



(51) МПК  
*F03D 7/02* (2006.01)  
*F03D 7/04* (2006.01)  
*H02J 3/38* (2006.01)  
*H02J 13/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*F03D 7/0284* (2019.08); *F03D 7/047* (2019.08); *F03D 7/048* (2019.08); *H02J 13/0062* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019104893, 24.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.07.2017

Дата регистрации:  
21.11.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
02.08.2016 DE 10 2016 114 254.9

(45) Опубликовано: 21.11.2019 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 04.03.2019

(86) Заявка РСТ:  
EP 2017/068643 (24.07.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2018/024530 (08.02.2018)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ГИРТЦ, Хельге (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ВОББЕН ПРОПЕРТИЗ ГМБХ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2014173685 A1, 30.10.2014. EP  
1783365 A2, 09.05.2007. DE 102015200209 A1,  
14.07.2016. RU 2516381 C2, 20.05.2014. RU  
2543367 C1, 27.02.2015.

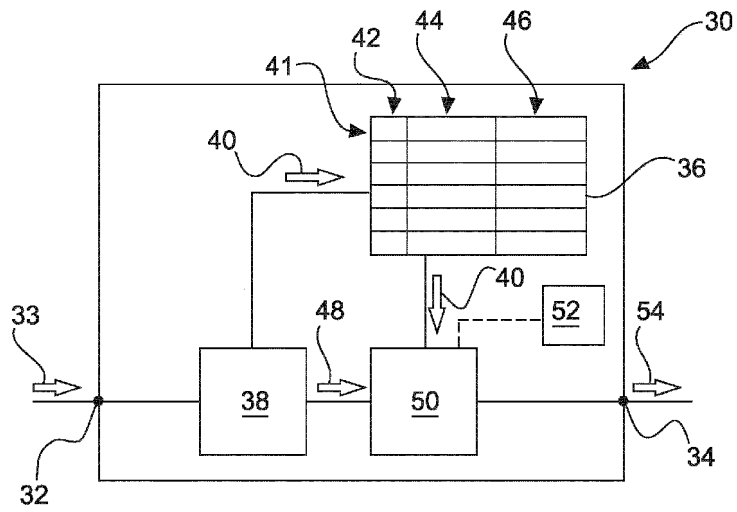
(54) СПОСОБ ВЫВОДА ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА ЭНЕРГИИ, УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ И СИСТЕМА С ТАКИМ УСТРОЙСТВОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу для вывода заданного значения (54) регулятора для по меньшей мере одного генератора (200) энергии, в частности по меньшей мере одной ветроэнергетической установки (100) или по меньшей мере одного ветряного парка (112), или по меньшей мере одного регулятора (18) кластера. Способ включает в себя этапы приема (60) пакета (33) данных, который включает в себя текущее заданное значение (48) и несколько будущих заданных значений (40), с помощью входа (32) данных, сохранения (62) будущих заданных значений (40) принятого пакета (33) данных в

памяти (36) и вывода (64) текущего заданного значения (48) пакета (33) данных с помощью выхода (34) данных в качестве заданного значения (54) регулятора. По истечении predetermined временного интервала, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, выдается первое из сохраненных будущих заданных значений (40) с помощью выхода (34) данных в качестве следующего заданного значения (54) регулятора. Кроме того, изобретение относится к устройству для осуществления способа, а также к системе с таким

устройством. Изобретение направлено на 3 н. и 13 з.п. ф-лы, 5 ил.  
стабильное обеспечение потребителей энергией.



ФИГ. 4

RU 2706861 C1

RU 2706861 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F03D 7/02* (2006.01)  
*F03D 7/04* (2006.01)  
*H02J 3/38* (2006.01)  
*H02J 13/00* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F03D 7/0284* (2019.08); *F03D 7/047* (2019.08); *F03D 7/048* (2019.08); *H02J 13/0062* (2019.08)(21)(22) Application: **2019104893, 24.07.2017**(24) Effective date for property rights:  
**24.07.2017**Registration date:  
**21.11.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**02.08.2016 DE 10 2016 114 254.9**(45) Date of publication: **21.11.2019** Bull. № 33(85) Commencement of national phase: **04.03.2019**(86) PCT application:  
**EP 2017/068643 (24.07.2017)**(87) PCT publication:  
**WO 2018/024530 (08.02.2018)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**GIERTZ, Helge (DE)**

(73) Proprietor(s):

**WOBBEN PROPERTIES GMBH (DE)****(54) METHOD FOR OUTPUTTING A PREDETERMINED VALUE OF A CONTROL FOR AN ENERGY GENERATOR, A DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION AND A SYSTEM WITH SUCH A DEVICE**

(57) Abstract:

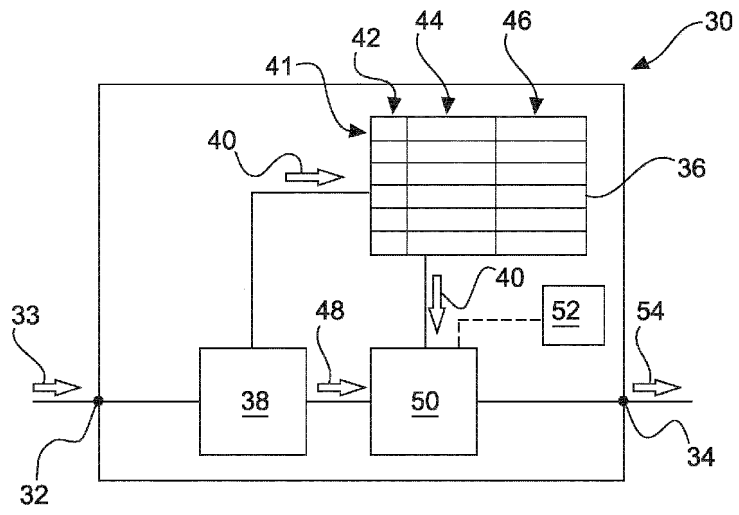
FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to a method for outputting preset value (54) of a controller for at least one power generator (200), in particular at least one wind power plant (100) or at least one wind park (112), or at least one regulator (18) of cluster. Method includes steps of receiving (60) data packet (33), which includes current preset value (48) and several future specified values (40), using data input (32), storing (62) future preset values (40) of received data packet (33) in memory (36) and output (64) of current set value (48) of data packet (33) by means of data output (34) as

preset value (54) of regulator. After a predetermined time interval in which after receiving (60) of data packet (33) no additional data packet (33) is received, the first of stored future given values (40) is output by data output (34) as the next predetermined value (54) of the regulator. Invention also relates to a device for implementing the method, as well as to a system with such a device.

