

Date d'édition : 08.11.2024



Ref : EWTGUET264

**ET 264 Exploitation de la géothermie avec un système à deux puits (Réf. 061.26400)**

**Avec interface PC USB et logiciel inclus**

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 démontre 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 réchauffée 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 réglé.

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 de la terre
- détermination de la puissance thermique exploitable
- principes de base et bilan énergétique d'une pompe à chaleur simulée

#### Les grandes lignes

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

#### Les caractéristiques techniques



Date d'édition : 08.11.2024

#### Section d'essai

- Lxlxh: env. 1600x270x470mm

#### Pompe du puits de production

- puissance absorbée: max. 72W

- débit de refoulement max.: env. 20L/min

#### Pompe du réservoir de stockage

- puissance absorbée: env. 70W

- débit de refoulement max.: 50L/min

#### Réservoir de stockage

- volume: env. 135L

#### Échangeur de chaleur à plaques

- surface de transfert de chaleur: 0,39m<sup>2</sup>

- nombre de plaques: 30

#### Chauffage

- puissance: max. 8kW

#### Measuring ranges

- température: 0...45°C

- débit (puits de production): 0...20L/min

- débit (circuit d'eaux souterraines): 2...35L/min

400V, 50Hz, 3 phases

#### Dimensions et poids

Lxlxh: env. 1980x790x1930mm

Poids à vide: env. 320kg

#### Nécessaire au fonctionnement

raccord deau, 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 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

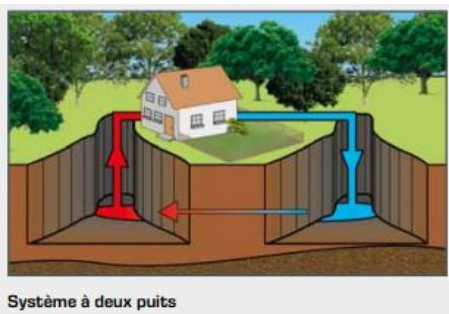
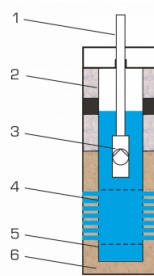
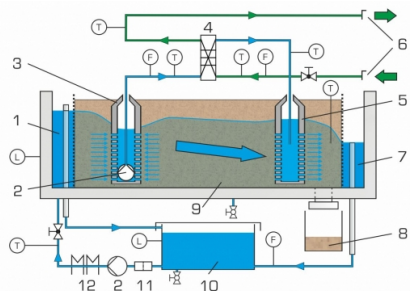
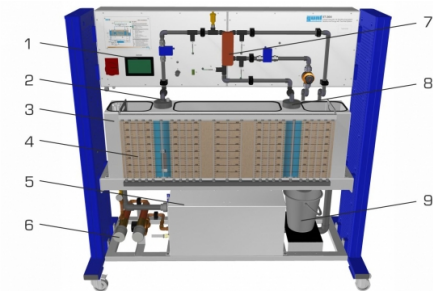
ET262 - Sonde géothermique avec principe du heatpipe

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Géothermie de surface

Techniques > Energie Environnement > Thermique > Géothermie: géothermie de surface

Date d'édition : 08.11.2024



Date d'édition : 08.11.2024

## Options

Ref : EWTGUWL110.20

WL 110.20 Générateur d'eau froide (Réf. 060.11020)



Le WL 110.20 est adaptée à l'unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur WL 110.

La température de consigne est spécifiée via l'écran tactile de IAPI du WL 110.

L'alimentation en eau froide complète également d'autres dispositifs qui ont des conditions particulières pour l'alimentation en eau, par exemple CE 310, ET 262, WL 210 ou WL 376.

Dans ce cas, la définition de la température de consigne se fait directement sur le régulateur.

L'alimentation en eau froide permet un fonctionnement judicieux aux températures ambiantes et aux températures de l'eau élevées.

L'appareil est équipé de son propre groupe frigorifique, d'un réservoir d'eau et d'une pompe de circulation.

Dans le réservoir d'eau, un serpentin est utilisé comme évaporateur du cycle frigorifique et refroidit l'eau.

Un régulateur électronique maintient une température constante de l'eau.

## Les grandes lignes

- Alimentation en eau froide pour la WL 110 et la CE 310

## Les caractéristiques techniques

### Pompe centrifuge

- débit de refoulement max.: 600L/h
- hauteur de refoulement max.: 30m
- puissance absorbée: 120W

### Groupe frigorifique

- puissance frigorifique: 833W à -10/32°C
- puissance absorbée: 367W à -10/32°C

Réservoir: 15L

### Agent réfrigérant

- R513A
- GWP:632

Date d'édition : 08.11.2024

- volume de remplissage: 1kg
- équivalent CO2: 0,6t

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids  
Lxlxh: 1000x630x530mm  
Poids: env. 76kg

