



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006133375/09, 10.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.02.2005

(30) Конвенционный приоритет:
19.02.2004 АТ А 272/2004

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2008

(45) Опубликовано: 10.12.2008 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 2003244840, 29.08.2003. SU 1605294
A1, 07.11.1990. SU 924724, 30.04.1982. US
5500561 A, 19.03.1996.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
19.09.2006

(86) Заявка РСТ:
АТ 2005/000045 (10.02.2005)

(87) Публикация РСТ:
WO 2005/081388 (01.09.2005)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ШВАЙГЕРТ Харальд (АТ),
АППЕЛЬ Вильхельм (АТ)

(73) Патентообладатель(и):

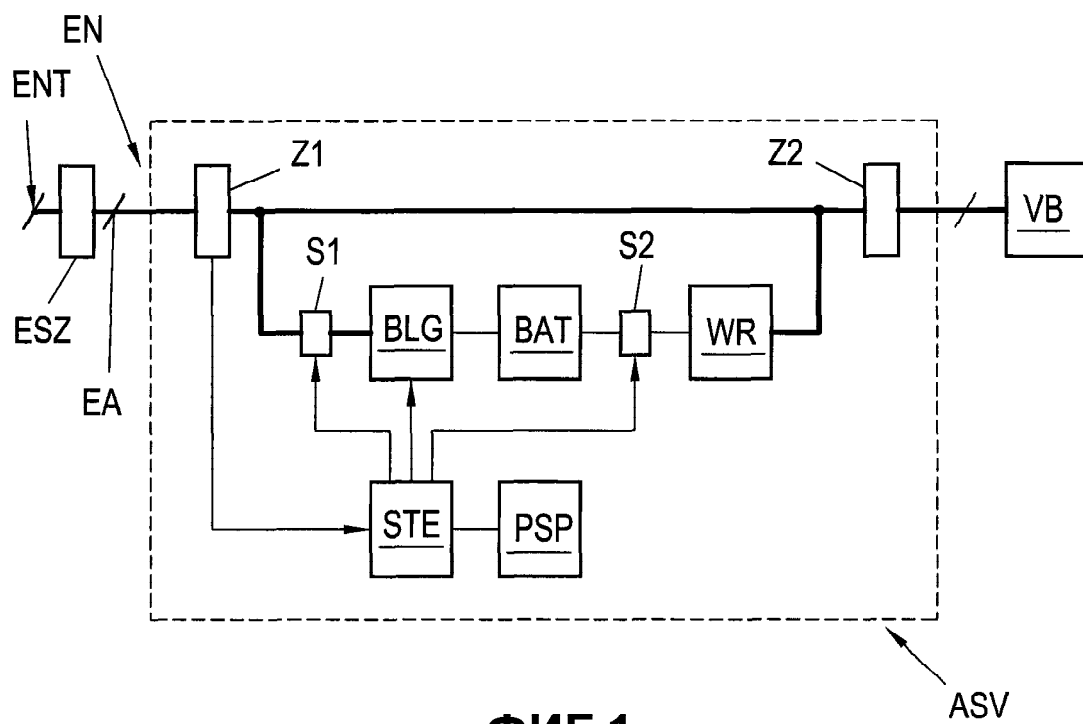
СИМЕНС АГ ЭСТЕРРАЙХ (АТ)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ПИКОВОЙ НАГРУЗКИ

(57) Реферат:

Устройство для покрытия пиковой нагрузки потребителя (VB) электроэнергии, подключаемого к выводу переменного тока электрической сети (ENT) общего пользования, с инвертором (WR), который запитывается от аккумулятора (BAT) постоянного тока и подключен своим выходом параллельно к электроснабжению (EB) потребителя (VB), с измерительным устройством (Z1, Z2), включенным в цепь (EN) подключения потребителя, и управляющим устройством (STE). С помощью измерительного устройства (Z1, Z2) управляющее устройство контролирует энергопотребление потребителя (VB), оценивает из него объем потребления электрической энергии ($E^*(T)$) до

конца (T) заданного временного интервала, например, путем линейной экстраполяции и, в случае, если полученное таким образом прогнозируемое значение превышает заданное пороговое значение ($E_{\max}$), включает инвертор (WR) для поддержки питания потребителя. Предусмотрено приемное устройство, например, в форме приемника централизованного телеуправления, который подключен к управляющему устройству (STE) и через который оператором сети (ENT) общего пользования может инициироваться подпитка электроэнергией независимо от потребления энергии потребителем. Технический результат - возможность реализовать плавную подпитку дополнительной электроэнергией. 7 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H02J 3/32 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2006133375/09, 10.02.2005

(24) Effective date for property rights: 10.02.2005

(30) Priority:
19.02.2004 AT A 272/2004

(43) Application published: 27.03.2008

(45) Date of publication: 10.12.2008 Bull. 34

(85) Commencement of national phase: 19.09.2006

(86) PCT application:
AT 2005/000045 (10.02.2005)(87) PCT publication:
WO 2005/081388 (01.09.2005)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):
ShVAJGERT Kharal'd (AT),
APPEL' Vil'khel'm (AT)

(73) Proprietor(s):
SIMENS AG EhSTERRAJKh (AT)