EFFECT: invention is aimed at stable provision of energy to consumers.

16 cl, 5 dwg



ФИГ. 4

RU 2706861 C1

RU 2706861 C1

Изобретение относится к выводу заданных значений регулятора для регулирования генераторов энергии, таких как ветроэнергетические установки, особенно для регулирования подачи электрической энергии генератора энергии в сеть электроснабжения.

5 Наряду с обычными крупными электростанциями, которые, например, получают электрическую энергию посредством ископаемого топлива и служат для обеспечения базовой нагрузки, в настоящее время все больше ветроэнергетических установок соединяются с сетью электроснабжения, чтобы совместно подавать энергию в сеть электроснабжения. Ветроэнергетические установки часто используются, как и газовые  
10 электростанции, гидроэлектростанции и солнечные электростанции, чтобы обеспечивать средние и пиковые нагрузки в сети электроснабжения.

Причина этого заключается в том, что ветроэнергетические установки по сравнению с обычными электростанциями имеют то преимущество, что введенная электрическая энергия может особенно гибким образом за очень короткие периоды времени  
15 адаптироваться с учетом своих параметров, таких как активная или реактивная мощность, к потребностям потребителей, соединенных с сетью электроснабжения. В противоположность этому, например, процесс повышения или снижения подаваемой мощности посредством обычных крупных электростанций является высоко инерционным, так что адаптация, то есть повышение или снижение мощности может  
20 длиться в течение нескольких часов.

Однако, так как спрос на энергию потребителей, соединенных с сетью электроснабжения, в зависимости от времени суток или дня недели сильно варьируется, требуется высокая гибкость электрической мощности, предоставленной в сети электроснабжения. Правда, известны механизмы прогнозирования, чтобы, например,  
25 предоставлять требуемую варьирующуюся энергию для удовлетворения базовой нагрузки в зависимости от времени суток, чтобы уже заблаговременно оказывать влияние на регулирование обычных крупных электростанций. Такие крупные электростанции устанавливаются в соответствии с величиной своей подачи энергии согласно спрогнозированному еженедельному или ежедневному расписанию и служат, таким  
30 образом, для обеспечения базовой нагрузки сети электроснабжения. Однако в случае дополнительных кратковременных колебаний спроса на энергию - в случае варьирующихся средних и пиковых нагрузок - для поддержки сети все чаще используются ветроэнергетические установки, чтобы обеспечить высокую гибкость и высокую сетевую безопасность.

35 Оператор сети передачи (ÜNB) и/или оператор сети электроснабжения, которые здесь совместно рассматриваются и далее в общем называются сетевыми операторами, таким образом, передает из своего центра управления текущие заданные значения, например, для регулирования подаваемой мощности ветряного парка, на основе требуемой в текущее время энергии в качестве заданных значений регулятора на  
40 регуляторы ветряного парка или отдельных ветроэнергетических установок. Для передачи текущих заданных значений применяется линия передачи данных. При этом возможно, что между оператором сети передачи и ветряным парком или отдельными ветроэнергетическими установками промежуточно включен еще так называемый регулятор кластера (CLU), также называемый виртуальной электростанцией (VK).  
45 Регулятор кластера передает заданные сетевым оператором текущие заданные значения - возможно, после корректировки в регуляторе кластера - как отдельные текущие заданные значения для множества генераторов энергии, например, ветряного парка, частичной сети (подсети) сети электроснабжения. Подсеть сети электроснабжения также

называется кластером. Эти текущие заданные значения принимаются ветроэнергетическими установками или ветряными парками, например, с минутными интервалами.

5 При этом известно, что могут возникать помехи связи между центром управления сетевого оператора и ветряным парком или ветроэнергетическими установками. В случае, если, например, больше не передаются текущие заданные значения, нужно каким-то образом гарантировать также автономный режим работы ветроэнергетической установки или ветряного парка. При этом в предшествующем уровне техники известно несколько возможностей для устранения таких сбоев связи.

10 В настоящее время, например, предусмотрено, что ветроэнергетическая установка или ветряной парк, который не получает текущие заданные значения из центра управления или регулятора кластера для регулирования, например, подаваемой мощности, устанавливает заданное значение регулятора на предопределенное стандартное значение, которое также может называться значением по умолчанию. То же самое относится к случаю, когда регулятор кластера не получает больше заданных значений из центра управления сетевого оператора. Ветряной парк или ветроэнергетическая установка, таким образом, будут работать с этим стандартным значением до тех пор, пока передача данных между центром управления и ветряным парком не будет восстановлена, и будут приниматься дополнительные текущие заданные значения. В наихудшем случае, ветряной парк на время сбоя связи исключается из сети.

15 Как раз с учетом все возрастающего влияния ветряных парков или других генераторов энергии для обеспечения средних и пиковых нагрузок для поддержки колебаний энергии в сети электроснабжения, желательно, чтобы также при сбое возможностей связи между центром управления сетевого оператора и генераторами энергии, заданные значения регулятора для регулирования генератора энергии не ограничивались только значением по умолчанию, но по-прежнему осуществлялась поддержка сети путем реагирования на кратковременные вариации спроса на энергию. В соответствии с этим, и далее должны выдаваться согласованные с ситуациями спроса заданные значения регулятора для регулирования, даже если они не могут больше непосредственно задаваться из-за сбоя связи.

25 Задачей настоящего изобретения является, таким образом, решить одну из вышеупомянутых проблем предшествующего уровня техники. В частности, в случае сбоя связи между центром управления сетевого оператора и генераторами энергии, в частности ветроэнергетическими установками или ветряными парками, заданные значения регулятора должны и далее быть в максимально возможной степени согласованы со спросом на энергию (потребностью в энергии) потребителей, соединенных с сетью.

30 Немецкое ведомство по патентам и товарным знакам при поиске по приоритетной заявке к настоящей заявке выявило следующий уровень техники: DE 10 2010 006 527 A1, US 2014/0049109 A1, US 2013/0185437 A1, US 2015/0142187 A1 и Li, Z. et al. "Novel ACG strategy considering communication failure possibility for interconnected power grids".

