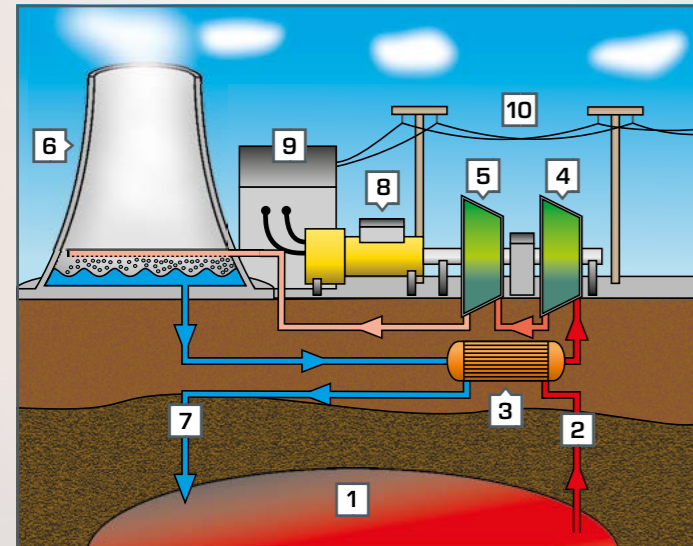


Conocimientos Básicos Geotermia de Alta Profundidad



Principio básico

Al igual que la geotermia cerca de la superficie, la geotermia de alta profundidad se basa también en el principio básico de la energía térmica solar. La diferencia es que se utiliza el suelo como fuente de calor y no el sol. En comparación con la geotermia cerca de la superficie, el calor geotérmico puede utilizarse directamente. Dependiendo del nivel de temperatura de la reserva se produce electricidad directamente o se utiliza directamente para calentar.



- 1 reserva de calor
- 2 transporte
- 3 generador de vapor
- 4 primera etapa de la turbina
- 5 segunda etapa de la turbina
- 6 torre de refrigeración
- 7 transporte en sentido contrario
- 8 generador
- 9 transformador
- 10 red eléctrica

Diferenciación de las reservas

Existen distintas posibilidades de distinguir las diferentes reservas de energía que se asignan a la geotermia de alta profundidad. Como criterio para los distintos yacimientos puede utilizarse la profundidad de perforación necesaria, el origen del calor geotérmico, el tipo de aprovechamiento o el nivel de temperatura. Desde el punto de vista del uso del calor geotérmico, se suele seleccionar una distinción por el nivel de temperatura de la reserva de calor. En este caso se diferencia entre dos tipos de yacimientos.

Las temperaturas más altas se suelen producir en las denominadas anomalías de calor. Se suele tratar de regiones volcánicas activas o antiguas, aunque también pueden encontrarse sin vulcanismo. Los yacimientos reciben el nombre de yacimientos de alta entalpía. Las ventajas de estos yacimientos son la producción directa de electricidad a partir de los vapores calientes y la profundidad reducida. Cuanto más profunda sea la perforación, más caliente es el suelo. A profundidades de 4000–5000m se suelen alcanzar anomalías de calor de temperaturas comparables. La ventaja de los costes de perforación más reducidos ya no se da con esta reserva.

Los yacimientos de baja entalpía son más fríos. El funcionamiento rentable de una fuente geotérmica con un bajo nivel de temperatura solo se da si se aprovecha el calor para calentar. La producción de electricidad con la energía geotérmica de este tipo de yacimiento solo tiene lugar en casos excepcionales. En estos casos se utilizan instalaciones cerradas Organic Rankine Cycle (ORC) para aprovechar eléctricamente temperaturas a partir de 80°C.

Para explotar los dos tipos de yacimiento, existen distintos tipos de soluciones técnicas. En base a las condiciones de presión y temperatura, posibles gases o agua, se diferencian los siguientes sistemas:

- sistemas hidrotermales
- sistemas petrotermales
- sondas geotérmicas profundas
- geotermia de túneles
- geotermia de instalaciones mineras

Modelo técnico de aprovechamiento

Excepto las sondas geotérmicas profundas, se trata de sistemas abiertos que, por motivos medioambientales, están diseñados como sistemas de 2 pozos. Una central eléctrica se equipa con hasta cuatro perforaciones dirigidas. Tras el transporte y aprovechamiento del agua caliente o el vapor, el fluido de trabajo frío se vuelve a bombear a la profundidad. A través de esta medida, la presión de trabajo no se reduce y el rendimiento y la potencia se mantienen.

Enfoque

La potencia eléctrica instalada a nivel mundial en la actualidad es de 10 GW_{el}. Con la tecnología disponible hoy en día de los sistemas hidrotermales, podría aumentarse a 70 GW_{el} en el año 2050.

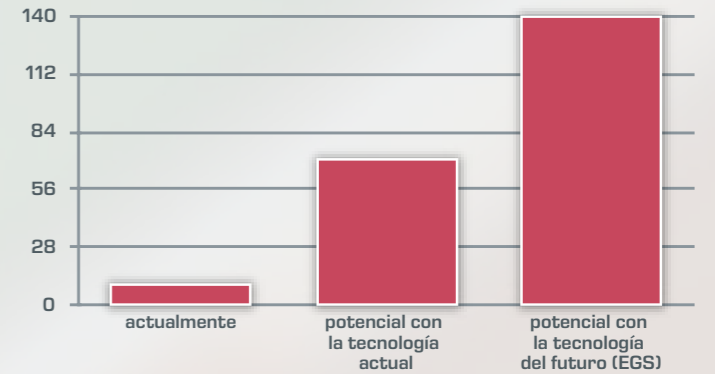
Si se añaden Enhanced Geothermal Systems (EGS), es decir, sistemas petrotermales, se pueden alcanzar incluso 140 GW_{el}. Sin embargo, estas instalaciones no reflejan todavía el estado actual de la técnica.

Transformación de energía térmica en energía cinética

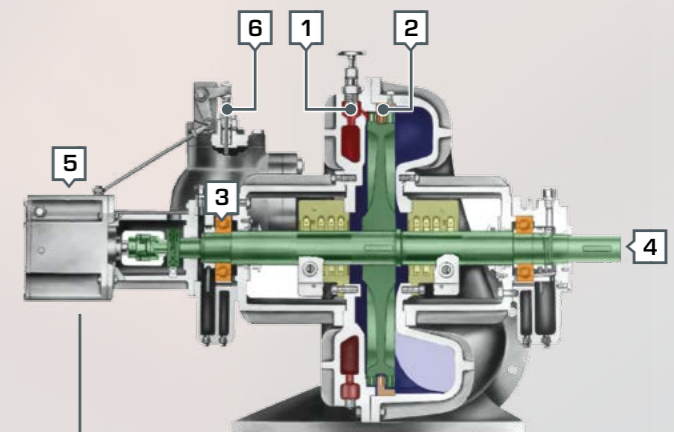
En el área de la geotermia de alta profundidad es necesario el uso de turbinas de vapor para transformar la energía térmica obtenida del suelo en energía eléctrica. La turbina de vapor transforma la energía del vapor del suelo en energía de rotación. A partir de la energía cinética de la rotación, un generador produce después corriente eléctrica.

Una turbina de vapor típica industrial es la turbina de acción mostrada en el esquema seccional con una turbina Curtis. La turbina está diseñada para el accionamiento directo de generadores y no tiene engranajes.

Potencia mundial instalada en gigavatios



Fuente: Bertani 2010 Geothermal Power Generation in the World



- 1 tobera
- 2 desviación en el rodete
- 3 rodamiento
- 4 árbol de rodete
- 5 regulador de revoluciones
- 6 válvula de estrangulación