

# ПАСПОРТ

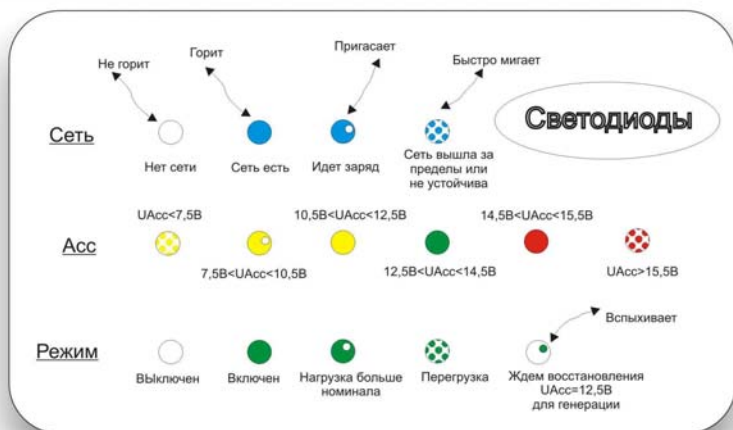
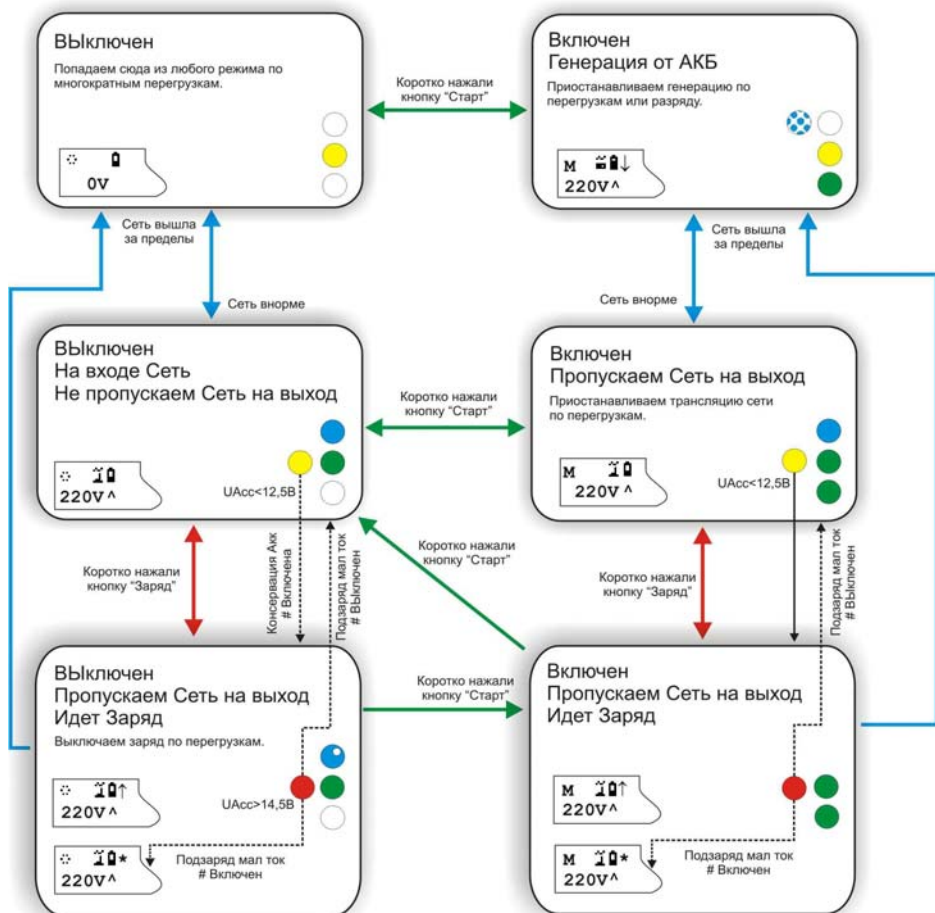
## Инструкция по работе и техническое описание

многофункциональный преобразователь  
напряжения (инвертор)

# МАП Энергия LCD



г. Москва



## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Несмотря на большое количество защит реализованных в данном устройстве, предупредить все случаи невозможно. Т.к. устройство относится, к силовой технике, то защиты срабатывают на больших токах, что приводит к уменьшению ресурса работы силовых элементов, поэтому ниже описаны запреты на некорректные подключения которые могут при стечении обстоятельств вывести прибор из строя.

**Запрещается** соединять выходную розетку прибора [1] с промышленной сетью 220В, или выходные розетки разных приборов между собой. Нельзя, также, соединять входной шнур 220В с выходной розеткой прибора (закрывать его вход с выходом).

**Запрещается** подключать МАП "Энергия", рассчитанный на напряжение питания 12В, к электропроводке транспортного средства, имеющей напряжение 24В (48В), и наоборот. Также, нельзя подключать к прибору вместо аккумуляторов блоки питания (подключать последние можно, но только вместе с аккумулятором).

**Запрещается** подключать МАП "Энергия" к испорченному аккумулятору или к аккумулятору с окисленными клеммами. Прижим клемм в мощных блоках должен быть особенно качественным.

**Запрещается** закорачивать перегоревшие предохранители проводом или менять их на несоответствующие, т.к. в этом случае при повторном замыкании выйдут из строя мощные электронные вентили и МАП "Энергия" перестанет функционировать во всех режимах.

**Запрещается** оставлять прибор не укрытым от дождя.

**Запрещается** подключать к прибору неисправное электрооборудование, особенно насосы и холодильники, а также к неисправной проводке.

**Запрещается** при включённых нагрузках подключать прибор к аккумулятору. Сначала необходимо подключить МАП к аккумулятору, а затем подключать нагрузки. Так же, нельзя подключать мощный МАП 12-220 3кВт, к старому АКБ 55А/ч - такой АКБ реально может иметь ёмкость всего 20-30А/ч и не справится с пусковым током даже не подключённого к нагрузке трёх-киловатного МАП.

**Если прибор 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).**

!! При строительных работах, следует предохранять прибор от сильной взвешенной пыли (особенно цементной), т.к. при подключении к нему мощных потребителей электроэнергии, автоматически включаются встроенные вентиляторы охлаждения, а сильная пыль может забить их подшипники.

!! Нельзя накрывать прибор, затрудняя внутреннюю вентиляцию.

!! При работе с прибором необходимо соблюдать меры электробезопасности.

!! Недопустимо попадания в прибор посторонних предметов.

**Гарантийное бесплатное обслуживание при описанном выше грубом нарушении правил эксплуатации производиться не будет.**

## Содержание

Меры предосторожности: .....	3
Технические характеристики .....	5
Выбор необходимой мощности МАП и допустимые нагрузки .....	7
Выбор необходимой емкости аккумуляторов .....	9
Подключение МАП. ....	11
Подключение к аккумулятору и сети. ....	11
Подключение к электросети и правильная фазировка. ....	15
Инструкция по эксплуатации .....	16
Особенности схемотехники .....	16
Назначение кнопок .....	17
Индикация светодиодов .....	18
Сеть .....	18
АКК (АКБ) - Напряжение на аккумуляторе .....	19
Режим .....	19
ЖКИ (LCD) дисплей .....	20
Нижняя строка во время перегрузок и проблем .....	22
Табло предупреждений и ошибок. ....	23
Системные ошибки .....	24
Предупреждения МАП. ....	24
Режим программирования ЖКИ (меню) .....	26
Главное меню: Генерация МАП .....	27
Главное меню: Параметры Сети .....	28
Главное меню: Параметры АКБ .....	29
Главное меню: Другие Опции .....	31
Режимы преобразователя .....	31
1. Инвертор (Генерация). ....	32
При работе с автомобилем .....	33
2. Режим зарядного и пуско-зарядного устройства. ....	34
3. Режим источника бесперебойного питания (ИБП). ....	36
Особенности типовых подключений .....	37
Подключение компьютеров .....	37
Преимущества и недостатки по сравнению с обычным UPS. ....	38
Особенности подключения к отопительному котлу. ....	39
Подключение к газо/бензо/дизель электрогенератору. ....	39
Сравнение эффективности бензо/дизель электрогенератора по отношению к инвертору. ....	40
Рекомендации по использованию аккумуляторных батарей. ....	41
Рекомендации по выбору аккумуляторной батареи и их обслуживание. ....	41
Остановимся немного подробнее на общих характеристиках аккумуляторных батарей. ....	43
О восстановлении аккумуляторов. ....	44
Связь МАП с компьютером. ....	45
Подключение модема. ....	46
О контроллере для солнечных модулей. ....	46
Неисправность вентиляторов. ....	47
Пример схемы включения в качестве ИБП .....	47

## Технические характеристики

МАП "Энергия" представляет собой преобразователь напряжения (мощный дву-направленный инвертор) со встроенным интеллектуальным микроконтроллером, обеспечивающим автоматическое управление режимами и, при необходимости, связь с компьютером или модемом.

### Основные возможности МАП «Энергия» LCD:

1. Мощный источник бесперебойного питания (с длительным временем автономной работы) для загородного дома, квартиры, офиса, магазина и т.п. (рекомендуемые модели от 4,5кВт).
2. Компьютерный UPS со сверхдолгим временем автономной работы (от часов до нескольких суток).
3. Преобразователь автомобильного напряжения 12В в 220В (модели на 12В), для работы в полевых условиях (позволяет подключать к аккумулятору мощный электроинструмент типа болгарок, цепных пил и т.п., насосов, бетономешалок и т.п., холодильников, СВЧ-печей и т.п.).
4. Мощное пуско-зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов.
5. В составе комплекса с мини-электростанцией с автоматическим пуском (САП "Энергия"), и/или с ветрогенератором, и/или солнечными батареями, может служить источником полностью автономного питания 220В.

Таблица 1

Максимальная мощность <sup>1</sup> ( кВт )	0,9	1,5	2,0	3,0	4,5	6,0	8,8	12,0
Номинальная мощность ( кВт )	0,6	1,0	1,4	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
Защита сети от короткого замыкания сети 220В (предохранитель/автомат)	5А	8А	10А	15А	20А	30А	40А	60А
Габариты (см )	13 x 26 x 29	13 x 26 x 29	13 x 26 x 29	13 x 26 x 29	17 x 26 x 41	17 x 26 x 41	17 x 26 x 41	заказной
Вес ( кг )	6,5	7,5	9,5	13	19	26	32	50
Рекомендуемая "суммарная" емкость АКБ (А/ч)	100	160	300	400	600	800	900	900
Минимальная "суммарная" емкость АКБ (А/ч)	40	40	50	50	100	200	200	400
Максимальная "суммарная" емкость АКБ (А/ч) для 12В и 24В варианта МАП	300	400	800	1000	1300	1500	1700	-
Максимальная "суммарная" емкость АКБ (А/ч) для 48В варианта МАП	200	300	600	700	800	900	1000	1100

Не важно какое реализовано подключение аккумуляторов (например, последовательное для 24В варианта) указанная в таблице "суммарная" емкость является простой суммой емкостей всех подключенных двенадцати-вольтовых аккумуляторов.

Ограничение минимальной "суммарной" емкости обусловлено просадками по стартовым токам

Ограничение максимальной "суммарной" емкости обусловлено ограничением по току заряда

Для 48В варианта ток заряда не регулируется, лучше придерживаться рекомендуемой емкости АКБ, для наиболее оптимального режима зарядки (метод заряда - постоянное напряжение)

Таблица 2

Напряжение питания	10,5-15 В	21-30 В	42-60 В
Максимальная мощность <sup>1</sup>	0,9/1,5/2,0/3,0 кВт	0,9/1,5/2,0/3,0/4,5/6,0/8,8 кВт	0,9/1,5/2,0/3,0/4,5/6,0/8,8/12 кВт
Номинальная мощность	0,6/1,0/1,4/2,0 кВт	0,6/1,0/1,4/2,0/3,0/4,0/6,0 кВт	0,6/1,0/1,4/2,0/3,0/4,0/6,0/8,0 кВт
Метод заряда:	Двух-уровневая регулировка тока	Двух-уровневая регулировка тока	Постоянное напряжение. Ток не ограничивается

Таблица 3

<b>Автономная работа (генерация от АКБ)</b>	
Форма сигнала на выходе	Синус*/Сглаженный Трапециевидный Синус
Выходное напряжение <sup>1</sup>	До максимальной мощности <sup>2</sup> - 220 В (+2% -15%)
	До номинальной мощности <sup>2</sup> - 220 В (+2% -10%)
	До 1/2 от максимальной - 220 В (+2% -2%)
Частота выходного напряжения	50 Гц
Ток в выключенном состоянии <sup>3</sup>	250 – 500 мА
Ток холостого хода	0,7 – 0,9 А
КПД	85 - 90 %
Электронная защита от:	перегрузки, короткого замыкания, ошибки подключения полярности аккумулятора, полного разряда или перезаряда аккумулятора, выплесков сетевого напряжения 220 В и др.
<b>Работа при внешней сети</b>	
Допустимые параметры сети	120-280 В
Переход на автономную работу <sup>4</sup>	<185В или >250В
Электронная защита от:	перегрузки
<b>Время переключения:</b>	
инвертор -> сеть <sup>5</sup>	5 мс
сеть -> инвертор	15 - 30 мс

<sup>1</sup> Параметры гарантируются при заряженном аккумуляторе 13В (26В / 52В соотв.) и в режиме "Активной нагрузки" см. "Режим программирование ЖКИ"

<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 (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 5мс

\* Синус при малых мощностях нагрузки (до 500 Вт, в зависимости от модели МАП)

## Выбор необходимой мощности МАП.

Выбор мощности МАП зависит от длительности необходимой Вам работы в автономном режиме и типа нагрузки.

Чем дольше Вы хотите работать в автономном режиме, тем больше для этого понадобится аккумуляторов см. Таблицу 4. А на максимальную емкость АКБ есть ограничение см. Таблицу 1. Например, для автономной работы на 2кВт нагрузке в течение 4-х часов необходимо 4 АКБ по 190А/ч (суммарно ~800А/ч) т.е. нужен блок не менее 2кВт.

По нагрузкам можно дать приблизительно рекомендацию. Если нагрузка общего типа, то выбирать прибор надо так чтобы мощность нагрузки не выходила за номинальную мощность прибора. Если есть насосы, СВЧ-печи, компрессоры - то необходим трех, пяти кратный запас по мощности. Так же в число "трудных" нагрузок попадают большое количество люминесцентных ламп.

Более подробно см. следующий пункт.

### Допустимые приборы и нагрузки для подключения к МАП

Приборы, питающиеся от сети напряжением 220В можно условно разделить на основные категории:

#### 1) Нагрузки общего типа

В нагрузках типа ламп накаливания, нагревателей, эл. чайников, телевизоров и т.д., потребляющих постоянную мощность, пусковые токи практически отсутствуют. Время их работы от энергии аккумулятора легко посчитать по формуле см. далее.

#### 2) Электроинструмент (двигатели коллекторного типа)

Дрели, болгарки, рубанки, бетономешалки, триммеры (газонокосилки) и другой электроинструмент (с двигателями коллекторного типа) потребляют мощность, указанную на них, только в момент прикладывания нагрузки (когда дрель сверлит, болгарка пилит и т.д.). На холостом ходу (и при работе, например, со слабым нажатием на инструмент) они потребляют значительно меньшую мощность. Эти приборы характеризуются большими пусковыми токами в момент включения (первые 2 - 3 секунды). Подсчитать время их реальной работы от аккумуляторной батареи сложнее, т.к. обычно процессы собственно сверления, распиливания и т.д. довольно кратковременны и средняя потребляемая мощность мала. Т.е. реально, при работе в "поле" с выездом на автомобиле с аккумулятором 55А/ч, энергии аккумулятора, как правило, хватает на день работы с бытовым электроинструментом, без запуска двигателя автомобиля. Для этих нагрузок мощность МАП надо выбирать с полуторным запасом, т.е., например, для болгарки мощностью 1кВт, нужен МАП мощностью не менее 1,5кВт.

