

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Elèctrica

**Títol:** Disseny d'un sistema d'estalvi energètic per a usuaris del Preu Voluntari pel Petit Consumidor

**Document:** Resum

**Alumne:** Josep Gasset Teixidor

**Tutor:** Josep Xargayó Bassets

**Departament:** EEEiA

**Àrea:** ESA

**Convocatòria (mes/any):** Juny/2016

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	2
2. PROGRAMES .....	3
3. FUNCIONAMENT DEL SISTEMA.....	4
4. CONCLUSIÓ .....	5

## 1. INTRODUCCIÓ

Amb l'increment de potència instal·lada a nivell global i en especial l'increment en energies renovables, ha augmentat també la variabilitat en la producció elèctrica ja que aquesta, depèn en major mesura, de les condicions climatològiques.

Per tal de corregir aquesta variabilitat i equiparar-la a la demanda existeixen diferents mesures o solucions: augmentar la interconnexió amb altres països, augmentar nombre d'instal·lacions de cicle combinat per fer front als pics de demanda, adaptar el model de consum al de producció...

És en aquest últim punt on sorgeix una possibilitat d'estalvi, i així ho ha volgut implementar el govern espanyol amb l'entrada en vigor de la nova tarifació horària del preu de l'electricitat (Preu Voluntari del Petit Consumidor) per a consumidors residencials, on es pretén ajustar el moment en el que els petits consumidors consumeixen variant el preu de la energia en funció de l'hora.

L'objectiu d'aquest estudi tècnic és valorar la viabilitat d'un sistema de gestió activa de la demanda, es a dir, d'un sistema que sigui capaç de gestionar de forma autònoma i automàtica certs consums d'un usuari residencial en funció dels preus diaris de la energia. Per exemple, engegar i apagar una rentadora i que faci el seu cicle de rentat en la hora on el preu sigui més econòmic de tot el dia.

Per a dur a terme aquest disseny, es pretén dissenyar i programar un control intel·ligent que activi una màquina en funció de la tarifa horària, una dada obtinguda d'internet, que s'ha de processar i finalment traslladar al circuit electrònic per a la activació i desactivació del dispositiu utilitzant el programa Microsoft Excel i la placa Arduino UNO.

## 2. PROGRAMES

El sistema es caracteritza per utilitzar el programa Microsoft Excel amb els complement Power Query i Power Update, juntament amb el programa de programació Arduino enfront a altres opcions descrites en el estudi.

Aquest programes en permetran en conjunt l'execució d'un sistema pel control d'un electrodomèstic en funció del preu horari de l'energia.

El primer complement, el Power Query, ens permetrà la descàrrega de dades d'una pàgina web directament des de l'Excel.

Microsoft Excel ens ajudarà en diferents càlcul, entre ells, l'obtenció del moment òptim per engegar l'electrodomèstic juntament amb la comunicació amb la placa Arduino.

El programa de l'Arduino permetrà la comunicació amb l'Excel i controlar el electrodomèstic mitjançant un mòdul amb un relé de 5V.

Per últim, el complement Power Update permetrà automatitzar tot el procés.

### 3. FUNCIONAMENT DEL SISTEMA

Inicialment, partim de les dades penjades diàriament a la web de l'OMIE, descarreguem el fitxer xls que conté els valors del Preu Voluntari del Petit Consumidor mitjançant el complement Power Query del programa Microsoft Excel 2013 i portem a terme un filtratge de les mateixes per obtenir només les dades que ens interessin.

Una vegada obtingudes les dades, amb l'editor de Visual Basic de l'Excel, es programa una subrutina que calculi el cost mínim de funcionament d'una màquina, en funció d'unes dades preestablertes com són el consum d'engegada de la màquina, el temps d'engegada, el consum en funcionament, etc.

D'aquest processament obtenim les hores d'activació i de desactivació durant les quals el cost de tenir la màquina en funcionament és mínim.

Una vegada obtingudes les hores d'activació i desactivació, per a poder transmetre les dades des del programa Excel a la placa Arduino UNO, programem una nova subrutina mitjançant l'editor de Visual Basic for Applications que ens obri el port de comunicació i transmeti les dades a la placa Arduino i que aquesta, a través d'un programa que haguem instal·lat prèviament, encengui i apagui l'electrodomèstic al moment determinat

Per actualitzar les dades de forma diària i així obtenir dels corbes de preus corresponents a cada dia, s'ha utilitzat el programa Power Update, que permet l'execució automàtica d'un fitxer en un hora i freqüència determinada i així, ens permet automatitzar tot el procés.

#### 4. CONCLUSIÓ

S'ha aconseguit un dispositiu que combinant l'ús del programa EXCEL juntament amb la placa Arduino UNO permet activar un dispositiu domèstic amb el cost mínim segons les corbes del Preu Voluntari del Petit Consumidor. Aquesta activació permet a l'usuari obtenir un estalvi econòmic en els seus consums elèctrics i a nivell global, permetria reduir la potència instal·lada ja que la demanda s'ajustaria millor a la producció.

Tot i que el sistema ajudaria a l'estalvi econòmic presenta diferents inconvenients, el més important a tenir en compte és la necessitat d'adaptació per part de l'usuari a fer ús dels electrodomèstics en els moments calculats, amb el rebuig que suposa que sigui la tarifació elèctrica la que determini els moments en els quals consumim.

A més, l'estudi demostra que la innovació tecnològica constant aporta diàriament noves eines per crear nous sistemes de gestió activa de la demanda i la necessitat d'adaptar el nostre model constantment per no quedar desfasat tecnològicament.

En conclusió, concloure que el cost de l'estudi no determina la viabilitat econòmica de la comercialització del disseny, per a poder comercialitzar el disseny, seria necessari la elaboració d'un estudi de mercat.