



Conceptos Generales

Una batería de flujo es una batería recargable en la que el electrolito, que contiene una o más especies electroactivas, fluye a través de la celda electroquímica que convierte la energía química en electricidad. Se puede almacenar más electrolito en tanques externos y se bombea dentro de los stacks de celdas.

Estas baterías se recargan rápidamente sustituyendo el electrolito o revertiendo la reacción redox. Por lo tanto, la capacidad energética del sistema está determinada por el tamaño de los tanques y la potencia por el tamaño del stack, siendo independientes ambos parámetros y escalables.

Hay dos tipos de baterías de flujo comerciales: las de Vanadio (VRB) y las de Zinc-Bromo (Zn-Br).

Las *baterías de Vanadio* emplean pares redox de vanadio disueltos en mezclas diluidas de ácido sulfúrico, eliminando de este modo el problema de la contaminación por difusión de iones de un lado de la membrana al otro lo que hace que la vida útil del electrolito sea prácticamente infinita.

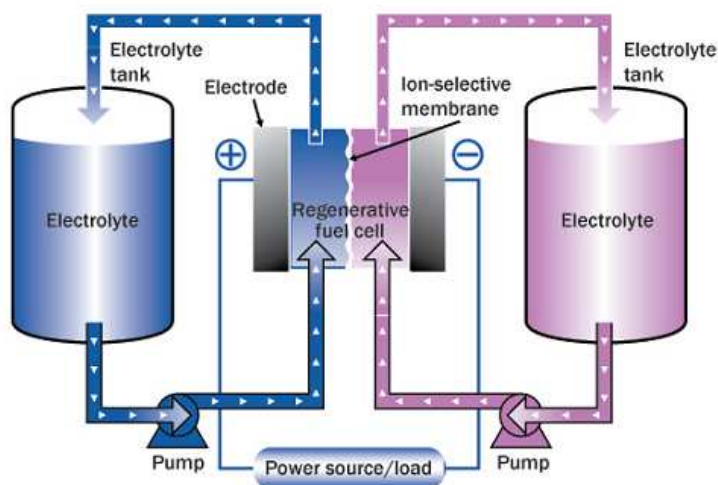


En el electrodo negativo se encuentra el par V^{2+}/V^{3+} y en el positivo el par VO^{2+}/VO^{2+} . La tensión típica del circuito abierto es de 1,41 V a 25°C.

Estas baterías tienen muchas ventajas debido a la composición del electrolito, la configuración y la operación de sistema. Tienen una gran rapidez de respuesta de carga/descarga, en un milisegundo pueden proporcionar altas potencias y más de dos veces su potencia nominal en cortos periodos de tiempo hasta varios minutos. Por ello pueden utilizarse en calidad de energía y huecos de tensión.

No existen especiales condiciones durante la carga porque el electrolito se suministra a cada semicelda desde el mismo tanque. Además, el manejo es muy seguro porque la temperatura de operación es la ambiente, con una eficiencia del orden del 85%. Dado que la reacción que tiene lugar durante la carga y la descarga es la misma, el ratio carga/descarga es 1:1.

Las principales desventajas de estas baterías son la relativa baja densidad de energía por volumen y la complejidad del sistema en comparación con las baterías convencionales. La baja densidad implica la necesidad de más celdas (tensión de celda de 1,2 V) para obtener la misma potencia que otras baterías. El hecho de tener que circular grandes volúmenes de electrolito con bombas limita la aplicación de estos sistemas en el sector transporte y el sistema de control y eléctrico es complejo y costoso.



Las baterías de Vanadio pueden optimizarse para potencia activa (MW) o reactiva (MVAR) ya que tienen una gran rapidez de respuesta y proporcionan tanto potencia activa como reactiva. Las extremadamente grandes capacidades posibles en estas baterías, las convierte en una excelente opción para grandes almacenamientos y en aplicaciones para soporte en el suavizado del perfil de generación de sistemas muy variables como el eólico o solar, o para complementar a los generadores ante incrementos repentinos de demanda. También son especialmente adecuadas como UPS pudiendo desplazar a las baterías de plomo o generadores diesel. Por lo tanto, pueden utilizarse en muy diversas aplicaciones como UPS, balance de carga, peak-shaving, telecomunicaciones, servicios eléctricos o integración de renovables.



La Batería de Flujo de la Microrred ATENEA

La batería de flujo de la microrred tiene capacidad para proporcionar 50 kW durante aproximadamente 4 horas. Está compuesta por un módulo de stacks para el intercambio iónico, dos tanques con dos disoluciones de ácido sulfúrico con diferentes especies de Vanadio y un módulo para el bombeo del electrolito desde los tanques hasta los stacks, además de los sistemas de control y de conversión de potencia adecuados.

Características Técnicas:

Item	Description	Quantity	Notes
1.1	Charge and Discharge Power	50kW	
1.2	Apparent Power	70kVA	
1.3	Energy Storage	200kWh	4 hours storage at nominal power
1.4	AC connection voltage	400V 3p4w +/- 10% at PCS	4 wire solidly earthed neutral
1.5	AC connection frequency	50 Hz +/- 5%	
1.6	Over-load charge/discharge power	Governed by PCS	
1.7	Rated reactive power	50KVAR	@ rated Frequency & Voltage
1.8	AC current harmonics	<5%	Satisfied G5/4 UK and IEEE 519

La batería de flujo a través de su convertidor tiene dos modos de funcionamiento diferenciados:

- Cuando la microrred está en modo conectado la batería de flujo reaccionará a las consignas de potencia activa y reactiva por fase que desde el control supervisor se le envíen.
- Por el contrario, cuando la microrred está en modo aislado y siempre que se desee que la batería de flujo asuma estas funciones, ésta podrá funcionar como el sistema responsable de crear la red en aislado para el resto de elementos. De esta manera proporcionará las referencias de tensión y frecuencia para el resto de elementos y asumirá los desequilibrios puntuales entre generación y consumo manteniendo la microrred estable.