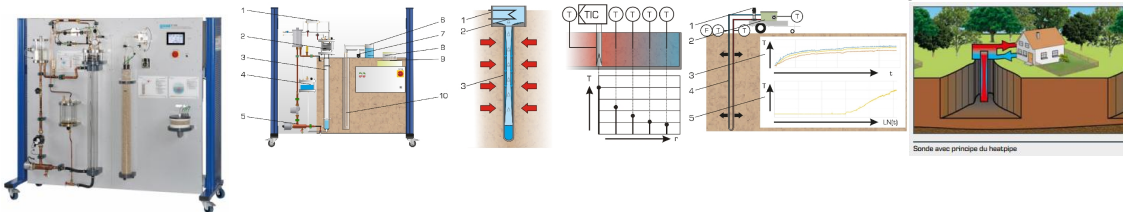
- Liste de livraison
- 1 générateur deau froide
  - 1 jeu de flexibles
  - 1 notice

### Produits alternatifs

Ref : EWTGUET262

#### ET 262 Sonde géothermique avec principe du heatpipe ou caloducs (Réf. 061.26200)

élément transparent pour visualisation d'état du fluide caloporteur, interface USB, logiciel inclus



En géothermie de surface, on exploite l'énergie thermique accumulée sous la surface terrestre à des fins de chauffage.

Avec l'ET 262, on démontre le fonctionnement d'une sonde géothermique utilisant le principe du heatpipe.

Le montage expérimental transparent offre un aperçu d'un circuit fermé de transfert de chaleur: il permet de bien observer l'évaporation dans le heatpipe, la condensation dans la tête de la sonde et le flux retour du fluide caloporteur le long de la paroi interne.

Par ailleurs, on utilise les méthodes de base de détermination de la conductivité thermique de la terre qui entoure une sonde géothermique.

Le heatpipe transparent dont on étudie le comportement en service constitue l'élément central du banc d'essai.

Le heatpipe contient un fluide caloporteur à bas point d'ébullition.

Une double enveloppe avec circuit de chauffage permet de simuler l'apport de chaleur de la terre.

À l'intérieur de la tête de la sonde, la chaleur du fluide caloporteur est transférée à un fluide de travail.

Des capteurs enregistrent les températures et le débit du fluide de travail dans l'échangeur de chaleur.

La puissance thermique transférée est déterminée à partir des valeurs de mesure.

À l'aide des valeurs de mesure, on simule dans le logiciel GUNT le bilan énergétique d'une pompe à chaleur reliée.

Le Thermal Response Test est l'une des méthodes permettant de déterminer la conductivité thermique de la terre qui entoure la sonde.

De l'eau chauffée de manière constante est pompée dans le circuit à travers une sonde géothermique à tube en U enfoncée dans du sable.

Les températures d'entrée et de sortie, le débit et la puissance de chauffe de la sonde géothermique sont enregistrés.

La conductivité thermique est calculée à partir des valeurs de mesure.

Dans un autre essai, un cylindre de sable est chauffé par une source de chaleur cylindrique.

Date d'édition : 08.11.2024

Le profil de température qui se propage radialement dans l'échantillon de sable est enregistré et la conductivité thermique de l'échantillon de sable est calculée.

On compare les résultats de ces deux méthodes.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

Leur transmission se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais

- bases de la géothermie
- comportement en service d'une sonde géothermique avec principe du heatpipe
- détermination de la quantité de chaleur extractible du heatpipe lorsque l'on varie la charge thermique
- variation de la quantité de remplissage du fluide caloporteur contenu
- étude du profil de température radial dans un échantillon de sable et détermination de la conductivité thermique
- détermination de la conductivité thermique du sable à l'aide du Thermal Response Test
- principes de base et bilan énergétique d'une pompe à chaleur

Les grandes lignes

- les éléments transparents permettent d'avoir un aperçu de la transformation d'état du fluide caloporteur
- fonctionnement avec fluide caloporteur à bas point d'ébullition

Les caractéristiques techniques

Heatpipe

- longueur: env. 1200mm
- diamètre extérieur du heatpipe: env. 56mm
- diamètre extérieur de la double enveloppe: env. 80mm

Dispositif de chauffage dans le circuit de chauffage

- puissance: 2kW

Pompe dans le circuit de chauffage

- débit de refoulement max.: 1,9m<sup>3</sup>/h
- puissance absorbée: 58W

Sonde géothermique à tube en U en cuivre

- longueur: env. 1000mm

Pompe dans le Thermal Response Test

- débit de refoulement: 4,8?28,2L/h
- puissance absorbée: max. 60W

Élément chauffant du réservoir d'eau

- puissance: 100W

Élément chauffant du réservoir de sable

- puissance: 50W

Measuring ranges

- température de l'élément chauffant dans l'échantillon de sable: 0?250°C
- débit: 0,4?6L/min

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: ca. 1500x790x1900mm

Poids: env. 250kg

Nécessaire au fonctionnement

raccord deau ou générateur d'eau froide WL 110.20

Liste de livraison

- 1 banc deessai
- 1 sable (25kg; 1?2mm taille de grain)
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique



Date d'édition : 08.11.2024

Produits alternatifs  
ET264 - Exploitation de la g