

Histéresis en un flujo turbulento de von Kármán

A. De la Torre*, M. Miranda, J. Burguete
 Departamento de Física y Matemática Aplicada†
 Universidad de Navarra
 31080 Pamplona

Recientes éxitos en el campo de la magneto-hidrodinámica¹ hacen retomar el interés en el estudio hidrodinámico de flujos turbulentos. En concreto, el flujo encontrado en el interior de un cilindro cuyas tapas giran en contrarrotación presenta características interesantes no solo por su aplicación en la MHD, sino también como sistema hidrodinámico.

Una de estas características es la biestabilidad encontrada en el régimen turbulento². Esta biestabilidad se hace más notoria cuando las velocidades de las tapas son muy similares. Definiendo $\Delta = (f_1 - f_2)/(f_1 + f_2)$ para caracterizar la asimetría en la rotación, el régimen de biestabilidad se encuentra dentro del rango $|\Delta| < 0.5\%$. Asimismo, se observan cambios aleatorios de estado, con un tiempo de residencia fácilmente caracterizable (fig.1).

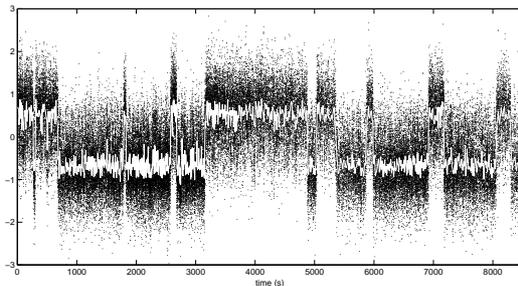


Figura 1. Velocidad medida en un punto del volumen, para $Re = 5.2 \cdot 10^5$ y $\Delta = 0$ (en trazo grueso, la velocidad media). El sistema presenta, dentro de la turbulencia, una dinámica muy lenta, cambiando entre estados con un tiempo medio de $T_{res} \sim 1500$ s.

En esta comunicación presentaremos el estudio de la histéresis encontrada al introducir una diferencia entre las velocidades de rotación de los propulsores. Esta histéresis se caracteriza por los tiempos de residencia en cada estado, mostrando una fuerte dependencia con Δ (fig.2).

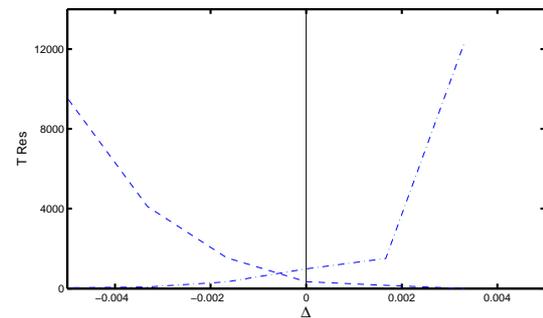


Figura 2. Tiempos de residencia en cada estado frente a Δ , para $Re = 3.3 \cdot 10^5$

* admonguio@alumni.unav.es

† <http://fisica.unav.es/mhd>

¹ R. Monchaux *et al*, Phys. Rev. Lett. 98, 044502, 2007

² A. De la torre, J.Burguete, Phys. Rev. Lett. 99, 054101, 2007