



Chaudière Granulés Bois Modulante

Chaudière Granulés Bois 12kW instrumentée

Familles de composants abordées

- ✓ Machines à combustion
- ✓ Fumisterie (Cheminée instrumentée, température haute et basse)
- ✓ Stockage combustible (Silo 340 litres)
- ✓ Régulation thermique
- ✓ Circuits fluidiques (Groupe de circulation, Vase d'expansion, sécurités, bouteille de mélange)
- ✓ Mesures (Compteurs d'énergie, Températures, Manomètre)

Activités pédagogiques

- ✓ Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- ✓ Mise en service, réglages et maintenance
- ✓ Bilan thermique global et par sous-ensemble
- ✓ Mise en évidence des pertes de charge, du tirage de la cheminée...
- ✓ Analyses technico-économiques et environnementales
- ✓ Dimensionnement d'installation...

Points forts

- ✓ Installation au sein des ateliers par une équipe de professionnels
- ✓ Chaudière en acier spécial à très haut rendement
- ✓ Alimentation du brûleur par vis sans fin synchronisée avec extracteur de fumée à vitesse variable
- ✓ Nettoyage automatique des surfaces de chauffe et du pot de combustion
- ✓ Cendrier mobile amovible
- ✓ Gestion électronique de la chaudière grâce au tableau de commande
- ✓ Régulateur de tirage
- ✓ Outils de nettoyage et d'entretien

Références

- ✓ **GB20:** Chaudière Granulés Bois 12kW modulante instrumentée
- ✓ **PC28:** Option Centrale d'acquisition et télé-gestion d'installation climatique
- ✓ **PC22:** Lecteur/Enregistreur de températures multivoies

Produits associés

- ✓ **RA20:** Banc Equilibrage de radiateurs
- ✓ **VC10:** Banc Ventilateurs-convecteurs
- ✓ **PV20:** Banc Plancher chauffant
- ✓ **PC26:** Aérotherme sur châssis
- ✓ **PC27:** Echangeur à plaques

