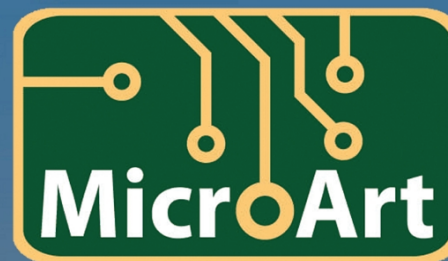


# ПАСПОРТ ИНВЕРТОРА

МАП SIN «Энергия»



[www.invertor.ru](http://www.invertor.ru)



Производство ИБП, инверторных систем, стабилизаторов напряжения, систем автоматического пуска, MPPT-контроллеров и другой силовой электроники.

**МОСКВА**

## ПАСПОРТ ПРИБОРА

### Оглавление :

|  |    |
|--|----|
| Безопасность. Меры предосторожности .....                                    | 3  |
| Выбор места для инвертора .....  | 3  |
| Транспортировка инвертора .....  | 4  |
| Выбор мощности МАП .....   | 4  |
| Краткое описание инверторов МАП SIN «Энергия» .....                          | 5  |
| Режимы работы инверторов МАП SIN «Энергия».....                              | 6  |
| Порядок подключения .....  | 8  |
| Подробная схема подключения МАП.....   | 10 |
| Обзор панели управления. Меню ЖКИ .....                                      | 12 |
| Выбор параметров .....   | 14 |
| Настройка с помощью ПО .....   | 20 |
| Индикация на светодиодах.....  | 21 |
| Ошибки и Неисправности .....   | 23 |
| Ремонт.....  | 24 |
| Советы. Ресурсы.....   | 25 |
| Технические параметры МАП. Время работы от АКБ. Вес и размеры приборов ..... | 25 |
| Приложения .....   | 28 |
| Выбор и работа АКБ .....   | 28 |
| МАП с массивом из Щелочных АКБ .....   | 29 |
| Работа с массивом АКБ LiFePO4 и BMS .....                                    | 30 |
| Дополнение. Режим Подкачки и Перехвата мощности .....                        | 30 |
| Дополнение. Эко Режимы и Тарифная сеть .....                                 | 31 |
| Грозовая защита .....  | 33 |
| Обеспечение питания отопительного котла .....                                | 33 |
| Работа с бензогенератором .....  | 34 |
| Работа МАП SIN с сетевыми инверторами .....                                  | 35 |
| Перепрограммирование и контроль параметров МАП SIN .....                     | 36 |
| 3-х фазный МАП .....   | 36 |
| Дополнительное оборудование .....  | 39 |
| Гарантийный талон .....  | 40 |

## БЕЗОПАСНОСТЬ. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.



Необходимо строго соблюдать следующие правила:

1. изучить и соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием
2. изучить и соблюдать меры пожарной безопасности
3. запрещается включать МАП без аккумуляторов
4. не использовать испорченное электрооборудование
5. не допускать попадания инвертора и аккумуляторов в воду
6. не допускать попадания металлических предметов и инструментов на клеммы АКБ
7. не рекомендуется включать оборудование без заземления
8. запрещается подключать промышленную сеть на выход инвертора
9. соблюдать полярность подключения АКБ к инвертору
10. запрещается замыкать выход инвертора на собственный вход
11. обеспечить грозовую защиту инвертору (особенно при полной автономии, см. стр. № 10 подробную схему)
12. соблюдать температурный режим и влажность
13. не размещать инвертор в пыльных помещениях
14. запрещается использовать инвертор не по назначению, превышать рекомендованные параметры эксплуатации
15. АКБ, если они не герметизированы, необходимо расположить в нежилом, проветриваемом помещении
16. ограничить доступ детей, животных и неквалифицированного персонала к инвертору и АКБ

### ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ИНВЕРТОРА

При выборе места для установки инвертора необходимо руководствоваться правилами пожарной безопасности и правилами эксплуатации электрооборудования и аккумуляторов.

Инвертор необходимо расположить ближе к аккумуляторам и использовать при этом штатные проводники большого сечения. Если необходимы более длинные провода, то можно заменить штатные, но на провода длиной не более 3х метров, но большего сечения. Подробно см. «Порядок подключения» стр. № 8.

МАП и АКБ можно расположить на стеллажах, если они выдержат вес всего оборудования.

В загородных домах инверторы и АКБ часто располагают в котельных или подвалах. Иногда возводятся строения для миниэлектростанций, где устанавливают генераторы, МАП и массив АКБ. В квартирах и небольших дачных домиках инверторы и АКБ, если они герметичны, ставятся даже в жилых помещениях, часто под лестницей в самодельных стеллажах.

При выборе места для инвертора необходимо соблюдать следующие правила:

1. инвертор должен быть установлен на горизонтальной поверхности.
2. избегать контакта с водой.
3. влажность окружающей среды не должна превышать 95% (без образования конденсата).
4. рекомендуемый температурный режим внешней среды от -25°C ... +35°C (при этом надо иметь в виду, что АКБ теряют ёмкость при отрицательных температурах).
5. запрещается заслонять вентиляционные отверстия инвертора. Расстояние от вентиляционных отверстий до препятствия (стены) должно быть 10 см.
6. запрещается использовать инвертор в помещениях с пыльной взвесью.
7. не допускается попадание в инвертор посторонних предметов, а так же насекомых.

## ТРАНСПОРТИРОВКА ИНВЕРТОРА

При транспортировке необходимо соблюдать положение прибора при транспортировке (верх/низ), а так же не бросать его, не допускать попадания жидкостей и т.п. Необходимые обозначения нанесены на упаковку.



Если инвертор находился в условиях с низкой температурой воздуха и его принесли в тёплое помещение - включение следует производить не ранее чем через час (время необходимое для испарения образующегося конденсата).

## ВЫБОР МОЩНОСТИ МАП

Выбор мощности МАП зависит от необходимой длительности работы в автономном режиме и типа нагрузки. В зависимости от ёмкости массива АКБ инвертор будет поддерживать бесперебойность и длительность работы вашей системы без наличия промышленной сети. В таблице «**Ориентировочное время работы от аккумуляторов**» (стр № 27) указано время работы МАП на различных нагрузках в зависимости от количества АКБ. Тип нагрузки также влияет на выбор мощности прибора. Если нагрузка общего типа, то надо выбирать инвертор так, чтобы мощность нагрузки не выходила за номинальную; если есть насосы\*, СВЧ печь, лазерный принтер и т.п. с большим пусковым током, то необходим 3х кратный запас мощности МАП, компрессоры требуют как правило 5ти кратного запаса, для более "трудных" нагрузок (холодильник) запас должен быть ещё больше (например, для 150Вт холодильника нужен инвертор мощностью не менее 2 кВт).

\* Примечание: чем глубже находится скваженный насос, тем больше у него пусковая мощность. Коэффициент увеличения колеблется от х3 до х7 (для глубин более 50м)

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИНВЕРТОРОВ МАП SIN "ЭНЕРГИЯ"

**МАП** - это многофункциональный автономный преобразователь напряжения (далее **МАП** или **инвертор**).

Многофункциональность МАП-а подразумевает возможность использования прибора в виде ИБП/UPS, мощного зарядного устройства и сетевого инвертора, оптимизирующего потребление альтернативных источников энергии.

Полное описание всего модельного ряда инверторов, аккумуляторов, миниэлектростанций, ветрогенераторов, солнечных панелей, контроллеров заряда и другого оборудования вы найдете на сайте [www.invertor.ru](http://www.invertor.ru) или [инвертор.рф](http://инвертор.рф)

Инвертор необходим для обеспечения бесперебойного и/или автономного питания оборудования, работающего от 220В переменного напряжения. Инвертор преобразует энергию накопленную в аккумуляторах (далее АКБ) в переменное напряжение 220В. Для заряда АКБ может быть использована энергия центральной сети, генераторных комплексов или миниэлектростанций, солнечных батарей (панелей, модулей), ветрогенераторов или совместное использование нескольких источников электрической энергии.

АКБ являются дорогостоящим оборудованием, которое можно вывести из строя неправильной эксплуатацией. Недозаряд или перезаряд АКБ существенно понижает их жизненный цикл, а также быстро ухудшает их характеристики. Помимо этого, АКБ изготовленные по различным технологиям требуют сложных алгоритмов заряда. МАП обладает возможностью заряжать АКБ разных модификаций, разными методами заряда в соответствии с параметрами заявленными ведущими мировыми производителями.

МАП отслеживает состояние заряда АКБ и использует сохранённую в аккумуляторах энергию для питания подключенного к нему оборудования, при отключении внешнего источника электроэнергии. Для подключения солнечных батарей и ветрогенераторов необходимы контроллеры, выполняющие функции заряда и защиты АКБ. Контроллеры, разработанные МикроАРТ бывают встраиваемые в МАП и внешние.

Инверторы модификации Hybrid способны синхронизироваться с центральной сетью и оптимизировать совместную работу всех источников энергии с наименьшим воздействием на АКБ для продления их срока службы. Инверторы модификации Pro можно улучшить до

модели Hybrid за отдельную плату в нашем сервисном центре.

При использовании МАП совместно с традиционными генераторами, работающими на бензине, газе или дизельном топливе, обеспечивает значительное увеличение КПД системы и экономию топлива, т.к. работать генератор будет в оптимальном режиме, заряжая АКБ и питая нагрузку через инвертор. Уменьшится время работы генератора на холостом ходу и значительно увеличится его ресурс.

Схемотехника МАП базируется на использовании качественных и дорогостоящих низкочастотных трансформаторов (именно дорогих трансформаторов, а не просто НЧ трансформаторов) и элементной базе ведущих мировых производителей. Каждый инвертор проходит процесс тестирования, обследования тепловизором и окончательного исследования ОТК прежде, чем он поступает в продажу.

Чтобы сохранить Ваше оборудование, и предотвратить выход МАП-а из строя, в некоторых случаях, необходимо приобрести устройства защиты. В условиях перебоев и некачественной формы сигнала отечественных центральных электросетей, изношенных и перегруженных традиционных генераторов - предлагается установить комплекс устройств защиты МАП: сетевые фильтры подавления ЭМП, устройства защиты от импульсных перенапряжений, реле контроля сдвига фаз и т.д.

Подробнее см. стр. № 8 «**ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ**».

В случаях постоянного проблемного сигнала 220В центральной сети (напряжение часто опускается ниже 190В или поднимается выше 240В) необходимо приобрести стабилизатор напряжения СН "Энергия".

## 1. Инвертор (Генерация).

Рассмотрим вначале работу МАП без подключения внешней сети 220В.

Включение МАП на преобразование достигается КОРОТКИМ нажатием на кнопку "Старт". При этом светодиод "Режим" загорится зеленым цветом. На розетке "Выходное напряжение 220" появится переменное напряжение 220В. Такое же короткое нажатие на кнопку "Старт" выключает генерацию МАП.

!! Если просто снять клеммы с аккумулятора, не выключая прибор, то он запомнит своё состояние на этот момент и при последующем соединении с аккумулятором окажется сразу включенным.

Если суммарная мощность подключенных устройств будет превышать максимально допустимую в течении 8 секунд - МАП автоматически отключится на 8 секунд (будет звучать внутренний зуммер). После этого МАП опять включится на 8 секунд, и так далее до истечения 6 попыток, после чего отключится окончательно. Если перегрузка (превышение максимальной мощности) длится менее 8 секунд – МАП не отключится. Тем самым обеспечивается возможность запуска устройств с огромными пусковыми токами (эти токи могут превышать максимальный ток МАП). При нагрузке, намного превышающей максимальную, сработает защита от короткого замыкания, которая сразу прекратит генерацию, но, по аналогии с перегрузкой, сделает 6 повторных попыток запуска. Если в течение 10 мин перегрузки не повторялись, то отсчет перегрузок обнулится и опять будет 6 попыток работы на перегрузках при их возобновлении.

При нагрузках примерно 1/2 от номинальной или, если температура на элементах стала выше 40 град С, включаются внутренние вентиляторы охлаждения.

Отметим, что при подключении нагрузки максимальной мощности (согласно паспорту на МАП "Энергия"), выходное напряжение может опуститься до 185В (а в некоторых случаях и ниже, в зависимости от разряда аккумуляторной батареи и запрограммированного режима "Форма Сигнала"). Это является допустимым, т.к. по существующим нормам (ГОСТ) пределы напряжения в российских электросетях составляют 185-242В, то есть 220В (+10% -15%).

Если аккумулятор разрядился ниже 11В/22В/44В, то светодиод АКБ начнет мигать желтым цветом и запищит зуммер, затем, через 1 мин, МАП выключится. Далее МАП будет находиться в режиме ожидания, пока напряжение на аккумуляторной батарее восстановится до 12,5В/25В/50В (внешней подзарядкой, например, от солнечной батареи или ветрогенератора). Это сделано для защиты аккумулятора от полного разряда, т.к. аккумулятор может восстанавливать напряжение, примерно на один вольт, после отключения нагрузки.

Если просадка напряжения на аккумуляторе ниже 11В/22В/44В будет кратковременной (менее 1 минуты) – МАП не отключится, что опять-таки позволит запуститься устройствам с большими пусковыми токами. Кратковременное падение напряжения на аккумуляторе (ниже 11В/22В/44В) является допустимым и не приводит к его порче, т.к. за такой короткий интервал времени сульфатизация пластин аккумулятора просто не успеет произойти. Например, обычно в момент пуска двигателя в зимних условиях напряжение на аккумуляторе может падать до 7В (в течение нескольких секунд).

## 2. Режим зарядного устройства.

Сразу подчеркнем, что МАП является мощным зарядным устройством, зарядных устройств такой мощности на нашем рынке найти проблематично. Приведем для этих вариантов максимальный ток, который они позволяют пропустить (если конечно сеть в норме, позволяет емкость АКБ и соотвуют настройки тока заряда). Вообще рассчитать этот ток не трудно:  $P_{max} * 0,4 / U_{акб}$  (для 3кВт 12В блока -  $3000В * 0,4 / 12,5В = 96А$ ).

Включение МАП в режим принудительного заряда, происходит длинным нажатием на кнопку "Заряд".

Если сеть в норме и прошло время ожидания, то МАП пойдет на заряд. Если время ожидания не истекло то на ЖКИ появится надпись "До Заряда" и оставшееся время. Если сеть не соответствует характеристикам ГОСТ-а, то долгое нажатие на кнопку "Заряд" вызовет предупреждение "!" и

в табло ошибок и предупреждений можно будет прочитать "Нет 220В для Заряд". Время ожидания заряда после появления сети - 20с.

На принудительный заряд МАП можно запустить только из включенного режима. В случае, если напряжение на аккумуляторе меньше 12,5В/25В/50В - МАП автоматически запустит режим зарядки.

Надо только иметь в виду, что если запрограммирован режим подзаряда малым током - буферный заряд (по умолчанию не стоит), то заряд по достижении 14,5В/29В/58В НЕ закончится, он просто перейдет на малый ток и будет в этом режиме, пока не пропадет сеть. Выйти из режима буферного заряда малым током и просто из заряда, можно нажав еще раз длительно кнопку "Заряд". Если режим буферного заряда не запрограммирован, то по достижении 14,5В/29В/58В заряд окончится.

При заряде аккумуляторов мигает синий светодиод сети. При переходе на буферный заряд появится \* (звездочка).

### **3. Режим источника бесперебойного питания (ИБП).**

Этот режим является основным и описывается здесь только потому, что является комбинацией предыдущих и автоматически осуществляет переход с сети на генерацию и обратно, при необходимости, заряжает АКБ.

При коротком нажатии на кнопку "Старт" МАП транслирует сеть со входа на выход (на мощных блоках - клеммная коробка). При наличии сети и, если напряжение на АКБ меньше 12,5В/25В/50В, МАП начнет заряжать АКБ. По окончании заряда, когда напряжение на АКБ больше 14,5В/29В/58В, МАП перейдет на трансляцию сети и на заряд малым током - буферный заряд (если запрограммирован последний).

Если сеть пропала или она больше 265В (программируется) или меньше 120В (программируется), а также, если частота сети не вышла за пределы 35Гц-65Гц, МАП прекращает заряд и запускает генерацию 220В от АКБ и пропускает ее на выходную розетку (или на клеммную коробку).

Надо отметить, что даже если МАП условно выключен (имеется ввиду режим работы, а не снятие клемм с аккумулятора) и запрограммирован режим "Консервация АКБ", то при напряжении на аккумуляторной батарее ниже 12,5В/25В/50В МАП автоматически начнет заряжать аккумуляторную батарею, при этом пропуская напряжение 220В на выход.

Также из любого режима, при наличии сети, длинным нажатием на кнопку "Заряд" МАП можно перевести в режим принудительного заряда АКБ.

Время автономной работы прибора от аккумуляторной батареи можно определить по таблице «Ориентировочное время работы от аккумуляторов» (стр № 27).

Мощность, которую МАП может пропустить сквозь себя при трансляции сети, ограничена мощностью силовых элементов МАП и соответствующим сетевым предохранителем. Поэтому нагрузка подключаемая к МАП не должна превышать его максимальную мощность даже при питании от внешнего сетевого напряжения. Кроме того при КЗ по сети после МАП, сработает автоматический выключатель установленный в МАП, а затем электронная защита.

!! Внимание. При токах КЗ могут залипнуть переключающие реле, что приведет к неполноценной работе МАП. Поэтому избегайте КЗ (Короткое Замыкание) по выходу, особенно, если подключена сеть.

!! Имейте также в виду, что МАП только пропускает сеть. Если у Вас сеть плохого качества или постоянно занижена (завышена), то при необходимости, можно приобрести стабилизатор сетевого напряжения (например, СН "Энергия").

В МАП реализована подстройка фазы. В результате переход на сеть при любом типе нагрузки происходит максимально быстро и с той же фазой. При обратном переходе с сети на генерацию фаза также синхронизирована. Это обеспечивает легкий переход с сети на МАП и обратно, особенно для электродвигателей.

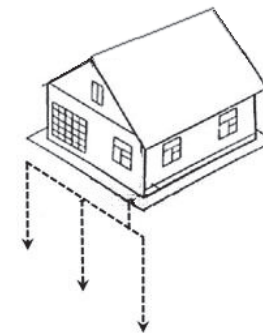
## ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### 1. Проведение заземления для всего электрооборудования.



