ET 264

Exploitation de la géothermie avec un système à deux puits

Description

- **exploitation de la géothermie dans un système ouvert sans répercussion thermique**
- **simulation du bilan énergétique d'une pompe à chaleur**

La géothermie est l'étude et l'exploitation de la chaleur et de la distribution de la température dans la terre. Dans une installation géothermique de surface, on exploite l'énergie thermique accumulée sous la surface terrestre. Ainsi, par exemple dans un système à deux puits, de l'énergie thermique est prélevée dans les eaux souterraines proches de la surface, à des fins de chauffage. L'ET 264 montre le fonctionnement d'un tel système à deux puits.

Le banc d'essai comprend un circuit d'eau fermé avec réservoir de stockage et pompe. L'élément principal est un lit de sable traversé par de l'eau, avec un puits de production et un puits absorbant. On peut faire entrer ou évacuer de l'eau (eaux souterraines) par deux chambres positionnées sur les côtés.

Durant l'essai, les eaux souterraines sont acheminées depuis le puits de production jusqu'à un échangeur de chaleur, et l'énergie thermique venant des eaux souterraines est transférée à un fluide de travail.

L'eau s'écoule ensuite dans un puits absorbant. Puis l'eau passe par la chambre d'évacuation, et arrive enfin au réservoir de stockage où elle est chauffée avant d'être réacheminée dans la section d'essai. Dans le réservoir de stockage, la température des eaux souterraines est ajustée à l'aide d'un dispositif de chauffage régulé. Le débit de la pompe dans le puits de production est ajustable. L'écoulement souterrain à travers le lit de sable est ajusté par des drains dont la hauteur est réglable. Le fluide de travail est fourni soit par le réseau du laboratoire, soit par le générateur d'eau froide WL 110.20.

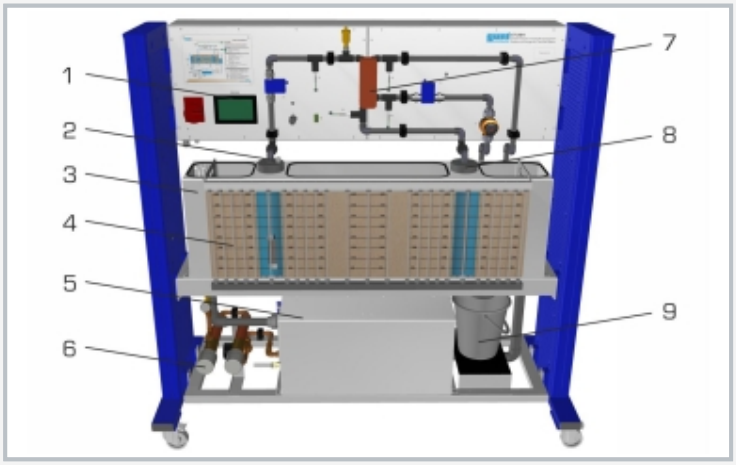
On déduit la puissance thermique transférée à partir des températures mesurées et du débit. Un manomètre à tubes multiples visualise les niveaux des eaux souterraines des deux puits. Les valeurs de mesure sont affichées sur le banc d'essai. Elles peuvent être transmises via USB à un PC afin d'y être exploitées à l'aide du logiciel GUNT fourni. À l'aide des valeurs de mesure, on simule une pompe à chaleur qui est reliée au système à deux puits.

Contenu didactique/essais

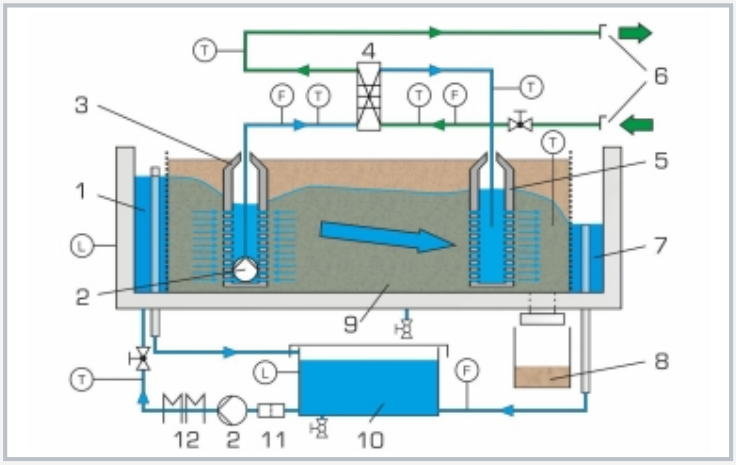
- principes de base de l'exploitation géothermique
- comportement en service d'un système à deux puits
- caractéristiques hydrauliques et thermiques de la terre
- détermination de la puissance thermique exploitable
- principes de base et bilan énergétique d'une pompe à chaleur

