



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: DISSENY D'UN SISTEMA DE RECÀRREGA DINÀMICA DE VEHICLES ELÈCTRICS MITJANÇANT WITRICITAT EN CAMPS DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA

Document: Resum

Alumne: Albert Massaguer Colomer

Director/Tutor: Joaquim Melendez Frigola

Departament: Electrònica, Informàtica i Automàtica

Àrea: Enginyeria Elèctrica

Convocatòria: febrer 2013

INDEX RESUM

1. INTRODUCCIÓ.....	2
1.1. Antecedents	2
1.2. Objecte	3
1.3. Especificacions i abast	4
2. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	5
3. CONCLUSIONS	6

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

L'actual model de transport, basat en el motor de combustió, es troba en l'inici d'un profund i substancial canvi.

Durant el segle XX, el petroli ha proporcionat a la població mundial una font d'energia abundant i barata, que va permetre una revolució energètica i tecnològica i, en darrer terme, un creixement econòmic espectacular. Les bondats del petroli han portat a construir uns sistemes de producció, transport i comerç altament dependents d'aquest recurs energètic.

Tanmateix, les reserves són limitades i la demanda creixent, fet que ens porta a que actualment s'estigui assolint el peakoil, el moment a partir del qual, malgrat es realitzin noves prospeccions i extraccions, no serà possible introduir suficient cru al mercat per abastir-lo. Cal afegir que els principals jaciments de petroli es troben a l'Orient Mitjà – cinc dels nou països amb més reserves es troben entre aquests- que és una regió inestable que amenaça les possibilitats de garantir el cobriment de la demanda i la contenció dels preus.

En definitiva, la tercera crisi del petroli està arribant, i es diu que serà la definitiva, ja que marcarà la inviabilitat futura del present model de creixement exponencial, que haurà estat un fenomen transitori de la història de la Humanitat (Fernández Durán, 2008). Tal i com afirma Jeque Yamani, qui ha estat representant d'Aràbia Saudí durant molts anys en la OPEP, "L'edat de Pedra no va acabar per falta de pedres, i l'Edat del Petroli acabarà bastant abans que s'esgoti el petroli".

Per aquests motius, es planteja la transició energètica: adoptar noves estructures de producció i transports més sostenibles. Un model que eviti la necessitat de fer front a uns costos inassolibles derivats de diversos elements entre els quals es troben el canvi climàtic, el deute energètic dels Estats i les complexes tecnologies que es requereixen per continuar extraient el petroli. A més a més, l'actual model genera servers conflictes polítics que provoquen tensions en el mercat mundial (p. ex. Les guerres contra l'Irak i el Líban) que poden anar en augment.

Una de les noves estructures de transports més sostenibles i que més impuls han pres aquests últims anys és el vehicle elèctric. Les seves qualitats resulten idònies per

superar la dependència del petroli i per donar empenta a la mobilitat sostenible basada en energies renovables. Tot i això, el desenvolupament actual de les prestacions del mateix implica considerables esculls per a l'inici de la renovació del parc automobilístic. Les bateries, l'autonomia i els costos d'adquisició generen, en el sector privat, desconfiança envers la seva viabilitat immediata.

1.2. Objecte

Amb aquest projecte es pretén dissenyar un sistema de recàrrega de les bateries dels vehicles elèctrics mentre aquests funcionen, i d'aquesta forma disminuir la dependència d'aquests al nivell de càrrega de la bateria, conferir-los més autonomia i transformar el temps de recàrrega del vehicle en temps útil de conducció.