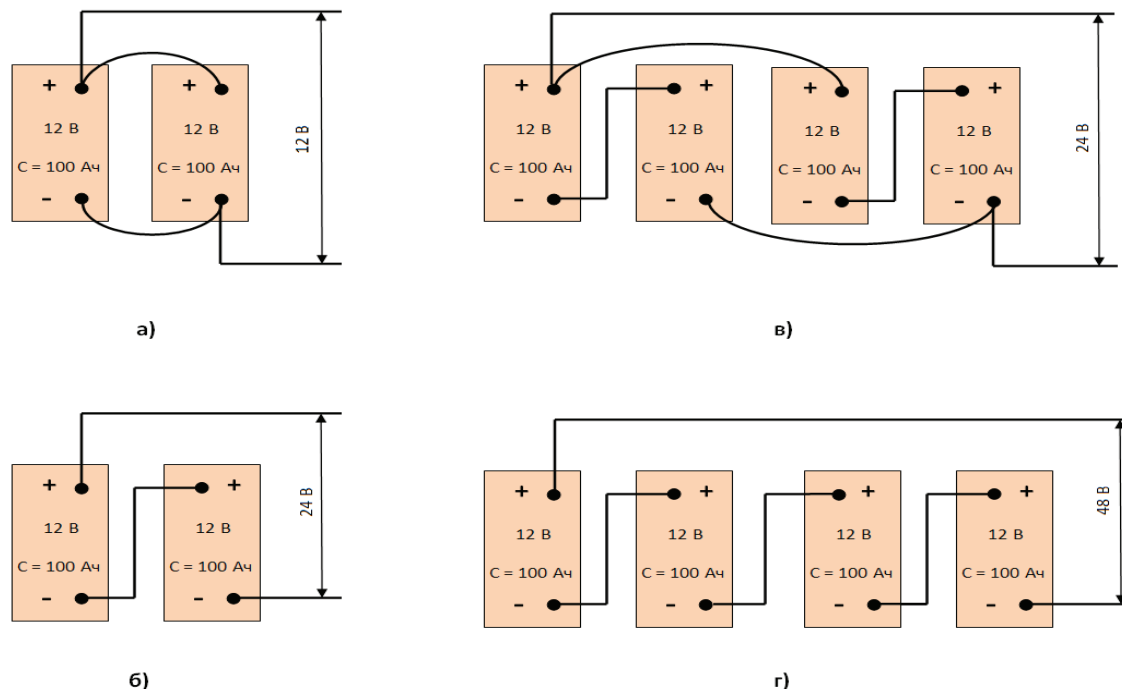
Инвертор МАП (при стационарной установке) и все приборы должны иметь заземление. Заземление должно быть едино (включая шкафы и стеллажи, с которыми могут иметь контакт приборы), то есть в разных точках соединения не должно возникать потенциалов и плохих контактов. Стеллажи желательно заземлить.

В минимальном исполнении заземление - это металлический штырь, вбитый в землю на 1,5 м с подключенным к нему проводником (традиционно в изоляции желтого цвета с зелёной полосой).



### 2. Подготовка массива АКБ. Запрещается включать МАП без аккумуляторов!

#### Сборка массива АКБ



- а) параллельное соединение 2х АКБ: 12В x 200 Ач
- б) последовательное соединение 2х АКБ: 24В x 100 Ач
- в) последовательно-параллельное соединение 4х АКБ: 24В x 200 Ач
- г) последовательное соединение 4х АКБ: 48В x 100Ач

При последовательном подключении АКБ ёмкость не изменяется, а напряжения складываются (варианты б, г).

При параллельном подключении АКБ ёмкости складываются, а напряжение не меняется (варианты а, в)

**Подробности в приложении «Выбор и работа АКБ» (стр. 25).**

МАП может выйти из строя, если при работе прибора отсоединить АКБ! Не рекомендуется подсоединять аккумуляторы зажимами типа "крокодилы". (исключение - маломощные блоки на 12В менее 2 кВт для работы в полевых условиях непосредственно с АКБ расположенном на автомобиле)

Закреплять провода от МАП к клеммам АКБ необходимо особенно тщательно! Рекомендуем применять специальную токопроводящую смазку (например, ЭПС-98). Плохое соединение с клеммами АКБ может привести к выходу прибора из строя! При плохом контакте будут разогреваться места соединения и провода, что может привести к расплавлению и замыканию проводов, а также к большим потерям мощности и выходу инвертора из строя.

Перемычки между АКБ необходимо закреплять тщательно! Рекомендуется применять токопроводящую смазку.

Для перемычек рекомендуем применять провода сечением не меньше, чем провода от инвертора. Если есть необходимость удлинить провода, то можно отрезать штатные провода в 10 см от корпуса и припаять или обжать специальной гильзой новый длинный провод. При удлинении до 2 метров (включая длину штатных), необходимо провод выбирать сечением в 2 раза больше, чем установлены на МАП. При удлинении до 3 метров (включая длину штатных), брать провод в 3 раза большим сечением, чем штатный.

Рекомендуем подключать массив АКБ "по диагонали" к плюсу от первого АКБ в сборке, и к минусу от последнего.

Прикрепите скотчем на середину одного АКБ датчик температуры и вставьте провод в разъем для модема на лицевой панели МАП.



Запрещается набирать массив АКБ из разных аккумуляторов! АКБ должны быть одного производителя и одинакового типа, серии, маркировки, и, в идеале, одной партии - то есть идентичными, приобретенными в одно время.



**ОСТОРОЖНО:** снимите металлические украшения (особенно цепи) и уберите металлический инструмент на время монтажа массива АКБ. При попадании этих предметов на клеммы АКБ по ним пойдет очень большой ток, металл расплавится и вы можете получить очень сильные ожоги.

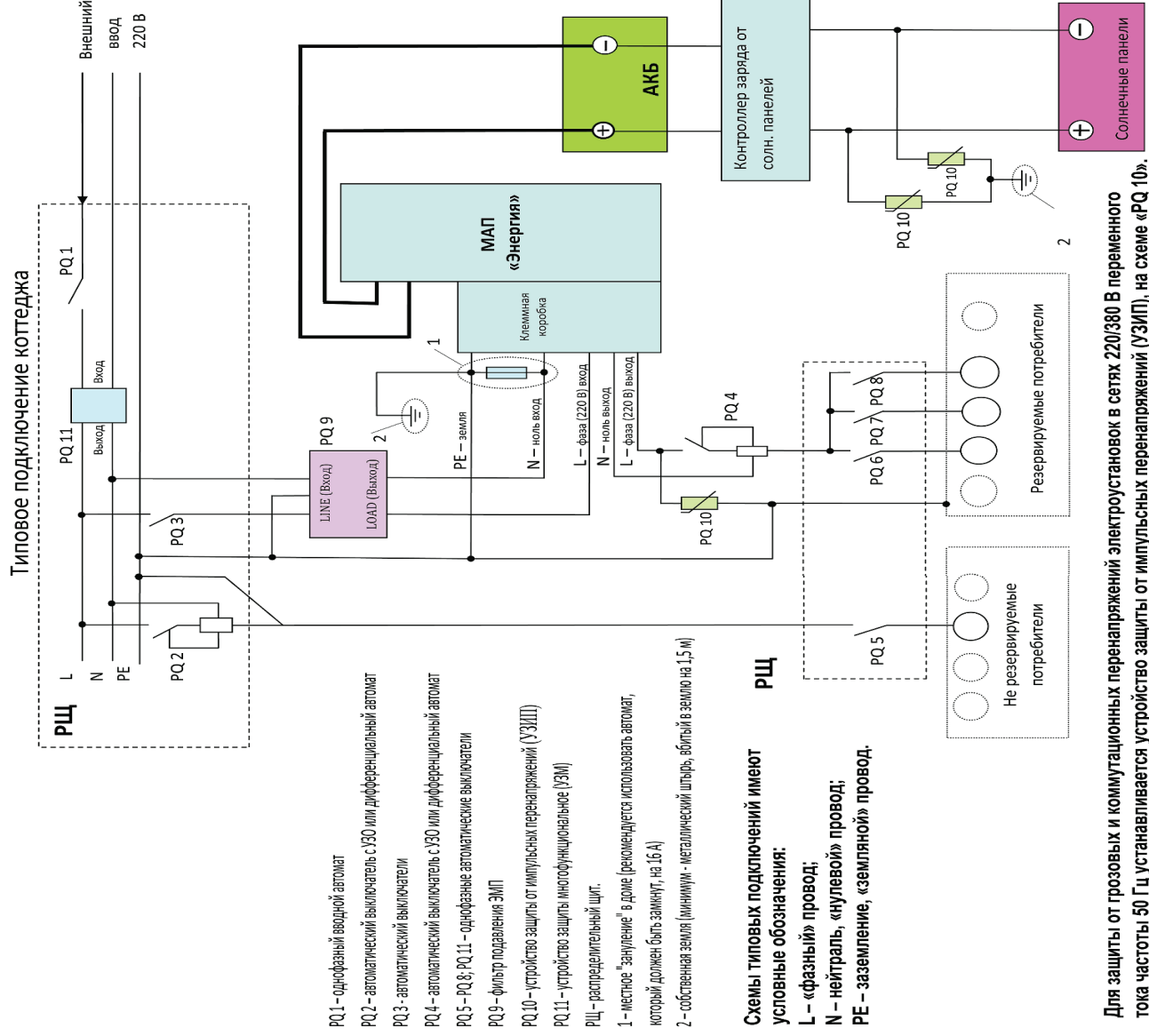
Проверьте напряжение на вашей сборке АКБ. Запрещается подключать МАП к массиву АКБ, если напряжение на массиве не соответствует номинальному напряжению инвертора.

### 3.1 Общая схема подключения МАП.

В схему подключения включены: электрогенератор с системой автозапуска (САП), солнечные панели.



3.2 Подробная схема подключения МАП. Необходимо правильно подключить МАП. Предлагаем наиболее защищенную схему подключения, с дополнительной защитой, необходимой при полном автономном питании, особенно, если возможен заряд от миниэлектростанции.



Для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений электроустановок в сетях 220/380 В переменного тока частоты 50 Гц устанавливается устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), на схеме «РЦ.10». Особенно это актуально при полной автономии. Устанавливается на выход МАП, между фазой и местным заземлением (минимум – это металлический штырь (или оцинкованная труба), вбитый в землю на 1,5 м).

Так же, должно быть сделано местное «заземление», т.е. вход нуля сети тоже необходимо соединить с этой землей (через защитный автомат, рекомендуем сделать его проводом сечением 2,5 мм кв, через автомат 10 – 16 А).

Если соединительные провода от солнечных панелей достаточно длинные, то УЗИП необходимо поставить и на провода идущие от панелей, как на «плюсовой» провод, к контроллеру согласно схеме. Для защиты прибора от электромагнитных импульсов (особенно это актуально в условиях автономной жизни, где сети вообще нет, а энергия поставляется генераторами работающими на бензине, газе или дизеле) используются фильтры ЭМП на схеме «РЦ.9». Фильтр необходимо обязательно устанавливать при использовании генераторов, а так же настоятельно рекомендуем устанавливать этот фильтр перед МАП-ом всем, даже если не используется генератор.

Для защиты Ваших потребителей от скачков напряжения, перекосов фаз, обрыва нуля, рекомендуем на вводе в щитке ставить реле контроля напряжений УЗМ (на схеме «РЦ.11»).

**Примечание:** если в доме подключено оборудование с внутренним заземлением, и подключено оно не в соответствии с фазировкой, могут быть проблемы. Это обычно отопительные котлы и насосы. Например, скважинный насос может иметь внутри конденсатора, соединённые с корпусом, а его корпус в воде, т.е. заземлён. Обращаем внимание - при несоответствии фазировки его подключения к 220 В, проблемы в работе инвертора будут и при неработающем насосе. Для устранения подобной проблемы, концы подключения насоса к 220 В необходимо поменять местами.

#### 4. Включение МАП без нагрузки и установка основных параметров через в меню МАП.

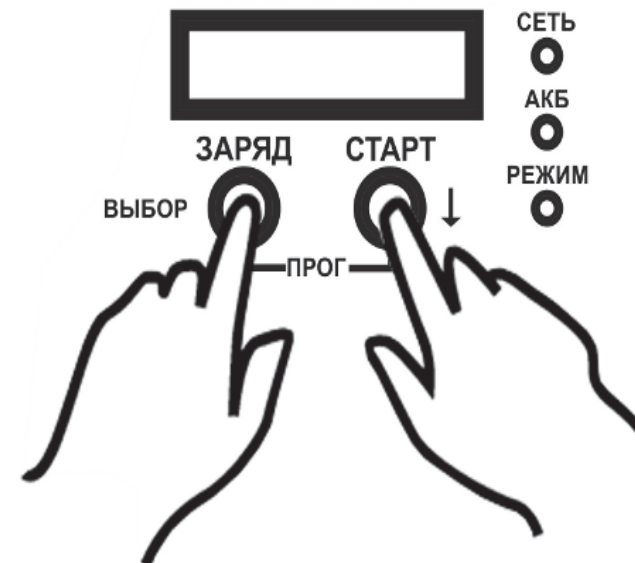
Тумблер включения МАП перевести в положение ВКЛ. С помощью кнопок «Заряд» и «Старт» ввести тип и ёмкость вашего массива АКБ. Затем подключите небольшую нагрузку для проверки режима генерации (например настольную лампу).

#### 5. Установка параметров системы специфичных для Вашей ситуации. (см. «ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ» стр. 14).

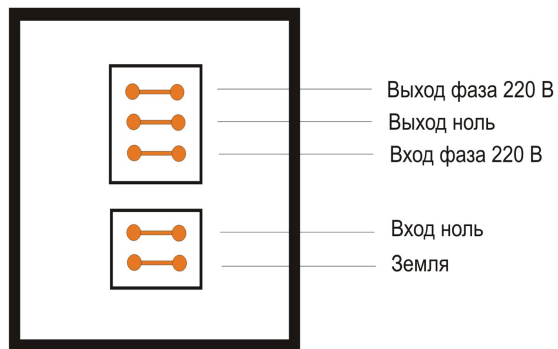
Параметры "тарифная сеть", различные ЭКО режимы, режимы увеличения мощности, либо выбрать необычное напряжение вашей сети или специфические параметры токов зарядов ваших АКБ, вы можете сделать это в меню МАП, либо через ПО мониторинга и настройки параметров (см. «ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ» стр. 14).

#### 6. Подключение сети и нагрузки.

Модели МАП до 2 кВт подключаются к сети 220В шнуром, входящим в комплект. При подключении необходимо соблюдать фазность (фаза и ноль «из розетки» должна совпадать с фазой и нулём на приборе). Приборы мощностью 3 кВт и более подключаются к сети 220 В с помощью клеммной коробки, которая расположена на задней панели прибора.



#### Клеммная / разводочная коробка 220В расположена на задней панели МАП начиная с мощности 3 кВт



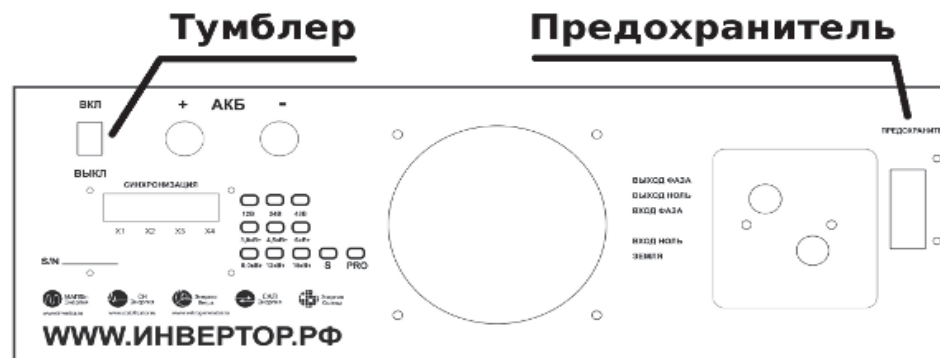
Рекомендуемые сечения медных проводов для трехжильного кабеля:

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 3 кВт - 2,5 мм <sup>2</sup>   | 12 кВт - 10 мм <sup>2</sup> |
| 4,5 кВт - 2,5 мм <sup>2</sup> | 15 кВт - 10 мм <sup>2</sup> |
| 6 кВт - 4 мм <sup>2</sup>     | 18 кВт - 16 мм <sup>2</sup> |
| 9 кВт - 6 мм <sup>2</sup>     |                             |

Строго соблюдайте назначение клемм в клеммной коробке на задней панели инвертора МАП. Земля, ноль, фаза входа и ноль, фаза выхода подключаются в терминалы с соответствующими надписями на корпусе инвертора.

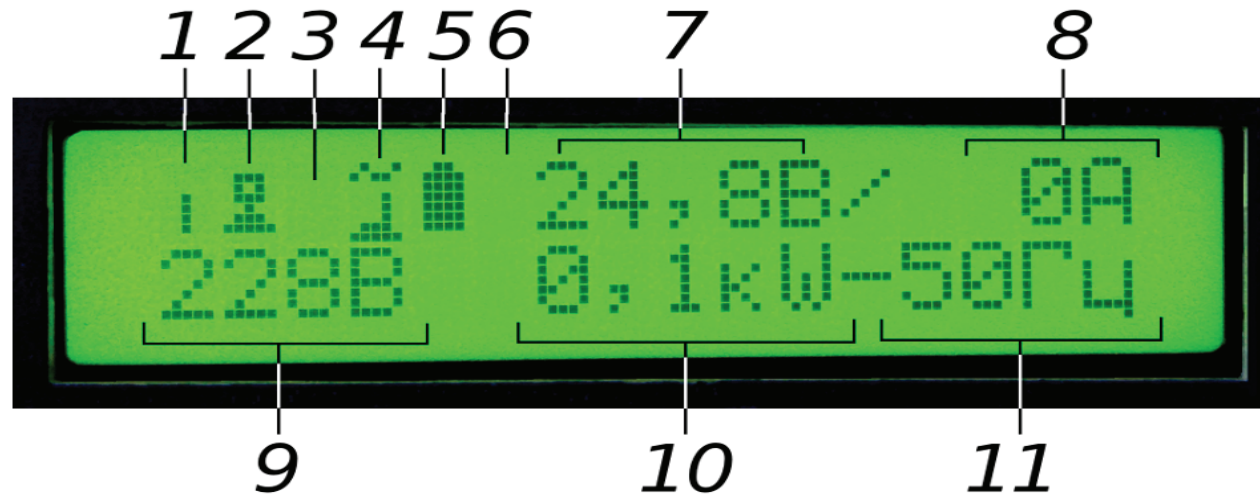
#### 7. Включение подачи 220В на МАП.