ET 264

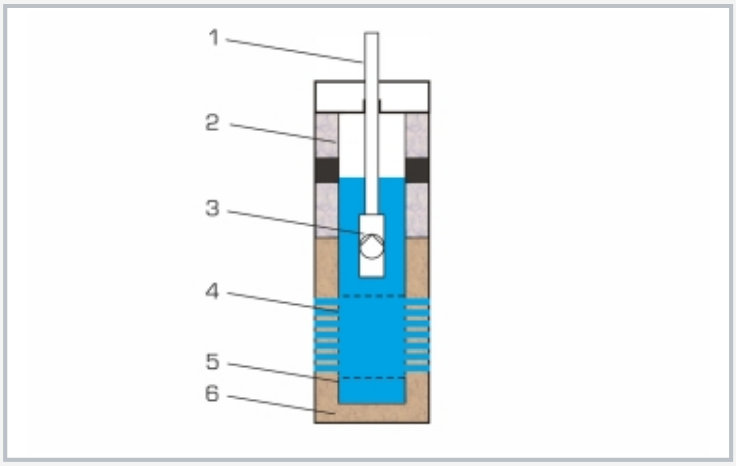
Exploitation de la géothermie avec un système à deux puits



1 écran, 2 puits de production, 3 réservoir d'essai, 4 manomètre à tubes multiples, 5 réservoir de stockage, 6 chauffage, 7 échangeur de chaleur, 8 puits absorbant, 9 réservoir



1 chambre d'alimentation, 2 pompe, 3 puits de production, 4 échangeur de chaleur, 5 puits absorbant, 6 raccordement du fluide de travail, 7 chambre d'évacuation, 8 réservoir, 9 section d'essai, 10 réservoir de stockage, 11 filtre, 12 chauffage; F débit, L niveau, T température, bleu: eau, vert: fluide de travail



Construction typique d'un puits de production: 1 conduite montante, 2 tube supérieur, 3 pompe, 4 tube filtrant, 5 tube décanteur de fond, 6 gravier filtrant

Spécification

[1] démonstration et fonctionnement d'un système à deux puits d'exploitation de la géothermie
[2] circuit d'eaux souterraines avec régulation de température
[3] trop-pleins réglables en hauteur pour l'ajustage de l'écoulement souterrain
[4] débit ajustable de la pompe du puits de pompage
[5] mesure de la température et du débit pour déterminer la puissance thermique transférée
[6] manomètre à tubes multiples pour la visualisation des niveaux des eaux souterraines
[7] alimentation en fluide de travail par le biais du réseau du laboratoire ou du générateur d'eau froide WL 110.20
[8] calcul de la puissance thermique transférée et simulation du bilan énergétique d'une pompe à chaleur
[9] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

Caractéristiques techniques

Section d'essai
- Lxlxh: env. 1600x270x470mm

Pompe du puits de production
- puissance absorbée: max. 72W
- débit de refoulement max.: env. 16L/min

Pompe du réservoir de stockage
- puissance absorbée: env. 70W
- débit de refoulement max.: 18L/min

Réservoir de stockage
- volume: env. 135L

Échangeur de chaleur à plaques
- surface de transfert de chaleur: 0,39m^2
- nombre de plaques: 30

Chauffage
- puissance: max. 8kW

Plages de mesure
- température: 0...50°C
- débit:
  - 2,5...16L/min (puits de production)
  - 5...18L/min (circuit d'eaux souterraines)

400V, 50Hz, 3 phases
230V, 60Hz, 3 phases; 400V, 60Hz, 3 phases
UL/CSA en option
Lxlxh: 2000x790x1920mm
Poids à vide: env. 320kg

Nécessaire pr le fonctionnement

raccord d'eau, drain ou WL 110.20, PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

1 banc d'essai
1 sable (250kg, taille de grain 1...2mm)
1 logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

ET 264

Exploitation de la géothermie avec un système à deux puits

Accessoires en option

060.11020	WL 110.20	Générateur d'eau froide