#### 3) Индуктивные нагрузки (насосы - двигатели асинхронного типа)

Насосы (обычно на основе двигателей асинхронного типа) и оборудование на их основе, холодильники и кондиционеры (на основе компрессоров) и т.п. Они потребляют среднюю мощность примерно в полтора раза выше своей номинальной мощности (это связано с тем, что обычно указывается полезная мощность, без учета потерь ( $\cos \phi = 0,6 - 0,7$ )).

Для этих нагрузок мощность МАП надо выбирать с трехкратным (а иногда с пятикратным, например, компрессоры морозильников) запасом из-за больших пусковых токов.

Надо также иметь в виду, что приборы этого типа большой мощности искажают

выходной сигнал, и недорогие тестеры могут неправильно показывать выходное напряжение.

Холодильник, во время пуска (3-5сек) потребляет мощность в 10 раз больше своей номинальной мощности, которая составляет обычно 150-200Вт. Соответственно, его пусковая мощность составит -  $1,5 / 2 \text{ кВт}$ . Это необходимо учитывать при выборе МАП (особенно, если к холодильнику будет подключено другое электрооборудование).

Большой запас надо обеспечить и для насосов поднимающих воду на большую высоту, особенно для некоторых глубинных насосов, т.к. эти устройства характеризуются особенно большими пусковыми токами в момент включения.

Отдельно отметим СВЧ-печь, магнетрон которой, требует трехкратного, а иногда и более, запаса мощности по отношению к максимальной мощности МАП (1 кВт печь работает с МАП максимальной мощности не менее 3 кВт).

Сейчас появились насосы, кондиционеры и т.д. инверторного типа, которые, отличаются малыми пусковыми токами, но из-за наличия больших конденсаторов на входе эти нагрузки относятся к смешанному типу, одновременно емкостной и индуктивной нагрузки.

#### **4) Емкостные нагрузки.**

К ним могут относиться нагрузки из 1) пункта основанные на мощных высокочастотных блоках питания, например, компьютеры, некоторый инструмент из пункта 2) имеющий на входе большую емкость, а также некоторые схемы управления люминесцентными лампами, некоторые типы котлов использующие схему разрядного поджига, стробоскопы и т.д. , а также нагрузки из пункта 3) - инверторного типа.

С такими нагрузками, которые накапливают энергию, МАП надо также выбирать с запасом по мощности (зависит от входной емкости) и даже это не гарантирует работу, например с большим количеством описанных выше схем люминесцентных ламп (от четырех и более).

**!! Более того, большое количество люминесцентных ламп (8 и более) подключенных к маломощному МАП (модели менее 4,5 кВт), особенно, если среди них попадутся некачественные лампы (дающие сильные обратные выбросы напряжения), могут даже испортить МАП.**

!! Желательно при работе с такими нагрузками дополнительно подключать активную нагрузку (например, обычную лампу накаливания).

#### **5) Нагрузки чувствительные к форме сигнала.**

К этому типу нагрузок относятся, например, UPS с синусоидальным выходом. С этими нагрузками МАП может не работать, вернее, сказать эти приборы не будут работать от МАП "Энергия". Такие ограничения заложили сами разработчики UPS-ов, рассуждающие так: если UPS дает чистый синус, то и на его входе должен быть чистый синус.

Также надо отметить, что сам МАП является UPS-ом. Просто при работе в режиме ИБП (UPS), он вообще рассчитан на приборы не столь критичные ко времени переключения, и не дает 100% гарантии, что при переключении с сети на генерацию, компьютер не сбросится (особенно старые модели компьютеров). Тем не менее, при соблюдении некоторых предосторожностей, проблем со сбросом операционной системы у компьютеров не возникает, подробнее см. далее.



Стоит отметить, что только весьма дорогие UPS-ы "двойного преобразования", дают хорошую гарантию от сбоя по питанию, все остальные (по принципу переключения на реле) также с небольшой вероятностью, допускают сбой компьютера.

Отметим, что индуктивную и особенно емкостную нагрузку (которая искажает форму сигнала) желательно подключать совместно с нагрузками общего типа (лампы накаливания). Это обеспечит правильную форму сигнала и уменьшит паразитные выбросы.

Итак, надо исходить из условия, что максимальная мощность МАП должна быть не меньше пусковых мощностей моторов (насосов, компрессоров) + вся остальная нагрузка. Номинальная мощность не меньше установившегося потребления мотора (мощность, которая указана на насосе, холодильнике и т.п., правда, как правило, ее нужно умножить на 1,5 из-за cosφ) + вся остальная нагрузка.

Здесь же отметим, что для стационарного подключения (в доме, коттедже, офисе и др.), особенно при мощностях нагрузки 3кВт и более, рекомендуем использовать вариант прибора на 24В. Так как у этого варианта прибора немного выше КПД, в два раза меньше токи по аккумулятору, что обеспечивает более оптимальный тепловой режим прибора, меньше критичных параметров, в том числе по подключению клемм к АКБ.

### Выбор необходимой емкости аккумуляторов:

Рекомендуем в жилых или малопрветриваемых помещениях использовать "полностью" необслуживаемые аккумуляторы - где важна их герметичность. В остальном хороший выбор - малообслуживаемые аккумуляторы. Подробнее см пункт "Рекомендации по выбору аккумуляторной батареи и их обслуживание".

Приблизительная формула для расчета времени работы T(ч) устройства мощностью P(Вт) от аккумуляторов "суммарной" емкостью C<sub>сум</sub> (А/ч) выглядит так:

$$T = C_{\text{сум}} \times 8,5 / P \quad (1)$$

Например, 190А/ч \* 8,5/500Вт=3,23ч=3ч 14м (сравни с таблицей 4).

Учтите также, что время автономной работы от аккумулятора, при подключении потребителей большой мощности, уменьшается неравномерно. Такова особенность аккумуляторов - при больших нагрузках время работы будет несколько меньше расчетного (подробнее см. далее, в рекомендациях по выбору аккумуляторной батареи).

Отметим, что для более длительной работы освещения лучше применять лю-

Таблица 4

Нагрузка / Емкость АКБ	100 Вт	300 Вт	500 Вт	1 кВт	2 кВт	4 кВт
1 x 55 А/ч	5ч 40м	1ч 40м	50м	13м	3м	---
1 x 90 А/ч	9ч 30м	3ч	1ч 40м	45м	12м	3м
1 x 190 А/ч ( 2 x 90 А/ч )	21ч	6ч 10м	3ч 50м	1ч 40м	45м	13м
2 x 190 А/ч ( 4 x 90 А/ч )	42ч	13ч	7ч 20м	3ч 50м	1ч 40м	50м
4 x 190 А/ч	86ч	26ч	17ч	8ч 20м	4ч	1ч 50м
6x 190 А/ч	130ч	39ч	25ч 30м	12ч 30м	6ч	2ч 50м
8 x 190 А/ч	172ч	52ч	34ч	17ч	8ч	4ч

минесцентные лампы (светимость 20 Вт-ной лампы такая же, как у обычной 100 Вт-ной), но их количество должно быть ограничено, особенно если используется маломощный МАП (см. выше).

Отметим также, что телевизор в режиме ожидания потребляет до 25 Вт, поэтому его лучше выключать полностью (не с пульта, а кнопкой на самом ТВ).

Для, примера, рассчитаем количество аккумуляторов для отопительного котла. Допустим, насос и поджиг котла потребляют 200Вт. МАП выбран 12В, тогда при средней заряженности аккумулятора ~12В, с него потечет ток -

$$I=P/U=200\text{Вт}/12\text{В}=16,7\text{А.}$$

К примеру, пусть в доме в котором стоит котел, свет отключают не более чем на 10 часов. Тогда емкость аккумулятора должна быть не меньше чем

$$C_{\text{сум}} = I \cdot T = 16,7\text{А} \cdot 10\text{ч} = 167\text{А.ч}$$

Т.е. необходимо подсоединить параллельно два аккумулятора 90А.ч (или один 190 А.ч) для 12В модели, или последовательно два аккумулятора 90А.ч для 24В модели.

Как видим это значение хорошо согласуется с таблицей, и хуже с формулой (1), из которой следует  $C_{\text{сум}} = T \cdot P / 8,5 = 10 \cdot 200 / 8,5 = 235\text{А.ч}$ . Дело в том, что эта формула введена с учетом КПД и на средние нагрузки ~1кВт, где как мы знаем надо делать поправку в сторону увеличения емкости.

Надо также иметь в виду, что по мере разрядки напряжение падает, поэтому всегда после расчета надо добавить емкости в запас. Важно, что "суммарная" емкость аккумуляторов не должна превышать максимально допустимую, в зависимости от мощности приобретенной модели МАП "Энергия" (см. таблицу 1). Не желательно также, чтобы "суммарная" емкость аккумуляторов, при стационарной работе в режиме источника бесперебойного питания дома, была меньше рекомендованных емкостей.

!! Если используется маломощный аккумулятор (например, отслуживший свой срок на автомобиле, с реальной емкостью 30% от номинальной и ниже), то может не хватить пускового тока раскрутить асинхронные двигатели/насосы. А просадка напряжения на АКБ, может плохо повлиять на работу МАП. Использовать такие аккумуляторы недопустимо.

!! Если есть необходимость удлинить провода на АКБ то во сколько раз удлиняете во столько раз необходимо увеличить площадь сечения проводов.

!! Не желательно набирать емкость маленькими аккумуляторами, т.к. каждое подсоединение это потери, кроме того потеря емкости одного аккумулятора в связке сильно ухудшает работу всей системы. Кроме того необходимо набирать аккумуляторы одной фирмы и одной емкости. Также желательно делать перемычки соединяющие аккумуляторы как можно короче. Очень важно, чтобы провода МАП подключались к связке АКБ "по диагонали", т.е. "+" на первый аккумулятор, а "-" на последний (рис. 6).

!! Аккумуляторы быстро выходят из строя, находясь долгое время в глубоком разряде.

!! Если необходимо существенно увеличить срок службы АКБ, пусть в ущерб времени автономной работы, можно в меню МАП сменить порог отключения АКБ с 10,5В на 11,5В для 12В модели и на 23В или 46В для 24В или 48В моделей соответственно. Также это может быть полезно при морозах (электролит разряженного АКБ может замерзнуть и корпус АКБ лопнет).

!! Если время заряда не принципиально, а важен максимально возможный срок службы АКБ - лучше в меню настроек МАП уменьшить ток заряда вдвое, в итоге, ток заряда первой ступени поставить в 0.1С, а второй -0,05С, что приведет к 100% заряду АКБ.

Напротив, там, где необходимо как можно быстрее зарядить АКБ (например, при работе с мини-электростанцией), можно увеличить ток заряда. Подробнее см. пункт "Режим программирования ЖКИ".

!! Если МАП "Энергия" используется в качестве источника бесперебойного питания в доме, где редко пропадает сеть 220В, рекомендуется в меню МАП включить поддерживающий режим заряда АКБ. В этом случае на АКБ будет постоянно поддерживаться напряжение около 13,4В, что обеспечивает поддержание АКБ в 100% заряженном состоянии.

В тексте часто будет встречаться понятие - емкость (С) аккумулятора и "суммарная" емкость ( $C_{\text{сум}}$ ). Подробнее определим эти понятия.

Под "суммарной" емкостью аккумуляторов мы определяем простую сумму емкостей всех аккумуляторов. Т.к. обычно встречаются 12В аккумуляторы, то при их параллельном соединении истинная емкость суммируется и совпадает с "суммарной", при этом напряжение всех АКБ остается 12В. При последовательном соединении (одинаковых) аккумуляторов истинная емкость (С) остается как у одного, но напряжение всей батареи суммируется (удваивается для 2 аккумуляторов и учетверяется для четырех). При этом очевидно, что энергия, запасенная в двух аккумуляторах, не меняется вне зависимости от их подключения и характеризуется "суммарной" емкостью. Поэтому для расчетов времени работы удобно использовать именно "суммарную" емкость ( $C_{\text{сум}}$ ). Истинная емкость (С) без указания рабочего напряжения особого смысла не имеет, но чтобы не было путаницы в меню выбора емкости при подстановке "суммарной" емкости отображается и истинная емкость (С) батареи.

## Подключение МАП.

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

### Подключение к аккумулятору и сети.

Далее в квадратных скобках [ ] указываются номера по рис 1.

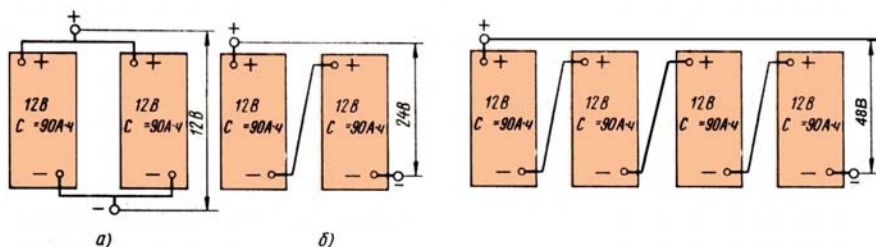
- 1) С помощью зажимов, соблюдая полярность (красный зажим на "+" батареи, черный на "-"), подключите провода [8] МАП "Энергия" к аккумулятору (без аккумулятора МАП не включается, хотя и пропустит сетевое напряжение на выход).

Если аккумулятор соединен с бортовой сетью автомобиля, то отсоединять его не обязательно. Но при этом надо помнить, что аккумулятор на автомобиле как правило, малой емкости и при подключении мощных нагрузок могут наблюдаться просадки напряжения, которые могут влиять на электронику современных автомобилей. Вообще, аккумулятор легкового автомобиля и его бортовая сеть могут



- 1 - Выходные розетки 220В.
- 2 - Индикатор ЖКИ.
- 3 - Кнопки управления и программирования.
- 4 - Светодиодные индикаторы.
- 5 - Разъем для связи с компьютером или модемом.
- 6 - Разъем питания модема.
- 7 - Тумблер для вкл./выкл. низковольтного питания МАП.
- 8 - Силовые низковольтные провода для подключения к АКБ.
- 9 - Сетевой предохранитель (автомат для моделей свыше 3кВт).
- 10 - Вход для сетевого напряжения 220В.

