



cebekit

WINDLAB JUNIOR C-0200



Característiques Tècniques

Potència (@ velocitat del rotor 2000 rpm): 1W.
Tensió de sortida (@ velocitat del rotor 2000 rpm): 10 V DC.
Corrent de sortida (@ velocitat del rotor 2000 rpm): 100 mA DC.
Tensió de sortida (@ velocitat del rotor 1000 rpm): 5V DC.
Corrent de sortida (@ velocitat del rotor 1000 rpm): 50 mA DC.
Màxima tensió de sortida desde el condensador: 6V DC.
Pot commutar sortida directa o mitjançant el condensador.
Temps de càrrega (Condensador 0.33F, vent @ 2,23M / s): 1minute.
El Music Box pot sonar: 30 minutes.
El llum LED pot il·luminar: 5 minutes.
Start-Up (velocitat de vent que inicia el gir del rotor): 1,6m / s (5,6 km / h).
Cut-In (min. Velocitat de vent que genera electricitat): 2,2m / s (8 km / h).
Longitud del cos del aerogenerador: 200 mm.
Ràdio del escombrat de la pala:: 155 mm.
Pes: 0,6 kg.
Certificat: CE – Rohs.

CARACTERÍSTIQUES

Converteix l'energia eòlica (energia del vent) en energia elèctrica de corrent continu.

Possibilitat de sortida directa del generador per avaluació de diferents paràmetres.

El penell s'alinea automàticament al generador segons la direcció del vent.

L'energia elèctrica produïda pot ser usada per alimentar aplicacions externes (veure accessoris específics, com el voltímetre a LEDs C-0205 que s'ha d'adquirir per separat).

Per aprendre i conscienciar sobre la conservació de l'entorn, de manera entretinguda, divertida i pràctica.

INTRODUCCIÓ

Wind Lab Junior és un autèntic aerogenerador dissenyat perquè nens i joves experimentin i aprenguin sobre l'energia eòlica (energia del vent).

Aquest muntatge permet entendre el funcionament dels aerogeneradors de forma pràctica i manejable. El seu disseny en forma de kit permet que els joves puguin practicar les seves habilitats manuals, cosa poc comú avui en dia per l'hegemonia del programari. L'única eina necessària per al muntatge és un tornavis tipus estrella. Si s'experimenta amb noves aspes i penells, es precisaran tisores per retallar-les.

Aquest equip genera electricitat fins i tot amb baixes velocitats de vent, perquè va equipat amb un sensible i potent motor trifàsic. Pot usar-se directament sota el vent o davant de qualsevol font artificial d'aire forçat, com un ventilador potent. Això permet experimentar tant l'aerogenerador com les aplicacions elèctriques sigui quina sigui la situació atmosfèrica i climatològica, fins i tot dins d'un espai tancat com una aula.

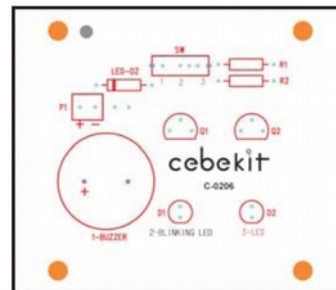
El corrent altern generada és rectificat i enviada a la sortida .

Per realitzar diferents tipus d'experiments i avaluacions, l'equip inclou el mòdul electrònic C-0206, amb funcions de capseta de música, LED fix i LED centellejant.

Connecteu el cable VERMELL i NEGRE del mòdul als terminals VERMELL (+ VE) i NEGRE (GND) del connector de sortida del aerogenerador i observeu els resultats.

El LED que es troba dins del cos principal del aerogenerador s'il·lumina. Quan genera electricitat, el penell alinearà automàticament l'aerogenerador en la direcció del vent. El voltímetre a LEDS C-0205 (no inclòs) és el complement ideal per experimentar amb l'aerogenerador.

Mòdul electrònic extern



Un aerogenerador és un generador elèctric mogut per una turbina accionada pel vent (turbina eòlica). L'energia eòlica, en realitat l'energia cinètica de vent, proporciona energia mecànica a les aspes del rotor hèlix. Aquest rotor, a través d'un sistema de transmissió mecànic, fa girar un generador (sol ser un alternador trifàsic) que converteix l'energia mecànica en energia elèctrica.

Els predecessors directes dels actuals aerogeneradors són els molins del vent que s'empraven en la mòlta de cereals per a l'obtenció de farina (com els antics molins de la Manxa o de Mallorca).

El primer gran molí de vent automàtic dissenyat com a generador d'electricitat de què es té constància, va ser construït durant l'hivern de 1887-1888 per Charles F. Brush a Cleveland (Ohio). Generava 12kw d'electricitat, tenia un diàmetre de rotor de 17 m i 144 pales construïdes amb fusta de cedre. Va funcionar durant 20 anys. El seu rendiment era baix perquè el rotor girava a baixa velocitat.

