком мала, ее определение невозможно	
Емкость велика	Емкость аккумулятора слишком велика, ее определение невозможно	
Напряжение мало	Аккумулятор разряжен	Полностью зарядить аккумулятор
Большие помехи	Помехи	Действия описаны ниже таблицы
Напряжение велико	Напряжение слишком большое	Отключить аккумулятор от зарядного устройства и подождать 20 минут

На работу прибора могут влиять помехи, в том числе возникающие из-за нестабильного контакта зажимов прибора с клеммой аккумулятора. Оценка емкости аккумулятора может оказаться невозможной при пониженной температуре аккумуля-

тора или, если аккумулятор забыли отключить от зарядного устройства.

Если подобные обстоятельства повлияли на результат определения емкости, то прибор выдает оценку емкости на дисплей красным цветом. В этом случае рекомендуется сначала убедиться в том, что аккумулятор имеет температуру выше  $10^{\circ}\text{C}$  и отключен от зарядного устройства, а затем один раз повторить измерение, не отключая прибор от аккумулятора (нажатием кнопки). Если будет получен примерно тот же результат или результат будет выведен зеленым цветом, то можно принять его за нормальную оценку емкости.

Если помехи настолько сильные или температура аккумулятора настолько низкая, что определение емкости невозможно, то вместо емкости на экран выдается красным цветом сообщение "большие помехи". Рекомендуется действовать аналогично приведенному выше алгоритму. Цель - получение повторяющейся оценки емкости.

## 5. Работа с памятью и главное меню

### 5.1. Организация памяти

Индикатор емкости аккумуляторов Кулон-12t оснащен памятью на 500 измерений. Для удобства работы, записанные результаты могут быть разбиты на группы. Группы обозначаются буквами английского алфавита. Максимальное число групп - 26, по числу букв английского алфавита - от А до Z. Число результатов в группе - произвольное (но не более 500).

Каждое записанное в память измерение получает имя, состоящее из названия группы и номера измерения в группе. Кроме того, фиксируется время и дата измерения, а также сообщения, если они возникали во время измерения. Если память прибора пуста, первое измерение записывается в виде результата А-001. Следующее измерение станет результатом А-002 и т.д. Пользователь может закрыть текущую группу (см. ниже). В этом случае, очередное записанное измерение станет первым в следующей по порядку группе.

Возможны следующие операции с памятью.

А) Запись только что сделанного измерения в

очередную ячейку памяти текущей группы (в режиме записи по команде);

Б) Удаление только что записанного измерения (в режиме записи по умолчанию);

В) Закрытие группы (автоматически открывается следующая группа), если текущая группа - не Z.

Г) Очистка всей памяти для хранения результатов измерений.

Невозможны следующие операции.

А) Запись результата в произвольную группу или в текущую группу с произвольным номером.

Б) Удаление части результатов из памяти.

В) Запись результата в закрытую группу.

Д) Закрытие пустой группы.

Работа с памятью производится из главного меню Кулона-12t.

## **5.2. Два режима записи в память**

Кулон-12t имеет два режима записи результатов в память: запись по умолчанию и запись по команде.

В режиме записи по умолчанию только что полученный результат сразу записывается в память. Нажатием кнопок его можно удалить или заменить результатом следующего измерения (без отключения прибора от аккумулятора).

В режиме записи по команде только что полученный результат не записывается автоматически. Нажатием кнопок его можно записать в память или повторить измерение.

Выбор режима записи в память производит пользователь с помощью меню настроек Кулона-12t. Выбранный режим записи сохраняется для последующих измерений.

В обоих режимах запись в память производится когда:

А. Прибор успешно определил емкость аккумулятора или

Б. Прибор выдал одно из сообщений: "емкость мала", "емкость велика", "напряжение велико", "напряжение мало" или "большие помехи".

В случае появления других сообщений, запись в память прибора невозможна.

