

Date d'édition : 21.11.2024

Ref : EWTGUET220

ET 220 Installation site isolé avec Eolienne (Réf. 061.22000)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le ET 220 sert à étudier la conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. L'installation de essai comporte une soufflerie et un appareil de commande. La soufflerie comprend une éolienne qui est à l'échelle du laboratoire et un ventilateur axial. Les éléments de base de l'éolienne sont, un rotor et un générateur. L'appareil de commande comprend les éléments de commande du ventilateur axial, les composants de stockage de l'énergie électrique et les récepteurs du courant électrique. Le ventilateur axial produit l'écoulement d'air nécessaire pour faire tourner le rotor. Un stabilisateur de découlement permet d'obtenir un écoulement régulier et à faibles turbulences. Un générateur convertit l'énergie cinétique du rotor en énergie électrique. L'énergie électrique est absorbée par un système insulaire indépendant du réseau électrique. Le stockage de l'énergie électrique a lieu dans un accumulateur via un régulateur de charge. L'énergie électrique peut être consommée à l'aide de charges électriques. Deux lampes font office de récepteurs du courant électrique. Au choix, on peut également connecter un récepteur du courant électrique externe (par exemple une résistance chauffante). Il n'est pas prévu d'alimenter un réseau électrique public. La vitesse du vent est ajustée en faisant varier la vitesse de rotation du ventilateur. On saisit les valeurs mesurées suivantes: vitesse du vent devant et derrière le rotor, vitesse de rotation du rotor, tension et intensité du courant. Les valeurs mesurées sont affichées sous forme numérique et peuvent simultanément être transmises sur un PC par port USB et y être analysées grâce au logiciel GUNT fourni. Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence. Un schéma de câblage imprimé sur l'appareil de commande permet de disposer aisément tous les composants au niveau du réseau insulaire. Pour effectuer les essais dans des conditions de vent réelles, il est également possible de raccorder une plus grande éolienne (ET 220.01) à l'appareil de commande. Cette éolienne est conçue pour être montée en extérieur.

Contenu didactique / Essais

- conversion de l'énergie cinétique en énergie électrique
- fonctionnement et construction d'un système insulaire avec une éolienne
- détermination du coefficient de puissance de l'éolienne en fonction de la vitesse spécifique (tip speed ratio (TSR) en anglais)
- bilan énergétique d'une éolienne
- détermination du rendement d'une éolienne
- GUNT-E-Learning



Date d'édition : 21.11.2024

cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne
apprentissage indépendant du temps et du lieu
accès via un navigateur Internet
contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

Les grandes lignes

- conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- essais adaptés pour l'expérimentation à l'échelle du laboratoire
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Les caractéristiques techniques

Ventilateur axial

- débit volumétrique max.: $5\text{m}^3/\text{s}$
- puissance max.: 1,5kW

Rotor

- diamètre: 510mm

Générateur

- puissance max.: 60W
- tension: 12VDC
- courant de charge max.: 5A

Accumulateur

- tension: 12VDC
- capacité: 8Ah

Charge électrique (lampes)

- tension: 12VDC
- puissance: 55W chacune

Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,3...50m/s
- vitesse de rotation: 0...3000min⁻¹
- tension: 0...20VDC
- courant: 0...35A

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids

LxlxH: 2610x870x1640mm (soufflerie)
LxlxH: 1520x790x1760mm (appareil de commande)
Poids total: env. 380kg