Для этого включите автоматический выключатель (предохранитель) в положение I.










Для отключения МАП необходимо сначала выключить автоматический выключатель (предохранитель) сети (если она есть), а затем тумблер МАП.

ОБЗОР ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЮ ЖКИ.



Меню инвертора через ЖКИ отображает два режима работы прибора: режим индикации и режим настройки параметров. ЖКИ состоит из 2 строк по 16 символов в каждой. Верхняя строка отображает 7 параметров, нижняя 3. В режиме индикации верхняя строка ЖКИ отображает режимы, ошибки и состояние АКБ, нижняя строка - значение напряжения на выходе МАП при генерации, мощность нагрузки, частоту генерации, ошибки и предупреждения и дополнительные параметры (например о работе в режимах Hybrid, ЭКО и т.д.)

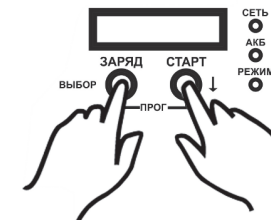
| Позиция на ЖКИ | Символ | Описание и параметры: верхняя строка ЖКИ  |
|----------------|--------|---|
| 1              | ⋮      | Инвертор выключен, не генерирует и не транслирует сеть  |
|                |        | Инвертор включен - вертикальный столбец из 4 ячеек попеременно мигающий с буквой соответствующего режима генерации (формы сигнала)* |
|                | F      | Pmax Sin  |
|                | Ч      | Чистый синус  |
|                | П      | Прецизионный синус  |
|                | О      | Оптимальный синус   |
|                |        | * Подробно эти режимы работы описаны далее в главе Выбор Параметров   |
| 2              |        | Нет соединения (пустой символ)  |
|                | PC     | Подключен компьютер   |
|                | М      | Подключен модем   |
|                | С      | Подключен САП   |

| Позиция на ЖКИ  | Символ  | Описание и параметры: верхняя строка ЖКИ  |
|---|---|---|
| 3   |   | Ошибки: нет ошибок или предупреждений (пустой символ)   |
|   | !   | Мигает - возникли ошибки или предупреждения   |
|   | 1   | Мигает количеством ошибок или предупреждений  |
| 4   |   | Состояние сети: на выход ничего не проходит (пустой символ)   |
|   |  | Генерация 220В от АКБ   |
|   |  | Пропускает (транслирует) промышленную сеть (или напряжение генератора) на выход<br>На входе есть сеть, но её не пропускает на выход (например выключенный режим)  |
| 5   |  | Состояние АКБ: нормально заряженный массив  |
|   |  | Заполненный прямоугольник означает что напряжение на АКБ выше максимального   |
|   |  | Анимация: заполняется - идет заряд АКБ, если заполнение идет со значка пустой батареи - ток заряда начальный, если со середины - ток заряда конечный, если мигает последний разряд - идет подзаряд малым током.   |
|   |  | Количество заполненных ячеек соответствует напряжению АКБ   |
| 6   | *   | Мигает - режим поддержания заряда малым током около <i>УподдержЗар</i> (13,2 В/26,4 В/52,8 В заводские) - буферный режим.   |
|   | * ↓   | Через 24 ч. буферного заряда напряжение <i>УподдержЗар</i> понизится на 1 В/ 2 В/ 4 В   |
|   |  | Мигает - режим дозаряда   |
| 7   | цифры, В  | Значение напряжение на АКБ  |
| 8   | цифры, А  | Значение тока по АКБ  |
| 9   | цифры, В  | Значение напряжение на выходе МАП при генерации или трансляции сети (если МАП выключен то мигает напряжение на входе сети)  |
| 10  | Цифры, kW   | Мощность нагрузки (с учетом мощности потребляемой МАП для заряда АКБ) кВт   |
| Позиция на ЖКИ  | Символ  | Описание и параметры: нижняя строка ЖКИ   |
| 11  | Цифры, Гц   | Частота генерации или частота транслируемой сети  |
| 9, 10, 11   |   | В моделях Hybrid в нижней строке, при наличии дополнительной энергии, будет отображаться потребление от сети и со знаком "+" плюс - мощность подкачки от альтернативных источников (солнечные батареи и/или ветрогенераторы)<br>Нижняя строка также отображает информацию о перегрузках и проблемах (см. Ошибки, неисправности и предупреждения). |
| * новые символы могут появляться после прошивки МАП новейшей версией ПО |   |   |


## ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ

Параметры работы инвертора МАП вводятся двумя круглыми кнопками (**ЗАРЯД** и **СТАРТ**), расположенными под ЖКИ.

У кнопок есть два режима нажатия - короткое нажатие 0.5 сек (далее **КОРОТКО**) и длинное нажатие 1 сек (далее **ДЛИННО**). Если нажатие было слишком длинное - более 2 сек МАП выдаст 5 коротких звуковых импульсов, означающих что команда не принята, повторите свой выбор. При выключенной подсветке ЖКИ экрана, первое нажатие любой кнопки включает только подсветку ЖКИ и не выполняет свою функцию.



Над кнопками расположены надписи **ЗАРЯД** и **СТАРТ**.

|                                    |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>СТАРТ КОРОТКО</b>               | Кнопка <b>СТАРТ КОРОТКО</b> включает и выключает генерацию 220В от инвертора или включает, отключает трансляцию сети. При отсутствии сети нажатие кнопки <b>СТАРТ</b> отключает 220В на выходе.  |   |
| <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b>                | В режиме индикации кнопка <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b> включает или выключает принудительный заряд АКБ. Если в системе после периода работы без сети от АКБ наконец появляется сеть (или генератор на 220В), то МАП начинает 20 сек отсчет времени, после которого включается заряд. Иногда сеть нестабильна и происходят прерывания процедуры заряда. В эти периоды МАП будет заново отсчитывать по 20 сек между каждой новой попыткой полностью зарядить АКБ.<br><b>ЗАРЯД ДЛИННО</b> может отключить заряд АКБ, если вам необходимо эту процедуру отложить. |   |
| <b>ЗАРЯД КОРОТКО</b>               | В режиме индикации можно зайти:  |   |
|                                    | В табло списка текущих предупреждений или ошибок и статистики потребления от сети и АКБ в кВт.ч  | <b>СТАРТ КОРОТКО</b> - листать предупреждения<br><b>ЗАРЯД КОРОТКО</b> - переход в табло температур<br><b>СТАРТ ДЛИННО</b> - сброс статистики                          |
|                                    | В табло значений температур: <i>окрЖТ, РадТ и значений зарядов UMax и UBif</i>   | <b>ЗАРЯД КОРОТКО</b> - выход в режим индикации  |
|                                    | В другие табло, которые могут появляться после прошивки МАП новейшим ПО  |   |
| <b>ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО</b> | Переход в меню и режим программирования МАП, где сначала надо выбрать подменю, в нём-нужный вам параметр, затем изменить его и сохранить (также можно использовать для выхода из режима программирования):   |   |
|                                    | <b>СТАРТ КОРОТКО</b>   | Навигация по меню программирования, смещение вправо по параметру из цифр или изменение параметра  |
|                                    | <b>ЗАРЯД КОРОТКО</b>   | Увеличение значения параметра, либо навигация по меню программирования (числа меняются последовательно от 0 до 9; уменьшить значение можно прокруткой полного цикла)  |
|                                    | <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b>  |  Вход в редактирование, выход из редактирования с записью параметра в память МАП |
| <b>СТАРТ ДЛИННО</b>                | Возврат заводского параметра (в режиме редактирования)   |   |

Навигация по меню МАП, логика захода и выхода из меню единообразна по всему интерфейсу и интуитивно понятна. Помните, что набранный параметр необходимо в конце сохранить в памяти МАП нажав **ЗАРЯД ДЛИННО**.





ПОДКАТАЛОГИ МЕНЮ ЖКИ


|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Генерация МАП</li> <li>- Генератор, Сеть</li> <li>- Сеть, ЭнергоЭконом</li> <li>- Тип АКБ</li> <li>- Другие Опции</li> </ul> | <p>Инвертор МАП изначально настроен на работу в стандартном режиме. Для правильной работы прибора необходимо выставить ёмкость ваших АКБ, чтобы МАП полностью их заряжал. Дополнено, в МАПе реализованы многие специализированные режимы и настройки работы, настроить которые можно через меню МАП, либо используя ПО для настройки и мониторинга.</p> <p style="text-align: right;">* новые подкаталоги могут возникать после обновления прошивки для МАП</p> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| <p>- Генерация МАП</p>  |   |
| <p>Навигация: <b>ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО</b>, прокрутка меню кнопкой <b>СТАРТ КОРОТКО</b> до Генерация МАП, зайти в подменю кнопкой <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b></p> <p>Навигация в подменю Генерация МАП: прокрутка меню кнопкой <b>СТАРТ КОРОТКО</b> до Форма Сигнала, начать редактирование параметра <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b>, прокрутка значений параметра <b>СТАРТ КОРОТКО</b>, запись в память МАП <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b>, прокрутка меню <b>СТАРТ КОРОТКО</b> до Выход В главное меню, <b>ЗАРЯД ДЛИННО</b> для выхода в главное меню</p> <p>Навигация по остальным подменю по аналогии с вышеуказанным примером.</p> |   |
| <p><b>Форма Сигнала</b><br/><i>P<sub>max</sub> Sin</i></p> <p>Чистый синус</p> <p>Прецизионный синус</p> <p>Оптимальный синус (Заводской)</p>   | <p><i>P<sub>max</sub> Sin</i> - обеспечивает максимальную мощность на выходе, но при максимальных мощностях форма синуса допускает отклонение до 20%. Подходит для большинства типов нагрузок. На заряженных АКБ обеспечивает 220В на выходе на максимальной нагрузке. Рекомендуется для нагрузок, которым нужна стабильность 220 В при больших пусковых токах</p> <p><i>Чистый синус</i> - отклонение формы синуса не более 5% (12% - S модификация). Рассчитан под любые, самые «капризные» нагрузки. На номинальной мощности нагрузки (2/3 P<sub>max</sub>) обеспечивает падение напряжения не более 10%.</p> <p><i>Прецизионный синус</i> - отклонение формы синуса не более 1%. Подходит приборам, которым критично качество синуса входного сигнала.</p> <p><i>Оптимальный синус</i> - обеспечивает отклонение формы синуса не более 5% (12% -S модификация) вплоть до падения напряжения до 200В. Далее поддерживает уровень напряжения на 200В при отклонении формы синуса до 20%, обеспечивая подключение максимальных нагрузок при падении напряжения (при заряженных АКБ) ниже 200В. Рекомендуем использовать.</p> |
| <p><b>Напряжение МАП</b><br/><i>U=220В</i></p>  | <p>Напряжение на выходе МАП при генерации с АКБ. С некоторыми типами нагрузок (электроинструмент, насосы, компрессоры) иногда можно выбрать более высокое напряжение на выходе МАП для увеличения их мощности. Пониженное значение удобно использовать для экономии энергии АКБ и увеличения времени их работы в отсутствии сети, в случае, если ваша аппаратура может работать при пониженном напряжении. Имейте в виду, что если нагрузка большая, а АКБ разряжен, то МАП будет генерировать поставленное Вами напряжение, но выйдя на максимум, напряжение начнет плавно уменьшаться по мере увеличения нагрузки или разрядки АКБ</p>  |
| <p><b>ПодкачкаСети P<sub>max</sub> Hybrid*</b><br/>Выключено<br/>Включена<br/>Подробнее см. приложение<br/>«Дополнение. Режим подкачки» стр. 30</p>   | <p>Подкачка Сети. Используется совместно с параметром "МаксМощность" из подкаталога "Сеть, ЭнергЭконом". При выборе этого параметра МАП осуществит подкачку на свой выход так, чтобы ограничить мощность, забираемую со своего входа (промышленная сеть или генератор). Функция особенно полезна в дачных кооперативах, где часто есть ограничение на отбираемую мощность сети (например, если на Ваш дом выделено всего 5 кВт, а, иногда, бывает нужно больше мощности)</p> <p>* - доступно в зависимости от модификации.</p>  |
| <p><b>ПодкачкаСети ЭКО Hybrid</b><br/>Выключено<br/>Включена<br/>Продажа в сеть(опционально)<br/>Подробнее см. приложение<br/>«Дополнение. Эко Режимы» стр. 31</p>  | <p>Подкачка Сети. Используется совместно с параметрами "Управления Сетью, Генерации" - "ПринудГенерЭКО", а также "Мин Тариф Начало" и "Мин Тариф Конец" из подкаталога "Сеть, ЭнергЭконом". При выборе этого параметра, МАП будет осуществлять подкачку мощности на свой выход, если напряжение на АКБ выше "U<sub>min</sub> ПринудитГенер" (U<sub>акб</sub>ГенЭКО) из подкаталога "Сеть, ЭнергЭконом".</p> <p>Режим полезен, если есть альтернативные источники энергии (солнечные панели, ветрогенератор), для минимизации потребления энергии от сети и минимизации циклов разрядов-зарядов АКБ.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <b>ВыклГенерац</b><br><i>Uакб min</i>   | <p>Uакб min=11В/22В/44В (заводское). Напряжение на аккумуляторе, ниже которого МАП будет работать лишь 60 сек. Светодиод АКБ начнет мигать желтым цветом и запищит зуммер, затем инвертор выключится. Далее МАП будет находиться в режиме ожидания, пока напряжение на аккумуляторной батарее восстановится до UакбГенЭКО 12,5В/25В/50В с помощью внешнего источника заряда или от солнечной батареи/ветрогенератора или не пойдет заряд от внешней сети/генератора (появится 220В на входе МАП).</p>  |
| <b>Вкл по Нагрузке</b><br><br><i>0 Выключено</i><br><i>xx Вт – установка порога мощности включения генерации</i>  | <p>Автоматическое включение МАП при наличии нагрузки на выходе мощностью выше установленной. Этот параметр позволяет установить мощность нагрузки, при превышении которой включится генерация. В этом режиме МАП включает генерацию на 0,2 сек каждые 5сек. Как только нагрузка превысит установленную, генерация напряжения перейдет в непрерывный режим, и будет работать, пока не исчезнет нагрузка.<br/>По умолчанию режим выключен.</p> <p>Предостережение:</p> <p>а) Этот режим может некорректно работать с оборудованием, которое самостоятельно контролирует сеть.<br/>б) Мощные модели МАП имеют плохую чувствительность к нагрузкам менее 50Вт.</p> <p>МАП вычисляет собственную потребляемую мощность на холостом ходу и начинает рассчитывать величину потребляемой мощности нагрузки свыше этого уровня. При установке этого параметра во время режима генерации, необходимо выключить Вашу нагрузку. Порог чувствительности этого параметра ~10Вт.</p> <p>В этом режиме МАП позволяет экономить энергию АКБ, т.к. собственное потребление на холостом ходу, при генерации 220В, в зависимости от модели составляет от 10Вт до 20Вт.</p> |
| <b>- Бензогенератор/Сеть</b>  |  |
| <p><i>Навигация: ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО, прокрутка меню кнопкой СТАРТ КОРОТКО до Бензогенератор/Сеть, зайти в подменю кнопкой ЗАРЯД ДЛИННО</i></p> <p><i>Навигация: прокрутка меню кнопкой СТАРТ КОРОТКО до Напряжение на входе, начать редактирование параметра ЗАРЯД ДЛИННО, прокрутка значений параметра СТАРТ КОРОТКО, запись в память МАП ЗАРЯД ДЛИННО, прокрутка меню СТАРТ КОРОТКО до Выход В главное меню, ЗАРЯД ДЛИННО для выхода в главное меню</i></p> <p><i>Навигация по остальным подменю по аналогии с вышеуказанным примером.</i></p> |  |
| <b>Напряжение на входе</b><br><i>Бензогенератор</i><br><i>Промышлен.Сеть</i>  | <p>Выбор источника напряжения на входе МАП. Возможно выбрать <b>Сеть</b> или <b>Генератор</b>. При выборе режима <b>Генератор</b> необходимо вписать номинальную мощность генератора в меню «Сеть,Энергоэконом» → “МаксМощность” при этом оптимизируется работа под «плохую» сеть.</p>   |
| <b>- Сеть, ЭнергЭконом</b>  |  |
| <p><i>Навигация: ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО, прокрутка меню СТАРТ КОРОТКО до Сеть, ЭнергЭконом, зайти в подменю ЗАРЯД ДЛИННО</i></p> <p><i>Навигация по остальным подменю по аналогии с рассмотренными выше.</i></p>   |  |
| <b>МаксМощностьСети</b> <i>(в том числе генератор, если он включён на вход сети)</i><br><i>Rmax = XX кВт</i><br><i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Режим подкачки» стр. 30</i>  | <p>Максимальная мощность на входе МАП. Функция полезна там, где необходимо ограничить потребление МАП от сети/генератора (если на вход МАП подключён генератор - вписать его номинальную мощность).</p>  |
| <b>Верхний Порог *</b><br><i>U=265В Сети</i>  | <p>Верхний порог перехода в режим генерации МАП. МАП перейдет в режим генерации от АКБ при напряжении на своем входе (сеть/генератор) выше этого значения. (заводское 265В)</p>  |
| <b>Нижний Порог *</b><br><i>U=120В Сети</i>   | <p>Нижний порог перехода в режим генерации МАП.МАП перейдет в режим генерации от АКБ при напряжении на своем входе (сеть/генератор) ниже этого значения. (заводское 120В)</p>  |
| <p><i>* примечание: При использовании миниэлектростанции (бензогенератора и т.п.) эти пороги сети должны быть максимально расширены, иначе, из-за возможного провала напряжения у слабого генератора, МАП перейдёт в режим генерации</i></p>  |  |



