7 Generalidades del SPC Propuesto

En este apartado se pretende evaluar de forma global el SPC realizando un balance de las características más importantes a tener en cuenta para estudiar la viabilidad de las aplicaciones basadas en SPC. A excepción del volumen, ya que tendrá una relación directa con la distribución que se le dé a los distintos elementos que componen el BoP del SPC.

7.1 Balance Energético del SPC

El Balance Energético realizado en este apartado está sobredimensionado con la realidad, ya que se considera que todos los elementos que componen el SPC están permanentemente actuando, y esta hipótesis no se ajusta a la realidad. Téngase como ejemplo las bombas de impulsión de agua del circuito de humidificación, que sólo entra en funcionamiento cuando el sensor de nivel marca unos valores inferiores a uno de referencia en el depósito de rellenado.

Se estudia el consumo de BoP, de cada subsistema que compone el SPC, por separado.

La conclusión que se obtiene de estos sistemas es que son caros y que necesitan mejorar su eficiencia energética.

- Sistema de Inyección de Hidrógeno en el Ánodo: 25'56 W
 - Un sensor de presión: 1 W
 - Un MFC: 4'56 W
 - Dos válvulas todo-nada: 10 W x 2 válvulas = 20 W
 - Dos reguladores de presión: No aplica (elementos neumáticos)
- Sistema de Inyección de Aire en el Cátodo: 1.293'56 W
 - Un sensor de presión: 1 W
 - Un MFC: 4'56 W
 - Dos válvulas todo-nada: 10 W x 2 válvulas = 20 W
 - Un compresor: 1.250 W
 - Una bomba: 18 W

- Sistema de Humidificación y Calefacción: $154 \text{ W} \times 2 \text{ sistemas} = 308 \text{ W}$
 - Un sensor de humedad: $\sim 0 \text{ W}$
 - Dos termopar: $\sim 0 \text{ W}$
 - Un PID: 4 W
 - Un sensor de nivel: $\sim 0 \text{ W}$
 - Resistencia calefactora: 150 W
- Sistema de Refrigeración: $870'28 \text{ W}$
 - Un sensor de presión: 1 W
 - Tres termopares: $\sim 0 \text{ W}$
 - Seis celdas Peltier: $131'88 \text{ W} \times 6 \text{ celdas} = 833'28 \text{ W}$
 - Un PID: 4 W
 - Dos bombas: $18 \text{ W} \times 2 \text{ bombas} = 36 \text{ W}$

El consumo de auxiliares para conseguir las condiciones de operación deseadas para el stack de 5 kW de la es de $2497'4 \text{ W}$. Por lo que la energía eléctrica aprovechable del SPC es $2'5 \text{ kW}$. Como ya se ha dicho, este dato es una estimación y en la realidad será mayor, ya que los cálculos se han realizado suponiendo consumo constante de todos los componentes.

7.2 Costo Inicial del SPC

Por claridad y concordancia con el orden seguido en el Apartado 6, se estudiará cada subsistema por separado.

- Sistema de Inyección de Hidrógeno en el Ánodo: $4.515'45 \text{ €}$
 - Un sensor de presión: 140 €
 - Un MFC: $2.236'45 \text{ €}$
 - Dos válvulas todo-nada: $523 \text{ €} \times 2 \text{ válvulas} = 1.046 \text{ €}$
 - Dos reguladores de presión:
 - Regulador de alta: 663 €
 - Regulador de baja: 430 €

- Sistema de Inyección de Aire en el Cátodo: 4.234'4 €
 - Un sensor de presión: 140 €
 - Un MFC: 2.236'45 €
 - Dos válvulas todo-nada: 523 € x 2 válvulas = 1.046 €
 - Un compresor: 794 €
 - Una bomba: 17'95 €
- Sistema de Humidificación y Calefacción: 252'88 € x 2 sistemas = 505'76 €
 - Un sensor de humedad: 27'04 € €
 - Dos termopar: 16'08 € x 2 sensores = 32'16 €
 - Un PID: 155 €
 - Un sensor de nivel: 20'73 €
 - Resistencia calefactora: No se ha consultado, pero no incrementa el precio de la aplicación notablemente.
 - Una bomba: 17'95 €
- Sistema de Refrigeración: 626'46 €
 - Un sensor de presión: 140 €
 - Tres termopares: 16'08 € x 3 sensores = 48'24 €
 - Seis celdas Peltier: 41'22 € x 6 celdas = 247'32 €
 - Un PID: 155 €
 - Dos bombas: 17'95 € x 2 bombas = 35'9 €

Por lo que, el coste total del BoP del SPC asciende a 9.882'07 €. A este coste hay que sumarle el del propio stack, 21.845 €. Es decir, el coste total del SPC es de 31.727'07 €. Es un coste elevado; la tecnología no está suficientemente desarrollada y debe mejorar mucho sus prestaciones, así como abaratar costes.