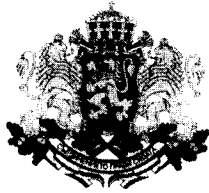


РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) **BG**

ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

(11) 112187 A

(51) Int.Cl.

F03D1/06 (2006. 01)

F03D7/02

F03D7/04

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 112187

(22) Заявено на 21.12.2015

(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 6 на 30.06.2017

(45) Отпечатано на

(46) Публикувано в бюлетин №
на

(56) Информационни източници:

(62) рег. №

(71) Заявител(и):

Илиян Димитров Манолов, 4023 Пловдив,
жк "Тракия" 115, вх. Б, ет. 3, ап. 9

(72) Изобретател(и):

Илиян Димитров Манолов, жк "Тракия"
115, вх. Б, ет. 3, ап. 9,
4023 Пловдив

(74) Представител по индустриална
собственост:

Мария Николова Янакиева-Златарева, 1172
София, жк "Дианабад" бл. 31 Б, вх. Б, ет. 1,
ап. 14; Агенция Златареви, Адрес за
контакт: 1000 София, п. к. 230

Румен Георгиев Караджов, 1172 София, жк
"Дианабад" бл. 31 Б, вх. Б, Адрес за
контакт: 1000 София, п. к. 230

Момчил Йорданов Златарев, 1172 София,
жк "Дианабад" бл. 31 Б, вх. Б, ет. 1, ап. 14

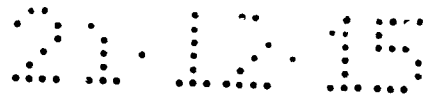
(86) № на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) СИСТЕМА ЗА ЗАЩИТА НА ВЯТЪРНА ТУРБИНА С ХОРИЗОНТАЛНА ОС НА ВЪРТЕНЕ

(57) Системата е предназначена да защитава вятърната турбина от повреда при силен вятър, на витлата от счупване, както и на акумулаторни батерии от свръхзареждане, когато са предвидени такива. Системата включва турбина (1) с ротор (2) с витла (3), монтирани на вал с главина (4), фиксирани към носеща платформа (5), лагерувана към вал за завъртане (6), фиксиран върху кула (7), покрити със защитен корпус (8). Към носещата платформа е монтирано средство (9) за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от основен контролер (10), свързан към захранване и към датчик за обороти на ротора (11) и датчик за посока на вятъра (12). Предвидени са и връзки от турбината към основния контролер и към консумиращи мрежи (17). Средството (9) за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява електродвигател (14), фиксиран върху носещата платформа (5), който има изходящ задвижващ елемент (15), зацепен със зъбно колело (16), фиксирано към вала за завъртане (6). Основният контролер (10) е програмиран за действие на електродвигателя (14), според данните от датчиците, и е свързан с контролер за напрежение (13), подавано към консумиращите мрежи (17).

6 претенции, 7 фигури



СИСТЕМА ЗА ЗАЩИТА НА ВЯТЪРНА ТУРБИНА С ХОРИЗОНТАЛНА ОС НА ВЪРТЕНЕ

ОБЛАСТ НА ТЕХНИКАТА

Настоящото изобретение се отнася до система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, предназначена да защитава вятърната турбина от повреда при силен вятър, на витлата от счупване, както и от свръхзареждане на акумулаторните батерии, в които се съхранява произведената от вятърната турбина енергия, когато са предвидени такива.

ПРЕДСШЕСТВАЩО СЪСТОЯНИЕ НА ТЕХНИКАТА

Познати са различни видове вятърни турбини, които извличат енергия от вятърния поток за полезни нужди. Физичният принцип на тяхната работа е един и същ. Вятърната турбина, като първичен енергиен източник, е с ниска енергийна плътност и е задвижвана от природно явление, неподлежащо на контрол, каквото е вятърът. За да може да се получи по-ефективно електропроизводство от вятъра чрез вятърен електрогенератор, се прилагат различни конструкции и средства, които спомагат за усвояване на енергията и предоставят защита на вятърния електрогенератор от силни ветрове.

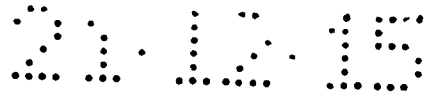
Известна е от WO 2014/028581 система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене. Вятърната турбина включва ротор с витла, монтирани на вал с хоризонтална ос на въртене. Изброените елементи са монтирани към носеща платформа, монтирана чрез вал за завъртане върху вертикален носещ елемент/пилон. Всички елементи, разположени върху носещата платформа са покрити със защитен корпус. Вятърната турбина има опашен стабилизатор, осигуряващ ориентация на витлата спрямо вятъра. Генерирането на електроенергия става като постъпателното движение на вятъра, чрез витлата, се превръща във въртеливо движение на ротора, чрез чието движение се активира електрогенератор, превръщащ механичната енергия на вятъра в електрическа. Електрогенераторът е от който и да е известен тип, например с постоянни магнити или друг тип. Системата за защита включва средство за ориентация на витлата спрямо вятъра, което се състои от

бутало, разположено с единия си край в близост с вала за завъртане. Другият край на буталото е свързан с разположени в периферията на носещата платформа подвижни елементи и стабилизиращи блокове, позволяващо при трансляционно движение на буталото напред и назад, да отклонява, по сигнал от предвиден за целта компютър с програмиращ се контролер, на определен спрямо направлението на вала на ротора ъгъл, опашния стабилизатор. Разположението на опашния стабилизатор определя ориентацията на витлата на вятърната турбина спрямо вятъра. Системата включва датчици за скорост на вятъра или т. нар. анемометър, в зависимост от чиито показания, се задава ъгъла на отклоняване на опашния стабилизатор, със стойност от 0° до 90° . За следене и контрол на работните параметри на турбината са предвидени бордов компютър и програмиращ се контролер, който получава данни за състоянието на различни променящи се параметри. При сравняването им със зададените, като гранична скорост на вятъра, гранична стойност на напрежение на тока, ограничение на тока, температурни граници, ограничение на скоростта на ротора и други оперативни параметри, ако някой от следените параметри е извън зададените граници, системата има възможност да спре работата на вятърната турбина, за да бъде тя инспектирана или да включи буталото и да промени ъгъла на опашния стабилизатор, като основната информация за задействане е измерената стойност на скоростта на вятъра.