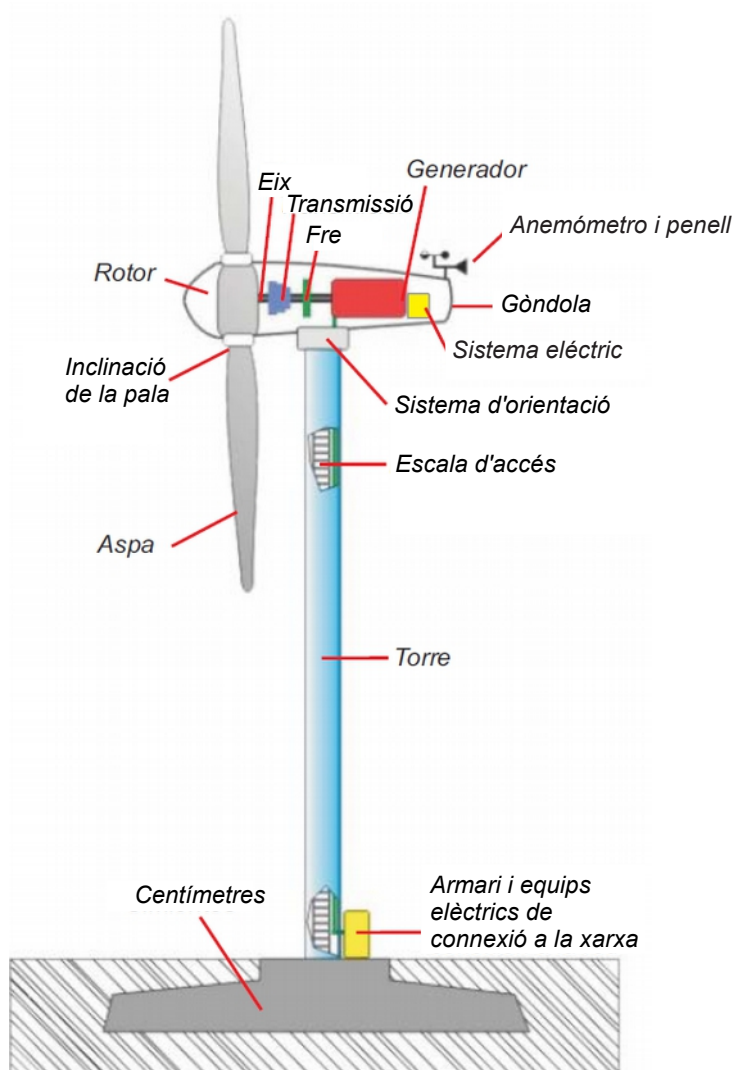
El danès Poul La Cour va descobrir que les turbines eòliques de gir ràpid i amb poques pales de rotor són més eficients per a la producció d'electricitat que les de gir lent.

Hi ha molts tipus d'aerogeneradors, podent-se classificar de molt diverses formes: segons la posició del eix (horitzontal o vertical), segons el tipus de generador, segons el nivell de potència, etc.

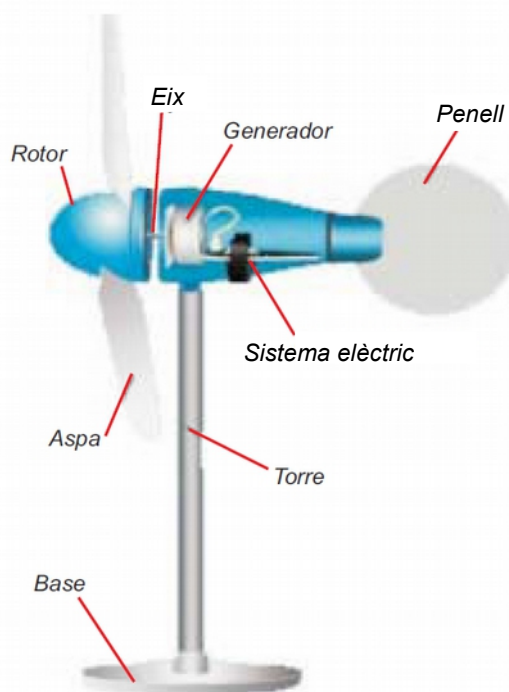
Actualment hi ha mini-aerogeneradors, que produeixen des de diverses desenes de watts, fins kilowatts, usats en l'alimentació de sistemes aïllats (on no hi ha línia elèctrica): embarcacions, residències privades, equips electrònics, estacions repetidores o fanals. Els grans aerogeneradors moderns poden tenir rotors des de 40 fins a gairebé 100 metres de diàmetre, els quals poden produir fins a diversos Megawatts de potència (1 MW = 1.000.000 W).

Els aerogeneradors, igual que els sistemes solars fotovoltaics, poden funcionar aïllats o agrupats formant grans parcs eòlics. Solen instal·lar-se més o menys distants entre si, en funció de les turbulències que puguin generar el moviment de les seves aspes i fins i tot en funció del impacte ambiental.

L'aprofitament de l'energia eòlica és, a hores d'ara, la tecnologia de producció d'energia de major creixement en el món, perquè ha demostrat la seva viabilitat industrial. Actualment la producció d'energia mitjançant el vent tan sols cobreix un petit percentatge del nostre consum energètic total, però el seu nivell de creixement deixa preveure un futur prometedori i ocuparà una important part del nostre consum d'energia en el futur. Aprendre avui sobre una de les energies verdes de el futur.



Esquema d'un aerogenerador tipus



Esquema del aerogenerador C-0200

Pales i veleta:

El Wind Lab Junior ve equipat amb un joc de sis pales i un veleta. Aquestes estan retallades d'un full de plàstic flexible (Polypropileno).

El concepte del Wind Lab Junior és que cadascú pugui dissenyar les seves pròpies pales i veletes amb fulles de plàstic o cartolina normal. Pot modificar-se el nombre de pales, la mida i el perfil d'elles, per verificar què passa amb l'electricitat generada segons la forma i el nombre de pales.

De la mateixa manera pot modificar la mida, la forma i el color de la veleta. Proveu amb dissenys propis, atrevits i divertits.

