

ПАК «Малина-2».

Версия ПО стартует с 5.01b. Текущая стабильная: 5.08 с поддержкой ПО мониторинга малин  
Windows: micromon.exe

**Платформы: Raspberry Pi 3.**

**Условия распространения:** «как есть», в виде образа – бесплатно со свободными условиями использования.

**Запрещено: использовать примененные в данном ПО скрипты, шрифты и прочие авторские решения в коммерческих целях и распространять их вне образа, равно как части продукта, либо модифицированный продукт.**

Настоящая версия ПО основана на релизе Debian Jessie (8). В упакованном виде образ занимает чуть более 800МБ (столько же примерно и на дисковом пространстве). Что в 3 раза меньше образа предыдущей системы. Свободное место на накопителе оставлено для будущего роста.

**Распакованный образ на диске в виде файла XXXX.img занимает порядка 6.5 ГБ в виде бинарной посекторной копии накопителя. Размер блока 512 байт. 12 720 128 секторов.**

Нарезается на флеш либо под системой Windows с помощью свободного ПО Win32DiskImager.exe (<https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>), либо под линукс командой `dd if=образ_диска.img of=/dev/устройство`

Теперь используется исключительно одна microSD карта. Основной системный раздел используется только в режиме чтения.

Запись на третий раздел с данными происходит только в четырех случаях:

1. Событие ошибки какого-либо устройства. Хранится от 2 до 3 тыс. записей.
2. Запись счетчиков. Ежедневно в полночь. **Счетчики МАП, контроллеров, батарейного монитора хранятся неопределенный период**
3. Изменение настроек.
4. Редкая запись, которая требуется некоторым линукс-событиям

**Обращаю внимание:** Если после сохранения какой-либо настройки вы перезагрузите устройство переключением питания менее чем через 1 минуту, настройки могут быть утеряны!

**В системе реализованы:**

1. Полный мониторинг и управление МАП вплоть до последних прошивок. Поддержка подключения одного МАП на микро-ПК либо по UART (для встраивания Малины внутрь МАП), либо через USB.
2. Мониторинг БМС
3. Мониторинг МРРТ (КЭС). Подключение до 4 контроллеров на 1 микро-ПК
4. Управление реле КЭС по событиям (поддерживается с версии прошивки КЭС 6.3, реле должно быть в режиме «Выкл»)
5. Менеджер событий. Новая функция. Теперь вы можете сами строить цепочки условий по данным подключенных устройств или батарейного монитора, с ответной реакцией либо ПАК «Малина», либо другого подключенного устройства. Например, по превышению определенной мощности на МАП, включить реле №3 контроллера №2. Либо прекратить генерацию по выбранным ампер-часам.

6. Plug-n-play. Новая функция. Время и порядок подключения устройств к «Малине» теперь не важен. Устройства будут автоматически пересканированы и запущены необходимые сервисы. Процесс занимает от 10 секунд до 1 минуты.
7. Автоопределение скорости устройств от 19200 до 115200
8. Батарейный монитор. Улучшенная версия. Пока вы не настроили его вручную, либо не запустили принудительно, система сама определяет необходимость его запуска и возьмет необходимые данные с МАП. Автоматически БМ запускается в двух случаях: отдельно стоящий МАП, мастер-МАП в стеке или 3-фазной системы.  
При рестарте сервиса БМ данные сохраняются.  
При первом старте БМ пытается оценить SoC по таблицам НРЦ, и в случае успеха устанавливает приближенное значение уровня заряда и высчитывает остальные значения. Значение уровня заряда тем точнее, чем дольше ваши АКБ находились в состоянии покоя. В стадии интенсивного заряда значение может быть далеким от истинного и следует дождаться первой синхронизации на 100% для отображения достоверных данных.
9. Увеличено количество отображаемой информации на панелях. Есть отображение токов для 3-фазной системы
10. Реализована поддержка токов и мощностей по выходу МАП с учетом знака (продажа в сеть)
11. Реализовано отображение токов всех подключенных контроллеров по шине I2C. Индивидуально.
12. Мастер-узел теперь не требует детальной настройки узлов для мониторинга. Достаточно указать IP адрес, порт и желаемое имя для каждого узла. Все остальное будет сделано автоматически при запуске просмотра. Реализована так любимая многими анимация тока энергии через АКБ и устройства.  
\*Мастер-узел: функция, позволяющая мониторить через одну Малину множество подобных узлов со сведением данных на один экран.
13. Для Raspberry Pi 3 реализована поддержка WiFi в двух режимах: точка доступа и клиент. Точка доступа работает с предопределенными параметрами. Предусмотрена для первичного подключения к ПАК «Малина-2», для осуществления настроек.
14. Абсолютно все необходимые системные настройки: время, часовой пояс, сетевые интерфейсы и т.п. вынесены в веб-интерфейс.
15. Появился анимированный индикатор работы кулера МАП
16. Веб-интерфейс полностью переделан. В едином стиле с единой палитрой.
17. Большие изменения коснулись базы данных. Теперь работает авторский движок кольцевой БД, взамен mysql.

База данных теперь расположена в ОЗУ. Общий размер 352МБ.

Разделена на 2 сегмента:

А) 24-часовая. Точная. Туда ведется посекундная запись всех данных с устройств.

Б) Месячная. Аналоговые данные записываются как среднее арифметическое по интервалу 5 секунд.

При перезагрузке Малины все данные теряются! Зато сохраняется работоспособность устройства. Однако, не спешите расстраиваться ☺ Предусмотрены 2 дополнительных режима:

- если поставить в Малину внешний USB накопитель, то при (ре)старте движка БД (в т.ч. при загрузке Малины), на первый раздел накопителя будет писаться параллельно 2 файла БД. И при перезагрузке Малины они будут вновь скопированы в ОЗУ Малины, т.о., БД будет восстановлена. Т.о. если внешняя флеш-память выходит из строя, это теперь никак не скажется на работоспособности Малины. Безусловно, для работы кольцевой БД,

требуется запись в одни и те же сегменты USB-накопителя, следовательно, износ NAND устройства достаточно высок. Для более надежного решения можно использовать внешний USB диск небольшого объема.

- перед ручной перезагрузкой Малины можно вставить внешний USB накопитель и сделать ручное резервирование БД, затем, после перезагрузки, восстановить ее, также вручную.

