

ПАСПОРТ
Инструкция по работе и техническое описание



многофункциональный автономный преобразователь



г. Москва
© МикроАрт

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	3
Технические характеристики	4
Меры предосторожности	4
Основные категории пользователей.....	6
Основные категории нагрузок.....	7
Особенности схемотехники.....	8
Инструкция по эксплуатации	10
1. Режим преобразователя 12 / 24 / 48 В – 220В.....	13
а) ориентировочное время работы от аккумуляторов.....	14
2. Режим зарядного и пуско-зарядного устройства.....	16
3. Режим источника бесперебойного питания (ИБП).....	17
а) преимущества и недостатки по сравнению с UPS.....	18
б) особенности подключения к отопительному котлу.....	19
в) особенности подключения к бензо/дизель электрогенератору.....	20
4. Рекомендации по выбору аккумуляторной батареи.....	21
а) о восстановлении аккумуляторов.....	24
5. О разъёме RS-232 для подключения к компьютеру.....	26
6. О контроллере для солнечных модулей.....	26
Звуковые сигналы самодиагностики или аварийного прекращения работы	27
Устранение неполадок	28
Схема стационарной установки	29
Стабилизатор СН "Энергия"	30
Правила пересылки (для возврата в ремонт)	30
Гарантийный талон	32

Технические характеристики

МАП «Энергия» представляет собой преобразователь напряжения (мощный двунаправленный инвертор) со встроенным интеллектуальным микроконтроллером, обеспечивающим автоматическое управление режимами и, при необходимости, связь с компьютером.

В одном устройстве заложены три функции:

а) Преобразователь постоянного напряжения автомобильного аккумулятора 12 В (24 В, 48 В в зависимости от модели) в переменное 220 В, с частотой 50 Гц.

В случае подключения МАП к аккумулятору непосредственно на автомобиле, возможно включение двигателя для дополнительной подпитки аккумулятора энергией от автомобильного генератора.

б) Бесперебойный источник питания - дает возможность подключить устройству к стандартной сети 220 В, и в случае ее пропадания, прибор автоматически переходит на работу от энергии аккумуляторов а, в случае появления сетевого 220 - обратно, с подзарядом АКБ.

в) Зарядное и пуско-зарядное устройство - дает возможность принудительно зарядить аккумуляторы от стандартной сети 220 В, и/или запустить двигатель автомобиля.

Устройство обеспечивает защиту от перегрузки, короткого замыкания, подключения аккумулятора неправильной полярностью, от перезаряда и полного разряда аккумулятора. Устройство снабжено системой защиты питаемых устройств от импульсных перенапряжений.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ68.В00554

Патент №2001125519

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

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

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

Запрещается закорачивать перегоревшие предохранители проводом или заменять их на несоответствующие, т.к. в этом случае при повторном замыкании

Преобразователь	
Форма сигнала на выходе (наличие сети/автономно)	Синус/модифицированный синус
Напряжение питания	10,5-15 В или 21-30 В или 42-60 В
Выходное напряжение ¹	220 В (+10% -15%).
До номинальной мощности ¹	220 В (+10% -10%).
Частота выходного напряжения ²	50 Гц
Максимальная мощность ³ (соответствует маркировке обложки настоящего паспорта)	0,9/1,5/ 2,0/3,0/4,5/6,0/8,8/12 кВт
Номинальная выходная мощность	0,6/1,0/1,4/2,0/3,0/4,5/6.0/ 8 кВт
Ток в выключенном состоянии	50 – 60 мА
Ток холостого хода	0,5 – 0,7 А
КПД	85 - 90 %
Электронная защита от:	перегрузки, короткого замыкания, ошибки подключения полярности аккумулятора, полного разряда или перезаряда аккумулятора, выключков сетевого напряжения 220 В
Время переключения сеть/инвертор инвертор/ сеть (при заряде АКБ) ⁴	20 - 30 мс 20 - 30 мс (20 - 50 мс)
Пуско-зарядное устройство	
Напряжение питания	210-230 В
Метод заряда: постоянное напряжение. Общая ёмкость подключаемых аккумуляторных батарей Номинальная ⁵ / максимально допустимая	МАП 0,9 кВт – 100/200 А/ч МАП 1,5 кВт – 150/300 А/ч МАП 2,0 кВт – 300/600 А/ч МАП 3,0 кВт – 400/800 А/ч МАП 4,5 кВт – 600/1000 А/ч МАП 6,0 кВт – 800/1200 А/ч МАП 8,8 кВт – 800/1300 А/ч МАП 12 кВт – 900/1400 А/ч
Для упрощения, указанная общая ёмкость является простой суммой ёмкостей всех подключенных двенадцативольтовых аккумуляторов (независимо от их соединения)	
Защита сети от короткого замыкания сетевого 220 В	предохранитель 5/8/10/15/30/40/60А
Габариты : до 4,5кВт/ до 8,8 кВт / 12 кВт	13x25,5x29 см/ 17x26x41 см/ заказной
Вес:	6,5/7,5/9,5/12,5/19/26/32/50 кг

¹ На максимальных нагрузках параметры гарантируются при заряженном аккумуляторе 13В (26 / 52 соотв.)

² Программно можно изменить на 60Гц

³ На максимальной мощности допускается работа не более 30 мин

⁴ В скобках указано время переключения в случае если аккумулятор находился в параллельной подзарядке.

Переключение на сеть произойдет через несколько секунд после появления в ней 220 В.

⁵ Ёмкость может быть и меньше, но запрещается выходить за "максимально допустимую".

Не важно какое реализовано подключение аккумуляторов (например, последовательное для 24В варианта) указанная в таблице общая ёмкость является простой суммой ёмкостей всех подключаемых двенадцативольтовых аккумуляторов.

выйдут из строя мощные электронные вентили и МАП "ЭНЕРГИЯ" перестанет функционировать во всех режимах.

Запрещается оставлять прибор не укрытым от дождя.

Запрещается подсоединять к МАП-у холодильники старых отечественных моделей (их легко отличить по высокому уровню шума и продолговатому компрессору с горизонтальным креплением).

Запрещается подключать к МАП-у *неисправное* электрооборудование, особенно насосы и холодильники.

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

го МАП-а (в момент подключения клемм МАП-а на АКБ, напряжение на таком АКБ "просядет" до уровня 3-5 В, что может даже привести к порче МАП-а - т. к. при таком низком питании микропроцессор МАП-а может выдать неправильные сигналы).

Если МАП 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 МАП 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. Не допускается попадание в МАП и других посторонних предметов, а так же насекомых.

Нельзя накрывать прибор, затрудняя внутреннюю вентиляцию.

При работе с прибором необходимо соблюдать меры электробезопасности.

Если на сетевой вход МАП-а подключается 220 В от бензо/дизель генератора, то после последнего весьма желательно установить сетевой фильтр 220 В (на соответствующую мощность), например, типа "SVEN Platinum Pro", а ещё лучше, стабилизатор напряжения - во избежании порчи МАП-а от случайных выбросов высокого напряжения - за 290 В (В МАП применяется пассивная схема защиты от импульсных перенапряжений, не спасающая от превышения напряжения длительностью более 50-100 мсек). То же относится и к стандартной сети 220 В, если в вашем регионе она низкого качества. Так же, неплохо зарекомендовали себя так называемые "мониторы сети" - недорогие устройства автоматически отключающие сеть если напряжение в ней превысит 250 В.

Некоторые бензо/дизель электрогенераторы имеют большое время установления 220 В, поэтому, при включении, сначала надо выдержать время для установления нормального напряжения 220 В, и лишь затем подключать МАП. Или, что надёжней, между ними поставить стабилизатор напряжения и/или сетевой фильтр/"монитор сети". Подробнее см. раздел "особенности подключения бензо/дизель электрогенераторов"

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

В прибор МАП «Энергия» введена следующая доработка:

Во избежание выхода МАП "Энергия" из строя в случаях "дребезга" (искрения) напряжения сети, в ваш прибор введена задержка появления сети. То есть, прибор будет реагировать на входное сетевое напряжение 220В примерно через минуту после его исчезновения. Т. е., если 220 В в сети появится через 50 сек, то переключение произойдёт через 10 сек., если через 1 мин. или более – то, как и обычно, через 2 сек.

