

Un algoritmo para controlar la inyección de electrones en el sincrotrón ALBA

Expertos del sincrotrón ALBA, cerca de Barcelona, han desarrollado un algoritmo que permite controlar la cantidad de electrones y su ubicación dentro del anillo de almacenamiento, de casi 270 metros de circunferencia, situado en esta instalación. El nuevo desarrollo permitirá a los investigadores realizar experimentos con resolución temporal del orden de los nanosegundos.

Sincrotrón ALBA

15/7/2016 11:30 CEST

El sincrotrón ALBA es un complejo de aceleradores de electrones para generar luz de sincrotrón. Está formado por tres aceleradores: el linac (de *lineal accelerator*, en inglés) donde los electrones recibe la primera aceleración, el propulsor (o *booster*) donde se aceleran los electrones hasta una energía nominal de 3 gigaelectronvoltios (GeV), y el anillo de almacenamiento (o *storage ring*) donde los electrones se mantienen almacenados a una energía constante y su emisión de luz de sincrotrón se aprovecha para realizar experimentos en los laboratorios o líneas de luz.

En el anillo de almacenamiento de ALBA, cuando se emite luz de sincrotrón, los electrones pierden energía. Para compensar esta pérdida, se utiliza un campo electromagnético que resuena dentro de unos equipos llamados cavidades de radiofrecuencia y que devuelve a los electrones la energía perdida. Este campo electromagnético es alterno y cambia su polaridad cada 2 nanosegundos (es decir, a una frecuencia de 500 MHz, diez millones de veces más rápido que la corriente eléctrica que nos llega a casa que también es alterna y cambia de polaridad a 50 Hz).

La aplicación se utilizó para escribir con electrones las letras del nombre 'ALBA'

Para que los electrones recuperen la energía perdida deben entrar en las cavidades de radiofrecuencia en el momento en que la magnitud del campo eléctrico es la correcta. Esto provoca una selección de los electrones, solo se aceleran aquellos que cuando entran a las cavidades reciben el campo eléctrico adecuado. El resto pierden su energía. De esta forma los electrones se agrupan en paquetes separados cada 2 nanosegundos o, en términos de longitud, cada 60 cm. El anillo de almacenamiento de ALBA tiene una circunferencia de 268,8 metros y, por lo tanto, tiene espacio para 448 paquetes.

Hasta ahora los paquetes se rellenaban de forma uniforme. Ahora, un grupo de físicos e ingenieros del Sincrotrón ALBA ha diseñado y puesto en marcha un algoritmo que permite controlar de manera independiente la cantidad de electrones que se inyecta en cada uno de los paquetes y asegura que la distribución inicial se mantiene con el tiempo.

Esto dará pie a realizar experimentos con resolución temporal del orden de los nanosegundos y así estudiar procesos dinámicos que tienen lugar en tiempos muy cortos. En este tipo de experimentos, la luz de un primer paquete de electrones se usa para iluminar o excitar una muestra y pocos nanosegundos más tarde la luz de otros paquetes de electrones se utiliza para estudiar el efecto de la excitación anterior. La posibilidad de realizar experimentos con resolución temporal junto con la elevada brillantez de la luz de sincrotrón son hoy día dos de las características más valoradas en una instalación como ALBA.

Esta misma aplicación se utilizó para escribir con electrones el nombre "ALBA". Esta imagen fue la ganadora del concurso realizado entre el personal del Sincrotrón ALBA para diseñar la camiseta para voluntarios de su jornada de puertas abiertas 2016 – celebrada el pasado 18 de junio -.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)