

Treball fi de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: Transformació d'un vehicle de combustió a vehicle elèctric

Document: Resum

Alumne: Emili Roget i Garcia

Tutor: Dr. Andres El-Fakdi Sencianes

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria: Febrer 2022

Les primeres pàgines de l'estudi fan referència a l'estat de l'art de la història de l'automòbil. Com a pretext, el vehicle receptor que es vol transformar a elèctric és de la marca Peugeot i d'aquesta manera, tot l'estudi dona més protagonisme al fabricant francès. Així, es mostra de manera visual i esquemàtica tota l'evolució dels models al llarg de tota la seva història i es presenta mitjançant una disposició i format favorable a la comprensió d'aquesta evolució.

També, s'explica detalladament les diferents tipologies de motors existents, identificant els seus elements principals i quin és el seu principi de funcionament. El motor, les bateries de tracció, l'ondulador i el carregador són un dels principals elements que s'hi descriuen.

Especialment es fa més èmfasi en el vehicle elèctric i a banda del motor que el compona, també s'esmenta quins són els diferents components mecànics i elèctrics que aconseguen el seu funcionament. El motor, les bateries de tracció, l'ondulador i el carregador són un dels principals elements que s'hi descriuen.

Així mateix, es té una visió de l'objectiu de l'estudi, de substituir el motor de combustió del vehicle i instal·lar-hi un motor elèctric, i quina sèrie de components auxiliars s'hi ha d'afegir per poder funcionar.

Seguidament, es mostra tota la normativa europea en matèria d'emissions en vehicles lleugers que és vigent actualment. Anteriorment, s'implementava el Nou Cicle de Conducció Europeu NEDC, però a causa dels seus buits legals que van aprofitar alguns fabricants en matèria d'emissions, avui dia el procés d'homologació en matèria d'emissions vigent és el Nou Procediment Mundial d'Homologació de vehicles lleugers WLTP. A més a més de la normativa, també es mostren els assajos d'homologació que es realitzen per obtenir la validesa.

La Unió Europea també ha imposat les seves normes de comportament en matèria d'emissions i s'identifiquen els seus objectius, els efectes positius d'aquests i les sancions que comporta no complir-ho.

Igual que és aplicable a tots els fabricants de vehicles, tanmateix ho és pel vehicle objecte de l'estudi, ja que al transformar-lo a elèctric també haurà de complir aquesta mateixa normativa per a circular. Una vegada realitzada la conversió, el vehicle podrà circular en zones de baixes emissions amb l'etiqueta de vehicle de zero emissions de la

DGT i podrà circular també, quan es prohibeixi la utilització dels vehicles amb motor de combustió.

Aquesta, és una possible solució pels vehicles que no serà permesa la seva circulació d'aquí a pocs anys. I en conseqüència, és una forma de donar una segona a aquests vehicles de forma sostenible i consensuada amb el medi ambient, de manera que després de les reformes, el vehicle es considera de zero emissions.

L'estudi està definit per saber si és possible competir contra el cost dels vehicles elèctrics nous, transformant un vehicle de 30 anys a elèctric. Aquesta raó és a causa de la diferència de preus entre un vehicle de combustió i un elèctric, i perquè molts tenen un preu poc assequible per a molts usuaris que no poden fer el pas cap a la tendència a elèctrics i híbrids endollables.

Actualment és així, però gràcies a la revolució elèctrica, les bateries de ió-liti que incorporen els cotxes, aniran reduint el cost i la tendència serà d'ajustar més els preus. D'aquesta manera, es preveu que al llarg de la dècada actual els preus dels vehicles elèctrics igualin als dels vehicles de combustió.

D'altra banda, per a poder realitzar la transformació, qualsevol reforma d'importància que es duu a terme en el vehicle ha de complir els actes reglamentaris dels codis de reformes tipificades en el Manual de Reformes de Vehicles elaborat pel Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. Les més significatives es realitzen en la unitat motriu, en els frens i en la carrosseria.

Mitjançant el compliment dels actes reglamentaris, permet certificar que la reforma és homologable i que es pot fer el projecte d'homologació. Posteriorment, s'obté el certificat de conformitat d'un laboratori per poder passar la Inspecció Tècnica ITV i fer constar les reformes a la fitxa tècnica del vehicle.

Pel que fa a la proposta de disseny de la transformació a elèctric, primer de tot cal realitzar unes modificacions prèvies al vehicle original. Aquestes són:

- Substitució de la unitat motriu (motor de combustió interna)
- Substitució del sistema d'emmagatzematge i alimentació de combustible
- Eliminació del sistema refrigerant
- Eliminació del sistema d'escapament

- Eliminació del sistema de generació de corrent

A continuació, es mostra el principi de funcionament després de realitzar totes les reformes en el vehicle, i s'esmenten els principals components mecànics i elèctrics que cal instal·lar per realitzar correctament la conversió a elèctric. Els elements principals són el motor elèctric, el controlador, el convertidor o inversor, les bateries, el carregador i la toma de càrrega internacional.

En conseqüència a la substitució del motor i a la instal·lació d'un d'elèctric, s'adapta i es confecciona una solució per la unió del motor amb la caixa de transmissió original del vehicle. Mitjançant una placa adaptadora dissenyada especialment pel model de cotxe objecte de l'estudi i un útil tornejat per l'eix del motor, s'aconsegueix connectar-lo amb el volant d'inèrcia i l'embragatge que formen part del canvi de marxes.

Una vegada identificats els components més importants que es necessiten per realitzar la conversió, es realitza un pressupost per avaluar si és un projecte que es pot arribar a desenvolupar i competir paral·lelament amb els vehicles elèctrics nous.

Finalment, tot i obtenir un cost inferior a qualsevol vehicle nou tant de combustió com elèctric, també es compara gràficament quina és la situació del cost de la reforma en funció de la mitjana de preus de diferents models actuals varies marques d'importància. Els vehicles escollits són models actuals de característiques similars al vehicle objecte de l'estudi fa 30 anys quan es comercialitzava.

Emili Roget Garcia, 10 de gener de 2022, Llagostera