Nécessaire au fonctionnement

PC avec Windows recommandé

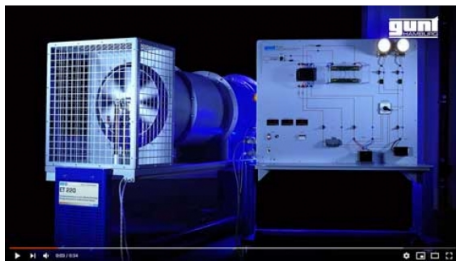
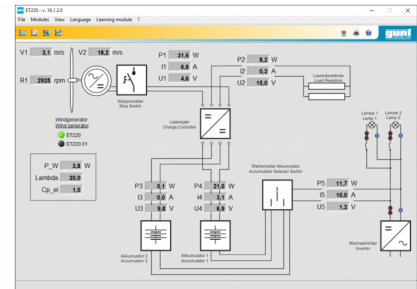
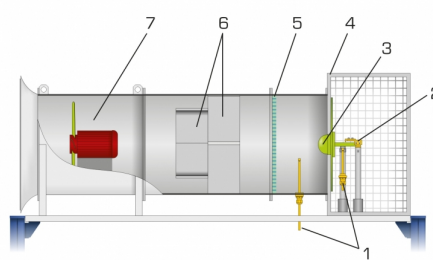
Liste de livraison

soufflerie, 1 appareil de commande, 1 multimètre, 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB, 1 documentation didactique

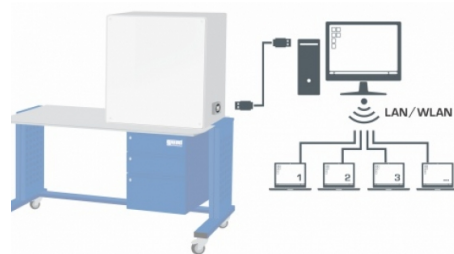
Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Énergie éolienne
Techniques > Mécanique des fluides > Appareils d'énergie de fluide hydrauliques > Turbines éoliennes
Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines éoliennes
Techniques > Energie Environnement > Hydraulique - Eolien > Énergie éolienne
Formations > BTS MS > Systèmes éoliens

Date d'édition : 21.11.2024



Date d'édition : 21.11.2024

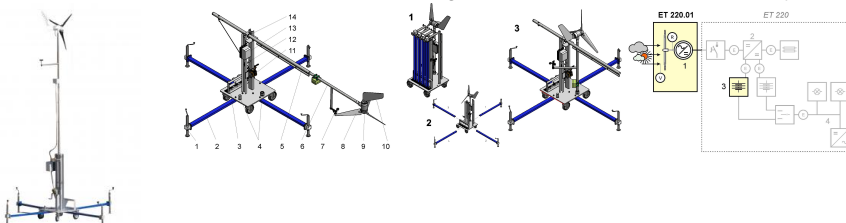


Options

Ref : EWTGUET220.01

ET 220.01 Éolienne avec mat et chariot mobile (Réf. 061.22001)

Raccordement à ET 220 ou ET 220.10, montage en extérieur permet des analyses proches de la réalité



Le rendement d'une éolienne dépend des vitesses du vent et de l'exploitabilité du courant électrique produit. Pour étudier le fonctionnement d'une éolienne dans des conditions météorologiques réelles, on a développé l'ET 220.01 pour l'installation d'essai ET 220.

L'éolienne ET 220.01 est composée d'une salle des machines ou nacelle montée sur un mât pivotant sur socle stable et des appuis.

La vitesse de rotation du rotor et la vitesse du vent sont enregistrées.

Ces valeurs de mesure sont affichées sur l'appareil de commande et dans le logiciel de l'ET 220.

L'intensité et la tension du générateur sont saisies sur l'appareil de commande de l'ET 220.

Ici, on peut également raccorder la batterie fournie avec l'éolienne au moyen d'un régulateur de charge.

L'orientation du rotor dans le sens du vent se fait à l'aide d'une girouette située sur la nacelle.

Le moyeu du rotor comprend un régulateur de puissance mécanique fonctionnant au moyen d'un système de

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 21.11.2024

calage des pales.

À partir d'une vitesse de vent de 5m/s environ, l'éolienne se met à produire du courant continu.

Un redresseur est intégré à la nacelle.

Avant la mise en service, il faut raccorder l'ET 220.01 à l'appareil de commande de l'ET 220.

Des câbles séparés sont prévus à cet effet pour les capteurs de mesure et le courant produit.

L'emplacement de l'éolienne ET 220.01 peut être facilement modifié.

Il suffit pour cela de démonter l'appareil et de le déplacer ensuite tel quel sur des roulettes.

L'appareil est résistant aux intempéries, et peut donc être également utilisé durant plusieurs jours pendant des périodes de mauvais temps.