(54) DEVICE FOR PEAK LOAD COVERAGE

(57) Abstract:

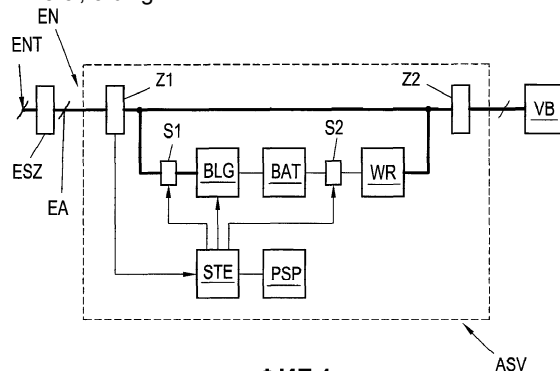
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: device for power consumer peak load coverage (VB), which is connected to the AC terminal of electric network (ENT) of common use, with inverter (WR), which is supplied from DC accumulator (BAT) and is connected with its output parallel to electric power supply (EB) of consumer (VB), with measuring device (Z1, Z2), which is connected into circuit (EN) of consumer connection, and control device (STE). With the help of measuring device (Z1, Z2) control device controls power consumption of consumer (VB), estimates from it the volume of electric power ($E^*(T)$) consumption till the end (T) of preset time interval, for instance, by means of linear extrapolation, and if predicted value obtained in this manner exceeds preset threshold value (E_{max}), it connects inverter (WR) for consumer supply maintenance. Receiving device is provided, for instance, in the form of centralized telecontrol

receiver, which is connected to control device (STE) and through which operator of network (ENT) of common use may initiate the electric energy make-up independently on energy consumption by consumer.

EFFECT: possibility to arrange smooth make-up with additional electric energy.

8 cl, 3 dwg



ФИГ.1

Изобретение относится к устройству для покрытия пиковой нагрузки потребителя электроэнергии, подключаемого к выводу переменного тока электрической сети общего пользования, с инвертором, который может запитываться от аккумулятора постоянного тока и может подключаться своим выходом параллельно к электроснабжению потребителя, с измерительным устройством, подключаемым в цепь подключения потребителя, и управляющим устройством, которое предназначено для того, чтобы с помощью измерительного устройства контролировать энергопотребление потребителя и, в случае увеличения полученного таким образом значения энергопотребления выше предварительно заданного порогового значения, вводить в действие инвертор для поддержки питания потребителя.

Устройство такого типа описано в JP 2003-244840 A. Для шунтирования пиков потребления в управляющем устройстве системы вычисляется усредненное энергопотребление потребителя, и если это среднее значение превышает предварительно заданное значение, то подключается устройство питания постоянного тока через преобразователь постоянного тока в переменный ток. В JP 2003-259566 A описано подобное устройство питания переменного тока.

В документах US 5500561 A и US 2002/0186576 A1 описаны устройства электроснабжения нагрузок постоянного тока, в которых осуществляется выравнивание нагрузок посредством вспомогательных аккумуляторов постоянного тока.

Компании по электроснабжению, особенно промышленного или торгового назначения, часто имеют тарифные модели, которые ориентированы не только на общий расход (измеряемый, например, в кВт.час), но и на пики потребления, таким образом, на максимальное значение (интегрированного) временного потребления (также измеренное в кВт.час, так как оно соответственно отнесено к короткому временному интервалу). При этом потребление тока интегрируется в течение предварительно заданного времени, например 15 минут, и соответственно максимальное значение сохраняется. Целью данного способа действий является то, что поставщик электроэнергии должен учитывать в тарифе и резервирование энергии, даже если предельные возможности резервирования не полностью израсходованы.

Известные решения, заключающиеся в том, чтобы избегать превышения заданного максимального значения при пиках потребления, применяют, например, контроллеры максимальной нагрузки. При этом речь идет о счетчиках потребления, которые выполняют текущие измерения электропотребления и при угрозе превышения инициируют сигнал тревоги. В подобном случае оператору установки потребителя остается только снизить потребление, например, путем отключения приборов, не являющихся непременно нужными. В дальнейшем развитии таких решений контроллеры максимальной нагрузки в значительной степени автоматизированы, чтобы они непосредственно вызывали временное отключение части установки потребителя, например, некритичных ко времени потребителей, таких как накопители теплой воды.

Наряду с этим имеются другие случаи применения, в которых важно избежать пиковых нагрузок или скомпенсировать их. Часто возникает случай, когда на предприятии установка лишь кратковременно (например, в течение нескольких минут за день) требует очень высокой мощности, а в течение остального времени, как правило, имеет место заметно более низкое потребление энергии.

В документе EP 1253696 A1 описано энергоснабжение для нагрузки с прогнозируемыми пиковыми значениями нагрузки, причем на основе сигнала, оповещающего о пиковой нагрузке, подключается батарея, чтобы избежать перегрузки нормального источника питания (PWR). Этот способ предусматривает необходимость предварительного знания моментов времени пиковых нагрузок и требует дополнительной линии передачи сигнала от нагрузки к системе управления энергоснабжением.

