

Influencia de la orientación en el campo gravitatorio y placas bipolares en la fenomenología oscilatoria en PEFC bajo condiciones de deshidratación en el cátodo

D. G. Sanchez¹, Alfredo Ortiz², K. Andreas Friedrich¹

¹ Institute of Technical Thermodynamics, German Aerospace Center (DLR), Stuttgart / Germany, Daniel.GarciaSanchez@dlr.de

²Dpto. Ingeniería Química y QI. ETSII y T, Universidad de Cantabria, Av. de los Castros s/n, 39005, Santander, Spain.

Introducción

En el presente trabajo, se muestra el grado de influencia de la orientación de la mono celda en el campo gravitatorio, a si como la utilización de diferentes placas bipolares, en la fenomenología oscilatoria de la respuesta en la pila de combustible PEFC, bajo condiciones de trabajo de deshidratación severa en el cátodo, que fueron descritas en la publicación [1].

Orientación de la celda en el campo gravitatorio

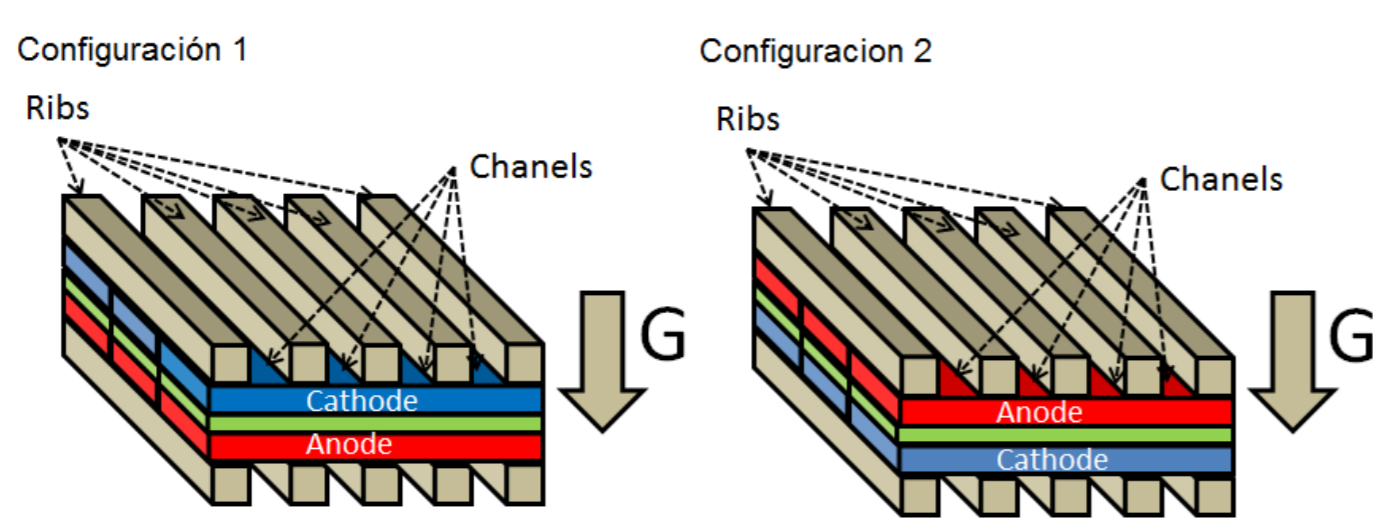


Figura 1 Configuraciones utilizadas para el estudio de la influencia del campo gravitatorio en la fenomenología oscilatoria.

La figura 2 muestra como la utilización de la configuración 2, no produce la aparición de la fenomenología oscilatoria.

