

Treball final de grau

Estudi: Grau en Tecnologies Industrials

Títol: Estudi tècnic i econòmic i dimensionament d'una instal·lació elèctrica per bombejar aigua d'un pou amb energies renovables.

Document: RESUM

Alumne: Heribert Roig Prats

Tutor: Alexandre Deltell Carbonell

Departament: Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

Àrea: Màquines i motors tèrmics

Convocatòria (mes/any): Setembre 2016

Resum

En una finca familiar d'ús recreatiu i agrari hi ha una instal·lació d'un sistema de reg que actualment funciona gràcies a un generador elèctric de gasolina.

La propietat del conjunt de parcel·les està interessada a estudiar la viabilitat tècnica, economia i ambiental d'alimentar la bomba mitjançant energies renovables, ja que no requereixen el transport de combustible i contribueixen a la reducció d'emissions de CO₂.

En aquest treball s'han estudiat les viabilitats esmentades anteriorment del sistema de subministrament energètic així com dimensionat la instal·lació elèctrica de l'opció més favorable econòmicament.

A partir de les especificacions de la propietat com són la localització de la parcel·la i les especificacions de reg, s'han cercat les dades meteorològiques necessàries. En aquest cas són la radiació solar mensual i la velocitat mitjana de vent. La font fiable d'aquest conjunt de dades és el servei meteorològic de la NASA.

Ha estat necessari un anàlisi del circuit hidràulic actual per tal de trobar el punt de funcionament de la bomba així com les mesures necessàries del cabal del sistema. Amb aquestes dades s'ha fet una aproximació, el més acurada possible, del consum hidràulic diari i mensual.

A partir del consum hidràulic calculat, s'han calculat els consums energètics diaris i mensuals. En aquest càlcul es té en compte la potència nominal de la bomba així com la potència d'engegada d'aquesta.

En la tecnologia solar primer s'ha determinat l'orientació i la inclinació òptima, ja que d'aquests paràmetres en depenen els resultats obtinguts. Per tal de tenir una aproximació de la superfície de plaques i de la capacitat de les bateries que serà necessari es du a terme un predimensionament.

Tot seguit és necessari fer un anàlisi energètic exhaustiu mitjançant els aparells escollits. Aquest anàlisi energètic permet calcular la superfície necessària de plaques i el número d'aquestes d'una manera suficientment aproximada. Tot i això també s'ha optat per fer una simulació mitjançant una aplicació informàtica. Finalment el número de panells a instal·lar és de 2 unitats.

Instal·lació per bombejar aigua d'un pou amb energies renovables.

Resum

També s'ha dimensionat el regulador solar, el qual és l'encarregat de controlar la càrrega i descàrrega de les bateries.

Per la tecnologia eòlica s'han calculat les velocitats mitjanes del vent a l'alçada que anirà col·locat l'aerogenerador a partir de les dades de vent ofertes per el servei meteorològic de la NASA a 50 metres.

A partir de les dades de velocitat mensual mitjana de vent s'ha utilitzat un model matemàtic per tal de calcular la probabilitat de velocitat instantània de vent. Aquestes dades es relacionen amb la corba de potència de l'aerogenerador i es calcula una aproximació de l'energia generada a final de mes.

Mes a mes s'ha fet el balanç energètic entre l'energia generada i la demanda energètica. Instal·lant tan sols un aparell, no es compleix, de tal manera que farà falta instal·lar-ne un parell.

El tercer mètode de generació elèctrica a partir d'energies renovables és un sistema híbrid entre un panell solar i un aerogenerador. S'ha calculat l'energia que podria generar cada aparell per separat i s'han sumat. A partir d'aquí s'ha fet un balanç energètic per tal de comprovar que fos positiu.

Tot i que la instal·lació disposi d'un generador de gasolina, s'ha fet l'estudi a partir d'un model nou per tal de donar-hi més sentit. S'ha buscat al mercat un dispositiu que, a part de tenir una potència nominal superior a la potència nominal de la bomba, també tingués una potència màxima superior o igual a la potència d'engegada d'aquesta.

Per l'anàlisi energètic s'han utilitzat les dades de consum que el fabricant posa a disposició dels usuaris. Gràcies a aquestes dades s'ha pogut fer l'anàlisi energètic de la tecnologia convencional.

Arribats al punt de tenir els tres anàlisis energètics, es fa una comparació entre ells, tenint en compte el rendiment energètic.

Els sistemes de generació elèctrica aïllats necessiten un conjunt de bateries per tal d'aprofitar l'energia que es genera mentre no es consumeix. El conjunt de bateries per tots tres sistemes generadors és de 4 unitats de 120 Ah.

Degut a que tècnicament no comporten cap dificultat per a la seva instal·lació, l'estudi de viabilitat de les solucions energètiques es basa en comparar la superfície i el volum ocupat per cada una d'aquestes entre elles i amb el generador de gasolina, així com comparar la vida útil i la garantia d'aquests.

Instal·lació per bombejar aigua d'un pou amb energies renovables.

Resum

L'estudi de viabilitat econòmica es basa en, primer de tot fer una comparació de les inversions inicials. Es considera que durant la utilització d'aquestes solucions, no es tindran costos addicionals, de manera que l'opció més atractiva econòmicament serà la que tingui una inversió inicial menor.

Tot i això s'ha calculat el període de retorn de les inversions per les tres propostes energètiques i s'han obtingut que per la tecnologia solar, el payback és de 18 anys, mentre que per les altres dues opcions és de més de 30 anys. Aquestes dades fan que la inversió de la primera tecnologia sigui poc atractiva econòmicament, mentre que les altres dues tinguin una viabilitat econòmica totalment nul·la.

La viabilitat mediambiental és positiva ja que es considera que les energies renovables no generen emissions de CO₂ i no es té en compte la seva petjada de carboni. S'ha calculat que cada any es deixen de produir aproximadament 228 kg d'aquest gas d'efecte hivernacle.

Finalment, s'ha fet un dimensionament de la instal·lació elèctrica de la instal·lació solar, ja que és la que té una viabilitat econòmica més positiva.