Известната система за защита не обхваща случай, когато вятърната турбина има и акумулаторни батерии за съхранение на произведената енергия. Системата изисква сложни и скъпи механизми за управление и поради завъртането на опашния стабилизатор в мястото му на свързване към носещата платформа, се променя центъра на масите на ветроенергийното съоръжение и се налага използване на по-висока механична якост за носещите елементи. Това води до значителни разходи. Друг недостатък е, че системата не е подходяща за използване за вятърни турбини с мощност над 5 kW. Като цяло, известната автоматизирана система е инвестиционно и експлоатационно неприемлива.

ТЕХНИЧЕСКА СЪЩНОСТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Задача на настоящото изобретение е да се създаде система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, която да е с повишена ефективност и която да е приложима, както за предпазване на вятърната турбина от вятър с висока скорост, така и за предпазване на акумулаторните батерии от презареждане, когато са предвидени такива, като подпомага



правилното и максимално усвояване на енергията от вятър за повишаване на коефициента на полезно действие на вятърната турбина и да позволява пониски инвестиционни и експлоатационни разходи.

Задачата е решена със система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, която турбина има ротор с витла, монтирани на вал с главина с хоризонтална ос на въртене, фиксирани към носеща платформа. Носещата платформа е лагерувана към вал за завъртане, фиксиран върху кула, покрити със защитен корпус. Към носещата платформа е монтирано средство за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер, свързан към захранване и към поне един датчик. В системата са включени и необходимите връзки от вятърната турбина към програмиращия се контролер и към консумиращи мрежи. Съгласно изобретението, средството за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява електродвигател, фиксиран върху носещата платформа, който електродвигател има изходящ задвижващ елемент, зацепен със зъбно колело, фиксирано към вала за завъртане. На ротора на турбината е разположен датчик за обороти на ротора, а втори датчик за посока на вятъра е разположен върху защитния корпус. При това, програмиращият се контролер е основен, програмиран за задействане на електродвигателя, въз основа на данните от двата датчика. Основният контролер е свързан с контролер за напрежение, подавано към консумиращите мрежи.

При един вариант на изпълнение, електродвигателят е роторен с редуктор, а изходящият задвижващ елемент е зъбно колело.

При друг вариант на изпълнение, електродвигателят е линеен, а изходящият задвижващ елемент е зъбна рейка.

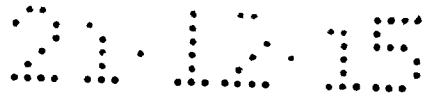
При вариант на изпълнение, при който непосредствено след контролера на напрежение са включени акумулаторни батерии, свързани към контролера на напрежение, като последният е свързан функционално и с основния контролер, като датчик за степен на зареждане на акумулаторните батерии.

Подходящо е контролерът за напрежение да е вграден в основния контролер.

Второ изобретение на система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене включва ротор с витла, монтирани на вал с хоризонтална ос на въртене, фиксирани към носеща платформа, лагерувана към вал за завъртане,

фиксиран върху кула, покрити със защитен корпус. Към носещата платформа е монтиран опашен стабилизатор, включващ надлъжен носач и свързан към него вертикален вал за завъртане, както и подвижна опашна част. При това, към носещата платформа е монтирано средство за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер, свързан към захранване и към поне един датчик. Включени са и необходимите връзки от вятърната турбина към програмиращия се контролер и към консумиращи мрежи. Съгласно изобретението, средството за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява линеен електродвигател, фиксиран към носещата платформа и към надлъжния носач на опашния стабилизатор. Линеиният електродвигател има изходящ задвижващ елемент – зъбна рейка, зацепена със зъбно колело, фиксирано към подвижната опашна част на опашния стабилизатор и към въртяща се втулка, обхващаща вертикалния вал за завъртане, разположен в края на надлъжния носач. На ротора на турбината е разположен датчик за обороти на ротора, а програмиращият се контролер е основен, програмиран за задействане на електродвигателя, въз основа на данните от датчика за обороти на ротора. Основният контролер е свързан с контролер за напрежение, подавано към консумиращите мрежи.

Предимствата на настоящото изобретение се състоят в това, че системата за защита има повишена ефективност и е универсално приложима, както за предпазване от вятър с висока скорост, така и за предпазване на акумулаторните батерии от презареждане, когато са предвидени такива. Системата подпомага правилното и максимално усвояване на енергията от вятър чрез създадената възможност за плавно регулиране на промяната на разположението на витлата спрямо посоката на вятъра и повишава коефициента на полезно действие на вятърната турбина при ниски скорости на вятъра. Увеличава производителността при всички работни скорости на вятъра без специални допълнителни околороторни механични средства и автоматично, и в реално време осигурява защита на самото съоръжение, както и на електрозахранването на консуматорите, работещи с различни видове електрически напрежения. Системата работи със самостоятелни консуматори и/или с такива, свързани с конвенционална и/или интелигентна обществена електрическа мрежа, като инвестиционните разходи за изграждането и инсталирането ѝ са по-ниски от известните от състоянието на техниката. Намалени са и експлоатационните разходи.



КРАТКИ ПОЯСНЕНИЯ НА ФИГУРИТЕ

фиг. 1 представлява блок-схема на система за защита на вятърна турбина, съгласно изобретението;

Фиг. 2 – блок-схема на системата за защита, при вариант на изпълнение с акумулаторни батерии;

Фиг. 3 – обща схема по надлъжен вертикален разрез на система за защита на вятърна турбина, съгласно изобретението;

Фиг. 4 – поглед по А-А от фиг. 3;

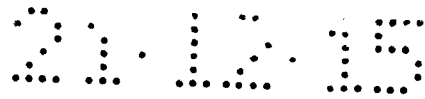
Фиг. 5 – обща схема по надлъжен вертикален разрез, съгласно един вариант на изпълнение на изобретението;

Фиг. 6 – поглед по Б-Б от фиг. 5;

Фиг. 7 - обща схема на система за защита на вятърна турбина, съгласно изобретението, за предпочитане приложима за ниска мощност (под 3 kW).