Muntatge

Primer ha d'identificar bé les peces que utilitzarà en la construcció del aerogenerador. A continuació segueix les indicacions per al muntatge pas a pas :

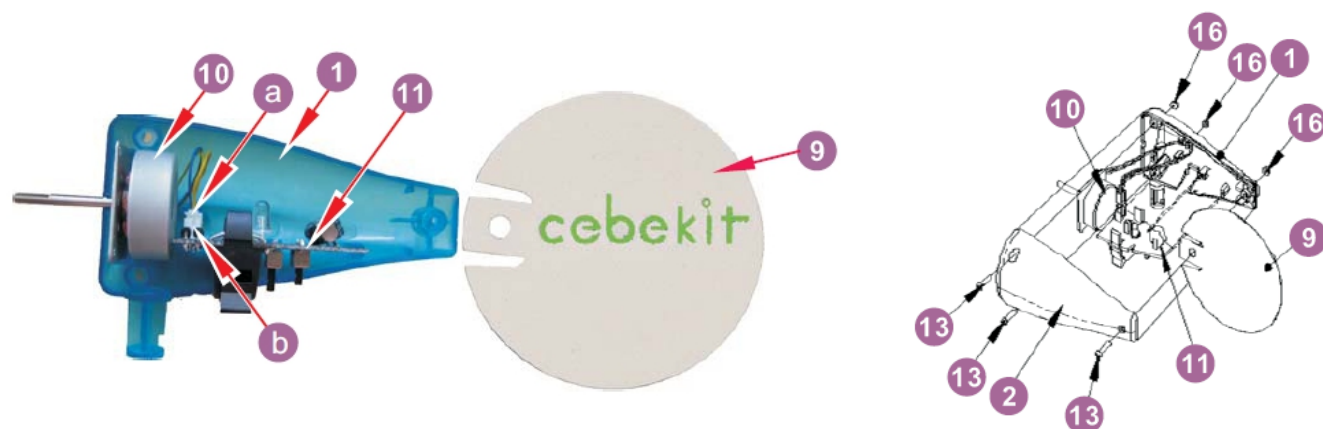
Nº Pieza

- 1 - Parte izquierda de la carcasa
- 2 - Parte derecha de la carcasa
- 3 - Cabecsal del rotor
- 4 - Base de las aspas
- 5 - Peana con lastre
- 6 - Pasador
- 7 - Tubo de aluminio
- 8 - Aspas de polypropileno
- 9 - Veleta de polypropileno

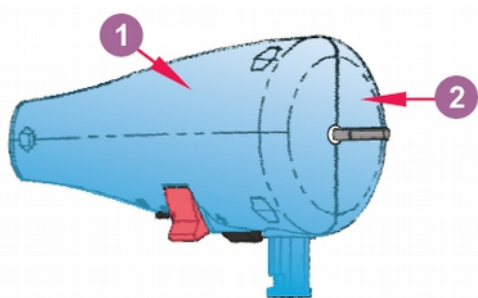
Nº Pieza

- 10 - Generador trifásico
- 11 - Circuito electrónico ensamblado
- 12 - Muelle plano, insertado en la base de las aspas
- 13 - Tornillos M2,6 x 10mm (cierre carcasa)
- 14 - Tornillos M2,6 x 18mm (fijación cubierta rotor)
- 15 - Tornillo M3 x 2mm (tope de giro)
- 16 - Tuercas M2,6
- 17 - Tornillos autorroscas (lastre peana)

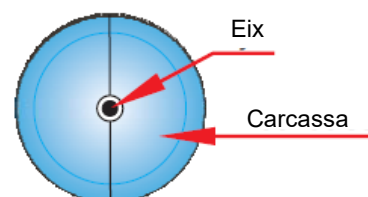
Muntatge del cos principal



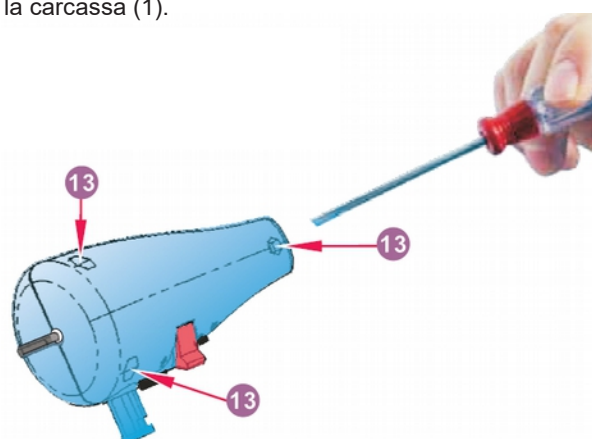
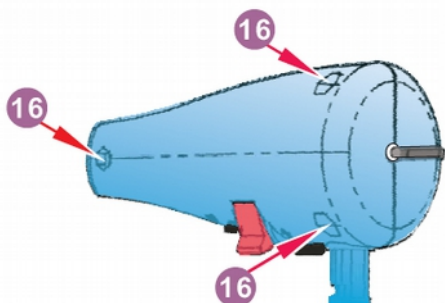
- 1.1 Connecteu el connector (a) del generador (10) al sòcol (b) del circuit electrònic (11).
- 1.2 Instal·leu el generador (10) en les ranures de la carcassa esquerra (1), i pressioneu fins assegurar que ha arribat a la fi.
- 1.3 Col·loqui el circuit electrònic (11) i el penell (9).
- 1.4 Tanqueu el conjunt cobrint-lo amb l'altra meitat de la carcassa de l'aerogenerador (2).