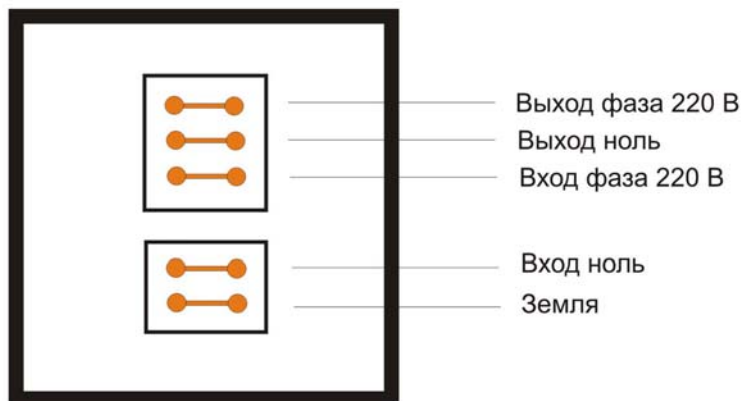
**Рис1**



Соединение аккумуляторных батарей:  
а — параллельное, б — последовательное

**Рис 2**

Распаячная коробка 220 В (расположена на задней панели приборов, начиная с мощности 4,5 кВт)



### Рекомендуемые сечения медных проводов:

Мощность 4,5 кВт - 2,5 мм кв

Мощность 6 кВт - 2,5 мм кв

Мощность 8,8 кВт - 4 мм кв

Мощность 12 кВт - 6 мм кв

**Рис 3**

без особых проблем выдерживать нагрузки до 2кВт (при условии подключения МАП непосредственно к клеммам АКБ, а не в гнездо "прикуривателя", предохранитель которого не рассчитан на нагрузку более 500Вт). При обычном запуске двигателя, стартер потребляет до 2-2,5 кВт. При этом новый АКБ может просаживаться до 9В, а старый до 7В (особенно зимой).

!! Запрещается подключать зажимы к аккумулятору при включенной нагрузке.

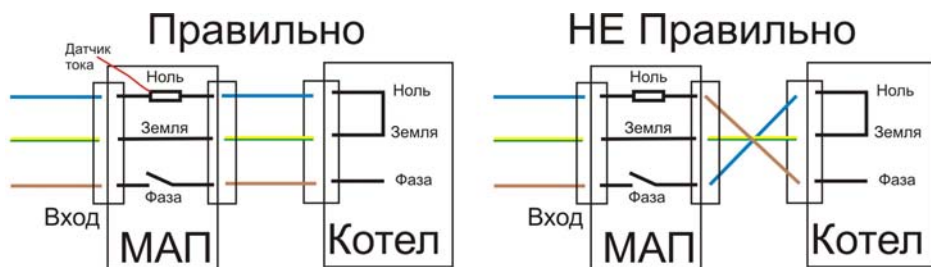
!! Для мощных блоков, особенно в стационарном режиме, не рекомендуется использовать зажимы типа "крокодилы", используйте стандартные автомобильные клеммы для аккумуляторов (лучше свинцовые или качественные латунные). Закреплять клеммы необходимо с особенной тщательностью, при необходимости зачистить контакты наждачной бумагой (нулевкой), хорошо также применить специальную токопроводящую смазку. При плохом контакте будут разогреваться места соединения и провода, что может привести даже к расплавлению и замыканию проводов, кроме того это будет приводить к большим потерям мощности и могут возникать сильные просадки, что тоже влияет на надежность эксплуатации прибора.

**Замечание: нельзя подключать МАП "Энергию", рассчитанный на входное напряжение 12 В, к аккумулятору имеющему напряжение 24 В / 48 В, и наоборот.**

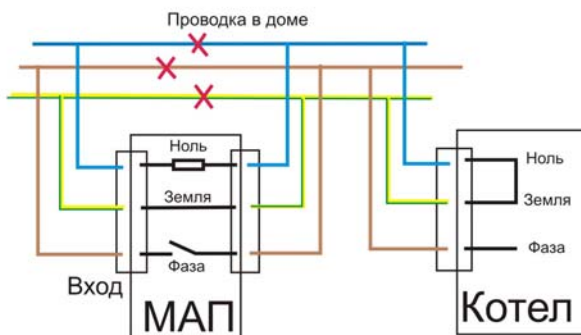
Если МАП 24В или 48В то необходимо последовательно соединить аккумуляторы см рис 2.

См. также раздел "Рекомендации по использованию аккумуляторных батарей".

- 2) Включите кнопку [7] подключения питания к электронной схеме (при подключе-



**Рис 4**



**Рис 5**

нии клемм МАП к аккумуляторной батарее (если кнопка [7] включена) может проскочить небольшая искра - зарядится встроенный в прибор конденсатор).

- 3) Подключите к розетке [1] с надписью "Выходное напряжение 220" нужные вам устройства, рассчитанные на питание 220В (при необходимости через удлинитель до 100 м).
- 4) При наличии сети (или электрогенератора) подключите ее (его) к розетке [10] "Вход сети".

!! Подключение сети в некоторых случаях требует соблюдения предосторожностей, это касается правильной фазировки, а также подключения к электрощитку в стационарном подключении см ниже.

!! В мощных блоках вместо розетки [10] установлена разводочная коробка рис 3, к которой надо подключать как вход сети, так и выход на нагрузку. В этих блоках оставлена выходная розетки [1] для подключения небольших нагрузок не более 3 кВт.

!! Замечание: если ваш аккумулятор не является полностью необслуживаемым (герметичным), зарядку следует производить с соблюдением соответствующих норм безопасности (помещение должно проветриваться, не следует курить и т. д.).

## Подключение к электрощиту и правильная фазировка.

Типичными нагрузками, которые требуют правильной фазировки, являются жидкотопливные отопительные котлы и стиральные машины, требующие заземления. В этом случае важно соблюдать фазировку рис 4 и рис 5. Фазу в сети необходимо найти с помощью пробника (индикаторная отвертка).

**ВНИМАНИЕ:** Если производится подключение к электрощиту – правильное подключение нуля и фазы и земли МАП обязательно см. рис 4 и рис 5. У мощных МАП (от 4,5 кВт) разводка нуля, фазы и земли подписана на корпусе, рядом с распаячной коробкой, а у менее мощных МАП, ноль, фаза и земля подписана на входной и выходной розетке. На более ранних моделях этих надписей на выходной или даже на обеих розетках может и не быть. По умолчанию распайка нуля и фазы (см. рис1 [1] и [10]), но для уверенности лучше "прозвонить" тестером. Землю "звонить" необязательно - это всегда средний контакт.

Найти "нулевой" (не разрывающийся, сквозной) провод в МАП можно "прозвонив" контакты между его входным штепселем и выходной розеткой. МАП при этом должен быть подключен к аккумулятору и отключен от сети. Именно этот контакт и должен быть подключён к "нулю" сети. "Сквозным" так же является провод защитного заземления (средний контакт розетки).

### Существуют следующие типичные ошибки при подсоединении к щиту.

!! 1) Нулевой провод заводят не через прибор, а в обход. В этом случае есть две неприятности. Первое это ток идет в обход МАП и датчик тока не правильно мерит ток по сети. Второе это может приводить к замыканию. Нулевой провод всегда должен проходить через прибор (на вход пришел / с выхода ушел).

!! 2) Землю заводят в обход МАП. Ситуация абсолютно аналогичная 1) пункту, только в замыкание пойдет через землю. Конечно, землю можно пустить совсем отдельно минуя МАП, но все равно должно соблюдаться правило подключения фазы и земли. Самым простым в этом случае будет евро розетка со штырем заземления, которую подключить наоборот нельзя.

Чтобы не ломать голову, почему у вас происходит замыкание в проводке лучше разомкнуть все три провода в соответствии с рис5. Тем более что от КЗ на выходе МАП защищает только сетевой предохранитель (или автомат) который может не успеть защитить внутреннее реле от "залипания".

**Важно:** после подключения к АКБ, не забудьте выставить в меню МАП "суммарную" емкость подключенных АКБ подробнее см. пункт "Режим программирования ЖКИ".



# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Особенности схмотехники

Схмотехника инвертора МАП "Энергия" выполнена по принципу низкочастотного (50Гц) преобразования. В этом его основное отличие от продаваемых автомобильных преобразователей (12/24 – 220) тайваньского или китайского производства, а также компьютерных UPS. Главное преимущество подобного подхода следующее: на выходе напряжение снимается непосредственно с обмотки низкочастотного трансформатора, а не с коммутирующих транзисторов, что существенно повышает надежность прибора при мощностях более 1кВт. Значительно улучшается его перегрузочная способность.

Кроме того, наводки и помехи при преобразовании по низкой частоте (50Гц) намного ниже, особенно это проявляется на больших мощностях. Этому так же способствует тороидальная форма трансформатора.

Тот же низкочастотный трансформатор используется и для мощного зарядного устройства, ведь для этого необходима сеть 220В, с частотой 50Гц. Поэтому большинство высокочастотных преобразователей (кроме очень дорогих моделей) не имеют никаких дополнительных функций - например, зарядного устройства и тем более источника бесперебойного питания. К преимуществам высокочастотного преобразования можно отнести меньший размер и вес.

При расчете подключаемых мощностей необходимо учитывать что электроприборы и, особенно, холодильники и насосы, в момент пуска потребляют мощность в 3 – 10 раз больше своей номинальной мощности. Например, пусковая мощность бытового холодильника может достигать 1,3 – 1,5кВт.

Также выбор низкочастотного блока оправдан, если предъявляются требования по минимизации помех (радиоприемная, усилительная и телеаппаратура), и в случае, если необходима функция зарядного устройства или бесперебойника.

Нельзя сказать, что за рубежом производятся только высокочастотные преобразователи. Например, фирма Trance Engineering предлагает источники бесперебойного питания для коттеджей, с рядом мощностей до 5кВА, основанных на принципе низкочастотного преобразования. Однако они рассчитаны исключительно на стационарное использование, поэтому конструктивно разделены на три блока (последние закрепляются на стене и соединяются между собой). Цена их преобразователей не просто большая – она огромна (ориентировочно, сколько киловатт – столько тысяч долларов)!

Конструкция МАП "Энергия" является запатентованным изобретением, основная новизна которого заключается в схмотехнике узлов электронных защит от перегрузок, перепутывания клемм аккумулятора при подключении, коротких замыканий, перенапряжений по входу и выходу и т.д. Реализовать комплекс подобных защит при протекающих токах до 300 – 400А, достаточно сложная задача, а без её решения выпуск прибора в промышленных масштабах был бы невозможен.



## Назначение кнопок

Общий выключатель на задней панели обесточивает схему, но продолжает транслировать сеть с входа на выход.

Назначение кнопок ([3] рис1) ясно из названий. У кнопок есть два типа нажатия - короткое нажатие, половина секунды, и длинное нажатие более 1сек, далее будем рядом с названием кнопки писать тип нажатия - "Коротко" или "Длинно". Если нажатие было слишком долгим, более 2 сек, ЖКИ выдаст предупреждение (в Табло ошибок и предупреждений) "Залипла кнопка" с соответствующим звуком. Если же обе кнопки нажаты одновременно (или залипли) в момент подключения питания, то МАП войдет в режим **перепрограммирования внутреннего микропроцессора** (подробнее см. соотв. ПО), выход из этого режима осуществляется только сбросом питания (тумблер [7] рис 1, или снятие клеммы с АКБ).

Крупные надписи отображают назначение в рабочих режимах, небольшие - в режиме программирования:

Кнопка **"Старт Коротко"** включает или выключает МАП, при этом во включенном режиме, если есть на входе сеть и она в заданных пределах, то МАП пропустит ее на выход, иначе включится режим генерации 220В от аккумуляторов.

Кнопка **"Заряд Коротко"** включает или выключает принудительный заряд, конечно при наличии сети на входе в заданных пределах.

В любом случае, при появлении сети и напряжении на АКБ меньше 12,5В/ 25В/ 50В - МАП включит режим заряда АКБ, кнопкой "Заряд Коротко" можно его в этом случае выключить. Или наоборот кнопкой "Заряд Коротко" можно включить заряд даже если напряжение на АКБ больше 12,5В/ 25В/ 50В. Кроме того перед тем как включится заряд - начинается отсчет времени ожидания заряда с надписью на табло: "До Заряда" и времени, по истечении которого начнется непосредственно заряд. Между повторными зарядами время ожидания заряда увеличивается с 20сек, до 240сек, (время необходимое для остывания элементов схемы).

Для кнопки Заряд имеется еще одна функция **"Заряд Длинно"** - вход и выход из экрана ЖКИ отображающие текущие ошибки и предупреждения.

Войти в меню или, что тоже - **режим программирования пользовательских параметров** и выйти обратно в рабочий режим можно одновременным длинным нажатием обеих кнопок (**"Старт Длинно" + "Заряд Длинно"**). В режиме программирования (меню) имеется еще режим редактирования, в котором можно менять значения параметров.

Итак:

### В рабочем режиме

"Старт Коротко" -	Вкл. / Выкл.
"Заряд Коротко" -	Принудительный Заряд Вкл. / Выкл.
"Заряд Длинно" -	Вход в Табло ошибок и предупреждений

### В Табло ошибок и предупреждений

"Заряд Коротко" -	Листание по ошибкам если их больше одной
"Заряд Длинно" -	Выход из Табло ошибок и предупреждений
"Старт Длинно"+"Заряд Длинно" -	Вход в Режим программирования

## В режиме программирования (меню)

"Старт Длинно"+"Заряд Длинно" - Выход из Режима программирования без записи параметров.

"Старт Коротко" - Вниз по меню

"Заряд Коротко" - Верх по меню

"Заряд Длинно" - Вход в режим Редактирования

## В режиме редактирования

"Старт Коротко"- Смещение Влево по параметру из цифр или перебор параметра

"Заряд Коротко"- Увеличение цифры параметра.

"Заряд Длинно" - Выход из Редактирования с записью параметра

"Старт Длинно" - Установка параметра по умолчанию (заводское)

Нет действия для следующих нажатий:

**"Старт Коротко" + "Заряд Коротко" и "Старт Длинно"** (вне режима редактирования).

В этом случае будет выдано предупреждение (в Табло ошибок и предупреждений) "Нет функций кнопки" с соответствующем звуковым сигналом. Эти комбинации можно использовать для включения подсветки ЖКИ, если для последнего выбран режим подсветки "По ситуации".

## Индикация светодиодов

Светодиоды ([4] рис1) служат дополнительной удобной визуализацией работы прибора.

### Сеть

**не горит** - сети нет

**горит синим** - есть сеть

**мигает, гаснет редко синим** - идет заряд

**быстро мигает синим** - сеть не стабильна

Ниже порога  $U_{\min}(185V \text{ заводское})$  / выше порога  $U_{\max}(250V \text{ заводское})$  / перегрузка по току сети / мощность нагрузки превышает мощность бензо-генератора.

### АКК (АКБ) - Напряжение на аккумуляторе

Через "/" указаны напряжения для 24В и 48В вариантов МАП, соответственно умноженные на 2 и 4. Светодиод отображает "чистое" напряжение на АКБ, т.е. без учета просадок во время генерации и превышения во время заряда (когда в ЖКИ нет стрелок **98** правее напряжения на АКБ), за исключением Униж.

**быстро мигает желтым**

**Uакб<Униж**

Напряжение ультра низкое <Униж (7,5/ 15/ /30V заводское), сработает отключение генерации после нескольких попыток включения.

### **мигает, гаснет редко желтым      Униж<Уакб<Умин**

Напряжение ниже минимального для Уакб <Умин (10,5/ 21/ 42В заводское - программируется в ЖКИ). Во время генерации будет работать в течении 1мин, после чего выключится, и не включит генерацию пока напряжение не достигнет Увост (12,5/ 25/ 50В заводское).

### **горит желтым      Умин<Уакб<Унорм**

Напряжение выше минимального но ниже нормы <Унорм (12,5/ 25/ 50В заводское).

Для напряжений Уакб<Унорм, при наличии сети, начнется заряд АКБ.

### **горит зеленым      Унорм<Уакб<Умах**

Напряжение между нормой и максимумом для аккумулятора <Умах (14,5/ 29/ 58В заводское).

