Trabajo 3 (Curso 2022/2023)

Sea el esquema simplificado del subsistema de potencia eléctrica de un microsatélite que se muestra en la Figura 1. De este esquema se conoce el comportamiento estático y dinámico de la batería (formada por 6 series en paralelo de 6 celdas Samsung INR18650-29E, esto es, configuración 6S6P) y los rendimientos de los conversores DC/DC (véase la documentación adjunta).

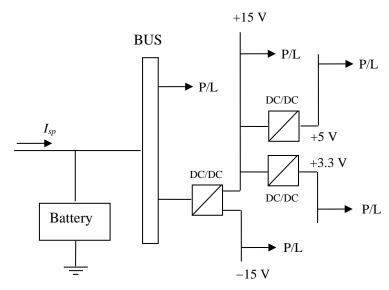


Figura 1. Esquema simplificado del subsistema de potencia eléctrica de un microsatélite.

Con los datos de consumo y suministro de corriente desde los paneles solares, I_{sp} , en 15 órbitas que se incluyen en la hoja de cálculo adjunta a este enunciado, calcúlese a lo largo de ese periodo:

- El estado de carga de la batería en términos de % de la capacidad máxima expresada en energía interna almacenada (supóngase la batería cargada a comienzo de la misión).
- La evolución de la tensión de la batería.
- Las corrientes en todas las líneas.

Si los perfiles de consumo dan como resultado que la batería baja de 19 V establézcanse estrategias para evitar esta situación (por ejemplo, modifiquen el comienzo de los experimentos, redúzcanse el número de transmisiones, eliminen algún experimento...).

Repítanse los cálculos suponiendo pérdidas en las líneas que llevan a los 5 centros consumidores (P/L, que por simplicidad aúnan las cargas constantes y las no constantes) desde BUS o el conversor DC/DC situado inmediatamente aguas arriba, y teniendo en cuenta que las líneas son AWG22 y de longitud 1 m. Realícense los cálculos para dos temperaturas, 0 °C y 20 °C. Calcúlense en estos dos casos las pérdidas de potencia en las líneas y la caída de tensión máxima en cada una de ellas.

En el caso de no considerarse pérdidas en las líneas calcúlese en cuántas órbitas se lograría restablecer la carga completa de la batería tras este primer día, si se desactivan la transmisión de datos y los experimentos.

Nota 1. Modelícese la batería con un circuito equivalente de Thevenin con la tensión interna dependiente de la energía descargada, y que incluya una resistencia y dos parejas de resistencia-condensador internas para simular el comportamiento dinámico.

Nota 2. Modelícense con la máxima exactitud posible las actuaciones de los conversores DC/DC.