- Поддерживаемые форматы накопителей: FAT, ext, NTFS, в версии 5.02 добавлен exFAT. Используется только первый раздел! (как правило, на флеш-картах больше одного раздела и не бывает)

Парадигма существования Малины как встроенного устройства была немного изменена в сторону избавления от несвойственных функций: Малина сама должна обеспечивать интерфейс между МАП, контроллерами и другими системами, а также базовые функции сохранения и визуализации данных. Предоставляемые интерфейсы (см. ниже) позволяют очень легко встраивать Малину практически в любую IT инфраструктуру.

18. Реализованы открытые интерфейсы (см. ниже):

- a. HTTP GET запросы с ответами в виде JSON массивов. Получение исчерпывающих данных о работе любого подключенного устройства или батарейного монитора
- b. Простой эхо-сервер на порту 30003. По определенным командам также предоставляет JSON массивы с данными устройства и батарейного монитора
- c. Чтение ячеек памяти МАП через HTTP GET запрос. Кому нужна более тонкая интеграция
- d. Запись в ячейки памяти МАП через HTTP POST запрос
- e. Запрос подключенных устройств и состояния сервисов через HTTP GET запрос

19. Полная поддержка SNMP v2c на чтение. Community name: public

- a. Реализован собственный MIB: **MICROART-MIB.txt** ветки "enterprises": .1.3.6.1.4.1.50330 (uArt). См. <https://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers/enterprise-numbers>  
Скачивается прямо с вашей Малины по [http://ваш\\_IP/MICROART-MIB.txt](http://ваш_IP/MICROART-MIB.txt)  
По событиям предусмотрены SNMP trap на установленный IP адрес. С двумя состояниями: выход за пределы, восстановление параметра
- b. Реализован ряд переменных стандартной ветки для UPS: RFC 1628

20. Изменен подход в реализации табличных данных по истории. Теперь происходит выбор периода для просмотра, и затем подходящие параметры сводятся внизу таблицы в итог по периоду. Это позволяет, например, посмотреть экстремумы напряжения на батарее за любой нужный период: неделю, месяц, год и т.п. Или сумму выработанных/потребленных киловатт-часов.

21. Графики по истории реализованы в двух вариантах:

- a. Точные. По 24-часовой базе. Построение суточного графика по параметру занимает больше времени (порядка 4-5с).
- b. Усредненные. По дате. Построение очень быстрое. Интервал усреднения (см. выше) – 5 с.

Причем, один и тот же график **за последние сутки** может быть построен по обеим БД.

Навигация по графику (увеличение/уменьшение, перемещение и т.д.) возможно с помощью управляющих кнопок, а также с помощью мыши (увеличение фрагмента, восстановление исходного размера)

Все графики в Малине-2 строятся только на стороне клиента. Я отказался полностью от рНР реализации диаграмм (с результатом в виде растрового файла)

22. Живые графики теперь разбиты по единицам измерения и совмещаются на одном полотне. Там, где масштаб разный, введена вторая ось ординат справа.
23. Изменена структура меню настроек МАП. Позволяет видеть сразу все доступные пункты и вложенность.
24. Введена информационная панель на каждой страничке, которая показывает состояние связи с устройствами, режим WiFi и IP и адреса интерфейсов. Обновляется раз в 5 секунд.
25. Навигация сквозная. С любой странички вы можете перейти в любое место.
26. Переключение между локализациями происходит «на лету», по нажатию кнопки
27. Отправка данных в «облако»: пока реализовано подключение к паблик-ресурсу [etopcms.org](http://etopcms.org)
28. В новой версии работает программно-аппаратный watchdog. При длительной высокой загрузке системы, либо зависании, микро-ПК будет перезагружен.
29. Обновление реализовано как и ранее – через подписанные файлы updateXXX.sig. Однако, перезагрузку для установки обновления теперь делать не нужно.
30. **3G модемы больше не поддерживаются!** С появлением в Raspberry Pi WiFi, необходимость в них отпала. Проще повесить недорогой микро-рутер 3G(4G)-WiFi в хорошей зоне доступа и подключить к нему Малину. Кроме того, 3G модем определенно мешал мне реализовать идею автопоиска/автоподключения устройств МикроАрт.
31. **Bluetooth на Raspberry Pi 3** полностью выключен. Для освобождения UART порта.

- Не забывайте, что для непонятных мест веб-интерфейса существуют всплывающие подсказки! 😊

## Безопасность

Защиты от копирования и прочих вещей, усложняющих жизнь простому пользователю, в ПО не присутствует. Поскольку вы имеете физический доступ к накопителю с системой, любая защита теряет смысл. Однако, пакет содержит элементы, за которые автор платил реальные деньги, и которые подпадают под условия лицензии, которые и я, и вы должны соблюдать. Кроме того, архитектура ПО в этот раз иная: очень много сервисов, скриптов, настроек, флажков и т.п., и лучше внутрь ПО не лазить и ничего не трогать. Штатно в Малине-2 отсутствует какой-либо консольный доступ!

Тем не менее, безопасности в ПАК «Малина-2» было уделено намного большее внимание. Одно замечание: поскольку используется http basic аутентификация, то основная угроза – либо MITM атака (перехват вашего трафика), либо подбор логина/пароля по словарю. Поэтому не

используйте простые логины/пароли, если вы планируете закрывать веб-интерфейс. И в любом случае не следует делать Малину оконечным интерфейсом доступа в Интернет.

Даже при наличии доступа в защищенную зону Малины, получить удаленно доступ к системе (шелл) – дело весьма непростое. По результатам моих тестов, Малина на сегодняшний день не имеет прямых уязвимостей типа RCE.

#### **Открытые порты:**

**80 tcp (http):** веб интерфейс

**30003 tcp:** эхо-сервер (рекомендуется запретить внешний доступ к этому порту и отправку данных с этого порта вовне)

**30008 tcp:** сервер для монитора малин (micromon.exe)

**161 udp: snmp** (рекомендуется запретить внешний доступ к этому порту и отправку данных с этого порта вовне)

**123 udp: ntp** (настоятельно рекомендуется устанавливать локальный ntp сервер и прописывать его в DHCP. Малина умеет получать по DHCP эти данные). Внешний доступ к ntp порту рекомендуется запретить. В полное отсутствие ntp сервера вы можете установить дату/время на Малине вручную.