### **горит красным      Умах<Уакб<Уверх**

Напряжение выше максимума но не превышает максимально допустимое <Уверх (15,5/ 31/ 62В заводское - программируется в ЖКИ)

### **быстро мигает красным      Уакб>Уверх**

Напряжение превышает максимально допустимое >Уверх (15,5/ 31/ 62В заводское)

При этом условии генерация МАП 220В будет прекращена

## **Режим**

### **не горит      - МАП условно выключен (ЖКИ индикатор работает)**

В этот режиме прибор не транслирует сеть на выход и не вырабатывает 220В с аккумуляторов. Но если выбран режим "Консервация АКБ" и напряжение на Уакб<Узаряд (12,5/ 25/ 50В заводское) то МАП перейдет на заряд АКБ, при наличии сети, и будет в этот момент пропускать сеть на выход. По окончании заряда опять перестанет пропускать сеть на выход. Этот режим поддерживает аккумуляторы при консервации системы, например, на зиму (только при наличии сети).

\*При напряжении Уакб<Умин, для меньшего потребления реле переключается на трансляцию сети.

### **горит      - МАП включен**

Это основной режим работы, в котором МАП либо транслирует сеть на выход (при допустимых параметрах последней) либо вырабатывает 220В от энергии аккумуляторов.

### **быстро мигает      - перегрузка**

Произошла какая-либо перегрузка по току от аккумуляторов или от сети.

### **мигает, гаснет редко - нагрузка выше номинальной во время генерации 220в**

Этот режим возникает, если мощность нагрузки, во время генерации 220В от аккумуляторов, превысила номинальную мощность (2/3 от максимальной). В этом случае МАП будет вырабатывать 220В в течение 30мин и отключится 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 охлаждаться, все равно будет 30мин. Что бы не происходило отключения МАП, следите, чтобы нагрузка редко выходила за номинальную мощность прибора.

**мигает, светит редко - нет генерации, ждем пока подзарядятся аккумулятор**

Этот режим возникает после полного разряда аккумулятора, как правило, во время генерации 220В. После этого генерация прекращается и возобновится вновь, когда напряжение АКБ превысит Упорраб (12,5/ 25/ 50В заводское), например, подзарядкой от солнечных батарей или ветрогенератором или внешним зарядным устройством, либо появится сеть на входе и начнется заряд батареи.

## ЖКИ (LCD) дисплей

Главное табло ЖКИ ([2] рис1) состоит из показаний:

- 1) Напряжения и тока **аккумулятора** - в верхней строчке.
- 2) Напряжения, мощности и частоты **выхода** - в нижней строчке.
- 3) Значки отображающие работу МАП - в основном в верхней строчке слева.

Если параметры выходят за номинальные значения они начинают мигать.

**Подробнее все режимы описаны в пункте "Режим программирования ЖКИ".**

```

      ____ Напряжение на АКБ
      /
      /
      /      ____ Ток на АКБ при генерации 220В или заряда
      /
      /
  
```

**вгдежз 22,1В | 101А**

**220Вй 1,3кW-50Гц**

```

\      \      \ ____ Частота Сети или при генерации
\      \
\      \ ____ Мощность нагрузки (с учетом заряда в режиме заряда)
\
\      \ ____ Напряжение Сети или при генерации
  
```

**"В" - Вкл. /Выкл.:**

"..." - Режим Выключен,

"|" мигающий попеременно с буквой соответствующего типа нагрузки:


"А" - Активная нагрузка - рассчитан под нагрузку типа - "чайник", т.е., где нет индуктивностей и емкостей. В этом режиме достигается максимально возможная мощность.

"М" - рассчитан под нагрузку типа "Мотор" (стоит по умолчанию, рекомендован под большинство типов нагрузок, включая компьютеры). Выходная мощность ограничена номинальной, т.е. если мощность нагрузки превысит номинальную, напряжение на выходе станет ниже номинального.

"U" - рассчитан под нагрузку типа "UPS", опция для некоторых котлов и т.п.  
Возможно программирование параметров формы сигнала (в определенных рамках с помощью компьютера)

**"Г" - подключен компьютер или модем:**

" " (пусто) - нет соединения

" " - соединен с PC (и запущена соотв. программа)

" " - соединен с Модемом

**"Д" - возникли ошибки:**


" " - нет ошибок или предупреждений


"!" - мигает - возникли ошибки или предупреждения, отображаются в Табло предупреждений и ошибок, зайти в которое можно по кнопке "Заряд Длинно"

"n" - мигает количеством ошибок последовательных перегрузок.


**"Е" - состояние сети:**

" " (пусто) - на выход ничего не проходит








" " - Генерация 220В от аккумулятора, форма "Улучшенный модифицированный Синус"

" " - Генерация 220В от аккумулятора, форма "Простой модифицированный Синус"

" " - Пропускает промышленную сеть на выход

" " мигающий - На входе прибора есть сеть, но на выход не транслируется. Например, в выключенном режиме.

**"Ж" - состояние АКБ:**

"     " - Количество заполненных ячеек соотв. напряжению на АКБ. Если знак меняется на заполненный прямоугольник  , то напряжение на аккумуляторе выше максимального. Если значок батареи анимационно заполняется, то идет заряд АКБ, причем если заполнение идет со значка пустой батареи  , то ток заряда - начальный, если с середины  , то ток заряда - конечный, если мигает последний разряд - подзаряд малым током.

**"З" - индикация просадки или превышения напряжения аккумулятора.**

" " (пусто) - При этом значение напряжения на АКБ (левее) - показывает непосредственно напряжения аккумулятора без воздействия токов нагрузки или заряда, **именно это напряжение влияет на переключение режимов работы.**

"8" мигает - При этом значение напряжения на АКБ (левее) - показывает превышение напряжения во время зарядки аккумулятора.

"9" мигает - При этом значение напряжения на АКБ (левее) - показывает напряжения просадки аккумулятора при генерации 220В.

"\*" мигает - режим поддержания заряда малым током около Uподдержзар (13,2в завод.)

**"И" - Присутствие и отображение хода работы солнечного контроллера.**

"/" - разделитель между напряжением и током аккумулятора, если нет солнечного

контроллера.

" · ☼ ·" - анимация солнца, для моделей с солнечным контроллером.

### **"Й" - Метод измерения выходного напряжения**

" ^ " - измерение выходного напряжения (то что слева) "среднее".

"┘" - измерение выходного напряжения (то что слева) "среднеквадратичное" (True RMS).

### **Нижняя строка во время перегрузок и проблем**

Кроме табло предупреждений и ошибок важную информацию отображает мигание в нижней строке основного табло:

**"Выш Номинала"** - До срабатывания этой ситуации мигает мощность нагрузки и идет прямой отсчет времени. По достижении 30мин работы выше номинальной нагрузки срабатывает выключение генерации на 30мин. За этой надписью идет обратный отсчет, после которого, МАП опять включит генерацию 220В.

**"Полн Разряд"** - Напряжение на аккумуляторе упало ниже 10,5/ 21/ 42В (заводское - программируется в ЖКИ). Мигает в течение 60сек (заводское), и отображает обратный отсчет. После чего выключает генерацию 220В и переходит на следующий пункт.

**"Разряд, Ждем"** - ждем напряжения на аккумуляторе 12,5 /25 /50В (заводское), после чего работа возобновится. Это напряжение может возрасти за счет внешней зарядки (например, от солнечной батареи, ветрогенератора и т.п.) или если появилась сеть (подключился бензогенератор) на входе и пошел заряд.

**"Перегрузка"** - Возникает при превышении тока нагрузки. В режиме генерации, если мощность потребления превышает 110%, а в режиме трансляции сети 130%, от максимальной мощности, будет отображаться обратный отсчет работы на перегрузке - 9сек, после чего генерация или трансляция сети 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 чего появится обратный отсчет времени перерыва между перегрузками -7сек. И так 6 попыток, их количество отображается миганием в поле "д". Если перегрузки устранены, то через 10мин количество попыток обнулится иначе переходим к следующему пункту.

**"Выкл перегрузАКБ"** - При срабатывании 6-ти перегрузок подряд (во время генерации), МАП отключает генерацию. При появлении сети на входе транслирует ее на выход, также будет работать и заряд АКБ. Войти в нормальный режим можно нажав коротко кнопку "Старт", но предварительно надо выяснить проблемы с нагрузкой.

**"Выкл перегрузСети"** - Если 6-ть перегрузок подряд были по сети, то отключается трансляция сети, заряд АКБ не невозможен. Аналогично можно сбросить эту ошибку выключив и включив прибор кнопкой "Старт". Следует предварительно разобраться, почему нагрузка превышает мощность прибора.

- "Вентилятор"** - Не работает вентилятор, также выводим номер (сложенный по ИЛИ) неработающего(их) вентилятора(ов). Эта информация нужна в сервис центре.
- "Выкл Вентилятор"** - Если три раза подряд вентилятор не запустился, то МАП выключает генерацию. Трансляция сети и заряд будут работать. Если МАП войдет в режим заряда или выйдет из него - эта ошибка сбросится. МАП попыбует продолжить нормальную работу (возможно на заряженных АКБ они заработают). В случае этой ошибки необходимо поменять вентилятор(ы).
- "Выкл СлишНизУакб"** - Напряжение на АКБ недопустимо низкое. При этой ошибке МАП работать не станет т.к. есть риск выхода прибора из строя. Проверьте АКБ, возможно, он "убит" или, например, к 24-х вольтовому блоку была подключена одна 12-ти вольтовая батарея. Также возможен плохой контакт с клеммой АКБ.
- "До Заряда"** - Обратный отсчет времени до переключения на заряд. При повторном заряде увеличивается с 20 до 240сек, но может быть и меньше, и даже 0сек т.к. при появлении сети сразу начинается отсчет времени и к моменту запуска заряда, например, кнопкой, или когда напряжение на АКБ опустится, может истечь.
- "ПромСетьНаВыходе"** - Либо "залипло" реле внутри прибора, либо **грубое нарушение подключения**, когда на выходную розетку МАП подали внешнее напряжение, например от промышленной сети. Во втором случае эта ошибка может не успеть появиться, т.к. прибор может выйти из строя.
- ">Рмах БензоГенер"** - Нагрузка превышает мощность электрогенератора, но меньше мощности МАП. МАП перешел на генерацию и отключил нагрузку от генератора. Если нагрузка уменьшится и будет ниже мощности генератора, то МАП снова подключит нагрузку к генератору.

## Табло предупреждений и ошибок.

Также в ЖКИ есть дополнительное табло "Ошибок и предупреждений". Из рабочего режима в него можно попасть (или вернуться из него) по длинному нажатию кнопки "Заряд". Значки состояния в верхней строке слева остаются те же, что и в главном табло. Далее идет информация о количестве предупреждений и за "8" - номер текущего выводимого предупреждения в нижней строке. Пролитьать предупреждения можно коротким нажатием на кнопку "Заряд". Типичный вид этого табло:

/ — тоже что и в основном табло

"вдеж **Всего:3 81"**

**"Перегрузка "**

Приведем список возможных ошибок (могут меняться и дополняться в новых версиях).

**Системные ошибки - МАП прекратит работу и будет пищать. Необходимо устранять ошибку в сервис центре.**

**"Нет связи с 220В"** - Не видит информацию о высоковольтном напряжении. (не путать с "Синхронизация 220В").

**"Запись в EEPROM"** - Ошибка микроконтроллера или ошибка программирования.

**"Интерапт"** - Ошибка микроконтроллера.

**"Датчик температу"** - Отказ датчика температуры (для МАП с датчиком).

**"Системная ошибка"** - Ошибка микроконтроллера.

**"Ошибка перемычек"** - Внутренняя, возможно не корректное вмешательство не сертифицированного специалиста при ремонте МАП.

### **Предупреждения МАП.**

**"АКБ разряжен !!"** - Просадка напряжения на аккумуляторе ниже критического значения Униж.

**"Уакб высокое"** - Напряжение вышло за верхнюю границу (может возникать при подключении к бортовой сети автомобиля с запущенным двигателем и некачественным генератором или подключении МАП 12В к АКБ 24В)

**"Уакб высок Заряд"** - Возможно выплески напряжения в сети при заряде АКБ.

**"Ток KZ по Акк"** - Сложная нагрузка либо нагрузка с очень большим стартовым током (в том числе может быть большое количество обычных ламп накаливания при их первом включении). Возможно также неисправность нагрузки (например, когда замкнутые обмотки у мотора, при этом от сети он может работать).

**"Залипло прх реле"** - Вообще эта ошибка должна быть в системных и требует немедленной замены реле, но может возникать и при не правильном подключении МАП к сети (например, подали сеть на выходную розетку).

**"Зар реле,Ошб Вых"** - "Залипло" зарядное реле или на Выход подали напряжение 220В. Аналогична предыдущей

**"Ток K3 по сети"** - Это опасная ошибка, приводящая к залипанию реле, что может, в конце концов, привести к порче прибора. Будьте внимательны и не подключайте неисправное оборудование.

**"Произошел Сброс"** - Зарегистрирован сброс процессора. Это предупреждение всегда возникает при подключении питания. И впоследствии может возникнуть при сильной помехе по питанию, плохого закрепления клемм аккумулятора, при подключении к "убитому" аккумулятору.

**"АКБ разряжен"** - Частое срабатывание уменьшает ресурс аккумулятора, или даже может привести к порче последнего, если в таком состоянии он будет находиться достаточно долго.

**"Перегрузка"** - Превышена максимальная мощность. МАП - будет работать 8сек, потом выключится, снова запустится и так сделает 6 попыток. Как правило, 8 сек достаточно для старта моторов (ток старта последних



может превышать максимальную мощность МАП).

**"Раб выше номинал"** - Этот режим возникает, если мощность потребления, во время генерации 220В от аккумуляторов, превысила номинальную мощность (2/3 от максимальной). В этом случае МАП будет генерить 220В в течение 30мин и отключится опять на 30 мин (для охлаждения), после чего опять продолжит работу. 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 охлаждаться все равно будет 30мин. Что бы ни происходило отключения, следите, чтобы нагрузка редко выходила за номинальную мощность прибора.

**"Высокая температ"** - только для МАП с датчиком температуры. МАП аналогично предыдущему пункту выключится для остывания пока температура не придет в норму.

**"Вентилят не раб."** - Выключится через три попытки аналогично выключению по перегрузке. Но заряд, при наличии сети, будет работать на малых токах, при которых допускается работать без охлаждения. Необходима замена вентиляторов.

**"Перегрузка сети"** - Аналогична в работе обычной перегрузке, но после выключения отключает сеть с выходных розеток МАП и снимает заряд.

**"Сбой режима раб"** - Была сильная помеха (например, от молнии) которая привела к сбою программы. МАП имеет функцию автоматического восстановления после сбоя, но при сильных помехах возможны и проблемы, поэтому применяйте стандартные системы защиты для бытовой аппаратуры (заземление, фильтры) если у вас "плохая" сеть, нет громоотвода и т.д.

**"Нет ф-ций кнопки"** - Выбранная пользователем комбинация нажатия кнопок не поддерживается в данном режиме. Можно использовать для включения подсветки ЖКИ (если включен режим подсветки "По ситуации")

**"Сеть за пределом"** - Напряжение входной сети вышло за пороги:  $U_{\text{нмин}}(185\text{В заводское}) < U_{\text{сети}} < U_{\text{нмах}}(250\text{В заводское})$  или частота сети ниже 35Гц или выше 65Гц (актуально для бензо-генераторов). МАП перейдет на генерацию 220В от аккумуляторов.

**"Выбросы в нагруз"** - Возможно неисправная нагрузка или моторы с большими стартовыми токами. Не подключайте испорченные приборы и выбирайте МАП с запасом, чтобы обеспечить нормальную работу на индуктивной нагрузке.