Обратите внимание:

1) Общая ёмкость аккумуляторов (считается как сумма ёмкостей 12-и вольтовых АКБ, не зависимо от схемы их соединений), при стационарном подключении, должна быть не менее половины от номинальной и не более максимальной (см. таблицу в паспорте).

2) Если при стационарном подключении, «ноль» сети идёт в обход МАП-а, и исправить это затруднительно, необходимо найти «фазу» и «ноль» в МАП-е (см. раздел «Особенности подключ. к котлам» - «ноль» с «нулём» звонится накоротко, «фаза» с «нулём» – 3 ом) и соединить их соответственно. Иначе (если «ноль» идёт в обход МАП-а) прибор испортится. Порча МАП «Энергия» от подобного неправильного подключения не является гарантийным случаем.

Приборы, потребляющие сетевое напряжение 220В, можно условно разделить на основные категории:

- 1) Лампы, нагреватели, утюги, телевизоры и т.д., потребляющие постоянную мощность, равную обозначенной на них; пусковые токи, превышающие номинальный, практически отсутствуют. Время их работы от энергии аккумулятора легко посчитать по формуле. Тумблер [5] можно не включать (см. далее).
- 2) Дрели, болгарки, рубанки, бетономешалки, триммеры (газонокосилки) и другой электроинструмент (двигатели коллекторного типа) потребляют мощность, равную указанной на них номинальной, 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). Посчитать 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 энергии только аккумулятора, как правило, хватает на весь день работы.

Тумблер [5] включать не обязательно. Однако, если мощность инструмента превышает номинальную мощность МАП-а, тумблер [5] лучше выключить (встроенная лампочка не горит). В этом случае МАП способен выдать максимальную мощность указанную в паспорте. Но правильней использовать инструмент с мощностью не превышающей номинальную мощность МАП-а.

- 3) Индуктивные нагрузки. Это насосы (обычно на основе двигателей асинхронного типа) и оборудование на их основе (холодильники, кондиционеры 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 учёта потерь ($\cos f = 0,6 - 0,7$)). Для подъёма воды

на большую высоту следует обеспечить запас мощности применяемого МАП "Энергия" (например, для насоса 1 кВт необходим вариант МАП-а 3 кВт), т. к. эти устройства характеризуются особенно большими пусковыми токами в момент включения. Наиболее сложный случай – холодильник изготовленный 10 лет назад и ранее. В нашей стране для них не существовало жестких норм по уровню шума, обеспечению меньших пусковых токов (у холодильников мощностью 100 Вт пусковая мощность может достигать 1,5 и более кВт), ограничению паразитных выбросов энергии, накопленной в индуктивности мотора (компрессора) обратно в сеть (а, при применении МАП-а – обратно в МАП). Поэтому работа таких холодильников совместно с МАП «Энергия» не гарантируется. Более того, есть определенный риск поломки МАП-а. Со всеми современными (их можно отличить по малому уровню шума, и бочкообразному вертикально расположенному компрессору) холодильниками, например такими как "СТИНОЛ", МАП «Энергия» работает. Отдельно отметим СВЧ-печь, магнитрон которой, требует двукратного запаса мощности по отношению к максимальной мощности МАП-а (1 кВт печь работает с МАП макс. мощн. не менее 2 кВт).

Тумблер [5], при использовании всех этих нагрузок, должен быть обязательно включён (горит встроенная в него лампочка).

Для этих нагрузок мощность МАП надо выбирать с трехкратным (а иногда с пятикратным - компрессоры морозильников) запасом.

Надо также иметь в виду, что приборы этого типа большой мощности искажают выходной сигнал, и недорогие тестеры могут неправильно показывать выходное напряжение.

- 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. С такими нагрузками, которые накапливают энергию, МАП надо также выбирать с запасом по мощности (зависит от входной емкости, иногда приходится делать специальные доработки) и даже это не гарантирует работу, например с большим количеством описанных выше схем люминесцентных ламп (от четырёх и более). **Более того, большое количество люминесцентных ламп (8 и более) подключённых к маломощному МАП-у (модели менее 4,5 кВт), особенно, если среди них попадутся некачественные (дающие сильные обратные выбросы напряжения), могут даже испортить МАП.**

Последствием работы МАП-а с такими нагрузками, является повышенное действующее выходное напряжение до 250В. Надо отметить, что тестеры измеряют именно действующее напряжение, амплитуда напряжения при этом не выходит за параметры стандартной сети (даже меньше).

К этому типу нагрузок относятся и компьютеры. Если между МАП-ом и компьютером установлен UPS, то необходимо использовать модифицированный вариант МАП-а (подробнее см. далее) или между МАП-ом и UPS установить латр и вручную опустить напряжение в необходимый UPS-у диапазон. UPS будет работать от МАП-а если он имеет стандартную форму выходного

220 В (такую же как в МАП-е). Её называют по-разному - "модифицированный синус", "квазисинус" и т.п. Если же UPS имеет на выходе чистый синус - работать от МАП-а он не будет - такие ограничения заложили сами разработчики.

Также надо отметить, что сам МАП является UPS-ом. Просто при работе в режиме ИБП (UPS) он рассчитан на приборы не критичные ко времени переключения, и не даётся 100% гарантия, что при переключении с сети на генерацию МАП-а, компьютер не сбросится (особенно старые компьютеры), подробнее см. далее.

Если в состав потребителей электроэнергии входит индуктивная нагрузка на основе насосов (холодильник, насос или кондиционер), например, холодильник + телевизор+ освещение, то общая мощность такой нагрузки не должна превышать половины от максимальной мощности МАП-а. Так, например, для одновременного подключения холодильника (100 Вт) + телевизора (90 Вт) + освещения (400 Вт) + насос «Малыш» (400 Вт) = 990 Вт, необходим МАП «Энергия» мощностью не менее 2 кВт.

Особенности схемотехники



Схемотехнически МАП «Энергия» выполнен по принципу низкочастотного (50 Гц) преобразования. В этом его основное отличие от продаваемых автомобильных преобразователей 12/24 – 220 тайваньского или китайского производства. Главные преимущества подобного подхода следующее: на выходе напряжение снимается непосредственно с обмотки низкочастотного трансформатора, а не с коммутирующих транзисторов, что существенно повышает надёжность прибора при мощностях более 1 кВт. Улучшается его перегрузочная способность.

Кроме того, наводки и помехи при преобразовании по низкой частоте (50 Гц) 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 220 В, в которой частота именно 50 Гц. Поэтому большинство высокочастотных преобразователей (кроме очень дорогих моделей) не имеют никаких дополнительных функций - например, зарядного устройства и тем более источника бесперебойного питания.

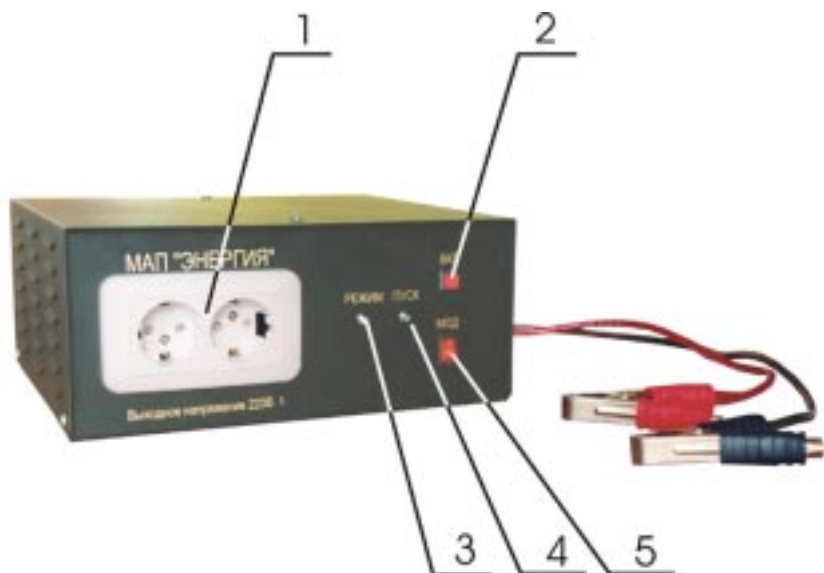
К преимуществам высокочастотного преобразования можно отнести меньший размер и вес.