Поэтому задачей изобретения является обеспечение такого электропитания, которое покрывает пики потребления и, таким образом, по отношению к сети энергоснабжения «каширует»/ Это, разумеется, должно происходить автоматически (без вмешательства

оператора) и без прерывания электроснабжения потребителя или отдельных приборов потребителя.

Указанная задача решается устройством для покрытия пиковой нагрузки вышеуказанного типа, в котором управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы из величины энергопотребления, измеренной измерительным устройством, оценить объем потребления электрической энергии до конца заданного временного интервала, и в случае увеличения полученного таким образом прогнозируемого значения выше заданного порогового значения, включить инвертор (преобразователь постоянного тока в переменный) для поддержки питания потребителя.

За счет такого решения обеспечивается надежный и улучшенный переход на работу от резервного источника питания, иными словами, лучшая компенсация пиков нагрузки потребителя. При этом оказывается возможным проектирование сетевых подключений на меньшую мощность и/или реализация более благоприятного тарифа электроснабжения.

В предпочтительной форме выполнения изобретения энергия или мощность, вводимая в контур подключения посредством инвертора, может регулироваться. Вводимая инвертором мощность может устанавливаться плавно с помощью управляющего устройства. Для этого предпочтительным является такое выполнение управляющего устройства, которое позволяет вводимую инвертором энергию устанавливать на такое значение, за счет которого потребление энергии или объем потребления находится ниже предварительно заданного порогового значения.

В частности, для случая, когда потребление энергии интегрируется по интервалу измерения для расчета тарифа электроснабжения, целесообразно осуществлять определенный контроль потребления тока. В предпочтительном варианте применяется линейная экстраполяция для оценки объема потребления. Затем следует включение инвертора в том случае, если объем потребления электрической энергии, линейно экстраполированный из предшествующего объема потребления и мгновенного потребления энергии до конца временного интервала, находился бы выше предварительно заданного порогового значения.

Кроме того, предпочтительным образом, для заряда аккумулятора постоянного тока предусматривается зарядное устройство, запитываемое из цепи подключения потребителя. При этом является предпочтительным, если зарядное устройство выполнено подключаемым и отключаемым с помощью управляющего устройства, которое к тому же может быть выполнено с возможностью подключения зарядного устройства только на интервалах времени, в которых инвертор не находится в рабочем состоянии.

Кроме того, является предпочтительным, если пороговое значение само определяется устройством. Для этого управляющее устройство может быть выполнено таким образом, чтобы регистрировать потребление энергии потребителя на протяжении периода потребления и из зарегистрированного таким образом процесса потребления определять пороговое значение для следующего периода потребления в соответствии с предварительно заданным предписанием. Например, могут определяться максимумы потребления на интервале регистрации потребления, и в качестве нового порогового значения может выбираться тот максимум, для которого исходя из зависимого от времени потребления на интервале регистрации потребления за счет подключения инвертора в моменты пиков потребления (а именно, когда потребление превышает значение этого максимума) возможно снижение получаемого из сети электроснабжения потребления ниже значения этого максимума, без превышения емкости накопления аккумулятора постоянного тока.

Изобретение, вместе с другими преимуществами, поясняется далее на примере выполнения, представленном на чертежах. Чертежи иллюстрируют в схематичной форме следующее:

Фиг.1 - блок-схема электроснабжения согласно примеру выполнения;

Фиг.2 - пример экстраполяции потребления энергии; и

Фиг.3 - блок-схема способа управления электроснабжением по Фиг.1.

Предпочтительная форма выполнения изобретения относится к электроснабжению электрических приборов в закусочной, например сосисочной. Разумеется, изобретение не ограничивается этой формой выполнения, напротив, эта форма и ее детали представляют лишь неограничительный пример для различных возможностей применения изобретения.

На Фиг.1 показана блок-схема системы электропитания закусочной, соответствующая изобретению. Электроприборы закусочной, например множество плит с максимальным съемом мощности от 1,5 до 2 кВт, а также различные приборы подогрева и охлаждения представлены в целом как потребитель VB. Электропитание получают из сети ENT электроснабжения общего пользования, которая предоставляет в распоряжение для закусочной сетевой вывод EA, в рассматриваемом случае сетевое подключение для оборудования промышленного или торгового назначения, рассчитанное, например, на мощность 10 кВт. Имеющийся на сетевом выводе EA уровень тока измеряется обычным способом с помощью встроенного счетчика ESZ тока, который находится в собственности оператора сети ENT и не доступен для манипулирования им владельцем сетевого вывода EA (то есть оператором оборудования в закусочной).

Сетевой вывод EA в рассматриваемом примере представляет собой однофазный вывод переменного тока (фаза и нулевой провод); аналогичным способом возможны и другие типы подключений, в частности 3-фазный вывод (так называемый переменный ток). Выделенные линии на Фиг.1 представляют линии переменного тока с подходящим числом проводников.

Изобретение должно ограничивать пики потребления потребителя VB, которые могли бы привести к превышению порогового или максимального значения, за счет дополнительного ввода энергии, например, из аккумулятора, такого как батарея. В качестве такого порогового значения целесообразным способом, в зависимости от соответствующей модели тарифа, устанавливается предшествующее максимальное значение (или в случае, если тариф установлен ступенчатым образом, то значение, которое представляет порог для перехода к следующей ступени тарифа). Независимо от того, о каком типе потребителя при этом идет речь, электропитание потребителя должно гарантироваться при возможно более низком тарифе.