Comproveu que l'eix del generador queda ben centrat respecte del trepant de la carcassa. En cas contrari obriu i rectifiqueu la posició del generador.



- 1.5 Fixeu el conjunt amb cargols (13) i femelles (16), segons es mostra en el dibuix. Primer ha d'introduir les 3 femelles (16) a la part esquerra de la carcassa (1). Pot ajudar-se amb un cargol llarg (14) per inserir fins al fons.

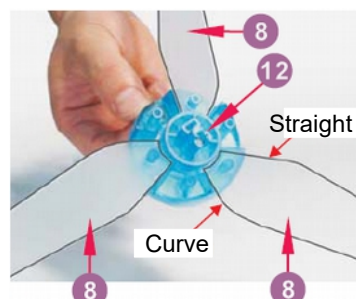


- 2.1 Inseriu 3 femelles (16) en els habitacles alterns (un sí, un altre no) destinats a albergar les femelles.

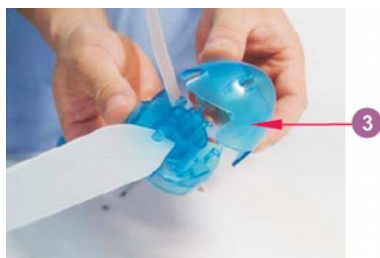
Si provisionalment cargola les femelles amb un cargol (14) forçarà que aquestes quedin clavades en els seus habitacles. Després retireu els cargols (14).



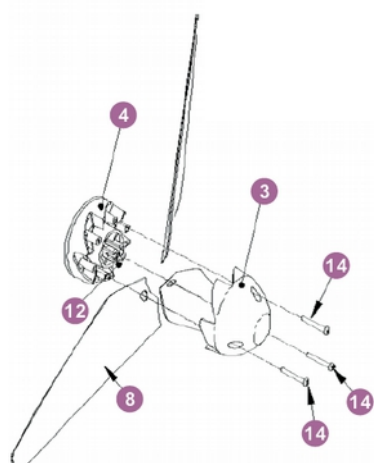
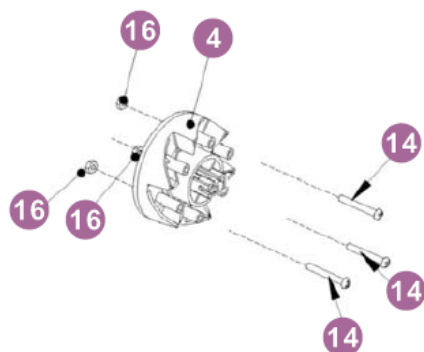
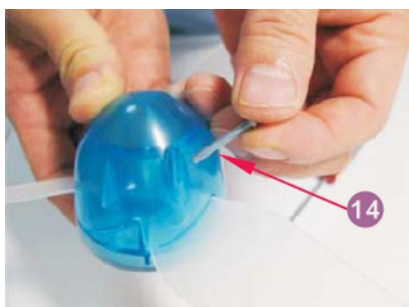
- 2.2 Instal·leu ara les aspes a la base de l'rotor. Agafeu la base de les aspes (4). Verifiqueu que la molla pla (12) està col·locat segons mostra la imatge. Recordeu que les aspes no són simètriques. Si s'instal·len amb el costat equivocat, aquestes tocaran el màstil d'alumini quan girin. Fixeu-vos bé en la posició correcta que mostra el dibuix. Si munta tres aspes (8), col·loqui-les en els habitacles alterns (un sí, un altre no) de la base de les aspes (4).



- 2.3 Ara cobreu el conjunt de la base i les aspes amb el capçal del rotor (3). Comproveu la posició del capçal, de manera que els trepants per als cargols, coincideixin amb els forats de la base que tenen una rosca (16) inserida. En cas contrari rectifiqueu la posició



- 2.4 Fixeu el conjunt amb els tres cargols (14). Abans de cargolar comproveu que estan ben alineats amb els seus corresponents femelles (16). Apreteu-los amb un tornavís adequat.

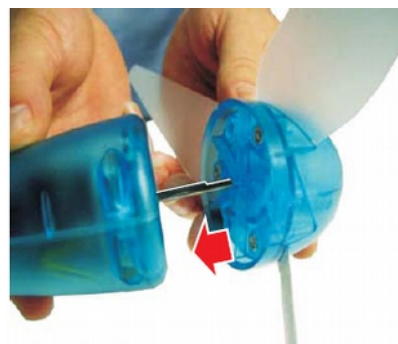


3. Instal·lació del rotor en el cos principal

- 3.1 Inserir el conjunt del rotor amb aspes (muntat en el punt 2) a l'eix del generador del cos principal, que heu muntat al punt 1. Premeu-fins al fons.

Assegureu-vos que el grup del rotor estreny bé l'eix. Comproveu que el rotor ha quedat ben fixat al eix de la turbina i que pot girar lliurement.

Si ho preferiu, podeu instal·lar el conjunt del rotor amb les aspes un cop hagi muntat el cos principal al pal i la peanya.



4. Acoblament del pal i muntatge final

- 4.1 Amb els cargols autorosca (17), fixi el llast metàl·lic de la part inferior de la peana (5).
 4.2 Instaleu el tub d'alumini (7) a la peana (5).
 4.3 Fixeu-lo amb el passador (6).



- 4.4 Inserir el conjunt de l'aerogenerador a la part superior del tub d'alumini.