35 Изобретение относится к способу и устройству для выдачи заданного значения регулятора для генератора энергии, особенно по меньшей мере одной ветроэнергетической установки или по меньшей мере одного ветряного парка, или регулятора кластера. Для этого, с помощью входа данных принимается пакет данных. Пакет данных включает в себя текущее заданное значение, а также в соответствии с изобретением несколько будущих заданных значений. Предпочтительным образом, пакет данных перед этим был передан от центра управления сетевого оператора или

регулятора кластера.

В отношении заданных значений пакета данных, в соответствии с этим проводится различие между текущими заданными значениями и будущими заданными значениями. Текущие заданные значения являются теми заданными значениями, которыми должен  
5 нагружаться регулятор генератора энергии, например ветроэнергетической установки или ветряного парка, или регулятор кластера к текущему моменту времени, таким образом, предпочтительно к моменту времени или непосредственно после момента времени приема пакета данных. В соответствии с этим, такие текущие заданные значения соответствуют, например, вышеупомянутым заданным значениям, вычисляемым с  
10 постоянными временными интервалами, например минутными интервалами, оператором сети передачи для текущей ситуации спроса. Будущие заданные значения являются, напротив, значениями, которые, например, по прогнозу оператора сети передачи с высокой вероятностью соответствуют заданным значениям, чтобы реагировать на лежащие в будущем вариации спроса на энергию.

Заданные значения представляют собой здесь, например, заданные значения мощности, предварительно определенные для регулятора или регулятора мощности генератора энергии, предпочтительно заданные значения для регулирования отдачи реактивной мощности и/или активной мощности ветроэнергетической установки или ветряного парка. Но заданные значения также представляют собой, например, заданные  
20 значения напряжения для регулятора кластера, которому они требуются для задач поддержания напряжения в сетях электроснабжения, а именно для того, чтобы управлять генераторами энергии, соединенными с регулятором кластера таким образом, что выдерживаются желательные пределы напряжения в сети.

Будущие заданные значения принятого пакета данных затем загружаются в память,  
25 то есть сохраняются.

Кроме того, текущее заданное значение принятого пакета данных выводится с помощью выхода данных в качестве заданного значения регулятора для генератора энергии, например ветроэнергетической установки или ветряного парка, или для регулятора кластера. Соответственно, таким образом, текущее заданное значение  
30 принятого пакета данных выводится предпочтительно непосредственно или сразу же после приема пакета данных в качестве заданного значения регулятора для генератора мощности, например ветроэнергетической установки или ветряного парка, или регулятора кластера.

В соответствии с изобретением, по истечении предопределенного временного  
35 интервала, в котором после приема пакета данных не принимается никакой дополнительный, то есть новый, пакет данных, первый из сохраненных будущих заданных значений выводится с помощью выхода данных в качестве следующего заданного значения регулятора для генератора энергии или регулятора кластера.

Соответственно, настоящее изобретение относится к устройству, имеющему вход  
40 данных, память и выход данных. С помощью входа данных могут приниматься пакеты данных, которые, соответственно, включают в себя текущее заданное значение и несколько будущих заданных значений. Память сконфигурирована, чтобы хранить будущие заданные значения принятых пакетов данных. Выход данных выполнен так, чтобы выводить заданные значения регулятора для генератора энергии или регулятора  
45 кластера.

Кроме того, устройство выполнено так, чтобы после приема пакета данных с помощью выхода данных выводить текущее заданное значение принятого пакета данных в качестве заданного значения регулятора, и по истечении предопределенного

временного интервала, в котором после приема пакета данных не принимается никакой дополнительный пакет данных, выводить первое из сохраненных будущих заданных значений с помощью выхода данных в качестве следующего заданного значения регулятора. Для этого предпочтительно предусмотрено средство управления устройством.

5 Средство управления выполнено таким образом, чтобы сначала разделить текущие и будущие заданные значения пакета данных и сохранить будущие заданные значения в памяти. Текущее заданное значение выводится сразу же после приема пакета данных на выход данных в качестве заданного значения регулятора.

Кроме того, средство управления контролирует временной интервал, который

10 проходит после приема пакета данных. Если этот временной интервал превышает predetermined временной интервал, и внутри этого predetermined временного интервала не принимается никакой дополнительный пакет данных, то средство управления считывает из памяти сохраненное в памяти будущее заданное значение и выводит его - вместо нового текущего заданного значения дополнительного пакета

15 данных, который не предоставлен - в качестве заданного значения регулятора для регулирования генератора энергии или регулятора кластера.

Благодаря изобретению в соответствии с этим пакеты данных могут от сетевого оператора или центра управления сетевого оператора или регулятора кластера передаваться на соответствующее изобретению устройство, которые, наряду с текущими

20 заданными значениями в соответствии с изобретением также включают в себя будущие заданные значения. То есть, уже заранее, для случая возможно предстоящего сбоя соединения передачи данных между сетевым оператором и ветряным парком или регулятором кластера и ветряным парком, совместно передаются будущие заданные значения, которые были предсказаны только сетевым оператором или с помощью

25 службы прогнозирования. В случае, когда передача данных нарушается, спрогнозированные заданные значения, которые здесь называются будущими заданными значениями, могут затем применяться вместо актуально по времени вычисленных заданных значений, которые здесь называются текущими заданными значениями, чтобы загрузить регуляторы генераторов энергии, например ветроэнергетических установок

30 или ветряного парка, или регулятор кластера заданным значением.

При этом в основе изобретения лежит знание о том, что специальные службы прогнозирования в настоящее время могут предварительно определять очень точные прогнозы для спроса на энергию сети электроснабжения для лежащих в будущем

временных интервалов. Для лежащих недалеко в будущем временных интервалов,

35 например, в диапазоне от 20 минут до одного часа, кратковременные вариации спроса на энергию могут прогнозироваться с вероятностью почти 100% по точности. Например, отклонения при прогнозе для ближайших 24 часов ограничиваются даже лишь до отклонения примерно в 3%.

Долговременный прогноз уже используется в настоящее время обычными

40 электростанциями, чтобы, несмотря на их инерционную реакцию, например, в соответствии с планируемым спросом, повышать или снижать предоставляемую в распоряжение мощность и, таким образом, обеспечивать базовую нагрузку.