#### **Учетные данные для смены пароля, по умолчанию:**

*microart*

*malina*

#### **Порядок включения:**

1. Присоедините все необходимые устройства к USB портам
2. При необходимости, подключите патч-корд ЛВС
3. Убедитесь, что установлена microSD карта с системой и ПО
4. Включите питание Raspberry Pi

После старта, LAN интерфейс Малины попытается получить IP адрес по DHCP. Если адрес получить невозможно, интерфейсу Малины будет присвоен статический IP 192.168.100.1/24

По этому IP вы можете в браузере открыть web-интерфейс Малины и произвести необходимые настройки. На вашем ПК IP должен быть установлен из того же диапазона адресов. Например, 192.168.100.10 255.255.255.0

По умолчанию на Raspberry Pi 3 активирована WiFi точка доступа (далее – «ТД») с DHCP сервером. Имя ТД – MalinaAP. Пароль: raspberrypi. Адрес Малины – 192.168.2.1. Изменение настроек ТД не предусмотрено!

Вы можете, подключившись к точке доступа Малины по WiFi, произвести необходимые настройки Сети. Если точка доступа вам более не нужна, рекомендуется перевести ее в выключенное состояние с помощью соответствующего пункта меню.

\*Если оба интерфейса находятся в одной подсети, то WiFi будет отключен.

\*вы всегда можете повторить поиск устройств вручную, с помощью соответствующей кнопки раздела СИСТЕМА-ИНФО

## **Пункт – Система – Интерфейсы.**

### **Установка IP адреса:**

На проводной или беспроводной интерфейс вы можете установить стандартные сетевые установки: IP адрес, маску сети, шлюз по умолчанию, DNS серверы

Внимание: Если DNS серверы у вас не существуют, или недоступны, при установке статического адреса оставьте поля DNS пустыми!

Малина также может быть подключена к WiFi в качестве клиента, либо режим WiFi может быть выключен.

### **Установка времени/даты**

Примечание: пока некорректно работает в браузерах Chrome


По умолчанию, время на Малине-2 синхронизируется с серверами времени Интернет в соответствии с установленными часовым поясом.

При установке времени/даты вручную, синхронизация с Интернет запрещается.

Для того, чтобы вновь разрешить автосинхронизацию даты/времени с Интернет, оставьте поле ввода «время/дата» пустым, при сохранении настроек


Время и дата вводятся в поле ввода в определенном формате! Поэтому рекомендуется не пользоваться ручным вводом, а использовать соответствующие кнопки выбора даты и времени в поле ввода

## Set time & zone

2017-08-16T19:10:12+03:00  Europe/Minsk ▾


← August 2017 →


Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9



UTC

## Set time & zone

2017-08-16T19:10:12+03:00  Europe/Minsk ▾



↑ ↑ ↑

19 : 10 : 12

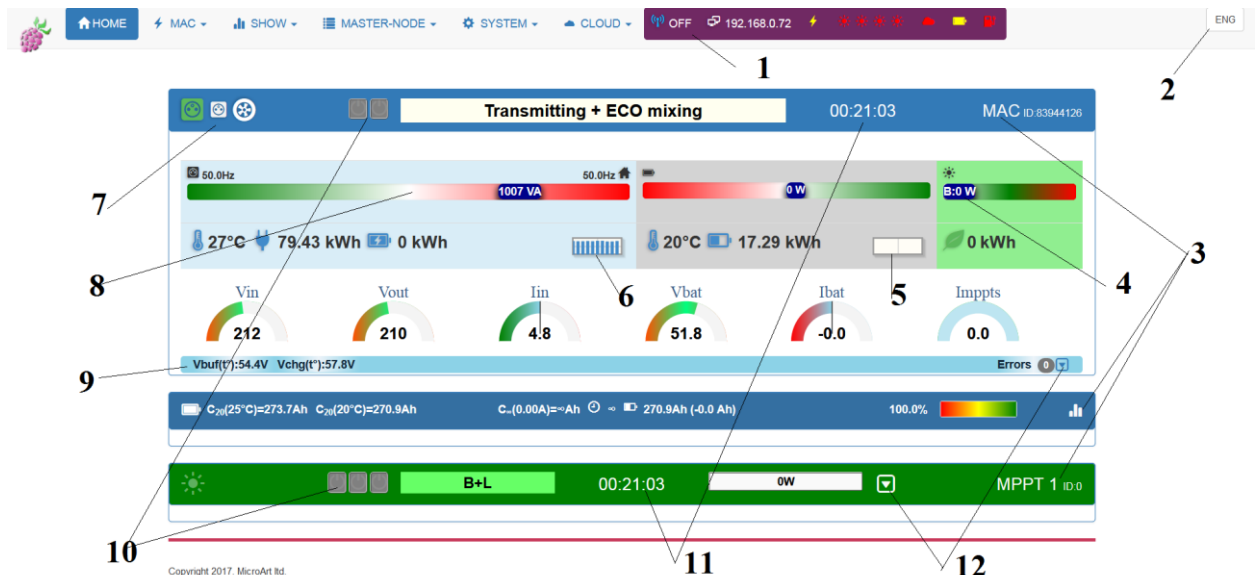
↓ ↓ ↓

UTC

RTC in local TZ: no  
DST active: n/a

### Сброс к заводским настройкам

1. В первом разделе USB флеш-карты создайте файл reset
2. Содержимое и размер файла не важны. Флеш-карта может быть отформатирована в FAT32, NTFS, ext
3. Вставьте флеш-карту в USB порт Малины (других USB флеш карт быть не должно!), и выполните перезагрузку. Малина перезагрузится, файл reset удалится в флеш-карты, настройки Малины будут восстановлены, и Малина еще раз перезагрузится.



## Главный экран. Панель мониторинга устройств. Так, как она открывается при входе

1 – информационная панель

2 – кнопка смены локализации. Если на каком-либо экране смена локализации не произошла, или произошла частично, просто нажмите в браузере кнопку «обновить страницу», или нажмите сочетание клавиш Ctrl+R

3 – указатели устройств. Кликабельны. По клику на эти элементы, панель устройства сворачивается и разворачивается.

4 – панель индикаторов, подключенных КЭС по шине I2C. В движке показан режим контроллеров и общая мощность. Ниже – общий сбор энергии. Счетчик работает только при запущенном батарейном мониторе (далее – БМ). При рестарте сервиса БМ – обнуляется

5 – индикатор баланса батареи по мощностям. При наведении курсора на столбик диаграммы всплывает соответствующее значение. Интегрирование каждые 5 секунд

6 – профиль мощности МАП от сети. Период интегрирования – 5 с. За последние 60 с.