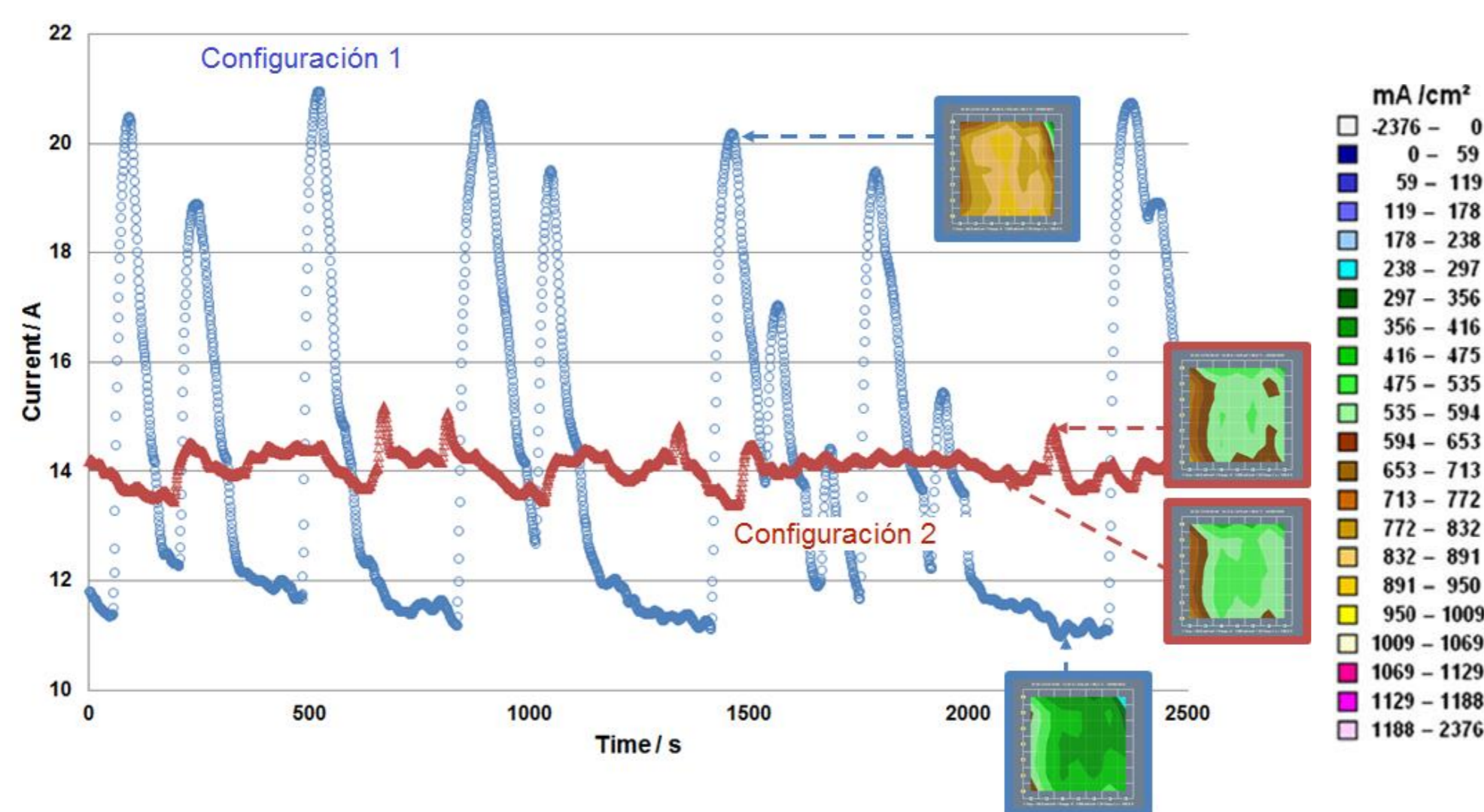


Figura 2 Comparación de la fenomenología oscilatoria de las configuraciones 1 y 2

La configuración 1, sitúa el ánodo bien hidratado en la parte inferior, favoreciendo la acumulación de H₂O en estado líquido en el canal, esto beneficiará la aparición de las igniciones.

La configuración 2, favorece el flujo de agua del canal del ánodo hacia la MEA, disminuyendo de esta forma la posibilidad de acumulación de agua líquida en el canal, reduciendo de esta forma la aparición de las igniciones.