**"Нет ответа от RS"** - Проблемы с коммуникацией по RS232.

**"Синхронизац 220В"** - Может возникать по сбою из-за помехи, после синхронизации ошибка исчезнет.

**"Залипла кнопка"** - Скорее всего, слишком долгое нажатие (более 2с) на кнопку.

**"Нет 220для Заряд"** - Попытка запустить заряд АКБ кнопкой при отсутствии сети на входе прибора.

## Режим программирования ЖКИ (меню)

Зайти (выйти) в режим программирования можно одновременным длинным нажатием на кнопки "Заряд" и "Старт". Вначале появится главное меню, листать параметры можно коротким нажатием кнопки "Старт" - вниз или коротким нажатием кнопки "Заряд" - вверх. Длинным нажатием кнопки "Заряд" можно зайти в подменю.

В подменю текущий параметр отображается в верхней строчке, а его значение в нижней. Значение параметра со значком "#" имеет несколько фиксированных значений показанных ниже в скобках, без скобки прописан параметр по умолчанию. Если значка "#" нет, то значение параметра цифровое и можно редактировать отдельно каждую его цифру. Листать параметры можно коротким нажатием кнопки "Старт" - вниз или коротким нажатием кнопки "Заряд" - вверх. Длинным нажатием кнопки "Заряд" можно зайти в режим редактирования параметра. Здесь начинает мигать цифра или значок "#". Увеличить цифру можно коротким нажатием кнопки "Заряд". Коротким нажатием кнопки "Старт" перемещаемся по цифрам параметра или пролистываем параметр со значком "#".

Программирование значение параметра осуществляется выходом из режима редактирования тем же длинным нажатием кнопки "Заряд". Если не нужно записывать изменение, то это можно сделать одновременным длинным нажатием двух кнопок, тем самым выйдя из режима программирования. Если необходимо вернуться в главное меню, то надо дойти до пункта "Выход в главное меню" и "длинно" нажать на кнопку "Заряд".

Если, редактируя параметр, вы выйдете за допустимые пределы параметра, то программа ограничит значение и поставит справа предупреждающий знак "!".

Установить заводской параметр можно длинным нажатием кнопки "Старт" в режиме редактирования, причем не забыть их записать, выйдя из режима редактирования длинным нажатием "Заряд".

Итак:

### В главном меню

"Старт Коротко" -	листать вниз по главному меню
"Заряд Коротко" -	листать вверх по главному меню
"Заряд Длинно" -	Вход в подменю

### В подменю

"Старт Коротко" -	листать вниз по подменю
"Заряд Коротко" -	листать вверх по подменю
"Заряд Длинно" -	вход в режим редактирования параметра или выход в главное меню, если текущий пункт - "Выход В главное меню".

### В режиме редактирования

"Старт Коротко" -	сместятся влево по цифрам (если не #)
"Заряд Коротко" -	листать параметр (если #) или увеличивать цифру
"Заряд Длинно" -	выход из режима редактирования параметра.
"Старт Длинно" -	загрузка значения параметра по умолчанию (заводское)

"Старт Длинно" + "Заряд Длинно" - Выход из режима программирования, меню или подменю (без записи параметра, если находились в режиме

редактирования).

Назначение параметров (первое - по умолчанию, в скобках - возможные варианты).

## Главное меню: Генерация МАП

### Типовая Нагрузка

#### # Мотор Рном (# АктивнаяНагруз) (#UPS-ОптимФорма)

"Мотор Рном" - рекомендуем выбирать этот пункт, если вкупе с остальными нагрузками могут использоваться и моторы (особенно с большими пусковыми токами). В этом случае максимальная мощность будет ограничена номинальной мощностью прибора для обеспечения оптимальной формы для моторов и другой разнообразной нагрузки, что обеспечит качественный старт и поддержание рабочих характеристик приборов.

"АктивнаяНагруз" - означает, что если нагрузка резистивного типа (чайники, плитки, лампы накаливания и т.д.). В этом случае форма сигнала на больших нагрузках будет приближаться к сглаженному прямоугольнику, что позволяет подключать нагрузки близкие к максимальной мощности МАП. Если мощность подключаемого электроинструмента (но не моторов асинхронного типа - насосы, компрессоры и т.д.) близка к максимальной мощности МАП, рекомендуется выставить этот параметр, для получения максимальной мощности.

"UPS-ОптимФорма" - МАП поддерживает форму максимально близкую к синусу по совокупности гармоник, что ограничивает подстройку выходного напряжения на больших и малых нагрузках. Может сильно завышать выходное напряжение на холостом ходу, а стабилизация на уровне 210-220В будет на нагрузках не более 1/3 от максимальной. Этот режим также может пригодиться для некоторых типов котлов.

### Форма Сигнала

#### # СглажТрапецSin (# Простой МодSin)

"СглажТрапецSin" - рекомендуем использовать всегда. Форма сигнала на малых нагрузках практически синусоидальная, по мере возрастания нагрузки дает скругленную трапецию и на больших нагрузках выходит на трапецию. Обеспечивает работу практически всех нагрузок (индуктивных и емкостных - которые могут немного исказить форму).

"Простой МодSin" - приближает синус к прямоугольнику, может использоваться по необходимости. Соответствует форме выходного сигнала в большинстве недорогих UPS и инверторов.

### Напряжение МАП

#### U=220В

Напряжение выхода при генерации с АКБ. С некоторыми моторами иногда удобно установить его повыше для увеличения их мощности. Пониженное значение удобно использовать для экономии энергии АКБ и тем самым увеличить время работы в отсутствии сети, если конечно ваша аппаратура будет работать на пониженном напряжении. Имейте в виду, что если нагрузка большая, а АКБ разряжен, то МАП будет стараться вытянуть поставленное вами напряжение, но выйдя на максимум

напряжение начнет плавно уменьшаться по мере увеличения нагрузки или разряда АКБ.

## Стабилизатор МАП

### # Быстрая (# Умеренная)

Влияет на скорость стабилизации напряжения на выходе при смене мощности нагрузки (например, включился холодильник или вскипел чайник). Возможно на некоторых нагрузках (быстро меняющих свое сопротивление от приложенного напряжения) нужно будет поставить "Умеренный" тип.

## Измерение Напряжения

### # Среднее (# СреднеКвадратич)

Обычные тестеры и почти вся аппаратура, которая мерит напряжение, измеряют ее среднее значение (для идеального синуса, которого, как правило, нет в электросетях на территории РФ, среднее и среднеквадратичное совпадают). Однако дорогие тестеры с надписью "TRUE RMS" (ИСТИННОЕ КореньСреднеКвадратичное) и аппаратура точного измерения, измеряют среднеквадратичное напряжение. Возможно, понадобится переключить измерение для некоторых типов котлов, UPS, и т.д.

## Уакб ВыклГенерац

### Уакб\_MIN=10,5В (/21В/42В)

Напряжение на аккумуляторе, ниже которого МАП будет работать, 60сек. Светодиод АКК начнет мигать желтым цветом и запищит зуммер, затем выключится. Далее МАП будет ждать, пока напряжение аккумуляторной батареи восстановится до 12,5 /25 /50В (внешней подзарядкой от солнечной батареи или ветрогенератора или не включится заряд АКБ).

## Главное меню: Параметры Сети

### Напряж на Входе

#### 0 Промышлен Сеть (х,хкВ БензоГенер)

Выбор источника сети на входе, 0- соответствует мощной промышленной сети. Если используется бензогенератор или предполагается совместное использование и промышленной сети и бензо-генератора надо выбрать "х,хкВ БензоГенер". В полях "х,хкВт" нужно ставить **максимальную** мощность бензогенератора.

Есть несколько отличий в работе МАП, если к нему подключен электрогенератор или подключена промышленная сеть.

1) Перегрузка по току сети будет срабатывать как 140% от мощности МАП при Промышленной сети или 105% от выставленной мощности бензогенератора.

2) Во время заряда перегрузка для промышленной сети не учитывает ток заряда и значит, перегрузка сработает на мощности  $140\%P_{\text{мап}} + P_{\text{заряда}}$ . Для бензо-генератора по-прежнему перегрузка ограничена 105% мощности бензогенератора, поэтому ток заряда при приближении к 75% от максимальной мощности бензо-генератора начнет уменьшаться, чтобы не выйти за 105%.

3) Вентиляторы охлаждения во время заряда для "х,хкВ БензоГенер" включаются на полный оборот вне зависимости от тока заряда.

4) Если мощность бензогенератора ниже мощности МАП, а мощность нагрузки

повысилась до значения в интервале между мощностью бензогенератора и МАП, то МАП перейдет на генерацию. Если нагрузка уменьшится и будет ниже мощности бензогенератора, то МАП снова подключит нагрузку к бензогенератору. В этом случае режим Бензо-генератора также удобно использовать и в случае промышленной сети, если сеть ограничена по мощности.

! Учтите, что максимальную мощность бензо(дизель)-генератора часто завышают, и реальное значение бывает ниже (в этом случае необходимо занести реальную максимальную мощность).

### **Верхний Порог**

#### **U=250В Сети**

Переключение на генерацию от АКБ при напряжении сети выше этого значения.

### **Нижний Порог**

#### **U=185В Сети**

Переключение на генерацию от АКБ при напряжении сети ниже этого значения.

## **Главное меню: Параметры АКБ**

### **Тип АКБ**

#### **# Кислотный (# Гелевый и AGM)**

Тип аккумулятора - "Кислотный" - стандартный автомобильный аккумулятор. "Гелиевый" или "AGM" тоже кислотные, но выполненные по определенной технологии позволяющей лучше работать в условиях глубокого разряда, более долговечные и т.д., но и более дорогие.

Для "Кислотный", "Гелиевый и AGM" типов АКБ устанавливаются значения порога напряжения окончания заряда и поддержания заряда немного разные, кроме того для "Гелиевый и AGM" учитывается коррекция этих напряжений от температуры см. пункты ниже.

### **СуммарЕмкостьАКБ**

#### **0200A.ч = C**

Емкость аккумулятора. Необходимо сразу выставить нужное значение, иначе может быть недозаряд АКБ или наоборот слишком долгий заряд.

Емкость вписывается "суммарная", вне зависимости от типа подключения АКБ (последовательное или параллельное) т.е. (кол-во аккумуляторов)\*(емкость одного аккумулятора). Программа сама учтет вольтаж вашей батареи и в случае 24В отобразит "0200A.ч = 2C", т.е. C=100A/ч и уменьшит ток в два раза.

! Если используете МАП в режиме пуско-зарядного устройства - то поставьте максимальное значение, чтобы не было ограничения тока заряда.

### **Ток Заряда нач**

#### **0.20C I= 40A**

Заряд первой ступени - начальный ток заряда. Этот ток заряда будет поддерживаться до установления напряжения на АКБ - 14 /28В (заводское), после чего заряд перейдет на второй уровень см. следующий пункт. Значение тока рассчитывается из значения емкости "C", по умолчанию поставлено 1/5 (0,2) емкости АКБ.

! Если используете МАП в режиме пуско-зарядного устройства - то поставьте максимальное значение, чтобы не было ограничения тока заряда.

### **Ток Заряда конеч**

#### **0.10C I= 20A**

Заряд второй ступени - конечный ток заряда. Этот ток заряда будет поддерживаться после установления напряжения на АКБ - 14 /28V (заводское). Значение тока рассчитывается из значения емкости "C", по умолчанию поставлено 1/10 (0,1) емкости АКБ.

! Если используете МАП в режиме пуско-зарядного устройства - то поставьте максимальное значение, чтобы не было ограничения тока заряда.

Значения по умолчанию выбраны компромиссные. Для более полной зарядки АКБ необходимо выбрать для первой ступени 0.1C, а для второй ступени 0.05C, при этом время зарядки увеличится примерно в три раза. Подробнее см. пункт "Режим зарядного и пуско-зарядного устройства". Для МАП варианта 48V, значения этих пунктов не важны, ток заряда будет зависеть от разряженности АКБ и напряжения внешней сети.

### **ТемператураОкруж**

#### **+20градС Среды**

Для "Гелиевый" или "AGM" типов аккумуляторов надо делать поправку на напряжения конца заряда и поддержания заряда. Ввод температуры автоматически пересчитает эти напряжения. Смена знака температуры проводится аналогично увеличению цифры.

### **Uакб Конец Заряд**

#### **Uакб\_MAX=14,5В**

Напряжение, после которого заканчивается заряд, если установлена опция "Поддержив. Заряд", то осуществляется переход на поддерживающий заряд.

Это напряжение автоматически устанавливается при выборе типа АКБ и/или температуры, но его можно изменить и вручную. Если опять изменить тип АКБ и/или температуру, то установится расчетное значение.

### **Поддержив. Заряд**

#### **# Выключен (# Включен)**

После окончания заряда двухступенчатым алгоритмом, по умолчанию, заряд выключается. Если поставлен режим подзарядки малым током, то МАП остается в режиме заряда и поддерживает напряжение на АКБ в районе 13,4 /26,8V (заводское) малым током заряда порядка 1А-2А. Если АКБ не новый и его ресурс уменьшен или был недозаряд, то этого тока может не хватить для поддержания 13,4 /26,8V, напряжение будет медленно падать и по достижении 12,5 /25V (заводское) начнется обычный двухступенчатый заряд и т.д. Включение 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, и реже возникает шум, связанный с двухступенчатым зарядом.

Если МАП варианта 48V или в меню выставлено "Напряж на Входе - х,кW БензоГенер", (т.е. планируется работать с бензогенератором) то режим заряда малым

током будет недоступен. Для бензогенератора этот режим не имеет смысла, т.к. ток заряда слишком мал, а расход топлива велик.

### **УакбПоддержЗаряд**

#### **Уакб\_NOM=13,8В**

Напряжение поддержания заряда малым током (если установлена опция "Поддержив. Заряд"). Если напряжение на АКБ превысит Уакб\_NOM, то ток заряда прекратится и появится (порядка 1-2А) когда напряжение упадет на несколько процентов.

Это напряжение автоматически устанавливается при выборе типа АКБ и/или температуры, но его можно изменить в ручную. Если опять изменить тип АКБ и/или температуру то установится расчетное значение.

## **Главное меню: Другие Опции**

### **Консервация АКБ**

#### **# Выключена (# Включена)**

Этот режим заставляет работать МАП на заряд даже из выключенного режима. 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 нагрузку.

### **Подсветка ЖКИ**

#### **# По ситуации (# Выключена) (# Всегда включена)**

Режим подсветки ЖКИ. "По ситуации" - включает подсветку ЖКИ при смене режима работы (генерация, трансляция сети, заряд АКБ), по любому нажатию кнопки или возникновении ошибки или предупреждения. "Выключен" - подсветка ЖКИ всегда выключена. "Всегда включен" - подсветка ЖКИ всегда включена, удобно использовать при первом знакомстве с прибором.

### **Звуки**

#### **# ТолькоПроблемы (# Разрешенные) (# Никаких)**

"Разрешенные" - звучат только те звуки, которые открыты для звучания. По умолчанию это большинство ошибок, предупреждения и переходы (генерация-сеть-заряд-окончание заряда-переход на поддерживающий заряд). Открыть другие звуки можно только с помощью ПО через компьютер (ПО в стадии разработки).

"ТолькоПроблемы" - звучать будут только (разрешенные) ошибки и предупреждения, без переходов в различные режимы.

"Никаких" - звук будет появляться только для отображения нажатия кнопок.