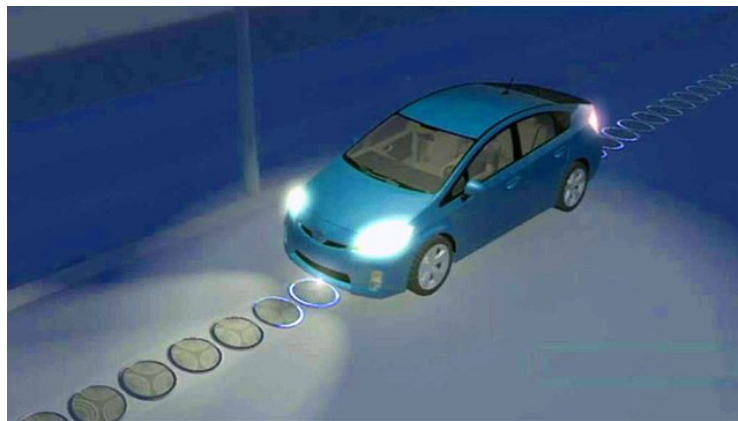


Figura 1. Vehicle recarregant la bateria mentre es desplaça

L'objectiu és substituir les gasolineres actuals pel que s'han anomenat recentment electrolineres (European Commission, 2010), i crear una xarxa de sistemes de recàrrega per witricitat (Soljačić et al., 2008), per mitjà dels quals, subministrar suficient energia elèctrica per arribar, com a mínim, a la següent estació de recàrrega. En aquest projecte només es tindrà en compte la instal·lació d'aquest sistema de recàrrega en una autopista, ja que és la via per on transiten més vehicles i per tant on hi haurà un menor temps de retorn de la inversió.

Per dur a terme aquesta millora, s'utilitzaran un seguit de mòduls emissors fixats al paviment de la calçada i un receptor fixat a la part inferior dels vehicles, els quals, a partir del fenomen de la witricitat, seran capaços de transmetre energia elèctrica al vehicle, sense cap tipus de connexió, i recarregar-ne la bateria.

El projecte té com a finalitat garantir la seguretat de les persones i els objectes en la seva execució, tot buscant la optimització dels recursos i atenent a consideracions tècniques, econòmiques i estètiques. És de gran rellevància en el projecte la recerca de la màxima integració de les instal·lacions en l'emplaçament escollit, de manera que la seva possible afectació sigui mínima.

És important remarcar que en aquest projecte es parteix de la base que aquest tipus de tecnologia ja es fabrica i se'n tenen dades tècniques, i que, per tant, no es farà un dimensionat intern dels mòduls emissors.

1.3. Especificacions i abast

El sistema estarà format per un grup de bobines fixades al paviment i connectades en paral·lel al llarg de la calçada de la via per on el vehicle elèctric circularà, el qual també incorporarà, en la part inferior, una bobina en ressonància magnètica amb les anteriorment anomenades. Les bobines immòbils, que estaran connectades a la xarxa elèctrica, induiran en la bobina fixada al vehicle un corrent elèctric a partir dels circuits ressonants als quals estan connectades. S'estudiarà la configuració més òptima d'aquest sistema per tal de subministrar la potència necessària per carregar la bateria, tenint en compte la despesa energètica extra derivada del fet de realitzar-ho en moviment.

Es farà el dimensionat de la instal·lació elèctrica necessària per al seu funcionament i es determinarà el seu cost i el temps d'amortització. La quantitat de vehicles que usin aquest sistema de recàrrega i el cost de l'energia elèctrica determinaran la remuneració econòmica que es percebrà al final de període.

En tot moment, propostes com la velocitat del vehicle i la longitud del tram de recàrrega seran valors necessàriament viables físicament i econòmicament.

Per verificar-ne el comportament es realitzarà un treball experimental on es construirà un circuit electrònic compost de dos emissors i un receptor. En aquest muntatge es prendran els valors de tensió en cada punt d'aquest desplaçament.

Finalment es verificarà la viabilitat del projecte i les futures modificacions que s'hi puguin fer.

2. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Per complir amb les especificacions acordades en aquest projecte, s'ha dissenyat un sistema de recàrrega compost per 1090 grups de mòduls emissors WiTricity-Stanford de 40 kW cadascun instal·lats en la calçada al quilòmetre 45 d'un carril de l'autopista AP7.

