

la energía nucleoeléctrica en la luna

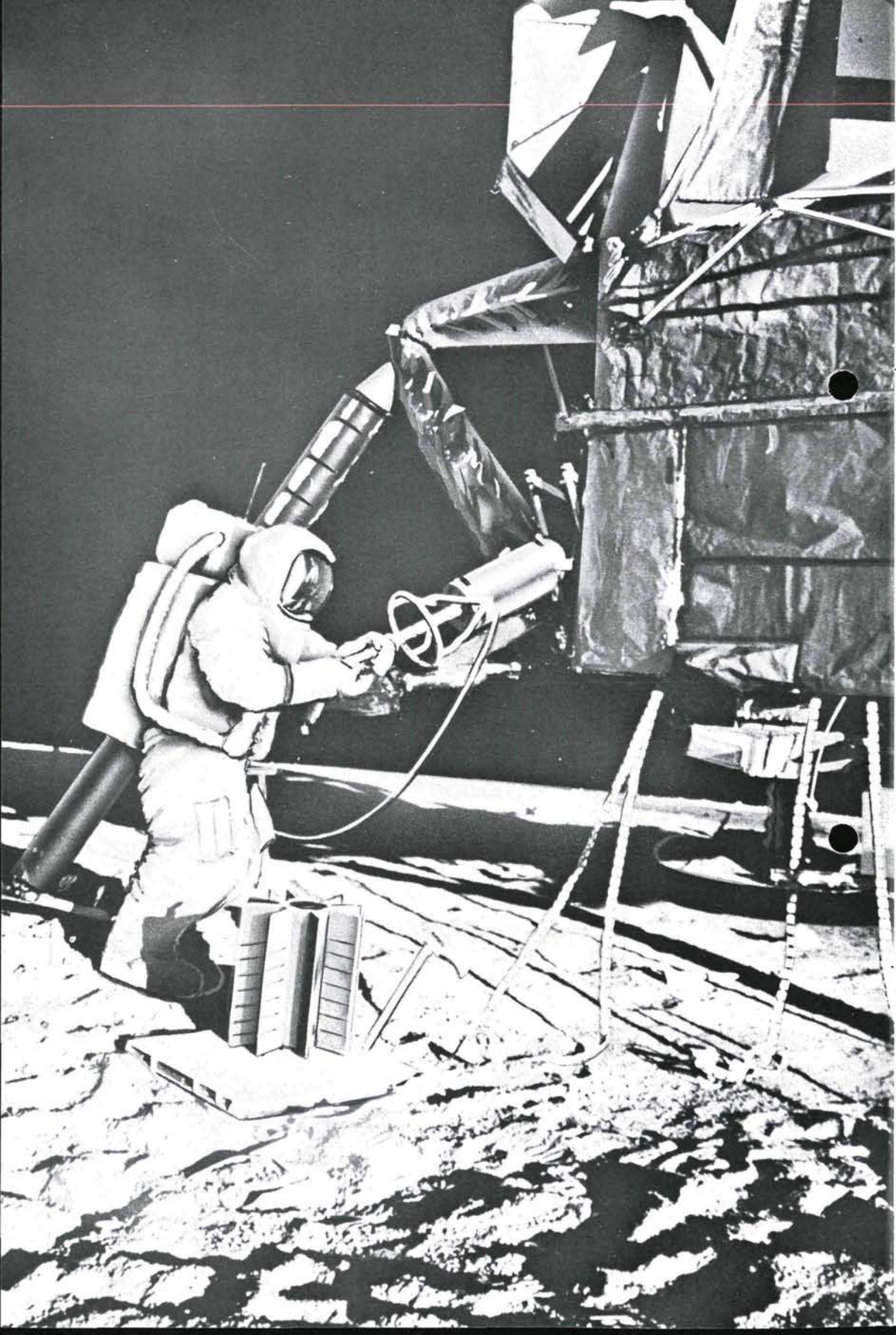
Desde que el «Apollo 12» llegó a la luna en noviembre, la energía atómica trabaja para la ciencia en nuestro satélite. Los astronautas Charles Conrad y Allan Bean, segunda pareja que ha hollado la superficie lunar, llevaron consigo un generador nucleoelectrico que instalaron para que suministrara la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los instrumentos científicos y de sus sistemas auxiliares que continuamente están facilitando información. El Dr. Glenn T. Seaborg, Presidente de la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos, informó al final de 1969 de que el generador resistía satisfactoriamente a las enormes variaciones de temperatura. En el presente artículo se dan más detalles.