7 – индикатор входов, кулер

8 – индикатор мощности от сети/в сеть. Все ползунки в Малине-2 реализованы в логарифмическом масштабе

9 – если доступны, показываются напряжения с коррекцией по температуре – буферное и окончания заряда (для справки)

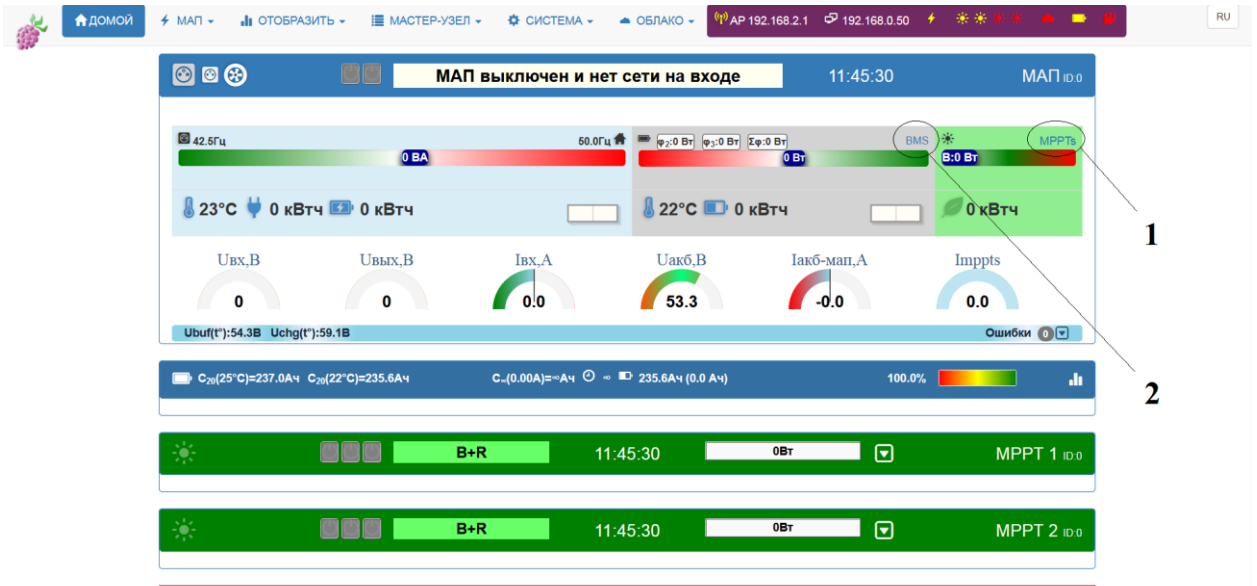
10 – индикаторы реле

11 – счетчики времени (внутреннее время микро-ПК). Если «тикает» - еще один индикатор того, что сервис устройства работает и чтение данных идет в штатном режиме

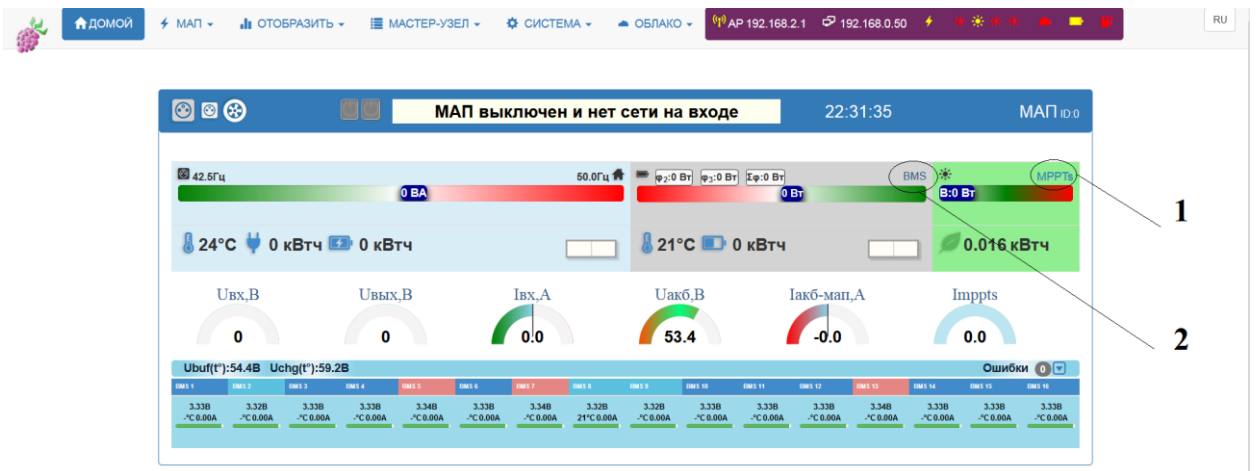
12 – кнопки раскрытия ошибок устройства

**При наличии BMS и/или более 2 MPPT на шине I2C, главный экран немного меняет вид:**





1 и 2: ссылки для разворачивания дополнительных вкладок



БМС с наименьшим напряжением в блоке выделяются красным тоном. С наименьшим - голубым.

Экран настроек Батарейного Монитора.

Как только вы установили свои значения для батареи и нажали кнопку «сохранить», батарейный монитор больше не будет использовать данные о батарее из МАП. Чтобы сбросить ваши настройки, нажмите кнопку «сброс».

1. Номинальная емкость. Например, C10 (разряд за 10 часов). Она пересчитывается в номинальную C20 (емкость для 20-часового разряда) для вашей АКБ.
2. Минимальный ток в долях от номинальной емкости C20: после ввода значения справа сверху показывается реальное значение в амперах. Используется совместно с напряжением окончания заряда. Если в течение 2 минут и более ток заряда будет менее указанного значения, при этом напряжение на АКБ будет больше или равно указанному значению, уровень заряда АКБ будет установлен на 100%. Если у вас не происходит автосинхронизация со штатными настройками, попробуйте немного уменьшить напряжение, или/и увеличить значение тока
3. Кнопка «рассчитать» экспоненту Пейкерта по введенным данным
4. Результат расчета. При нажатии на кнопку с результатом, он копируется в соответствующее поле настроек
5. В версии 5.05 добавлена кнопка «Синхронизировать на 100%». Если вы желаете вручную установить уровень заряда батареи на 100%, нажмите эту кнопку. Обновленное значение появится в системе не позднее 1 минуты

## Открытые интерфейсы:

### Чтение (GET запросы):

Основные интерфейсы чтения открыты в любом состоянии Малины: с паролем или без пароля. Это позволяет избежать локального хранения и передачи паролей по сети при добавлении узла в «Мастер-узел».

