

## Capítol 7. Conclusions

El present treball ha mostrat un gran interès per tal de posar en pràctica i provar en els prototipus adequats tota la teoria i simulacions realitzades per aconseguir onduldors monofàsics amb una taxa de distorsió harmònica molt baixa.

Els resultats han estat extraordinaris, aconseguint en el cas més desfavorable (amb l'algoritme presentat al capítol 6 del present treball) una taxa de distorsió harmònica del 2,46% (força per sota dels equips comercials actuals). A més, cal destacar la modificació realitzada en el control en mode lliscant per tal d'aconseguir una freqüència de commutació dels interruptors de potència de 20 kHz per tal d'estar fora del rang audible. Això s'ha aconseguit sense tenir una pèrdua apreciable de la qualitat de l'ona de la tensió de sortida i, només en el cas d'alimentar una càrrega no lineal es deixa de complir la fixació de la freqüència de commutació. Tot i això, en el cas que la càrrega sigui no lineal, tampoc es genera cap tipus de soroll audible, cosa que s'ha pogut comprovar amb el prototipus real dissenyat a tal efecte.

### 7.1 Aportacions

Les principals aportacions del present treball són:

- S'ha dissenyat i construït una plataforma prototipus composta, entre d'altres parts, d'un **onduldor de pont complet** (potència, control i electrònica associada).
- S'ha dissenyat i construït una plataforma prototipus composta, entre d'altres parts, d'un **onduldor de mig pont** (potència, control i electrònica associada).
- S'ha realitzat una **modelització de les plataformes de potència i control** amb uns resultats força bons (els resultats experimentals s'acosten molt a les simulacions).

- S'ha realitzat la **simulació de diferents algoritmes de control** per a cadascuna de les estructures (pont complet i mig pont).
- S'ha **estudiat a fons la teoria del control mode lliscant per tal d'implementar-lo de manera real** a les plataformes dissenyades i construïdes.
- S'ha estudiat a fons la **millora del control amb mode lliscant mitjançant un modulador de polsos i dinàmica mitja nul·la** i s'han observat els **problemes derivats dels retards en els càlculs i de la implementació digital de la funció derivada**.
- S'han **implementat de manera real diversos algoritmes de control** per tal de validar les simulacions i **obtenir resultats comercialitzables**.
- S'han **modificat les plataformes construïdes** per tal de millorar la resposta del sistema i poder **implementar nous algoritmes de control**.
- S'ha vist que és **molt millor realitzar una lectura de la intensitat** pel condensador del filtre que realitzar una **derivada implementada digitalment** de la seva tensió.
- S'han **obtingut resultats reals que superen amb escreix els productes comercials** actuals.
- S'ha **modificat la llei de control per tal d'aconseguir una freqüència de commutació dels interruptors de potència prou elevada i constant per tal de no generar soroll audible**.

## *7.2 Línies futures*

Les línies a seguir resulten bastant obvies, doncs s'ha de continuar ampliant els coneixements sobre el control en mode lliscant i, a més, s'hauria de realitzar una reformulació de les equacions d'estat per tal d'escollir una variable que no variés d'una manera tant brusca com ho fa el corrent pel condensador del filtre de sortida. S'intueix que una bona variable d'estat per substituir aquesta en la formulació seria el corrent que travessa la bobina del mateix filtre de sortida.

Una altra línia a seguir seria la implementació real de l'algoritme de millora del control amb mode lliscant mitjançant un modulador de polsos i dinàmica mitja nul·la, ja estudiat analíticament (annex 2).

El desenvolupament 'hardware' d'un rectificador actiu i el control que això implica per integrar-lo a l'ondulador existent seria una línia de recerca prometedora, doncs com ja s'ha apuntat es podrien optimitzar els recursos d'aquest equip per tal de poder minimitzar els condensadors (en capacitat i, per tant, en volum i preu) del bus de contínua.

També cal preveure el control i el convertidor estàtic necessaris per controlar l'estat de càrrega d'unes bateries, convertint l'equip amb un SAI amb molta més qualitat d'ona respecte els que es comercialitzen actualment i amb un control integral i compacte gràcies a un únic microprocessador. Aquesta nova línia de recerca no només serviria pel cas dels SAIs, sinó que la tecnologia i més concretament el seu control revolucionarien d'altres sectors relacionats amb l'electrònica de potència; com exemple, entre d'altres, es podrien citar tant el ram dels condicionadors per augmentar la qualitat de l'ona del subministre elèctric (*power quality*) i tot el gran desenvolupament que es preveu de convertidors estàtics que fan falta pel sector de l'automòbil.