В соответствии с изобретением, между потребителем VB и сетевым выводом EA включена установка ASV (средство выравнивания электропитания), основной задачей которого является выравнивание пиков мощности потребителя VB. Основная функция установки ASV соответствует бесперебойному электропитанию для переменного напряжения, с тем лишь различием, что она вводит электрическую мощность уже при существующем сетевом питании, а не (или не только) при отказе сетевого питания.

В соответствующей изобретению установке ASV управляющее устройство STE постоянно определяет потребление установки с помощью интегрирующего счетчика Z1 электрического тока, который измеряет энергию, имеющуюся на входе. Потребление тока интегрируется, соответственно, на одинаковых временных интервалах, как это имеет место со стороны счетчика ESZ потребления сети ENT электропитания. Кроме того, предусмотрены батарея BAT (или другое подходящее устройство для восполняемого накопления энергии) и инвертор WR.

Батарея BAT выполнена в виде подзаряжаемого аккумулятора постоянного тока для уровня энергии, который, по меньшей мере, такой величины, чтобы поставлять часть пиковой нагрузки установки для, по меньшей мере, одного периода интегрирования; в любом случае, от соответствующей конкретной ситуации применения зависит то, какая величина батареи является соразмерной и целесообразной. В рассматриваемом примере батарея BAT представляет собой конструкцию из свинцовых аккумуляторов с общей емкостью примерно 150 А·час при напряжении батареи примерно равном 36 В; при таком выборе одна или две плиты (мощностью примерно 2 кВт) могут надежно снабжаться электроэнергией в течение более чем одного часа. Для выбранного здесь напряжения, благоприятным образом, может использоваться батарея автомобильных аккумуляторов или комбинация таких батарей.

Батарея заряжается посредством обычного коммерчески доступного зарядного устройства BLG для батарей с требуемым постоянным напряжением, причем потребление мощности зарядного устройства BLG незначительно по сравнению с потребителем VB. Например, для батарейного зарядного устройства, которое рассчитано на заряд батареи с параметрами 3В/150 А·час за ночь (например, на 15 А при 36 В) номинальная мощность составляет примерно 550 Вт.

Инвертор WR рассчитан на напряжение подключения, которое соответствует напряжению батареи и служит для преобразования вырабатываемого батареей постоянного напряжения в переменное напряжение в соответствии с параметрами сетевого вывода. Инверторы этого типа широко известны.

Заряд батареи BAT (=активизация зарядного устройства BLG и выключение инвертора WR), с одной стороны, а также возврат энергии (=активизация инвертора WR), с другой стороны, управляются управляющим устройством STE посредством переключателей S1 и S2, как описано ниже. При необходимости, переключатели S1 и/или S2 также могут быть реализованы как встроенные в зарядное устройство BLG или в инвертор WR, в частности, если соответствующий прибор допускает электронное управление.

Управляющее устройство STE реализовано, например, посредством микропроцессора, который проводит интегрирование потребления тока по типу сетевого счетчика электрического тока, и полученные таким образом значения сохраняет вместе с соответствующим моментом времени, например, в постоянной памяти PSP на жестком диске или на сменной дискете. Кроме того, на основе текущего потребления тока он формирует прогноз (см. ниже со ссылкой на Фиг.2) относительно суммарного значения в конце текущего периода интегрирования. Управляющее устройство получает таким образом оценку (прогноз) того, имеется ли в текущем периоде интегрирования угроза превышения порогового значения, в частности, ранее измеренного максимального значения для тарифа. Если это имеет место, то есть следует опасаться такого превышения, то включается преобразователь, который тем самым возвращает энергию из батареи в (локальную) цепь EN подключения потребителя. Целесообразным было бы одновременное отключение зарядного устройства BLG, чтобы избежать «кругооборота энергии» со связанными с этим потерями; кроме того, это дополнительно способствует снижению текущей потребляемой мощности. За счет этого часть подключенных к сетевому выводу EA потребителей VB запитывается от батареи BAT, и потребляемая из сети ENT мощность падает. Таким образом, оказывается возможным предотвратить превышение прежнего максимального значения и, тем самым, повышение тарифа за электроэнергию.

Для того, чтобы память данных не заполнялась бесполезным образом, управляющее устройство STE стирает все значения между двумя максимальными уровнями, так как такие значения потребления и для более поздних оценок (например, в целях контроля) не имеют дополнительного значения.

Предпочтительным образом, батарея BAT и соответствующее зарядное устройство BLG могут быть выполнены внешними относительно установки ASV электропитания, чтобы обеспечить возможность более простого согласования всей установки с соответственно заданными условиями на месте потребителя VB.

Вместо или в дополнение к счетчику Z1 электрического тока может быть предусмотрен второй счетчик Z2 электрического тока на сетевом выводе EB со стороны потребителя, который измеряет на выходной стороне объем энергии, поставляемый потребителю VB. В принципе, может также подключаться множество потребителей; проще всего это осуществляется посредством параллельного подключения потребителей к «общему потребителю», который выступает вместо потребителя VB на Фиг.1.