### Запрос состояния МАП (все доступные параметры + расчетные):

[http://ваш\\_IP/read\\_json.php?device=map](http://ваш_IP/read_json.php?device=map)

ответ приходит в виде массивов JSON, разделенных EOL (\n)

Первый массив – МАП

Второй массив – контроллеры, подключенные к МАП по I2C

Третий массив – БМС

### Запрос состояния контроллеров (все доступные параметры + расчетные):

[http://ваш\\_IP/read\\_json.php?device=mppt](http://ваш_IP/read_json.php?device=mppt)

Данные передаются в виде одного JSON массива с индексами от 0 до 3 (для подключенных к Малине КЭС от 1 до 4)

### Запрос состояния батарейного монитора:

[http://ваш\\_IP/read\\_json.php?device=bat](http://ваш_IP/read_json.php?device=bat)

Массив JSON. Данные с индексом [0] обновляются раз в минуту. [1] - ежесекундное обновление

**Вышеописанные данные можно получить и через простое подключение к терминальному серверу по порту Малины 30003 (tcp). Для озабоченных файрволов и тех, кто не хочет возиться с разбором HTTP запросов и их посылком.**

Доступны команды: MAC, MPPT[1-4], BAT\_MIN (Аналог индекса 0), BAT\_SEC (Аналог индекса 1)

Выход из терминального сервера: bye

Все команды продублированы в приветствии сервера.

Открывается до 10 одновременных соединений.

Пример соединения и запроса:

```
$nc -nv 192.168.0.72 30003
Ncat: Version 6.40 ( http://nmap.org/ncat )
Ncat: Connected to 192.168.0.72:30003.
Hello, 192.168.0.78 !Access timestamp:1536577840, last visit: 1536577840. Welcome to Malina echo server, please type MAC, BAT_MIN, BAT_SEC, MPPT[1-4] to get JSON string. Say 'bye' if you want to leave
MAC
{"timestamp":"1536577847","time":"14:10:47","UID":"83944126","MODE":"13","_Status_Char":"0","_Uacc":"51.6","_Uch_T":"57.9","_Ubuf_T":"54.3","_Iacc":"26","_PLoad":"-1400","_PLoad_calc":"-1406.1","_F_Acc_Over":"0","_F_Net_Over":"0","_UNET":"215","_INET":"2","_PNET":"400","_PNET_calc":"497.2","_TFNET":"50.0","_ThFMAP":"50.0","_UOUTmed":"209","_TFNET_Limit":"20.0","_UNET_Limit":"275","_RSErrSis":"0","_RSErrJobM":"0","_RSErrJob":"0","_RSWarning":"0","_Temp_Grad0":"23","_Temp_Grad2":"36","_INET_16_4":"2.3","_Iacc_med_A_u16":"-27.2","_Temp_off":"10","_E_NET":"83091","_E_ACC":"78253","_E_ACC_CHARGE":"702","_E_NET_SIGM":"82829","_Inet_flag":"0","_I_acc_avg":"-27.2","_I_mppt_avg":"35.8","_I_2C_Err":"0","_Temp_Grad1":"20","_Relay1":"0","_Relay2":"0","_Flag_ECO":"0","_RSErrDop":"0","_flagUnet2":"2","_CoolerSpeed":"0","_MPPTs_mod_e":"3","_I_acc_3ph":"-3378.2","_I_ph1":"29.0","_I_ph2":"-2024.0","_I_ph3":"-1383.2","fw":"26.1","_P_mppt_avg":"1847","_P_acc_3ph":"-174315","_P_ph1":"1496","_P_ph2":"-104438","_P_ph3":"-71373"}
MPPT2
NA
MPPT1
{"timestamp":"1536577863","time":"14:11:03","UID":"1","Vc_PV":"75.2","Ic_PV":"25.5","V_Bat":"51.9","P_PV":"1916","P_Out":"1871","P_Load":"0","P_curr":"1912","I_Ch":"36.9","I_Out":"0.0","Temp_Int":"42","Temp_Bat":"22","Pwr_kw":"4.550","Sign_C0":"0","Sign_C1":"0","I_EXTS0":"0","I_EXTS1":"0","P_EXTS0":"0","P_EXTS1":"0","Relay_C":"0","RSErrSis":"0","Mode":"b","Sign":"+","MPP":"L","windspeed":"65535","FW":"6.6","R1":"0","R2":"0","R3":"0"}
BAT_MIN
{"timestamp":"1536577852","time":"14:10:52","C20":"294.0","C20_t":"292.2","Uacc_avg":"51.60","Iavg":"6.41","C_Ah_remain":"292.2","C_100_remain":"100.0","C(I)":"0.0","TTG":"0","mppt_day_E":"4445","low_V":"50.0","hi_V":"56.1","cycles":"0","LD":"0.0","DD":"99.9","AD":"100.0","Esum_from_bat":"80","Esum_to_bat":"898","No_async":"0","est_soc":"-1.0","cons_Ah":"0.0"}
BAT_SEC
{"timestamp":"1536577876","time":"14:11:16","dCdt":"0.0016","dEdt":"0.0095","Isum":"6.312","IntegralC_0_t":"0.0454","Integral_E_0_t":"2.5700","t_bat":"22","Ah_user":"1608.9","Wh_user":"149500","Sun_I":"35.7","Sun_P":"1841"}
bye
bye
Ncat: Broken pipe.
localhost:~
$
```

Имена переменных, в большей части, соответствуют описанным в протоколе «МикроАрт»

**Прямое чтение ячеек МАП:**

[http://ваш\\_IP/read\\_memory.php?offset=1416&count=4](http://ваш_IP/read_memory.php?offset=1416&count=4)

Ответ: {"1416":66,"1417":2,"1418":32,"1419":2}

offset – адрес, согласно Протоколу компании МикроАрт. В десятичном формате.

count – сколько ячеек нужно прочитать (включая первую)

**Подключенные устройства и их количество:**

[http://ваш\\_IP/devices.php](http://ваш_IP/devices.php)

Ответ:

MAC:1 MPPT:1 CHARGER:0

**Запись (POST):**

Записать данные в ячейки МАП (см. Протокол uArt). Данный запрос подпадает под защищаемую паролем зону.

POST запрос:

[http://ваш\\_IP/write\\_eeprom.php](http://ваш_IP/write_eeprom.php)

Передается JSON массив массивов data (поля типа string):

data = [{"номер\_ячейки", "значение"}, ...]