При расчёте подключаемых мощностей необходимо учитывать что электроприборы и, особенно, холодильники и насосы, в момент пуска потребляют мощность в 3 – 10 раз больше номинальной, т.е. например, пусковая мощность 150 Вт холодильника может достигать 1,3 – 1,5 кВт.

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

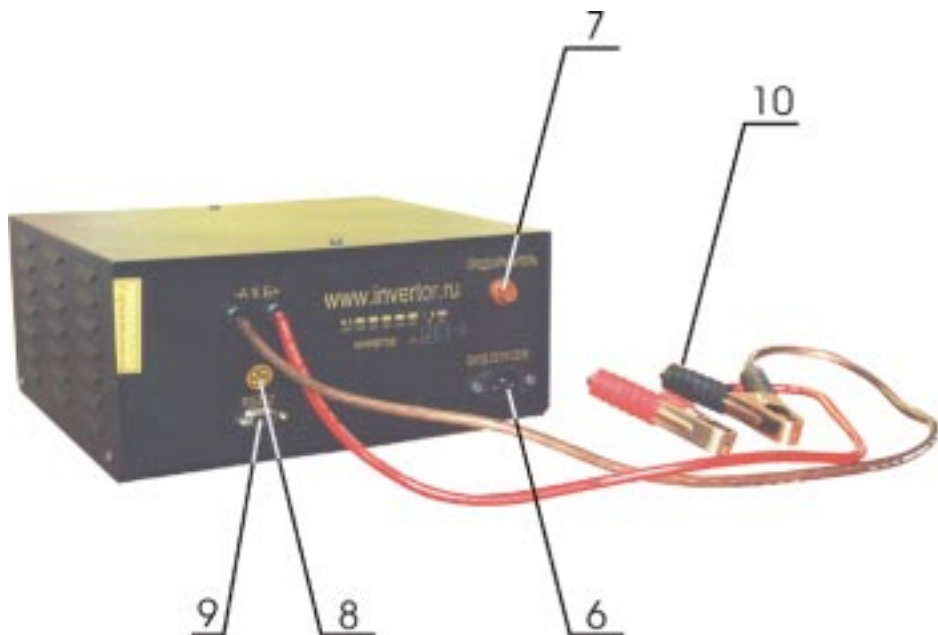
Нельзя сказать что за рубежом производятся только высокочастотные преобразователи. Например, фирма Trance Engineering предлагает источники бесперебойного питания для коттеджей, с рядом мощностей до 5 кВА, основанных на принципе низкочастотного преобразования. Однако, они рассчитаны исключительно на стационарное 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 схемотехнике узлов электронных защит от перегрузок, перепутывания клемм аккумулятора при подключении, коротких замыканий, перенапряжений по входу и выходу и т.д. Реализовать комплекс



ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ:

- 1 - розетка выходного напряжения 220 В;
- 2 - кнопка включения/выключения преобразователя;
- 3 - трёхцветный светодиод (индикатор напряжения на аккумуляторной батарее);
- 4 - светодиод индикации работы;
- 5 - двухпозиционная кнопка переключения режима работы.



ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ:

6 - разъём для подключения к сети 220 В;

7 - предохранитель 10 (15 или 30) А (защита от короткого замыкания сетевого 220 на выходе МАП-а).

8 - разъём для подключения солнечных модулей (опционально)

9 - разъём RS-232 для подключения МАП-а через контроллер к компьютеру

10 - клеммы для подключения МАП "ЭНЕРГИЯ" к аккумулятору (красный к «+», черный к «-»);

На задней панели МАП «Энергия» находится выход для соединения с компьютером (разъём RS-232). Соединять с компьютером, МАП можно только специальным шнуром, в разъём которого установлена соответствующая микросхема. Этот шнур и лазерный диск, с программой для управления МАП-ом и изменения пользователем некоторых его настроек (например, напряжений порогов срабатывания), в стандартный комплект поставки не входит, а заказываются, при необходимости, отдельно.

подобных защит при протекающих токах до 300 – 400 А, достаточно сложная задача, а без её решения выпуск прибора в промышленных масштабах был бы невозможен.

Индикация режимов преобразователя	
Преобразователь подключён к АКБ, но не включён кнопкой «ВКЛ»	светодиод «пуск» не горит светодиод «режим» мигает
Включение преобразователя – короткое нажатие кнопки «ВКЛ»	светодиод «пуск» горит зелёным светодиод «режим» горит
Заряд аккумулятора – длинное нажатие кнопки «ВКЛ»	светодиод «пуск» мигает зелёным светодиод «режим» горит
Индикация напряжения на аккумуляторе – светодиод «режим»	
<= 10,5 (21 / 42) В	светодиод не горит
От 10,5 до 12,5 В (от 21 до 25 / от 42 до 50)	светодиод оранжевый (или жёлтый)
От 12,5 до 14,5 В (от 25 до 29 / от 50 до 58)	светодиод горит зелёным
>= 14,5 В (29 / 58)	светодиод горит красным

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Включение.

Если МАП 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).

С помощью зажимов [10], соблюдая полярность (красный зажим на «+» батареи, черный на «-») подключите МАП "ЭНЕРГИЯ" к автомобильному аккумулятору (без аккумулятора МАП не включается). Если аккумулятор соединён с бортовой сетью автомобиля, то отсоединять его не обязательно.

Особенностью МАП «Энергия» является то, что для включения и начала его работы только сетевого напряжения 220 В недостаточно (это сделано для обеспечения надежности и безопасности). Необходимым условием включения МАП-а является подключение его клемм к аккумулятору (даже почти к полностью разряженному – минимальное напряжение 9 В) или к аналогичному источнику напряжения. Если напряжение на аккумуляторе (без нагрузки) ниже 9 В – то скорее всего он уже не будет работоспособен и его следует заменить.

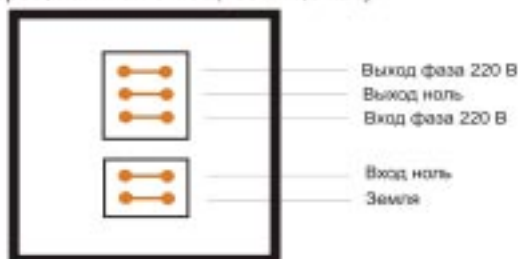
При подключении клемм МАП-а к аккумулятору, светодиод [3] вначале мигнет красным цветом и потом будет мигать цветом соответствующим напряжению аккумуляторной батареи (при надевании клеммы на аккумулятор может проскочить небольшая искра - зарядится встроенный в МАП конденсатор).

Замечание: нельзя подключать МАП "Энергию", рассчитанный на входное напряжение 12 В, к электропроводке транспортного средства имеющей напряжение 24 В / 48 В, и наоборот; нельзя соединять (запараллеливать) выходы (розетка [1]) двух или более устройств МАП "Энергия".

Подключите к розетке [1] нужные вам устройства, рассчитанные на питание 220 В. При необходимости используйте удлинитель (до 50 м).

ВНИМАНИЕ: Если производится подключение к электрощитку – правильное подключение нуля и фазы МАП-а обязательно. Причём, если у мощных МАП-ов (от 4,5 кВт) разводка нуля, фазы и земли подписана на корпусе, рядом с распаячной коробкой (см. ниже), то у менее мощных МАП-ов, нуль, фазу и землю можно определить тестером (как это сделать описано в разделе "особенности подключения отопительных котлов"). Иначе МАП испортится (это произойдёт при несоблюдении подключения нуля и фазы, и если сетевой нуль, при этом, идёт по проводке "в обход" МАП-а, т.е. соединяется с МАП-ом на его выходе).