En el viaje a la Luna el electrógeno nuclear iba en la parte exterior del módulo lunar; de esta manera, el calor generado por la cápsula del combustible se disipaba en el espacio y las paredes del módulo protegían adecuadamente a los astronautas.

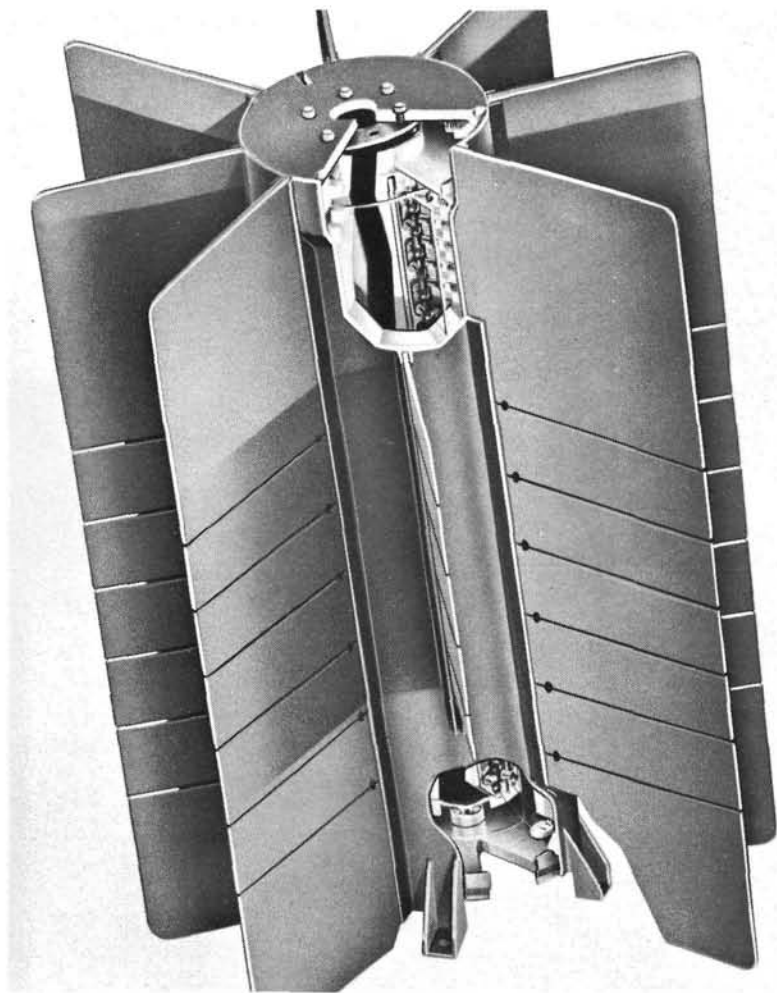
La electricidad la proporciona el SNAP-27, que es uno de los generadores termoeléctricos radioisotópicos o «pilas atómicas» que ha desarrollado la Comisión de Energía Atómica. El programa SNAP (sigla de Systems for Nuclear Auxiliary Power, o Sistemas auxiliares de energía nucleoelectrica) está orientado al desarrollo de generadores y de reactores nucleares para su empleo en el espacio, en tierra y en el mar.

Aunque para el equipo sismométrico que llevaba el «Apollo 11» se emplearon ya *calentadores* nucleares, el SNAP-27 del «Apollo 12» constituye el primer caso de empleo de un *electrógeno* nuclear en la Luna. El sistema fué diseñado con miras a que suministre toda la electricidad necesaria para el funcionamiento continuo, durante un año, de los instrumentos científicos y sistemas auxiliares desarrollados por la National Aeronautics and Space Administration (Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA)) que los astronautas instalaron sobre la superficie lunar.

Al permanecer el suelo lunar sumido en la obscuridad durante 14 días consecutivos de cada 28, los paneles colectores de energía solar empleados para la alimentación del equipo de experimentación sólo funcionan durante la mitad del tiempo, o sea cuando reciben las radiaciones solares. En cambio, los generadores nucleares funcionan independientemente de la luz del sol; de aquí que el equipo experimental alimentado por un generador nuclear pueda suministrar datos continuamente en lugar de sólo durante una parte del tiempo, como ocurre con las células solares.