## **Режимы преобразователя**

Прежде всего, для оптимальной работы необходимо правильно запрограммировать режимы работы МАП (см. пункт "Режим программирования ЖКИ").

- 1) При использовании бензогенератора выставить соотв. мощность генератора.
- 2) Выставить "суммарную" емкость подключенных аккумуляторных батарей.
- 3) Выставить типовую нагрузку.

4) При эксплуатации с промышленной сетью, по необходимости, выставить режим "Подзаряд мал ток"

Остальные пункты, как правило, можно оставить заводскими.

## 1. Инвертор (Генерация).

Таблица 5								
<b>12В Мощность кВт</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>				
<b>Макс. Ток Заряда А</b>	<b>38</b>	<b>63</b>	<b>83</b>	<b>125</b>				
<b>24В Мощность кВт</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,5</b>	<b>6,0</b>	<b>8,8</b>	
<b>Макс. Ток Заряда А</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>42</b>	<b>63</b>	<b>94</b>	<b>125</b>	<b>183</b>	

Рассмотрим вначале работу МАП без подключения внешней сети 220В.

Включение прибора на преобразование достигается КОРОТКИМ нажатием на кнопку "Старт". При этом светодиод "Режим" загорится зеленым цветом. На розетке [1] "Выходное напряжение 220" появится переменное напряжение 220В. Такое же короткое нажатие на кнопку [2] выключает 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.

По умолчанию выставлен тип нагрузки - "Мотор Рном" и форму сигнала - "СглажТрапецSin", этот тип нагрузки ограничивает максимальную мощность номинальной. Это компромисс, который ограничивает форму сигнала, достигая хорошее приближение к синусу, не давая нарастать фронту сигнала слишком быстро. Тем самым улучшая работу асинхронных моторов - особенно критичных к форме сигнала и другой индуктивной и емкостной нагрузки.

Если вы хотите достигнуть максимальной мощности, то выбирайте пункт "АктивнаяНагруз", в этом случае лампы накаливания, чайники и др. активная нагрузка позволит снять максимальную мощность МАП, но большинство моторов будут работать хуже и могут даже не запуститься (исключение - электроинструмент). Особо мощные моторы в типе нагрузки - "АктивнаяНагруз", могут приводить к большим выбросам, что влияет на надежность работы прибора.

Если суммарная мощность подключенных устройств будет превышать максимально допустимую в течение 8 секунд - МАП автоматически отключится на 8 секунд (внутренний зуммер будет тикать). 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 (при этом, эти ток может превышать максимальный ток МАП). При нагрузке много превышающей максимальную, срабатывает защита 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, 1/5 от номинальной мощности, 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 типовой нагрузки). Это является допустимым, т.к. по существующим нормам (ГОСТ), пределы напряжения в российских электросетях



составляют 185-242В, то есть 220В (+10% -15%). При этом, все отечественные электроприборы обязаны сохранять работоспособность.

Если аккумулятор разрядился ниже 10,5 /21 /42В, то светодиод АКК начнет мигать желтым цветом и запищит зуммер, затем, через 1мин МАП выключится. Далее МАП будет ждать, пока напряжение на аккумуляторной батарее не восстановится до 12,5 /25 /50В (внешней подзарядкой, например, от солнечной батареи или ветро-генератора или не пойдет заряд см. далее). Это сделано для защиты аккумулятора от полного разряда, т.к. аккумулятор может восстанавливать напряжение, где-то на вольт, после устранения нагрузки.

Во время генерации, под нагрузкой, возникают просадки на АКБ. На индикаторе ЖКИ индицируется напряжение АКБ без просадки и напряжение АКБ с просадкой, при этом рядом с напряжением появляется стрелка вниз. Сильная просадка напряжения означает, что аккумуляторов не достаточно для той нагрузки, которую вы используете или АКБ находится в глубоком разряде. Желательно использовать рекомендуемую емкость АКБ для соотв. мощности прибора см. таблицу 1.

Если просадка напряжения на аккумуляторе, ниже 10,5 /21 /42В будет кратковременной (менее 1 минуты) – МАП не отключится, что опять-таки позволит запуститься устройствам с большими пусковыми токами. Кратковременное падение напряжения на аккумуляторе (ниже 10,5 /21 /42В) 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).

Здесь отметим, что зарубежные автомобильные преобразователи напряжения (по крайней мере, поставляемые в Россию), обычно не имеют подобной автоматики, как впрочем, и встроенного зарядного устройства.

Если необходимо удлинить провода МАП, подключаемые к аккумулятору (например, для установки преобразователя в салоне транспортного средства), их следует наращивать/заменять проводом большего сечения. Например, 2кВт 24В МАП укомплектован двумя проводами площадью сечения по 10 мм кв. (длиной 70 – 80 см) каждый. Увеличить длину проводов к аккумулятору до 2 м можно при условии, что сечение каждого из них будет не менее 16-20 мм кв, главное, чтобы провода не грелись. Особенно жесткие требования к мощным 12В моделям МАП (огромные токи по АКБ), надо придерживаться требования, во сколько увеличили длину во столько и сечение.

На выходе МАП (220В) можно использовать катушки-удлинители до 100 м.

### **При работе с автомобилем**

При запущенном двигателе время работы потребителей не ограничено, если мощность генератора больше мощности подключенной нагрузки. Автомобильный генератор развивает свою номинальную мощность при соответствующих оборотах (обычно 2000 об/мин). Автомобили типа "Джип" зарубежного производства идеальны в качестве источника энергии (часто в них устанавливается два аккумулятора (дизельный - бортовая сеть 24 В) и мощный генератор (3 и более кВт)).

Опыт показывает, что при подключении телевизора (цветного, 14 дюймового, 90 Вт) и лампы (60 Вт) можно не включать двигатель примерно 4 – 6 часов (в зависимости от емкости и состояния аккумулятора), а при работе с электроинструментом, чаще всего, в течение дня вообще нет необходимости запускать двигатель

автомобиля.

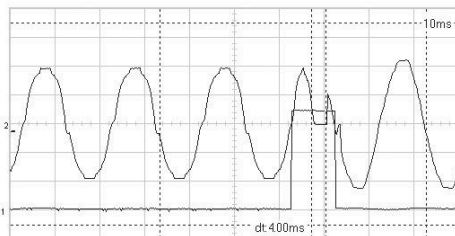
Если на вашем дачном участке электричества пока нет - удобно использовать МАП совместно с аккумулятором 90 - 100 А/ч, последний можно менять местами с аналогичным, установленным в автомобиле (в дороге он будет заряжаться). При замене аккумулятора один раз в неделю (емкости 90 - 100 Ач, как правило, в летних условиях, хватает на вечернее подключение телевизора и двух люминесцентных ламп).

## 2. Режим зарядного и пуско-зарядного устройства.

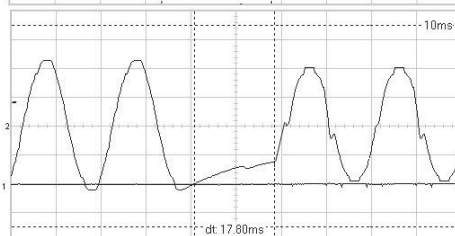
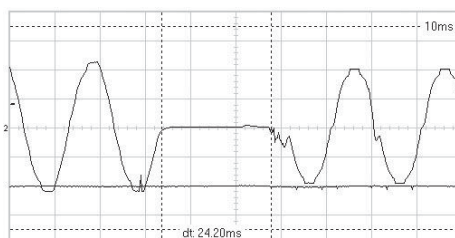
Сразу подчеркнем, что МАП является мощным зарядным устройством, зарядников такой мощности на нашем рынке найти не просто. Правда регулировка тока осуществляется только в 12В и 24В вариантах. Приведем для этих вариантов максимальный ток, который они позволяют пропустить (если конечно сеть в норме и позволяет емкость АКБ и соотв. настройка тока заряда). Вообще рассчитать этот ток не трудно это  $P_{max}/(2 \cdot U_{акб})$  (для 3кВт 12В блока -  $3000Вт/(2 \cdot 12В)=125А$ )

Подключите зажимы к аккумулятору, соблюдая полярность (красный к "+", черный к "-"). С помощью входящего в комплект шнура подключите МАП к электросети 220В (при необходимости используйте удлинитель). Входящий в комплект шнур является стандартным и обычно используется для подключения (к сети 220В) компьютера, поэтому, при отсутствии шнура, можно воспользоваться аналогичным от компьютера (если нагрузка более 1,5 кВт, последний должен быть качественным - иметь маркировку с указанием площади сечения проводов не менее 0,75 мм кв., обычно с маркировкой VDE). Для более мощных блоков используйте распаячную коробку.

Метод заряда, реализованный в МАП - 12В и 24В вариантов, двухступенчатая регулировка по току. Прежде всего, необходимо выставить "суммарную" емкость подключенных батарей (см. Режим программирования ЖКИ, пункт Емкость АКБ) и при необходимости Тип АКБ. При напряжении ниже 14В (28В), ток заряда ограничивается 0,2С (заводское) при напряжении выше 14В (28В), ток заряда ограничивается 0,1С (заводское) до конца заряда, когда напряжение на АКБ достигнет 14,5 (29В). Имеется в виду напряжение, отображенное на ЖКИ без стрелки вверх. Выбор значений 0,2С и 0,1С является компромиссом между скоростью и качеством зарядки АКБ. Полностью разряженный новый аккумулятор заряжается



Переход генерации на сеть



Переход сети на генерацию

такими токами приблизительно 6ч. Для более качественной зарядки можно уменьшить значения этих токов до 0.1С и 0.05С соответственно, но время зарядки возрастет примерно в 3 раза. Рекомендуем, хотя бы иногда использовать зарядку 0.1С и 0.05С для поддержания аккумуляторов в хорошем состоянии. Если вы хотите ускорить заряд можно поставить больший ток заряда, но помните, что ток порядка 0,4С и выше будет уменьшать ресурс АКБ.

!! Метод заряда, используемый МАП - 48В варианта, как и в автомобиле – постоянное напряжение, ток притока не регулируется. Поэтому ток может меняться в зависимости от количества АКБ и напряжения в сети. Поэтому для оптимальной зарядки АКБ в 48В варианте придерживайтесь рекомендуемой емкости АКБ (см. таблицу 1) и если сеть сильно отклоняется от 220В, используйте стабилизатор напряжения или латр на входе МАП.

Включите МАП в режим принудительного заряда коротким 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 в порядке, то нажатие на кнопку "Заряд" вызовет предупреждение "!" и в табло ошибок и предупреждений можно будет прочитать "Нет 220 для Заряда". Время ожидания заряда после появления сети 20с. Если заряд закончен, то выставляется новое время ожидания - 4 мин для остывания элементов схемы.

На принудительный заряд МАП можно запустить из условно выключенного и включенного режима. В последнем случае это целесообразно делать, если вы хотите дозарядить аккумулятор с 12,5В до 14,5В (25В-29В /50В-58В), в противном случае если напряжение на аккумуляторе меньше 12,5в(25в/50В) - МАП сам запустит режим зарядки. Работа в принудительном заряде, запущенном из выключенного или включенного режима, будет одинакова - сеть транслируется на выход и работает режим заряда АКБ. Определить разницу можно только по светодиоду "Режим" (горит зеленым во включенном режиме и не горит в выключенном) и по ЖКИ (самый левый знак в верхней). Однако по окончании заряда МАП перейдет в тот режим, из которого был запущен (т.е. если из условно выключенного режима, то сеть перестанет транслироваться на выход). Надо только иметь в виду, что если запрограммирован режим подзаряда малым током (по умолчанию не установлен), то заряд по достижении 14,5В /29В не окончится, он просто перейдет на малый ток и будет в этом режиме, пока не пропадет сеть. Выйти как из режима подзаряда малым током, так и просто из заряда, можно нажав еще раз коротко кнопку "Заряд". Если режим подзаряда малым током не запрограммирован, то по достижении 14,5В /29В заряд АКБ окончится.

При зарядке аккумуляторов мигает синий светодиод сети. При переходе на подзаряд малым током прозвучит 3 звуковых сигнала и в ЖКИ на месте стрелок появится \* (звездочка). По окончании заряда прозвучит 5 звуковых сигналов.

Режим пуско-зарядного устройства ничем не отличается от зарядного. Подключение МАП производится в автомобиле к клеммам аккумуляторной батареи. Сеть 220В подводится с помощью удлинителя. Если возникла необходимость использовать данный режим, значит аккумуляторная батарея разряжена.

!! Поставьте максимально возможное значение в "СуммарЕмкостьАКБ", "Ток Заряда нач", "Ток Заряда конеч" чтобы не было ограничения тока заряда.

!! Для облегчения пуска (например, зимой), после включения МАП в режим заряда

следует выждать 5 -10 минут, чтобы разряженный аккумулятор хоть чуть-чуть подзарядился и не отнимал на себя часть энергии.

Каждая попытка пуска двигателя не должна превышать нескольких секунд, а интервал между ними не менее 15 секунд (в соответствии с правилами технической эксплуатации вашего автомобиля, во избежание перегрева и порчи стартера). После успешного пуска выключите режим заряда и отсоедините МАП от АКБ автомобиля.

МАП имеет защиту от короткого замыкания по входу, поэтому при сильном разряде аккумулятора возможно надо будет сделать несколько попыток принудительного заряда (по короткому замыканию МАП выключается).

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

Этот режим является основным и описывается здесь только потому, что является комбинацией предыдущих и автоматически переключает сеть на генерацию и при необходимости подзаряжает АКБ.

Коротким нажатием на кнопку "Старт" МАП транслирует сеть со входа [2] на выход [1] рис1 (на мощных блоках распаячная коробка). При наличии сети и если напряжение на АКБ меньше 12,5 /25 /50В МАП дополнительно начнет заряжать АКБ. По окончании заряда, когда напряжение на АКБ больше 14,5 /29 /58В перейдет на трансляцию сети или на заряд малым током (если запрограммирован последний).

Если сеть пропала или она больше 250В (программируется) или меньше 185В (программируется), а также частота сети вышла за пределы 35Гц-65Гц, то МАП прекращает заряд и запускает генерацию 220В от АКБ.

Если в качестве сети используется бензогенератор, мощностью ниже номинальной мощности МАП, а мощность нагрузки возросла и превысила мощность бензогенератора, то МАП перейдет в режим генерации. Если нагрузка уменьшится и будет ниже мощности бензогенератора, то МАП снова подключит нагрузку к бензогенератору. В этом случае режим бензогенератора также удобно использовать и в случае промышленной сети, если сеть ограничена по мощности.

Нужно отметить, что если МАП условно выключен (имеется в виду режим работы, а не снятие клемм с аккумулятора) и запрограммирован режим "Консервация АКБ", то при напряжении на аккумуляторной батарее, ниже 12,5 /25 /50В МАП автоматически начнет заряжать аккумуляторную батарею, при этом транслируя напряжение 220В на выход. По окончании заряда перейдет в исходное выключенное состояние или на заряд малым током (если таковой запрограммирован).

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

Время автономной работы аккумуляторной батареи рассчитывается в соответствии с описанием, приведенным в разделе "Выбор необходимой емкости аккумуляторов".

Мощность, которую МАП может пропустить сквозь себя при трансляции сети, ограничена мощностью силовых элементов МАП и соответствующим сетевым предохранителем [9] рис1. Поэтому нагрузка, подключаемая к МАП не должна превышать его максимальную мощность даже при питании от внешнего сетевого напряжения. Кроме того при КЗ по сети МАП и нагрузку защищает только сетевой предохранитель.