|   |   |
|---|---|
| <p><b>Управление Сетью/Генерация</b><br/><i>Трансляция+Заряд</i></p> <p><i>ПринудГенер ЭКО</i><br/><i>Тарифная сеть</i><br/><i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. 31</i></p> <p><i>ТолькоТрансляция</i></p>   | <p><i>Трансляция+Заряд</i> - стандартный режим работы инвертора МАП. Прибор транслирует входную сеть на выход и при необходимости заряжает АКБ (если напряжение на АКБ понизилось ниже уровня UакбСтартЗаряда из подкаталога Параметры АКБ).</p> <p><i>ПринудГенер ЭКО</i> – работает совместно с одним из режимов <i>ПодкачкаСети ЭКО</i> из подкаталога "Генерация МАП" осуществляя подкачку мощности от альтернативных источников энергии. <i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. № 31</i></p> <p>МАП транслирует сеть на выход к Вашим нагрузкам. В этом режиме инвертор НЕ включает заряд АКБ. Полезен в случае если имеется внешнее зарядное устройство.</p>   |
| <p><b>U<sub>in</sub> ПринудГенер</b><br/><i>UакбГенЭКО=12,5В</i></p>  | <p>Напряжение выше которого осуществляется принудительная генерация в зависимости от напряжения на АКБ. Так-же это напряжение задаёт порог, выше которого МАП начнёт генерацию после полного отключения по разряду АКБ. <i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. № 31</i></p>  |
| <p><b>Мин Тариф</b><br/><i>Начало 00:00</i></p> <p><b>Мин Тариф</b><br/><i>Конец 00:00</i></p>  | <p>Установка интервала времени минимального тарифа. Параметры начала и окончания интервала действия минимального тарифа электросети. Данное время необходимо устанавливать если выбрана опция "Тарифная Сеть". Данное время можно установить с точностью до 10 мин. Также необходимо установить текущее время (в подкаталоге "Другие Опции"). Используется при наличии двухтарифной электросети.</p> <p>В этот период времени МАП будет заряжать АКБ и питать ваши устройства приоритетно от внешней сети. Удобно использовать с ЭКО режимами, ещё сильнее увеличивая использование от альтернативных источников энергии во время дорогого тарифа. <i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. № 31</i></p>   |
| <p><b>Проц.ПодкачкиЭко Hybrid</b><br/><i>P_MinГенЭко = xx%</i></p>  | <p><i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. № 31</i></p>   |
| <p><b>- Параметры АКБ / При Заряде</b></p>  |   |
| <p><i>Навигация: ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО, прокрутка меню СТАРТ КОРОТКО до Параметры АКБ / При Заряде, зйти ЗАРЯД ДЛИННО</i></p> <p><i>Навигация: прокрутка меню кнопкой СТАРТ КОРОТКО до Тип АКБ, начать редактирование параметра ЗАРЯД ДЛИННО, прокрутка значений параметра СТАРТ КОРОТКО, запись в память МАП ЗАРЯД ДЛИННО, прокрутка меню СТАРТ КОРОТКО до Выход В главное меню, ЗАРЯД ДЛИННО для выхода в главное меню</i></p> <p><i>Навигация по остальным подменю по аналогии с вышеуказанным примером.</i></p> |   |
| <p><b>Тип АКБ</b></p> <p><i>AGM Shoto</i><br/><i>КислотTrojanT</i><br/><i>Кислотный T</i><br/><i>Гелевый/AGM T</i><br/><i>Щелочной</i><br/><i>LiFePO4 3.9В (только с внешним BMS)</i><br/><i>LiFePO4 3.6В (только с внешним BMS)</i></p>  | <p> Установка типа АКБ.</p> <p> Исключительно важный параметр для работы МАП. Необходимо правильно определить и выставить Ваш тип аккумуляторных батарей. МАП установит наилучший алгоритм заряда, учитывая множество факторов запрограммированных в памяти инвертора, а также многих других факторов, включая показания температуры, времени суток, текущей нагрузки и т.д. МАП использует внутреннюю базу данных для максимально эффективного накопления и использования энергии АКБ.</p> <p>Новые типы АКБ и, соответственно, алгоритмы могут появляться после прошивки МАП обновлённой версией ПО</p> <p>Полезный ресурс на сайте <a href="http://invertor.ru">http://invertor.ru</a> в разделе "Аккумуляторы" - необходимо прочитать для правильного выбора установок.</p> |
| <p><b>ЁмкостьАКБ</b><br/><i>0100 Ач на 24В ⌘</i></p> <p><i>⌘ - узано для примера, необходимо ввести ваше значение</i></p>   | <p> Установка ёмкости массива АКБ.</p> <p> Необходимо вычислить и правильно выставить ёмкость Ваших АКБ. Ёмкость АКБ во всех современных МАП вычисляется по типу подключения и напряжению массива АКБ. Пример: массив из двух последовательно включенных 12В АКБ по 100 Ач каждый надо ввести как 100 Ач на 24В (С = 100). Если же этот массив состоит из двух параллельно включенных 12В АКБ по 100 Ач каждый, то параметр <i>ЁмкостьАКБ</i> будет равна 200 Ач на 12В (С = 200). В разделе</p>  |

|  |  |
|--|--|
| Ёмкость АКБ  | «Подготовка массива АКБ.» стр. № 8 указаны примеры подключения АКБ на 12В, 24В, и 48В. На основании параметра <i>Ёмкость АКБ</i> МАП будет правильно заряжать и поддерживать заряд Ваших АКБ, что обеспечит их долговечность.  |
|  <p><b>Дополнительные параметры АКБ.</b> Осторожно! МАП сам устанавливает эти параметры исходя из выбранного Вами типа АКБ. Внося изменения в эти параметры самостоятельно Вы можете сократить срок службы Ваших АКБ! Не изменяйте дополнительные параметры подкаталога АКБ, если Вы не уверены и точно не понимаете, что Вы меняете! Прежде чем менять эти параметры, ознакомьтесь с описанием Ваших АКБ и рекомендациям в разделе «Аккумуляторы» на сайте <a href="http://inverter.ru">http://inverter.ru</a> После смены типа АКБ эти значения восстанавливаются на заводские.</p> |  |
| <p><b>Ток Заряда нач</b><br/> <math>0.10C \ I = 20A \ \text{⌘}</math></p>  | Ток заряда начальный. Заряд первой ступени - начальный ток заряда. Этот ток заряда будет поддерживаться до установления напряжения на АКБ на $0,5B/1B/2B$ ниже от напряжения конца заряда ( <i>Uакб_MAX</i> ), после чего заряд перейдет на второй уровень (см. следующий пункт). Значение тока рассчитывается из значения емкости <i>C</i> , по умолчанию поставлено $1/10$ ( $0.1$ ) ёмкости.  |
| <p><b>Ток Заряда конеч</b><br/> <math>0.05C \ I = 10A \ \text{⌘}</math></p> <p><i>Ток Заряда конеч</i><br/> <math>0.05C \ I = 10A \ \text{⌘}</math></p> <p>⌘ - это пример</p>  | <p>Ток заряда конечный. Заряд второй ступени - конечный ток заряда. Этот ток заряда будет поддерживаться до напряжения конца заряда (<i>Uакб_MAX</i>) для гелевых. Значение тока рассчитывается из значения емкости <i>C</i>, по умолчанию поставлено <math>1/20</math> (<math>0.05</math>) емкости. Допустимо этот ток приравнять к «Ток Заряда нач» если выбран алгоритм заряда «с дозарядом»</p> <p>Значения по умолчанию выбраны оптимальные. Для более быстрой зарядки АКБ можно выбрать для первой ступени <math>0.2C</math>, а для второй ступени <math>0.1C</math>, при этом время зарядки уменьшится примерно в два раза. Это удобно при работе с генераторами. Однако, это будет примерно 80% заряда АКБ за 5-6 часов. В случае заряда только от генератора, мы рекомендуем 1 раз в две недели/месяц включить ещё и дозаряд (см. далее), уменьшить токи и заряжать в течение 12 часов до 100% емкости.</p>   |
| <p><b>Алгоритм Заряда</b><br/> 2Ступен 2-тока</p> <p>3СтупенДозаряд</p> <p>3Ступ Буферный</p> <p>4СтДозар/Буфер</p>  | <p>2Ступен 2-тока - МАП будет проводить зарядку АКБ в два этапа. Вначале током "Ток Заряда нач" до напряжения почти полного заряда АКБ и потом током "Ток Заряда конеч" до максимального напряжения АКБ (<i>Uакб_MAX</i>). После окончания заряда двухступенчатым алгоритмом заряд выключается.</p> <p>3СтупенДозаряд - алгоритм по умолчанию, после того, как МАП выполнил зарядку первыми двумя ступенями тока заряда (допустимо поставить в этом случае одинаковый ток, как первой, так и второй ступени, для более быстрого заряда), инвертор перейдет на заряд таким током, который поддерживает максимальное напряжение заряда <i>Uакб_MAX</i> (для кислотных - <math>14,5B/29B/58B</math>, у гелевых - ниже (см. паспорт АКБ)). Заряд будет продолжаться, пока ток не снизится до 2% от емкости АКБ (т.е. тока <math>0,02C</math>, например, <math>2A</math> для <math>100Ah</math> АКБ), но не более 4,5ч. В режиме "Дозаряд" на ЖКИ рядом со значком батареи будет выводиться знак <math>3/4</math> (3-ья ступень из 4-х возможных), а также будет иногда загораться красный светодиод АКБ, т.к. напряжение будет вблизи полного заряда. Рекомендуем пользоваться этим режимом как основным. Также, в этом режиме, можно обеспечить более быстрый заряд, увеличив токи первых ступеней заряда, в этом случае 3-ья ступень поможет дозарядить АКБ до конца. Необходимо уточнить (у производителя), каким максимальным током можно заряжать Ваши АКБ, и проверить степень заряда в конце всех циклов.</p> <p>3Ступ Буферный - после заряда двух-ступенчатым зарядом МАП переходит в режим заряда малым током (буферный). В этом режиме будет выводиться на ЖК дисплей мигающий значок *. Заряд не прекратится, а будет поддерживаться около напряжения <i>Uакб_BUF</i>, которое можно изменить. Буферный заряд поддерживается в течение 24 ч. после этого уровень поддержания снизится на <math>0,5B/1B/2B</math> соответственно для 12/24/48 В моделей. В этом состоянии на ЖКИ будут выводиться * и ↓. Если напряжение на АКБ превысит <i>Uакб_BUF</i>, то ток заряда прекратится и появится, когда напряжение упадет на несколько процентов. !Напряжение <i>Uакб_BUF</i> автоматически устанавливается при выборе типа АКБ - "Кислотный" и "Гелевый и AGM" и т.д. и зависит от температуры окружающей среды. Выбор этого режима обеспечивает редкое включение двухступенчатого заряда т.к. при наличии сети малый ток поддерживает АКБ в заряженном состоянии, что также обеспечивает большее время работы при отключении сети. В ЭКО режимах может происходить принудительный выход из буферного заряда. <i>Подробнее см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. 31.</i></p> <p>4СтДозар/Буфер - аналогичен 3СтупенДозаряд, но с поддержкой заряда малым током (буферный), т.е. после дозаряда перейдет в буферный режим.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Uакб Старт Заряд</b><br><i>Uакб_MAX=12,5В/25В/50В</i>  | Напряжение на АКБ, ниже которого МАП включит режим заряда. Параметр можно изменить в соответствии с рекомендациями производителя Ваших АКБ.  |
| <b>UакбПоддержЗаряд</b><br><i>Uакб_BUF=13,6В /27,2В/54,4В</i>   | Буферное напряжение, около которого рекомендуется поддерживать АКБ. Устанавливается автоматически при выборе «Тип АКБ». Параметр можно изменить в соответствии с рекомендациями Вашего производителя АКБ. Автоматически вновь меняется, если Вы изменили параметр «Тип АКБ». Работает в алгоритмах заряда с «Буфером»  |
| <b>Uакб Конец Заряд</b><br><i>Uакб_MAX=14,5В/29В/58В</i>  | Напряжение на АКБ, по достижении которого заканчивается заряд. Устанавливается автоматически при выборе «Тип АКБ». Параметр можно изменить в соответствии с рекомендациями производителя Ваших АКБ. Автоматически вновь меняется, если вы изменили параметр «Тип АКБ».   |
| <b>- Другие Опции</b>   |  |
| Навигация: <b>☛ ЗАРЯД ДЛИННО + СТАРТ ДЛИННО</b> , прокрутка меню <b>☛ СТАРТ КОРОТКО</b> до <b>Другие Опции</b> , зайти <b>☛ ЗАРЯД ДЛИННО</b><br>Навигация по остальным подменю по аналогии с рассмотренными выше. |  |
| <b>ПО xx.x</b> и <i>и В/у, кВт</i><br><i>#SIN+P10H/8/9H</i>   | Параметр не редактируется. Вывод на ЖКИ информации: <i>xx.x</i> – версия прошивки; <i>и В</i> - напряжении МАП; <i>у, кВт</i> - мощность блока; <i>P10H/8/9H</i> - версии платы. Необходимо для уточнения версии, при обновлении прошивки инвертора новейшим ПО.   |
| <b>Текущее Время</b><br><i>00:00</i>  | Текущее время внутренних часов МАП. Необходимо установить, если Вы используете режим "Тарифная Сеть". Установить можно с точностью до минуты и при установке секунды обнуляются. Это время будет отображаться в нижней строке ЖКИ вместе с частотой (если выбрана "Тарифная Сеть"). Рекомендуем использовать в ЭКО режимах, особенно, если у Вас есть солнечные панели.  |
| <b>МАХ Время Заряда</b><br><i>T=24ч</i>   | Максимальное время заряда. Введено для отключения заряда, если, например, в сети заниженное напряжение. А также для работы с щелочными АКБ. Это же время используется в буферном заряде, по истечении которого, напряжение буферного заряда понизится на 0,5В/1В/2В  |
| <b>Подсветка ЖКИ</b><br><br><i>По ситуации</i><br><i>Выключена</i><br><i>Всегда включена</i>  | Режим подсветки ЖКИ.<br><i>По ситуации</i> - включает подсветку ЖКИ при смене режима работы (генерация, трансляция сети, заряд АКБ), по любому нажатию кнопки или при возникновении ошибки или предупреждения.<br><i>Выключен</i> - подсветка ЖКИ всегда выключена.<br><i>Всегда включена</i> - подсветка ЖКИ всегда включена, удобно использовать при первом знакомстве с прибором. Рекомендуем отключать подсветку если вы ставите свою установку в режим <i>Консервация АКБ</i> . |
| <b>Звуки</b><br><i>Разрешенные</i><br><i>Только Проблемы</i><br><i>Никаких</i>  | <i>Разрешенные</i> - звучат только те звуки на которые открыты для звучания. По умолчанию это большинство ошибок, предупреждения и переходы (генерация, сеть, заряд, окончание заряда, переход на поддерживающий заряд).<br><i>Только Проблемы</i> - звучать будут только (разрешенные) ошибки и предупреждения, без переходов в различные режимы.<br><i>Никаких</i> - звук будет появляться только для отображения нажатия кнопок.  |
| <b>Сигнал НЕТ СЕТИ</b><br><br><i>Выклчен</i><br><i>Каждую Минуту</i><br><i>Каждые 10мин</i>   | Зуммер издает 3 сигнала соответственно каждую минуту или каждые 10 минут если сеть на входе МАП пропала. Либо этот сигнал выключен.  |
| <b>Скорость RS /САП</b><br><br><i>2400 bit/s</i> <i>115200 bit/s</i><br><i>9600 bit/s</i> <i>САП - Заряд</i><br><i>19200 bit/s</i><br><i>57600 bit/s</i>  | Скорость связи по порту RS232. Чем длиннее провода и старше Ваш компьютер, тем меньшую скорость надо выбирать. До 5м можно работать на 19200 bit/s. "САП - Заряд" - выставляется для работы с САП, чтобы последний знал, когда МАП заряжает или закончил заряд.  |
| <b>Консервация АКБ</b><br><i>Выключена</i><br><i>Включена</i>   | Включение режима позволяет МАП заряжать АКБ в выключенном состоянии. Удобно использовать при консервации АКБ, например, на зиму, но, конечно, только в том случае, если подключена сеть. Имейте в виду, что при заряде сеть будет автоматически подаваться на выход, так что снимите с выхода инвертора все нагрузки.  |

**Мониторинг и настройки МАП**

**МАП SIN "ЭНЕРГИЯ"**  
 24В/2кВт Тип: SIN Плата: 10.0 ПО: 14.4  
 ОС: linux

Режим: **вкл. с сетью**  
 U вход.: **224 В**  
 Сигнал: **форма сигнала сети**

Удержание АКБ: нормальное 1С  
 Температура АКБ: 22°C  
 Транзисторы: 37°C Темп. тора: 33°C

Мощность по сети: 0.1 kW  
 Установлено АКБ: 100 Ач\* 24В  
 Тип АКБ: AGM Shoto  
 Частота U вых.: 50 Гц

Настройки МАП | Выход | График

**Настройки МАП**

Генерация МАП | Генератор, Сеть | Сеть, Энерг Эконом | Тип АКБ | Другие Опции | Солнце | Помощь

Форма Сигнала: Прецизионный Sin < 1%

Напряжение МАП ( 220 В): 220 В

Подкачка Сети Pmax  Вкл  Выкл

Подкачка сети ЭКО  Вкл  Выкл

ВыклГенерации Uакб min ( 18.0 В): 18.0 В

Вкл по Нагрузке ( 00 Вт) 00

Перезагрузить | Вкл Генерацию | Выкл Генерацию

www.invertor.ru | www.stabilizator.ru | www.vetrogenerator.ru

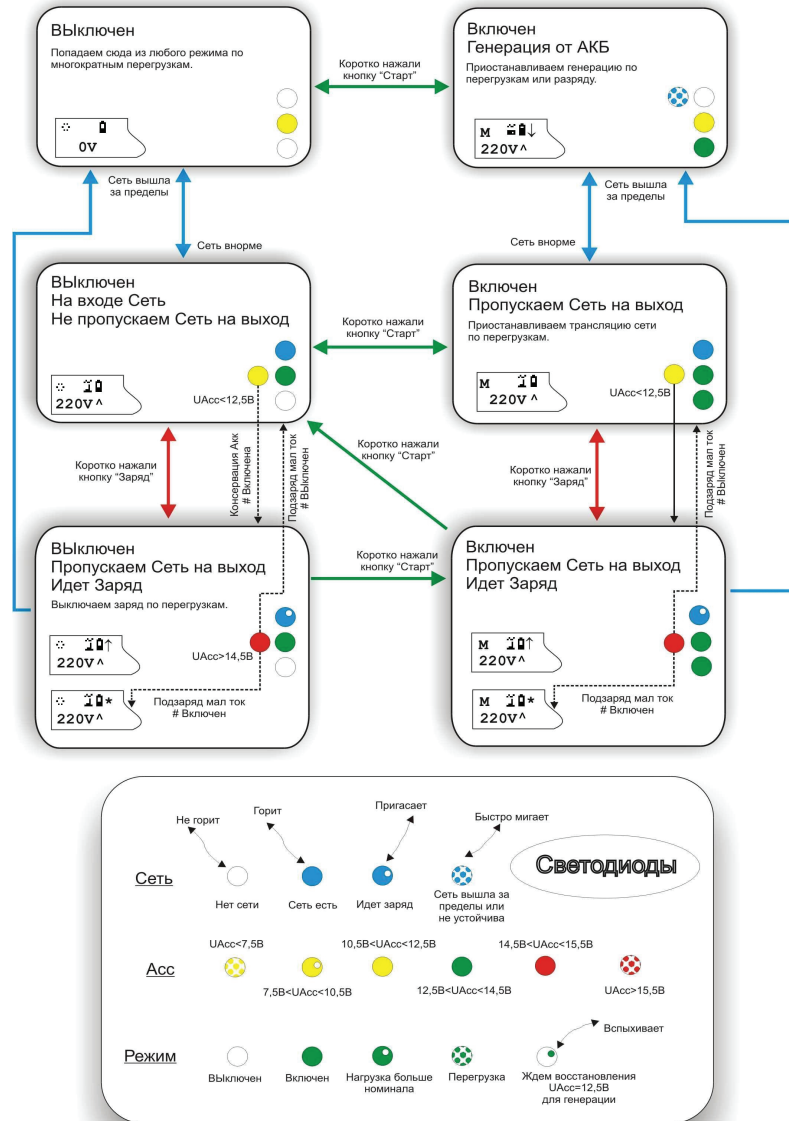
Бесплатное ПО для МАП позволяет настраивать все параметры инвертора через компьютер. Однако, самые последние прошивки могут получить поддержку в ПО с некоторой задержкой, поэтому первичную настройку лучше делать непосредственно в меню МАП (см. «Выбор параметров» стр. № 14).