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 8,5 кВт - 4 мм кв

Мощность 12 кВт - 6 мм кв

смотрим вначале работу МАП без подключения внешней сети 220В.

включение МАП на преобразование достигается КОРОТКИМ нажатием на кнопку [1] при этом светодиод [4] загорится зеленым цветом, а светодиод [3] перейдет из состояния мигания в состояние горения цветом соответствующим напряжению аккумуляторной батареи (см. таблицу 2), поэтому если к МАП-у через розетку [1] подключена нагрузка, напряжение на аккумуляторной батарее может понизиться и цвет светодиода (с дополнительным звуком от внутреннего зуммера) может измениться. Такое-же короткое нажатие на кнопку [2] выключает МАП.

Тумблер [5] на малых нагрузках на работу МАП не влияет. Если он включен - то на нагрузках близких к номинальным он ограничивает форму сигнала достигая наибольшее приближение (по гармоникам) к синусу. Тем самым улучшая работу асинхронных моторов - особенно критичных к форме сигнала. Рекомендуем держать тумблер включенным и для не очень мощных моторов имеющих большие токи запуска (например, холодильные компрессоры).

Если аккумулятор разрядился ниже 10.5В (**цифры будем приводить только для вариантов МАП 12В, а для 24В и 48В эти цифры надо умножать соответственно на 2 и 4**) то светодиод [3] погаснет и запищит зуммер, затем, через 1мин МАП выключится.

Остальные режимы доступны только при наличии внешней сети 220В, подключить коорую можно через разъем [6] - см. далее.

При наличии подключения к сети 220 В, включение происходит коротким

нажатым на кнопку [2]. Разница заключается только в том, что на выход [1] будет проходить сетевое напряжение, а генерация напряжения с аккумуляторных батарей начнется только при пропадании сети (порог при котором МАП считает, что сетевое напряжение исчезло - около 90В). При этом, если напряжение на аккумуляторной батарее ниже 12.5В (светодиод [3] горит желтым) МАП автоматически начнет заряжать аккумуляторную батарею и прекратит по достижении напряжения на аккумуляторной батарее 14.5В (светодиод [3] горит красным).

Надо отметить, что даже если МАП выключен (имеется ввиду режим работы, а не снятие клемм с аккумулятора) то при напряжении на аккумуляторной батарее ниже 12.5В МАП автоматически начнет заряжать аккумуляторную батарею, при этом пропускать напряжение 220В с [6] на [1]. По окончании заряда перейдет в исходное выключенное состояние.

Надо иметь в виду, что МАП никак не корректирует входное сетевое напряжение 220В и при просадке последнего, напряжение заряда уменьшается, и может быть не достаточным для зарядки аккумулятора. Поэтому если у вас напряжение в сети постоянно пониженное, необходимо приобрести дополнительно стабилизатор сетевого напряжения и включить его до входа [6] МАП-а.

Из состояния "выключенно" длинным нажатием на кнопку [2] МАП можно перевести в режим принудительного заряда аккумуляторных батарей. При этом, светодиод [4] начнет мигать, сеть 220В также будет транслироваться на выход [1], а по окончании заряда МАП ВЫКЛЮЧИТСЯ.

Теперь рассмотрим работу в разных режимах подробнее.

1. Режим преобразователя 12 / 24В / 48– 220В.

Подключите зажимы к аккумулятору, соблюдая полярность (красный к «+», черный к «-»). Подсоедините нагрузку к розетке [1]. **Запрещается** подключать зажимы к аккумулятору при включённой нагрузке.

Как говорилось выше включение МАП осуществляется коротким нажатием на кнопку включения [2].

Дополнительный тумблер [5] предназначена для повышения выходной мощности МАП-а, при условии, что не подключены асинхронные двигатели (насосы, холодильники, кондиционеры). Так, например, если к 2 кВт МАП-у необходимо подключить 2 кВт «болгарку», можно нажать на тумблер так, чтобы погасла встроенная в неё лампочка. В этом случае, указанный выше инструмент, будет работать с большей мощностью (сильнее раскручиваться) – при этом, форма выходного напряжения 220 В, на двух киловаттах нагрузки, будет прямоугольная (меандр). Для инструментов, лампочек, телевизоров и т.п. суммарной мощностью не превышающей номинальную мощность МАП-а, разницы – нажата кнопка или нет – не будет.

Однако, если подключены насосы, холодильники, кондиционеры, кнопка должна обязательно находиться в положении включено (встроенная в неё лампочка - ГОРИТ) – форма выходного напряжения модифицированный синус.

Если суммарная мощность подключенных устройств будет превышать максимально допустимую в течении 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 5 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 токи могут превышать

максимальную мощность (и ток) МАП-а). При нагрузке многократно превышающей максимальную, может сработать защита короткого замыкания по выходу, генерация при этом не прекратится но напряжение на выходе упадет практически до нуля, если в течении 8 секунд короткое замыкание не исчезнет МАП выключится.

При нагрузках, примерно, 1/3 - 1/2 от номинальной, включаются внутренние

Нагрузка/ Ёмкость аккумулятора	100 Вт	300 Вт	500 Вт	1 кВт	2 кВт	4 кВт
4 x 190 А/ч	86 ч	26 ч	17 ч	8 ч 20 м	4 ч	1 ч 50 м
2 x 190 А/ч	42 ч	13 ч 15 м	7 ч 25 м	3 ч 50 м	1 ч 45 м	48 м
4 x 90 А/ч	40 ч	13 ч 10 м	7 ч 12 м	3 ч 40 м	1 ч 40 м	45 м
1 x 190 А/ч	21 ч	6 ч 10 м	3 ч 50 м	1 ч 40 м	45 м	13 м
2 x 90 А/ч	20 ч	6 ч	3 ч 40 м	1 ч 35 м	44 м	12 м
1 x 90 А/ч	9 ч 30 м	3 ч	1 ч 40 м	45 м	12 м	3 м
1 x 55 А/ч	5 ч 40 м	1 ч 45 м	50 м	13 м	3 м	-----

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 типа нагрузки и разряда аккумуляторной батареи). Это является допустимым, т. к. по существующим нормам (ГОСТ), пределы напряжения в российских электросетях составляют 185-242В, то есть $2 \pm 10\%$ (до -15%). При этом, все отечественные электроприборы обязаны сохранять работоспособность.

Для защиты аккумулятора от полного разряда генерация выходного напряжения будет осуществляться до падения напряжения на аккумуляторной батарее не ниже 10,5В, но т.к. аккумулятор может восстанавливать напряжение после устранения нагрузки, то новая генерация начнется как только напряжение на аккумуляторе превысит 12,5В (либо от солнечной батареи, либо если появилась сеть и аккумуляторы дозарядились).

Такая степень разряда аккумулятора позволяет (при эксплуатации МАП с автомобилем) сделать еще примерно три попытки запуска двигателя (до полного разряда аккумулятора) в летних условиях.

Если просадка напряжения на аккумуляторе ниже 10,5В будет кратковременной (менее 1 минуты) – МАП не отключится, что опять-таки позволит запускаться устройствам с большими пусковыми токами. Кратковременное падение напряжения на аккумуляторе (ниже 10,5В) является допустимым и не приводит к его порче, т.к. за такой короткий интервал времени сульфатация 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-а, подключаемые к аккумулятору

(например, для установки преобразователя в салоне транспортного средства), их следует наращивать/заменять проводом большего сечения. Например, 2кВт 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 мм кв., до 3 м – не менее 25 мм кв. На выходе МАП-а (220В) можно использовать катушки-удлинители до 50 м.

Выключение МАП осуществляется коротким нажатием на ту же кнопку включения [2]. 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 включённым.

Ориентировочное время работы от аккумуляторов

Приблизительная формула для расчета времени работы Т(ч) устройства мощностью Р(Вт) от аккумулятора емкостью С(А/ч) выглядит так:

$$T = C \times 8,5 / P \quad (1)$$

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 расчётного (подробнее см. далее, в рекомендациях по выбору аккумулятора).

