



NOTA TÉCNICA – BATERÍAS ESTACIONARIAS Y TRACCIÓN

Cálculo de Ventilación Para Salas de Baterías Plomo Ácido

CALCULO DE VENTILACIÓN PARA SALAS DE BATERÍAS PLOMO ÁCIDO

Para el cálculo de ventilación necesaria para una sala de baterías, se debe considerar principalmente la cantidad de hidrógeno generado al final de la carga, dado que la electrólisis del agua comenzará para una tensión de celda superior a 2.23 V.

El límite admisible para la concentración de gas hidrógeno, se encuentra fijado en 4% en volumen, sin embargo, nosotros recomendamos limitar la concentración de gas hidrógeno en la sala a un máximo de 1%

Para el cálculo del volumen de hidrógeno generado, se debe considerar que 26.7 A durante 1 hora sobre una batería cargada liberan 8 g de O₂ y 1 g de H₂ (2ª Ley de Faraday)

Dado que 1 g de H₂ ocupan 11.2 litros, se tiene que:

Volumen de H₂ generado por una batería durante 1 hora es:

$$V_{\text{Hidrógeno}} = N^{\circ}_{\text{celdas}} \times I \times 11.2 \text{ lts} / 26.7 \text{ A}$$

$$V_{\text{Hidrógeno}} = N^{\circ}_{\text{celdas}} \times I \times 0.00042 \text{ m}^3$$

Para calcular el volumen de sala libre se utiliza:

$$V_{\text{libre}} = V_{\text{sala}} - V_{\text{batería}}$$

Donde $V_{\text{batería}}$ es el volumen ocupado por las celdas más el volumen real ocupado por la estantería. Con el volumen de hidrógeno generado, el volumen libre de sala y considerando una sala sin ventilación, la concentración de H₂ luego de 1 hora de carga a corriente I será:

$$C_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{hidrógeno}}}{V_{\text{libre}}} \times 100\%$$

Por lo que, para mantener una concentración máxima de 1% de hidrógeno en la sala, el número de renovaciones horarias será:

$$N^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = C_{\text{H}_2} / 1 \text{ cambios/hora}$$

De aquí, la ecuación final es:

$$N^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{N^{\circ}_{\text{celdas}} \times I \times 0.00042}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{batería}})} \times 100 \text{ cambios/hora}$$

$$N^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{N^{\circ}_{\text{celdas}} \times I \times 0.042}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{batería}})} \text{ cambios/hora}$$

En este punto se pueden hacer dos consideraciones:

1) Considerar que el final de carga es a 2.7- V.p.c, en cuyo caso la corriente final de carga a utilizar será el 7% de C_{10} (esto es válido para toda batería abierta Tubular, Faure o Planté), entonces, $I = 0.07 \times C_{10}$ y por lo tanto

$$\text{N}^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{celdas} \times C_{10} \times 0.00294}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{batería}})} \text{ cambios/hora}$$

2) Considerar que el final de carga es a 2.45 V.p.c, en cuyo caso la corriente final de carga a utilizar será el 3% de C_{10} (esto es válido para toda batería abierta Tubular, Faure o Planté), entonces, $I = 0.03 \times C_{10}$ y por lo tanto

$$\text{N}^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{celdas} \times C_{10} \times 0.00126}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{batería}})} \text{ cambios/hora}$$

Donde:

$\text{N}^{\circ} \text{celdas}$ = Número total de celdas que componen el banco de baterías
 C_{10} = Capacidad en 10 horas de cada celda
 V_{sala} = Volumen de la sala
 V_{celda} = Volumen de una celda
 I = Intensidad de corriente de carga al final de la carga.
 C_{H_2} = Concentración de H_2 en la sala
 $V_{\text{hidrógeno}}$ = Volumen de gas hidrógeno
 V_{libre} = Volumen de sala menos volumen de batería.

En general, si la batería posee una estantería standard, el volumen que ocupa la misma oscila entre el 10 y el 15% del volumen de las baterías, por lo que el volumen de la batería más la estantería será $V_{\text{celda}} \times \text{N}^{\circ}$ de celdas $\times 1.15$

Y la ecuación final queda

$$\text{N}^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{celdas} \times C_{10} \times 0.00294}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{celda}} \times \text{N}^{\circ} \text{celdas} \times 1.15)} \text{ cambios/hora} \quad (\text{si } V_{\text{final}}: 2,7 \text{ Vpc})$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ renovaciones horarias} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{celdas} \times C_{10} \times 0.00126}{V_{\text{sala}} - (V_{\text{celda}} \times \text{N}^{\circ} \text{celdas} \times 1.15)} \text{ cambios/hora} \quad (\text{si } V_{\text{final}}: 2,45 \text{ Vpc})$$