В случае "А", в память записывается: величина определенной емкости, поправочный коэффициент (на момент проведения измерения), напряжение на аккумуляторе, группа, в которую был записан результат, порядковый номер результата в группе, дата и время измерения. Если значительный уровень помех делает определение емкости возможным, но не совсем достоверным, во время просмотра величина емкости будет выводиться красным цветом.

В случае "Б", вместо емкости аккумулятора



записывается соответствующее сообщение.

В обоих случаях вместе с результатом записывается время и дата измерения.

Если в память записано 500 измерений, выдается сообщение "память заполнена". При включенной звуковой сигнализации при этом звучит характерный звуковой сигнал. После этого, дальнейшая запись в память невозможна. При следующем измерении в нижней части дисплея указывается "0" (число доступных ячеек памяти), а звуковой сигнал и сообщение о заполнении памяти не повторяются. Для возобновления записи нужно очистить память (раздел 5.3.3).

### **5.3. Главное меню Кулона-12t**

После того, как подключенный к аккумулятору или сетевому адаптеру Кулон-12t определил емкость аккумулятора или выдал сообщение, пользователь может войти в главное меню прибора, нажав какую-либо кнопку и выбрав «вход в меню».

При работе с меню, перемещайте курсор кнопками «плюс» и «минус», выбирайте действие кнопкой «ввод», возвращайтесь обратно кнопкой «возврат».

Главное меню Кулона-12t состоит из четырех пунктов. Вид главного меню приведен на рисунке 4.

► Закр<sup>ы</sup>ть группу  
Записи  
Очистить память  
Настройки

18:38

*Рис. 4. Главное меню Кулона-12t.*

Первые три пункта (строки) меню служат для работы с памятью, четвертая - для настройки прибора.

Выход из меню происходит в результате отключения прибора от аккумулятора или адаптера (прибор отключается) или через 50 секунд после прекращения воздействия (прибор выключает дисплей, но продолжает потреблять от аккумулятора несколько миллиампер). **Для продолжения работы с прибором его надо отключить от аккумулятора и снова к нему подключить.**

### 5.3.1. Конец группы

Этот пункт меню служит для закрытия текущей группы результатов измерений.

После входа в этот пункт меню и подтверждения пользователем, прибор выдаст зеленым цветом сообщение «выполнено» и перейдет в главное меню. В случае отказа подтвердить необходимость

закрытия группы, прибор также перейдет к главному меню.

При попытке закрыть последнюю группу (обозначенную буквой Z) прибор выдает сообщение, что групп больше нет, и все последующие результаты будут записываться в последнюю группу.

Если текущая группа измерений пуста, то Кулон-12t красным цветом выдаст соответствующее сообщение. Закрыть пустую группу не удастся.

Операция по закрытию группы необратима. Запись в закрытую группу невозможна.

### 5.3.2. Записи (просмотр памяти).

Этот пункт меню служит для того, чтобы просмотреть записанные в память результаты определения емкости аккумулятора.

После входа в этот пункт меню дисплей приобретет вид, показанный на рис. 6.



5.60 Ач  
12.59 В  
17:56 10.12.2012  
A-001 K=1.00

рис. 6. Вид экрана при просмотре записанных измерений.

На экране показан результат одного измерения, записанного в ячейку А-001.

В верхней части экрана расположен результат определения емкости ( $A \cdot \text{час}$ ) или сообщение. В средней - напряжение аккумулятора. В нижней части экрана - показаны дата и время проведения теста, а под ними - название группы и номер аккумулятора, а также коэффициент, использованный при проверке аккумулятора.

Кнопками «плюс» и «минус» можно выбрать номер аккумулятора в группе, кнопкой «ввод» - перейти к первому аккумулятору следующей по порядку группы, а кнопкой «возврат» - вернуться в главное меню.

После достижения последней заполненной группы, прибор возвращается к первому измерению группы А.