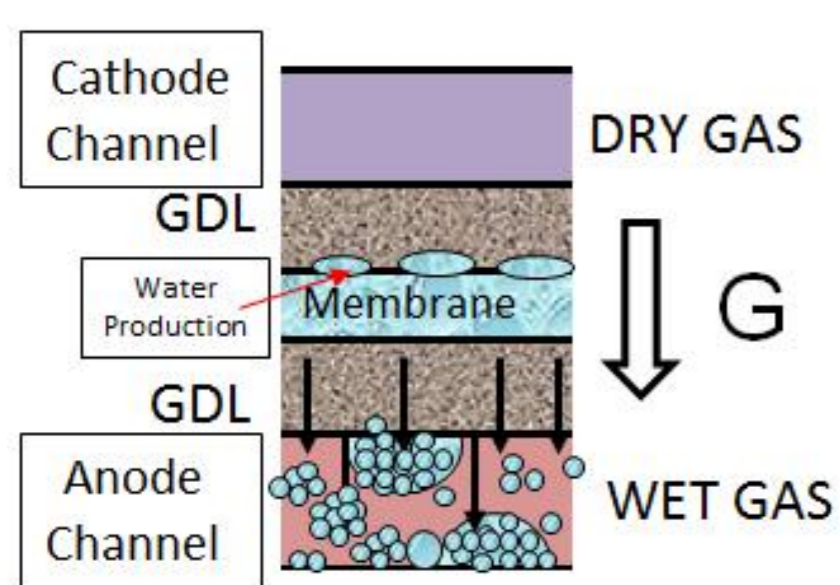


Figura 3 Esquema de la configuración 1

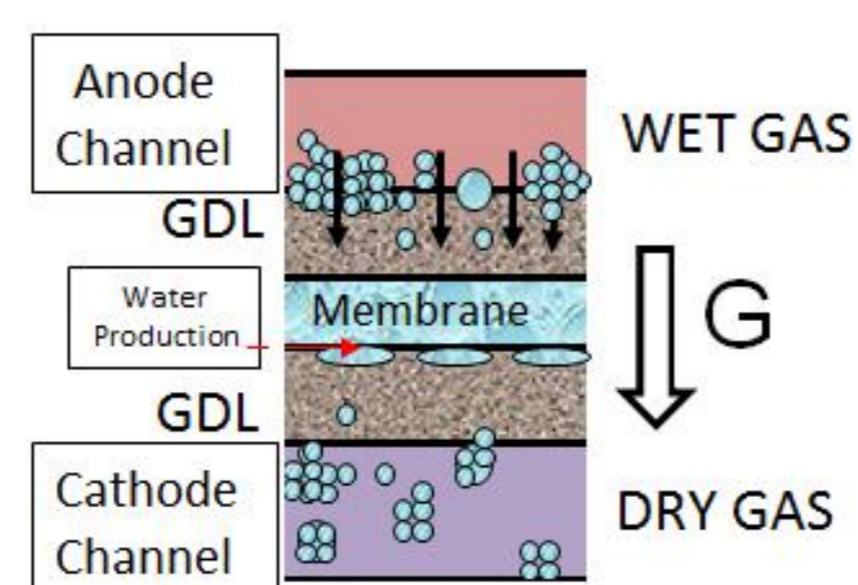


Figura 4 Esquema de la configuración 2

Conclusiones

- El efecto de la gravedad influye en la acumulación de agua líquida en el canal influyendo de esta forma en la fenomenología oscilatoria.
- La utilización de cinco canales resulta más estable ante los procesos asociados a la deshidratación que la utilización de un solo canal.
- La utilización de una costilla más ancha mejora la respuesta de la celda, pero no repercute de una forma apreciable en la fenomenología oscilatoria.

Experimental

- Condiciones: Temperatura de la celda: 80 °C, presión: 1500 mbar, flujos: ánodo: 209 ml/min cátodo: 664ml/min, humedad relativa: ánodo 100%; cátodo : 0%.
- (MEA) *Membrane electrode assembly*: membrana Nafion®-111-IP, Pt loading: 0.3 mg/cm², (GDL): *gas diffusion layer* 35 BC Sigracet.
- Estaciones de ensayos son de fabricación propia del DLR con control PLC, celda segmentada placa bipolar fundamentada en la tecnología de circuitos integrados (PCB) [2].

Efecto de las placas bipolares

Comparación entre el uso de un serpentín ó cinco serpentines

La utilización de cinco canales produce una menor amplitud en la respuesta oscilatoria. Las diferencias en la amplitud y en el nivel de baja respuesta vistas con cinco canales pueden ser asociadas, a la diferencia de velocidades de los gases el canal [3], que en el caso de cinco canales reducirán la capacidad de deshidratación del aire en el canal del cátodo.