ПРИМЕРНИ ИЗПЪЛНЕНИЯ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Системата за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене включва турбина 1 с ротор 2 с витла 3, монтирани на вал с главина 4 с хоризонтална ос на въртене и фиксирани към носеща платформа 5. Носещата платформа 5 е лагерувана към вал за завъртане 6, фиксиран върху кула 7. Турбината 1 и носещата я платформа 5 са покрити със защитен корпус 8. Към носещата платформа 5 е монтирано средство 9 за ориентация на витлата 3 спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер 10, свързан към захранване и към поне един датчик, като са включени и необходимите за това връзки от вятърната турбина към контролера 10 и към консумиращи мрежи 17. Съгласно изобретението, средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, както е показано на фиг. 3 и 4, представлява електродвигател 14, фиксиран върху носещата платформа 5. Електродвигателят 14 има изходящ задвижващ елемент 15, зацепен със зъбно колело 16, фиксирано към вала за завъртане 6. При това, на ротора 2 на турбината 1 е разположен датчик за обороти на ротора 11, а втори датчик за посока на вятъра 12 е разположен върху защитния корпус 8. Програмиращият се контролер 10 е основен, програмиран за задействане на електродвигателя 14, въз основа на данните от двата датчика 11, 12. Основният контролер 10 е свързан с контролер за напрежение 13, подавано към консумиращите мрежи 17. Основният контролер

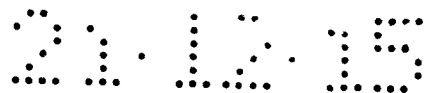


10 има функция за защита на турбина 1 от силен вятър, като той сравнява отчетените параметри от датчика за обороти на ротора 11 и ако те не са в предварително зададените граници, подава сигнал от него към средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра и по-точно, подава захранване за задвижване на електродвигателя 14. Подаденият сигнал задейства електродвигателя 14 и той, чрез изходящия си задвижващ елемент 15 и зацепеното с него зъбно колело 16, завърта носещата платформа 5 около вала за завъртане 6. Така, при завъртането на носещата платформа 5, се променя разположението на витлата 3 на ротора 2. Едновременно, основният контролер 10 отчита и посоката на вятъра, за определяне на ъгъла на завъртане на носещата платформа 5 спрямо посоката на вятъра.

Контролерът за напрежение 13 има функция за поддържане на еднакво и непроменящо се напрежение към инвертор 18, като поема променливите стойности на напрежение от турбината 1 на входа си и ги свежда до еднаква стойност на изхода си за да осигури безпроблемната работа на инвертора 18 след него. Инверторът 18 е свързан с консумиращите мрежи 17, включително електропреносни мрежи и други конфигурации в зависимост от предназначението на работа на вятърния генератор и условията на надеждност на системата, в която е свързан. Възможно е, съгласно вариант на изпълнение, контролерът за напрежение 13 да е вграден в основния контролер 10.

Съгласно един предпочитан пример за изпълнение електродвигателят 14 е роторен 141 с редуктор, а изходящият задвижващ елемент 15 е зъбно колело 151.

Самата конструкция на електрическият роторен двигател 141 и редуктора му са конструирани и позиционирани върху носещата платформа 5, съгласно обичайните знания на специалистите в областта. Основната особеност е, че фиксираното към вала за завъртане 6 зъбно колело 16, е от вид, съответстващ на зацепеното с него зъбно колело 151, като по този начин е създадена възможност за завъртане на носещата платформа 5 и, съответно чрез нея, на витлата 3 на вятърната турбина 1, на произволно определен от измерените характеристики и зададените на основния контролер 10 параметри, около оста на вала за завъртане 6 в границите от 0° до 360°. Така е постигнато плавно регулиране на промяната на разположението на витлата спрямо посоката на вятъра и повишаване на коефициента на полезно действие на вятърната турбина при ниски скорости на вятъра.



Съгласно друг вариант на изпълнение, електродвигателят 14 е линеен 142, а изходящият задвижващ елемент 15 е зъбна рейка 152, както е показано на фиг. 5 и 6.

Предвиден е и вариант на изпълнение на системата за защита, в случай че има включени и акумулаторни батерии 19, обикновено разположени след контролера за напрежение 13 и преди инвертора 18. При този вариант на изпълнение, основният контролер 10 е програмиран да следи и контролера за напрежение 13, който едновременно е и датчик за индикация на зареденото състояние на акумулаторните батерии 19. Така, съгласно изобретението, е предвидена реакция при отчитане на заредени батерии и липса на консумация от тях, а именно за спиране на турбината 1.

Системата за защита на турбината 1 е изградена на база два основни датчика - датчик за оборотите на ротора 11 на турбината 1 и датчик за посока на вятъра 12.

Тя е приложима за защита на вятърни турбини, без значение от мощността им, като е подходяща и за двата конструктивни типа – за вятърни турбини с мощност до 3 kW и за вятърни турбини с мощност над 3 kW.

Действието на системата за защита е представено на приложените фиг. 1 и фиг. 2 чрез блок-схема на системата за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, съгласно изобретението.