Предпочтительным образом, тогда в соответствии с изобретением может применяться кратковременный прогноз, который является гораздо более точным, чтобы обойти

45 сбой в передаче данных по меньшей мере для некоторого временного интервала. В соответствии с этим можно отказаться от того, чтобы эксплуатировать генератор энергии, например ветроэнергетическую установку или ветряной парк, или регулятор кластера, который в данное время не получает регулярно обновляемых заданных



значений от центра управления сетевого оператора, с единственным стандартным значением.

Соответствующий изобретению способ предпочтительно находит применение непосредственно в средстве управления генератора энергии или регулятора кластера. В соответствии с этим соответствующее устройство согласно изобретению является, например, компонентом регулятора ветряного парка, средства управления отдельной ветроэнергетической установки или регулятора кластера.

Согласно первой форме выполнения, записанные в память будущие заданные значения после каждого приема дополнительного пакета данных, то есть пакета данных, который принимается после принятого перед этим пакета данных, перезаписывается будущими заданными значениями дополнительного пакета данных.

Таким образом, сетевой оператор на основе прогнозов постоянно определяет не только новые текущие заданные значения, но и будущие заданные значения. Эти новые будущие заданные значения заменяют тогда последние сохраненные будущие заданные значения после каждого приема нового или дополнительного пакета данных.

Тем самым гарантируется, что прогнозируемые будущие заданные значения, которые, например, при отправке пакета данных лежат в будущем еще дальше, чем к следующему за этим моменту времени, в который отправляется дополнительный пакет данных, уже спрогнозированы в следующий за этим момент времени с более высокой надежностью. Это означает, что будущие заданные значения, которые предназначались, например, для определенного будущего момента времени, но которые были спрогнозированы уже задолго до того, заменяются новыми будущими заданными значениями, например, для тех же моментов времени, так как новые будущие заданные значения могут прогнозироваться с более высокой точностью.

В соответствии с другой формой выполнения, с каждым из заданных значений пакета данных соотнесена, соответственно, длительность действия заданного значения. С каждым заданным значением, таким образом, соотнесен период, для которого оно должно быть действительным и в котором оно выводится в качестве заданного значения регулятора. По истечении этого периода затем выводится соответствующее следующее заданное значение в качестве заданного значения регулятора. В соответствии с этим также сохраняется длительность действия заданного значения для текущего заданного значения, которая соответствует тогда predeterminedенному временному интервалу.

Соответственно, после истечения predeterminedенного временного интервала, который здесь соответствует длительности действия заданного значения для текущего заданного значения, взятого из последнего принятого пакета данных, и в котором после приема пакета данных не принимается никакой дополнительный пакет данных, сохраненные будущие заданные значения с помощью выхода данных последовательно друг за другом выводятся в качестве заданного значения регулятора, соответственно, для периода, который соответствует соответствующей длительности действия заданного значения, до тех пор, пока не принимается дополнительный новый пакет данных.

Длительности действия заданных значений, таким образом, заранее определяются сетевым оператором. Например, заданные значения, которые лежат в ближайшем будущем и поэтому могут быть определены с очень высокой точностью и разрешением, снабжаются длительностью действия заданного значения, которая меньше, чем у лежащих дальше в будущем заданных значений, которые уже не могут быть определены сравнительно точно. Таким образом, длительности действия заданного значения определяются сетевым оператором, предпочтительно в центре управления, и соотносятся с заданными значениями. Длительности действия заданного значения затем передаются

вместе с заданными значениями в пакете данных.

В соответствии с другой формой выполнения, с каждым из сохраненных будущих целевых значений, соответственно, соотнесена временная метка. По истечении  
5 предопределенного временного интервала, в котором, после приема пакета данных не принимается никакой дополнительный пакет данных, сохраненные будущие заданные значения с помощью выхода данных выводятся друг за другом, соответственно, в момент времени, соответствующий временной метке, в качестве следующего заданного значения регулятора до тех пор, пока не принимается никакой дополнительный новый пакет данных.

10 Таким образом, после того, как пакет данных принимается через вход данных, сначала ожидают в течение предопределенного временного интервала. Если теперь не принимается никакой дополнительный, то есть новый пакет данных, то всегда выводится новое заданное значение регулятора, соответственно, к моментам времени, которые соответствуют моменту времени временной метки будущего заданного значения. С  
15 течением времени, таким образом, - до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет данных - будущие заданные значения в моменты времени, с которыми, соответственно, соотнесены их временные метки, выводятся, соответственно, в качестве заданных значений регулятора.

Это позволяет, например, сетевому оператору задавать последовательность будущих  
20 заданных значений их временными метками или длительностями действия заданных значений, которая является гибкой. В частности, например, если сетевой оператор считает, что, например, заданное значение в течение продолжительного временного периода не должно изменяться, как это могло бы быть, например, в ночное время, то временные метки или длительности действия заданного значения для этого временного  
25 периода могут выбираться с более длительными временными промежутками, чем это необходимо, например, в первой половине дня, когда спрос на электроэнергию, связанный с потребителями сети электроснабжения, сильнее колеблется.

В случае, когда в пакете данных передаются, например, 20 или менее будущих заданных значений, таким образом, по меньшей мере во временном периоде сбоя, в  
30 котором не имеется сильных колебаний, за счет выбора более длинных промежутков временных меток или увеличенных длительностей действия заданных значений можно преодолеть проблему продолжительного сбоя соединения передачи данных. Особенно в ночное время, когда, например, труднее быстро предоставить обслуживающий персонал для устранения повреждения на соединении передачи данных, чем в обычное  
35 рабочее время, поэтому выгодно выбирать временные метки с увеличенным временным промежутком или более длинными длительностями действия заданных значений, чем в течение дня.

В соответствии с другой формой выполнения, временные метки соответствуют различным моментам времени, причем временной промежуток, который соотнесен с  
40 моментами времени, соответствующими временным меткам, увеличивается в соответствии с временной последовательностью временных меток.

Так как заданные значения, лежащие в ближайшем будущем, ввиду близкого момента времени прогнозирования, можно рассчитать очень точно, а заданные значения, которые лежат в отдаленном будущем, могут определяться относительно менее точно, также  
45 предпочтительно, более точные значения в случае сбоя соединения передачи данных также по возможности точно, то есть с высоким разрешением, то есть высокой частотой обновления заданного значения регулятора, использовать для регулирования, и воздерживаться от этой высокой частоты обновления, когда будущие заданные значения

уже имеют относительно низкую надежность.