Отметим, что для более длительной работы освещения лучше применять люминесцентные лампы (светимость 20 Вт-ной лампы такая же, как у обычной 100 Вт-ной), но их количество должно быть ограничено (см. далее). Отметим также, что телевизор в режиме ожидания потребляет до 25 Вт, поэтому его лучше выключать полностью (не с пульта, а кнопкой на самом ТВ), если, конечно, не выключать МАП.

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 должен быть не меньше чем

$$C = I * T = 16,7 * 10 = 167\text{Ач}$$

Т.е. необходимо подсоединить параллельно два аккумулятора 90Ач (или один 200 Ач).

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

Надо также иметь ввиду, что по мере разрядки напряжение падает, поэтому всегда после расчета надо добавить емкости в запас. Следует иметь ввиду, что общая ёмкость аккумуляторов не должна превышать максимально допустимую, в зависимости от мощности приобретённой модели МАП "Энергия" (см. таблицу с техническими характеристиками). Не желательно также, чтобы общая ёмкость аккумуляторов, при стационарной работе в режиме источника бесперебойного питания дома, была меньше указанной в таблице номинальной ёмкости.

На холостом ходу и при малых нагрузках потребление энергии относительно

невелико из-за меньших потерь на нагрев проводов и активных элементов. В этих режимах МАП также автоматически выключает установленные внутри корпуса вентиляторы системы охлаждения, что приводит к ещё меньшим потерям электроэнергии.

Если используется маломощный аккумулятор (например, отслуживший свой срок на автомобиле, с реальной ёмкостью 10% от номинальной и ниже), то может не хватить пускового тока раскрутить асинхронные двигатели/насосы. Использовать такие аккумуляторы не рекомендуется.

При работе с автомобилем

Подключение потребителей мощностью более 1000 Вт на длительный срок (более часа) можно осуществлять к аккумулятору, работающему совместно с автомобильным генератором (последний можно заводить после исчерпания заряда аккумулятора).

При запущенном двигателе (и, соответственно, генераторе) время работы потребителей не ограничено, если мощность генератора больше или равна мощности подключённой 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 мощности и состояния аккумулятора), а при работе с электроинструментом, чаще всего, в течении дня вообще нет необходимости включать двигатель автомобиля.

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

2. Режим зарядного и пуско-зарядного устройства.

Подключите зажимы к аккумулятору, соблюдая полярность (красный к «+», черный к «-»). С помощью входящего в комплект шнура подключите МАП к электросети 220 В (при необходимости используйте удлинитель). Входящий в комплект шнур является стандартным и обычно используется для подключения (к сети 220 В) 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 0,75 мм кв., обычно с маркировкой VDE).

Метод заряда, используемый МАП-ом, как и в автомобиле – постоянное напряжение

Включите МАП в режим принудительного заряда длительным нажатием на кнопку [2]. Этот режим целесообразно использовать, если вы хотите дозаря-

дить аккумулятор с 12,6 В до 14,5 В. Если напряжение на аккумуляторе меньше 12,6 В - МАП сможет сам включить режим зарядки из режима преобразователя, при условии соединения с сетью 220 В (см. выше).

При зарядке аккумуляторов мигает светодиод [3] и слышен шум от внутренних вентиляторов охлаждения, которые в данном режиме включены постоянно. В процессе зарядки сетевое напряжение проходит на выходную розетку [1]. После окончания принудительной зарядки МАП автоматически выключится.

Замечание: Надо иметь в виду, что МАП никак не корректирует входное сетевое напряжение 220В. Поэтому если напряжение падает, то также падает и напряжение заряда. Так, например, падение сетевого напряжения с 220В до 200В уменьшит напряжение заряда на 1В. Напряжение заряда при сети 220В на холостом ходу (без аккумулятора) обычно около 15,5В (имеется разброс параметров), поэтому падение напряжения в 1В может никогда не зарядить ваш аккумулятор, в таком условии заряд будет продолжаться неограниченно долго. Поэтому если у вас напряжение в сети постоянно пониженное необходимо приобрести стабилизатор сетевого напряжения. Также проблема может быть и у бензо/дизельэлектрогенератора (см. далее) если его использовать в качестве входного сетевого напряжения.

Подрежим пуско-зарядного устройства ничем не отличается от вышеописанного. Подключение МАП-а производится в автомашине к клеммам массы (минус) и +12В, надетым на аккумуляторную батарею. Сеть 220В подводится с помощью удлинителя. Если возникла необходимость использовать данный подрежим – значит, аккумуляторная батарея разряжена. Для облегчения пуска (например, зимой), после включения МАП-а в режим заряда (длительное нажатие пусковой кнопки 1-2 сек.) желательно 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 (короткое нажатие кнопки [2]) и отсоедините МАП от бортовой сети 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).

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.)

3. Режим источника бесперебойного питания (ИБП).

В этом режиме устройство работает аналогично режиму преобразователя (включается так же, по короткому нажатию пусковой кнопки [2], при условии соединения МАП «Энергия» с помощью шнура к сетевому напряжению 220В). Если это напряжение в сети отсутствует, то МАП будет генерить 220В от энергии аккумулятора и подавать его на свою выходную розетку [1]. В случае появления в сети 220В, генерация 220В от аккумулятора автоматически прекратится и сетевое 220В будет подано на выходную розетку. При этом МАП «Энергия» будет отслеживать состояние аккумулятора - при его напряжении ниже 12,5 В он бу-

дет подзаряжаться до 14,5В с последующим автоматическим отключением зарядки. Если напряжение на аккумуляторе снова упадет до 12,5В (например, в результате саморазряда, через несколько недель эксплуатации, или в результате использования энергии аккумулятора во время исчезновения сетевого 220 В), процесс подзарядки повторится. При неожиданном исчезновении сетевого напряжения 220В, МАП «Энергия» автоматически переключится в режим преобразования энергии аккумуляторной батареи в 220В и подаст его на свою выходную розетку [1]. В случае, если сетевое напряжение 220 В пропадёт во время зарядки аккумулятора - зарядка прекратится и МАП также перейдёт в режим генерации 220 В.

Замечание: при напряжении на аккумуляторе ниже 12,5В и наличии сетевого 220 В, МАП пойдёт на заряд даже если он выключен.

Замечание: Надо иметь в виду, что МАП никак не корректирует входное сетевое напряжение 220В, а переключение на генерацию произойдет только при пропадании сети (датчик пропадания входного сетевого напряжения настроен на ~90В). Поэтому, если у вас нестабильное напряжение в сети - необходимо приобрести стабилизатор сетевого напряжения.

Время автономной работы аккумуляторной батареи рассчитывается в соответствии с описанием, приведенным в разделе 1 (Режим преобразователя). При падении напряжения на аккумуляторе до 10,5В и отсутствующем сетевом напряжении МАП будет давать предупредительный звуковой сигнал, светодиод [4] при этом погаснет, и через минуту МАП отключит генерацию 220В (во избежание порчи аккумуляторной батареи) и перейдет в режим ожидания появления сетевого 220В. Как только оно появится – тут же будет передано на выходную розетку 220В [1], а аккумулятор начнет заряжаться. Если есть заряд от внешнего источника на аккумуляторную батарею (например, от солнечных батарей), то после подзарядки аккумулятора до 12.5В генерация выходного напряжения 220В возобновится.

В подрежиме наличия сетевого напряжения 220В оно проходит через МАП на его выходную розетку [1]. Мощность, которую МАП может пропустить сквозь себя, ограничена мощностью силовых элементов МАП-а и соответствующим сетевым предохранителем [7]. **Поэтому нагрузку подключаемую к МАП не должно превышать его максимальную мощность даже при питании от внешнего сетевого напряжения.**

Замечание: при проверке работоспособности прибора в режиме ИБП некоторые пользователи втыкают и вытыкают сетевой шнур, подключенный к МАП-у, в сеть, тем самым имитируя появление и исчезновение сетевого напряжения 220В. Злоупотреблять этим не следует, т.к. штепсель в розетке может искрить, а с учетом его близкого расположения к МАП-у это может в конце концов привести даже к порче прибора. При подобной проверке следует делать интервал между попытками не менее 5 секунд. Также см. замечание по поводу испытания работы котлов (в разделе "особенности подключения котлов").