Това действие се състои в следното:

Витлата 3 на турбината 1 се завъртат от вятъра и предават въртеливо движение на ротора 2 на турбината 1 посредством вала с главина 4, чрез което се генерира електрическа енергия. От датчика за оборотите на ротора 11 постъпва информация в основния контролер 10. От датчика за посока на вятъра 12 постъпва информация също в основния контролер 10, където се извършва сравнение на информацията от двата датчика 11, 12 с предварително зададените параметри за оборотите и се отчита дали има промяна на посоката на вятъра. Основният контролер 10 установява дали оборотите са в предвидения оптимален режим или са извън него. В случай, че оборотите на ротора са в предвидения оптимален режим и посоката на вятъра не се е променила, основният контролер не задейства средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра и работата на турбината 1 продължава в оптимален режим. При втори случай, при отчитане на регистрирана чрез датчика 12 за



посока на вятъра промяна на посоката на вятъра, основният контролер 10 задейства електродвигателя 14 на средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, който електродвигател 14 задвижва изходящия задвижващ елемент 15, а той от своя страна завърта носещата платформа 5 за поддържане на необходимите обороти на ротора 2. При посочените варианти на изпълнение, задвижващият елемент 15, ако е използван роторен електродвигател 141 е зъбното колело 151 или, при използване на линеен електродвигател 142, чрез зъбната рейка 152. След това основният контролер 10 задава команда за спиране на електродвигателя 14 и носещата платформа 5 застава в достигнатата позиция. При трети случай, когато оборотите на ротора са твърде високи, чрез сигнал на основния контролер 10, вземайки предвид посоката на вятъра, определена от датчика за посока на вятъра 12, се включва средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, като се осъществява завъртане на носещата платформа 5 в посока, в която ъгълът на атака на вятъра към витлата 3 се променя така, че да се намалят оборотите на ротора 2 в предвидените граници и я стопира на нея. Предвиден е и случай, в който при недостатъчна сила на вятъра или при ниски обороти на ротора 2 на турбината 1, които за определено време са недостатъчни за генериране на подходящо количество електроенергия, системата за защита, чрез сигнал на основния контролер 10, завърта витлата 3 в положение, в което се преустановява работата на турбината 1 и/или задейства електромеханична спирачка. Вятърната турбина може да стартира добиването на електроенергия от вятъра отново при благоприятни за това условия. За целта се проверява, през определен интервал от време, силата на вятъра чрез задействане на средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, съответно на показанията на датчика за посока на вятъра 12, и отчитайки оборотите на ротора 2 в този момент чрез датчика за обороти на ротора 11. За установяване наличие на благоприятни условия за работа, може да бъде използвана и връзка с метеорологична станция, която да подаде сигнал към основния контролер 10 за това.

Едновременно основният контролер 10 следи и данните от включения контролер за напрежение 13, подавано чрез инвертора 18 към консумиращите мрежи 17, като има обратна връзка.

Ако има и условие за съхранение на произведената от вятъра енергия и след контролера за напрежение 13 има включени акумулаторни батерии 19, данните от контролера за напрежение 13, се използват от основния контролер 10 за



сработване на системата за защита. В този случай контролерът за напрежение 13 е датчик за заредено състояние на акумулаторните батерии 19, и при условие, че към основния контролер 10 постъпи информация за напълно заредени акумулаторни батерии 19 и липса на консумация от тях, турбината 1 се позиционира така, че да не усвоява повече енергия от вятъра, като се задейства електродвигателя 14 и носещата платформа 5 се завърта до спиране на въртенето на витлата 3. Това спомага за удължаване на експлоатационния живот на вятърната турбина. Също така, възможен вариант на работа на системата за защита, е при отчитане на запълване на акумулаторните батерии 19, основният контролер 10 да подаде команда за спиране на работата на вятърната турбина чрез задействане на спирачка.

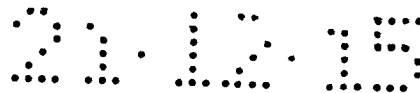
Въпреки че описаната по-горе система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене може да бъде прилагана за всички видове турбини, независимо от мощността им, е създадена и система за защита, базирана на идентичен изобретателски замисъл, която е приложима за турбини с малка мощност – до 3 kW – и която изисква още по-ниски разходи за инсталиране и експлоатация.

Системата за защита на вятърни турбини с ниска мощност включва турбина 1 с ротор 2 с витла 3, монтирани на вал с главина 4 с хоризонтална ос на въртене, фиксирани към носеща платформа 5. Носещата платформа 5 е лагерирана към вал за завъртане 6, фиксиран върху кула 7. Турбината 1 и носещата платформа 5 са покрити със защитен корпус 8. Към носещата платформа 5 е монтиран опашен стабилизатор 20, включващ надлъжен носач 21 и свързан към него вертикален вал за завъртане 22, както и подвижна опашна част 23. При това, към носещата платформа 5 е монтирано и средство 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер 10, свързан към източник на захранване и към поне един датчик и необходимите за това връзки от вятърната турбина към контролера 10 и към консумиращи мрежи 17. Съгласно изобретението средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява линеен електродвигател 142, фиксиран към носещата платформа 5 и към надлъжния носач 21 на опашния стабилизатор 20, който електродвигател 142 има изходящ задвижващ елемент 15 – зъбна рейка 152, зацепена със зъбно колело 16, фиксирано към подвижната опашна част 23 на опашния стабилизатор 20 чрез въртяща се втулка 24, обхващаща вертикалния вал за завъртане 22, разположен в края на надлъжния носач 21. На ротора 2 на

турбината 1 е разположен датчик за обороти на ротора 11. Програмирацият се контролер 10 е основен, програмиран за задействане на електродвигателя 142, въз основа на данните от датчика за обороти на ротора 11, който при това изобретение е достатъчен за осъществяване на работата на системата за защита. Съответно, основният контролер 10 е свързан с контролер за напрежение 13, подавано към консумиращите мрежи 17. Контролерът за напрежение 13 е свързан директно или чрез инвертор 18 към консумиращите мрежи 17. Възможни са и други конфигурации на енергийна система в зависимост от предназначението на работа на вятърния генератор като част от нея и условията на надеждност на съответната енергийна система, в която е свързан.