### **5.3.3. Очистка памяти**

Этот пункт меню служит для полной очистки памяти, в которой Кулон-12t хранит результаты измерений.

**Предупреждение.** Очистка памяти является необратимым действием. При этом все результаты, записанные в память, будут удалены, и их восстановление будет невозможно. Поэтому очистка памяти должна производиться квалифицированным специалистом, изучившим настоящую инструкцию и от-

четливо представляющим последовательность и предполагаемые результаты своих действий.

В памяти Кулона-12t может храниться до 500 результатов. Если вы собираетесь записывать в память результаты измерений, необходимо заранее соотнести свободное место в памяти прибора с предполагаемым количеством результатов, которые вы хотите записать. Число свободных мест для записи результатов показано в центре нижней части дисплея при определении емкости аккумулятора (см. рис. 3, рис. 4).

После входа в пункт меню "очистка памяти" пользователю предлагается дважды подтвердить это действие, выбрав соответствующую строку.

#### **5.3.4. Настройка**

Этот пункт меню предназначен для изменения режимов работы Кулона-12t.

Все настройки прибора сохраняются в энерго-независимой памяти до следующего их изменения.

Настройка Кулона-12t описана в главе 6 инструкции.

## **6. Настройка прибора**

Кулон-12t выпускается полностью настроенным и может быть использован для проверки аккумуляторов сразу после покупки. Кулон-12t выпус-

кается настроенным следующим образом:

Запись результата по умолчанию.

Калибровочный коэффициент  $k=1.00$ .

Язык сообщений - русский.

Время - московское.

Звуковая сигнализация полностью включена.

Пользователь может изменить заводские настройки. Настоятельно рекомендуется перед изменением настроек Кулона-12t изучить настоящую инструкцию.

## 6.1. Вход в меню настроек и выход из него

Для изменения настроек необходимо подключить прибор к аккумулятору или адаптеру. После того как прибор определит емкость аккумулятора или выдаст сообщение, нажать любую кнопку на передней панели и войти в главное меню. В главном меню выбрать пункт «Настройки».

Вид меню настройки показан на рис. 7.

► Режим записи  
Коэффициент  
Язык  
Звук  
Дата/Время

18:31

*рис. 7. Меню настройки Кулона-12t.*

Меню состоит из 5 пунктов.

Кнопками «плюс» и «минус» можно перемещаться по меню настроек, кнопкой «ввод» - выбирать пункт меню, а кнопкой «возврат» - вернуться в главное меню.

## 6.2. Режим записи

При входе в этот пункт меню вам предлагается выбрать один из двух режимов записи результата определения емкости аккумулятора: запись по умолчанию или запись по команде (выбор производится нажатием кнопки «ввод»).

## 6.3. Коэффициент (установка поправочного коэффициента)

Предупреждение. Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов Кулон-12t является сложным прибором, установка поправочного коэффициента в котором должна производиться квалифицированным специалистом, изучившим настоящую инструкцию и отчетливо представляющим последовательность и предполагаемые результаты своих действий.

Кулон-12t калибруется изготовителем с использованием усредненных характеристик герметичных свинцовых аккумуляторов. Но для разных типов аккумуляторов поправочные коэффициенты мо-

гут различаться. Поэтому для уменьшения погрешности индикации емкости вы можете провести калибровку Кулона-12t для применения со своими аккумуляторами или убедиться, что заводская калибровка обеспечивает приемлемую погрешность.

Калибровка Кулона-12t пользователем заключается в установке поправочного коэффициента к заводской калибровке.

Оценка емкости рассчитывается Кулоном-12t по формуле:

$$E = O * K,$$

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

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

Для установки поправочного коэффициента нужно:

А) определить поправочный коэффициент для своего аккумулятора (см. раздел. 7).

Б) настроить Кулон-12t для работы с определенным поправочным коэффициентом (установить поправочный коэффициент).