Если для режима ИБП используется маломощный аккумулятор (например, отслуживший свой срок на автомобиле, с реальной ёмкостью 10% от номинальной и ниже), то, например, компьютер будет работать всего несколько минут и, самое главное, при исчезновении сетевого 220 В будет велика вероятность "сброса" компьютера. Использовать такие аккумуляторы не рекомендуется.

Отметим, что МАП рассчитан на применение с бытовой аппаратурой, и не рас-

читан на использование с аппаратурой предъявляющей повышенные требования ко времени переключения). Например, мы не гарантируем, что при многократном пропоре сети компьютер никогда "не сбросится" (если блок питания компьютера не очень качественный - при неожиданном исчезновении сетевого напряжения 220 В, возможна перезагрузка операционной системы компьютера.)

Подключение компьютеров

МАП "Энергия" вырабатывает 220 В с трапециевидной формой (модифицированный синус), 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. Обычные UPS с модифицированным синусом на выходе, будут работать с МАП-ом, при условии что МАП доработан "под UPS".

Время переключения МАП "Энергия" с сети на питание от АКБ составляет 20-50мс (в зависимости от необходимости заряжать аккумулятор), что достаточно для большинства компьютеров. В особо ответственных случаях, например, для питания серверов, рекомендуется использование двух МАП "Энергия". Один из них будет работать только на заряд (к нему можно подключить и менее требовательные ко времени переключения потребители), а другой - на питание серверов. При таком подключении, второй МАП будет работать на преобразование всегда и переключения не будет в принципе.

Преимущества и недостатки по сравнению с 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 12 или 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 коим 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 вос-

становливать емкость батареи;

• могут иметь значительную мощность и, при этом, рассчитаны на подключение к аккумуляторам бортовой сети автомобиля 12 или 24 В (UPS с аккумуляторами 12 или 24 В встречаются реже и обычно имеют небольшую мощность - 200 – 300 Вт, а UPS большей мощности рассчитаны на более высоковольтные аккумуляторы).

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 трапециевидной (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, требуют для своей работы обязательного сохранения соединения с "нулём" сети и при автономной работе от МАП-а. При этом делать такое соединение отдельным проводом, "в обход" МАП-а **запрещается**. Поэтому, при использовании МАП-а в качестве источника бесперебойного питания отопительного котла, для работы последнего, бывает необходимо, перевернуть на 180 град. штепсель в сетевой розетке (у шнура подключения МАП-а к сети 220 В) и соответственно у самого котла. Дело в том, что переключающий элемент МАП-а разрывает один сетевой провод из двух. Надо подключить штепсель входного шнура так, чтобы разрывалась цепь именно фазового провода. Тогда соединение с "нулевым" проводом сети останется и в том случае, когда в сети исчезнет 220 В. Отсюда следует, что проверять работоспособность системы бесперебойного питания для подобных котлов простым выдёргиванием штепселя из розетки нельзя (потеряется связь с "нулевым проводом сети"). Для проверки необходимо отсоединить только фазовый провод, что можно сделать, выключив его защитным автоматом или вывернув "пробки". Найти "нулевой" (неразрывающийся, сквозной) провод в МАП-е можно и тестером, "прозвонив" контакты между его входным штепселем и выходной розеткой (МАП ни к сети, ни к аккумуляторам, при этом не подключать). Именно этот контакт и должен быть подключён к "нулю" сети. "Сквозным" так же является провод защитного заземления (третий, открытый контакт розетки). Внутри МАП-а он не имеет соединения. Его подключение не является обязательным.

Замечание: В некоторых случаях, в автономном режиме, возможно появление небольшого шума при работе насосов котла (зависит от качества их изготовления), что не является неисправностью (это шум от вибрации металличе-

ких пластин сердечника насоса от модифицированной синусоиды).

Возможны случаи использования в некоторых моделях котлов, в системе поджига конденсаторов очень большой ёмкости (15 и более мкф). В подобных случаях, из-за сильно ёмкостной нагрузки напряжение питания котла, при работе от МАП-а, может оказаться слишком большим и автоматика котла, его самоотключит. Необходимо немного понизить напряжение.

Итак, проверьте - все ли возможные причины не работы котла от МАП-а у вас ликвидированы:

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

2) Многие котлы требуют неразрывности соединения с нулём сети и при переходе на работу от МАП-а. Отсюда следует, что при проверке работоспособности при переходе с сети на МАП - нельзя просто выдёргивать сетевой кабель МАП-а от сети. Проверять надо отключая ТОЛЬКО один ФАЗОВЫЙ провод, 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 (100-500 Вт)- будет работать? Более радикально - попробовать поставить между МАП-ом и котлом латр. И вручную подрегулировать напряжение немного вниз (а бывает что и немного вверх), смещая его, в диапазон необходимый котлу. Понижение выходного напряжения МАП-а может быть осуществлено и в сервисном центре ("доработка под UPS").

Особенности подключения к бензо/дизель электрoгенератору.

При использовании МАП «Энергии» совместно с дизель/бензиновым генератором (это имеет смысл делать если электричества вообще нет) выход 220В последнего соединяется с помощью шнура к разъему для подключения к сети 220В [6]. Если генератор работает, МАП пропускает его напряжение 220В сквозь себя на выходную розетку [1] 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-а 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 использования 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 подключить 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-а, и максимальная нагрузка при работе генератора) можно получить существенную экономию топлива. Примерно 3 – 4 часов обычно достаточно для заряда, по меньшей мере, 80% от общей емкости аккумуляторов (метод заряда, используемый МАП-ом, как и в автомобиле – постоянное напряжение).

Замечание: из-за неидеальной формы выходного напряжения 220 В бензо/дизель электрогенератора ("приплюснутая синусоида"), в некоторых случаях, этого напряжения может нехватать для нормального быстрого заряда через МАП аккумуляторных батарей. Рекомендуется, для подобного генератора, повысить его выходное напряжение до 230-240 В (например, с помощью ЛАТР-а, соответствующей мощности). Другой вариант - использование стабилизатора, имеющего выбор выходного напряжения - 220 или 230 В (например, СН "Энергия"). При необходимости, можно подстроить пороги включения/отключения заряда - для этого необходимо дополнительно приобрести ПО и контроллер для подключения МАП к компьютеру (если все же напряжения от бензогенератора не хватает - только изменения порогов не поможет - необходим ЛАТР или стабилизатор с 230В).

Замечание: Если на сетевой вход МАП-а подключается 220 В от бензо/дизель генератора, то после последнего весьма желательно установить сетевой фильтр 220 В (на соответствующую мощность), например, типа "SVEN Platinum Pro", а ещё лучше, стабилизатор напряжения - во избежании порчи МАП-а от случайных выбросов высокого напряжения - за 290 В. То же относится и к стандартной сети 220 В, если в вашем регионе она низкого качества.

Некоторые бензо/дизель электрогенераторы имеют большое время установления 220 В, поэтому, при включении, сначала надо выдержать время для установления нормального напряжения 220 В, и лишь затем подключать МАП. Или, что надёжней, между ними поставить стабилизатор напряжения.

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 батареи и инвертора становится очень большой и оказывается выгоднее применять дизельный генератор.

По сравнению с дизель/бензиновым генератором 220 В, 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 1000 Вт) длительное время не требует включения автомобильного генератора и, следовательно, не расходует бензин.
6. Мизерное потребление энергии (5 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, как восстановитель аккумуляторов.

Рекомендации по соединению 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 порчи МАП-а (его микропроцессор не любит когда напряжения падает до 7 - 5 В, даже бывают случаи порчи МАП-а).

Сначала необходимо соединить АКБ перемычками, а затем одеть крокодилы. Если у МАП-а клеммы - надо их снять, а концы проводов соединить с клеммами от перемычек, установленных на АКБ (два провода необходимо вставить в одну клемму и крепко затянуть). Клеммы для подсоединения к МАП-у, лучше выбрать максимально удалённые - например, "+" на ближнем АКБ, "-" на дальнем АКБ.

