

CAPÍTOL 1:

PREFACI

1.1 ORIGEN DEL PROJECTE

A mesura que augmenta el desenvolupament tecnològic de la humanitat i nous països entren en desenvolupament, creix paral·lelament la demanda d'energia, tant a nivell domèstic com industrial. Això és un fet que recorda que els recursos d'energia convencionals són limitats i que tenen un final pròxim. Com que això no és massa interessant per les autoritats i els governs, s'està promovent l'estalvi energètic i la utilització de recursos renovables per tal de reduir les emissions de CO₂ i aconseguir certs nivells d'aquest que consideren que són òptims per garantir la preservació del medi ambient.

Degut a la inserció d'un tema tant important en l'entorn quotidià de les persones i a la importància d'evolucionar cap a un món sostenible, apareixen nous i grans projectes encarats a les energies renovables i a la seva eficiència. Ja sigui per part de la política energètica dels països o pels propis investigadors, ningú no para de treballar en buscar energies renovables alternatives o en millorar considerablement l'eficiència dels dispositius de conversió d'energia actuals.

Aquestes raons energètiques i la constant evolució de l'Electrònica de Potència permet la investigació i la dedicació en camps que fins fa poc anys eren impensables tecnològicament alhora que poc beneficiaris per les empreses. Per això mateix que

aquest projecte s'orienta cap al disseny d'una plataforma encarada a les energies renovables, específicament en l'energia solar.

1.2 MOTIVACIÓ

Tenint en compte la problemàtica energètica comentada a l'apartat anterior, adquireix una gran importància el fet de desenvolupar bancades o plataformes que permetin formar a nous enginyers/es en temes d'energies renovables, específicament en l'energia fotovoltaica. I encara que el seu ús pugui comportar un requeriment previ de coneixements bàsics d'electrònica de potència continua sent un tema d'interès general per a tot tipus d'enginyers/es i professionals.

En gran quantitat de zones rurals on el consum per unitat familiar no arriba a 10 quilo Watts continua sent la alternativa més adequada i econòmica encara que l'eficiència de conversió d'energia sigui molt reduïda i que es requereixin dispositius per tal de garantir la màxima eficiència de les cel·les. Això vol dir que si s'aconsegueix millorar considerablement l'eficiència de conversió de les cel·les fotovoltaïques es podrà dir que l'energia solar és una font d'energia alternativa amb molta més presència que no pas ara. Fins aleshores cal esperar i formar als nous enginyers/es en aquests temes per generalitzar un interès que ara pot ser específic però que en poc temps arribarà a ésser global.

En el mercat es troben plataformes fotovoltaïques anomenades *entrenadors solars* que basen el seu funcionament en la conversió directe de l'energia extreta de la cel·la en energia preparada per ésser consumida per una càrrega. Amb el disseny d'aquesta plataforma és precisament això el que es vol evitar, ja que una bancada d'aquest estil no deixa molt marge d'aprenentatge possible.

Per aquests motius es veu necessària posar a disposició de la docència una plataforma fotovoltaica dotada de convertidors estàtics totalment accessibles, controlables i eficaços per tal de poder controlar en un alt percentatge la potència extreta dels panells solars. D'aquesta manera l'alumne pot centrar l'aprenentatge individualment pels diferents blocs que ens podem trobar dins d'aquesta: l'etapa

DC/DC, l'etapa d'inversió, l'etapa de filtratge, l'etapa de mesures o l'etapa d'injecció a xarxa.

1.3 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar una plataforma fotovoltaica d'injecció a xarxa amb finalitat docent a partir d'una plataforma prèvia i específicament dissenyada pel CITCEA-UPC, anomenada TestBed, pel control de motors.

Es faran els canvis estructurals necessaris per tal de disposar d'una bancada capaç de transformar l'energia extreta de panells solars en energia preparada per ésser injectada a xarxa.

D'aquesta manera es dissenya una plataforma que ofereix, a més de la capacitat d'injectar corrent a xarxa, la possibilitat d'implementar els diferents mètodes de control que hi podem trobar relacionats amb els convertidors DC/DC i els inversors monofàsics, ja siguin mètodes MPPT (Maximum Power Point Tracker) pels primers o mètodes PWM (Pulse Width Modulation) pels últims.

1.4 ABAST DEL PROJECTE

El present projecte es pot dividir en diferents blocs: l'estudi de la cel·la fotovoltaica, descripció de la plataforma de la que es parteix, disseny de la bancada fotovoltaica, implementació del disseny i conclusions.

En la primera part on s'explica el funcionament de la cel·la fotovoltaica es pretén mostrar les principals característiques a partir de les quals es regeix una cel·la. Com que l'objectiu principal de la plataforma és utilitzar com a font d'energia el Sol, cal tenir clar el funcionament dels dispositius que són capaços de transformar aquesta energia solar en energia elèctrica.