CAP Monteur en installations

Thermique & Sanitaires,

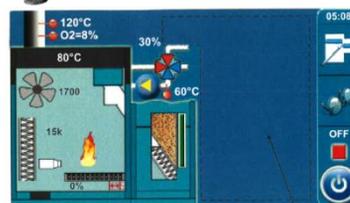
Bac Pro TISEC, TMSEC,

BTS FED, MS – IUT

Universités - Ecoles d'ingénieurs

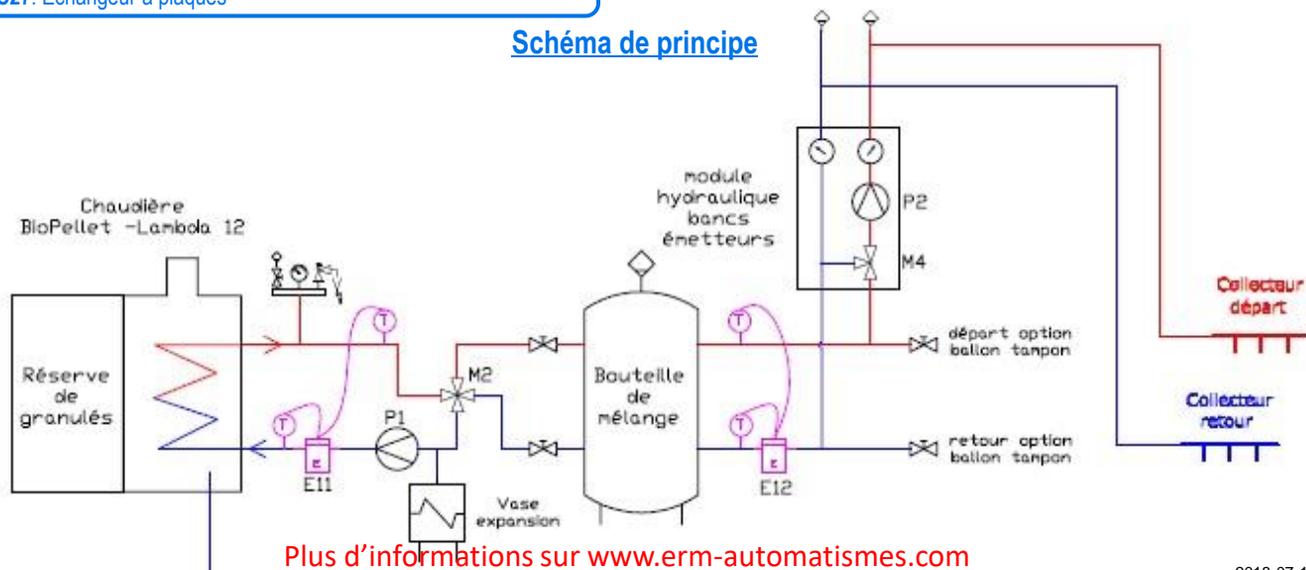
Thématiques abordées

Chauffage, Ventilation, Thermodynamique, Energie Thermique, Aéraulique, Régulation, Gestion d'Énergie



Vue d'écran de l'interface du régulateur

Schéma de principe



Plus d'informations sur www.erm-automatismes.com



Architecture fonctionnelle (suite)

Chaudière Granulés Bois modulante 12kW (GB20)

✓ Chaudière granulés bois:

- Chaudière à alimentation automatique de granulés bois de puissance 12kW
- Silo 340 litres attaché à la chaudière avec liaison par vis sans fin (autonomie de 4 à 6 jours en situation réelle)
- Alimentation automatique par vis sans fin
- Circulateur chaudière
- Vanne de retour intégrée de série
- Module de régulation de la chaudière assurant l'alimentation en pellets, le ramonage, la désactivation, la veille, le préincinération, la phase d'allumage, la stabilisation de la flamme, le mode modulant, l'extinction et l'arrêt du brûleur de la chaudière. Ce module de régulation permet l'affichage des informations suivantes:
 - Prochain nettoyage dans (h)
 - Heures de service (h)
 - Consommation totale de pellets (t)
 - Température des fumées (°C)
 - Température de consigne de la chaudière (°C)
 - Puissance actuelle de la chaudière (%)
 - % O₂
 - Vitesse du ventilateur
 - % Ouverture vanne de mélange...
- Module de sécurité chaudière (Soupape de sécurité, purgeur automatique, manomètre, vanne de vidange)

✓ Un tubage de la cheminée en conduit inox double paroi isolée est à prévoir lors de l'installation (A chiffrer au cas par cas). Il est instrumenté de la façon suivante:

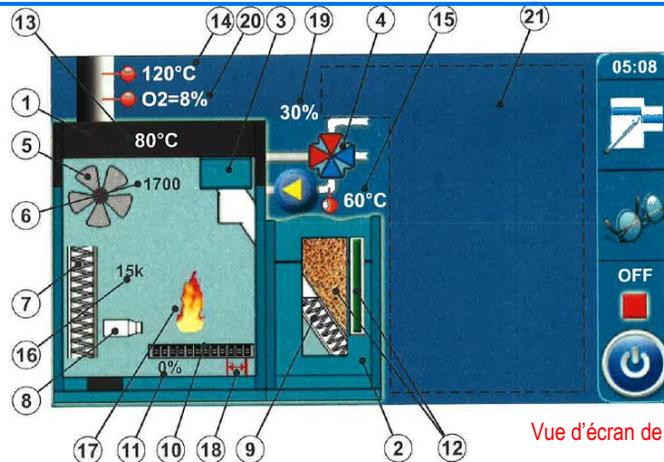
- Température bas de la cheminée
- Température haut de la cheminée

✓ Instrumentation de la Chaudière:

- Compteur d'énergie avec affichage digital en amont de la vanne quatre voies (Température départ, Température retour, Débit, Puissance et Energie) et communication M-bus vers la centrale de supervision PC28 (En option)
- Compteur d'énergie avec affichage digital en aval de la vanne quatre voies (Température départ, Température retour, Débit, Puissance et Energie) et communication M-bus vers la centrale de supervision PC28 (En option)

✓ Circuit de chauffage:

- Vase d'expansion
- Bouteille de mélange 100 litres
- Module hydraulique pour circuit émetteurs avec:
 - Un circulateur
 - Deux vannes d'arrêts
 - Deux thermomètres
 - Un clapet anti-thermosiphon
 - Vanne 3 voies
- Régulation digitale pour circuit de chauffage, sonde de température de départ et sonde extérieure (Ou potentiomètre simulant la température extérieure suivant l'utilisation)
- Alimentation en eau du circuit hydraulique avec filtre, réducteur de pression, disconnecteur
- Collecteur de départ et retour du circuit de chauffage avec connecteurs rapides



Vue d'écran de l'interface du régulateur chaudière

1. Chaudière BioPelet
2. Compartiment de stockage des granulés
3. Vis d'alimentation en granulés
4. Vanne de mélange 4 voies équipée d'un moteur (lors du fonctionnement, une flèche Gauche/Droite apparaîtra)
5. Symbole de fonctionnement du ventilateur (lorsqu'il fonctionne, le ventilateur tourne)
6. Vitesse du ventilateur (rpm)
7. Symbole du système de nettoyage du conduit de fumée (lorsqu'il fonctionne, le symbole se déplace)
8. Symbole du radiateur électrique (lorsqu'il fonctionne, le symbole change de couleur)
9. Symbole de la vis d'alimentation en granulés (lorsqu'elle fonctionne, le symbole se déplace)
10. Symbole du mécanisme de nettoyage de la grille (lorsqu'il fonctionne, le symbole se déplace à gauche/droite)
11. Position actuelle de la grille du brûleur (0%: Fermée – 100%: Ouverte)
12. Niveau de granulés dans le compartiment de stockage (3 niveaux)
13. Température de la chaudière
14. Température des gaz de combustion
15. Température d'entrée chaudière
16. Résistance de la cellule photoélectrique (intensité lumineuse de la flamme)
17. Flamme (le symbole apparaît en présence de la flamme)
18. Symbole du micro-interrupteur dans le mécanisme de nettoyage de la grille
19. Pourcentage d'ouverture de la vanne de mélange 4 voies (0%: fermeture – 100%: ouverture)
20. Pourcentage d'oxygène dans les gaz de combustion



Travaux pratiques fournis

TP 1 : Découverte du système

- ✓ Identifier les composants du système
- ✓ Comprendre le rôle de chacun de ces composants
- ✓ Comprendre le principe de fonctionnement du système

TP 2 : Maintenance préventive

- ✓ Assurer la maintenance préventive d'une chaudière granulés bois
- ✓ Consigner les énergies d'un système
- ✓ Intervenir sur le système
- ✓ Remettre en état le système

TP 3 : Mise en service

- ✓ Préparer et faire la mise en service d'une chaudière granulés bois
- ✓ Faire des relevés de grandeurs physiques
 - ✓ Comprendre qu'est-ce qu'une loi d'eau

Procédures et notices

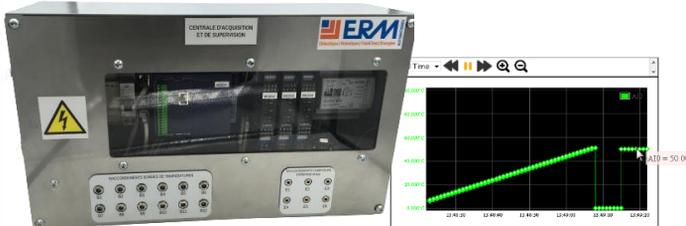
- ✓ Instructions d'installation et de mise en service
- ✓ Notice d'utilisation du régulateur de chauffage
- ✓ Notice d'utilisation du brûleur à granulés bois
- ✓ Procédure de couplage d'un banc à la chaudière
- ✓ Procédure de vidange de la chaudière :
- ✓ Procédure de remplissage de la chaudière
- ✓ Procédure de paramétrage Biocontrol 850i
- ✓ Instructions de maintenance...