Comproveu que l'aerogenerador inserit al pal, pot oscil·lar suaument quan el vent impulsi el penell. En cas contrari faci-ho oscil·lar amb la mà.

Treieu-lo i torneu-lo a introduir dues o tres vegades. Netegeu les possibles llimadures d'alumini de l'interior del tub, són restes de la mecanització dels extrems.

Si cal repetiu el procés fins a aconseguir el lliure gir del aerogenerador al seu pal.



ATENCIÓ

Per evitar possibles accidents, ha de mantenir les mans i el cos allunyat de les pales quan aquestes estan girant. Un cop de vent pot fer que el penell provoqui el gir sobtat del generador. Cal estar a la distància adequada per evitar danys.

- 4.5 Assegure-lo ara amb un cargol (15). Aquest cargol limitarà el gir a gairebé 350 ° impedit que doni la volta completa, perquè els cables no s'enrotllin al tub (7) i s'arrenquin.



El seu Wind Lab Junior ja està a punt per capturar l'energia del vent !

Preguntes més freqüents (F.A.Q.)

1 - Quina és la màxima potència que pot desenvolupar el Wind Lab Junior?

La capacitat de producció màxima del generador trifàsic de CA és 2,25W, a la seva velocitat màxima del rotor de 3000 rpm. Si la velocitat del vent i el disseny de les làmines permeten que Wind Lab Junior abasti la velocitat del rotor de 3000 rpm, la sortida de corrent continu (CC) pot ser 15V / 0,15A (2,25W).

2 - Quina és la gamma de tensions de sortida de CC del Wind Lab Junior?

La tensió és proporcional a la velocitat de rotació del rotor. La tensió de sortida en CC de Wind Lab Junior resta al voltant de 5V, 10V i 15V, corresponent a les velocitats del rotor de 1000, 2000 i 3000 rpm, respectivament. Aquestes tensions són mitjanes, les tensions màximes poden ser 7V, 14V i 21V respectivament.

3 - Per què el Wind Lab Junior utilitza un generador trifàsic de Corrent Alterna (CA) en comptes d'un generador de Corrent Continú (CC)?

Un generador de CC té un commutador (col·lector) que entra en contacte amb les escombretes de carbó per extreure el corrent elèctric. Per al generador trifàsic de CA, el corrent elèctric s'extreu directament de les bobines 3, que estan connectades amb els circuits externs. En un generador trifàsic de CA no hi ha peces mecàniques de contacte que pateixin desgast. La vida d'un generador trifàsic de CA és molt més llarga que la d'un generador de CC, però, la tensió de sortida d'un generador de CA de tres fases necessita ser rectificada per convertir-la en corrent continu per al seu emmagatzematge.

4 - Perquè el so de la música és estrany quan el mòdul de la música està connectat Wind Lab Junior en mode "DIRECTE" ?

En mode DIRECTE el corrent de sortida és continu, però amb una certa ondulació (arissat) del corrent altern. No hi ha condensador per filtrar l'ondulació de la CA com en el cas de la manera NORMAL.

Quan el corrent de la font de CC que alimenta el mòdul de música, conté un nivell d'ondulació significatiu de CA, la sortida de la música continuarà aquest component d'ondulació de la CA que fa que la música no soni com ha de sonar.

5 - Perquè la majoria dels generadors d'energia eòlica tenen tres pales?

L'energia generada per un molí de vent és proporcional a l'àrea escombrada per les pales. No depèn del nombre d'elles. A la velocitat alta d'un fort vent, la pala es converteix en una paret que obstrueix el pas de vent. És a dir, quan la velocitat del vent és bastant alta, UNA pala és suficient per permetre al rotor girar a una velocitat propera al seu màxim. No obstant això amb UNA sola pala el rotor treballaria desequilibrat, necessitant un contrapès. Un disseny de DOS pales és molt comú, però, al generador pot costar iniciar el gir amb vents febles. El disseny de TRES pales és el més comú perquè el generador pot rotar fàcilment i és el nombre més petit de pales que permeten assolir un bon rendiment.

6 - Com puc aconseguir que la tensió de la sortida de CC del WindLab Junior sigui més estable?

Podeu connectar un condensador extern en els terminals de sortida. Pateu atenció a la polaritat correcta.

7 - Puc canviar el súper-condensador del Wind Lab Junior per un altre de més capacitat?

Efectivament, pot substituir el super-condensador (també conegut com Gold-Capacitor) comprant en una botiga de components electrònics altre de més capacitat (per exemple 0,47uF / 5,5V o 1F / 5,5V) i canviar-ho en el circuit imprès. No obstant això, vostè ha de tenir un soldador adequat i el coneixement i experiència suficient per fer-ho sense danyar el circuit.

8 - Com puc fer la meua pròpia penell i pales?

Podeu utilitzar els dibuixos dels annexos I i II com a plantilles per tallar les seves pròpies pales. Fotocopieu o calqueu el dibuix sobre una cartolina o, millor encara, sobre un full de plàstic, i després retallar amb unes tisores. Si en la seva localitat no troba fulls de plàstic, pot utilitzar les cobertes d'una carpeta plàstica, que solen ser de polypropilè. Proveu diversos colors o materials per a les fulles de les pales i el penell i fins i tot pot fer dibuixos en ells. Pot realitzar diferents combinacions i assajos amb 2, 3 i 6 pales.

9 - Quines precaucions he de prendre en la fabricació meves pròpies pales?