В соответствии с другой формой выполнения, с сохраненными будущими заданными значениями соотнесена очередность. Кроме того, тогда, по истечении предопределенного временного интервала, в котором после приема пакета данных не принимается никакой 5 дополнительный пакет данных, а также после каждого повторного истечения предопределенного интервала или после каждого истечения дополнительного предопределенного временного интервала или после каждого истечения увеличивающегося во времени временного интервала выводится соответствующее одно 10 из будущих заданных значений в соответствии с его очередностью. Это происходит до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет данных.

Эта форма выполнения экономит, по сравнению с вышеупомянутой формой выполнения, на передаче временных меток для заданных значений, так что объем данных пакета данных может быть выбран сравнительно меньшим. При этом, однако, 15 следует принять во внимание, что указание того, в какой момент времени должно выводиться заданное значение в качестве заданного значения регулятора, определяется устройством на основе предопределенного временного интервала, дополнительного предопределенного временного интервала или предопределенного увеличивающегося во времени временного интервала и не может больше задаваться индивидуально операторами сети передачи.

Согласно другой форме выполнения, в случае, когда все сохраненные будущие заданные значения уже были выведены в качестве заданных значений регулятора, и 20 никакой дополнительный пакет данных не был принят, предопределенное стандартное значение, которое может также называться значением по умолчанию, выводится в качестве заданного значения регулятора. Таким образом, это предопределенное 25 стандартное значение выводится в качестве заданного значения регулятора до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет данных.

Исходят из того, что число будущих заданных значений, которые хранятся в памяти, выбирается таким образом, что может перекрываться полный временной период со 30 средней продолжительностью сбоя, когда нарушено соединение передачи данных между сетевым оператором и генератором энергии, например ветроэнергетической установкой и ветряным парком, или регулятором кластера. Только случай, когда возникает чрезвычайно длинный временной период нарушения сети передач данных, приводит в соответствии с этим к выдаче предопределенного стандартного значения в качестве 35 заданного значения регулятора, чтобы и в этом случае гарантировать по меньшей мере определенное состояние ветроэнергетических установок или ветряного парка.

В соответствии с другой формой выполнения, предопределенный временной интервал, дополнительный предопределенный временной интервал или длительность действия заданного значения выбираются таким образом, что они соответствуют максимум 40 одной минуте, максимум двум минутам или максимум пяти минутам. Кроме того, с каждым пакетом данных принимаются по меньшей мере десять, по меньшей мере двадцать или по меньшей мере пятьдесят будущих заданных значений.

Тем самым гарантируется, что также в случае сбоя связи с оператором сети передачи 45 продолжает обеспечиваться регулирование ветроэнергетических установок или ветряного парка, по возможности хорошо удовлетворяющее требованиям спроса на энергию сети передачи.

Кроме того, изобретение относится к системе с регулятором, который является регулятором генератора энергии, например ветроэнергетической установки или ветряного парка, или регулятором кластера и содержит устройство в соответствии с

любой из вышеописанных форм выполнения. Предпочтительно, система содержит устройство определения заданного значения, которое, например, является компонентом системы управления оператора сети передачи, причем блок определения заданного значения выполнен так, чтобы определять текущие и будущие заданные значения для по меньшей мере одного генератора энергии, например ветряного парка или по меньшей мере одной ветроэнергетической установки, или регулятора кластера и генерировать пакеты данных с текущими и будущими заданными значениями и передавать на регулятор по соединению передачи данных системы.

Другие формы выполнения поясняются более подробно на основе примеров выполнения, представленных на чертежах, на которых показано следующее:

Фиг. 1 - ветроэнергетическая установка,

Фиг. 2 - ветряной парк, который соединен через регулятор ветряного парка с центром управления,

Фиг. 3 - ветряной парк, который соединен через регулятор кластера и регулятор ветряного парка с центром управления,

Фиг. 4 - пример выполнения устройства в соответствии с изобретением и

Фиг. 5 - блок-схема последовательности операций примера выполнения способа.

Фиг. 1 показывает схематичное представление генератора 200 энергии, а именно, ветроэнергетическую установку 100 в соответствии с изобретением. Ветроэнергетическая установка 100 содержит мачту 102 и гондолу 104 на мачте 102. В гондоле 104 размещены аэродинамический ротор 106 с тремя роторными лопастями 108 и обтекателем 110. При работе ветроэнергетической установки аэродинамический ротор 106 приводится ветром во вращательное движение и тем самым также вращает ротор 106 или якорь генератора, который напрямую или опосредованно связан с аэродинамическим ротором 106. Электрический генератор размещен в гондоле 104 и генерирует электрическую энергию. Углы наклона роторных лопастей 108 могут быть изменены с помощью двигателей наклона на корнях 108b роторных лопастей соответствующих роторных лопастей 108.

Фиг. 2 показывает ветряной парк 112, например, с тремя ветроэнергетическими установками 100, которые могут быть одинаковыми или различными. Три ветроэнергетические установки 100, таким образом, являются характерными в принципе для любого количества ветроэнергетических установок 100 ветряного парка 112.

Ветроэнергетические установки 100 обеспечивают свою мощность, а именно, в частности, выработанный ток через электрическую сеть 114 ветряного парка. При этом выработанные токи или мощности отдельных ветроэнергетических установок 100 суммируются, и часто предусмотрен трансформатор 116, который преобразует с повышением напряжение в ветряном парке 112, чтобы затем подаваться в точке 118 ввода, которая также обычно обозначается как РСС, в сеть 120 электроснабжения. Фиг. 2 показывает упрощенное представление ветряного парка 112, например, без управления каждой отдельной ветроэнергетической установкой 100, хотя, конечно, средство управления может присутствовать. Кроме того, сеть 114 ветряного парка может быть выполнена иначе, при этом, например, имеется трансформатор на выходе каждой ветроэнергетической установки 100, в качестве только одного другого примера выполнения.

Кроме того, на фиг. 2 показан регулятор 10, который также упоминается как регулятор ветряного парка, SCADA-компьютер или SCADA-вычислитель и соединен через систему 12 шины с каждой отдельной ветроэнергетической установкой 100. Кроме того, фиг. 2 показывает центр 14 управления сетевого оператора, причем центр 14

управления и регулятор 10 соединены друг с другом через соединение 16. Соединение 16 соответствует, например, ТСР/Р-соединению.