Для установки поправочного коэффициента необходимо войти в главное меню (рис. 5), выбрать пункт меню "настройки", перейти к меню настроек и выбрать в нем пункт "коэффициент". Войдя в этот пункт меню, вы увидите текущее значение коэффи-



циента.

Кнопками «плюс» и «минус» можно изменить коэффициент (длительное удержание кнопок вызывает ускоренный перебор значений коэффициента), кнопкой «ввод» - записать выбранное значение в память, а кнопкой «возврат» - вернуться в меню настроек без изменения коэффициента.

## **6.4. Установка времени и даты**

Кулон-12t оснащен кварцевыми часами с календарем для записи даты результатов измерения. Так как точность хода часов ограничена, необходимо несколько раз в год проверять и при необходимости корректировать время. Эту операцию нужно также проводить после замены часовой батарейки .

Для установки времени и даты необходимо войти в главное меню (рис. 5), из него перейти в меню настроек (рис. 7), выбрать курсором строку "дата/время", войти в этот раздел нажатием кнопки «ввод».

Кнопками «плюс» и «минус» можно изменить дату или время, кнопкой «ввод» - перейти к следующему изменяемому параметру времени/даты и записи изменения, а кнопкой «возврат» - вернуться в меню настроек без изменения времени и даты.

Часы настроены на 24-часовой режим индикации, переключить их на 12-часовой режим невозможно.

В приборе установлена часовая батарейка, рассчитанная на много лет работы. **Замена батарейки пользователем не предусмотрена.** После полного разряда батарейки, часы прибора перестают работать, но прибором по-прежнему можно пользоваться для проверки аккумуляторов.

## **6.5. Включение звуковой сигнализации**

Для удобства работы, прибор снабжен звуковой сигнализацией. Она особенно удобна при работе в труднодоступных местах, так как позволяет судить о правильности подключения прибора к аккумулятору и успешности определения емкости, не видя дисплея. Для включения/выключения звуковой сигнализации необходимо войти в главное меню (рис. 5), из него перейти в меню настроек (рис. 7), выбрать курсором строку "звук", войти в этот раздел нажатием левой кнопки на передней панели,. При этом Вам будет предложено четыре варианта, (выбор осуществляется правой кнопкой):

А) "Все звуки". В этом случае, любое действие будет сопровождаться характерным звуком.

Б) «Без кнопок» В этом случае, любое действие, кроме нажатия кнопок, будет сопровождаться характерным звуком.

В) "Основные звуки". В этом случае звуковы-

ми сигналами будут сопровождаться только сообщения (каждый вид сообщения - своим звуком).

Г) "Нет звуков". В этом случае звуковая сигнализация полностью отключена.

Кнопками «плюс» и «минус» можно перейти к нужной строке, кнопкой «ввод» - выбрать ее, а кнопкой «возврат» - вернуться в меню настроек без изменения настройки звуков.

## **6.6. Язык**

Прибор может выдавать сообщения и тексты меню на русском или английском языке. Для изменения языка необходимо войти в главное меню (рис. 5), из него перейти в меню настроек (рис. 7), выбрать курсором строку "язык" войти в этот раздел и выбрать язык.

Кнопками «плюс» и «минус» можно перейти к нужной строке, кнопкой «ввод» - выбрать ее, а кнопкой «возврат» - вернуться в меню настроек без изменения настройки языка.

## 7. Методы калибровки индикатора емкости (определение поправочного коэффициента)

Кулон-12t калибруется изготовителем с использованием усредненных характеристик герметичных свинцовых аккумуляторов. Но для разных аккумуляторов калибровки могут различаться. Поэтому для уменьшения погрешности индикации емкости вы можете провести калибровку Кулона-12t для применения со своими аккумуляторами или убедиться, что заводская калибровка обеспечивает приемлемую погрешность.

Калибровка Кулона-12t пользователем заключается в установке поправочного коэффициента к заводской калибровке.