Бесплатное ПО для мониторинга электросетей, в том числе дистанционно, и управления МАП для всех платформ Win32 (Windows OS), MAC OS, Linux можно скачать на сайте <http://invertor.ru> в разделе "техподдержка".

Рекомендуем периодически обновлять ПО и прошивку МАП.

## ИНДИКАЦИЯ НА СВЕТОДИОДАХ

### Основные режимы и переходы между ними



| <b>СЕТЬ</b>                      |  |
|----------------------------------|--|
| Не горит                         | Сети нет   |
| Горит синим                      | Сеть есть  |
| Горит синим, гаснет редко        | Идет заряд   |
| Быстро мигает синим              | сеть нестабильна. Выше или ниже порогов $U_{min}$ (120В заводское) $< U_{сет}$ $< U_{max}$ (265В заводское), или перегрузка по току сети, или мощность нагрузки превышает мощность генератор   |
| Не горит, редко вспыхивает синим | Сеть есть, но идёт принудительная генерация в Эко режиме   |
| <b>АКБ</b>                       |  |
| Быстро мигает желтым             | $U_{акб} < U_{ниж}$ .<br>Напряжение очень низкое $< U_{ниж}$ (7,5В/15В/30В заводское), генерация отключится после нескольких попыток   |
| Горит желтым, гаснет редко       | $U_{ниж} < U_{акб} < U_{мин}$<br>Напряжение ниже минимального для $U_{акб} < U_{мин}$ (10,5В/21В/42В заводское). Во время генерации будет работать в течении 1 мин, после чего выключится, и не включит генерацию пока напряжение не достигнет $U_{вост}$ (12,5В/25В/50В заводское). |
| Горит желтым                     | $U_{мин} < U_{акб} < U_{норм}$<br>Напряжение выше минимального, но ниже нормы $< U_{норм}$ (12,5В/25В/50В заводское). Для напряжений $U_{акб} < U_{норм}$ , при наличии сети, начнется заряд.  |
| Горит зеленым                    | $U_{норм} < U_{акб} < U_{мах}$<br>Напряжение между нормой и максимумом для аккумулятора $< U_{мах}$ (14,5В/29В/58В заводское).   |
| Горит красным                    | $U_{мах} < U_{акб} < U_{верх}$<br>Напряжение выше максимума, но не превышает максимально допустимое $< U_{верх}$ (15,5В/31В/62В заводское)   |
| Быстро мигает красным            | $U_{акб} > U_{верх}$<br>Напряжение превышает максимально допустимое $> U_{верх}$ (15,5В/31В/62В заводское). Генерация 220В будет отключена   |

## РЕЖИМ



|                      |   |
|----------------------|---|
| Не горит             | <p>МАП условно выключен (ЖКИ работает).</p> <p>В этом режиме МАП не пропускает сеть на выход, но, мигая, показывает её значения, не генерирует 220В от АКБ. Но если выбран режим <i>Консервация АКБ</i> и напряжение на <i>Uакб</i> &lt; <i>Uзаряд</i> (12,5В/25В/50В заводское), то инвертор начнёт заряд (при наличии сети), и будет в этот момент пропускать сеть на выход. По окончании заряда опять перестанет пропускать сеть на выход.</p> <p>*При напряжении <i>Uакб</i> &lt; <i>Uмин</i>, для меньшего потребления реле переключается на пропускание сети.</p>   |
| Горит                | <p>МАП включен.</p> <p>Основной режим работы МАП, в котором он либо транслирует сеть либо генерирует 220В от аккумуляторов.</p>   |
| Быстро мигает        | <p>Перегрузка. Произошла перегрузка по току от аккумуляторов или от сети.</p>   |
| Мигает, гаснет редко | <p>Нагрузка выше номинальной во время генерации.</p> <p>Этот режим возникает, если мощность потребления, во время генерации 220В от АКБ, превысила номинальную мощность (2/3 от максимальной). В этом случае МАП будет генерировать 220В в течении 30 мин и отключится опять на 30 мин (для охлаждения), после чего опять продолжит работу. Более точный алгоритм работы следующий: при мощности, выше номинальной, начинается отсчет времени, если мощность нагрузки упала ниже номинальной то пойдет обратный отсчет. Поэтому если нагрузка плавает, но в среднем выше номинальной, то отключение может произойти и через час, два и т.д., но охлаждается все равно будет 30 мин. Чтобы не происходили отключения, следите чтобы нагрузка редко выходила за номинальную мощность.</p> |
| Мигает, светит редко | <p>Нет генерации, ждем полного заряда АКБ.</p> <p>Этот режим возникает после полного разряда АКБ. Генерация прекращается и возобновится вновь, когда напряжение превысит <i>UакбГенЭКО</i> (12,5/25в/50в заводское).</p>  |

### ОШИБКИ, НЕИСПРАВНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Нижняя строка ЖКИ во время перегрузок и проблем может выдавать следующие сообщения:

|   |   |
|---|---|
| <i>ВышеНоминала</i>                                   | Сначала мигает мощность нагрузки и идет прямой отсчет времени, через 30 мин работы в режиме выше номинальной нагрузки срабатывает выключение генерации на 30 мин для охлаждения прибора. Если в процессе превышения номинальной мощности, она уменьшится ниже номинала, пойдет обратный отсчет, снова увеличится - пойдет прямой отсчет и т.д.  |
| <i>Полн Разряд</i>                                    | Напряжение на АКБ опустилось ниже 11В/22в/44в (заводское). Мигает в течении 60 сек, и отображает обратный отсчет, после чего выключает генерацию 220В и переходит в режим ожидания.   |
| <i>Разряд, Ждем</i>                                   | Прибор ждет появления напряжения на аккумуляторе <i>УакбГенЭКО</i> 12,5В/25в/50в (заводское), после чего работа возобновится. Напряжение на АКБ может повыситься за счет внешней зарядки (например, от солнечной батареи, ветрогенератора и т.п.) или, если появилась сеть на входе (подключился бензиновый генератор), то включится режим заряда.  |
| <i>Перегрузка</i><br><i>Перегрузка по сети</i>        | Возникает при превышении тока нагрузки в режиме генерации, если мощность потребления превышает 110%, а в режиме трансляции сети 130%, от максимальной мощности. Начинается обратный отсчет работы на перегрузке - 9 сек, после чего генерация или трансляция прекратится. Если мощность потребления еще больше и превышает 130% во время генерации или 160% во время трансляции сети, то генерация или трансляция прекратится сразу. После этого появится обратный отсчет времени перерыва между перегрузками -7 сек. Будут произведены 6 попыток, их количество отображается миганием в символе номер 3. Если перегрузки устранены, то через 10 мин количество попыток обнулится, иначе см. следующий пункт. |
| <i>Выкл перегрузАКБ</i>                               | После 6-ти перегрузок подряд, во время генерации, МАП отключает генерацию. При появлении сети на входе транслирует ее на выход, а, также, может начаться заряд. Войти в нормальный режим можно, нажав коротко кнопку "Старт", но предварительно необходимо устранить проблемы с нагрузкой.  |
| <i>Выкл перегрузСети</i>                              | Если произошедшие 6 перегрузок подряд были по вине сети, то отключается трансляция сети и прекращается заряд АКБ. Для выхода из режима можно сбросить ошибку, выключив и включив прибор кнопкой СТАРТ. Необходимо выяснить, почему нагрузка превышает мощность прибора.   |
| <i>Вентилятор</i>                                     | Не работает вентилятор. Также выводится его номер и/или их количество. Запишите - эта информация необходима для службы сервиса.   |
| <i>До Заряда</i>                                      | Обратный отсчет времени до включения заряда.  |
| <i>ПромСетьНаВыходе</i>                               | Возможно, "залипло" реле внутри прибора, либо на выходную розетку МАП или на клемму «фаза выход» в клеммной коробке подали внешнее напряжение от промышленной сети. Во втором случае эта ошибка может и не появиться, т.к. прибор может выйти из строя.   |
| <i>&gt;Рмах БензоГенер</i><br><i>&gt;Рмах Сети220</i> | Нагрузка превышает мощность бензогенератора или сети, но меньше мощности МАП. Инвертор перешел на генерацию и отключил нагрузку от бензогенератора. Если нагрузка уменьшится и будет ниже мощности бензогенератора, то МАП снова подключит нагрузку к бензогенератору.  |
| <i>ПерегревОстываем</i>                               | Сработали датчики температуры - генерация приостанавливается, пока температура не придет в норму. Может возникать при нештатных операциях, например, если не работают вентиляторы или при больших токах заряда.   |
| <i>РежимЗарядаВыкл</i>                                | Попытка запуска режима заряда (например, кнопкой ЗАРЯД) при включенной опции <i>ТолькоТрансляц</i> в меню.  |
| <i>ПринудитГенерЭКО</i>                               | Несмотря на наличие сети идет генерация от АКБ, т.к. выставлен один из режимов ЭКО <i>Управление Сетью</i> в меню МАП.  |
| <i>Консервация</i>                                    | Включён режим консервации   |
| <i>ЖдемВнешПолнЗаря</i>                               | В Эко режиме, когда напряжение АКБ опустилось ниже <i>УакбГенЭКО</i> , то «Принудительная генерация» или «Подкачка Эко» прекращается. Если при этом <i>Уакб Старт Заряд</i> ниже текущего напряжения АКБ, то заряд АКБ от   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <i>ЖдемВнешПолнЗаря</i> | сети не будет производиться, а будет ждать полного заряда АКБ от альтернативных источников, см. приложение «Дополнение. Эко Режимы» стр. № 31 |
|-------------------------|---|

#### СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ

МАП прекратит работу и будет издавать звуковой сигнал. Необходимо доставить прибор в сервис центр (исключение - отказ датчика температуры и ошибка перемычек - работа будет продолжена).

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <i>Запись в EEPROM</i>  | Ошибка микроконтроллера или ошибка программирования  |
| <i>Интерапт</i>         | Ошибка микроконтроллера  |
| <i>НетДатчикаТемпер</i> | Отказ датчика температуры  |
| <i>Системная ошибка</i> | Ошибка микроконтроллера  |
| <i>Ошибка перемычек</i> | Внутренняя, возможно некорректное вмешательство несертифицированного специалиста при ремонте МАП |

#### РЕМОНТ

Информация по ремонту находится на сайте <http://invertor.ru> в разделе "о компании", "ремонтная мастерская". Всегда проверяйте информацию на сайте - она наиболее свежая и достоверная.

По телефонам можно узнать о процедуре пересылки прибора в ремонт по телефонам: +7 (499) 180-8598 и +7(926)887-3617

Присылать продукцию на почтовый адрес: 129343, г. Москва, а/я 76, ООО "МикроАРТ". Для транспортных компаний указывать следующий адрес: г. Москва, ул. Ивовая, д. 2, лаборатория № 43, ООО "МикроАРТ".

#### Правила пересылки (для возврата в ремонт)

1. Запрещается высылать приборы на другие адреса по г. Москве. Компания "МикроАРТ" принимает посылки только отправленные почтой или пришедшие на склады компании-перевозчика "Автотрейдинг" или "Желдорэкспедиция". В случае отправки груза сторонними фирмами – перевозчиками, доставка осуществляется до указанного выше адреса («до двери»), в этом случае доставка оплачивается в полном размере отправителем (даже при наличии действующей гарантии).
2. Запрещается высылать по почте без надлежащей упаковки (МАП в коробке с пенопластовыми уголками или дополнительно в более крупной коробке, со всех сторон обложенной слоем мягкой бумаги ~5см). Сверху окончательной упаковки (на мешковину, если посылка обшита), в соответствующем месте, приклеить надпись "ВНИМАНИЕ! ВЕРХ. НЕ ПЕРЕВОРАЧИВАТЬ И НЕ БРОСАТЬ!" В противном случае, ремонт будет платным, включая повреждения, нанесённые по вине почтовой службы или транспортной компанией.
3. В посылку с прибором вложить письмо в произвольной форме о том, что и как было подключено в момент выхода МАП из строя. А именно: какой ёмкости аккумулятор, была ли подключена сеть 220 В, что подключили на выходе, был ли какой-нибудь бензогенератор или же генератор подключённый непосредственно к аккумулятору, в каком режиме и в какой момент МАП вышел из строя, был ли из него дым или нет и т.п. А также в посылку с прибором вложить КОПИЮ последней страницы паспорта.
4. В сопроводительном письме обязательно укажите ФИО получателя после ремонта, контактный номер телефона, город получателя. В случае негарантийного ремонта укажите адрес электронной почты (e-mail) для выставления счёта на оплату.
5. О состоянии ремонта можно узнать позвонив в ООО "МикроАРТ" (499) 180-8598 (или многоканальный телефон: (495) 504-2025) и назвав номер прибора, или указав его (и название населённого пункта отправителя) в интернет на <http://s.microart.ru/map>
6. Отправку в ремонт производить через транспортные компании (см. пункт 1), либо привезти и сдать прибор самостоятельно по адресу: г. Москва, ул. Ивовая, дом 2, комната 43 (цокольный этаж), ООО "МикроАрт", с 11 до 18 по рабочим дням.



## СОВЕТЫ. РЕСУРСЫ.

1. Запишите серийный номер вашего прибора, а также данные по номеру платы и ПО из меню ЖК "Другие Опции"
2. Запишите напряжение вашего МАП, ёмкость и тип ваших АКБ
3. Рекомендуем зарегистрировать свой прибор на сайте [invertor.ru](http://invertor.ru)

Советы и новости о МАП можно узнать на сайте <http://invertor.ru>

Новости о ПО для МАП можно узнать в разделе "Техподдержка"

Разделы "Вопросы и Ответы", "Конференция", "Описание МАП" а также телефоны службы поддержки и ремонта указаны на сайте.

*Если подключение оборудования представляется Вам сложным, обращайтесь в нашу службу сервиса для консультаций и/или установки оборудования силами наших выездных бригад, телефон: +7 (495) 504-2025*

Телефон: +7 (495) 504-20-25

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МАП

| Модификации приборов, рекомендуемые емкости АКБ                            |  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Параметры  | МАП  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Модификации приборов МАП Энергия SIN, кВт                                  | 1,3  | 2,0  | 3,0  | 4,5  | 6,0  | 9,0  | 12,0 | 15,0 | 18,0 |
| Максимальная мощность (режим активной нагрузки) (кВт):                     | 1,3  | 2,0  | 3,0  | 4,5  | 6,0  | 9,0  | 12,0 | 15,0 | 18,0 |
| Пиковая мощность, 5 сек (кВт)  | 1,8  | 2,8  | 3,8  | 5,5  | 8    | 12   | 17   | 18   | 22   |
| Номинальная мощность (кВт):  | 0,8  | 1,4  | 2,0  | 3,0  | 4,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 12,0 |
| Защита сети от короткого замыкания (автомат):                              | авт.   | авт. | авт. | авт. | авт. | авт. | авт. | авт. | авт. |
| Рекомендуемая суммарная емкость АКБ (Ач):<br>(Суммарная ёмкость 12В-х АКБ) | 200  | 300  | 400  | 600  | 800  | 900  | 1000 | 1100 | 1400 |
| Минимальная суммарная ёмкость АКБ (Ач):<br>(Суммарная ёмкость 12В-х АКБ)   | 50   | 50   | 100  | 150  | 200  | 300  | 400  | 600  | 800  |
| Максимальный ток заряда (А) для модели Pro                                 | 40% от максимальной мощности делённое на напряжение массива АКБ.<br>Заряд осуществляется с коррекцией мощности |      |      |      |      |      |      |      |      |

| Автономная работа (генерация от АКБ)  |  |
|---|--|
| Форма сигнала на выходе   | Чистый синус   |
| Выходное напряжение/<br>искажение синуса <sup>1</sup> -<br>Соответствует ГОСТ 13109-97<br>для электросетей<br>общего пользования. | $P_{max}$ синус <sup>2</sup> - 220 В +2% - 2% Pro модель,<br>+2% -10% S модель,<br>искажение на максимальной нагрузке не более 20%                                   |
|   | Оптимальный синус <sup>2</sup> - 220 В (+2% -9%)<br>искажение на номинальной нагрузке<br>не более 5% Pro модель,<br>не более 12% S модель                            |
|   | Чистый синус - 220 В (+2% -9%) на 1/2 от максимальной нагрузки,<br>искажение не более 5%, Pro модель,<br>искажение не более 12% S модель,<br>прецензионный синус 1%. |
| Частота выходного напряжения  | 50Гц(±0.1%)  |
| Ток по АКБ в выключенном состоянии /<br>при наличии сети <sup>3</sup>   | 80 - 170 мА по АКБ / 0 мА по АКБ при наличии сети  |
| Ток холостого хода по АКБ <sup>7</sup>  | 200 - 400 мА Pro и Hybrid модификация<br>500 - 700 мА S модификация  |
| КПД   | 92 - 95 %  |
| Электронная защита от:  | перегрузки, короткого замыкания,<br>полного разряда или перезаряда аккумулятора,<br>выплесков сетевого напряжения 220 В и др.  |
| Температурный диапазон <sup>6</sup>   | -25°C ... +35°C  |

| Работа при внешней сети                   |                               |
|---|-------------------------------|
| Переход на автономную работу <sup>5</sup> | Устанавливается пользователем |
| Электронная защита от:                    | перегрузки                    |

| Типовое время переключения:  |       |
|------------------------------|-------|
| инвертор → сеть <sup>5</sup> | <1 мс |
| сеть → инвертор              | ~20мс |

<sup>1</sup> Параметры гарантируются при заряженном аккумуляторе 13В (26В / 52В заводские) и в режиме  $P_{max}$  (см. «Выбор параметров» стр. № 14).