!! 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 в вашем регионе сеть плохого качества или постоянно занижена (завышена), то необходимо приобрести стабилизатор сетевого напряжения.

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 моторов.

Диаграмма переходов разные режимы работы, а также переключения с генерации на сеть и обратно приведены на рисунках.

## Особенности типовых подключений

### Подключение компьютеров

Отметим, что прибор в основном рассчитан на питание бытовой аппаратуры, электроприборов и т.п. При эксплуатации МАП с аппаратурой предъявляющей повышенные требования ко времени переключения, надо иметь в виду некоторые моменты. Например, мы не гарантируем, что при многократном пропадании сети компьютер никогда не сбросится. Качественные блоки питания (БП) в компьютерах обязаны держать пропадания сети до 100мс, как видно МАП в несколько раз превосходит эти требования. Однако на нашем рынке компьютеры (а чаще всего именно блоки питания компьютеров) из "разных стран" и люди в последнюю очередь смотрят насколько качественный БП в их компьютере.

Сбросы возможны при следующих ситуациях:

а) Если параллельно подключена мощная нагрузка (например, на 3кВт блоке стоит компьютер и чайник 2кВт)

б) Если параллельно подключены моторы или другие индуктивные нагрузки.

Для пунктов а) и б) выходом может быть подключение двух МАП. Один маломощный для компьютера и небольшой дополнительной нагрузки (лампочки, монитор и др.) - который подключен только к АКБ. И второй, более мощный, для всех остальных нагрузок - большое освещение, моторы, холодильник и т.д. и т.п. Этот блок подключается к той же АКБ и к сети. Т.е. второй блок будет работать на любую в том числе "тяжелую" нагрузку и при необходимости подзаряжать АКБ.

в) Слишком большое количество компьютеров на одном блоке - слишком большая емкостная нагрузка. В этом случае хороший метод выправить ситуацию подключить еще и активную нагрузку (обычную лампу накаливания), что в прочем рекомендуется делать и с одним компьютером. Также попробовать режим "Типовая Нагрузка"->"# UPS-ОптимФорма".

г) При использовании АКБ совсем малой емкости или отслужившего свой срок - в этом случае могут возникнуть просадки по АКБ с соответствующими последствиями.

МАП Энергия вырабатывает 220В со скругленной трапецевидной формой, что позволяет питать любую нагрузку, за исключением специализированной аппаратуры с особыми требованиями к форме сигнала питающего напряжения, например, UPS с синусоидальной формой сигнала - подобные UPS "считают", что раз сами

генерируют чистый синус, то и пропускать через себя будут только чистый синус. В этом случае можно выбрать "Типовая Нагрузка"->"#UPS-ОптимФорма", что ограничит форму сигнала максимально близкой к синусу. Например UPS фирмы iPON при такой форме запустился без проблем.

### **Преимущества и недостатки по сравнению с обычным UPS.**

Для многих пользователей первое знакомство с источником бесперебойного питания (ИБП) или, по-другому, UPS (Uninterruptible Power Supplies), может произойти при работе с компьютером. UPS защищает информацию при скачках (или полном исчезновении) напряжения в электрической сети, автоматически переводя питание компьютера на свою встроенную аккумуляторную батарею. Принцип работы UPS – преобразование низкого постоянного напряжения батареи (в UPS чаще всего устанавливают батареи на 36, 42, 60 В, или даже 80 В, иногда на 24 В) в высокое (220 В) переменное (50 Гц) напряжение. В электротехнике такие преобразователи принято называть инверторами. Емкости встроенной батареи обычно хватает на 7-15 минут работы, что достаточно для корректного закрытия программ и сохранения данных.

Инверторы же для автономного энергоснабжения (к ним и относится МАП Энергия) специально ориентированы для питания разнообразной электрической нагрузки. По сравнению с UPS, они обладают рядом технических преимуществ:

- хорошо справляются с пусковыми токами при включении болгарок, компрессоров, насосов и других приводов;
- коэффициент мощности  $\cos\phi$  (power factor) не ограничен и обычно имеет крайние значения от -1 до +1;
- предусмотрена необходимая защита от перегрузок, коротких замыканий, подключения аккумулятора неправильной полярностью;
- наличие мощного зарядного устройства позволяет гибко и быстрее восстанавливать емкость батареи;
- могут иметь значительную мощность и, при этом, рассчитаны на подключение к аккумуляторам бортовой сети автомобиля 12В или 24В.

Производители UPS обычно выражают мощность в вольт-амперах (ВА, по-английски соответственно VA), в то время как на большинстве устройств мощность указывается в ваттах (Вт, W). Для перевода одних единиц в другие можно пользоваться приблизительной формулой  $ВА \times 0,7 = Вт$ . Считается, что запас мощности для компьютеров должен составлять 30%. Следовательно, если ваш компьютер с монитором потребляет около 350 Вт – с ним можно использовать UPS мощностью не менее 700ВА.

!! Отметим, что к UPS (в отличие от МАП "Энергии") обычно нельзя подключать лазерный принтер, т. к. его мощность, в режиме печати, может достигать 1,5 кВт и более.

Существует классификация инверторов, в том числе и UPS, по форме выходного напряжения. Различают инверторы с квадратичной (square), с трапецивидной (modified sine wave) и с синусоидальной формой (sine wave). Что касается UPS - синусоиду дают только дорогие линейно-интерактивные или онлайн-модели, предназначенные, прежде всего для питания серверов и компьютерных сетей.



## Особенности подключения к отопительному котлу.

Существуют различные конструкции котлов, некоторые, например, с атмосферной горелкой. Кроме правильного соединения фазы котла к фазе сети и "нуля" к "нулю" сети (рис 4,5), 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 эксплуатации МАП в качестве источника бесперебойного питания жидкотопливного отопительного котла, необходимо, при подключении МАП к электросети соблюдать правильную фазировку. Дело в том, что переключающий элемент 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, если в сети исчезнет напряжения 220В. 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 или вывернув "пробки". На приборах мощностью от 4,5кВт, обозначения "фазового" и "нулевого" проводов находятся на разводочной колодке. На приборах до 3кВт (подключение через сетевой шнур) на задней панели прибора так же имеются обозначения, но придется прозвонить сетевой шнур тестером. "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.

Возможны случаи, когда в некоторых моделях котлов, в системе поджига установлены конденсаторы очень большой ёмкости (15 и более мкф). В подобных случаях, для корректной работы котла, возможно, необходимо подключить дополнительную активную нагрузку (например, лампу накаливания).

### Возможные причины отказа работы котла от МАП Энергия:

1) Многие котлы требуют четкого соединения - ноль к нулю, фаза к фазе. Как найти ноль и фазу в МАП – см. выше.

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 МАП от сети. Проверять надо, отключая только один ФАЗОВЫЙ провод (например, автоматический предохранитель в щитке), сохраняя соединение по нулевому проводу.

3) Из-за влияния обратных выбросов от конденсаторов поджига, напряжение может чуть повыситься и автоматика котла его отключит. В этом случае надо поэкспериментировать. Попробуйте подключить параллельно котлу одну, две обычных лампочки по 100Вт.

4) Некоторые котлы требуют подключения земли.

5) Попробуйте также выбрать "Типовая Нагрузка" -> "#UPS-ОптимФорма"

## Подключение к газо/бензо/дизель электрогенератору.

При использовании МАП Энергия совместно с дизель/бензиновым генератором (если электричества вообще нет) выход 220В генератора соединяется с помощью шнура к разъему для подключения сети 220В [10] рис1 (или к соотв. контактам в разводочной коробке). При работе генератора, МАП транслирует его напряжение 220В на выходную розетку [1] рис1 и, при необходимости, подзаряжает аккумуляторы.

Когда генератор прекратит работу (например, после выработки запаса бензина, через 3–4 часа), МАП автоматически переключится на режим преобразования напряжения аккумуляторных батарей в 220В. При совместной работе МАП с дизель/бензиновым 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 эксплуатации уменьшается. Дело в том, что дизель/бензиновый 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 немного меньше топлива, чем, если к нему будет подключено все 2,2 кВт. А МАП потребляет ровно столько энергии, сколько к нему будет подключено. Поэтому, при грамотной эксплуатации (экономичный режим при работе только от МАП, и максимальная нагрузка при работе генератора) можно получить существенную экономию топлива. Примерно 3 – 4 часов обычно достаточно для заряда АКБ, по крайней мере на 80% от полного заряда.

Также правильно будет запрограммировать "Напряж на Входе" в "#x, kW БензоГенер" соответствующей мощности. В этом случае, если МАП пойдет на заряд во время подключенной нагрузки, и суммарная мощность нагрузки и заряда превысит мощность бензогенератора, то ток заряда будет ограничен, чтобы не выйти за пределы мощности бензогенератора. Как только нагрузка снимется (например, перестал работать насос или вскипел чайник), ток заряда восстановится в соответствии с программой заряда.

**Замечание:** из-за неидеальной формы выходного напряжения 220В бензо/дизель электрогенератора ("приплюснутая синусоида"), в некоторых случаях, этого напряжения не достаточно, для нормального, быстрого заряда АКБ. Рекомендуется, для подобного генератора, повысить его выходное напряжение до 230-240В (например, с помощью ЛАТР-а, соответствующей мощности). При необходимости, можно построить пороги включения/отключения заряда см. ПО к МАП.

**Замечание:** Если на сетевой вход МАП подключается 220В от бензо/дизель генератора, то после последнего весьма желательно установить сетевой фильтр 220В (на соответствующую мощность), например, типа "SVEN Platinum Pro" во избежание выхода из строя МАП от случайных выбросов высокого напряжения. То же относится и к стандартной сети 220В, если в вашем регионе она низкого качества.

### **Сравнение эффективности бензо/дизель электрогенератора по отношению к инвертору.**

В общем случае, при мощностях системы бесперебойного питания до 10 кВт и если от системы требуется относительно небольшое время автономной работы, аккумуляторная батарея с инвертором (например, с МАП Энергия) оказывается дешевле дизельного генератора. Если мощность и (или) время автономной работы велики, то емкость и стоимость батарей и инвертора становится очень большой и оказывается выгоднее применять бензогенератор.

По сравнению с дизель/бензиновым генератором 220В, предлагаемый прибор имеет следующие преимущества:

1. Значительно меньшие габариты и вес.
2. Не ШУМИТ и не выделяет выхлопных газов.



- 3 Нет необходимости контролировать присущие дизель - бензиновым генераторам параметры: уровень и давление масла двигателя; уровень и температуру охлаждающей жидкости; уровень топлива.
4. Большой ресурс работы и отказоустойчивость (отсутствие механического износа).
5. При относительно маломощных потребителях (до 1000Вт) длительное время автономной работы.
6. Малое потребление энергии (10 Вт) на холостом ходу (у дизель/бензинового генератора расход топлива на холостом ходу равен половине от расхода при максимальной нагрузке).
7. Минимальное колебание выходной частоты (не превышает сотых долей процента).
8. Экологичность и возможность подключения альтернативных источников энергии (ветрогенераторов и солнечных батарей).
9. Может работать как пуско-зарядное устройство, как источник бесперебойного питания.

### **Рекомендации по использованию аккумуляторных батарей.**

Клеммы для соединения АКБ, лучше использовать свинцовые.

Все соединения должны быть очень хорошо затянуты - это не только не приведёт к потере энергии, но и уменьшит риск выхода из строя прибора (его микропроцессор не любит, когда напряжения падает до 7 - 5В).

Тест на качественное соединение - при заряде, все клеммы и провода греются одинаково и не очень сильно.

!! Не желательно набирать нужную емкость большим количеством аккумуляторов малых емкостей. Каждое соединение это потери, кроме того потеря емкости одного аккумулятора в связке сильно ухудшает работу всей системы. Кроме того необходимо набирать аккумуляторы одной фирмы и одной емкости. Также желательно делать перемычки соединяющие аккумуляторы как можно короче (провод 16кв.).

!! Аккумуляторы быстро выходят из строя, находясь, долгое время в глубоком разряде.

!! Если необходимо существенно увеличить срок службы АКБ, пусть в ущерб времени автономной работы, можно в меню МАП сменить порог отключения АКБ с 10,5В на 11,5В для 12В модели и на 23В или 46В для 24В или 48В моделей соответственно. Также это может быть полезно при морозах (разряженный АКБ может замерзнуть и лопнуть).

!! Если время заряда не принципиально, а важен максимально возможный срок службы АКБ, лучше в меню настроек МАП уменьшить ток заряда вдвое, в итоге, ток заряда первой ступени поставить в 0,1С, а второй 0,05С, что приведет к 100% заряду АКБ.

Напротив, там, где необходимо как можно быстрее зарядить АКБ (например, при работе с мини-электростанцией), можно увеличить ток заряда. Подробнее см. пункт "Режим программирования ЖКИ".

### **Рекомендации по выбору аккумуляторной батареи и их обслуживание.**

Емкостью аккумулятора называется количество электричества, которое аккумулятор отдает при разряде до наименьшего допустимого напряжения. Чем больше

сила разрядного тока, тем ниже напряжение, до которого может разряжаться аккумулятор. Например, при определении номинальной емкости аккумуляторной батареи разряд ведется током  $I = 0,05C$ , где  $C$  - емкость батареи в ампер-часах, до напряжения 10,5В; температура электролита должна быть в интервале от +18 до +27°C, а время разряда 20ч. Конец срока службы батареи согласно ГОСТ 959.0-84 наступает, когда ее емкость составляет 40% от  $C$ . При разряде батареи током 3С (температура электролита -18°C) напряжение батареи через 30с, после начала разряда должно быть 8,4В (9,0В для необслуживаемых батарей), а после 150с не ниже 6В. Этот ток иногда называют током холодной прокрутки или пусковым током. Он может отличаться от 3С. Этот ток указывается на корпусе батареи рядом с её ёмкостью.

В эксплуатации ёмкость батареи зависит от силы разрядного тока, температуры, режима разряда (прерывистый или непрерывный), степени заряженности и изношенности аккумуляторной батареи. При увеличении разрядного тока и степени разряженности, а также с понижением температуры емкость аккумуляторной батареи падает. При низких температурах падение емкости аккумуляторной батареи с повышением разрядных токов происходит особенно интенсивно.

На автобусах или грузовых автомобилях с дизельными двигателями могут устанавливаться несколько аккумуляторных батарей. Если батареи соединены между собой параллельно, то емкость будет равна сумме емкостей отдельных батарей, а общее напряжение не изменится. Перед параллельным соединением аккумуляторов необходимо примерно выровнять напряжение на них (например, подзарядив их), **лучше соединять аккумуляторы одного типа и желательно одной фирмы**. Для увеличения общего напряжения батареи их соединяют последовательно, т.е. плюс одной батареи соединяют с минусом другой батареи. В этом случае общее напряжение будет равно сумме напряжений отдельных батарей, а емкость не изменится, но за счёт повышения напряжения до 24В мощность, выделяемая на нагрузке, увеличится в два раза (или увеличится время работы с исходной мощностью).