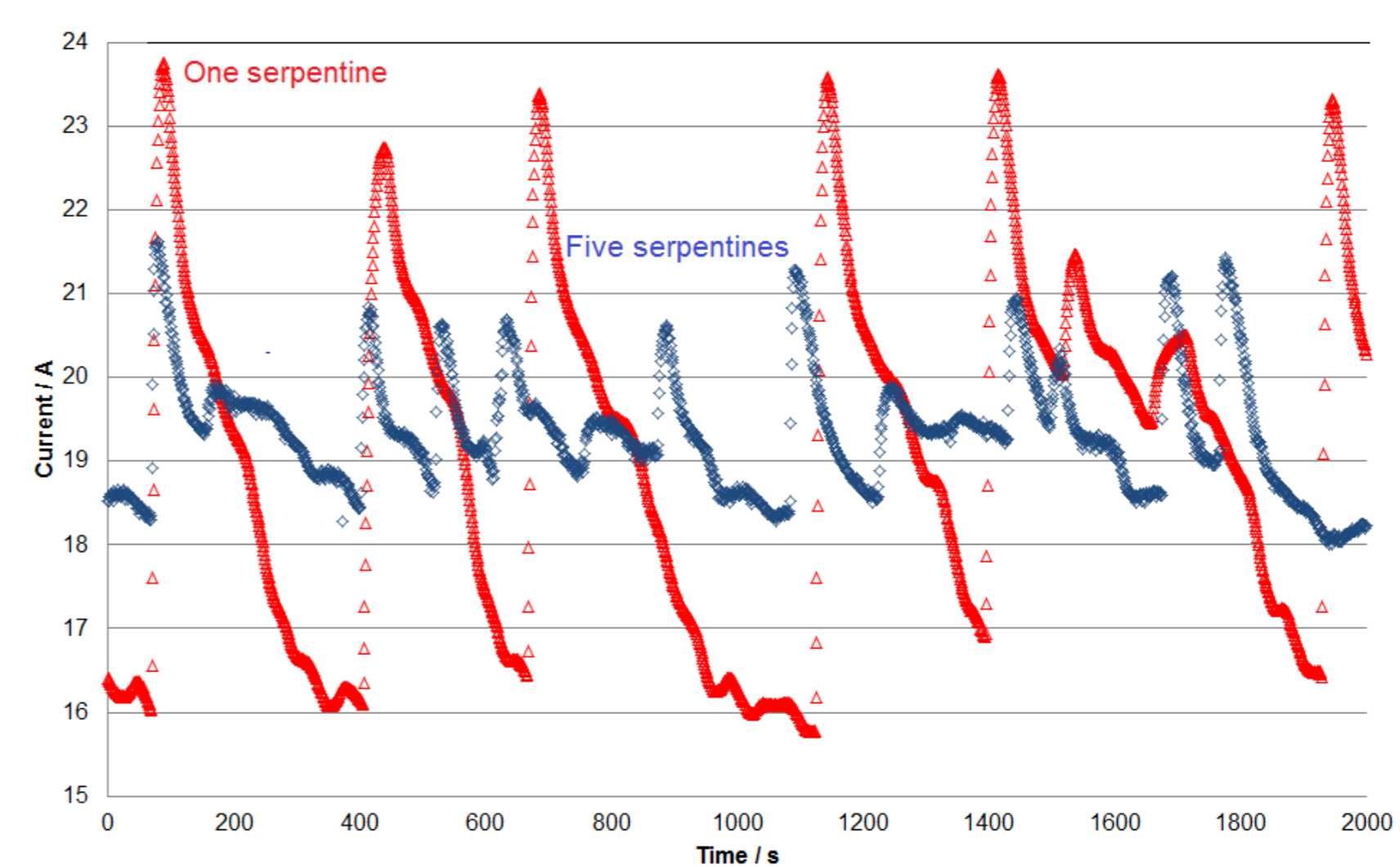


Figura 5 Placas bipolares un serpentín ó cinco serpentines

Comparación del tamaño de la costilla: 0.5 mm ó 1 mm

No se observan grandes diferencias ni en las amplitudes ni en los tiempos asociados a las transiciones alta-baja y baja-alta de las oscilaciones. El cambio reside en el nivel de la respuesta, mayor con un tamaño de costilla más ancho, de acuerdo con el trabajo de Reum et al [4].