<sup>2</sup> На мощности выше номинальной в автономном режиме МАП будет работать не более 30 мин

<sup>3</sup> Зависит от напряжения на АКБ и подсветки ЖКИ. Для полного отключения необходимо выключить МАП тумблером и отключить автоматический предохранитель (на задней панели) или снять клемму с АКБ

<sup>4</sup> Напряжения перехода на автономную работу программируется.

<sup>5</sup> Переключение на сеть произойдет через 5 секунд после появления в ней 220 В, но само переключение за <1мс

<sup>6</sup> Все элементы кроме ЖКИ до -40°C. При температурах >35°C, мощность прибора уменьшается, т.к. тепловая защита начнет срабатывать на меньших мощностях.

<sup>7</sup> Зависит от модели.

| Ориентировочное время работы от аккумуляторов |        |        |         |         |        |        |
|---|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| Массив АКБ                                    | 100 Вт | 300 Вт | 500 Вт  | 1 кВт   | 2 кВт  | 4 кВт  |
| 8 шт x 200 Аxч                                | 174ч   | 52ч    | 34ч     | 17ч     | 8ч     | 4ч     |
| 6 шт x 200 Аxч                                | 130ч   | 39ч    | 25ч 30м | 12ч 30м | 6ч     | 2ч 50м |
| 4 шт x 200 Аxч                                | 86ч    | 26ч    | 17ч     | 8ч 20м  | 4ч     | 1ч 50м |
| 2 шт x 200 Аxч                                | 42ч    | 13ч    | 7ч 20м  | 3ч 50 м | 1ч 40м | 50м    |
| 1 шт x 200 Аxч                                | 21ч    | 6ч     | 3ч 50м  | 1ч 40м  | 45м    | 13м    |
| 1 шт x 100 Аxч                                | 9ч 30м | 3ч     | 1ч 40м  | 45м     | 12м    | 3м     |
| 1 шт x 70 Аxч                                 | 5ч 40м | 1ч 45м | 50м     | 13м     | 3м     | ----   |

### Размеры и вес приборов модели Pro

|          | 12 В    |         |          |          | 24 В    |         |          |          | 48 В    |         |          |          |
|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|
|          | дл (см) | гл (см) | выс (см) | вес (кг) | дл (см) | гл (см) | выс (см) | вес (кг) | дл (см) | гл (см) | выс (см) | вес (кг) |
| 1,3 кВт  | 33      | 28      | 13       | 12       |         |         |          |          |         |         |          |          |
| 2,0 кВт  | 33      | 28      | 13       | 15       |         |         |          |          |         |         |          |          |
| 3,0 кВт  | 51      | 37      | 18       | 21       | 51      | 37      | 18       | 19       | 51      | 37      | 18       | 19       |
| 4,5 кВт  |         |         |          |          | 51      | 37      | 18       | 23       | 51      | 37      | 18       | 23       |
| 6,0 кВт  |         |         |          |          | 51      | 37      | 18       | 28,5     | 51      | 37      | 18       | 28,5     |
| 9,0 кВт  |         |         |          |          | 56      | 41      | 21       | 48       | 56      | 41      | 21       | 46       |
| 12,0 кВт |         |         |          |          |         |         |          |          | 56      | 41      | 21       | 48       |
| 15,0 кВт |         |         |          |          |         |         |          |          | 56      | 41      | 21       | 50       |

|                                 |         |         |          |
|---------------------------------|---------|---------|----------|
| Размер МАП в кубическом корпусе | дл (см) | гл (см) | выс (см) |
|                                 | 32,5    | 38      | 32,5     |
| Размер МАП в 19" корпусе        | 48      | 37      | 19       |

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Выбор и работа АКБ

Аккумуляторы (кислотные, гелевые, AGM, LiFePO4)

1. Если у Вас отключили внешнюю сеть, инвертор перейдет на генерацию и при продолжительном отсутствии сети, выработает ресурс АКБ и выключит генерацию. Но, если сеть не восстановится, то АКБ будут находиться в разряженном состоянии, что уменьшает срок их службы. Надо иметь в виду, что МАП потребляет ~150мА по АКБ, даже в выключенном режиме. Полное выключение (обесточить) можно произвести только тумблером сзади корпуса МАП. Т.е. при отсутствии сети продолжительное время (~ недели), даже такой малый ток может вызвать падение напряжения на АКБ ниже 6В (что приводит к резкому ухудшению характеристик кислотных АКБ и их долговечности). В этом случае лучше отключить прибор от сети, а затем клавишей сзади (или снять клеммы с аккумуляторов) во избежание их значительного саморазряда.

Если МАП не отключить тумблером, то при падении напряжения ниже 7В/14В/28В он отключится полностью. При появлении сети МАП возобновит работу и включит режим заряда. Но при сильном разряде АКБ (меньше 3В/6В/12В) и заниженном напряжении сети, инвертор может не запуститься даже при наличии сети (схема реализована так, чтобы этого не случилось, но полной гарантии нет), тогда подзарядить аккумуляторы можно внешним зарядным устройством до уровня выше рабочего напряжения, предварительно отключив прибор от сети.

2. Обычные кислотные АКБ имеют ограниченное количество циклов заряда-разряда (~ 400 циклов) и количество циклов резко уменьшается при глубоком разряде. Поэтому кислотные АКБ допускается использовать в случае редких отключений сети, иначе ресурс АКБ выработается значительно раньше, чем указанный срок службы на АКБ. Если есть сеть 220В, рекомендуем АКБ типа AGM или гелевые. Если у Вас очень часто отключают сеть или полная автономия, то необходимо использовать обслуживаемые АКБ, у которых количество циклов заряд - разряд ~ 1000 и более, и они значительно устойчивее к глубокому разряду.

3. Все АКБ должны быть одной марки, емкости и одного производителя.

4. При использовании массивов АКБ по 24В или 48В из последовательно подключенных АКБ, раз в полгода - год необходимо проводить обслуживание каждой АКБ по отдельности. Для этого отдельным 12В-вым зарядным устройством (автомобильным) провести заряд каждой АКБ по отдельности. Т.к. в процессе эксплуатации один из последовательно соединенных АКБ может не дозарядиться.

5. В случае потери аккумуляторами своей емкости, можно попытаться их восстановить. Для этого надо провести 5-10 циклов заряд - разряд. Причем заряд должен осуществляться очень малым током (обе ступени 0,01С), а разряд большим (0,2-0,5С). Такой заряд будет очень длительным (не менее суток), поэтому необходимо наличие промышленной сети. А разряд можно осуществить, отключив МАП от сети 220В, и подключив к выходу инвертора необходимую нагрузку. Например, для АКБ 100 Ач, ток заряда должен быть - 100 Ач \* 0,01С = 1А, ток разряда - 100 Ач \* 0,3С = 30А, т.е. нагрузка разряда для 12В МАП примерно - 12В \* 30А = 360 Вт.

Чтобы АКБ прослужили долго, желательно не разряжать их ниже 20% - 30% остаточной ёмкости. Для этого, в меню МАП можно установить:

1) Напряжение разряда 11,5В (23В или 46В)

2) Если заряд от сети, то выставлять токи заряда первой и второй ступени не выше 0,1С и 0,05С соответственно и желательно выставить в меню алгоритм заряда *3СтупеньДозаряд* или *4СтДозар/Буфер*. Если заряд от сети и АКБ обслуживаемые - желательно включить в меню МАП поддерживающий режим. Если заряд от сети и АКБ герметизированные - *3СтупеньДозаряд*. Если заряд от бензогенератора, то токи заряда первой и второй ступени можно увеличить, но хотя бы раз в месяц устанавливать токи заряда первой и второй ступени не выше 0,1С и 0,05С с дозарядом, чтобы зарядить АКБ по максимуму.

3) Не оставлять АКБ разряженными более 20 часов.

4) При консервации на зиму зарядить АКБ и снять клеммы с инвертора. Кислотные АКБ, для компенсации саморазряда, подзарядать каждые 2 месяца, а гелиевые каждые 6 месяцев.

5) Использовать внешний датчик температуры (наклеить на АКБ) и выставить в меню ваш тип АКБ «Кислотный» или «Гелевый и AGM», или самостоятельно выставить напряжение окончания заряда и буферного заряда для вашего типа АКБ.

!!! В жилых или малопроветриваемых помещениях необходимо использовать "полностью необслуживаемые" аккумуляторы - где важна их герметичность. В остальном хороший выбор - малообслуживаемые аккумуляторы.

## МАП с массивом из щелочных АКБ

Работа с щелочными аккумуляторами индивидуальна для разных моделей. Поэтому необходимо подробно читать параметры заряда конкретного АКБ и выставлять для него свои параметры.

Конкретно при работе с АКБ 5НК-125П-III (согласно техническому описанию к ней) необходимо произвести следующие действия:

1. Ввод АКБ 5НК-125П-III в рабочее состояние (т.к. щелочные АКБ поставляются НЕ заряженными).

Залить электролит и выждать время в соответствии с техническим описанием к нему.

Далее в МАП в режиме программирования выбрать:

"Параметры АКБ "

"Вход При Заряде "

"Тип АКБ ", "#.Кислотный"

"СуммарЕмкостьАКБ", "0125А.ч = С"

"Ток Заряда нач ", "0,25С I= 31А"

"Ток Заряда конеч", "0,25С I= 31А"

"Уакб КонечЗаряда", "Уакб\_МАХ=17,0В"

"Алгоритм Заряда", "#2Ступен 2-тока"

"Другие Опции "

"Вход "

"МАХ Время Заряда", "14ч"

(т.е выставить емкость АКБ, ток заряда 0,25С, максимальное время заряда 14ч и напряжение окончания заряда 17В.)

После окончания заряда АКБ готов к работе, но:

Рекомендуется провести пару циклов заряда, разрядив АКБ током 0,1С=12А, т.е. включить МАП на генерацию на нагрузку порядка 100-150Вт (лампа накаливания), предварительно выставив

"Генерация МАП "

"Вход "

"Уакб ВыклГенерац"

"Уакб\_MIN=10,0В"

Когда напряжение АКБ достигнет 10В, МАП отключит генерацию. Если АКБ разрядился более чем за 10-11ч, то произвести последнюю зарядку АКБ и больше циклов можно не проводить -АКБ в рабочем состоянии.

2. Готовые к работе аккумуляторы подключить к МАП и в настройках выставить следующие параметры

Выставляем:

"Генерация МАП"

"Вход"

"Уакб ВыклГенерац"

"Уакб\_MIN=10,0В"

И для заряда:

"Параметры АКБ"

"Вход При Заряде"

"Тип АКБ ", "#.Кислотный"

"СуммарЕмкостьАКБ", "0125А.ч = С"

"Ток Заряда нач ", "0,25С I= 30А"

"Ток Заряда конеч", "0,25С I= 30А"

"Уакб КонечЗаряда", "Уакб\_МАХ=15,0В"

"Алгоритм Заряда", "#3СтупениБуферный"

"УакбПоддержЗаряд", "Уакб\_BUF=14,3В"

"Другие Опции"

"Вход"

"МАХ Время Заряда", "07ч"

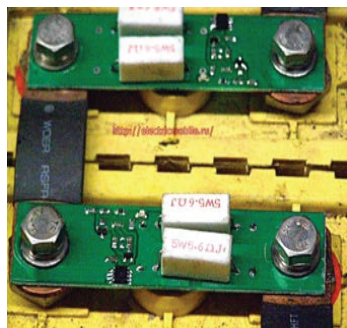
Примечание:

Режим "Поддерживающего заряда" по желанию, в техпаспорте на АКБ 5HK-125П-III он рекомендован.

Если в сети высокое напряжение 230-240В, то напряжение окончания заряда возможно придется увеличить до 15,3-15,5В чтобы увеличить время заряда.

Ориентиром должно быть время 6-7ч заряда АКБ с полностью разряженного состояния 10В.

#### МАП с массивом АКБ LiFePO4 (литий железо фосфат)



Добавлена возможность подключения сухих контактов от BMS, внешнее устройство выравнивания заряда (оба контакта подключаются последовательно или независимо – BMS I или BMS II соотв.) на разъем "MODEM" (совместно с датчиком температуры). Питается интеллектуальный BMS от этого же разъема МАП ("MODEM"). У разъема "MODEM" 1 – опрос BMS "разряд" (крайний левый, если смотреть на лицевую панель МАП) и 2 выводы «земли», 3 – датчик температуры, 4 – опрос BMS "заряда", 5 и 6 – +12в. Т.к. выводы твердотельного реле замкнуты диодом, то «землю» надо подключать к аноду реле, а вход опроса к катоду реле (при последовательном подключении – «землю» надо подключать к аноду первого реле, анод второго реле к катоду первого и вход опроса к катоду второго реле). В случае включения этой опции (программируется в МАП-е с компьютера) работают входы опроса сигнала от BMS. При этом немного меняется алгоритм работы:

I) В табло температур вместо температуры тора, будет надпись BOverCh или B\_DisCh, если разомкнулся хоть один сухой контакт или BMS\_OFF если оба сухих контакта замкнуты.

II) Если BMS сработал в заряде (BOverCh), то ток заряда прекращается и 20 минут ждем выравнивания заряда. Если за это время выравнивания не закончилось, то МАП заканчивает заряд. Если BMS за это время выровнял ячейки АКБ и есть возможность еще

дозарядить АКБ, МАП продолжит заряд и т.д. При этом на табло будет появляться надпись "BMS ПереЗаряд".

III) Если BMS сработал на генерации (B\_DisCh), то заканчиваем генерацию через 1 мин, по полному разряду (если была принудительная генерация ЭКО режима, то выходим из него в трансляцию сети). При этом на табло будет появляться надпись "BMS Полн. Разряд".

IV) На разъем "MODEM" (5 и 6 выводы – крайние правые) подается питание 12в, в случае полного разряда АКБ это питание снимается, чтобы не разряжать АКБ через BMS.

#### Дополнение. Режим Подкачки и Перехвата мощности.

При работе с сетью 220В в меню можно выставить максимальную мощность сети. Для этого надо зайти в режим программирования в меню "Сеть/ЭнергЭконом"-> "МаксМощностьСети". По умолчанию она выставлена как 150% от максимальной мощности МАП. Этот параметр, далее Pmax, настроен на максимальную мощность, которую МАП может через себя транслировать. Но если на входе дизель – (бензо -, газовый -) генератор, то необходимо выставить его номинальную мощность, если она, конечно, меньше выставленного по умолчанию параметра. ! Учтите, что мощность генератора производители часто завышают, и реальное значение бывает ниже (в этом случае необходимо выставить реальную мощность).

Кроме того, эта опция особенно полезна в дачных кооперативах, где часто есть ограничение на отбираемую мощность сети (например, если на Ваш дом выделено всего 5 кВт, а иногда бывает нужно обеспечить больше мощности на короткое время).

В случае, если нагрузка превысит указанную мощность, то есть два алгоритма работы МАП:

Первый алгоритм – "Перехват Нагрузки" принадлежит любой линейке МАП, второй – "Подкачка Pmax" только для моделей Hybrid. Оба алгоритма допускают работу с генераторами.

В обоих алгоритмах во время заряда, если нагрузка и ток заряда начнут превышать Pmax, то МАП первым делом начнет уменьшать ток заряда, чтобы уменьшить потребляемую мощность со входа сети.

Если нагрузка превысит Pmax, то произойдет "Перехват Нагрузки". Это отключение нагрузки от сетевого входа и переход в режим генерации 220В от АКБ. Как только нагрузка станет меньше Pmax, МАП переходит в режим трансляции сети и возобновится, если необходимо, режим заряда.

Очевидно, что в этом алгоритме максимальная мощность нагрузки не должна превышать максимальную мощность МАП.

В Hybrid моделях есть параметр "Генерация МАП"-> "ПодкачкаСети Pmax", который по умолчанию выключен. В этом случае МАП будет работать на "Перехват нагрузки". Если опцию "ПодкачкаСети Pmax" включить, то в этом случае при превышении Pmax отключение трансляции не будет, а к внешней сети будет добавляться ("подкачивать") мощность генерируемая от АКБ так, чтобы потребление от сети было равно Pmax.

Максимальная мощность, которую можно "подкачать", будет равна номинальной мощности МАП и сильно зависит от заряженности АКБ и уровня напряжения в сети

(чем больше напряжение в сети, тем меньшую мощность можно “подкачать”).

Например: 9кВт блок МАП **Hybrid** может «подкачать» до 6кВт, при выставленном ограничении сети 8кВт можно кратковременно работать (до разряда АКБ) с нагрузками до 14кВт (если нагрузка снизится ниже 8кВт, то МАП может начать заряжать АКБ). Для сравнения, чтобы перехватить нагрузку 14кВт при ограничении сети 8кВт, придется выбрать МАП из обычной линейки, мощностью 15кВт. Кроме того, требования к емкости АКБ на подкачку в случае **Hybrid** будут практически в три раза меньше.

### Дополнение. Эко Режимы и Тарифная сеть.

Если у вас есть многотарифная сеть и/или обычная сеть с альтернативными источниками энергии, такими как солнечные батареи или ветрогенератор, то у МАП есть режимы позволяющие уменьшить расход электроэнергии от сети.

Если МАП подключен к сети, то он ее всегда транслирует на нагрузку. Если при этом есть дополнительные устройства заряда АКБ от альтернативных источников, то после полного заряда АКБ альтернативные источники будут работать в холостую. Можно, конечно, отключить в этот момент сеть, но это не всегда возможно.

Для решения этой проблемы МАП сам может отключить потребление от сети в зависимости от напряжения на АКБ, позволяя использовать энергию альтернативных источников по максимуму.

Как и в случае подкачки по Pmax в МАП есть два алгоритма работы.

Первый алгоритм – “Принудительная Генерация” принадлежит любой линейке МАП, второй – “Подкачка Эко” только для моделей **Hybrid**.