Una vegada queden clars els paràmetres de funcionament d'una cel·la es continua pel següent bloc, funcionalitat de la plataforma docent de la qual partim en aquest projecte. Aquesta plataforma prèviament dissenyada pel CITCEA-UPC amb la finalitat de poder realitzar un control amb DSP sobre motors és la plataforma que es tindrà que modificar o adaptar per tal de poder transformar-la en una plataforma fotovoltaica.

Així doncs, després de conèixer d'on es parteix, primerament s'ha cregut convenient fer un petit estudi de les tipologies a implementar per poder escollir la més adequada per la plataforma en qüestió. Una vegada es tingui clara la tipologia a implementar i de com fer-ho, es passarà a realitzar el disseny pertinent de cada component per, finalment, dissenyar una placa de circuit imprès que garanteixi el control, les connexions i les mesures necessàries pel correcte funcionament d'aquesta.

Una vegada quedi ben definida la plataforma es farà un petit esbós d'aquesta i es buscaran els models comercials corresponents al previ disseny.

1.5 DEFINICIÓ DEL SISTEMA D'ESTUDI

Prèviament a la memòria descriptiva cal donar una visió general al lector sobre el present projecte. La figura 1 mostra l'esquema elèctric del sistema fotovoltaic finalment adoptat sobre el que es realitza l'estudi. Així doncs en el paràgrafs següents es fa un breu comentari sobre els diferents blocs:

- **Panell Solar.** El panell solar és un grup de cel·les connectades entre elles per formar un únic mòdul solar d'una potència determinada. En el capítol 1 es farà un repàs general sobre els paràmetres així com les equacions que caracteritzen el seu comportament orientat a la conversió d'energia solar en energia elèctrica.
- **Convertidor DC/DC.** El convertidor DC/DC és un convertidor que s'encarrega, a partir d'una tensió contínua d'entrada extreure a la sortida una tensió contínua d'igual, major o menor amplitud segons el règim de treball en el que actui.
- **Inversor Monofàsic.** Tot sistema fotovoltaic connectat a xarxa necessita un inversor que s'encarregui de extreure una tensió alterna sinusoidal a la sortida a partir d'una tensió contínua a l'entrada.
- **Filtre.** Un filtre passiu format per una bobina serà necessari per connectar dues fonts de tensió, com són els condensadors del bus de contínua i la xarxa. A més ajudarà a aconseguir una ona sinusoidal de corrent amb una baixa distorsió harmònica.
- **Transformador.** En aquest sistema garanteix un aïllament galvànic necessari tant per seguretat com per normativa i s'encarrega d'adaptar l'amplitud de la tensió de sortida del filtre a l'amplitud de la tensió de la xarxa.
- **Xarxa.** Finalment la xarxa on s'injectarà la potència generada a partir dels panells solars.

Els passos a seguir durant la realització del projecte han estat els següents:

- Descripció de la cel·la i l'efecte fotoelèctric.
- Descripció dels elements que componen la plataforma docent de la qual es parteix en aquest projecte.
- Disseny de la bancada fotovoltaica objecte d'aquest projecte.
 - Especificacions a partir de les quals s'haurà de fer el disseny.
 - Tipologies més comunes d'inversors fotovoltaics.
 - Inversor fotovoltaic escollit pel desenvolupament de la plataforma.
 - Descripció del convertidor DC/DC
 - Descripció de l'inversor
 - Descripció del filtre
 - Descripció dels transformador
- Disseny del sistema
 - Sistema de potència
 - Càlculs de dimensionament dels diferents blocs
 - Sistema de mesura
 - Disseny dels circuits de mesura

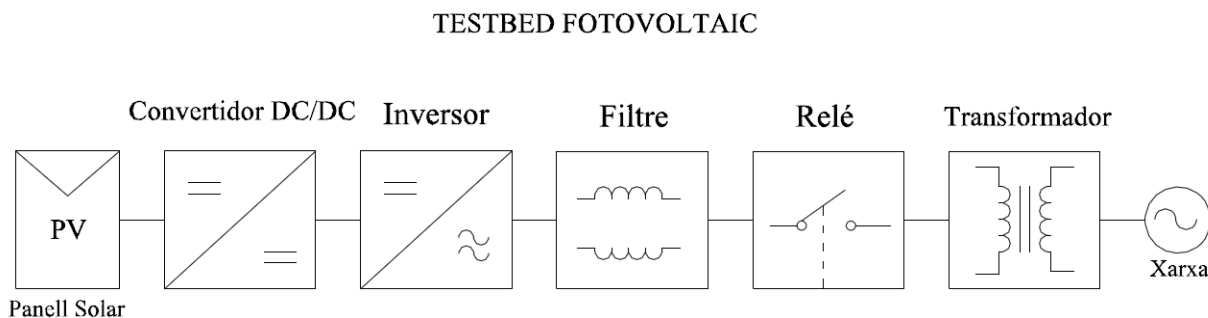


Figura 1. Esquema elèctric conceptual del sistema d'estudi final de la bancada