PC28 : Centrale d'acquisition et télé-gestion d'installation climatique

Cette option est une **centrale d'acquisition et de télé-gestion des systèmes climatiques**. Elle permet de mesurer et d'enregistrer tout type de données et de les restituer en local ou à distance avec son logiciel de monitoring inclus. Elle est constituée de :

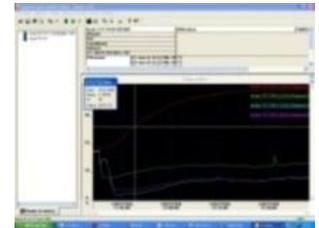
- ✓ Un datalogger et un module de communication
- ✓ Des borniers et protections permettant de raccorder des sondes de température, compteurs d'énergie et autres capteurs pour acquisition des données
- ✓ 12 sondes de température PT1000 à connecteurs rapides
- ✓ 6 fiches Jack pour raccordement à compteurs d'énergie via le protocole MBUS

Elle permet d'enregistrer les mesures sur un temps donné, ce qui facilitera l'analyse des fonctionnements dans le temps, et aussi l'affichage des mesures sur un schéma synoptique de l'installation.



PC 22 : Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes

- ✓ Mesure multi-voies de températures
- ✓ 4 voies d'enregistrement (Mémoire de 8000 valeurs)
- ✓ 8 sondes thermocouple livrées
- ✓ Exportation des données sur USB
- ✓ Logiciel de traitement de données inclus



➤ **Nous préconisons de procéder à l'achat d'une seule des deux options PC28 et PC22, suivant le nombre et le type de mesures souhaitées.**

PRODUITS ASSOCIES & COMPLEMENTAIRES

KII//KIGAZ150 : Analyseur de combustion



- ✓ Contrôle et réglage des chaudières gaz, fuel et bois
- ✓ Fonctions: CO max ambiant - O2, CO compensé H2, CO2 - CO des fumées - Température ambiante - Température des fumées et ΔT - Etanchéité des réseaux de gaz - Tirage, pression et pression différentielle - Excès d'air, rendement, pertes - Indice d'opacité
- ✓ Cellules interchangeable. Cellule CO - 8000 ppm, cellule O2 - 25%
- ✓ 8 combustibles pré-programmés dont le gaz naturel, le fuel domestique et le pellet 8% (bois)
- ✓ Garantie 5 ans

Aérotherme 13kW sur châssis (Réf PC26)





Banc Plancher chauffant

Kit de montage et découverte d'un plancher chauffant

Familles de composants abordés

Emission de chaleur (→ Plancher chauffant)
Régulation thermique (→ Vanne 3 voies et aquastat régulation)
Mesure (→ Débit, Energie, Température, Puissance)

Activités pédagogiques

- ✓ Pose du plancher chauffant et Raccordement à un générateur de chaleur
- ✓ Mise en service, réglages et entretien
- ✓ Mesure de l'évolution des températures et interprétation
- ✓ Analyse de fonctionnement en modes chauffage et rafraîchissement

Banc Plancher chauffant hydraulique (PV20)

Ce sous ensemble permet le montage et l'étude du fonctionnement d'un plancher chauffant.

Ce sous-ensemble d'une surface de 16m² (Adaptable à la demande) est livré en kit, prêt à poser.

Il est principalement constitué:

- D'isolant périphérique (Epaisseur : 5mm - Hauteur : 150mm - Longueur rouleau : 50m)
 - » Mousse de polyéthylène réticulé, à cellules fermées, permettant de désolidariser mécaniquement, thermiquement et phoniquement la dalle flottante des structures verticales du bâtiment
 - » Cette isolation est étanche sur toute sa hauteur (Dalle et revêtement de sol)
- De dalles d'isolation à plots de guidage des tubes (Hauteur : 24mm, hors plots - Longueur : 1200m - Largeur : 800mm), en polystyrène, assurant la désolidarisation du plancher, l'isolation thermique, le guidage et le maintien des tubes
- D'une couronne de 120ml de tube en polyéthylène réticulé haute densité (Diamètre: DN12x1.1)
- D'un collecteur de plancher chauffant 4 circuits avec débitmètres
- D'un aquastat pour régulateur de vanne 3 voies
- D'un cadre en aluminium de hauteur 50mm permettant de réaliser un emplacement au sol de 16m² destiné à recevoir le plancher chauffant est également livré

Une fois les tubes posés, le plancher chauffant pourra être recouvert de plaques de mélaminé/medium pour permettre une circulation aisée sur l'espace

Points forts

- ✓ Etude et pratique du chauffage par le sol, technique de plus en plus répandue
- ✓ Banc pouvant être démonté et remonté pour activités pratiques