Ответы:

**Ok** – операция прошла успешно

**error** – ошибка операции (нет подтверждения). Запись, возможно, произведена.

**unread** – у сервиса МАП есть необработанные команды на запись.

**Примечание: ПО позволяет запись не во все ячейки МАП!**

## КЭС (МРРТ)

### ЗАПИСЬ/УПРАВЛЕНИЕ

POST/GET

id - обязательное поле - от 1 до 4. Номер контроллера (порядковый) на Малине.

relay - от 1 до 3

mode - on/off или 1/0

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&relay=2&mode=on](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&relay=2&mode=on)

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&relay=2&mode=off](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&relay=2&mode=off)

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&relay=3&mode=0](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&relay=3&mode=0)

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&relay=3&mode=1](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&relay=3&mode=1)

Запись данных в любую ячейку/ячейки:

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&data=\[\[3645,0\]\]](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&data=[[3645,0]])

[http://192.168.0.72/write\\_sec.php?id=1&data=\[\[3645,0\],\[3646,1\]\]](http://192.168.0.72/write_sec.php?id=1&data=[[3645,0],[3646,1]])

data - массив массивов в формате ячейка, значение в десятичной системе счисления

ключ relay имеет приоритет перед data

Ответы:

**Ok** – операция прошла успешно

**error** – ошибка операции (нет подтверждения). Запись, возможно, произведена.

**unread** – у сервиса МАП есть необработанные команды на запись.

### ЧТЕНИЕ:

POST/GET

offset - смещение от 0 (то бишь, адрес). В десятичном формате.

count - количество ячеек для чтения. Если не задан, читается одна ячейка

id: 1..4 - порядковый номер контроллера в системе

[http://192.168.0.72/read\\_sec.php?id=1&offset=0&count=1](http://192.168.0.72/read_sec.php?id=1&offset=0&count=1)

[http://192.168.0.72/read\\_sec.php?id=1&offset=0](http://192.168.0.72/read_sec.php?id=1&offset=0)

Таймаут php скрипта для записи МАП и КЭС - 3 секунды

#### **Замечания и рекомендации по использованию:**

Менеджер событий имеет интервал проверки значений 2-3 секунды

На отправку email по событию выделяется 4 попытки

Обратный триггер существует только на уведомления (SNMP trap и email). Для остальных действий обратный триггер не предусмотрен. Т.е., если вам необходимо включить реле при напряжении 20 вольт, вы настраиваете соответствующее действие по событию. Реле будет включено по достижению указанного порога. Для выключения реле необходимо настроить другое событие. Это позволяет предусмотреть как пороговое включение/выключение, так и гистерезис.

При запуске сервиса менеджера и первого чтения правил (при рестарте Малины), триггер события «Выключение генерации» устанавливается в 1. Это позволяет исключить обработку события, если уровень напряжения АКБ или уровень заряда АКБ еще не восстановлены после включения МАП. По выходу значения из диапазона срабатывания (Например, АКБ заряжен), триггер будет сброшен.

Если в вашей конфигурации автоматический старт батарейного монитора не предусмотрен, но вы решили, что он вам необходим, вы можете его запустить вручную, через меню Система-Инфо. После этого ваше ручное управление сервисом будет зафиксировано. Если он больше вам не понадобится, его следует остановить принудительно через вышеуказанный пункт меню

Для подключения нескольких контроллеров КЭС по USB предусмотрена автосортировка по UID устройства (4 байта, появился с прошивки 6.3). Если UID = 0, то порядок отображения контроллеров не определен (мне просто нечем их идентифицировать больше). Хотя и с большой долей вероятности, порядок первого подключения (отображения) не будет изменяться.

Из-за особенностей коммуникации с устройствами МикроАрт и адапторов FT232 или PL2303, чтение не находится в полностью неблокируемом режиме. Поэтому после старта проверьте на главной панели, что у всех подключенных устройств «тикают» часы – это значит, что сервис работает штатно. Весьма редко, но происходит ситуация, которую я не имею возможности обработать. Сервис будет «висеть» на чтении из устройства. В этом случае часы не будут «тикать». Следует зайти в Система-Инфо и перезапустить соответствующий сервис устройства.

При смене IP адреса интерфейса, через который вы загружали веб-страницу, страница не сможет быть загружена после нажатия кнопки «сохранить». Поскольку Малина никак не сможет определить на какой IP вас возвращать. Закройте страничку вручную и откройте интерфейс Малины по новому адресу.

Настройки МАП. Поскольку пункты меню в МАП изменяются динамически и их значения, а также присутствие в меню определяется микропрограммой МАП, раздел «МАП-Настройка» использует синхронный запрос данных. Хотя это и не рекомендуется последними стандартами веб-разработки. Это значит, что после того, как нажата кнопка «сохранить», страничка будет ожидать новых данных от МАП. Если связь с МАП очень неустойчива (например, некачественный USB-RS232 адаптер), страничка может длительное время находиться в режиме ожидания загрузки. Это штатная ситуация. Заккрытие страницы или браузера вручную не повлечет никаких неприятных последствий. Прежде чем переходить на другой пункт настройки, следует дождаться, когда кнопка «сохранить» станет зеленой (данные успешно записаны в МАП), либо красной (произошла ошибка операции)

Мастер-узел. Мастер-узел отслеживает как подключенные непосредственно к Малине контроллеры, так и подключенные к МАП по шине I2C. Если прямая связь с контроллерами будет утеряна, Малина начнет отображение токов по интерфейсу I2C. О чем будет выведено соответствующее уведомление на панели первого контроллера и рядом с ним.

Скорость подключения каждого устройства, время работы Малины с последней перезагрузки, средняя загрузка процессора, свободная память в системе доступны в разделе СИСТЕМА-Инфо

Там же находится индикатор записи БД на флеш-карту. Значок дискетки будет зеленый, если происходит параллельная запись БД на внешний USB носитель без ошибок.

#### **Управление сервисами через Система. Инфо.**

**Рестарт.** Используется «мягкая» остановка и перезапуск сервиса.

**Стоп.** Используется жесткая принудительная остановка сервиса, находящегося в любом состоянии.

**Резервирование и восстановление БД и настроек ПАК.** При установке USB-носителя в порт Малины, происходит поиск файлов бэкапа. Восстановить можно как обе БД, так и по отдельности. Все зависит от наличия файлов на накопителе. Резервируются на внешний накопитель всегда обе БД.

USB накопитель в системе может быть только один! Всегда используется только первый раздел!

При завершении операции резервирования/восстановления, система отключает накопитель, и вы можете его безопасно извлечь. О чем вы сможете прочитать соответствующее уведомление.

Точность работы батарейного монитора в 3-фазной системе не такая высокая в существующих системах МАП, как для отдельно стоящего МАП. Это обусловлено точностью получения значения токов (до 1А) в текущих версиях МАП. С ростом точности в прошивке, вырастет точность работы БМ.

