

Formation - Remplissage et suralimentation - Modélisation, simulation & analyse



REMPS-FR-P



Présentiel



4 jours

Cette formation vise à concevoir, modéliser, simuler, intégrer et valider des systèmes de remplissage en air

Niveau

Expertise

Public

Ingénieurs, cadres et techniciens travaillant dans le domaine des essais, des calculs, ou dans des bureaux d'études de conception, souhaitant bien comprendre les solutions permettant d'optimiser le remplissage ou choisir les caractéristiques d'un turbocompresseur en vue d'une application donnée

Objectifs

Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Spécifier une road-map du système de remplissage
- Comprendre les phénomènes d'ondes de pression à l'admission et à l'échappement qui régissent le remplissage en air du moteur et leurs actions sur l'acoustique
- Spécifier les caractéristiques majeures du système de remplissage
- Calculer, modéliser, simuler une architectures d'un système de remplissage

Pédagogie & ressources techniques

- La dimension pratique est apportée par des exercices de dimensionnement et de matching.
- Utilisation de GT-Power pour modéliser et simuler le remplissage des moteurs.
- Études de cas du remplissage des principales architectures moteur.
- Analyses paramétriques à l'aide de la simulation du remplissage des moteurs

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable

Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

REPLISSAGE EN AIR DES MOTEURS ATMOSPHÉRIQUES

1,5 jours

Grandeurs caractéristiques : rendement volumétrique, coefficient de remplissage, rendement de livraison.

Phénomènes élémentaires régissant le transvasement.

Pertes de charge : équation de Bernoulli, section équivalente, part relative de chacun des éléments du circuit d'admission, mesure sur banc stationnaire, influence sur les performances du moteur en pleine charge.

Acoustique admission :

- Utilisation des ondes de pression pour améliorer le remplissage ; modes acoustiques de type "monocylindre" (régimes élevés) ou "multicylindre" (bas régimes). Utilisation de paramètres sans dimension (nombre de Broome) pour caractériser le déphasage et l'amplitude de l'onde.
- Compromis entre acoustique et perte de charge.
- Optimisation des moteurs multicylindres : influence des éléments du circuit d'admission en amont du plenum.
- Acoustique variable : variation des longueurs de tubes, des volumes, compromis avec les pertes de charge.
- Compromis entre le bruit de bouche engendré par les pulsations de pression et les performances.

Acoustique échappement : influence de la pression dans la pipe et du calage angulaire de l'ouverture de la soupape d'échappement (AOE). Modes monocylindre et multicylindre. Influence du nombre de cylindres et de l'architecture de la ligne d'échappement : échappements de type "3Y" ou "4 dans 1". Acoustique variable à l'échappement.

Distribution : optimisation des lois de levée et des angles d'ouverture et fermeture des soupapes. Distribution variable : différents types, intérêt.

SURALIMENTATION PAR TURBOCOMPRESSEUR

1,5 jours

Intérêt et limitations de la suralimentation : utilisation de l'énergie des gaz d'échappement, augmentation de la puissance du moteur mais aussi des pressions cylindre, des températures, des contraintes thermiques ; nécessité de pouvoir faire varier la perméabilité de la turbine par waste-gate ou géométrie variable.

Compresseur centrifuge : aérodynamique dans le compresseur, pompage, rendement isentropique de compression, régime critique. Travail de compression de l'air. Champ compresseur : courbes caractéristiques et représentation des points de fonctionnement du moteur dans le diagramme rapport de compression/débit corrigé. Paramètres de réglage du compresseur : diamètre d'entrée, diamètre de roue, section volute, forme des ailettes, ported shroud, géométrie variable. Technologie, limitations (éclatement, température).

Turbine centripète : énergie fournie par la turbine, rendement isentropique de détente, rendement mécanique. Courbes caractéristiques dans le diagramme débit corrigé/taux de détente. Récupération de l'énergie des bouffées d'échappement. Choix de la turbine. Waste-gate. Turbine à géométrie variable. Turbine "twin-scroll". Technologie de la turbine et du carter central et limitations : température, vibrations d'ailettes, fatigue, lubrification. Paliers, étanchéités.

Suralimentation par double turbo : différents types de montages, intérêts, inconvénients.

Adaptation d'un turbocompresseur à un moteur donné : exercice dirigé en salle.

Détermination du débit et de la masse volumique de l'air à l'entrée de la culasse, calcul du débit corrigé, choix du compresseur, calcul de la puissance d'entraînement du compresseur, calcul du rapport de détente et choix de la turbine, calcul du débit dans la waste-gate, choix d'une turbine à géométrie variable, cas du fonctionnement en altitude.

REPLISSAGE DES MOTEURS SURALIMENTÉS

0,5 jour

Utilisation dans les architectures modernes des véhicules.

Optimisation du remplissage pour les moteurs suralimentés.

Couplage suralimentation VVT.

Couplage suralimentation EGR.

Importance du refroidisseur de suralimentation.

MODÉLISATION & SIMULATION DU REPLISSAGE

1,5 jours

Fondamentaux de la modélisation et de la simulation 1D du remplissage et de la suralimentation.

Études de cas des principales architectures moteur sur base de modèles GT-Power.

- Moteur atmosphérique à allumage commandé.

- Optimisation de moteurs suralimentés Diesel et à allumage commandé.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante :
referent.handicap@ifptraining.com