Références

- PV20:** Banc Plancher chauffant
- PV11:** Option mesurage thermique plancher chauffant
- PV21:** Départ mélangé pour plancher chauffant (Circulateur, V3V et Régulateur)
- PC22:** Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes pour plancher chauffant

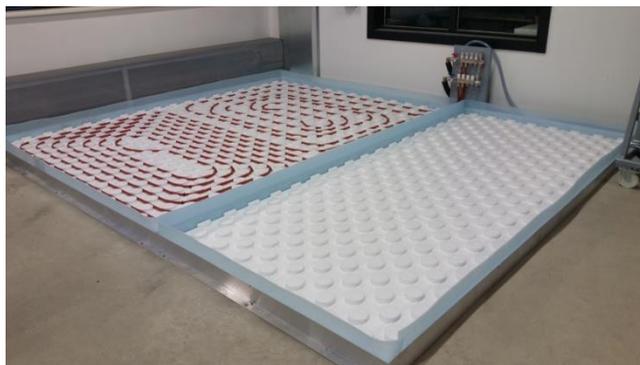
CAP Monteur en installations

Thermique & Sanitaires,

Bac Pro TISEC, TFCA, TMSEC,

BTS FED, MS – IUT

Universités - Ecoles d'ingénieurs



Départ mélangé avec circulateur à débit variable, V3V et Régulateur) (Ref: PV21)

Cet ensemble est principalement constitué de:

- Circulateur Wilo, Haut rendement, Autorégulé, DN25, Entraxe 180mm
 - Vanne 3 voies motorisée et régulateur travaillant sur loi d'eau avec sonde extérieure simulée
 - Raccords union du circulateur et vannes d'isolement
 - 2 Thermomètres sur départ et retour du circuit
 - Débitmètre à flotteur avec régulateur de débit
 - Jeu de raccords rapides côté circuit secondaire
- Ce départ mélangé est nécessaire pour les bancs d'émission de chaud/froid suivants:
- Banc Plancher chauffant (PV20)



Option mesurage thermique plancher chauffant (Option PV11)

Ce sous-ensemble est constitué:

- ✓ D'un compteur d'énergie thermique (débit, température, puissance, volume)
- ✓ Le compteur d'énergie thermique est installé sur le retour plancher chauffant afin de mesurer la puissance dissipée par le plancher chauffant.



Banc Equilibrage de radiateurs

Banc d'équilibrage et mise en service de colonnes de radiateurs

Descriptif du support

Le **Banc Equilibrage de radiateurs** est un système didactisé composé de **six échangeurs de chaleur** appelés **radiateurs à eau**. Le banc se connecte très facilement à un réseau d'eau lui-même couplé à une pompe à chaleur (PAC) ou à une chaudière. Il permet de chauffer des pièces afin de contribuer au confort thermique des personnes.

Les radiateurs à eau possèdent de nombreuses qualités comme la forte inertie thermique, mais ils ont un inconvénient majeur, c'est que **l'installation doit être équilibrée pour homogénéiser la chaleur** dans une habitation.

Le Banc Equilibrage de radiateurs assure la conversion d'énergie et répond aux principales fonctions techniques suivantes de :

- ✓ Chauffage
- ✓ Régulation thermique
- ✓ Homogénéisation des températures
- ✓ Optimisation énergétique

Le Banc Equilibrage de radiateurs met en œuvre :

- ✓ Des radiateurs en acier et en aluminium
- ✓ Des vannes thermostatiques
- ✓ Des coudes de réglage
- ✓ Deux colonnes montantes
- ✓ Des vannes d'équilibrage et compteurs d'énergie (en option)

Le Banc Equilibrage de radiateurs permet de mener des activités pratiques :

- ✓ De raccordement à un générateur de chaleur
- ✓ De mise en service et de réglages
- ✓ D'étude des pertes de charges, d'observation et mesure des effets
- ✓ D'étude de l'équilibrage des réseaux de chauffage, d'observation et mesure des effets

Le Banc Equilibrage de radiateurs est compatible avec nos systèmes de production d'eau chaude :

- ✓ Pompe à chaleur Air / Eau et Eau / Eau
- ✓ Chaudières Electrique, Fuel, Gaz et Bois

Ce système conçu pour être connecté à un système de production énergétique est accompagné d'un dossier technique sous format numérique comprenant :

- ✓ Schémas fonctionnels, hydrauliques, ...
- ✓ Fiche technique, notice d'utilisation, procédures de réglage
- ✓ Documentation constructeur des composants.