Для включения ЭКО режима надо установить “Сеть, ЭнергоЭконом”->”Управление Сетью” в “ПринудГенерЭКО”. Кроме того, надо установить напряжение UакбГенЭКО в “Сеть, ЭнергоЭконом”->”Umin ПринудГенер”.

В этом режиме сеть не будет транслироваться, а МАП перейдет на генерацию (“Принудительная Генерация”), если напряжение на АКБ будет выше UакбГенЭКО. Но как только напряжение упадет ниже UакбГенЭКО, начнется отсчет 5мин - время необходимое на то, чтобы не реагировать на временные просадки при подключении больших мощностей (например, насос, чайник и т.д.). По истечении 5 мин МАП опять перейдет на трансляцию.

Далее МАП будет продолжать трансляцию вплоть до полного заряда АКБ и будет выводить надпись “ЖдемВнешПолнЗаря”, после чего опять перейдет в режим генерации и цикл повторится.

Здесь надо иметь ввиду, что после перехода в режим трансляции сети, когда напряжение упало ниже UакбГенЭКО, МАП может включить режим заряда, если напряжение АКБ будет ниже UакбЗар в “Параметры АКБ / При Заряде”-> “Uакб Старт Заряд”. Если вы желаете, чтобы АКБ подзаряжались от альтернативных источников после перехода на трансляцию сети, то необходимо, чтобы UакбЗар < UакбГенЭКО. Но не слишком ниже (оптимально на 1-2 десятые вольта ниже), т.к. если альтернативные источники не будут давать энергию (нет долго солнца или ветра), то, чтобы через некоторое время (саморазряд АКБ) МАП включил режим заряда от сети, не позволяя долго держать АКБ в полуразряженном состоянии.

В режиме “ПринудГенерЭКО” режим заряда малым током (буферный) отсутствует, даже если вы его выставили. Все, что касается заряда действительно и в следующих пунктах для **Hybrid** моделей.

В **Hybrid** моделях есть параметр “Генерация МАП”-> “ПодкачкаСети ЭКО”, который по умолчанию выключен. В этом случае МАП будет работать как “Принудительная Генерация”. Если опцию “ПодкачкаСети ЭКО” включить, то в этом случае, при падении напряжения АКБ ниже UакбГенЭКО, трансляция сети продолжится, но МАП будет добавлять (осуществлять “Подкачку Эко”) к сети мощность рассчитанную из формулы:

текущая мощность подкачки =  $R_{мин} + (R_{макс} - R_{мин}) * (U_{текущ} - U_{эко}) / (U_{макс} - U_{эко})$

где  $U_{эко}$  = UакбГенЭКО – напряжение, ниже которого снимается подкачка.

$U_{макс}$  – напряжение конца заряда АКБ.

$U_{текущ}$  – текущее напряжение АКБ.

$R_{макс}$  – максимальная мощность блока МАП

$R_{мин}$  – минимальная мощность подкачки на пороговом напряжении UакбГенЭКО.

Суть которой в том, что чем выше напряжение на АКБ, тем больше мощность мы добавляем. Эта мощность максимальная, которую будет добавлять МАП при данном напряжении на АКБ, она будет реализованна только в том случае, если нагрузка больше этой мощности. Иначе подкачка будет равна нагрузке, точнее примерно на 100Вт ниже, это связано с тем, чтобы не «перекачивать» энергию в промышленную сеть.

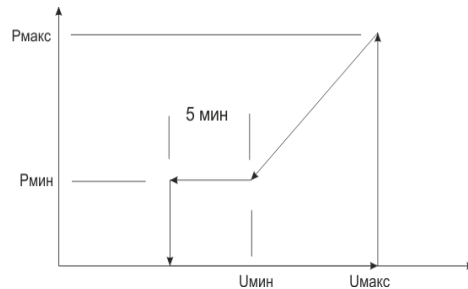
Кроме того, как и в “подкачке Рmax”, максимальная мощность “подкачки Эко” не превышает номинальной мощности МАП (даже если по формуле получается больше), и зависит от напряжения в сети и на АКБ.

Как и в стандартных моделях, если напряжение АКБ опустилось ниже  $U_{акбГенЭКО}$  начнется отсчет 5мин, по истечении которых МАП отключит подкачку.

В режиме подкачки в нижней строке ЖКИ будет выводиться информация о том, какая потребляемая мощность от сети и сколько мощности «подкачиваем». Когда подкачка закончится, то по аналогии с обычным режимом будет ожидание полной зарядки АКБ с соответствующей надписью в нижней строке ЖКИ.

В формуле есть параметр  $P_{мин}$ , который можно задать в “Сеть, ЭнергоЭконом”->”Проц.ПодкачкиЭКО” – “ $P_{MinГенЭКО}=20\%$ ”, который по умолчанию равен 20% от максимальной мощности МАП.

Приведем также график зависимость мощности подкачки от напряжения (стрелками показан ход подкачки):



В Hybrid моделях в параметре “Генерация МАП”-> “ПодкачкаСети ЭКО” есть еще один режим “Продажа в Сеть”. Т.к. на территории РФ нет возможности продавать излишки электроэнергии в общую сеть, то этот режим заблокирован и включить его можно только через программу “Монитор” встороненную в ПО по обновлению прошивки “MAP2Gui...”. Для этого (в этом ПО) надо нажать кнопку «Продажа в сеть». Надпись под ней сменился с «Заблокирована» на «Разблокирована», после этого в меню «Генерация МАП», подкаталог «ПодкачкаСетиЭко» выбираем режим «Продажа в Сеть» При включении этой опции МАП будет осуществлять подкачку, исходя из той-же формулы как “Подкачка Эко”, но теперь по максимуму, независимо от нагрузки. Если нагрузка превышает мощность подкачки, то вся подкачка будет уходить в нагрузки. Если нагрузка меньше мощности подкачки, то излишки энергии будут уходить в общую промышленную в сеть.

Режим “Тарифная Сеть” (“Сеть, ЭнергоЭконом”->”Управление Сетью”) - работает так же как и “ПринудГенерЭКО”, но кроме того во время минимального тарифа сети из “Принудительной генерации” /”Подкачки Эко” МАП перейдет в режим трансляции сети (даже если на АКБ напряжение выше  $U_{акбГенЭКО}$ ).

При переходе в минимальный тариф МАП включит режим заряда независимо от напряжения на АКБ и будет, если выставлено, работать режим заряда малым током (буферный).

Если время минимального тарифа закончилось, но МАП не закончил заряд, то переход на принудительную генерацию будет отложен до конца заряда (исключая буферный режим).

Время минимального тарифа выставляется в

“Сеть, ЭнергоЭконом”->”Мин Тариф Начало”

“Сеть, ЭнергоЭконом”->”Мин Тариф Конец “

Время начала и окончания времени минимального тарифа (обычно - ночное время). В это время цена электроэнергии меньше (если, конечно, в вашем регионе есть этот режим и вы на него подписаны). Это время можно установить с точностью до 10мин. Также необходимо установить текущее время в меню “Другие Опции”->” Текущее Время”. Установить можно с точностью до минуты и при установке секунды обнуляются. Это время будет отображаться в нижней строке ЖКИ вместе с частотой (если выбрана “Тарифная Сеть”).

Целесообразность использования режима “Тарифная Сеть ” для экономии электроэнергии сети Вы выбираете самостоятельно, в зависимости от действующих тарифов электроэнергии и текущих цен на АКБ. Например, для кислотных АКБ (с малым циклом заряд-разряд) мы НЕ рекомендуем использовать этот режим.



## ГРОВОЯЯ ЗАЩИТА

Во время грозы, если молния ударит близко (например, в 50 м от электропроводки), и, если к выходу МАП подключены длинные провода, например, проводка всего дома, то в этих проводах возникнет высоковольтная наводка. Она может привести к порче устройств, причём даже если инвертор выключен (при условии, что к его выходу присоединены длинные провода).

Конечно, так близко молния попадает весьма редко, например, раз в 2 – 4 года (но многое зависит от конкретного места). Чтобы исключить подобные ситуации, предлагаются к продаже специальные автоматы грозозащиты (УЗИП - устройство защиты от импульсных перенапряжений, наводок от молний - см. эл. магазин сайта [www.invertor.ru](http://www.invertor.ru)), которые устанавливаются в электрощите.

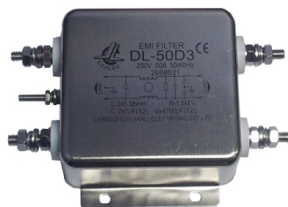
В случае, если электричества нет вообще, можно взять металлический штырь (например, оцинкованную трубу диаметром 3/4", длиной 1,5 м), забить его в землю на глубину 1,5 – 1,8 м и прикрутить к нему провод сечением не менее 1,5 мм кв, другим концом соединённый с контактом МАП («земля»).

Только при наличии заземления и зануления, защита от высоковольтных наводок, вызванных молниями, будет работать. Не помешает также и УЗМ (Устройство защиты многофункциональное, ставить после УЗИП).

Заземление инвертора (на сетевой розетке с надписью «Земля»), существенно уменьшит риск порчи МАП из-за грозы.



## ФИЛЬТРЫ



Фильтр-удлинитель, например, Sven Platinum Pro (индекс Pro обычно указывает на то, что в составе фильтра используется катушка индуктивности) рекомендуется ставить после МАП, если используются нагрузки типа насосов, холодильников, электроинструмента (болгарки, триммеры) и т.д. Также этот фильтр рекомендуется ставить на входе инвертора, если в качестве внешней сети используется бензогенератор или сеть в вашем регионе плохого качества. Подобные бытовые фильтры-удлинители, рассчитаны на нагрузку не более 2кВт. Если у вас нагрузка превышает это значение, то можно разделить нагрузку на несколько фильтров или приобрести в специализированных магазинах устройство защиты под названием Фильтры подавления ЭМП (электро-магнитных помех). Например, DL-50D3 сетевой фильтр подавления ЭМП (см. эл. магазин сайта [www.invertor.ru](http://www.invertor.ru))

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО КОТЛА.

Существуют различные конструкции котлов. Некоторые, например, с атмосферной горелкой. Кроме правильного присоединения фазы котла к фазе сети и "нуля" к "нулю" сети (рис 4,5), они требуют для своей работы обязательного сохранения соединения с нулём сети и при автономной работе от МАП. При этом делать такое соединение отдельным проводом, "в обход" МАП, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**. Поэтому при использовании МАП в качестве источника бесперебойного питания отопительного котла, для работы последнего, бывает необходимо, перевернуть на 180 град. штепсель в сетевой розетке (у шнура подключения МАП к сети 220 В) и соответственно у самого котла. Дело в том, что переключающий элемент внутри МАП разрывает один сетевой провод из двух. Надо подключить штепсель входного шнура так, чтобы разрывалась цепь именно фазового провода. Тогда соединение с нулевым проводом сети останется и в том случае, когда в сети исчезнет 220 В. Отсюда следует, что проверять работоспособность системы бесперебойного питания для подобных котлов простым выдёргиванием штепселя из розетки нельзя (потеряется связь с нулевым проводом сети).

Для проверки необходимо отсоединить только фазовый провод, что можно сделать, выключив его защитным автоматом. Найти нулевой (не разрывающийся, сквозной) провод в МАП можно и тестером, прозвонив контакты между его входным штепселем и выходной розеткой (МАП ни к сети, ни к аккумуляторам, при этом не подключать) или подключить по надписям, если таковые имеются (см. иллюстрации ниже). Именно этот контакт и должен быть подключён к нулю сети. Сквозным так же является провод защитного заземления (третий, открытый контакт розетки). Внутри МАП он не имеет соединений. Его подключение не является обязательным - все зависит от конкретного котла.

Возможно, в некоторых моделях котлов, системе поджига необходимо напряжение не менее 230В. В подобных случаях, для корректной работы котла, возможно необходимо поднять напряжение на выходе МАП при генерации до 230В-240В.

Для правильной работы МАП с котлом необходимо проверить:

- 1) Четкое соединение - нуль к нулю, фаза к фазе.
- 2) Многие котлы требуют неразрывности соединения с нулём сети и при переходе на работу от МАП. Отсюда следует, что при проверке работоспособности при переходе с сети на МАП - нельзя просто выдёргивать сетевой кабель инвертора от сети. Проверять необходимо, отключая ТОЛЬКО один ФАЗОВЫЙ провод

(например, предохранитель-автомат в щитке), сохраняя соединение по нулевому проводу.

3) Некоторые котлы требуют подключения земли.

4) Попробуйте, также, увеличить выходное напряжение до 230В-240В, либо понизить до 210-200 В.

Рис. 4

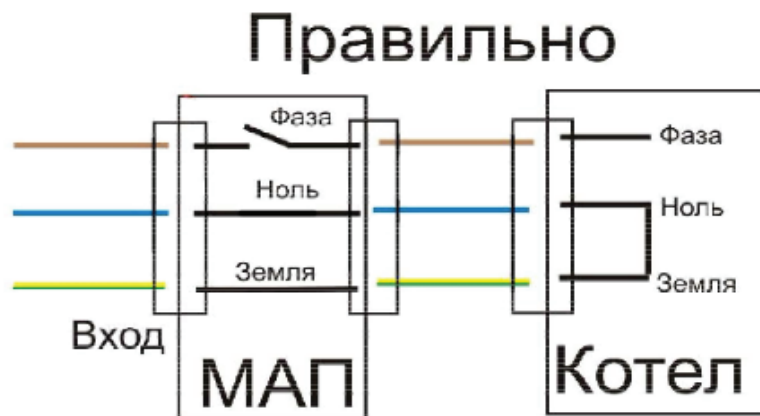
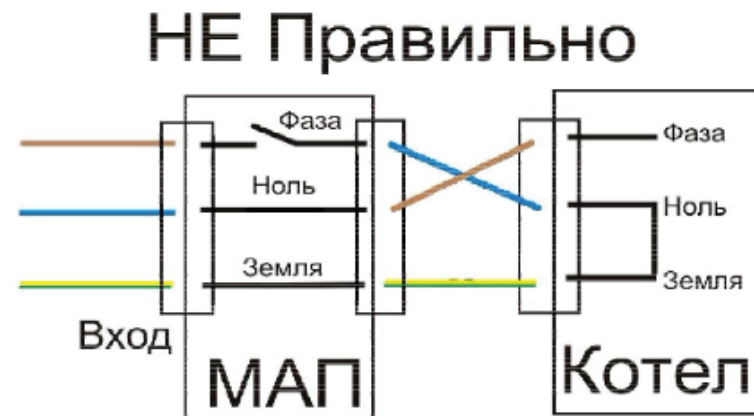


Рис. 5



#### ПОДКЛЮЧЕНИЕ К БЕНЗОГЕНЕРАТОРУ

При использовании МАП совместно с бензиновым генератором (в продаже имеются бензиновые и газовые миниэлектростанции, см. эл. магазин сайта [www.invertor.ru](http://www.invertor.ru)) выход 220В последнего присоединяется с помощью шнура к разъему для подключения к сети 220В на входе МАП. Если генератор работает, МАП транслирует его напряжение 220В сквозь себя на выходную розетку и, при необходимости, заряжает аккумуляторы. Когда генератор прекратит работу (например, после выработки запаса бензина, через 3-4 часа), МАП автоматически переключится в режим преобразования напряжения аккумуляторных батарей в 220В. При совместной работе МАП с генератором достигается существенная экономия топлива, а также обеспечивается тишина и значительное сокращение выделения вредных выхлопных газов. Также увеличивается ресурс работы генератора, т.к. общее время его использования уменьшается. В рабочем режиме генератор потребляет топливо в малой зависимости от реальной нагрузки. Это означает, что если подключить телевизор, холодильник и освещение, например, суммарной мощностью 300 Вт к генератору 2,2 кВт, то последний будет потреблять лишь немногим меньше топлива, чем, если к нему подключить все 2,2 кВт. Поэтому, при грамотной эксплуатации (экономичный режим при работе только от МАП, и максимальная нагрузка при работе генератора) можно получить существенную экономию топлива. Примерно 3х – 4х часов работы генератора обычно достаточно для заряда, по меньшей мере, 80% от емкости аккумуляторов.

*Также необходимо будет запрограммировать параметры инвертора "МаксМощность" на соответствующую номинальную выходную мощность генератора. В этом случае, если МАП пойдет на заряд во время подключенной нагрузки, и суммарная мощность нагрузки и заряда превысит мощность генератора, то ток заряда будет ограничен, чтобы не выйти за пределы мощности генератора. Как только нагрузка снимется (например, перестал работать насос или вскипел чайник), то ток заряда восстановится в соответствии с программой заряда.*

**Замечание:** Если на сетевой вход МАП подключается 220 В от генератора, то после последнего весьма желательно установить сетевой фильтр 220 В (на соответствующую мощность). При работе инвертора от генератора необходимо выставить расширенные параметры диапазона входного напряжения от 120В до 265В. Мощность генератора рекомендуется выбирать не менее номинальной мощности МАП, иначе, при резких изменениях мощности нагрузки, генератор будет давать высокочастотные гармоники, что может привести к порче оборудования. Рекомендуем приобретать инверторные генераторы со стартером. Они не только имеют идеальную форму 220В, но и существенно снижают расход топлива при малых нагрузках. Это позволяет долго и качественно заряжать АКБ, сохраняя малый расход топлива.