Следует отметить, что в качестве альтернативы соответствующему изобретению решению, разумеется, можно определенных потребителей эксплуатировать через источник бесперебойного питания (USV) с батарейным буфером и при срабатывании сигнализатора максимальной нагрузки прерывать сетевое питание блока USV и обеспечивать питание потребителя в течение короткого времени от батарей. Это решение имеет недостаток,

закрывающийся в том, что заранее должно определяться, какие потребители должны получать питание через блок USV; поддерживающий ввод энергии в сеть электрического тока (находящуюся в процессе работы) невозможен с использованием блока USV. В случае соответствующего изобретению решению подпитка производится на стороне потребителя

5 счетчика электроэнергии непосредственно в цепь EN подключения, и, следовательно, мощность, подводимая из сети ENT электропитания, снижается на всю введенную мощность из преобразователя с батарейным питанием, а именно инвертора WR. Преобразователями, предпочтительным образом, могут быть инверторы, которые первоначально рассчитывались для ввода энергии из фотоэлектрических установок в

10 электрическую сеть общего пользования. Эти инверторы уже располагают всеми предохранительными устройствами, которые необходимы для надежного режима подпитки, в частности, в отношении лимитов сетевого оператора, как, например, устройствами распознавания сетевого напряжения, которые при отключении сети (например, вследствие проведения работ по техническому обслуживанию) самостоятельно завершают подпитку

15 (чтобы обеспечить безопасное проведение работ по техническому обслуживанию).

В случае если постоянное напряжение батареи BAT и подпитывающее напряжение преобразователя (инвертора WR) различны, например, вследствие того что напряжение батареи должно поддерживаться на безопасном уровне малого напряжения, то за счет промежуточного включения преобразователя постоянного напряжения (преобразователя

20 постоянного тока в постоянный ток (DC-DC)) вырабатывается необходимое для работы преобразователя входное напряжение. И наоборот, если выходное напряжение инвертора WR не соответствует напряжению EN сети ENT, то к инвертору может быть подключен 50 Гц трансформатор мощности.

На Фиг.2 иллюстрируется линейный прогноз управляющего устройства STE на

25 показательном примере. В управляющем устройстве STE, как упомянуто выше, интегрируется мгновенное потребление от начала текущего периода интегрирования, и, таким образом, определяется потребленная (в текущем временном интервале) энергия $E(t)$. Фиг.2 показывает подобное представление объема потребления $E(t)$ (измеренного, например, в кВт.час) как функции времени t , причем показан только текущий период

30 интегрирования, который начинается при $t=0$ и заканчивается при $t=T$, где T представляет длительность периода, например 15 минут. Также показано действительное в текущий момент пороговое значение $E_{\max}$ (прежнее максимальное значение потребления), которое, по возможности, не должно превышаться. К каждому моменту t_1 времени проверки (например, с интервалами 10 с или 1 мин) мгновенное потребление - которое в виде

35 мощности на диаграмме соответствует нарастанию - линейно экстраполируется до конца периода интегрирования (верхняя прерывистая линия 21). При этом за основу берется потребление без подключения инвертора, то есть без подпитки мощности. Получаемое таким образом значение $E^*(T)$ сравнивается с пороговым значением $E_{\max}$. Если значение $E^*(T)$, как в примере на Фиг.2, превышает значение $E_{\max}$, это оценивается как угроза

40 превышения, и инвертор подключается. Таким способом обеспечивается заметно более низкое потребление, при котором можно не опасаться никакого превышения (нижняя прерывистая линия 22).

Процесс управления иллюстрируется на диаграмме процесса, показанной на Фиг.3, которая реализуется для каждого момента t_1 времени проверки. В качестве первого шага

45 посредством интегрирующего счетчика Z1 определяется пройденный до этого момента объем потребления $E(t_1)$. Затем определяется линейный прогноз для $E^*(T)$; если к этому моменту времени подпитка уже действует, то определяется прогноз для $E^*(T)$ для ситуации, если бы подпитка была отключена. В решающем блоке 31 определяется, является ли полученное таким образом значение $E^*(T)$ большим, чем пороговое

50 значение $E_{\max}$; в зависимости от результата проверки процедура продолжается по ветви 31a или по ветви 31n. Если $E^*(T)$ больше, чем пороговое значение $E_{\max}$ (ветвь 31a), то инвертор активизируется (или остается в активном состоянии), и тем самым осуществляется подпитка энергией, и зарядное устройство батареи отключается. Однако,

в соответствии с ветвью 31n, если $E^*(T)$ меньше, чем пороговое значение $E_{\max}$, то инвертор отключается (или остается в пассивном состоянии). Затем в решающем блоке 32 проверяется состояние заряда батареи BAT. Если состояние заряда достаточное, то процедура продолжается по ветви 32a и зарядное устройство BLG отключается; в ином случае - в случае продолжения по ветви 32n - зарядное устройство BLG включается для заряда батареи BAT.

Изобретение особенно хорошо подходит для установок потребителей в регулируемом кВт-диапазоне, причем в качестве особого преимущества изобретения следует отметить возможность применения также инверторов известного типа. В частности, могут применяться инверторы, спроектированные для использования в солнечных установках, такие как, например, устройство SITOP, разработанное заявителем по настоящей заявке, которое также рассчитано на подпитку переменным током в сети переменного тока в процессе ее работы.

