

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: Instal·lació de recàrrega de vehicles elèctrics i de bateries per poder limitar la potència elèctrica contractada d'un bloc de pisos

Document: Resum

Alumne: Marc Valero i Cateura

Tutor: Jordi Comas Barón

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la Construcció

Convocatòria (mes/any): Juny / 2019

L'objectiu d'aquest treball/projecte de final de grau és: D'una banda, treballar la ITC BT 52 del reglament de baixa tensió, instal·lacions amb finalitats especials: Infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics. És a dir, desgranar tota la informació d'aquesta instrucció i els seus derivats (VE, recàrrega del VE, esquemes d'instal·lació, bateries etc.). D'altra banda, redactar un projecte, en aquests cas elèctric tot i no estar-hi especialitzat, amb totes les seves parts necessàries.

Abans de començar el projecte es va plantejar una sèrie de possibilitats al voltant de les quals s'ha fet la recerca i redacció d'aquest: Creació d'un edifici fictici amb unes característiques fictícies sobre el qual es basarà tot el projecte, electrificació adequada per l'habitatge amb la infraestructura de recàrrega, necessitat o no de la instal·lació d'un transformador d'acord amb el RD 1955/2000 i viabilitat en la instal·lació de bateries externes per intentar reduir el valor de la potència contractada.

En aquest projecte, doncs, es pot diferenciar dues parts: Una primera part, la més extensa, de recerca i comprensió de molta informació desconeguda. L'altra part, de redacció de cada una de les parts que inclou un projecte de la forma més acurada possible.

Primer de tot s'ha fet una recerca sobre el vehicle elèctric; situació, els tipus de VE que existeixen (BEV, REEV, PHEV, HEV i motocicletes i ciclomotors elèctrics), les parts d'aquest (motor, carregador, transformador, bateries, inversors i controladors) i els diferents tipus de bateries existents (Pb – Àcid, NiCd, NiMh, LiCoO₂, LiFePO₄ i LiPo). També s'ha fet una recerca sobre la recàrrega d'aquest; els tipus de connexions entre l'estació i vehicle, els esquemes d'instal·lació existents per a la recàrrega (esquemes 1, 2, 3 i 4), els tipus (convencional, semi-ràpida i ràpida) i modes de càrrega (modes 1, 2, 3 i 4), els diferents connectors (Schuko, tipus 1 SAE J1772, tipus 2 "Mennekes", SCAME, CHAdeMO i CCS) i les infraestructures de recàrrega.

Un cop coneguda tota aquesta informació es comença a desgranar la ITC BT 52. De tots els esquemes d'instal·lació possibles, s'escull el més adient (des del punt de vista de menys necessitat de potència contractada), en aquest cas l'esquema 2. També s'escull aquest per temes d'espai en la CC i perquè comparteix un sol comptador entre l'habitatge i la recàrrega del VE. Es plantegen 5 hipòtesis diferents referents a l'electrificació que han de tenir els habitatges i es fa la previsió de potència de cada una de les hipòtesis. Les hipòtesis són:

- HIPÒTESIS 1: Cada un dels 12 blocs de pisos tindrà un grau d'electrificació elevat (9.200 W)
- HIPÒTESIS 2: Els pisos A i B de cada planta tindran un grau d'electrificació elevat (9.200 W), i el pis C de cada planta tindrà un grau d'electrificació bàsic (5.750 W)
- HIPOTESIS 3: Cada un dels blocs de pisos tindrà un grau d'electrificació bàsic (5.750 W)
- HIPOTESIS 4: Cada un dels blocs de pisos tindrà un grau d'electrificació bàsic (7.360 W)
- HIPOTESIS 5: Els pisos A i B de cada planta tindran un grau d'electrificació bàsic (7.360 W), i el pis C de cada planta tindrà un grau d'electrificació bàsic (5.750 W)

Aquesta previsió de potència depèn del grau d'electrificació dels habitatges, de les càrregues corresponents al serveis generals (espais comuns i ascensor), de les càrregues corresponents a locals comercials i oficines (si n'hi ha), de les càrregues corresponents al garatge i de les càrregues corresponents previstes per la recàrrega del VE.

El pas següent és l'elecció d'una de les cinc hipòtesis plantejades sobre la qual es redactarà el projecte. En aquest cas s'escull la hipòtesi 4. A l'hora d'escollir la hipòtesi s'intenta evitar que la previsió de càrregues superi els 100 kW per evitar haver d'instal·lar un transformador. A més, en aquest apartat es torna a fer una recerca per justificar l'elecció de la hipòtesi.