La documentation didactique bien structurée de l'ET 220 et de l'ET 220.01 expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- structure et fonction d'une éolienne en îlotage
- bilan énergétique d'une éolienne dans des conditions de vents réels

Les grandes lignes

- Essais proches de la pratique dans des conditions de vents réels
- Éolienne avec redresseur et régulateur mécanique de puissance
- Montage facilité par des appuis amovibles et un mât pliant

Les caractéristiques techniques

Rotor

- diamètre: 1200mm
- hauteur du moyeu au-dessus du sol:

env. 5000mm

Génératrice

- puissance max.: 350W
- tension: 12VCC
- courant de charge max.: 30A

Accumulateur

- tension: 12VCC
- capacité: 65Ah

Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,7...50m/s
- vitesse de rotation: 0...3000min⁻¹

Encombrement

- Lxlxh: 10x6x6m
- distance max. de l'ET 220: env. 20m

Dimensions et poids

Lxlxh: 3500x3500x5600mm (avec supports)

Poids: env. 340kg

Liste de livraison

- 1 éolienne
- 1 pied de mât
- 1 mât
- 4 supports
- 1 accumulateur
- 1 jeu de vis
- 1 jeu d'outils

Date d'édition : 21.11.2024

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

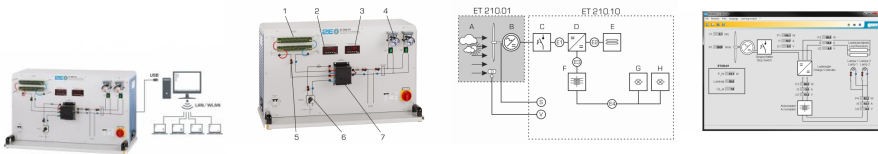
ET220 - Conversion de l'énergie dans une éolienne

ET220.10 - Appareil de commande pour éolienne ET 220.01

Ref : EWTGUET220.10

ET 220.10 Appareil de commande pour éolienne ET 220.01 (Réf. 061.22010)

Avec interface PC USB et logiciel inclus, exploitation de du vent dans des conditions météo réelles



À l'échelle mondiale, la part des besoins énergétiques couverte par la production d'électricité éolienne est en forte augmentation.

La transformation de l'énergie cinétique du vent ainsi que l'exploitation et le stockage de la puissance électrique produite jouent à cet effet un rôle décisif.

Avec IET 220.10, on dispose d'un appareil de commande compact pour l'éolienne mobile ET 220.01.

L'énergie électrique de l'éolienne ET 220.01 est stockée dans le système insulaire ET 220.10 qui est indépendant du réseau électrique.

Le stockage intermédiaire de l'énergie électrique est assuré par un régulateur de charge dans un accumulateur intégré à IET 220.01.

Dès que l'accumulateur est chargé, l'énergie électrique excédentaire est consommée dans des résistances fixes.

Lorsque la tension de fin de charge est atteinte, cette protection contre les surcharges se déclenche; elle est indiquée par une LED sur le régulateur de charge.

L'éolienne continue de fonctionner même dans ces conditions et peut à nouveau mettre immédiatement à disposition de la puissance électrique en cas de nouveau besoin.

L'énergie électrique stockée dans l'accumulateur peut être consommée à l'intérieur du système insulaire à l'aide de charges électriques.

Deux lampes servent de consommateurs.

Le stockage dans un réseau électrique public n'est pas prévu.

Des capteurs enregistrent la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor de IET 220.01, ainsi que le courant et la tension du système insulaire.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide du logiciel GUNT fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.

La vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor sont également indiquées sur des affichages numériques.

On peut par ailleurs utiliser les multimètres du laboratoire pour mesurer le courant et la tension en se servant de connecteurs de laboratoire.