На фиг. 2, для примера, только один ветряной парк 112 соединен с центром 14 управления. Фактически, с центром 14 управления соединено несколько ветряных парков 112 с соответствующими многими ветроэнергетическими установками 100 и/или генераторами 200 энергии, что здесь, однако, не показано для лучшей наглядности. Кроме того, на фиг. 2 изображены три ветроэнергетические установки 100, которые соединены с регулятором 10 и, таким образом, как комплекс ветроэнергетических установок 100 также могут рассматриваться в качестве генератора 200 энергии. Наряду с ветряным парком 112 также возможны отдельные ветроэнергетические установки 100, каждая из которых имеет собственный регулятор 10, который через соединение 16 соединен с центром 14 управления. Соединение 16 между компьютером 10 и центром 14 управления показано здесь сравнительно очень коротким, но фактически может иметь длину в десятки и даже сотни километров.

Кроме того, соединение 16 показано, как прямое соединение между регулятором 10 и центром 14 управления, но, конечно, множество других электронных компонентов из области связи или передачи данных может быть включено в реальную линию передачи. Соединение 16 показано здесь как провод, причем это представление является иллюстративным, и соединение 16 может также содержать радиоканалы.

Соединение 16 между центром 14 управления и регулятором 10 ветряного парка используется, чтобы передавать заданные значения, например заданные значения мощности, от центра 14 управления к регулятору 10 ветряного парка. Регулятор 10 затем регулирует на основе этих заданных значений, например, величину электрической энергии, которая подается от ветроэнергетической установки 100 в сеть 114.

На фиг. 3, которая соответствует, по существу, фиг. 2, дополнительно изображен регулятор 18 кластера, который соединен посредством соединения 20 с центром 14 управления. Через соединение 16 регулятор 18 кластера соединен с регулятором 10 ветряного парка. К регулятору 18 кластера также подключены другие регуляторы 22 ветряных парков других ветряных парков 112 или другие генераторы 200 энергии. Как уже упоминалось в отношении фиг. 2, тогда заданное значение, например, для регулирования мощности передается от центра 14 управления оператору сети электроснабжения или сети передачи на регулятор 18 кластера. Регулятор 18 кластера выводит это заданное значение на регуляторы 10, 22, соответственно согласованное для соответствующих регуляторов 10, 22 ветряных парков, чтобы нагружать несколько ветряных парков 112 или также другие генераторы 200 энергии заданными значениями. Регулятор 18 кластера служит здесь, например, для регулирования всех генераторов 200 энергии, которые подают энергию в подсеть сети 120 электроснабжения или сети передачи, также называемую кластером. С центром 14 управления в данном примере соединен регулятор 18 кластера, причем в соответствии с другими примерами выполнения, несколько регуляторов 18 кластеров могут быть соединены с центром 14 управления.

Фиг. 4 показывает пример выполнения соответствующего изобретению устройства, которое является компонентом, например, регулятора 10 ветряного парка или другого генератора 200 энергии в соответствии с одной из вышеупомянутых форм выполнения или регулятора 18 кластера, согласно другой форме выполнения.

Устройство 30 имеет вход 32 данных и выход 34 данных. Кроме того, предусмотрена память 36. Вход 32 данных служит для приема пакетов 33 данных с текущими и будущими заданными значениями. Пакет 33 данных, который принимается с помощью

входа 32 данных, подается на блок 38 разделения, который также может быть назван блоком извлечения. В блоке 38 разделения, пакет 33 данных разделяется на несколько будущих заданных значений 40 и текущее заданное значение 48, то есть из пакета 33 данных извлекаются текущее заданное значение 48 и несколько будущих заданных значений 40. Текущие заданные значения 48 затем передаются в память и загружаются в нее, то есть сохраняются.

Память 36 хранит, согласно особенно предпочтительному примеру выполнения, будущие заданные значения 40 в соответствии с таблицей, где каждая строка соотносена с будущим заданным значением 40. Поэтому здесь память 36 показана в виде таблицы. В левом столбце 42 памяти 36 сохранена очередность (приоритетность) соответствующего будущего заданного значения 40 строки. В соседнем втором столбце 44 сохранено тогда само заданное значение, и столбце 46 сохранена временная метка или длительность действия заданного значения для указанного заданного значения.

Текущее заданное значение 48, которое было извлечено блоком 38 разделения из пакета 33 данных, непосредственно подается на решающий блок 50. Решающий блок 50 соединен с выходом 34 данных и решает, какое заданное значение регулятора выводится на выходе 34. Для этого решающий блок 50 управляется в зависимости от средства управления 52.

Средство управления 52 для этой цели измеряет временной интервал и сравнивает его с predetermined временным интервалом, например, длительностью действия целевого значения. В частности, в средстве управления 52 измеряется временной интервал от поступления пакета 33 данных на вход 32 данных. Если в течение predetermined временного интервала дополнительный пакет 33 данных принимается на входе 32 данных, то с помощью управления решающим блоком 50, осуществляемого средством управления 52, решающий блок 50 вызывает то, что текущее заданное значение 48 дополнительного пакета 33 данных через решающий блок 50 выводится на выход 34 данных. Если по истечении predetermined временного интервала никакой дополнительный пакет 33 данных не принимается через вход 32 данных, то с помощью управления, осуществляемого средством управления 52 через решающий блок 50, первое будущее заданное значение считывается из памяти 36 и выводится на выход 34 в качестве заданного значения 54 регулятора для регулирования ветроэнергетической установки 100 или ветряного парка 112. В случае, когда устройство 30 является компонентом регулятора 10 ветряного парка, заданное значение 54 регулятора, например, разделяется на дополнительные заданные значения регулятора для отдельных ветроэнергетических установок 100.

Регулятор 52, блок 38 разделения, память 36 и решающий блок 50 показаны здесь в виде отдельных компонентов для лучшей наглядности и лучшего понимания. Они могут быть реализованы, согласно другому, не показанному здесь примеру выполнения, отдельным процессором микроконтроллера или самим микроконтроллером.

На фиг. 5 показана блок-схема последовательности операций примера выполнения способа. На этапе 60 принимается пакет 33 данных, и на этапе 62 будущие заданные значения 40, извлеченные из пакета 33 данных, сохраняются в памяти 36. На этапе 64 текущее заданное значение 48, которое также было извлечено из пакета 33 данных, выводится на выход 34 данных. На этапе 65 проверяется, был ли принят новый пакет данных 33 в течение predetermined временного интервала.