Оценка емкости рассчитывается Кулоном-12t по формуле:

$$E = O * K,$$

Где: O – 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-12t для работы с

определенным поправочным коэффициентом (см. раздел 6.4).

Для определения поправочного коэффициента у вас есть следующие возможности.

А) Определить поправочный коэффициент по результатам проверки аккумулятора Кулоном и последующего контрольного разряда.

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

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

Г) Назначить поправочный коэффициент «методом истории аккумулятора».

Д) Получить поправочный коэффициент на сайте производителя Кулона-12t, если там имеются данные о поправочном коэффициенте для вашего типа аккумуляторов.

## 7.1. Метод контрольного разряда

**Предупреждение.** Контрольный разряд должен производиться квалифицированным специалистом, изучившим инструкцию по работе с аккумуляторами и отчетливо представляющим последова-

тельность и предполагаемые результаты своих действий.

Метод контрольного разряда основан на сопоставлении результатов контрольного разряда аккумулятора с емкостью, индицированной Кулоном-12t (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.

Для получения наиболее точных результатов выдерживайте аккумулятор при постоянной температуре в течение времени, достаточного для выравнивания температур.

Полностью зарядите аккумулятор и выдержите его под напряжением плавающего заряда не менее суток. Отключите аккумулятор от зарядного устройства и через 20-30 минут подключите Кулон-12t к аккумулятору. Запишите индицируемую прибором емкость, Еп.

Подключите аккумулятор к установке контрольного разряда, обеспечивающей стабилизацию тока разряда с погрешностью не хуже 3 % или регистрирующей слабо изменяющийся ток разряда с погрешностью не хуже 1%. Установите ток, соответствующий времени разряда 15-20 часов, и напряжение отключения разряда 10,5 В. Включите разрядную установку. После окончания разряда, определи-

те емкость аккумулятора по одной из двух формул.

а) для разрядной установки со стабилизацией тока:

$$E_{и} = I * T, \quad (1)$$

где:  $E_{и}$  – измеренная емкость, А\*час;  $I$  – стабилизированный ток разряда, А;  $T$  – время разряда, час.

б) для разрядной установки с регистрацией слабо изменяющегося тока:

$$E_{и} = \int_0^T I(t) dt, \quad (2)$$

Где:  $E_{и}$  – 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:

$$K = E_{и}/E_{п}$$

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

## 7.2. Метод среднего

Метод среднего применяется, если невозможно проведение контрольного разряда. Он осно-

ван 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-12t (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к каждому аккумулятору группы и запишите индицируемую 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 аккумулятора или емкость меньше номинальной, назначенная вами с учетом износа аккумулятора.

### 7.3. 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 емкость (в простейшем случае – номинальную емкость). Этот метод рекомендуется применять



при работе с изношенными аккумуляторами.

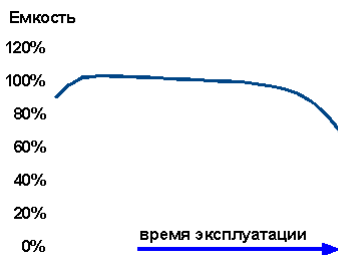
Подключите Кулон-12t (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к каждому аккумулятору группы и запишите индицируемую прибором емкость для каждого аккумулятора. Определите максимальную для группы емкость  $E_{\text{макс}}$ . Рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_n / E_{\text{макс}},$$

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

## 7.4. 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-12t), емкость аккумулятора принимается известной (например, считается, что она равна 100% номинальной емкости), а при дальнейшем обслуживании индицированная Кулоном-12t емкость сравнивается с этим значением.



*Рис. 4. Изменение емкости аккумулятора во время эксплуатации*

Подключите Кулон-12t (с установленным поправочным коэффициентом, равным 1) к аккумулятору, запишите индицируемую прибором емкость  $E_n$  и рассчитайте поправочный коэффициент для своего аккумулятора по формуле:

$$K = E_n / E_p,$$

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

## 7.5. 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 некоторых типов аккумуляторов. Они могут быть получены методом контрольного разря-

да, 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.