Выравнивающее пиковые напряжения устройство электропитания ASV не только позволяет избежать максимальных уровней электропотребления, оно, в расширенном варианте вышеприведенного примера выполнения, также пригодно для того, чтобы в принципе выравнивать потребление энергии, так что возникают только незначительные проинтегрированные значения, и за счет определения потребления тока от сети реализуется благоприятный тариф и, следовательно, счет за электроэнергию снижается. Исходя из предположения, что изо дня в день имеет место сходный профиль потребления, управляющее устройство может определить, когда (естественно, ограниченная) емкость батареи и мощность подпитки может использоваться наиболее эффективным образом. В рассматриваемом примере принимается, что подлежащие сравнению периоды потребления соответствуют дневному времени, что, как правило, имеет место для упомянутой закусочной (или подобного предприятия промышленного или торгового назначения); однако в других случаях применения соответственно вместо дневного времени в качестве периодов потребления могут использоваться соответственно согласованные периоды, такие как имеющие длительность 24 часа, 48 часов или 126 часов. Период потребления ни в коем случае нельзя путать с периодом T интегрирования; напротив, период потребления продолжается по множеству периодов интегрирования.

В данном расширенном варианте со стороны управляющего устройства STE устанавливается самообучающееся приложение, которое на протяжении всего дня (независимо от выравнивания пиков нагрузки) измеряет потребление и сохраняет полученные данные, например, в форме объемов потребления, которые для следующих друг за другом интервалов T интегрирования были измерены интегрирующим счетчиком Z1. Зарегистрированный таким образом процесс потребления за день применяется с учетом емкости батареи в качестве основы для выравнивания потребления энергии. Из профиля потребления определяются максимальные значения потребления (более точно, значения объема потребления). Сначала рассчитывается разность между максимальным значением потребления и вторым по величине значением. Затем вычисляется разряд батареи, который проявляется, если из-за подпитки на интервале интегрирования, соответствующем максимальному значению, потребление снизилось до второго по величине значения потребления. Эта первая процедура вычисления дает первое конечное состояние батареи. На следующем этапе вычисляется, какое второе конечное состояние батареи получается, если бы потребление на обоих максимальных интервалах интегрирования за счет подпитки снизилось до значения, являющегося третьим по величине значением потребления. Если получается положительное второе состояние батареи (большее, чем 0), то может проводиться третья процедура, в которой вычисляется третье конечное состояние батареи, которое достигается после подпитки на трех максимальных интервалах интегрирования для снижения до четвертого по величине значения потребления. Итерация этих процессов продолжается до тех пор, пока емкость батареи не будет израсходована. Последнее успешно достигнутое значение потребления (то есть с положительным соответствующим конечным состоянием батареи) применяется затем в течение

следующего дня в качестве порогового значения $E_{\max}$.

Так как моменты времени соответствующих интервалов известны, то можно дополнительно учесть заряд батареи BAT в промежутках времени между интервалами интегрирования, в которых в соответствии с вышеописанным способом осуществляется
 5 подпитка сети EN подключения потребителя. При этом, кроме того, следует обращать внимание на то, что энергетический баланс из-за потерь энергии имеет КПД ниже 100%, например, в случае свинцовых аккумуляторов, примерно от 80 до 85% (из-за химических потерь и потерь в зарядном устройстве BLG).

Оценка может, разумеется, рассчитываться и для нескольких дней (периодов
 10 потребления), данные процессов потребления для которых были сохранены. Затем для каждого дня получают (предварительное) пороговое значение, из которого получают окончательно установленное пороговое значение, например, путем выбора максимального из (предварительных) пороговых значений, выбора из средних значений или по процедуре усреднения.

Также при активном функционировании, на основе выравнивания потребления, продолжается регистрация дневного потребления, которое затем используется для нового
 15 расчета порогового значения $E_{\max}$, с той целью, чтобы иметь возможность соразмерно реагировать на изменения потребления, например, такие как сезонные колебания.

Кроме того, может быть предусмотрено, что пользователь может вводить в
 20 управляющее устройство заранее известные изменения в потреблении тока, например, если добавляется дополнительное потребляющее устройство; для этого в управляющем устройстве предусмотрено устройство EAE ввода/вывода. При этом вводятся данные о предусматриваемом потреблении и предусматриваемом времени включения, и о продолжительности потребления; они добавляются к измеряемому процессу потребления,
 25 и полученный таким образом процесс потребления становится основой для вышеописанного способа расчета.

Другое целесообразное развитие касается управления током нагрузки батареи BAT. В вышеописанном примере батарея BAT заряжается всегда в том случае, когда полная емкость батареи еще не достигнута и нет опасности превышения порогового значения $E_{\max}$
 30 потребления. В одном варианте процесс заряда может ограничиваться определенными интервалами времени, которые могут вводиться пользователем посредством устройства EAE ввода/вывода, например, только в ночное время (тариф ночного потребления тока) или в нерабочее время закусочной. В другом варианте (или в комбинации с предыдущим вариантом) управляющее устройство STE, например, посредством управления зарядным
 35 устройством BLG, может ограничивать, при необходимости, зарядный ток батареи или потребление энергии зарядного устройства BLG, а именно, если угрожает превышение, в частности, в такой степени, чтобы пороговое значение $E_{\max}$ вновь устанавливалось. В этом случае осуществляется подпитка из батареи BAT через инвертор WR только в том случае, когда сокращение зарядного тока недостаточно, чтобы понизить потребление
 40 (включая мощность заряда) ниже порогового значения.