В случае А, когда новый пакет данных 33 был принят в течение predetermined времени, способ начинается в цикле снова на этапе 62. В случае В, когда никакой новый пакет 33 данных не был принят в течение predetermined периода времени, на этапе

66 будущее заданное значение 40 считывается из памяти 36, и на этапе 68 это заданное значение 40 выводится на выход 34. Затем на этапе 69 проверяется, является ли считанное из памяти заданное значение последним сохраненным будущим заданным значением 40. В случае С, когда наряду с этим выведенным будущим заданным значением 40  
 5 никакие дополнительные заданные значения не сохранены, на этапе 72 выводится стандартное значение до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет 33 данных. В случае D, когда дополнительные будущие заданные значения 40 сохранены в памяти 36, в случае, когда никакой новый пакет 33 данных не был принят в течение  
 10 predeterminedного периода времени, что снова проверяется на этапе 65, следующее будущее заданное значение 40 считывается из памяти на этапе 66 и выводится на этапе 68.

Благодаря способу и устройству 30, новые согласованные заданные значения 54 регулятора, таким образом, всегда выводятся, даже если нарушается соединение 16, 20 передачи данных между центром 14 управления, регулятором 18 кластера, регулятором  
 15 генератора 200 энергии и/или регулятором 10 ветряного парка.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ для вывода заданного значения (54) регулятора для по меньшей мере одного генератора (200) энергии, в частности по меньшей мере одной  
 20 ветроэнергетической установки (100) или по меньшей мере одного ветряного парка (112), или по меньшей мере одного регулятора (18) кластера, включающий в себя следующие этапы:

- прием (60) пакета (33) данных, который включает в себя текущее заданное значение (48) и несколько будущих заданных значений (40), с помощью входа (32) данных,  
 25 - сохранение (62) будущих заданных значений (40) принятого пакета (33) данных в памяти (36),

- вывод (64) текущего заданного значения (48) пакета (33) данных с помощью выхода (34) данных в качестве заданного значения (54) регулятора для генератора (200) энергии, в частности по меньшей мере одной ветроэнергетической установки (100) или по меньшей  
 30 мере одного ветряного парка (112), или регулятора (18) кластера, причем

- по истечении predeterminedного временного интервала, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, выдается первое из сохраненных будущих заданных значений (40) с помощью выхода (34) данных в качестве следующего заданного значения (54) регулятора.  
 35

2. Способ по п. 1, причем сохраненные в памяти (36) будущие заданные значения (40) после каждого приема (60) дополнительного пакета (33) данных перезаписываются будущими заданными значениями (40) дополнительного пакета (33) данных.

3. Способ по п. 1 или 2, причем с каждым заданным значением (40, 48) соотнесена соответственно длительность действия заданного значения, и по истечении  
 40 predeterminedного временного интервала, соответствующего длительности действия заданного значения текущего заданного значения (48), выводимое в данное время в качестве заданного значения (54) регулятора, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, сохраненные  
 45 будущие заданные значения (40) с помощью выхода (34) данных для интервала, соответствующего длительности действия заданного значения соответствующего заданного значения (40, 48), выводятся в качестве заданного значения (54) регулятора до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет (33) данных.

4. Способ по п. 1 или 2, причем с каждым сохраненным будущим заданным значением

(40) соотнесена временная метка, и по истечении предопределенного периода времени, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, сохраненные будущие заданные значения (40) с помощью выхода (34) данных выводятся друг за другом соответственно в момент времени, соответствующий временной метке, в качестве следующего заданного значения (54) регулятора до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет (33) данных.

5. Способ по п. 4, причем временные метки соответствуют различным моментам времени, и временной промежуток моментов времени, соответствующих временным меткам, увеличивается в соответствии с их временной последовательностью.

6. Способ по п. 1 или 2, причем с сохраненными будущими заданными значениями (40) соотнесена очередность, и по истечении предопределенного временного интервала, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, а также после каждого повторного истечения предопределенного временного интервала, после каждого истечения дополнительного предопределенного временного интервала или после каждого истечения увеличивающегося во времени временного интервала выдается соответствующее одно из заданных значений (40) в соответствии с его очередностью до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет данных.

7. Способ по одному из предыдущих пунктов, причем в случае, когда все сохраненные будущие заданные значения (40) были выведены друг за другом в качестве заданных значений (54) регулятора, предопределенное стандартное значение выводится в качестве заданного значения (54) регулятора.

8. Способ по одному из предыдущих пунктов, причем предопределенный временной интервал и/или дополнительный предопределенный временной интервал соответствует максимум одной минуте, максимум двум минутам или максимум пяти минутам, и/или с одним пакетом (33) данных принимаются по меньшей мере десять, по меньшей мере двадцать или по меньшей мере пятьдесят будущих заданных значений (40).

9. Устройство для вывода заданного значения (54) регулятора для по меньшей мере одного генератора (200) энергии, в частности по меньшей мере одной ветроэнергетической установки (100) или по меньшей мере одного ветряного парка, или по меньшей мере одного регулятора (18) кластера, в частности для осуществления способа по одному из пп. 1-8, включающее в себя:

- вход (32) данных для приема (60) пакета (33) данных, который включает в себя текущее заданное значение (48) и несколько будущих заданных значений (40),
- память (36) для сохранения будущих заданных значений (40) пакета (33) данных,
- выход (34) данных для вывода (64) текущего заданного значения (48) пакета (33) данных в качестве заданного значения (54) регулятора для генератора (200) энергии, в частности по меньшей мере одной ветроэнергетической установки (100) или по меньшей мере одного ветряного парка (112), или регулятора (18) кластера,
- блок управления (52), который выполнен так, чтобы по истечении предопределенного временного интервала, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, выводить первое сохраненное будущее заданное значение (40) с помощью выхода (34) данных в качестве следующего заданного значения (54) регулятора.

10. Устройство по п. 9, в котором блок (52) управления выполнен так, чтобы сохраненные в памяти (36) будущие заданные значения (40) после каждого приема (60) дополнительного пакета (33) данных перезаписывать будущими заданными значениями (40) дополнительного пакета (33) данных.



11. Устройство по п. 9 или 10, в котором с каждым сохраненным будущим значением (40) соотнесена временная метка или с каждым заданным значением (40, 48) соотнесена длительность действия заданного значения, и блок (52) управления выполнен так, чтобы выводить заданные значения (40, 48) для интервала, соответствующего их временной метке или их длительности действия заданного значения на выход (34) данных в качестве заданного значения (54) регулятора.