Ha de dissenyar la pala de manera que la seva extremitat estigui a prop del capçal del rotor. Això augmentarà la distància entre el tall de l'aspa i el pal. Si no, les pales poden tocar el pal quan la velocitat de vent sigui alta. Les làmines plàstiques flexibles es deformen quan la velocitat del vent és forta.

10 - Com s'instal·la el Wind Lab Junior al terrat de casa meua?

Necessita un pal llarg en el que pugui fixar fortament el que porta el kit. Haurà de fixar els cables al pal amb lligams o brides de plàstic.

11 - Puc fer servir el Junior Lab Wind per carregar les bateries recarregables?

Sí, pot utilitzar el Junior Lab Wind per carregar bateries recarregables. El temps necessari per carregar depèn totalment de l'energia eòlica. Cal assegurar-se de que les bateries no es carreguin en excés.

Annex I : Alguns conceptes físics sobre l'energia eòlica i els aerogeneradors

El vent

Totes les energies renovables, (excepte la geotèrmica), provenen en últim terme del sol. Al voltant d'un 2% de la potència que la terra rep del sol es converteix en energia eòlica. El vent es genera com a conseqüència de les diferències de temperatura que aconsegueixen les diferents zones de la terra, bé per la seva diferència d'altitud (vents de muntanya i la vall, generant corrents d'aire ascendent en hores de sol i descendent durant la nit), de la latitud, o per la diferència de temperatura de la terra i de l'aigua del mar. En aquest últim cas es generen brises que van desde la terra a la mar durant les hores de sol, i desde el mar a la terra durant la nit.

El vent és una font d'energia completament renovable. Mentre brilli el sol, els vents bufaran.

Això no contaminarà el nostre aire i la nostra aigua, ni produirà deixalles que s'amuntegaran any rere any. Podem seguir utilitzant un aerogenerador amb eficàcia i efectivitat durant segles, sense preocupar-nos de com afectarà les futures generacions.

L'aprofitament de l'energia del vent (anomenada energia eòlica) és a hores d'ara la tecnologia de producció d'energia de major creixement al món. Actualment la producció d'energia mitjançant el vent tan sols cobreix un petit percentatge del nostre consum energètic total, però el seu nivell de creixement deixa preveure un futur prometedor i ocuparà una important part del nostre consum d'energia en el futur. Els avantatges de l'energia procedent del vent són nombroses.

Lleis de la física referents a l'energia eòlica.

Primera llei : La força disponible al vent és proporcional a la galleda de la velocitat de vent.

Això vol dir que si la velocitat de vent es dobla, per exemple, si passa de 2,5 a 5 m / s, la força disponible a les hèlixs es multiplica per un factor de VUIT. Fins i tot petits augments de la velocitat de vent es tradueixen en grans quantitats de força. Un augment de la velocitat de vent de 4,5 a 5 m / s provocaria un augment del 33% de la força a les hèlixs. Això també significa que, si la velocitat de vent disminueix a la meitat, la potència generada disminuirà a la vuitena part. En el cas de vents suaus recordeu utilitzar un ventilador gran de sobretaula als experiments.

Segona llei : La força disponible a les pales és proporcional al quadrat del diàmetre del rotor

En altres paraules, si es dobla el diàmetre del rotor fent les pales dues vegades més llargues, la força es multiplicaria per quatre.

LA FÓRMULA

Potència elèctrica d'un Generador d'Energia Eòlica (Aerogenerador)

$$P = 0,5 * \rho * S * v^3$$

atès que la superfície d'escombrat del rotor $S = \Pi * r^2$, podem escriure :

$$P = 0,5 * \rho * \Pi * r^2 * v^3$$

P: Potència en watt (W).

p: Densitat de l'aire sec al nivell del mar i 15 ° C: 1,225 kg / m³.

s: L'àrea escombrada per les hèlixs del aerogenerador en m².

r: Ràdio del rotor en m.

v: Velocitat de vent en m / s.

L'important és entendre que una petita diferència en la velocitat del vent pot significar una gran diferència en l'energia disponible i en l'electricitat produïda, i per tant, una gran diferència en el cost de l'electricitat generada.

També que quan les velocitats de vent són molt baixes es pot obtenir molt poca energia. Vents de 2,7m / s contenen menys d'un vuitè de l'energia que els vents de 5,4m / s.

LEYde Betz

Albert Betz va ser un físic alemany pioner en les turbines eòliques. La llei de Betz, formulada el 1919, diu que un aerogenerador només pot convertir en energia mecànica menys de 16/27 (el 59%) de l'energia cinètica de vent.

L'energia del vent és un recurs variable

Només s'aconsegueix electricitat quan el vent bufa. La força de vent canvia al llarg del dia. Variant segons el temps durant tot el dia, segons les estacions, segons les altures, etc.

Es pot experimentar-ho fent volar un estel. Quan el vent bufa flux arran de terra, és difícil fer-la volar. No obstant això, quan s'aconsegueix enviar-la a certa alçada, pot quedar-se allí durant molt de temps. Això demostra que la velocitat del vent és superior com més alt s'està respecte al nivell de terra. Per això els generadors d'energia eòlica, en general, s'instal·len sobre una torre alta.

Disseny de les pales del hèlix

Un altre paràmetre molt important per al generador d'energia eòlica és la pala del hèlix, ja que es tracta a la part que fa girar a l'rotor.

Per dissenyar un aerogenerador que pugui produir energia elèctrica amb baixa velocitat de vent:

La pala del hèlix ha de ser llarga.

La pala del hèlix ha de ser ampla.

Ha de tenir bastants pales.