Следует отметить, что изобретение может использоваться и в случаях, когда тарифные модели зависят от времени. В этом случае управляющее устройство STE дополнительно учитывает различные структуры тарифов для различных интервалов времени, например,
 45 тем, что при прогнозировании значения энергии умножаются на тариф на электроэнергию (в евро/кВт.час); в этом случае на Фиг.2 вместо потребленного объема электроэнергии была бы использована стоимость потребления.

Следует отметить, что вместо батареи BAT, которая служит а качестве подзаряжаемого аккумулятора постоянного тока, также может применяться и другой источник постоянного
 50 тока. Например, может использоваться дизельный или бензиновый генератор, который, в случае необходимости, запускается управляющим устройством и вырабатывает напряжение постоянного тока, которое подводится на вход инвертора. По сравнению с прямой подпиткой от генератора в цепи подключения, это имеет преимущество, заключающееся в том, что, в смысле изобретения, удастся реализовать плавную подпитку

дополнительной электрической энергией.

Еще одно дальнейшее развитие изобретения реализуется посредством приемного устройства, например, в форме приемника RSE централизованного телеуправления, который подключен к управляющему устройству STE и через который оператором сети ENT
 5 общего пользования может инициироваться подпитка электроэнергией независимо от потребления энергии потребителем. Тем самым в сеть ENT, особенно когда в ней возникают пики потребления, может вводиться электроэнергия от батареи BAT, что, как правило, осуществляется на базе повышенного тарифа.

Формула изобретения

1. Устройство для покрытия пиковой нагрузки потребителя (VB) электроэнергии, подключаемого к выводу переменного тока электрической сети (ENT) общего пользования, с инвертором (WR), который может запитываться от аккумулятора (BAT) постоянного тока и может подключаться своим выходом параллельно к электроснабжению (EB) потребителя
 15 (VB), с измерительным устройством (ZI, Z2), подключаемым в цепь (EN) подключения потребителя, и управляющим устройством (STE), которое предназначено для того, чтобы с помощью измерительного устройства (Z1, Z2) контролировать потребление энергии потребителя (VB), и в случае повышения полученного таким образом значения потребляемой энергии выше предварительно заданного порогового значения вводить в
 20 действие инвертор (WR) для поддержки питания потребителя, отличающееся тем, что управляющее устройство (STE) выполнено таким образом, чтобы из величины энергопотребления потребителя (VB) оценивать объем потребления электрической энергии ($E^*(T)$) до конца (T) заданного временного интервала, и в случае увеличения полученного таким образом прогнозируемого значения выше заданного порогового
 25 значения ($E_{\max}$) включать инвертор (WR) для поддержки питания потребителя, и предусмотрено приемное устройство (RSE), которое связано с управляющим устройством (STE) и посредством которого может инициироваться подпитка электроэнергией от аккумулятора (BAT) постоянного тока через инвертор (WR) независимо от энергопотребления потребителя (VB), причем энергия, поставляемая от аккумулятора
 30 (BAT) постоянного тока, может вводиться в электрическую сеть (ENT) общего пользования.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управляющее устройство (STE) выполнено с возможностью контроля с помощью измерительного устройства (ZI, Z2) энергопотребления потребителя (VB) и включения инвертора (WR) для поддержки питания
 35 потребителя в том случае, если бы объем потребления электрической энергии ($E^*(T)$), линейно экстраполированный из достигнутого объема потребления и текущего энергопотребления до конца временного интервала, превысил заданное пороговое значение ($E_{\max}$).

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы вводимую инвертором энергию устанавливать на такое значение,
 40 при котором энергопотребление или объем потребления находится ниже предварительно заданного порогового значения.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит зарядное устройство (BLG) для заряда аккумулятора (BAT) постоянного тока, запитываемое из цепи (EN) подключения
 потребителя (VB).

45 5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что зарядное устройство (BLG) выполнено подключаемым и отключаемым с помощью управляющего устройства (STE).

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что управляющее устройство (STE) выполнено с возможностью подключения зарядного устройства только на интервалах времени, в
 которых инвертор (WR) не находится в рабочем состоянии.

50 7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы регистрировать энергопотребление потребителя (VB) на протяжении периода потребления и из зарегистрированного таким образом процесса потребления определять пороговое значение для следующего периода потребления в соответствии с

предварительно заданным предписанием.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что для определения порогового значения для следующего периода потребления предусмотрено определение максимумов потребления на интервале регистрации потребления, и в качестве нового порогового значения выбор

5 того максимума, для которого, исходя из зависящего от времени потребления зарегистрированного периода потребления, за счет подключения инвертора (WR) в моменты пиков потребления возможно снижение получаемого из электрической сети (ENT) потребления ниже значения этого максимума без превышения емкости накопления аккумулятора (BAT) постоянного тока.

