

Solaricc

Concentrateur solaire automatisé pour le chauffage d'eau sanitaire



SOLARICC est un dispositif de production d'eau chaude sanitaire par concentration solaire.

Il fonctionne sur le principe de la focalisation du rayonnement solaire par un miroir parabolique sur un circuit de fluide caloporteur.

SOLARICC se compose d'un (ou plusieurs) miroir pivotant selon un axe horizontal, confondu avec sa focale. En son centre convergent les rayons solaires qui assurent le chauffage d'un circuit de fluide caloporteur. Ce dernier est constitué d'un tube en inox traité en surface par une oxydation noire. Il est gainé par un tube en verre assurant un effet de serre qui amplifie l'effet thermique. Un dispositif automatisé, associé à un jeu de capteurs photosensibles, ajuste la position du miroir en fonction de celle du soleil pour optimiser le rendement.

SOLARICC : les deux parties distinctes de l'installation thermique sont l'unité externe de concentration solaire qui abrite le circuit hydraulique primaire, et l'ensemble de stockage d'ECS avec son automatisme et sa régulation : il constitue le circuit hydraulique secondaire.

Activités pédagogiques :

- Principes et utilisation de l'installation thermique,
- Bilan énergétique et économique

Principales filières concernées :

- Equipements Thermiques et Energétiques
- Contrôle et Régulation Industriels

Concentrateur solaire automatisé pour le chauffage d'eau sanitaire

L'ensemble SOLARICC est une déclinaison classique des installations basées sur les effets thermiques du rayonnement solaire.

Présentation de l'équipement

L'équipement de base se présente sous la forme d'un positionneur motorisé permettant le pivotement horizontal du miroir parabolique. Ce miroir est orienté Est-Ouest afin de recevoir les rayons incidents du soleil pendant toute la journée.

Le pivotement selon ce même axe modifie quant à lui la position de la focale au regard du rayonnement solaire et influe ainsi sur le rendement du dispositif.

En lieu et place de la focale est installé un tube en inox nitruré (noirci) recouvert d'un tube en verre. Cette disposition particulière de captation de l'énergie solaire utilise le principe d'absorption du corps noir. Il est amplifié par l'effet de serre créé par le tube en borosilicate qui entoure le tube inox du récepteur. La perte liée au rayonnement réémis est ainsi réduite.

Cet ensemble est disposé sur un robuste châssis en acier, doté de points d'ancrage pour assurer la bonne stabilité au vent.

L'eau chaude sanitaire produite par le procédé est chauffée par un circuit primaire où circule le fluide caloporteur.

L'eau du circuit secondaire est chauffée et stockée dans un préparateur calorifugé. Cette configuration matérielle impose une régulation de la température, implantée de manière à interrompre le cycle de chauffe, limiter ainsi l'élévation de température et éviter la possible vaporisation du fluide caloporteur dans le circuit primaire. L'interruption de la chauffe passe par l'orientation du miroir parabolique dans une position neutre pour sa focale, telle que la concentration solaire en est interrompue.

Un automatisme assure ce contrôle en pilotant un vérin électrique d'orientation du miroir pivotant.

Caractéristiques fonctionnelles

Circuit primaire (chauffage du fluide caloporteur)

Le miroir est composé de 2 sections paraboliques de 2m. Il produit ainsi une puissance calorifique nominale de 3000W. L'orientation du miroir est gérée par un automate programmable (SIEMENS) dont les entrées reçoivent les informations de deux capteurs photosensibles. Il détecte l'équilibre d'éclairement de ces deux cellules, proches et séparées par un écran. L'équilibre des éclairements des deux cellules équivaut à une position optimale du miroir. En cas de déséquilibre des deux signaux, l'automatisme pilote le vérin d'orientation du miroir pour rétablir la concentration solaire.

L'API assure la régulation thermique du fluide caloporteur. La température vue par l'API permet la mise en sécurité de l'installation par modification de l'orientation du miroir.

Circuit secondaire (chauffage de l'eau sanitaire)

La production d'eau sanitaire et la gestion des fluides sont gérées depuis un deuxième API disposant d'une IHM avec "Touch Pad". Cet API pilote les circulateurs et les électrovannes du circuit hydraulique. Il affiche, traite et régule la température de l'eau et celle du fluide caloporteur du circuit primaire (sonde Pt1000). Il permet à l'opérateur d'accéder à des commandes spécifiques pour le remplissage, la purge d'air, la vidange, etc

API IMO avec IHM : les touches de fonctions permettent la navigation



Une résistance stéatite de 2kW assure l'appoint de chauffage de l'eau sanitaire en cas d'ensoleillement faible.

Caractéristiques générales

Dimensions de l'unité externe (miroir)

L = 4m x l = 1m x h = 1.5m

Masse : 120 kg.

Dimensions de l'unité interne (préparateur)

L=1.3m x l= 0.8m x h = 1.7m

Masse : 270 kg

Energies : monophasé 230V 50Hz + terre
P = 500 W



Unité intérieure comprenant le contrôle commande et le préparateur de 150l (cumulus)

Potentialités pédagogiques

- Analyse des principe fonctionnels
- Mise en œuvre du système,
- Bilan énergétique, Etude comparative de solutions solaires.