Aquestes justificacions inclouen perfils de consum mitjans i de potència màxima, estudi de la quantitat de quilòmetres a l'any que fan els vehicles i quina freqüència de recàrrega tindrien, la previsió de consum elèctric que hi hauria en un habitatge amb infraestructura de recàrrega, la incorporació d'un sensor intel·ligent que et permet no contractar més potència del compte, la possibilitat de carregar el vehicle a la feina, i la possibilitat d'instal·lació de bateries extres.

Un cop escollida la hipòtesi s'ha començat a redactar el projecte. Primer de tot es comprova si les instal·lacions ja presents de l'edifici són adequades amb aquesta nova instal·lació per la recàrrega. Es comprova si n'hi ha prou amb una LGA (ja existent) o en cal una segona, i com a conseqüència si cal també una segona CGP. Es mira també la centralització de comptadors; si l'IGM de protecció de 250 A, el fusible de protecció de 63 A i els comptadors són els adequats. També es comprova que la presa de terra (esquema TT) protegeixi amb la instal·lació de recàrrega feta.

Una vegada fetes totes aquestes comprovacions i modificacions (només si és el cas), s'escull quin tipus de càrrega, mode de càrrega i connector es vol per a la infraestructura de recàrrega. Es pretén que la instal·lació permeti una càrrega lenta en mode 3 amb connectors tipus 1 o tipus 2 en funció del VE. A partir d'això es decideix si l'alimentació de punt de recàrrega ha de ser monofàsica o trifàsica i la intensitat que ha de tenir l'interruptor automàtic de protecció (i, conseqüentment, la potència que podrà subministrar). En aquest cas, l'alimentació del punt de recàrrega és monofàsica i l'interruptor automàtic de protecció de 16 A, podent subministrar una potència de 3680 W.

S'escull on es situarà la infraestructura en cada plaça del garatge i es calcula la distància que hi ha fins a la centralització de comptadors per poder dimensionar les canalitzacions. Es busca a secció dels cables, de coure amb aïllant de PVC, a partir de tres criteris/condicions: el d'intensitat màxima admissible segons taules, el de caiguda de tensió i el de capacitat tèrmica en cas de curtcircuit. Es calcula la secció pels tres criteris s'agafa el valor més restrictiu, és a dir, la secció normalitzada més gran dels tres resultats obtinguts. La secció resultant és de 6 mm². També, es descriuen les canalitzacions utilitzades, en aquest cas la distribució dels circuits serà mitjançant safates no metàl·liques no perforades de material U23X.

Un cop definides les canalitzacions i els cables conductors, es busquen quines característiques han de tenir els interruptors de la infraestructura de recàrrega. Segons la ITC BT 52, si l'esquema utilitzat és el 2 no és necessari un ICP addicional. S'escull l'IGA i l'ID (en el nostre cas van junts) que compleix les condicions.

Tot i no ser obligatori per a aquest esquema, es decideix posar un comptador secundari d'energia per a cada una de les places per a que es pugui distingir el consum de l'habitatge i el de l'estació.

Finalment, es comprova que tota la instal·lació s'adapta a la normativa, i que es compleixen les condicions de protecció contra contactes directes i indirectes, protecció contra sobretensions, protecció contra sobreintensitats i protecció en funció de les influències externes que marquen les respectives instruccions tècniques.

Un cop decidida i comprovada tota la instal·lació, es redacta el document d'Estat d'amidaments, es calcula el Pressupost resultant d'aquesta i es redacta el Plec de Condicions.

D'aquest projecte es pot concloure que:

- En pocs anys, la implementació del VE serà una obligació.
- Hi ha moltes maneres de dur a terme una instal·lació en funció de molts factors. En el nostre cas s'ha buscat una instal·lació econòmica, amb l'esquema adequat pel tipus d'habitatge que és, el més general possible, i senzilla i que garanteixi la seguretat.
- No cal electrificació elevada, una electrificació bàsica de 7,36 kW és suficient per a satisfer les necessitats d'aquests habitatges amb un punt de recàrrega pel VE.
- Actualment la instal·lació de bateries no és una opció, tot i que d'aquí a no gaires anys ho serà degut al creixement del VE i el fet que la xarxa elèctrica espanyola actualment no està preparada (pot estar-ho en uns anys però).

Marc Valero i Cateura

Fornells de la Selva, juny del 2019