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

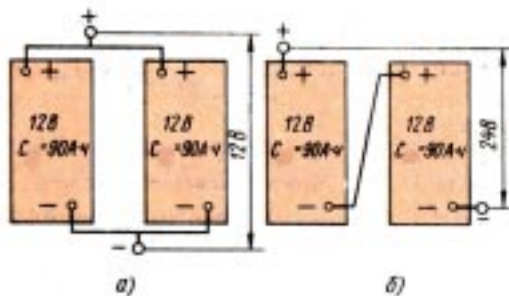
Рекомендации по выбору аккумуляторной батареи.

Ёмкостью аккумулятора называется количество электричества, которое аккумулятор отдаёт при разряде до наименьшего допустимого напряжения. Чем больше сила разрядного тока, тем ниже напряжение, до которого может разряжаться аккумулятор. Например, при определении номинальной ёмкости аккумуляторной батареи разряд ведётся током $I = 0,05 C$, где C - ёмкость батареи в амперчасах, до напряжения 10,5 В; температура электролита должна быть в интервале от +18 до +27°C, а время разряда 20 ч. Конец срока службы батареи согласно ГОСТ 959.0-84 наступает, когда её ёмкость составляя 40% от C . При разряде батареи током 3С (температура электролита -18°C) напряжение батареи через 30 с после начала разряда должно быть 8,4 В (9,0 В для необслуживаемых батарей), а после 150 с не ниже 6 В. 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 ёмкость аккумулятора уменьшается. При низких температурах падение ёмкости 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 общая ёмкость будет равна сумме ёмкостей отдельных батарей, а общее напряжение не изменится. Перед параллельным соединением аккумуляторов необходимо примерно выравнять 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. «+» одной батареи соединяют с «-» другой. В этом случае общее напряжение будет равно сумме напряжений отдельных батарей, а общая емкость не изменится, но за счёт повышения напряжения до 24 В мощность, выделяемая на нагрузке, удвоится (или удвоится время работы с исходной мощностью).



Соединение аккумуляторных батарей:
а — параллельное, б — последовательное

При работе аккумулятора, к концу разряда, серноокислый 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 газонокосилкой 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 300 Вт-ную дрель, а потом 130 Вт-ный краскопульт, далее 60 Вт-ный паяльник и, наконец, 30 Вт-ную лампочку. Но даже в этом случае вы «вычерпаете» около 80% от максимальной ёмкости аккумулятора. «Вычерпывание» 100% не рекомендуется, т. к. ресурс аккумулятора в этом случае сокращается. Из вышеприведенного примера совсем не следует что эти (и другие) нагрузки нельзя включать одновременно.

При использовании 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 портятся если допустить полный разряд и оставить на некоторое время без зарядки.

Если у Вас возникла необходимость приобрести аккумуляторную батарею для МАП "ЭНЕРГИЯ" и для автомобиля, желательно руководствоваться несколькими правилами:

- 1)** Для автомобиля подходит аккумулятор любой емкости, равной или большей расчетной (например, вместо аккумулятора 55 Ач можно ставить аккумулятор до 100 Ач - генератор не испортится, но времени на ПОЛНУЮ зарядку такого аккумулятора потребуются несколько больше). Ограничение только одно – размеры (впрочем, практически у всех аккумуляторов до 100 Ач габариты периметра примерно одинаковы).

Чем больше емкость – тем лучше (облегчается запуск двигателя в зимнее время, увеличивается время работы МАП "ЭНЕРГИЯ" без необходимости включения двигателя). Не следует лишь пренебрегать правилами эксплуатации автомобиля и делать попытку пуска двигателя более нескольких секунд. Соблюдайте и необходимые интервалы между попытками.

- 2)** Лучше приобретать аккумуляторы с малым внутренним сопротивлением, что позволяет им отдавать в нагрузку очень большие токи (правда, ограниченное время). Это тоже облегчает пуск двигателя и улучшает работу МАП "ЭНЕРГИЯ" с приборами, требующими очень большой пусковой мощности. В качестве примера приведем 90 Ач необслуживаемый аккумулятор Solite, который обеспечивает ток до 750 А при температуре минус 18С (и это при том, что при таких низких температурах реальная емкость батареи обычно меньше номинальной в два раза).

- 3)** Рекомендуем покупать полностью необслуживаемые аккумуляторы (следует иметь в виду, что отечественные малообслуживаемые аккумуляторы принято называть необслуживаемыми, а полностью необслуживаемые (герметичные) аккумуляторы в России практически не выпускают. В этом случае, отпадает необходимость периодически проверять электролит и доливать дистиллированную воду (в обслуживаемые АК рекомендуется доливка дистиллированной воды хотя бы раз в месяц, в малообслуживаемом аккумуляторе для контроля уровня электролита и доливки воды сохранены пробки, однако контроль уровня и его корректировку достаточно осуществлять раз в год или при пробеге в 50 тысяч километров).

Наиболее удобными и безопасными из кислотных аккумуляторов (особенно, при эксплуатации в помещении) являются абсолютно необслуживаемые герметичные аккумуляторы. Неплохой вариант - малообслуживаемые аккумуляторы в проверяемых помещениях.

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 сред-

ства 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 комплекте 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 с обычными аккумуляторами.

Клеммы автомобильной проводки, надетые на такие аккумуляторы, не окисляются. По сравнению с остальными они заряжаются в 2-3 раза быстрее.

Вывод: исходя из всего вышеизложенного, лучше приобретать полностью необслуживаемые аккумуляторы емкостью от 90 Ач, с пусковыми токами от 600А, залитые.

Всем этим требованиям отвечает, например, полностью необслуживаемый **аккумулятор Solite CMF 90** (производство - Корея, емкость 90Ач (максимальная ёмкость аккумулятора из этого модельного ряда), пусковой ток до 750А, залитый, с индикатором напряжения). Его ориентировочная цена – 80\$. Можно отметить также аккумуляторы Medalist, LEADER и INCI SUPER TURBO.

Очень качественные, но несколько более дороги (аналогичные по ёмкости - около 100\$) аккумуляторы немецкой фирмы VARTA.

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 батарей.

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

К сожалению, полностью необслуживаемые автомобильные аккумуляторы

Устранение неполадок	
Неисправность	Возможная причина
А) МАП «Энергия» не включается	1) Не подключен аккумулятор или он истощен (напряжение на нём ниже 7 В) или напряжение от него не доходит внутрь МАП-а, например, нет контакта в крокодилье или далее (кнопка-переключатель [5], при этом, не будет гореть в любом положении). 2) Нажатие на кнопку «Пуск» слишком долгое и, при этом, прибор не соединён с сетью 220В (МАП пытается выйти в режим принудительного заряда аккумулятора, но не может, т. к. нет соединения с сетью) 3) Перепутана полярность подключения аккумулятора
Б) Не работает режим ИБП	1) Нет соединения с сетью 220 В 2) Перегорел сетевой предохранитель
В) Зарядка аккумулятора длится очень долго и не происходит её автоматическое отключение	1) Напряжение в сети ниже 220 В 2) Питание 220 В подаётся от бензо/дизель генератора, который из-за неидеальной формы выходного 220 В выдаёт меньшее действующее значение напряжения.
Г) На чувствительной звуковой или радиоаппаратуре слышны наводки	1) МАП «Энергия» расположен на расстоянии менее 1 м от радиоаппаратуры. Рекомендуется установить его как можно дальше и, если это не поможет, заземлить корпус прибора. 2) Наводки передаются по шнуру питания. В этом случае, после МАП-а рекомендуется поставить сетевой фильтр мощностью рассеивания помех 60 Джоулей.
Д) МАП «Энергия», в режиме преобразователя, самовыключается, затем, через 8 сек. включается, ещё через 1 мин. снова выключается и т. д.	1) Напряжение на аккумуляторе опустилось до критического уровня 10,5 В, при этом, нагрузка имеет индуктивный характер и потребляет большую мощность (происходит кратковременное падение напряжения на аккумуляторе ниже 10,5 В, следует отключение (через 1 мин.), но, затем, напряжение восстанавливается, т. к. нагрузка отключена)

