

Les joguines a control remot

Presentació

Ja des de ben petit, sento una especial atracció cap a les joguines a control remot. L'interès és tal, que sempre que tinc l'oportunitat de desmuntar-ne una, sigui perquè està trencada o per altres raons, ho aprofito i remeno al seu interior per explorar-ne els elements electrònics. Això m'ha despertat un enorme interès per l'electrònica en general i moltes ganes de descobrir més característiques sobre aquest àmbit.

El treball de recerca em va semblar l'excusa perfecta per tal de barrejar aquestes dues passions que tan bé encaixen i, de passada, aprendre més i conèixer millor aquests dos mons.

L'objectiu principal del meu treball de recerca és construir un vaixell radiocontrolat perfectament operable. He triat fer un vaixell perquè opino que la dificultat de la seva construcció és mitjana: més difícil de construir que un cotxe però més senzill que un avió teledirigit, l'equilibri ideal per tal de proposar-me un repte a superar.

Metodologia i cos del treball

Atès que el meu treball de recerca és la traducció del procés de construcció d'un vaixell radiocontrolat, he decidit aplegar en un sol apartat els passos per fer-lo re-



alitat (metodologia) i el cos pròpiament, amb les explicacions tècniques que m'han portat a la seva construcció.

Abans de començar la construcció del vaixell, cal que conegui l'essencial sobre els elements d'un circuit electrònic a radiocontrol, les tècniques de muntatge de vaixells radiocontrolats i els diferents materials amb els quals puc fer la nau.

Un circuit electrònic a radiocontrol està format per cinc elements principals: el receptor i el transmissor, el variador de velocitat, el servomotor, la bateria i el motor. El transmissor s'encarrega d'enviar les ordres que l'usuari efectua sobre les diferents palanques i botons del comandament al receptor a través d'una freqüència de ràdio de 2,4 GHz (gigahertz = 10^6 Hz).

El receptor, que està vinculat al transmissor, en rebre els senyals els transmet a l'element del circuit cap al qual va dirigida l'ordre. Aquests elements estan connectats al receptor per mitjà d'uns endolls especials.

El variador de velocitat o ESC és l'element que s'encarrega d'ajustar la velocitat desitjada al motor a través de modificar el voltatge que arriba al motor gràcies, principalment, als transistors que componen el seu circuit. Al variador de velocitat, a banda d'estar connectat al motor, també s'hi connecta la bateria. L'ESC s'encarrega també d'alimentar amb electricitat els altres elements del circuit a través del receptor.

El motor pot ser de diferents tipus, però els més utilitzats i eficients avui en dia són els *sense escobretes*. Funcionen per mitjà de crear camps magnètics amb les bobines que interactuen amb una sèrie d'imants de manera que fan rotar un eix. Es classifiquen normalment segons els Kv (revolucions per cada volt) que pot proporcionar; a menys Kv, més parell té el motor. Dels motors *brushless* en surten tres cables que van connectats directament al variador de velocitat sense un ordre determinat. La bateria proporciona electricitat al circuit. Les més utilitzades avui en dia són les *LiPo* (ió liti en polímer), ja que són barates de produir, mitjanament lleugeres i barates. Totes les bateries tenen dues característiques molt importants: els *mAh* (mil·liamperes hora) i la valoració de *C* (nombre que indica la capacitat de descàrrega). Per mitjà de multiplicar els *mAh* per 10^3 , per tenir-los en *Ah* (amperes hora), i seguidament multiplicar els *Ah* per la valoració de *C*, obtenim l'energia que pot proporcionar la bateria, característica molt important a tenir en compte a l'hora de triar-ne una per al circuit fet, que ha de poder abastir amb escreix la demanda d'energia del circuit. La bateria es connecta a l'ESC per mitjà d'un connector especial.

L'últim element imprescindible d'un circuit electrònic de radiocontrol és el *servo*. Un circuit pot anar equipat amb diversos *servos*. Aquests s'encarreguen de produir un moviment rotatori perfectament controlat dins d'una amplitud de rotació que normalment és de 180° . Són utilitzats per controlar el timó, alerons, direcció o d'altres components diversos dels vehicles. Es classifiquen en funció dels kg (quilograms) de parell que poden proporcionar.

Els vaixells radiocontrolats solen estar fets de tres materials: fibra de vidre, plàstic o fusta. Els vaixells de fibra de vidre són molt cars de construir i requereixen un procés molt llarg, ja que es necessiten motlles i moltes altres eines. Els vaixells de plàstic acostumen a ser els que es produeixen en massa en fàbriques, ja que són molt barats de produir si se'n fan molts. La fusta és el material més utilitzat per a la construcció de vaixells fets per un mateix, ja que és fàcil de donar-los forma, enganxar-los... Un gran inconvenient de la fusta és la seva permeabilitat. És imprescindible que la fusta rebí unes capes d'alguna resina que la faci impermeable per tal que l'embarcació pugui navegar sense problemes i sigui estanca.