10

15

20

25

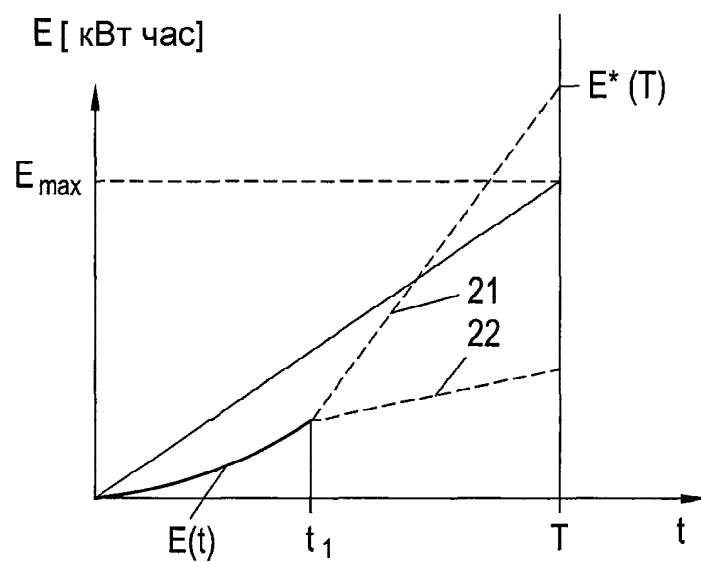
30

35

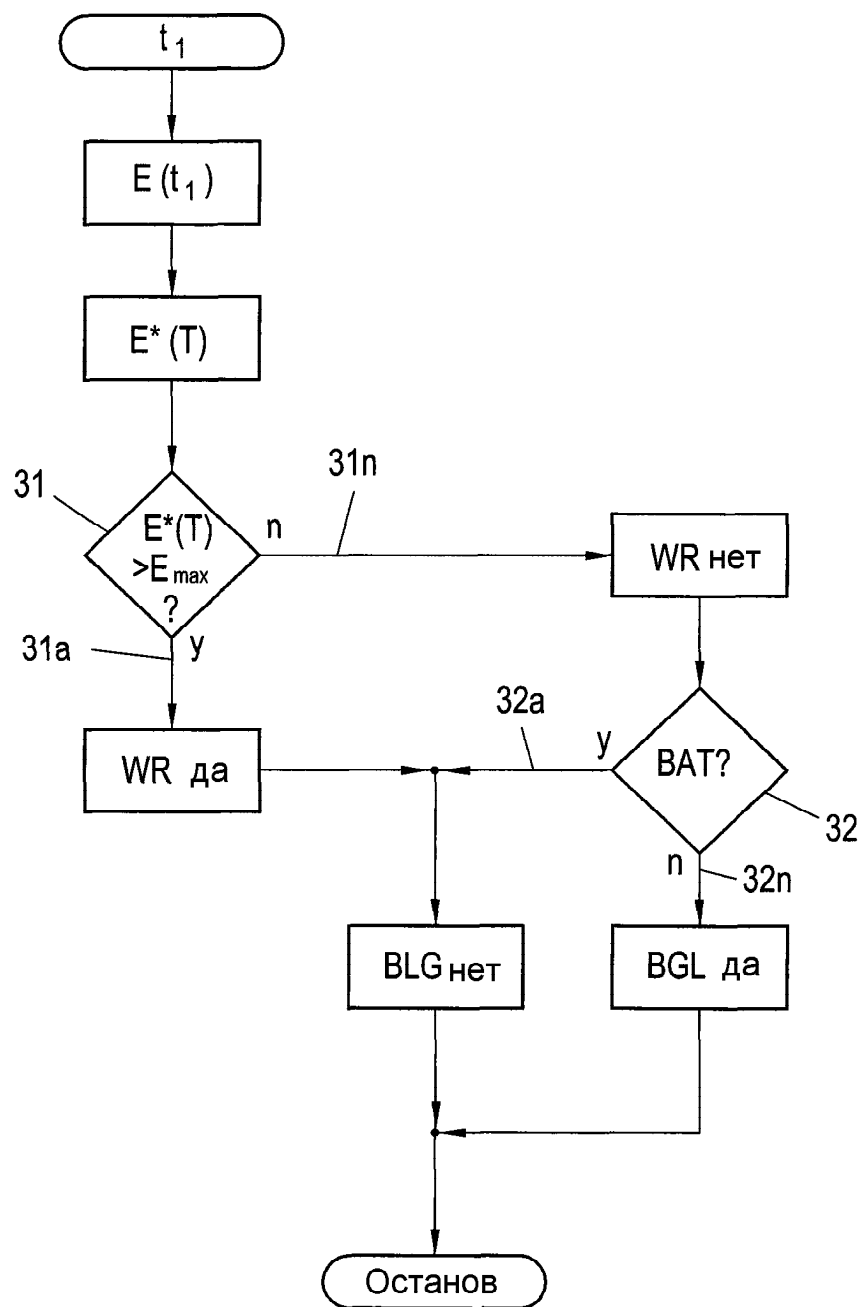
40

45

50



ФИГ.2



ФИГ.3