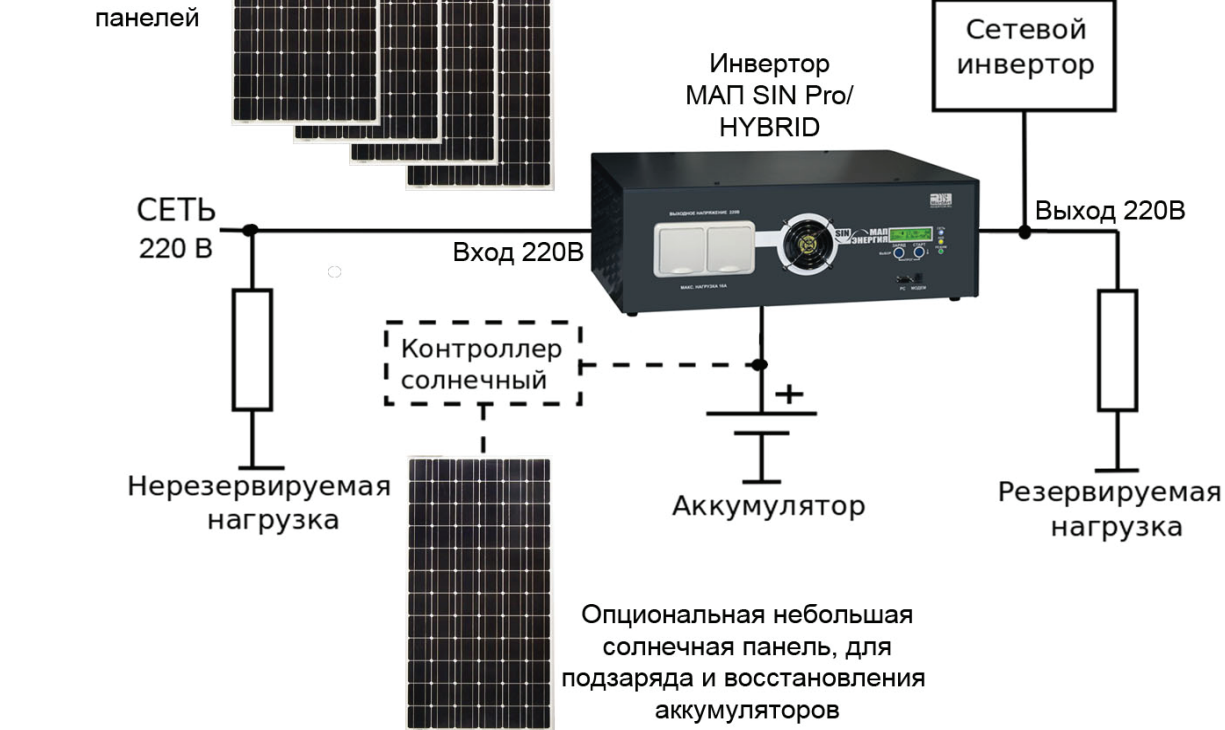
В случае если вы используете генератор со стартером в условиях полной автономии, и особенно, если установлен САП (система автоматического пуска) производства «МикроАРТ», то из-за того, что генератор включается редко (при работе с МАП и АКБ), его внутреннего заряда не хватает для полной зарядки его встроенного маленького аккумулятора. Постепенно штатный аккумулятор генератора может разрядиться и автозапуск перестанет работать.

Для исключения этой проблемы надо установить небольшое недорогое зарядное устройство на 12В с функцией поддержания 13,6В на АКБ. (например Сонар УЗ 207.03). Такое устройство подключается к выходу инвертора, а его клеммы подключаются к аккумулятору генератора.

Если у вас генератор со стартером и установлен САП, а также имеется внешняя сеть 220В, то в использовании дополнительного зарядного устройства нет необходимости, т.к. САП будет сам заряжать от сети внутренний аккумулятор генератора, если есть такая необходимость.

### РАБОТА МАП SIN С СЕТЕВЫМИ ИНВЕРТОРАМИ

В случае подключения сетевого инвертора на выход МАП SIN, последний будет являться опорным источником напряжения для сетевого инвертора (в том числе при пропадании 220 В в сети), и при наличии излишков энергии от солнечных панелей, МАП будет направлять их в АКБ. Однако, если не будет нагрузки, а аккумуляторы окажутся заряженными, то для прекращения заряда, надо временно отключить выработку энергии сетевым инвертором. В соответствии с заложенными в сетевой инвертор возможностями, это достигается изменением частоты выходного напряжения 220В в МАП SIN до 52 Гц (и последующем возвратом к 50 Гц, когда напряжение на АКБ снова упадёт). Чтобы это происходило автоматически, если у Вас используется сетевой инвертор, необходимо соответственно запрограммировать МАП SIN, отметив соответствующую опцию в ПО по перепрошивке МАП.



Суммарная мощность сетевых инверторов, подключенных к МАП SIN, должна быть меньше или равна мощности зарядного устройства в МАП (зарядная мощность у МАП - не более его  $P_{\text{макс.мап}} * 0,4$ . Т.е., например, максимальная зарядная мощность МАП 9 кВт =  $9 * 0,4 = 3,6$  кВт). Это необходимо для того, чтобы утилизировать энергию от солнечных панелей при отключениях сети и разряженных аккумуляторах.

Если сетевой инвертор не обладает функцией плавного уменьшения выработки энергии, при плавном изменении частоты (на 2013 г таких подавляющее большинство), или в открывшемся меню ПО МАП (для вашей версии модели МАП купленной ранее) не предусмотрено плавное изменение частоты на выходе 220 В, то, во избежание заряда АКБ слишком большими токами, необходимо соблюдать правило - мощность установленных солнечных панелей должна быть не более максимально допустимой мощности заряда установленной ёмкости АКБ.

Например, для массива АКБ 200Ач\*48В (4 шт АКБ по 200 Ач\*12В, соединённых последовательно), максимально допустимый зарядный ток считается 0,1С, т.е.  $0,1 * 200 = 20$ А. Т.е. зарядная мощность будет  $20 * 48 = 960$  Вт. Значит, для указанной ёмкости АКБ, через сетевой инвертор подключённый к выходу МАП-а, можно подключить солнечные панели общей мощностью до 1 кВт. А чтобы подключить 3 кВт солнечных панелей по этой схеме, необходимо утроить ёмкость аккумуляторов

## Перепрограммирование и контроль параметров МАП SIN

Для прямого подключения МАП SIN к компьютеру рекомендуем использовать переходник USB-RS232.

Мы разработали и производим не обычный переходник RS232-USB, а гальванически развязанный (его применение особенно актуально, если к МАП подключается стационарный компьютер, на металлическом корпусе которого может быть высокое напряжения или наводки). **Переходник USB -RS-232** – высокоскоростной конвертор, позволяющий подключить устройство по RS-232 к USB-порту компьютера. Конвертор гальванически развязан, что обеспечивает защиту оборудования.



### Особенности:

- Гальваническая развязка;
- Скорость передачи данных – до 460 кбит/с; Поддержка «горячего подключения»;
- Компактное исполнение;
- Питание от USB.

В настоящее время в стадии разработки находятся и иные варианты соединения инверторов МАП SIN с компьютером и интернет (RS232-WiFi, LAN и др.). Их готовность можно будет уточнить на сайте [www.invertor.ru](http://www.invertor.ru)

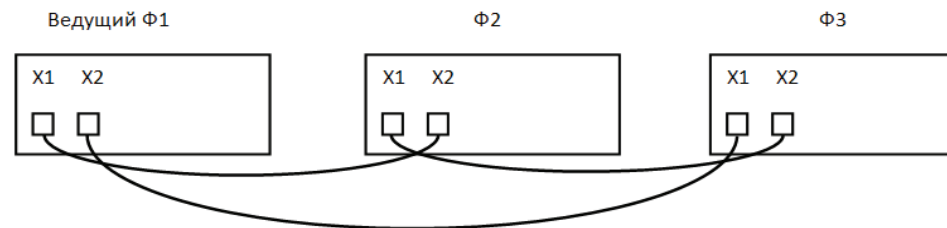
## ТРЕХФАЗНЫЙ КОМПЛЕКС МАП

Трёхфазный комплекс включает в себя три прибора одинаковой мощности типа МАП SIN «Энергия», оснащённые дополнительными модулями синхронизации. Комплекс подключается к единому массиву АКБ. Способ подключения к АКБ и настройка ёмкости АКБ не отличается от настройки в обычном исполнении – на каждом приборе прописывается ёмкость всего массива АКБ.

В меню «Генерация МАП» надо войти в подкаталог «Синхронизация МАП» и установить на одном МАП «Ведущий Ф1», а на остальных приборах выставить «Ф2» и «Ф3», они будут «Ведомыми».

После того как введены нужные параметры и определены приборы по фазам, необходимо соединить приборы для их синхронизации. Для этого на задней панели прибора находятся разъёмы RJ-12 промаркированные как «X1» и «X2». Проводами с соответствующими разъёмами соединяем МАПы, выход X1 одного МАПа со входом X2 другого МАПа. Схема соединения приведена ниже.

### Подключение МАПов для синхронизации



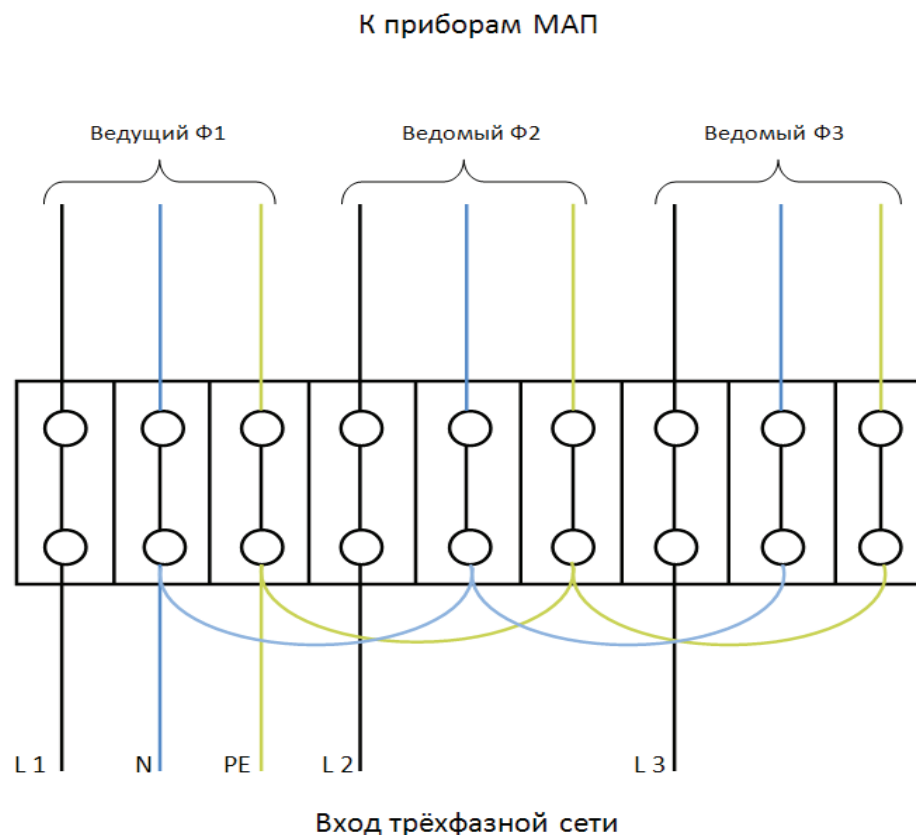
После того как подключили АКБ и провода синхронизации приборов, производим первое включение без нагрузки. Включаем сначала тумблер питания низковольтной платы на всех трёх приборах последовательно. При включении тумблера могут возникнуть короткие звуковые сигналы, после включения всех трёх МАП через несколько секунд звук должен исчезнуть, что означает, что все три прибора синхронизировались, иначе есть ошибка при подключении или неправильно выставлены параметры в меню приборов. Потом, только на приборе который определён как «Ведущий Ф1», нажмите кнопку «Старт» коротко, остальные приборы включатся автоматически. Кнопка «Старт» коротко на приборах «Ф2» и «Ф3» работать на включение/выключение не будет. Проверьте работу приборов в режиме генерации, отключите приборы (сначала кнопка «Старт» коротко, потом тумблер питания низковольтной платы).

### Подключение сети 380 В

На каждую фазу перед прибором, для его защиты и защиты потребителей, рекомендуем установить реле контроля сетевого напряжения (УЗМ).

Перед подключением сети 380 В убедитесь, что все тумблеры и автоматические выключатели находятся в выключенном положении, убедитесь в отсутствии напряжения в подключаемых сетевых проводах (вводной автомат в распределительном щите должен быть выключен).

Для подключения сети 380 В рекомендуем использовать клеммник соответствующей мощности, для того чтобы на каждый прибор шёл свой трёхжильный кабель. Вариант подключения клеммника представлен на рисунке ниже, клеммник может быть убран в клеммную коробку или находиться в распределительном щите.



Включаем приборы как описано выше. Затем включаем автоматический выключатель подачи сети 220 В на каждом приборе. Первым включаем автоматический выключатель расположенный на МАП который определён как «Ведущий Ф1», затем «Ф2» и «Ф3».

**ВНИМАНИЕ** Если после включения автоматического выключателя на приборе «Ф2» раздаются короткие звуковые сигналы, то выключаем приборы, отключаем вводной автомат 380 В. Далее, необходимо на клеммной колодке поменять местами фазы «L2» и «L3» входящей сети 380 В, после этого повторить процедуру включения - звуковые сигналы должны исчезнуть. В этом случае будут правильно расставлены входные сетевые фазы для их дальнейшей синхронизации.

## Функционал трёхфазного комплекса МАП «Энергия».

Благодаря синхронизации трёх приборов комплекс может обеспечивать бесперебойность работы по трём фазам, при этом он даёт возможность подключать трёхфазные нагрузки. Как писалось выше, приборы подключаются к одному массиву АКБ, их заряд ведётся и регулируется всеми приборами в зависимости от установленной ёмкости и алгоритма заряда.

В случае пропадания напряжения на одной из фаз, прибор, на котором пропало внешнее напряжение, перейдёт на генерацию от АКБ, два других продолжат транслировать сеть. Система не перейдёт полностью на генерацию от АКБ даже в том случае, если пропадёт сеть по двум фазам, т.е. прибор(ы), на котором(ых) сохранится питание, будет(ут) транслировать сеть и попутно заряжать массив АКБ. Зарубежные аналоги переходят на генерацию от АКБ по всем фазам, если питание пропало на приборе, который определён как «Ведущий». В нашем комплексе, даже если питание пропадет, в том числе и на «Ведущем» приборе, на оставшихся приборах будет продолжена трансляция и заряд массива АКБ, если это нужно, а на генерацию перейдут только те приборы, на которых пропадёт внешнее напряжение. Такой режим работы позволит максимально продлить время работы системы в режиме генерации от АКБ, т.к. заряд массива АКБ будет продолжен даже одним прибором.

Работоспособность системы сохраняется и в случае полного пропадания сети по всем трём фазам, тогда все три прибора перейдут на генерацию. На выходе из приборов МАП «Энергия» всегда будет синхронизированная сеть 380 В.

В меню МАП-а «Генерация МАП» -> «Работа 3-х фаз» можно выбрать режим работы «Независимый» или «Синхронный», по умолчанию стоит «Синхронный».

**Режим «Синхронный»** сделан для защиты трёхфазных потребителей (например, 3-х фазных моторов) в случае, если произошла перегрузка, КЗ и т.п. и один из МАП отключился, то остальные тоже отключатся.

**Режим «Независимый»** - если отключится один МАП, остальные продолжают работу. Может быть использован только в том случае если нет трёхфазных потребителей (или если они подключены до МАП).

Режим «Независимый» может использоваться и в том случае, если нагрузка смешанная, однофазная и трёхфазная, но в таком случае все трёхфазные потребители ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть защищены отдельными устройствами защиты, например трёхфазным реле контроля фаз, которое обеспечит отключение всех трёх фаз при пропадании хотя бы одной из них.

Так же для этой системы желательно сделать «зануление» (соединение входного нуля с собственной землёй на объекте через защитный автомат) – см.

«Подробная схема подключения МАП» на стр. 10

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА



- Стабилизаторы сетевого напряжения повышенного быстродействия и точности. Если в вашем регионе сетевое напряжение часто бывает выше или ниже нормы (220 В +/-10%) - для надёжной работы аппаратуры весьма желательно использовать стабилизатор напряжения 220 В. Фирма "МикроАрт" выпускает стабилизаторы переменного напряжения 220 В повышенного быстродействия и точности СН "ЭНЕРГИЯ" (мощностями от 3,0 до 12 кВт). Диапазон входных напряжений при точности + 4% - 140-260В. Диапазон входных напряжений (при точности + 10%) - 130-275 В. Пороги входного напряжения, при выходе за которые стабилизатор автоматически отключается 120-280В. Подробнее см. в интернет на сайте [www.stabilizator.ru](http://www.stabilizator.ru)
- Шкаф со стеклянной дверью 19 дюймов (высота по заказу до 2,25 м)
- Мониторы АКБ, внешние контроллеры, САП Энергия (системы автозапуска генератора для работы совместно с МАП)
- Генераторы обычного преобразования и инверторные, доработанные для работы с МАП
- Солнечные панели (батареи, модули) и контроллеры. Ветрогенераторы.

[www.vetrogenerator.ru](http://www.vetrogenerator.ru)

[www.stabilizator.ru](http://www.stabilizator.ru)

[www.invertor.ru](http://www.invertor.ru)

|                      |                                 |                               |                                |                                 |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Номер S/N            | <input type="text"/>            |                               |                                |                                 |
| модель               | <input type="text"/><br>S       | <input type="text"/><br>PRO   | <input type="text"/><br>HYBRID | <input type="text"/><br>GRAND   |
| вольт                | <input type="text"/><br>12      | <input type="text"/><br>24    | <input type="text"/><br>48     |                                 |
| мощность             | <input type="text"/><br>1,3 кВт | <input type="text"/><br>2 кВт | <input type="text"/><br>3 кВт  | <input type="text"/><br>4,5 кВт |
|                      | <input type="text"/><br>6 кВт   | <input type="text"/><br>9 кВт | <input type="text"/><br>12 кВт | <input type="text"/><br>15 кВт  |
|                      | <input type="text"/><br>18 кВт  |                               |                                |                                 |
| солнечный контроллер | <input type="text"/><br>30А     | <input type="text"/><br>60А   | <input type="text"/><br>др.    |                                 |
| Доп. Модули          | <input type="text"/>            |                               |                                |                                 |



## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Дата продажи товара   20  г.

Цена  руб.

Замечания

Подпись продавца \_\_\_\_\_

Производитель ООО "МикроАРТ"

Дата изготовления товара   20  г.



Гарантийный срок - 2 год с даты продажи, но не более 2 года и 4х месяцев с даты изготовления. Срок службы прибора - 6 лет. Реальный срок эксплуатации может составлять до 30 лет, при условиях:

1. замена реле через (через 3 - 7 лет)
2. замена вентиляторов (через 5 -8 лет)
3. замена всех электролитических конденсаторов (12 - 15 лет)

Гарантийный ремонт (дата)

Гарантийный ремонт (дата)

Гарантийный ремонт (дата)

Примечание:

Гарантийный ремонт производится при наличии печати фирмы, даты продажи в гарантийном талоне и подписи продавца. Гарантийный (бесплатный) ремонт не производится при нарушении настоящей инструкции по эксплуатации, нарушении пломб или иного вмешательства в конструкцию.