Если вы не нашли на сайте данных вашего аккумулятора, обратитесь в ООО "А и Т Системы" по электронной почте, передайте свои результаты проверки аккумуляторов Кулоном и сообщите марку аккумулятора, производителя и страну производства. Может быть, производитель сможет сообщить Вам более свежие данные или поможет обработать ваши результаты.

## 8. Технические характеристики

1. Рабочий диапазон входного напряжения - от 9,5 В до 15,5 В.

2. Рекомендуемый диапазон номинальных емкостей проверяемых аккумуляторов - от 0,9 до 350 Ампер-часов для 12-вольтовых аккумуляторов .

3. Вес (без кабеля) - не более 0,1 кг. Вес в заводской упаковке — не более 0,5 кг.

4. Габариты (без кабеля) - не более 89 x 63 x 28 мм. Габариты заводской упаковки — не более

165 x 165 x 65 мм.

5. Диапазон рабочих температур - от 10 до 35 градусов Цельсия.

6. Влажность не более 95 % без конденсации.

7. Диапазон напряжений аккумулятора, обеспечивающий возможность определения емкости от 12,56 до 14,2 В.

8. Время анализа аккумулятора (не более) - 4 сек.

9. Питание - от проверяемого аккумулятора.

10. Длина соединительных проводов (не менее) - 0,6 м.

11. Тип индикатора - цветной OLED дисплей.

## 9. Комплект поставки

1. Прибор Кулон 12t — 1 шт.
2. Соединительные провода КрЦП— 1 шт.
3. Футляр для прибора — 1шт.
4. Инструкция по эксплуатации — 1 шт.

## Приложение: проверка исправности соединительных проводов.

Для подключения прибора к аккумулятору используются специальные провода, обеспечивающие четырехзажимное подключение к аккумулятору. При небрежном обращении, например, отсоединении от прибора разъема путем дерганья за провод, они могут быть повреждены. Если у Вас есть сомнения в исправности проводов, их можно проверить, используя цифровой тестер. Последовательность действий при этом такова:

А. Подключите провода к прибору.

Б. Разъедините половинки зажимов типа «крокодил» между собой, например, поместив между ними пластинки изолятора.

В. Включите тестер в режим измерения сопротивления.

Г. Подключите тестер к половинкам черного (отрицательного) крокодила - тестер должен показывать сопротивление порядка 0,5 МОм.

Д. Подключите тестер к половинкам красного (положительного) крокодила - тестер должен показывать сопротивление не менее 1 МОм или обрыв.

Е. Соедините половинки зажимов между со-

бой (удалите, помещенные ранее пластинки изолятора) .

Ж. Подключите тестер между черным и красным крокодилами - тестер должен показывать сопротивление порядка 0,16 МОм.

## Гарантийные обязательства.

Производитель гарантирует работоспособность индикатора емкости аккумуляторов КУЛОН в течение одного года с момента поставки прибора конечному пользователю.

При возникновении неисправности обратитесь к своему поставщику или свяжитесь с сервисным центром фирмы "А и Т Системы" по телефону (495) 797-56-24 или электронной почте, указанной на сайте [at-systems.ru](http://at-systems.ru). Возможно возникшую у вас проблему удастся решить по телефону.

Для ремонта прибор должен быть возвращен фирме "А и Т Системы". Приборы, имеющие транспортные или эксплуатационные повреждения, для гарантийного обслуживания не принимаются.

## Гарантийный талон.

Индикатор емкости свинцовых аккумуляторов  
Кулон-12t номер \_\_\_\_\_ проверен и при-  
знан годным к эксплуатации.

Дата производства " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Печать  
производителя

Дата продажи " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Подпись продавца \_\_\_\_\_.

Печать  
продавца