Действието на системата за защита при това изобретение се състои в следното:

Витлата 3 на турбината 1 се завъртат от вятъра и предават въртеливо движение на ротора 2 посредством вала с главина 4, чрез което се генерира електрическа енергия. От датчика за оборотите на ротора 11 постъпва информация в основния контролер 10, където се извършва сравнение на информацията датчика 11 с предварително зададените параметри за оборотите. Основният контролер 10 установява дали оборотите са в предвидения оптимален режим или са извън него. В случай, че оборотите на ротора 2 са в предвидения оптимален режим, основният контролер 10 не задейства средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра и работата на вятърната турбина 1 продължава в оптимален режим. При твърде високи обороти на ротора, чрез сигнал на основния контролер 10, се включва средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, като се осъществява завъртане на носещата платформа 5 в посока, в която ъгълът на атака на вятъра към витлата 3 се променя така, че да се намалят оборотите на ротора в предвидените граници. Ако оборотите на ротора 2 са ниски и, за определено време, са недостатъчни за генериране на подходящо количество електроенергия, системата за защита, чрез сигнал на основния контролер 10, завърта носещата платформа 5 и, съответно чрез нея, витлата 3 в положение, в което се преустановява работата на турбината 1 и/или задейства електромеханична спирачка. Вятърната турбина може да стартира добиването на електроенергия от вятъра отново, като се проверява през определен интервал от време силата на вятъра чрез задействане на средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра, отчитайки оборотите на ротора 2 в този момент чрез датчика за обороти на ротора 11 или чрез връзка с



метрологична станция, която да подаде сигнал към основния контролер 10 за налични благоприятни за работата на вятърната турбина условия.

ИЗПОЛЗВАНЕ В ПРОМИШЛЕННОСТТА

Използването на възобновяеми енергоизточници (ВЕИ) предполага генерален проблем. Той произтича от факта, че те са максимално ефективни, когато генерираното от тях електричество и/или други видове полезна енергия, се консумират непосредствено. Обикновено, това е невъзможно, тъй като консумацията не съвпада с графика на генерацията, нито по време, нито по количество. Големите енергийни системи, част от които е и държавната, са обединени, което подпомага решението на генералния проблем, но не го решава напълно. С други думи, за да може да се употреби генерираната енергия от ВЕИ е необходимо тя да се акумулира и/или трансформира. Ефективното решаване на енергоакumulацията и енерготрансформацията е постиганото с използването на системата за защита, съгласно настоящото изобретение.

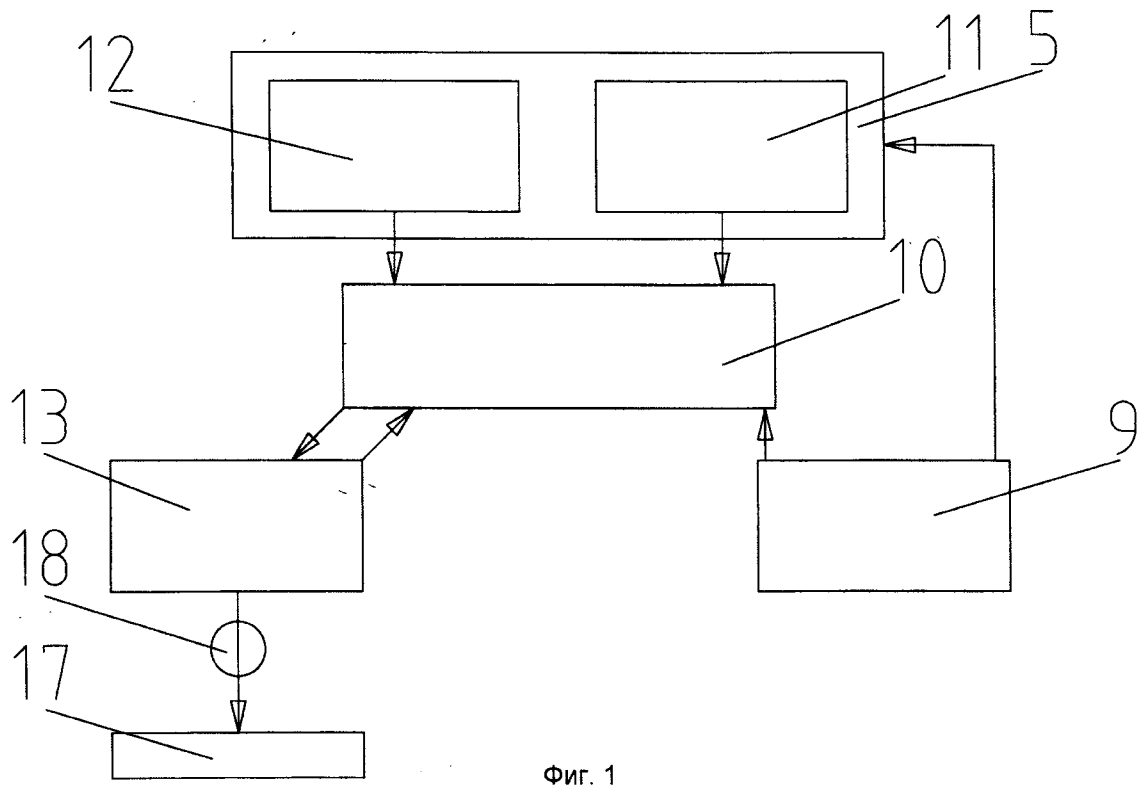
Програмата на основния контролер 10 се състои в следене на постъпващите данни и тяхното използване за контрол над средството 9 за ориентация на витлата спрямо вятъра. Основният контролер 10 е програмиран да активира средството 9 за ориентация на витлата 3 спрямо вятъра след преминаване на определени обороти или за поддържането им, които обороти са отчетени от датчика за следене на оборотите 11 на ротора 2 на турбината 1 и чиито гранични стойности са зададени в логиката на процесора му. Посоката на вятъра се отчита чрез датчика за посока на вятъра 12 и така основният контролер 10 има информация на каква позиция трябва да бъдат ориентирани витлата 3 с помощта на позициониране на носещата платформа 5, за да може турбината 1 да се върти с максимално позволените и зададени в основния контролер 10 обороти. Така системата за защита спомага и за усвояване на винаги оптимално количество енергия от вятъра във всеки един момент и повишава коефициента на полезно действие на вятърната турбина, оборудвана с нея.