При сохранении файлов БД на внешнюю карту памяти, туда так же сохраняется архив файлов настроек ПАК Малина в файле mset.tar

Если эта флеш-карта установлена в дальнейшем при загрузке Микро-ПК, все настройки будут восстановлены.

#### **Облачный сервис «МикроАр» - malinacloud.ru**

См. соответствующую инструкцию

#### **Облачный сервис eponcms.**

Перед использованием облачного сервиса eponcms.org следует сперва выполнить настройки, указать те устройства, статистику по которым вы хотите отправлять на сервис, указать необходимые номера port для каждого устройства, затем нажать «сохранить».

Только после этого нажатием на кнопку «Запрещено» вы меняете статус на «разрешено», и сервис облака начинает отправлять данные с заданным интервалом. При изменении настроек в процессе работы, они будут динамически изменены. Останавливать сервис нет необходимости (хотя и не возбраняется). Статус работы сервиса будет отображен на панели в виде значка. Признак успешных контактов с сервером – зеленый значок «облако» в верхней инфо-панели.

#### **Реализованные переменные SNMP RFC 1628 UPS MIB (<https://tools.ietf.org/html/rfc1628>)**

.1.3.6.1.2.1.33.1.1.1

.1.3.6.1.2.1.33.1.1.2

.1.3.6.1.2.1.33.1.3.2

.1.3.6.1.2.1.33.1.4.1 - 3

.1.3.6.1.2.1.33.1.3.3.1.1

.1.3.6.1.2.1.33.1.4.4.1.1

.1.3.6.1.2.1.33.1.3.3.2 - 5

.1.3.6.1.2.1.33.1.2.3 – 7

#### ***Примечание:***

***Все реализованные переменные, в т.ч. MICROART-MIB не имеют поля INDEX и при чтении должны оканчиваться на .0 в соответствии с RFC 1212***

***Сервис SNMP не поддерживает проход по веткам! (snmpwalk)***

Описание полей массивов JSON:

read\_json.php?device=map

{



"timestamp": "1549271828" – время записи в unix формате. Секунды с 1970 года.

"time": "12:17:08" – текущее время чтения записи

"\_UID": "39204" – уникальный ID устройства. Хранится в EEPROM

"\_MODE": "3" – режим работы МАП.

- M\_OFF =0 – МАП выключен и нет сети на входе
- M\_OFFNET =1 – МАП выключен но есть сеть на входе (значение напряжения сети выводится в ЖКИ)
- M\_ON =2 – МАП включен (происходит генерация 220В от АКБ, нет сети на входе).
- M\_ONNET =3 – МАП включен и транслирует сеть (есть сеть на входе).
- M\_ONCHARGE =4 – МАП включен, транслирует сеть и одновременно заряжает АКБ.

----- расширения ПАК «Малина» -----

10 - принудительная генерация

11 - тарифная сеть. максимальный тариф. принудительная генерация

12 - тарифная сеть. минимальный тариф

13 - трансляция + эко-подкачка

14 - трансляция + продажа в сеть

15 - ожидание внешнего заряда

16 - тарифная сеть. трансляция+эко-подкачка

17 - тарифная сеть. трансляция+продажа в сеть

18 - режим подкачка Pmax

"\_Status\_Char": "0" – статус заряда (по протоколу МикроАрт)

"\_Uacc": "26.3" – напряжение АКБ, В

"\_Uch\_T": "29.5" – напряжение окончания заряда АКБ с коррекцией по текущей температуре

"\_Ubuf\_T": "27.1" – то же, для буферного напряжение АКБ

"\_Iacc": "0" – ток АКБ, А

"\_PLoad": "0" – мощность по АКБ, Вт. Из ячейки МАП

"\_PLoad\_calc": "0.0" – расчетная мощность по АКБ.  $P(t)=I(t)*U(t)$

- Для токов и мощностей по АКБ. Знак минус – ток из АКБ. Знак + ток на АКБ (заряд)

"\_F\_Acc\_Over": "0" – состояние перегрузки по АКБ (см. Протокол)

"\_F\_Net\_Over": "0" – состояние перегрузки по сети 220 (см. Протокол)

"\_UNET": "232" – напряжение сети (вход МАП), вольт

"\_INET": "0" – ток по входу МАП, А (грубое значение)

"\_PNET": "0" – мощность по входу МАП, ВА.

"\_PNET\_calc": "0.0" – то же, расчетное значение, ВА

"\_TFNET": "50.0" – частота сети по входу МАП, Гц

"\_ThFMAP": "50.0" – частота по выходу МАП, Гц

"\_UOUTmed": "227" – усредненное значение напряжения на выходе МАП, вольт

"\_TFNET\_Limit": "19.8", "\_UNET\_Limit": "162", "\_RSErrSis": "0", "\_RSErrJobM": "0", "\_RSErrJob": "0", "\_RSWarning": "0", "\_RSErrDop": "0" – значения, касающиеся ошибок. См. Протокол.

"\_Temp\_Grad0": "23" Температура от внешнего датчика температуры (который наклеен на АКБ).

"\_Temp\_Grad2": "32" Температура от датчика температуры транзисторов

"\_INET\_16\_4": "0.0" – точное значение тока (до 0.1А) по входу МАП

"\_IAcc\_med\_A\_u16": "0.0" – точное значение тока (до 0.1А) по АКБ

"Temp\_off": "32" – наличие датчиков температуры МАП (см. протокол)

"\_E\_NET": "141" – потребленная энергия от сети ( x 100), кВтч

"\_E\_ACC": "78" – потребленная энергия от АКБ на генерацию МАП ( x 100) кВтч

"\_E\_ACC\_CHARGE": "131" – энергия на заряд АКБ от сети ( x 100) кВтч

"\_E\_NET\_SIGN": "141" – счетчик, учитывающий знак направления тока энергии по входу МАП ( x 100) кВтч

"\_Inet\_flag": "0" – см. Протокол

"\_I\_acc\_avg": "0.0" – средний ток по АКБ

"\_I\_mrpt\_avg": "0.0" – средний ток от всех, подключенных по I2C, контроллеров КЭС

"\_I2C\_Err": "0" – ошибка по шине

"\_Temp\_Grad1": "37" Температура датчика тора (в модели DOMINATOR)

"\_Relay1": "1", "\_Relay2": "0" – состояния реле МАП

"\_Flag\_ECO": "0" – см. Протокол

"\_flagUnet2": "2" – см. Протокол

"\_CoolerSpeed": "0" – скорость вращения охлаждающего вентилятора

"\_MPPTs\_mode": "3" – общий режим работы подключенных по I2C контроллеров (см. Протокол)