Contenu didactique / Essais

avec l'éolienne ET 220.01:

- transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- comportement en service d'une éolienne dans des conditions météorologiques réelles
- composants, fonctionnement et construction d'un système insulaire avec une éolienne
- bilan énergétique d'un système insulaire avec une éolienne
- GUNT-E-Learning

cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 21.11.2024

apprentissage indépendant du temps et du lieu
accès via un navigateur Internet
contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

Les grandes lignes

- exploitation de l'énergie du vent en îlotage dans des conditions météorologiques réelles
- appareil de commande compact avec régulateur de charge et consommateurs électriques
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

Les caractéristiques techniques

Régulateur de charge

- tension nominale: 12V
- puissance de charge max.: 14,2V
- courant max.: 40A
- procédure de régulation: MLI (ou PWM en anglais)

Charge électrique (2 lampes)

- tension: 12VCC
- puissance: resp. 55W

Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,3...50m/s
- vitesse de rotation: 0...3000min⁻¹
- tension: 0...20VCC
- intensité: 0...35A

Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x550x590mm
Poids: env. 47kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase
PC avec Windows

Liste de livraison

1 appareil de commande
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

Accessoires

requis

ET 220.01 Éolienne

en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

ET 22010W Web Access Software

Autres accessoires

WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs

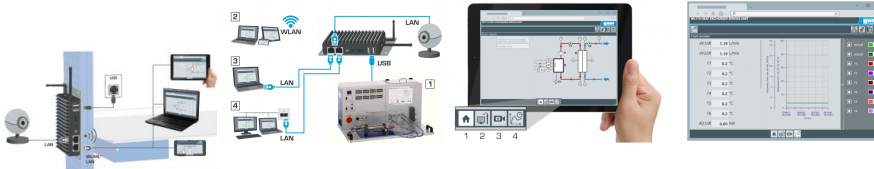
ET 220 Conversion de l'énergie

Date d'édition : 21.11.2024

Ref : EWTGUGU100

GU 100 Web Access Box (Réf. 010.10000)

Accessoire pour appareils GUNT permettant un enseignement et un apprentissage pratiques à distance



La GU 100 est un accessoire pour une sélection d'appareils GUNT.

La Web Access Box permet un enseignement pratique à distance - Remote Learning via le réseau propre au client. Via un navigateur web, les essais sont observés par transmission d'images en direct, les états de fonctionnement de l'appareil d'essai sont suivis, les valeurs mesurées sont visualisées graphiquement et facilement enregistrées localement pour une évaluation plus complète.

La Web Access Box fonctionne comme un serveur.

Il prend la fonction d'acquisition des données, transmet les commandes de contrôle et fournit toutes les informations sur une interface logicielle.

L'interface logicielle est accessible à partir de tous les types de terminaux via un navigateur web, indépendamment du système.

Pour chaque appareil GUNT qui peut être étendu avec la Web Access Box, un logiciel spécifique est disponible: Web Access Box Software.

Le logiciel doit être acheté séparément pour chaque appareil.

La connexion de jusqu'à 10 terminaux à la Web Access Box est possible via WLAN, une connexion LAN directe ou en intégrant la Web Access Box dans le réseau propre au client.

Les terminaux connectés au réseau propre au client peuvent ainsi être utilisés pour l'apprentissage à distance.

La Web Access Box est connectée au appareil GUNT sélectionné via USB. La caméra IP fournie est connectée à la Web Access Box via LAN.

Contenu didactique / Essais

- avec le logiciel Web Access Box Software:

Apprentissage à distance - Web Access Box comme serveur, accès indépendant du système via un navigateur web

affichage du schéma du processus

affichage des états de fonctionnement

affichage de toutes les valeurs mesurées actuelles

transfert des valeurs mesurées enregistrées en interne pour une évaluation plus complète

observation en direct des essais

affichage graphique des résultats des essais

Les grandes lignes

- observation, acquisition et évaluation des essais via un navigateur web

- transmission d'images en direct via une caméra IP

- Web Access Box comme serveur avec module WLAN intégré pour connecter les terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caractéristiques techniques

- Web Access Box

système d'exploitation: Microsoft Windows 10

mémoire vive: 4GB

mémoire: 120GB

interfaces

4x USB

2x LAN

1x HDMI

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 21.11.2024

1x MiniDP
1x mini-série
module WLAN intégré
- Caméra IP
connexion avec la Web Access Box via LAN