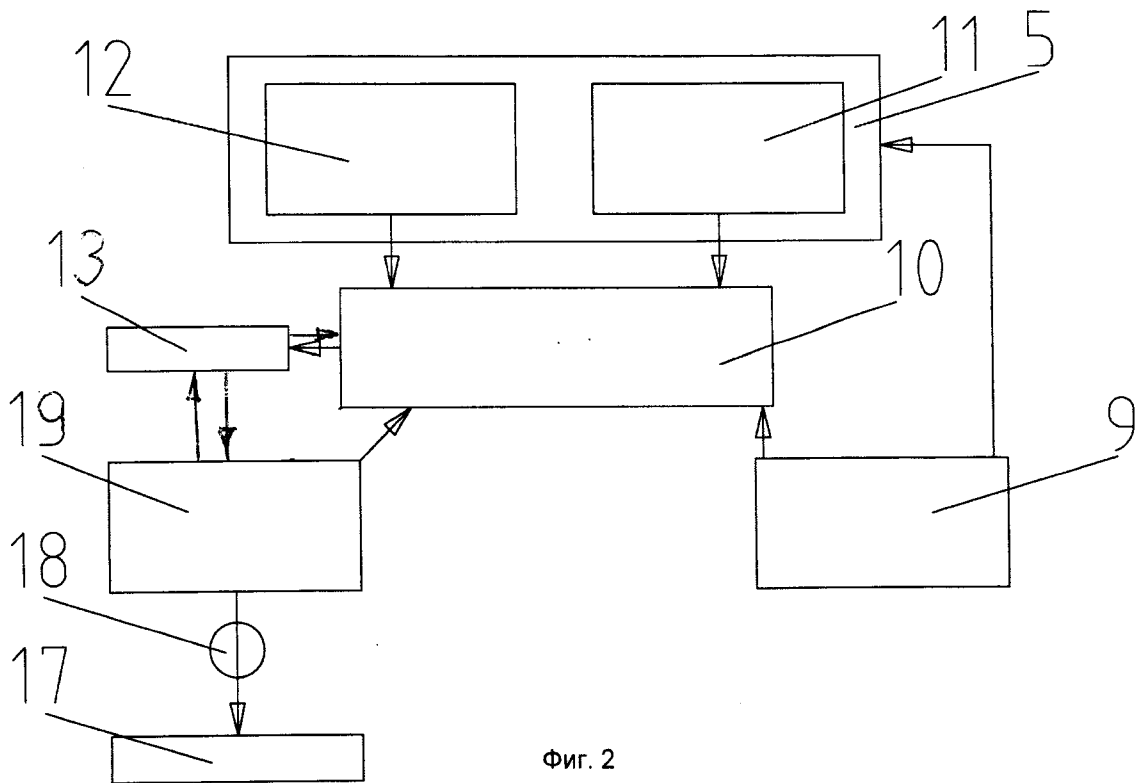
ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

1. Система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, която вятърна турбина включва турбина с ротор с витла, монтирани на вал с главина с хоризонтална ос на въртене, фиксирани към носеща платформа, лагерирана към вал за завъртане, фиксиран върху кула, покрити със защитен корпус, при което към носещата платформа е монтирано средство за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер, свързан към захранване и към поне един датчик, като са включени и необходимите връзки от вятърната турбина към програмиращия се контролер и към консумиращи мрежи, **характеризираща се с това, че** средството (9) за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява електродвигател (14), фиксиран върху носещата платформа (5), който електродвигател (14) има изходящ задвижващ елемент (15), зацепен със зъбно колело (16), фиксирано към вала за завъртане (6), като на ротора (2) на турбината е разположен датчик за обороти на ротора (11), а втори датчик за посока на вятъра (12) е разположен върху защитния корпус (8), при което програмиращият се контролер (10) е основен, програмиран за задействане на електродвигателя (14), въз основа на данните от двата датчика (11, 12), като основният контролер (10) е свързан с контролер за напрежение (13), подавано към консумиращите мрежи (17).
2. Система за защита на вятърна турбина, съгласно претенция 1, **характеризираща се с това, че** електродвигателят (14) е роторен (141) с редуктор, а изходящият задвижващ елемент (15) е зъбно колело (151).
3. Система за защита на вятърна турбина, съгласно претенция 1, **характеризираща се с това, че** електродвигателят (14) е линеен (142), а изходящият задвижващ елемент (5) е зъбна рейка (152).
4. Система за защита на вятърна турбина, съгласно която и да е от претенции 1 до 3, **характеризираща се с това, че** непосредствено след контролера на напрежение (13) са включени акумулаторни батерии (19), свързани към контролера на напрежение (13), който е свързан функционално и с основния контролер (10) като датчик за степен на зареждане на акумулаторните батерии.
5. Система за защита на вятърна турбина, съгласно претенция 4, **характеризираща се с това, че** контролерът за напрежение (13) е вграден в основния контролер (10).