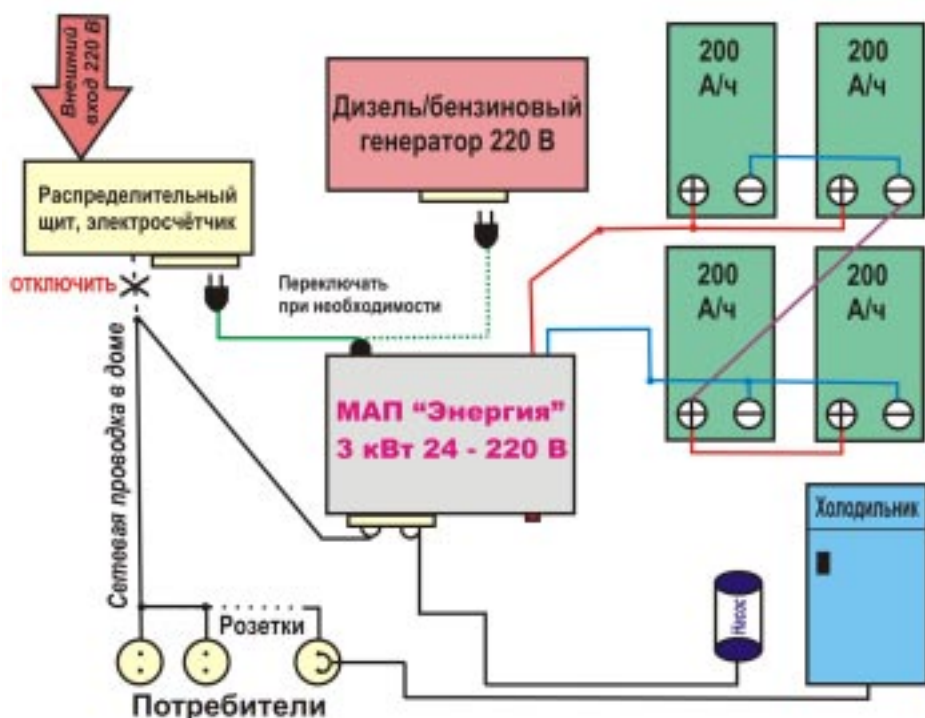
200 А/ч, с пусковым током 1250 А. Впрочем, для обеспечения необходимой емкости можно подключить несколько батарей меньшей емкости. Тем более, что их суммарные размеры теже.

И последнее. Если речь идёт о покупке аккумулятора в машину - важно знать расположение и тип полюсных выводов. «Плюсовой» вывод может быть на крышке батареи и справа, и слева (как правило, большинство аккумуляторов выпускаются в двух модификациях). Надо, чтобы довольно короткие провода с клеммами в машине до него дотянулись. Если не обратить на это внимание при покупке, возможно, придется менять батарею или наращивать штатные кабели электропроводки.

О восстановлении аккумуляторов.

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 кристаллов сульфата происходит объемное

Пример схемы подключения МАП "Энергии" в качестве источника бесперебойного питания для дома (дачи)



Примечание:

1. Мощность насоса и холодильника подключаемого к МАП "Энергии" не должна превышать половины от его максимальной мощности (лучше - не более трети от максимальной мощности).
2. Если в доме трёхфазная разводка - все три фазы можно отключить и подсоединить одну из них на вход МАП "Энергии", а его выход - соединить с объединённой проводкой от всех фаз, при условии что нет оборудования, которому необходимо именно трёхфазное питание (обычно, это мощные электродвигатели, бывают и такие насосы). Также, необходимо учитывать, что из входящего сетевого электричества 220 В, в этом случае, будет использоваться только одна фаза (ограничение по максимальной мощности на одну фазу).

Другой вариант (более предпочтительный) - две фазы оставить подключёнными как есть, а одну фазу - через МАП "Энергию". Именно проводка от этой фазы и будет обеспечена бесперебойным питанием. Трёхфазные электродвигатели, в этом случае, запитываются от электросчётка (до МАП-а).

Можно сделать и отдельную проводку (с розетками) или даже просто подключить МАП к любой имеющейся розетке, а к его выходу подсоединить устройства, которые необходимо обеспечить автономным питанием. **Предупреждение: выход МАП-а (220 В) нельзя соединять с сетевым напряжением 220 В, а также соединять выходы разных МАП-ов между собой!**

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.

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/см³, 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 АБ. Первый состоит в заряде уже заряженных аккумуляторов. Методика заключается в следующем: сначала АБ 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 АБ 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, долив 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 полуразряженном состоянии.

Отметим, что восстановлению поддаётся 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 20 ч. Аккумулятор, реальная ёмкость которого упала ниже 40 % от номинальной (время контрольного разряда током 0,05С менее 8 ч) восстановлению поддаётся редко.

О разъёме RS-232

На задней панели МАП "Энергия", находится выход для соединения с компьютером (разъём RS-232). Соединять с компьютером, МАП можно только специальным шнуром с дополнительным переходником-контроллером, в который установлена соответствующая микросхема. Этот шнур, контроллер и лазерный диск, с программой для управления МАП-ом и изменения пользователем некоторых его настроек (например, напряжений порогов срабатывания), в стандартный комплект поставки не входит, а заказываются, при необходимости, отдельно.

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 – 30 А, максимальный пиковый – 50 А
- 2) Входное номинальное напряжение в соответствии с напряжением на которое рассчитан МАП – 12 или 24 или 48 В
- 3) Напряжение на аккумуляторе, при котором этот вход отключается – 14,5 В (или 29 В, для моделей 24-220, или 58 В для 48-220)
- 4) Напряжение на аккумуляторе, при котором этот вход включается – 13 В (или 26 В, или 52) или менее.
- 5) Защита от разряда аккумулятора через солнечные модули в тёмное время суток, а также от перепутывания клемм – мощный диод шоттки.

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

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

Длина проводов для солнечного входа может быть любой, однако, во избежании потерь энергии, чем больше их длина, тем больше должно быть сечение проводов. Например, для расчётного тока около 15 - 20 А желательно сечение не менее 4 - 6 мм², при длине проводов до 2 м. При больших длинах или больших токах (контроллер спец исполнения) желательно применить провода сечением 10 или 16 мм²

При подаче на вход контроллера напряжения от ВЭУ, запрещается закорачивать между собой клеммы МАП-а 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.

Звуковые сигналы самодиагностики или аварийного прекращения работы:

- 2 - неисправность вентилятора (два коротких сигнала - пауза и т. д.)
- 3 - не может стабилизировать V_{acc} (напряжение на аккумуляторе)

Прочие звуковые сигналы самодиагностики :

- Включение - 1 (нота 2)

Принудительный заряд завершен - 5 (нота 3)

Циклы заряд./разряд завершены - 6 (нота 4)

Аккумулятор разряжен - 1 (нота 4)

Авария (перегрузка) - 4 (нота 3)

Превышение тока заряда - 4 (нота 4)

Звуковые сигналы могут повторяться с паузами (необходимо считать их количество до паузы). Если МАП вошел в аварийный режим (со звуковыми сигналами самодиагностики) - можно попробовать выйти из него отключив МАП от сети и от аккумуляторов, замкнуть выходные аккумуляторные клеммы МАП-а друг на друга, а затем всё заново соединить.

В случае неисправного вентилятора, пользователь может заменить его самостоятельно (вентилятор соединяется с платой с помощью разъёма), на аналогичный, от компьютерного кулера . Если срок гарантии не прошел, необходимо по интернет прислать запрос на разрешение вскрыть прибор. Если кнопка "МОД" не горит в обоих положениях - это не свидетельствует о неисправности прибора - вероятно перегорела встроенная в кнопку лампочка.

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

Если пересылка прибора в ремонт нежелательна, и на месте имеется специалист разбирающийся в радиотехнике - возможен дистанционный ремонт (с помощью интернет) под руководством нашего специалиста. Пишите на remont@microart.ru или www.s-microart.ru