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 112x84x34mm (Web Access Box)
Poids: env. 0,5kg

Liste de livraison
1 Web Access Box
1 caméra IP

Ref : EWTGUET220W
ET 220W Web Access Software (Réf. 061.22000W)



Le logiciel Web Access Software permet de connecter l'appareil d'essai à la Web Access Box GU 100. D'une part, le logiciel Web Access assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge l'échange de données entre la Web Access Box et l'appareil d'essai. D'autre part, il constitue le lien avec l'utilisateur via l'interface logicielle dans le navigateur web. Le logiciel Web Access Software est fourni via un support de données. L'interface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système. L'interface logicielle offre différents niveaux d'utilisation pour le suivi des essais et l'acquisition des données. Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de l'appareil d'essai sont présentés. Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission d'images en direct de la caméra IP. Les valeurs mesurées actuelles sont affichées. Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie. Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique/essais
avec l'appareil d'essai: apprentissage à distance
interface logicielle avec

- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission d'images en direct
- affichage graphique des résultats des essais

Les grandes lignes

- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à l'interface logicielle via un navigateur web

Date d'édition : 21.11.2024

Caractéristiques techniques
Support de données: carte SD
Web Access Software
indépendant du système
connexion internet
navigateur web
format du fichier à télécharger: txt

Liste de livraison
1 Web Access Software

Accessoires
requis
GU 100 Web Access Box
ET 220 Conversion de l'énergie dans une éolienne

Produits alternatifs

Ref : EWTLE1406S

Valise de TP's Energie Eolienne Professional (Avec douilles de sécurité)

Avec éoliennes, ventilateur, charge, moteur, anémomètre, compte tours, alim., cordons, multimètres



L'énergie éolienne représente actuellement la plus grande partie de la production d'énergie renouvelable.

En particulier, compte tenu de la construction très rapide de nouvelles centrales éoliennes, la demande de personnel hautement qualifié est très élevée.

La valise Wind Professional vous propose des expériences pratiques orientées vers la formation technique tout en incluant des expériences de base intéressantes.

Les domaines d'application sont nombreux et variés : de l'école professionnelle au niveau universitaire.

Exemples d'expériences :

- 2.1 Expériences électroniques de base
 - B.1 Mise en place d'un circuit simple
 - B.2 La loi d'Ohm
 - B.3 Connexion en série de résistances ohmiques
 - B.4 Montage en parallèle de résistances ohmiques
 - B.5 Comportement au démarrage et au ralenti d'un moteur
- 2.2 Expériences de base sur le vent
 - 2.2.1 Examiner la vitesse du vent derrière le rotor
 - 2.2.2 Bilan énergétique et rendement d'une éolienne
 - 2.2.3 Vitesse de rotation et rapport de vitesse d'une éolienne.
- 2.3 Influence d'un consommateur
 - 2.3.1 Modifier la tension de l'éolienne en connectant un consommateur
 - 2.3.2 Courbes caractéristiques et vitesse de rotation d'une éolienne
- 2.4 Influence de la vitesse du vent
 - 2.4.1 Tension de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 21.11.2024

- 2.4.2 Vitesse de rotation et puissance en fonction de la vitesse du vent
- 2.5.1 Tension dépendant de la direction du vent
- 2.5 Influence de la direction du vent
- 2.5.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant de la direction du vent
- 2.6 Influence du modèle de générateur
- 2.6.1 Tension dépendant du modèle de rotor
- 2.6.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant du modèle de rotor
- 2.7 Influence de la forme des pales du rotor
- 2.7.1 Tension dépendante de la forme des pales du rotor
- 2.7.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant de la forme des pales du rotor
- 2.8 Influence du nombre de pales du rotor
- 2.8.1 Tension dépendant du nombre de pales
- 2.8.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant du nombre de pales
- 2.9.1 Tension dépendant du pas des pales du rotor
- 2.9 Influence du pas des pales du rotor en fonction du pas des pales du rotor
- 2.9.2 Vitesse de démarrage d'une éolienne en fonction du pas des pales du rotor
- 2.9.3 Vitesse de rotation et rendement en fonction du pas des pales du rotor