La distància d'aquest carril de recàrrega serà de 12 quilòmetres i permetrà recarregar la bateria als vehicles que tinguin equipat a la seva part inferior un mòdul receptor WiTricity-Stanford.

Aquest carril, pel qual es circularà a 80 km/h, disposarà d'un tram de desacceleració de 100 metres i un d'acceleració de 150 metres, ja que la velocitat normal de circulació en autopistes és de 120 km/h.

El funcionament és senzill, tot aquell vehicle que tingui la necessitat de recarregar la bateria i que estigui circulant pel tram La Jonquera-Girona de l'autopista AP7, més concretament abans del punt mencionat anteriorment, se li informarà, 1 quilòmetre i 200 metres abans, que disposa d'un carril de recàrrega. El conductor, un cop arribi a aquest carril, haurà de disminuir la seva velocitat fins a 80 km/h i viatjar a aquesta velocitat fins que ell ho cregui convenient.

Si es fa ús de la totalitat del sistema de recàrrega, o sigui, durant els 12 quilòmetres, el sistema serà capaç de subministrar prou energia com per recarregar un 29,616% la bateria. O el que és el mateix, proporcionar 44,07 quilòmetres més d'autonomia de mitjana.

La distància entre plaques emissores serà de 3 metres, gràcies al dimensionat d'un rectificador de mitja ona.

El cost de recàrrega per a un usuari d'aquest servei serà de 0,932 €, un preu molt econòmic en comparació al cost d'emplenar el mateix percentatge del dipòsit d'un vehicle de combustió que se situa en 25,88 €.

3. CONCLUSIONS

Amb el que s'ha projectat es pretén haver descrit de forma clara i concisa les característiques i l'abast del projecte i haver complert amb els objectius inicials en el Disseny d'un sistema de recàrrega dinàmica de vehicles elèctrics mitjançant witricitat en camps de ressonància magnètica.

L'estudi que s'ha dut a terme per realitzar el present projecte ha demostrat que la utilització de la tecnologia de la witricitat és factible i alhora rendible a curt termini. El sistema dissenyat permet recarregar la bateria d'un vehicle completament elèctric una mitjana de 29,616% i proporcionar-li una autonomia de 46,88 quilòmetres.

Malgrat s'hagi assolit l'objectiu de dissenyar un sistema de recàrrega prou efectiu com per aconseguir recórrer 40 quilòmetres com a mínim, aquesta distància encara no és suficient com per subministrar la autonomia desitjada pel vehicle elèctric.

Tot i això, es preveu que en els propers anys s'obtinguin mòduls de witricitat de potència més elevada, fet que incrementarà la seva utilització en aplicacions de més envergadura. La millora en la qualitat de les bateries els darrers anys i els avenços fets en el camp de la witricitat els últims 5 anys fan pensar que queda molt camp per recórrer i que la viabilitat d'aquest projecte pugui ser molt superior els propers anys.

També s'ha vist que la utilització d'aquesta tecnologia ajuda a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle ja que l'energia elèctrica que subministra l'electrolinera pot ser molt flexible, i provenir de fonts energètiques renovables.

Pel que fa al preu ofert als clients, es creu que és l'adequat i un 8% més barat en relació als preus que s'estan aplicant en països com EUA i Anglaterra on la implantació de xarxes de punts de recàrrega està més avançada.

Es conclou, doncs, que l'aplicació és energètica i econòmicament viable. Això ens permet preveure un horitzó d'amortització de la instal·lació d'entre 5 i 6 anys i uns beneficis a percebre al final de la seva vida mitja útil, estimada en 20 anys, de més de 27 milions d'euros. També s'ha acomplert l'objectiu inicial de donar impuls al vehicle elèctric, i dissenyar un sistema per salvar la problemàtica actual de la baixa autonomia i el llarg temps de recàrrega.