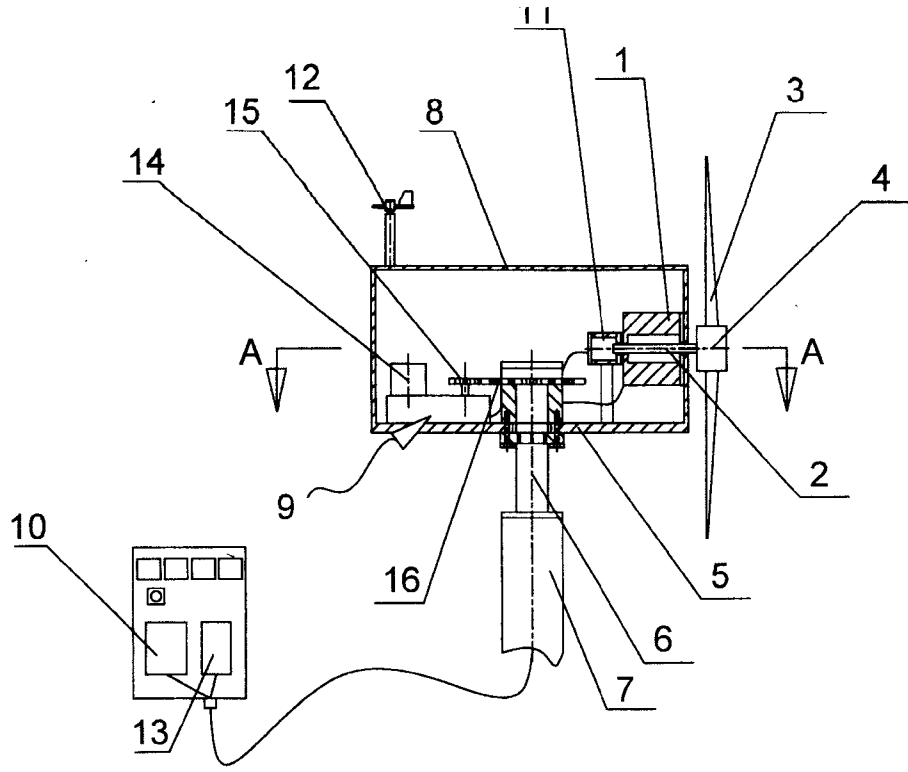
6. Система за защита на вятърна турбина с хоризонтална ос на въртене, която вятърна турбина включва ротор с витла, монтирани на вал с хоризонтална ос на въртене, фиксирани към носеща платформа, лагерирана към вал за завъртане, фиксиран върху кула, покрити със защитен корпус, при което към носещата платформа е монтиран опашен стабилизатор, включващ надлъжен носач и свързан към него вертикален вал за завъртане, както и подвижна опашна част, при което към носещата платформа е монтирано средство за ориентация на витлата спрямо вятъра, задействано по сигнал от програмиращ се контролер, свързан към захранване и към поне един датчик, като са включени и необходимите връзки от вятърната турбина към програмиращия се контролер и към консумиращи мрежи, **характеризираща се с това, че** средството (9) за ориентация на витлата спрямо вятъра представлява линеен електродвигател (142), фиксиран към носещата платформа (5) и към надлъжния носач (21) на опашния стабилизатор (20), който електродвигател (142) има изходящ задвижващ елемент (15) – зъбна рейка (152), зацепена със зъбно колело (16), фиксирано към подвижната опашна част (23) на опашния стабилизатор (20) чрез въртяща се втулка (24), обхващаща вертикалния вал за завъртане (22), разположен в края на надлъжния носач (21), като на ротора (2) на турбината (1) е разположен датчик за обороти на ротора (11), при което програмиращият се контролер (10) е основен, програмиран за задействане на електродвигателя (142), въз основа на данните от датчика за обороти на ротора (11), като основният контролер (10) е свързан с контролер за напрежение (13), подавано към консумиращите мрежи (17).



