

L'escenari actual, en què el creixement constant de la població i les seues necessitats de transport s'uneix a una reducció en la capacitat de producció de combustibles fòssils i cada vegada majors problemes derivats de la contaminació produïda per l'home, porta als fabricants de motors d'automoció a una constant lluita per la reducció del consum i les emissions contaminants dels seus productes mantenint les prestacions. Per aconseguir-ho, els codis de simulació unidimensionals s'han convertit en una eina fonamental, però requereixen un refinament constant per aconseguir nivells cada vegada majors de precisió en els càlculs. Fenòmens que abans tenien una importància limitada i podien ser modelats de forma extremadament senzilla, avui en dia requereixen del desenvolupament de nous mètodes de càlcul per a ser tinguts en compte. Entre aquests fenòmens es troben les pèrdues mecàniques del turbogrup i el comportament de la turbina sota condicions de funcionament altament polsants. Este treball busca millorar els models actuals unidimensionals, tant per a la predicció de les pèrdues mecàniques com el comportament de la turbina sota condicions de funcionament polsants a altes freqüències

Després d'estudiar els últims avanços en la mesura experimental i la simulació ràpida de turbocompressors, el present document compta primer amb un estudi experimental del comportament sota condicions de contorn estacionàries i no estacionàries de diversos turbocompressors d'automoció, tant del comportament general de la turbina com de les pèrdues mecàniques, incloent mesures de pressió interna en una de les unitats provades. Totes les mesures compten amb correccions per fluxe de calor, reduint el seu comportament al purament adiabàtic. Així mateix, s'ha desenvolupat una campanya de simulació CFD d'una turbina radial, obtenint una descripció detallada del seu comportament intern baix fluxe altament polsant.

A la vista dels resultats experimentals i de simulacions CFD, s'ha desenvolupat un model quasi-estacionari de pèrdues mecàniques i un model pseudo-bidimensional de turbina. Tots dos models han estat validats utilitzant les dades de les campanyes experimentals i de CFD, provant una gran millora en la precisió de les prediccions en comparar els seus resultats amb els de mètodes anteriors. El model de pèrdues mecàniques ofereix un clar avantatge enfront de la pràctica habitual d'utilitzar un rendiment mecànic constant per corregir el comportament del turbocompressor davant del mapa de funcionament donat pel fabricant, mentre que el model de turbina ha demostrat tindre potencial per a l'extrapolació de mapes i ha millorat els resultats instantanis per a freqüències superiors a 1000 Hz comparat amb els models clàssics de turbina amb volutes totalment unidimensionals. Tots dos models han estat desenvolupats tenint en compte el mantenir un reduït cost computacional, procurant explotar en lo possible les característiques dels processadors amb els que seran simulats.