12. Устройство по п. 11, в котором временные метки соответствуют различным моментам времени, и временной промежуток моментов времени, соответствующих временным меткам, увеличивается в соответствии с их временной последовательностью.

13. Устройство по п. 11 или 12, в котором с сохраненными будущими заданными значениями (40) соотнесена очередность, и блок (52) управления выполнен так, чтобы по истечении predetermined временного интервала, в котором после приема (60) пакета (33) данных не принимается никакой дополнительный пакет (33) данных, а также после каждого повторного истечения predetermined временного интервала, после каждого истечения дополнительного predetermined временного интервала или после каждого истечения увеличивающегося во времени временного интервала выдавать соответствующее одно из заданных значений (40) в соответствии с его очередностью до тех пор, пока не будет принят дополнительный пакет (33) данных.

14. Устройство по любому из пп. 9-13, в котором устройство (30) расположено в области регулятора (10) генератора (200) энергии, в частности ветряного парка (112), или в области регулятора (18) кластера.

15. Система, содержащая устройство (30) по любому из пп. 9-14 и регулятор (10) генератора (200) энергии, регулятор (10) ветряного парка и/или регулятор (18) кластера, причем устройство (30) встроено в регулятор (10) генератора (200) энергии, регулятор (10) ветряного парка и/или регулятор (18) кластера.

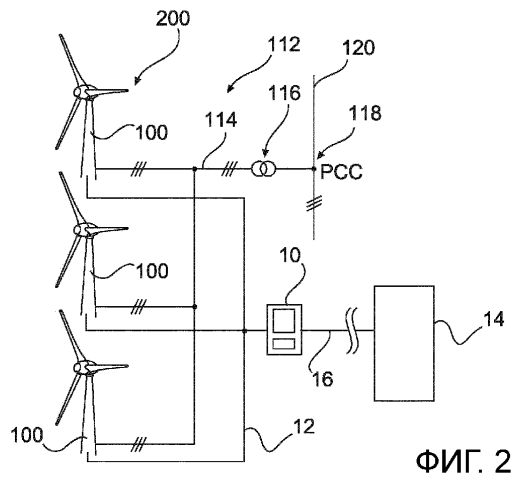
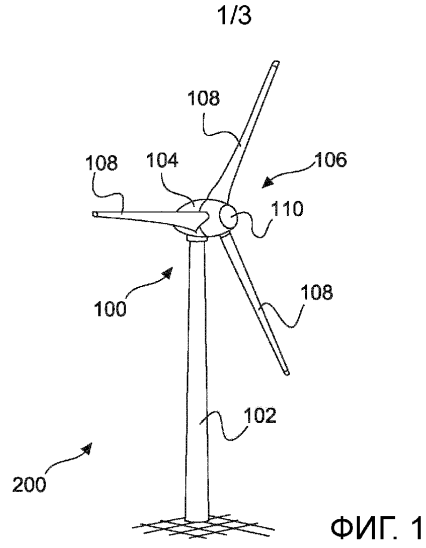
16. Система по п. 15, причем система дополнительно содержит центр (14) управления, который выполнен так, чтобы определять текущие заданные значения (48) и будущие заданные значения (40), генерировать пакеты (33) данных с соответствующим текущим заданным значением (48) и несколькими будущими заданными значениями (40) и передавать через соединение (16, 20) передачи данных на регулятор (10) генератора (200) энергии, в частности регулятор (10) ветряного парка, и/или регулятор (18) кластера.

35

40

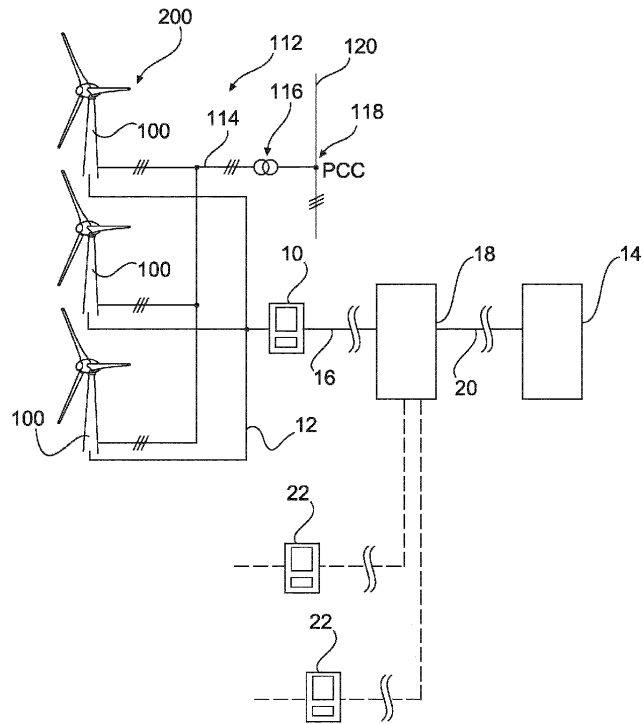
45

1

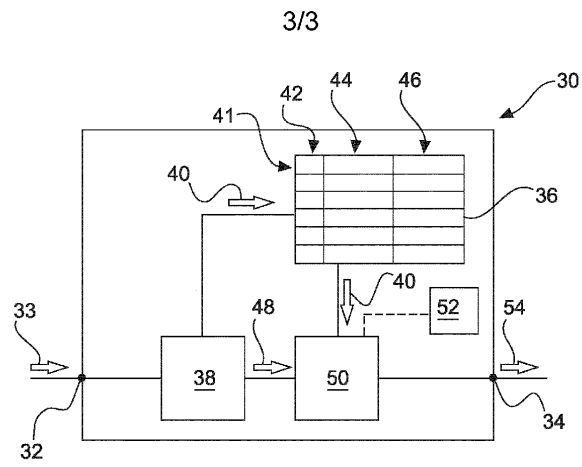


2

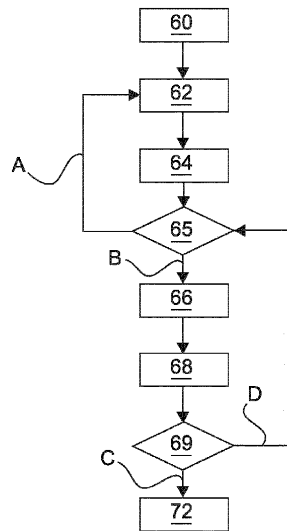
2/3



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5