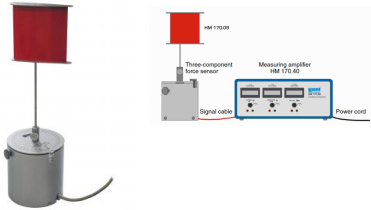
Comprenant:

- 1x 1118-02 Module moteur Pro
- 1x 1118-03 Module turbine éolienne Pro
- 1x 1118-04 Module de potentiomètre Pro
- 1x 1118-14 Module rotor Savonius Pro
- 1x 1400-12 Kit rotors d'éolienne
- 1x 1400-13 Unité de base
- 1x 1400-19 Générateur de vent
- 1x 1400-20 Anémomètre Pro
- 2x 1800-01 Module de résistance (triple) Pro
- 3x 1800-04 Résistance enfichable 100 ohms
- 2x 1800-05 Résistance enfichable 10 ohms
- 1x 1800-06 Résistance enfichable 33 ohms
- 1x 9100-03 Module voltmètre ampèremètre
- 1x 9100-05 Module d'alimentation
- 1x L2-02-017 Hélice
- 1x L2-04-059 Cordon de sécurité, 50 cm, rouge
- 1x L2-04-060 Cordon de sécurité, 50cm, noir
- 1x L2-04-066 Cordon de sécurité, 25cm, rouge
- 1x L2-04-067 Cordon de sécurité, 25cm, noir
- 3x L2-05-068 cavaliers de sécurité, avec prise médiane
- 1x L2-06-062 Tachymètre numérique
- 1x L3-01-073 Mallette en aluminium "Wind-Professional".

Date d'édition : 21.11.2024

Ref : EWTGUHM170.40

HM 170.40 Capteur de force à 3 composants (Réf. 070.17040)



Un corps de portance ou de résistance est utilisé dans le capteur de force HM 170 qui émet la force de traînée et de portance comme valeur mesurée lors de l'écoulement le long du corps.

Le système enregistre également le moment.

Les valeurs mesurées sont affichées numériquement sur l'amplificateur de mesure et peuvent être analysées à l'aide du système d'acquisition des données HM 170.60 disponible en option.

Une échelle angulaire est située sur le capteur de force.

Contenu didactique/essais

- avec un corps adapté au système HM 170:
 - détermination du coefficient de traînée (valeur c_x)
 - détermination du coefficient de portance
 - détermination du coefficient de moment

Les grandes lignes

- capteur de force pour les analyses sur des corps soumis à un écoulement autour de corps
- mesure de la force de traînée, de la force de portance et du moment

Caractéristiques techniques

Plages de mesure

- force:
 - portance: $\pm 4\text{N}$
 - traînée: $\pm 4\text{N}$
- moment: $\pm 0,5\text{Nm}$
- angle: $\pm 180^\circ$

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 370x315x160mm (amplificateur de mesure)

Dxh: 115x150mm (capteur de force)

Poids total: env. 6kg

Liste de livraison

- 1 capteur de force
- 1 amplificateur de mesure
- 1 notice

Accessoires

requis

HM 170 Soufflerie ouverte

en option

HM 170.01 Corps de résistance sphère

HM 170.02 Corps de résistance coupelle hémisphérique

HM 170.03 Corps de résistance disque circulaire

HM 170.04 Corps de résistance anneau de cercle

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 21.11.2024

HM 170.05 Corps de résistance carré percé
HM 170.06 Corps de portance drapeau
HM 170.07 Corps de résistance cylindre
HM 170.08 Corps de résistance corps de ligne de courant
HM 170.09 Corps de portance aile NACA 0015
HM 170.10 Corps de résistance parabolique
HM 170.11 Corps de résistance forme concave
HM 170.12 Corps de portance carré percé
HM 170.13 Corps de portance aile NACA 54118
HM 170.14 Corps de portance aile NACA 4415
HM 170.21 Aile avec bec mobile et volet d'intrados
HM 170.60 Système d'acquisition des données