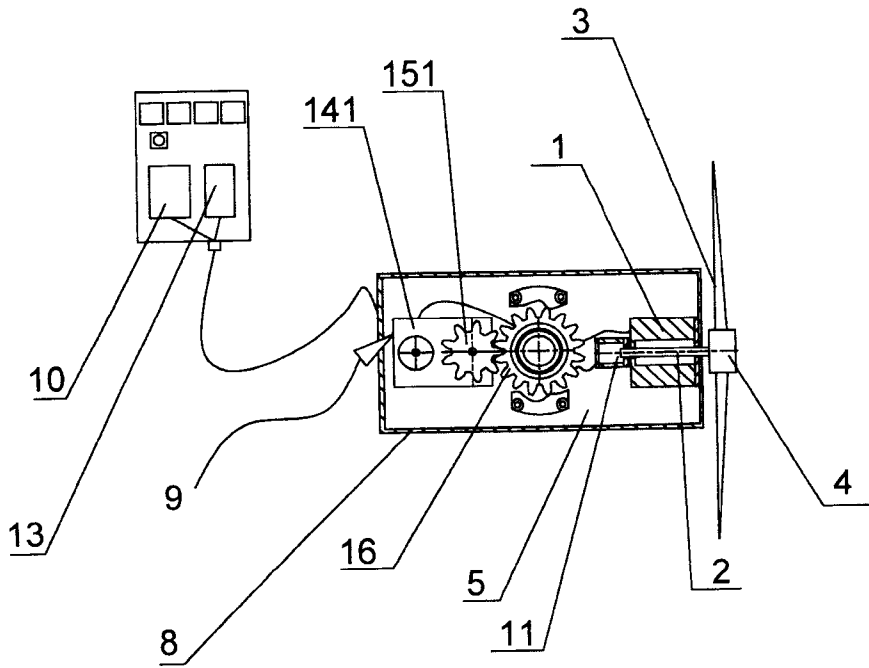
Фиг. 1



Фиг. 2

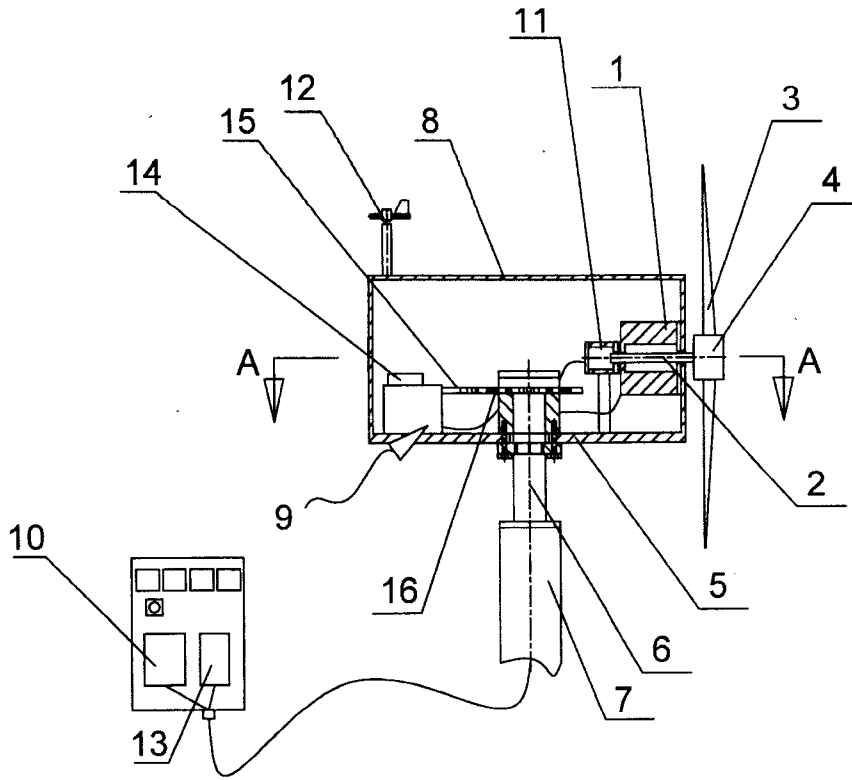


Фиг. 3

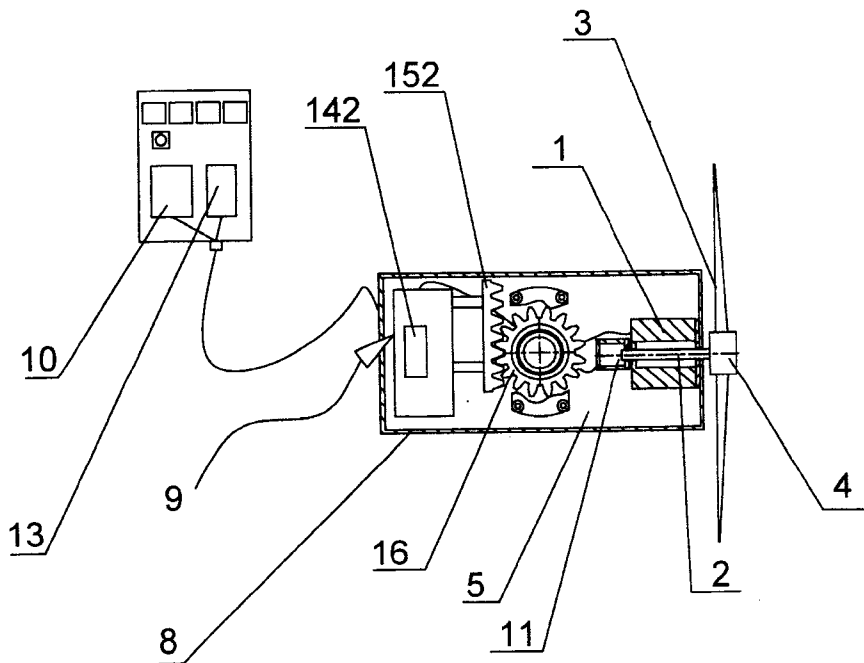


Фиг. 4

21.12.15

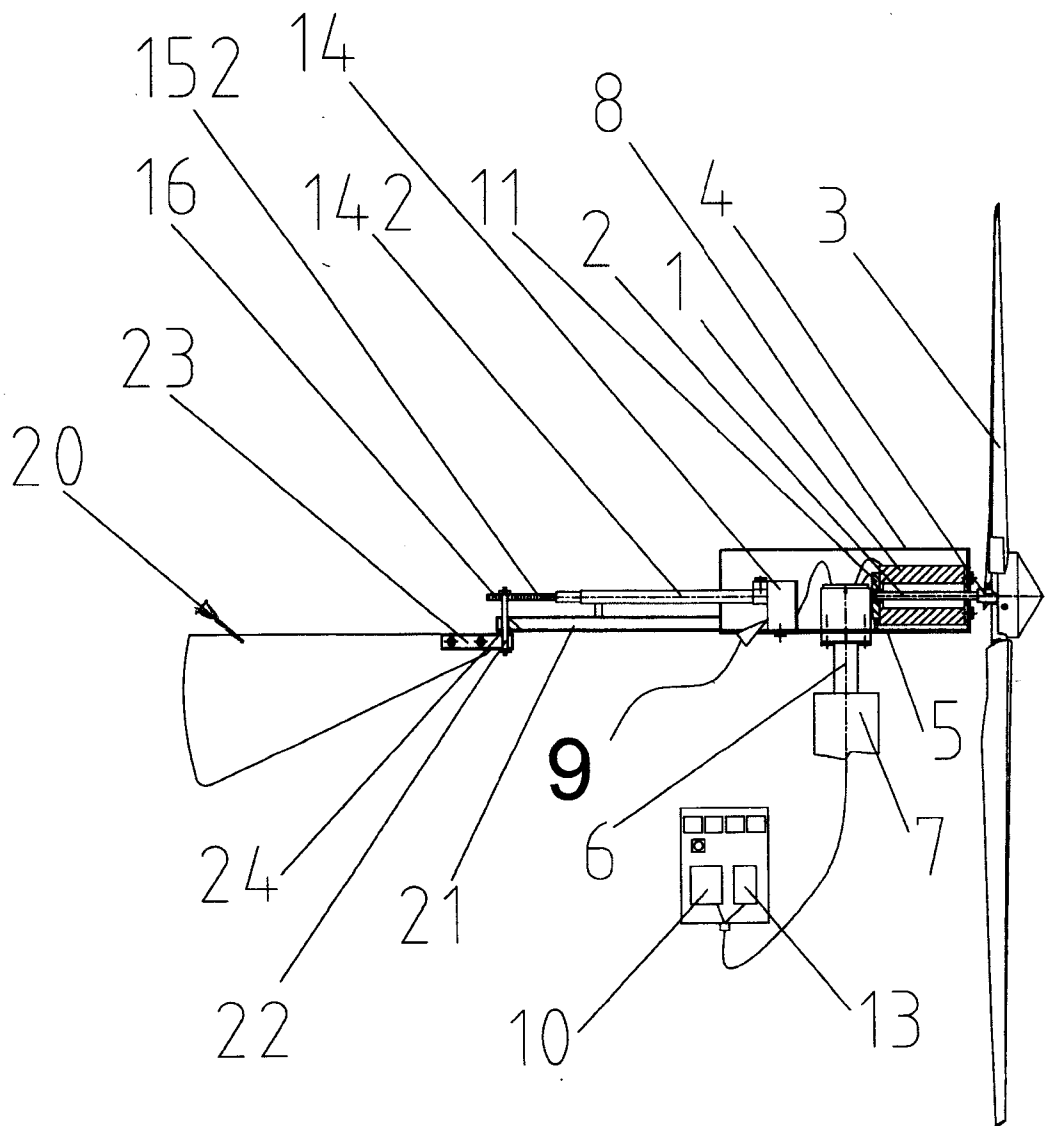


Фиг. 5



Фиг. 6

21.12.15



Фиг. 7