Points forts

- ✓ Installation abordant les problématiques des réseaux de chauffage collectif
- ✓ Possibilité de réaliser un bilan énergétique avant et après une opération d'équilibrage

Références

- ✓ **RA20** : Banc Equilibrage de radiateurs
- ✓ **RA11** : Option Compteurs d'énergie
- ✓ **RA12** : Option Vannes d'équilibrage
- ✓ **ME10** : Mallette d'équilibrage
- ✓ **PC28** : Centrale d'acquisition et télé-gestion d'installation climatique
- ✓ **PC22** : Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes pour colonne de radiateur

CAP Monteur en installations

Thermique & Sanitaires,

Bac Pro TISEC, TFCA, TMSEC,

BTS FED, MS – IUT

Universités - Ecoles d'ingénieurs

Thématiques abordées

Chauffage, Ventilation, Thermodynamique, Energie Thermique, Hydraulique, Aéraulique, Régulation, Gestion d'Énergie



Caractéristiques d'installation

- RA20 : Banc Equilibrage de radiateurs :
- ✓ Dimensions (L/l/H) : 1600 x 940 x 2000 mm
- ✓ Masse : 350 kg (en eau)
- ✓ Raccordement en eau par coupleurs rapides

Banc Ventilo-Convecteurs

Banc d'étude, de raccordement et de mise en service de ventilo-convecteurs

Descriptif du support

Le **Banc Ventilo-Convecteurs** est un système didactisé composé de deux unités terminales industrielles appelées blocs de ventilation et assurant le traitement de l'air ambiant. Le banc se connecte très facilement à un réseau d'eau lui-même couplé à une pompe à chaleur (PAC) ou à une chaudière. Il permet de rafraîchir ou de réchauffer une pièce afin de contribuer au confort thermique des personnes.

Le Banc Ventilo-Convecteur assure la conversion d'énergie et répond aux fonctions techniques suivantes :

- ✓ Chauffage
- ✓ Rafraîchissement
- ✓ Ventilation avec filtration (filtre intégré)

Le Banc Ventilo-Convecteurs est compatible avec nos systèmes de production d'eau chaude et/ou d'eau glacée :

- ✓ Pompe à chaleur Air / Eau et Eau / Eau
- ✓ Groupe d'eau glacée
- ✓ Chaudières Electrique, Fuel, Gaz et Bois

Ce système conçu pour être connecté à un système de production est accompagné d'un dossier technique sous format numérique comprenant :

- ✓ Schémas fonctionnels, électriques, fluidiques, ...
- ✓ Fiche technique, notice d'utilisation, procédures de réglage
- ✓ Documentation constructeur des composants

Les activités pédagogiques sont fournies avec le système de production d'eau chaude et/ou eau glacée.

CAP Installateur en Froid et Conditionnement d'Air, Sanitaire, Thermique, Bac Pro TISEC, TFCA, TMSEC
BTS FED, MS – IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs

Thématiques abordées

Chauffage, Ventilation, Climatisation, Sanitaire, Energie Thermique, Hydraulique, Aéraulique, Régulation, Gestion d'Energie



Points forts du Banc Ventilo-Convecteurs

- ✓ Banc abordant les problématiques de chauffage et de refroidissement par air soufflé
- ✓ Raccordement aisé par coupleurs rapides aux autres bancs de la gamme

Références

- ✓ VC10 : Banc Ventilo-Convecteurs
- ✓ VC11 : Option Compteurs d'énergie
- ✓ VC12 : Option Vanne d'équilibrage
- ✓ ME10 : Mallette d'équilibrage
- ✓ PC22 : Lecteur enregistreur de températures multivoies et sondes
- ✓ PC28 : Centrale d'acquisition et télé-gestion d'installation climatique

Caractéristiques d'installation

- ✓ Dimensions (L/I/H) : 1650 x 780 x 1200 mm
- ✓ Masse : 100 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé
- ✓ Raccordement en eau par coupleurs rapides