Aspecto que ofrece el generador termoeléctrico radioisotópico que actualmente funciona en la superficie lunar. Este generador transforma directamente el calor en energía eléctrica para el funcionamiento de instrumentos especiales. (Foto: General Electric, Estados Unidos)



Un electrógeno nuclear de tipo distinto suministra, en combinación con células solares, la electricidad que necesita el satélite «Nimbus III», lanzado en abril de 1969. Esta ha sido la primera ocasión en que se empleó un generador nuclear en un vehículo espacial de la NASA. También se han utilizado generadores de este tipo en satélites auxiliares de la navegación. En total, antes del SNAP-27 se habían lanzado al espacio ocho generadores nucleares dentro del programa de actividades espaciales de los Estados Unidos.

Descripción

El electrógeno SNAP-27 ha sido fabricado para que produzca por lo menos 63 vatios (eléctricos) para los experimentos realizados con el «Apollo 12». Consiste en un generador cilíndrico alimentado con el radioisótopo plutonio-238, y mide unas 18 pulgadas de altura por 16 de diámetro, incluidas las aletas termorradiantes. El generador, en cuya fabricación se ha empleado todo lo posible el berilio, material muy ligero, pesa unas 28 libras sin el combustible.

La cápsula que contiene el combustible, fabricada con superaleaciones, mide 16,5 pulgadas de longitud por 2,5 de diámetro, y pesa unas 15,5 libras, de las que 8,36 corresponden al combustible.

Fotografía tomada en la Luna: momento en que el combustible de plutonio se extrae de su recipiente para insertarlo en el generador SNAP-27. (Foto: USAEC)

El combustible de plutonio-238 se halla totalmente oxidado y es química y biológicamente inerte.

Durante la misión espacial, la cápsula del combustible se colocó dentro de un recipiente de grafito que la hubiera protegido del calor producido al volver a entrar el vehículo espacial en la atmósfera en el caso improbable de que el módulo no hubiese podido alunizar, y que además ofrecía un blindaje suplementario del combustible.

Una vez en la Luna, se extrajo de su recipiente la cápsula con el combustible y se la insertó en el generador, el cual fue instalado en la superficie lunar a escasa distancia del módulo.

Funcionamiento

En el electrógeno, la desintegración radiactiva espontánea del plutonio-238 contenido en la cápsula del combustible genera calor; un conjunto de termopilas constituido por 442 elementos termoeléctricos de telurio de plomo transforma directamente los 1480 vatios (térmicos) generados en 63 vatios como mínimo de energía eléctrica. No hay piezas móviles en el generador.

Ventajas y aplicaciones

La energía nucleoelectrónica es fundamental para poder desarrollar un electrógeno de larga vida útil, funcionamiento seguro, resistente, relativamente pequeño y de poco peso, que será muy útil para toda una serie de aplicaciones espaciales diversas, incluida su utilización en satélites artificiales terrestres, en misiones lunares y para la exploración de planetas lejanos. Muchos de los generadores que actualmente se emplean en los vehículos espaciales se basan en la utilización de células solares para producir la electricidad necesaria para el consumo directo y para recargar las pilas químicas. La cantidad de electricidad que requieren estas naves es cada vez mayor y el diseño y fabricación de paneles de células solares y de sistemas anejos de almacenamiento de dimensiones cada vez mayores plantean problemas difícilísimos. Además, para cualquier misión de exploración ultraterrestre en la que el vehículo haya de viajar a grandes distancias del Sol será necesario emplear electrógenos nucleares, ya que el sistema de células solares requerido para tales misiones sería de dimensiones excesivas para su uso en la práctica.

Las propiedades únicas del plutonio-238 hacen de él un isótopo excelente para su empleo en generadores nucleares espaciales. En efecto, después de casi 90 años de vida el plutonio-238 sigue proporcionando la mitad de la energía térmica que generaba al principio. Además, emite principalmente núcleos de helio (es decir, partículas alfa), radiaciones de baja intensidad que sólo exigen un blindaje ligero. El generador que contiene el combustible isotópico sirve de blindaje para la mayor parte de estas radiaciones, lo que evita el tener que adoptar medidas de protección radiológica que se traducirían en un aumento notable del peso del vehículo espacial. Antes del lanzamiento se hizo un minucioso estudio para determinar si la seguridad y la salud de cuantos iban a intervenir en el lanzamiento de la astronave y de la población en general iban a quedar sometidas a riesgos excesivos. Una serie de análisis y de ensayos de las condiciones de seguridad puso de manifiesto que los peligros derivados del combustible nuclear quedaban neutralizados en prácticamente todas las condiciones a que puede dar lugar un accidente.