Si es vol aconseguir més potència quan el vent bufi lleugerament es poden dissenyar les hèlixs dues vegades de mida més gran del necessari, però, pot haver moments en els quals el vent bufi violentament. Si tot el conjunt de l'erogador no està dissenyat per aguantar aquestes pales tan grans durant una violenta tempesta, el sistema sencer pot ser destruït. Si es tracta d'una màquina tan pesada com un motor d'automòbil, muntada a gran alçada i girant a diversos centenars de revolucions per minut, en cas de destrucció causaria un veritable desastre.

Per tant, les pales del hèlix han de ser dissenyades de manera que, dins de la gamma de velocitats de vent de la zona, el rotor giri la major part del temps a la seva velocitat màxima i tot el conjunt del generador eòlic sigui prou resistent com per aguantar el fort vent previst. Un generador d'energia eòlica de grans dimensions sotmès a un vent molt veloç no pot donar voltes amb eficiència si la superfície de les pales és massa gran. La gran superfície de les pales es converteix llavors en una paret. Aquesta paret pot sortir volant o pot fer que el rotor doni voltes a una velocitat superior de la que pot suportar. No obstant això, com el WindLab Junior C-0200 és petit, la superfície de les pales del hèlix és important per recollir l'energia del vent. Per tant, per a una pala curta, es requereix més superfície per compensar la curta longitud i poder recollir prou energia de vent.

Les pales del hèlix han d'estar molt ben equilibrades per evitar vibracions. Quan el vent bufa a una velocitat molt alta, el nombre ideal de pales és només UNA. No obstant això provocaria un desequilibri, per tant requereix un contrapès. També és força comú un disseny amb DOS pales, però el generador pot tenir dificultats per començar a girar en algun moment crític. Un disseny de TRES pales és el més habitual perquè el generador pot arrencar fàcilment i és el nombre més petit de pales per aconseguir un bon rendiment.

Velocitat de vent

La tensió de sortida de l'aerogenerador és proporcional a la velocitat de vent. Requereix una velocitat de vent mínima (Velocitat d'arrencada o Start-up Speed) perquè el rotor del generador pugui començar a girar. Requereix una velocitat de vent més alta (Cut-in Speed) perquè el generador comenci a subministrar electricitat a la sortida.

Un generador concret és dissenyat per produir electricitat en el seu punt de màxima eficiència, només en una gamma determinada de velocitats de vent, és a dir, el rotor gira a prop de la màxima velocitat de gir que accepta el generador. No obstant això un vent massa fort danyaria l'aerogenerador.

En diferents èpoques de l'any i en diferents parts del món, la velocitat del vent és considerablement diferent. Un generador d'energia eòlica pot ser molt eficient en certa època, i no tant en altres èpoques. Per aconseguir la major quantitat d'electricitat d'un generador d'energia eòlica, els paràmetres dels hèlixs haurien de ser modificats.

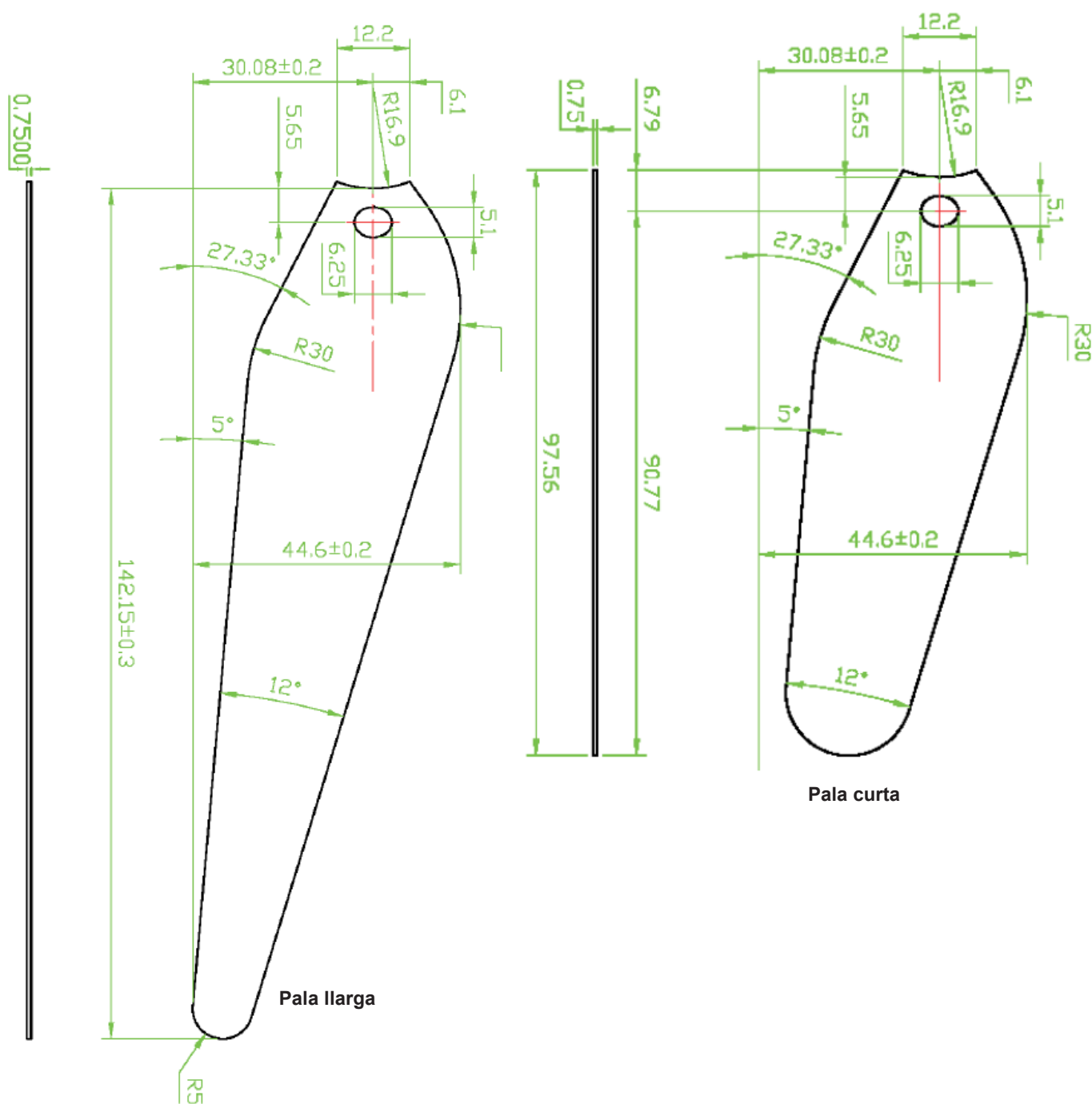
En general, per generadors grans, com més gran sigui la superfície de les pales més gran serà la facilitat del generador per començar a girar. No obstant això aquesta gran pala impedirà al generador girar a alta velocitat quan el vent sigui més fort. Pales llargues i estretes permetran al generador girar a més velocitat quan el vent bufi fort.