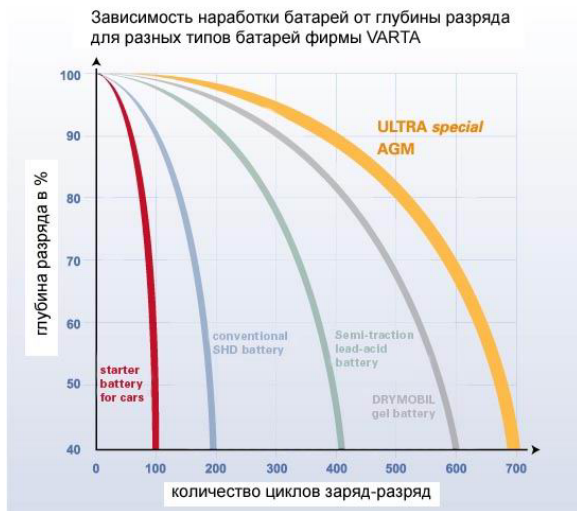
При работе аккумулятора, к концу разряда, сернокислый свинец закрывает поры активной массы электродов, препятствуя притоку электролита из сосуда и увеличивая электросопротивление электродов. Равновесие нарушается, и напряжение начинает резко падать. Аккумуляторные батареи разряжаются только до конечного напряжения (10,5 В), соответствующего перегибу разрядной характеристики. Разряд прекращается, хотя активная масса израсходована не полностью. Для определения времени работы не важно, как соединены между собой аккумуляторы, последовательно, параллельно или последовательно и параллельно.

**Необходимо заметить, что аккумуляторы обладают свойством остаточной ёмкости. Т. е., например, если, используя аккумулятор 90 А/ч, вы работали газонакопкой мощностью 1 кВт в течение 45 мин., после чего МАП выключился – уменьшите нагрузку до 500 Вт (подключите, к примеру, электролобзик) и работайте ещё столько же! Затем можно подключить дрель на 300Вт, а потом 130 Вт-ный краскопульт, далее 60 Вт-ный паяльник и, наконец, 30 Вт-ную лампочку. Но даже в этом случае вы "исчерпаете" около 80% от максимальной ёмкости аккумулятора. "Вычерпывание" 100% емкости не рекомендуется, т. к. ресурс аккумулятора в этом случае сокращается. Из вышеприведенного примера совсем не следует что эти (и другие) нагрузки нельзя включить одновременно.**

При эксплуатации полностью необслуживаемых аккумуляторов, при интенсивных разрядах емкость уменьшается по мере увеличения скорости разряда, но не так драматично, как в случае аккумуляторов, выполненных по традиционной технологии.

!! Замечание: Аккумуляторы особенно быстро выходят из строя, если допустить полный разряд и оставить на некоторое время без зарядки.

**Остановимся немного подробнее на общих характеристиках аккумуляторных батарей.**



Саморазряд заряженной батареи, кроме необслуживаемой, после бездействия в течение 14 суток при температуре окружающего воздуха (20+; -5С) не должен превышать 10% номинальной емкости, а после бездействия в течение 28 суток - 20%. Саморазряд необслуживаемой батареи после ее бездействия в течение 90 суток не должен превышать 10% номинальной емкости, а после бездействия в течение года - 40%.

Минимальный срок службы батарей обычной конструкции и с общей крышкой в эксплуатации должен составлять 1 год при наработке транспортного средства в пределах этого срока не более 150 тыс. км. пробега или 2 года при наработке транспортного средства в пределах этого срока не более 90 тыс. км. пробега.

Минимальный срок службы необслуживаемых батарей в эксплуатации должен быть равен 3 годам при наработке транспортного средства не более 100 тыс. км. пробега.

Минимальный срок службы полностью необслуживаемых батарей составляет от 5 до 10 лет (некоторые типы более дорогих батарей для промышленного применения, например, Vb, VbV, OPzS и другие, имеют срок службы 15 и даже 20 лет) в зависимости от условий эксплуатации.

Здесь отметим, что срок службы аккумуляторных батарей, эксплуатирующихся только в комплексе с МАП Энергия, возрастает, так как в этом случае будут отсутствовать вредные воздействия типа вибрации (при движении автомобиля),

постоянного перезаряда, нагрева аккумулятора и т. п. Конечно, если не допускается частый разряд в "ноль" и рассчитанный ток не слишком велик (уменьшение тока при фиксированной нагрузке достигается увеличением общей емкости батареи).

Герметизированные аккумуляторы, по степени воздействия на аппаратуру и людей, отличаются от своих предшественников тем, что они могут находиться в помещении с естественной вентиляцией. Для них не требуется отдельного помещения. Они оснащены искрогасящим клапаном, исключающим распыление электролита и воспламенение гремучей смеси. Согласно DIN 43 539, при возрастании давления выше 30 кПа (при аварии зарядного устройства) клапан аккумулятора сбрасывает избыточное давление газа.

Благодаря особенностям конструкции, именно такие аккумуляторы способны обеспечить наибольшие пусковые токи при одинаковой ёмкости в сравнении с обычными аккумуляторами.

**Вывод:** исходя из всего вышеизложенного, лучше приобретать полностью необслуживаемые аккумуляторы емкостью от 90 А./ч, с пусковыми токами от 600А, или 190-220 А/ч, с пусковыми токами от 1200А, для стационарного варианта.

Всем этим требованиям отвечает, например, полностью необслуживаемый аккумулятор HANKOOK 90 или Solite CMF 90 (емкость 90Ач, пусковой ток до 750А, залитый, с индикатором напряжения). Можно отметить также аккумуляторы Medalist, LEADER и INCI SUPER TURBO.

Качественны и дороги аккумуляторы серии FULMEN STR. Эти полностью кальциевые аккумуляторы изготовлены по технологии Exmet (расширенного металла). Отсутствие испарений воды позволяет говорить о полном отсутствии необходимости обслуживания батареи.

Существует и масса других марок аккумуляторов, выполненных по похожим технологиям. Как правило, если половина электродов выполнена на основе кальциевых (или малосурьмянистых) сплавов, так называемая гибридная технология, то аккумулятор относится к классу малообслуживаемых, если же все электроды с кальцием – аккумулятор относится к классу полностью необслуживаемых.

## **О восстановлении аккумуляторов.**

**Сразу скажем, что из отработавшего свой срок аккумулятора, сделать новый или даже с терпимыми характеристиками - не получится. В дальнейшем речь пойдет о восстановлении недолго эксплуатировавшихся в некорректных условиях аккумуляторах.**

Характерной неисправностью аккумуляторных батарей является сульфатация их пластин. При сульфатации крупные кристаллы сульфата белого цвета образуются на поверхности и в порах активной массы положительных и отрицательных пластин. Активная масса при этом становится твердой и на ее поверхности образуются белые пятна. Интенсивная сульфатация наблюдается при длительном хранении частично разряженных аккумуляторов, частых глубоких разрядах и соприкосновении с воздухом верхних частей пластин, не залитых электролитом. Увеличение плотности электролита, повышение его температуры и саморазряд способствуют сульфатации. Сульфатированный аккумулятор имеет малую емкость, быстро разряжается и становится непригодным к эксплуатации. В результате образования крупных крис-

таллов сульфата происходит объемное увеличение электродов, что может вызвать значительные внутренние механические напряжения, приводящие к разрушению решеток электродов и сепараторов.

Признаки сульфатации следующие: быстрое повышение температуры электролита при заряде; очень медленное повышение плотности электролита при заряде; газовыделение начинается гораздо раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко при включении на зарядку); при контрольном разряде сульфатированная батарея имеет значительно меньшую емкость по сравнению с исправной батареей.

Неглубокую сульфатацию устраняют, например, длительным зарядом малой силой тока. В этом случае аккумулятор заливают чистой дистиллированной водой и заряжают силой тока, не превышающей 0,05 емкости батареи. После того, как плотность электролита достигнет 1,15 г/см<sup>3</sup>, его опять заливают дистиллированной водой. Заряд батареи продолжают до тех пор, пока плотность электролита не перестанет увеличиваться. Неглубокую сульфатацию можно устранить также другими способами, например, заряд с разрядной составляющей - см. далее. Существует ещё два метода восстановления кислотных АКБ. Первый состоит в заряде уже заряженных аккумуляторов. Методика заключается в следующем: сначала АКБ полностью заряжается, затем он отключается от зарядного устройства на 24 или 48 часов. Затем он снова заряжается. Эта процедура повторяется несколько раз. Другой метод восстановления состоит в том, что при заряде АКБ на него подается повышенное напряжение (до 2.5В на ячейку) на время от 1 до 2-х часов. Оба этих метода подразумевают непрерывный контроль температуры, во избежание перегрева и повреждения аккумулятора, а также, при необходимости, долива дистиллированной воды. Необходимо всегда стремиться к предупреждению возникновения сульфатации.

Ускоренный саморазряд может возникнуть по следующим причинам: ввиду замыкания выводных штырей электролитом, попавшим на поверхность крышек, при наличии на их поверхности грязи и пыли; при замыкании электродов осыпавшейся активной массой и разрушении сепараторов; вследствие недостаточной чистоты материалов, используемых в аккумуляторах, и попадании в аккумуляторы загрязняющих веществ.

Для устранения сульфатации батарею время от времени подвергают разрядке током, в амперах численно равным 1/20 номинальной емкости, выраженной в ампер-часах, до напряжения 10,5В, с последующей зарядкой (с разрядной составляющей) до напряжения 14,5В. Такой зарядно-разрядный цикл следует повторить неоднократно, если батарея сильно сульфатирована или длительное время находилась в полу-разряженном состоянии.

Отметим, что восстановлению поддается не всякий аккумулятор. До сильной сульфатации пластин аккумулятора дело лучше не доводить. О восстановлении аккумулятора можно судить по времени контрольного разряда. Новый исправный аккумулятор должен обеспечивать работу с током 0,05хС (где С - ёмкость батареи) в течение 20ч. Аккумулятор, реальная ёмкость которого упала ниже 40% от номинальной (время контрольного разряда током 0,05С менее 8ч) восстановлению поддается редко.

## **Связь МАП с компьютером.**

На передней панели инвертора МАП Энергия, находится выход с надписью "РС" для соединения с компьютером (разъём RS-232) [5] рис1. Соединять с компьютером, МАП можно только стандартным шнуром - удлинитель RS-232 DB9M/DB9F, или

приобрести и использовать переходник RS232->USB (например, переходник USB A - Serial 9M STLab "U-350", по цене ~15\$, в магазинах торгующих компьютерной техникой).

При запуске ПО на индикаторе ЖКИ появится значек .

С помощью компьютера можно запрограммировать более тонкие параметры работы не вошедшие в ЖКИ. А также следить за параметрами и накапливать статистику.

См. подробнее ПО к МАП (в настоящий момент находится в разработке).

## **Подключение модема.**

На передней панели МАП Энергия, находится выход с надписью "MODEM". Этот разъем используется совместно с разъемом "PC" для подсоединения к модему или к определенным сотовым телефонам. С его помощью можно будет передавать команды, и принимать информацию о текущей работе МАП удаленно. Например, следить за состоянием аккумуляторных батарей и работоспособности МАП находящегося на даче из городской квартиры. Или, например, управлять работой МАП, который установлен в котельной, не выходя из дома (в настоящий момент находится в разработке).

## **О контроллере для солнечных модулей.**

Дополнительный контроллер (устанавливается по заказу) для солнечных модулей (СМ) или ветроэнергетических установок (ВЭУ) обладает следующими параметрами:

1) Номинальный ток до – 30А, максимальный пиковый – 50А, более мощные изготавливаются под заказ.

2) Входное номинальное напряжение в соответствии с напряжением, на которое рассчитан МАП – 12 или 24 или 48В.

3) Напряжение на аккумуляторе, при котором этот вход отключается – 14,5В (или 29В, для моделей 24-220, или 58В для 48-220)

4) Напряжение на аккумуляторе, при котором этот вход включается – 13В (или 26В, или 52В) или менее.

5) Защита от разряда аккумулятора через солнечные модули в темное время суток, а также от перепутывания клемм – мощный диод "шотки".

При заряде от солнечных модулей или ВЭУ – горит светодиод (на задней панели МАП).

Данный контроллер работает независимо от того, включён МАП или нет. Необходимым условием является подключение клемм последнего к аккумуляторам.

Длина проводов для солнечного входа может быть любой, однако, во избежание потерь энергии, чем больше их длина, тем больше должно быть сечение проводов. Например, для расчётного тока около 15 - 20А желательно сечение не менее 4 - 6 мм<sup>2</sup>, при длине проводов до 2 м. При больших длинах или больших токах (контроллер специального исполнения) желательно применить провода сечением 10 или 16 мм<sup>2</sup>.

При подаче на вход контроллера напряжения от ВЭУ, запрещается закорачивать между собой клеммы МАП идущие на аккумулятор. Если же подключены СМ закорачивание указанных клемм не приведёт к порче контроллера, т.к. СМ являются источниками постоянного (всегда одинакового, при наличии максимального света) тока.

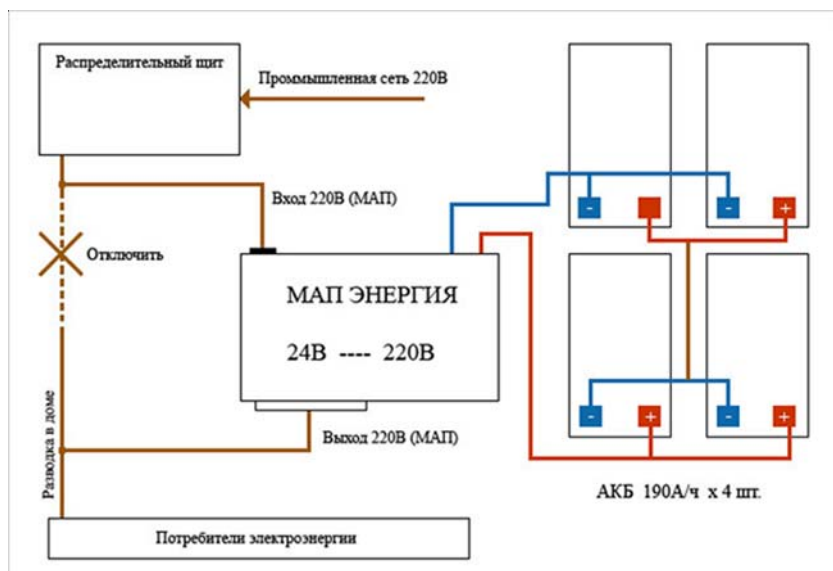
Если планируется подключение к ВЭУ, то контроллер должен быть специального исполнения, с возможностью автоматического переключения ветрогенератора на ТЕН (при полностью заряженных АКБ).

## Неисправности вентиляторов.

В случае неисправного вентилятора (два коротких звуковых сигнала - пауза и т. д.), пользователь может заменить его самостоятельно (вентилятор соединяется с платой с помощью разъема), на аналогичный, от компьютерного кулера. Если срок гарантии не прошел, необходимо по интернет прислать запрос на разрешение вскрыть прибор.

Все розетки и некоторые кнопки позволяют выполнять их демонтаж снаружи, без вскрытия прибора и нарушения гарантийных пломб.

## Пример схемы подключения инвертора МАП Энергия в качестве ИБП



Выбор конкретной модели преобразователя МАП Энергия определяется расчетной потребляемой мощностью, с учетом пусковых моментов подключаемого оборудования. Не следует подключать нагрузку, превышающую номинальную мощность прибора не только в режиме генерации, но и при работе от сети, так как прибору, при заряде АКБ, требуется определённая мощность.

Например, для заряда АКБ 4шт 190А/ч (зависит от степени разряда АКБ) может потребоваться до 1,8кВт мощности входной сети. Поэтому, ток через прибор складывается из тока нагрузки и тока заряда АКБ.

Исходя из вышесказанного, при выборе прибора руководствуйтесь его номинальной мощностью, максимальная мощность - это для пусковых моментов. Общая ёмкость АКБ выбирается из технических возможностей выбранного прибора и желаемого времени автономной работы.

=====



