Groupe froid positif monobloc au R290 (Fluide Hydrocarbure)

Groupe froid positif didactique au R290 avec régulation et instrumentation, pour former au cycle frigorifique et à la manipulation sécurisée des fluides inflammables (A3)

Descriptif du support didactique

Le Groupe froid positif monobloc est un équipement pédagogique de pointe, spécialement conçu pour s'inscrire dans la transition écologique imposée par le calendrier F-Gas visant l'élimination progressive des fluides à fort PRP (Potentiel de Réchauffement Planétaire).

Les systèmes frigorifiques au R290 s'imposent aujourd'hui comme une solution privilégiée sur le marché des équipements climatiques. Ce Groupe froid positif au propane offre donc aux établissements un support réel et pertinent pour préparer les futurs professionnels à cette tendance incontournable des « fluides naturels ».

Il permet une immersion complète et concrète : les apprenants peuvent comprendre le cycle frigorifique, réaliser des mesures thermodynamiques, mais surtout identifier et maîtriser les risques liés à l'inflammabilité spécifique d'un fluide de type A3.

Enfin, ce système est mutualisable par plusieurs niveaux au sein d'un même atelier pédagogique. C'est un investissement optimisé.

Solutions techniques abordées

- ✓ Comprendre le cycle frigorifique (Composants, principes de fonctionnement) et l'intérêt d'un fluide à faible PRP.
- ✓ Effectuer des mesures thermodynamiques (Relevés, tracé de digramme enthalpique).
- ✓ Identifier les risques liés à l'inflammabilité d'un fluide A3.
- ✓ Effectuer les manipulations en sécurité (dégazage, tirage au vide, charge).
- ✓ Utiliser l'outillage spécifique R290 (pince auto-perforante, pince à sertir/obturer, station de charge, etc.).
- ✓ Maitriser l'assemblage du circuit par raccord type « lokring ».

Points forts

- ✓ En phase avec la transition écologique : Prépare à l'utilisation d'un fluide naturel à faible PRP pour répondre directement aux enjeux de la réglementation F-gas.
- ✓ Sécurité renforcée (Classe A3) : Apprentissage concret des risques d'inflammabilité et des protocoles d'intervention sécurisés (dégazage, tirage au vide, charge).
- ✓ Pratique de l'outillage professionnel : Prise en main de l'outillage spécifique R290 et maîtrise des assemblages du circuit par raccords de type « lokring ».
- ✓ Forte mutualisation pédagogique : Équipement optimisé et rentable, exploitable par plusieurs classes et niveaux de formation, du CAP au BTS.
- ✓ Tremplin pour les habilitations : Support idéal pour préparer à l'Attestation d'aptitude et à la Qualification Habilitation R290 (ATEX).

CAP IFCA - Bac Pro MFER / MEE
BTS FED - BUT GTE - Habilitation

Thématiques abordées

Froid commercial et conditionnement d'air
Fluides frigorigènes naturels et transition énergétique
Sécurité et prévention des risques (ATEX)
Efficacité et performances énergétiques



Approche « Monobloc serti », représentative de la grande majorité des systèmes au R290 du marché (Chauffe-eau thermodynamique, PAC...)



Photos non contractuelles. Nos produits peuvent être modifiés sans préavis.

Principaux composants :

- ✓ Groupe froid positif serti au R290 (Propane), charge inférieure à 150g
- ✓ Régulateur électronique CAREL
- ✓ Manomètre Basse Pression (BP)
- ✓ Manomètre Haute Pression (HP)



Option HC00 : Outillage du frigoriste pour l'installation et la maintenance de systèmes aux hydrocarbures

- ✓ Station de charge pour R290 et R600a (pompe à vide spécifique fluide A3, manomètres, flexibles, base de charge, vanne de service équerre, vanne pour cartouche R290,etc.)
- ✓ Balance électronique 0 à 2kg, précision 1g
- ✓ Détecteur de fuite électronique spécial fluides frigorigènes hydrocarbures
- ✓ Explosimètre (EPI)
- ✓ Pince « étau » auto-perforante
- ✓ Pince « étau » obturante

Activités pédagogiques

Le groupe froid positif est accompagné d'un dossier proposant 5 séances de Travaux Pratiques (TP) concrets et progressifs :

✓ **Séance 1 : Mise en sécurité du poste de travail et balisage de la zone ATEX**

- Objectif : Assimiler le protocole de prévention spécifique aux fluides inflammables (A3).