"\_I\_acc\_3ph": "0.0" – общий ток потребления/заряда по АКБ для 3-ф системы, А

"\_I\_ph1": "0.0", "\_I\_ph2": "0.0", "\_I\_ph3": "0.0" – то же, по фазам

"fw": "26.5" – прошивка МАП

"\_P\_mrpt\_avg": "0" – общая мощность от контроллеров, Вт

"\_P\_acc\_3ph": "0", "\_P\_ph1": "0", "\_P\_ph2": "0", "\_P\_ph3": "0" – мощности от АКБ по фазам, Вт

"\_E\_NET\_B": "141", "\_E\_ACC\_B": "78", "\_E\_ACC\_CHARGE\_B": "131", "\_E\_NET\_SIGN\_B": "141"

Счетчики (см. выше) + база, которая хранится в Малине при переполнении счетчика МАП. В общем случае значения равны, описанным выше

"\_I\_MPPT\_WIND": "0.0" – отдельно ток для предустановленной группы 2 (ветер) контроллеров по шине I2C, А

"\_P\_MPPT\_WIND": "0" – то же. Мощность, Вт.

}

Далее следует массив объектов для БМС:

[

{"CID": "1" – cell ID

"V": "3.28" – напряжение ячейки, вольт

"I": "0.00" – ток балансировки, А

"t": "127" – температура ячейки при установленном датчике. Иначе - 127

]

Далее массив объектов при наличии контроллеров на шине I2C

{

"MID": "1" – mppt ID (адрес на шине)

"I": "0.00" – ток от контроллера

"T": "0" – тип (0 – группа 1 (солнце). 1 – группа 2 (ветер). Определяется пользовательской настройкой в ПАК «Малина». Раздел «Система»

}}

read\_json.php?device=mppt

{{"timestamp": "1549273373", "time": "12:42:53" - См. выше. Идентично МАП.

"UID": "9191" – может быть установлен пользователем, при нулевом значении.

"Vc\_PV": "94.3" – напряжение панелей, вольт

"Ic\_PV": "0.7" – ток панелей, ампер

"V\_Bat": "52.4" – напряжение батареи, вольт

"P\_PV": "64" – мощность с панелей, ватт

"P\_Out": "62" – мощность по выходу контроллера, ватт

"P\_Load": "0" – не используется

"P\_curr": "63" – мощность на АКБ, ватт

"I\_Ch": "1.2" – ток на АКБ, ампер

"I\_Out": "0.0" – не исп.

"Temp\_Int": "18" – температура транзисторов

"Temp\_Bat": "10" – температура батареи

"Pwr\_kW": "0.142" – выработка за день от панелей, кВтч

"Sign\_C0": "0"

"Sign\_C1": "0"

"I\_EXTS0": "0"

"I\_EXTS1": "0"

"P\_EXTS0": "0"

"P\_EXTS1": "0"

- знак, токи, и мощности по внешним датчикам Холла. См. Протокол (карта памяти)

"Relay\_C": "0" – композитное значение состояний реле

"RSErrSis": "0" - ошибки

"Mode": "b", "Sign": "+", "MPP": "L" – режим работы контроллера (см. Инструкцию по изделию)

"windspeed": "65535" – частота вращения ротора ВГ. Иначе – 0xFFFF

"FW": "6.6" - прошивка

"R1": "0", "R2": "0", "R3": "0" – состояние реле

}}

read\_json.php?device=bat

обновляется 1 раз в минуту:

{{"timestamp": "1549273745", "time": "12:49:05",

"C20": "294.0" – пересчитанная емкость АКБ в  $C_{20}$ , Ач

"C20\_t": "285.2" – то же, с коррекцией по температуре АКБ, Ач

"Uacc\_avg": "52.30" – усредненное напряжение АКБ за минуту, вольт

"Iavg": "0.04" – усредненный ток, А

"C\_Ah\_remain": "284.9" – остаточный заряд АКБ, Ач

"C\_100\_remain": "98.4" – остаточный уровень заряда, %

"C(I)": "0.0" – при наличии тока от АКБ – емкость в Ач, как функция разрядного тока

"TTG": "0" – time to go. Время, сек, до полного разряда. При отсутствии разрядного тока = 0

"mppt\_day\_E": "142" – энергия за день от зеленых источников (контроллеры). Втч

"low\_V": "52.0" – наименьшее, зафиксированное за сутки, напряжение АКБ, В

"hi\_V": "52.4" - наибольшее, зафиксированное за сутки, напряжение АКБ, В

"cycles": "0" – циклов АКБ за сутки. (ниже 90%)

"LD": "0.0" – последний разряд (latest discharge), %  
"DD": "98.3" – наинизший разряд (deepest discharge), %  
"AD": "98.4" – средний разряд (average discharge), %

- Названо для удобства. Формально речь идет об уровне заряда (100% - разряд)

"Esum\_from\_bat": "10" – суммарная энергия на батарею, Втч  
"Esum\_to\_bat": "18" – суммарная энергия от батареи, Втч  
"No\_async": "0" – количество автосинхронизаций на 100% по заряду.  
"est\_soc": "-1.0" – оценочный уровень заряда (проводится при покое АКБ порядка 2 часов).  
"cons\_Ah": "-0.3" – потреблено электричества, ампер-часов  
"E\_wind\_day": "0" – энергия за сутки по группе 2 ( ветер )  
},

Обновляется 1 раз в секунду:

```
{ "timestamp": "1549273748", "time": "12:49:08",  
  "dCdt": "-0.0000" – дельта уровня заряда, Ач  
  "dEdt": "0.0009" – дельта по энергии, Втч  
  "Isumm": "-0.062" – мгновенная векторная сумма токов по АКБ  
  "IntegralC_0_t": "-0.0001" – интегральное приращение заряда, Ач  
  "Integral_E_0_t": "0.0036" – то же по энергии, Втч  
  "t_bat": "10" – температура батареи (берется с МАП. При отсутствии – с КЭС)  
  "Ah_user": "2464.5" – счетчик пользователя, Ач  
  "Wh_user": "227117" – то же, Втч  
  * полезны для проведения КТЦ  
  "Sun_I": "0.9" – общий мгновенный ток от контроллеров, А  
  "Sun_P": "49" - общая мгновенная мощность от контроллеров, А  
  "wind_I": "0.0" – то же, по группе 2 (ветер)  
  "wind_P": "0" - то же, по группе 2 (ветер)  
}}
```