El fet de crear un vaixell de zero amb uns plànols propis té un índex de succés molt baix, i menys amb el tipus d'embarcació que vull construir. És per això que he decidit buscar uns plànols per Internet, els quals seguir al peu de la lletra a l'hora de construir el vaixell. Aquests plànols els he tret d'una pàgina web i són d'un tipus de vaixell que rep el nom en anglès d'*outrigger*. És un vaixell que consta d'un casc central que alberga tota la part electrònica i de dos esquís laterals situats a la part davantera del casc anomenats batangues. Aquesta embarcació està dissenyada per elevar-se de l'aigua en guanyar velocitat i així millorar l'eficiència. Trobo que és un tipus de vaixell molt maco i a més a més ràpid, i per això m'he decantat per aquest model.

El plànol és molt complet, consta de moltes anotacions que ajuden el constructor a desenvolupar el vaixell correctament. En aquestes notes em recomanen un rang de Kv per al motor que haig d'utilitzar, en funció de la bateria, i també em proposen diferents tipus d'hèlixs, tot amb l'objectiu que principiants com jo, aprenguin i aconsegueixin construir una embarcació equilibrada.

El plànol està pensat per tal de construir un vaixell de fusta. Aprofitant les preuades anotacions, he triat els diferents components electrònics per al circuit, també el tipus de fusta que utilitzaré i altres parts com el timó i l'eix transmissor. Els elements del circuit són difícils de trobar en botigues físiques a Barcelona, per aquesta raó he decidit comprar-los per Internet fent recerca en diferents pàgines web per trobar tots els elements del circuit electrònic i seguidament he procedit a fer la comanda. En canvi, els materials de construcció, eines... són més fàcils de trobar en ferreteries de la zona. Servei Estació ha estat una de les ferreteries que més he visitat.

Una vegada tinc tots els components i materials que necessitaré per construir el vaixell, procedeixo a imprimir el plànol a escala amb l'objectiu d'iniciar la construcció. Retallo els diferents elements del plànol de paper per tal de transcriure les formes a la fusta i seguidament serrar-la amb una serra de marqueteria. Una vegada totes les peces del vaixell estan serrades, em dispenso a suavitzar les vores de les peces amb paper de vidre per a un millor resultat. Seguidament enganxo amb cola blanca els elements del vaixell aplicant pressió entre les peces assolint un enllaç fort. A poc a

poc l'embarcació va adquirint forma, ara procedeixo a instal·lar els tubs d'alumini al casc central i les batangues a través de les quals passen uns tubs de carboni que mantenen les tres peces unides i rígides. Després instal·lo un tub de coure a la base del vaixell a través del qual passa l'eix flexible que uneix el motor i l'hèlix, i té la funció de protegir l'eix i conduir-lo de manera adequada. Per enllestir la construcció de l'estructura, aplico tres capes de resina de poliuretà a l'exterior del vaixell amb l'objectiu d'impermeabilitzar a la perfecció la fusta i fer-la resistent a l'aigua.

Ara és l'hora d'instal·lar l'electrònica dins el vaixell; l'espai és molt just, així que he rumiat molt la ubicació de cadascun dels components per tal d'aconseguir la millor distribució. A part de l'electrònica també hi situo el timó al lloc corresponent i l'enllaço per mitjà d'una vareta al servomotor per completar la direcció, a més a més col·loco l'eix flexible per dins del tub de coure que el dirigeix, asseguro un extrem amb l'eix del motor per tal que girin solidaris i a l'altra punta de l'eix hi poso l'hèlix. Des d'aquest instant el vaixell ja quasi pot navegar, tan sols cal posar greix a l'eix, carregar la bateria i, finalment, trobar un llac prou calmat per provar l'embarcació!

Conclusions

A l'inici del treball em vaig proposar una sèrie d'objectius que sens dubte crec que he assolit amb escreix. He aconseguit construir de manera reeixida una joguina a control remot que opera a la perfecció en l'àmbit aquàtic. Vaig estar un bon temps rumiant quin era el tipus de vaixell que volia construir i trobo que el model pel qual finalment m'he decidit ha estat una excel·lent elecció, té totes les característiques que desitjava des d'un principi: veloç, lleuger, planejador d'aigua, forma agressiva... També, després d'informar-me molt, he assolit crear un circuit electrònic perfecte per a la nau que compleix amb tots els requisits especificats al plànol i he après molt sobre l'electrònica en general. A més a més, els materials que he triat per al vaixell han resultat ser els ideals i els que millor s'adapten al model. Però, tot i haver tingut alguns problemes amb els enviaments, ja que provenien de molt lluny i els temps d'entrega es van allargar més del previst, he aconseguit organitzar-me bé la feina i dur a terme la construcció del vaixell al dia. Estic molt content amb el resultat final.

Webgrafia

– Plànol. <<http://www.ne-stuff.net/2016/03/keps-fe-2s-freebie.html>> – Radio control info. <<http://www.radiocontrolinfo.com/rc-electric-boats/>> – Fòrum de miliamperios. <<https://www.miliamperios.com/foro/>> – Hobby King. <<https://hobbyking.com/>> – Esquema circuit electrònic radiocontrol. <<https://www.ikkaro.com/files/esquema.JPG>> – Transporteca. <https://transporteca.es/proceso-de-envio/?_ga=2.22120316.696977738.1542500232-1400587704.1542500232> – Taller de Dédalo. <<http://tallerdedalo.es/web/RadioControl>>