Déroulement : Les élèves commencent par une analyse de risques en identifiant la charge maximale admissible et en vérifiant le volume de la pièce selon la norme NF EN 378. Ils procèdent ensuite au balisage physique (périmètre de sécurité, signalisation spécifique « Risque d'inflammation / ATEX ») et au contrôle de l'environnement (vérification de l'absence de sources d'ignition, d'étincelles ou de flammes nues, et installation du détecteur de fuite dédié aux hydrocarbures).

✓ **Séance 2 : Contrôle d'étanchéité et tirage au vide sécurisé d'un circuit au R290**

- Objectif : Préparer le circuit en éliminant tout risque de présence d'air (comburant).

Déroulement : L'apprenant réalise une épreuve de pression sous azote avec détection de fuites au mille-bulles. Il effectue ensuite un tirage au vide poussé en raccordant une pompe à vide spécifique (moteur ATEX sans étincelle). Enfin, il valide la stabilité et le maintien du vide pour confirmer l'absence d'humidité et d'incondensables.

✓ **Séance 3 : Charge au gramme près et mise en service sur banc R290**

- Objectif : Introduire le fluide dans le respect des contraintes de charge très restrictives.

Déroulement : L'élève installe la bouteille de R290 sur une balance électronique de grande précision (au gramme près). Il procède au transfert de la masse exacte de fluide prescrite par le constructeur en phase liquide ou gazeuse. Il effectue ensuite la mise en route et réalise les premiers relevés : contrôle des pressions d'aspiration/refoulement, des températures et de l'intensité absorbée.

✓ **Séance 4 : Traçage du cycle thermodynamique et bilan de performance (COP)**

- Objectif : Analyser le comportement du R290 et évaluer son efficacité.

Déroulement : Relevé rigoureux des mesures (pressions HP/BP et températures aux points clés : évaporateur, condenseur, surchauffe, sous-refroidissement). Ces données permettent le report des points sur le diagramme enthalpique (Mollier) spécifique au R290. L'étudiant calcule ensuite les performances réelles (puissance frigorifique, puissance électrique absorbée, COP) et compare l'efficacité du R290 par rapport aux installations classiques aux fluides HFC.

✓ **Séance 5 : Procédure d'inertage avant intervention**

- Objectif : Vider et purger le banc en toute sécurité en vue d'une intervention.

Déroulement : Mise en place d'un périmètre de sécurité avec signalisation ATEX pour procéder à la procédure de dégazage du fluide vers l'extérieur. L'élève réalise ensuite un inertage à l'azote neutre (balayage et tirage au vide répété) afin de chasser toutes les molécules de R290 piégées dans l'huile du compresseur. Un contrôle final au détecteur vient valider l'absence totale de concentration d'hydrocarbure avant toute opération de piquage ou de découpe de la tuyauterie.

Références

- ✓ **HC10** : Groupe froid positif monobloc au R290 (Propane).
- ✓ **HC09:** Monobloc froid au R290 (Fluide Hydrocarbure) (Uniquement pour interventions sur circuits R290)
- ✓ **HC00** : Outillage du frigoriste pour l'installation et la maintenance de systèmes aux hydrocarbures incluant: Station de charge pour R290 et R600a, Balance électronique, Détecteur de fuite électronique pour hydrocarbures, Explosimètre (EPI), Pince « étau » auto-perforante, Pince « étau » obturante, Signalisation de zone à risque
- ✓ **HC01** : Coffret SAV froid ménager R290 et R600 incluant: Pince à sertir, Mâchoires raccord Lokring, Raccords Lokring, Déshydrateurs universels
- ✓ **HC02**: Ventilateur ATEX pour intervention sur circuit R290