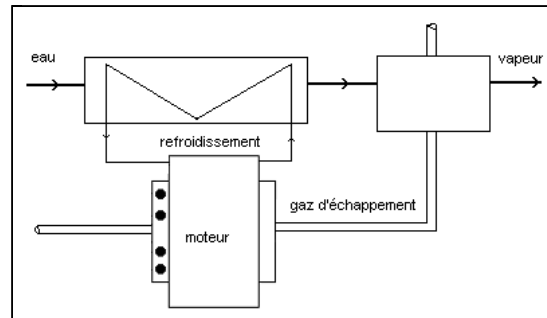


Exploration d'un moteur à gaz industriel utilisé en cogénération

Installation de cogénération à moteur à gaz industriel modélisé selon le cycle de Beau de Rochas

Introduction



Le modèle Thermoptim reprend celui que nous avons présenté lors de l'étude des moteurs alternatifs à combustion interne, en le complétant par deux échangeurs de cogénération.

Dans cette exploration dirigée, nous étudierons une installation de cogénération utilisant le moteur à gaz industriel que nous avons modélisé avec un cycle de Beau de Rochas dans une autre exploration dirigée (ED C-M2-V5b).

Chargement du modèle de cogénération à moteur à gaz industriel

1. Charger le modèle

Cliquez sur le lien suivant : [Ouvrir un fichier dans Thermoptim](#)

Vous pouvez aussi ouvrir le fichier de schéma (Cogen_G_3.dia) grâce au menu "Fichier/Ouvrir" du menu de l'éditeur de schémas, et le fichier de projet (Cogen_G_3.prj) grâce au menu "Fichier de projet/Charger un projet" du menu du simulateur.

Le paramétrage de ce modèle nécessite quelques explications. Pour celles du moteur seul, reportez-vous à l'exploration sur le moteur à gaz (ED C-M2-V5b).

2. Paramétrage du thermocoupleur connecté à la chambre de combustion, représentant le refroidissement du moteur par les parois du cylindre

Le couplage à la chambre de combustion est effectué en utilisant une fonctionnalité de Thermoptim que nous n'avons pas encore introduite, celle de thermocoupleur.

Un thermocoupleur complète les échangeurs de chaleur en permettant à des composants autres que des transfos "échange" de se connecter à une ou plusieurs transfos "échange" pour représenter des couplages thermiques.

Pour une chambre de combustion, le calcul est effectué pour équilibrer la puissance thermique cédée au fluide de refroidissement, elle-même définie par le rendement de combustion choisi.

Dans cet exemple, il vaut 0,75, ce qui signifie que 25 % de la puissance libérée par la combustion est transférée via le thermocoupleur.

Ouvrez l'écran du thermocoupleur. Il est analogue à celui d'un échangeur, la transfo échange apparaissant à gauche de l'écran sous le nom de "thermal fluid", et la chambre de combustion à droite, sous le nom de "process".

Dans ce cas, l'utilisateur ne peut choisir que calculer la température de sortie de la transfo échange à débit donné, et calculer le débit, cette température étant connue.

Dans cet exemple, nous avons choisi de déterminer la température de sortie, le débit de fluide de refroidissement étant connu.

La puissance thermique communiquée à l'eau est de 385 kW.

3. Paramétrage de l'échangeur sur les gaz d'échappement

Le deuxième échangeur est tout à fait classique. En choisissant une efficacité égale à 0,4, une puissance complémentaire de 214 kW est récupérée.

Il conduit à une puissance mécanique de 409 kW et un rendement de 35,45 %.

Calcul des performances du système de cogénération

1. Calculer le rendement mécanique de l'installation

On appelle rendement mécanique le rapport de la puissance mécanique produite à la puissance thermique fournie au cycle, c'est-à-dire ici de la puissance utile à la puissance payante.

Quelle est la valeur du rendement mécanique ?

2. Calculer le rendement global de l'installation

On appelle rendement global le rapport de la somme de la puissance mécanique et de la chaleur produites à la puissance thermique fournie au cycle.

Quelle est la valeur du rendement global ?

3. Calculer le rapport chaleur/force de l'installation

On appelle rapport chaleur/force le rapport de la chaleur produite à la puissance mécanique produite. Il est représentatif de la répartition de la production d'énergie entre la chaleur et l'électricité.

Quelle est la valeur du rapport chaleur/force ?

Exercices d'application

1. Calculer les nouvelles performances de l'installation de cogénération pour un taux de compression du moteur égal à 15 et un rendement de la chambre de combustion de 80 % (0,8)

Modifiez le paramétrage de la compression et de la phase de détente en système fermé en entrant 15 au lieu de 12 pour les rapports de compression et de détente, puis cliquez sur Calculer dans chacune de ces transfos.

Modifiez le paramétrage de la combustion en entrant 0,8 au lieu de 0,75 comme rendement de chambre, puis cliquez sur Calculer.

Recalculez ensuite plusieurs fois dans l'écran du simulateur jusqu'à ce que le bilan se stabilise.

Quelle est la valeur de la puissance du moteur ? Quelle est la valeur de la puissance thermique récupérée sur le circuit de refroidissement du moteur ? Quelle est la valeur de la puissance thermique récupérée sur l'échappement du moteur ? Quelle est la valeur du rendement du moteur ? Quelle est la valeur du rendement global ?

Conclusion

Cette exploration vous a permis de découvrir un modèle d'une installation de cogénération avec moteur à gaz et de calculer ses indicateurs de performance.