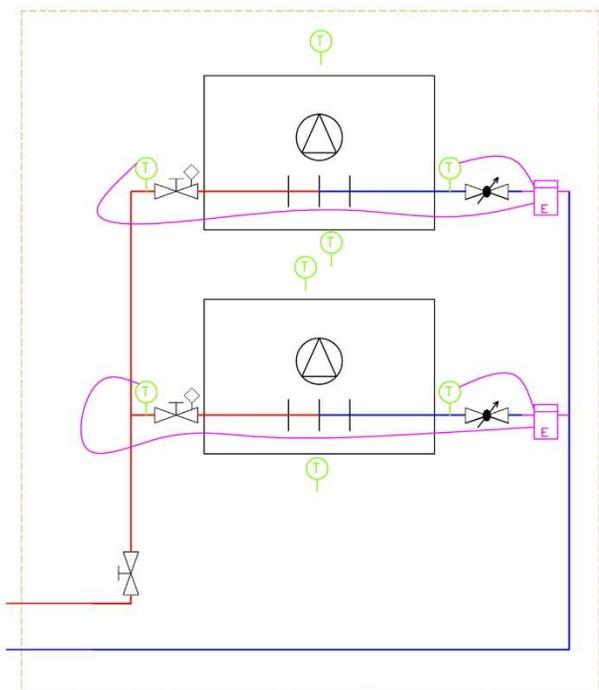


Schéma de l'installation avec l'option compteurs d'énergie



Banc Echangeur à eau

Echangeur à plaques 8 kW, étude des rendements, réglages et impacts des débits

Descriptif

L'échangeur à plaques a pour rôle de refroidir ou réchauffer le retour d'eau en mode chauffage ou refroidissement afin de forcer le fonctionnement du système de production d'eau chaude ou d'eau glacée. L'alimentation de l'échangeur coté primaire est autorisée par une électrovanne pilotée par un régulateur différentiel.

Lorsque la différence de température entre le départ et le retour d'eau est supérieure à 5°C, la vanne est alors fermée.

Lorsque la différence entre le départ et le retour d'eau est inférieure à 5°C, la vanne est alors ouverte et autorise le passage dans l'échangeur.

L'alimentation de l'échangeur coté secondaire est assurée par un flexible directement raccordé sur le réseau eau froide et un flexible en sortie directement raccordé à l'évacuation d'eau usées.

Références

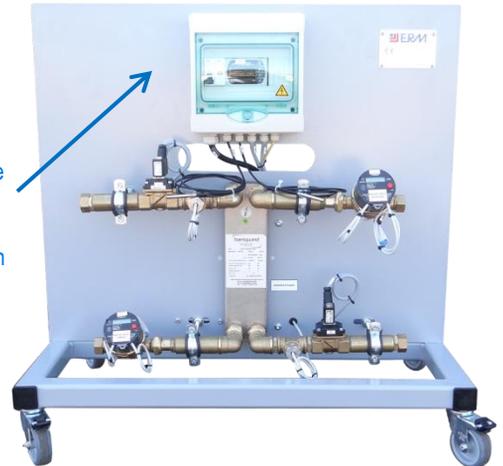
✓ PC27 : Echangeur à plaques à eau perdue sur châssis

Caractéristiques d'installation

- Echangeur à plaques à eau perdue sur châssis
- ✓ Dimensions (L/H) : 760 x 500 x 760 mm
- ✓ Masse : 30 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé

CAP Installateur en Froid et Conditionnement d'Air, Sanitaire, Thermique, Bac Pro TISEC, TFCA, TMSEC, MEI IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs

Coffret électrique avec disjoncteur et voyant de présence tension



Indique que la sortie relais 1 est active

Information T°C (B1/B2)



Indique que la sortie relais est ouverte (NF si pas active)

Régulateur différentiel

Electrovanne de régulation Y1

Compteur d'énergie secondaire E4

départ → Evacuation

Côté primaire → Côté secondaire

retour ← Réseau eau froide

Compteur d'énergie primaire E3

Electrovanne de régulation Y2

Echangeur à plaques :



2 sondes de température fournies à intégrer au départ et retour du banc générateur de chaleur (PAC, chaudière...)