Funció del Penell

El penell permet al generador d'energia eòlica orientar directament de cara a vent. Quan el vent bufa de costat empeny al penell fins que s'alinea en la mateixa direcció del vent. Llavors, el generador d'energia eòlica també quedarà encarat a la direcció del vent.

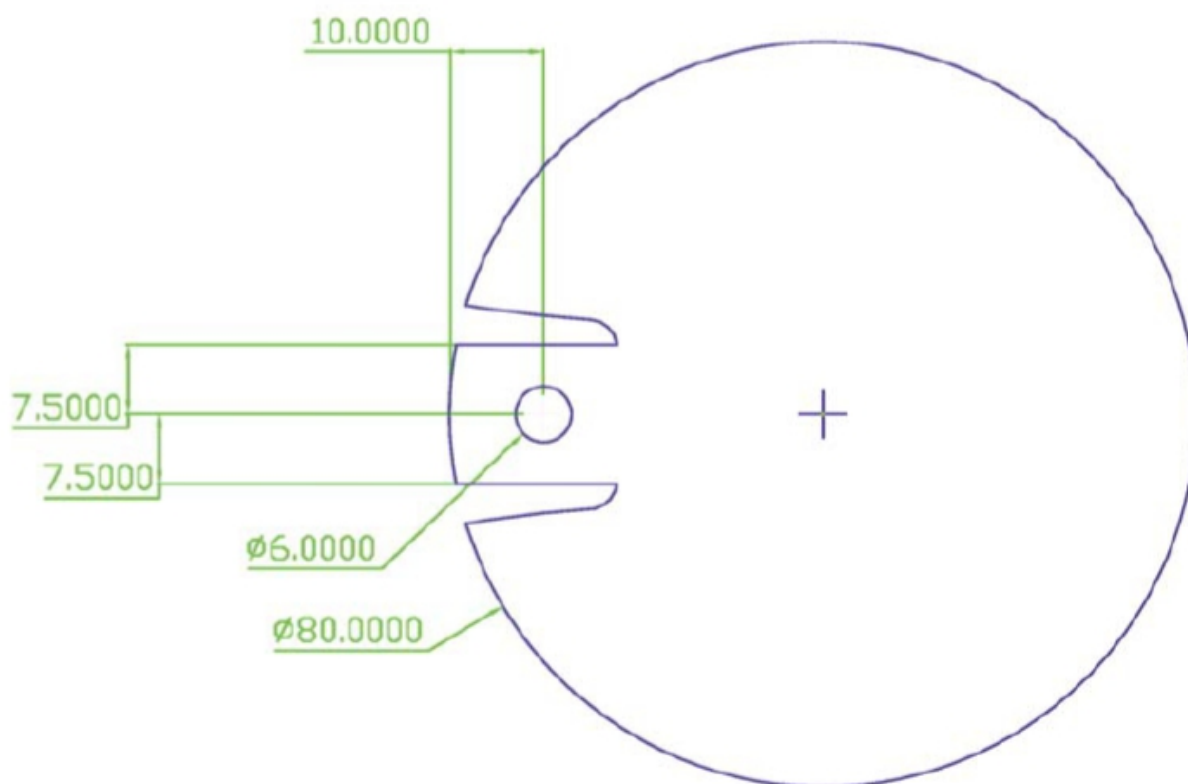
Aquest tipus d'aerogeneradors reben el nom de "Abarlovento" o "Aproa".

Annex II: Plantilles per realitzar les seves pròpies pales.



Gruix ideal del plàstic o cartolina: 0,75mm
Totes les cotes estan indicades en mil·límetres.

Annex III: Plantilla per realitzar els seus pròpis penells.



Gruix ideal del plàstic o cartolina: entre 0,75 mm i 1 mm
Totes les cotes estan indicades en mil·límetres.

NOTA : Aquest kit està recomanat per a nens a partir de 14 anys, sempre acompanyats d'un adult.



Cebekit[®] is a registered trademark of the Fadisel group