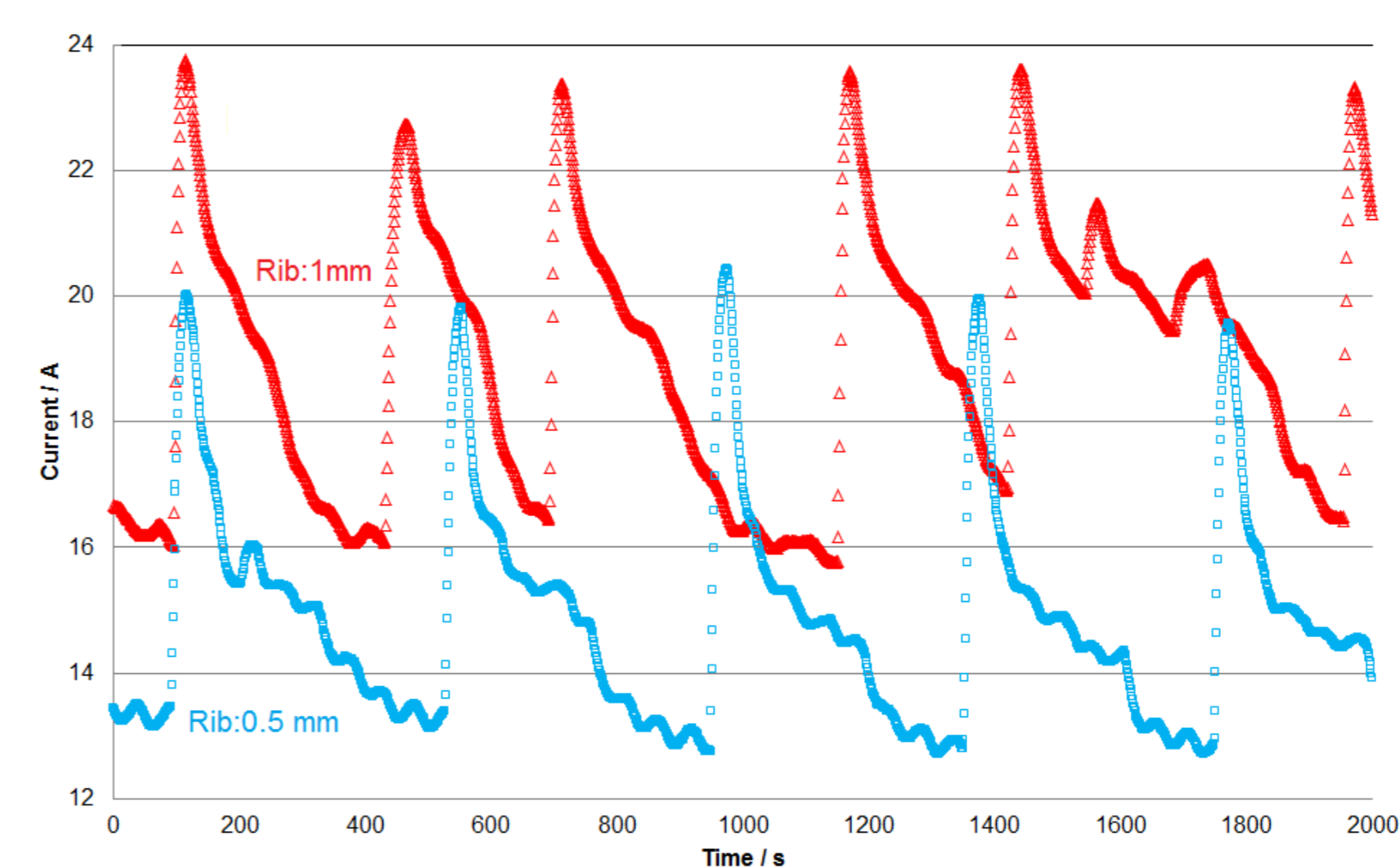


Figura 6 Placas bipolares ancho de la costilla 0.5 mm ó 1mm

Agradecimientos

Los autores agradecen a la organización DAAD-Deutscher Akademischer Austausch Dienst-Scholarship codenumber A/11/94356 por su apoyo.

Bibliografía

- [1] Daniel G. Sanchez, et al *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 649 219–231 (2010).
- [2] M. Schulze, et al. *Journal of Power Sources* 173 (2007) 19.
- [3] Daniel G. Sanchez, et al. *Journal of Hydrogen Energy* 37 (2012)7279-7288.
- [4] M. Reum, et al *J. Hydrogen Energy*, 156(10)B1225-B1231.(2009).

