

Ermatest

Système industriel de test d'endurance de soufflets et ressorts

Points Forts & Activités pédagogiques

- ✓ Réglages et paramétrages du système suivant les campagnes de test et les éléments à tester (Ressorts ou soufflets)
- ✓ **Diagnostic**
- ✓ **Démontage, montage et réglages mécaniques** (Roulements, guidages à billes, bloqueur, réducteur...)
- ✓ Étude et **paramétrage des fonctions Dialogue et Communication** (PC/Automate/Variateur)
- ✓ Pilotage et surveillance locale par pupitre opérateur ou à distance pour l'aide à la maintenance
- ✓ Régulation de vitesse sur la rotation de la bielle-manivelle
- ✓ **Étude des technologies : électrique, pneumatique, mécanique et hydraulique proportionnelle**
- ✓ Asservissement de position (Option hydraulique proportionnelle)
- ✓ **Mesures et maintenance hydraulique** (Option mallette de mesures hydrauliques)
- ✓ **Programmation**
- ✓ **Changement de technologies pour la partie opérative**
 - Électrique/Pneumatique (Test de soufflet avec moteur asynchrone ou moteur brushless en option)
 - Hydraulique proportionnelle (Test de ressort)

Composants spécifiques

- ✓ Moto-réducteur frein associé à un variateur de vitesse communicant ATV320
- ✓ Système bielle-manivelle
- ✓ Vérin hydraulique associé à une centrale hydraulique proportionnelle
- ✓ Capteurs: mécanique, potentiométrique, ILS et codeur incrémental
- ✓ Armoire de commande de base équipée d'un automate Schneider M241 communicant sur réseau Ethernet avec variateur ATV320
- ✓ Terminal de dialogue tactile couleur HMIGTO

Références

- ✓ **BM20**: Ossature de test Ermatest et communication (automate, pupitre opérateur et variateur Schneider)
- ✓ **BM22-BM23**: Motorisation électro-pneumatique avec moteur asynchrone (Test de soufflets)
- ✓ **BM24-BM25**: Motorisation hydraulique proportionnelle (Test de ressorts)
- ✓ **BM16**: Mallette mécanique réducteur / Bielle Manivelle
- ✓ **BM17**: Mallette mécanique Bloqueur pneumatique / Vérin hydraulique
- ✓ **BM28**: Kit matériel pour travaux pratiques (contrôleur d'isolement et caméra IP)
- ✓ **BM29**: Kit d'évolution vers motorisation électrique Brushless (test de soufflets)
- ✓ **HY10**: Valise analyse d'huiles
- ✓ **HY11**: Mallette de mesures hydrauliques
- ✓ **IO00**: Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques
- ✓ **BM00**: Kit Passerelle Smart IoT IO-Link & Capteurs intelligents pour Ermatest

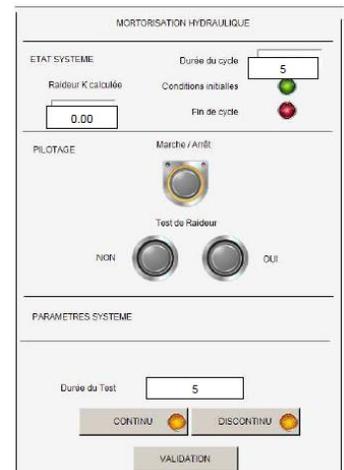
Caractéristiques

- ✓ L/ I/ H : 1100 x 750 x 1900 mm
- ✓ Énergie électrique : 400V-50Hz par secteur (3P+N+T) par l'intermédiaire d'un disjoncteur différentiel 30mA instantané SI et régime de neutre TT
- ✓ Énergie pneumatique : pression de 7 bars et débit d'environ 80l/min
- ✓ Masse: 250kg

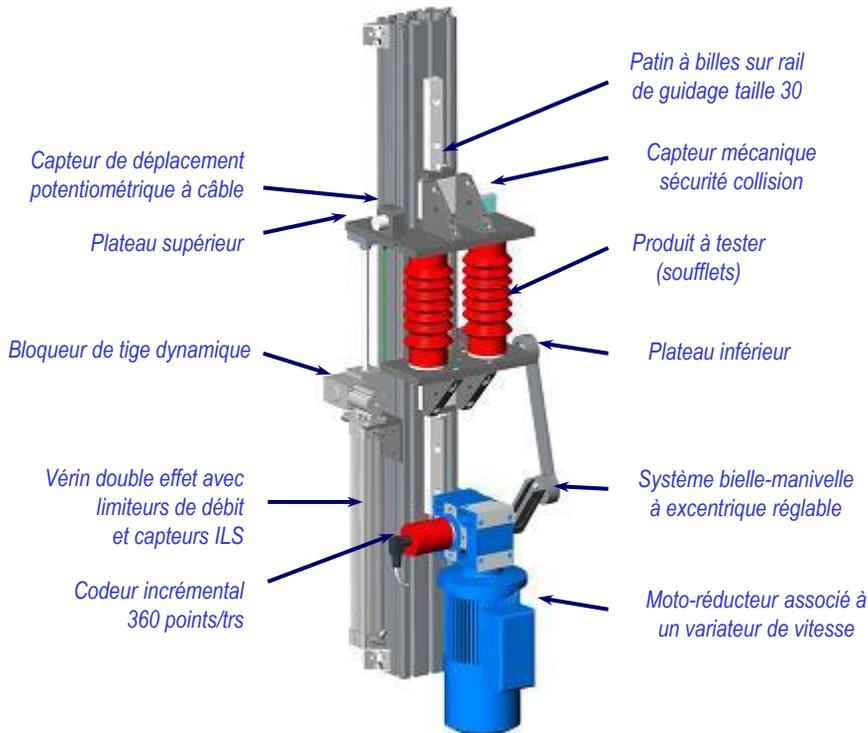
Bac PRO MSPC

BTS MS – Electrotechnique - IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs

Pack IoT Sick



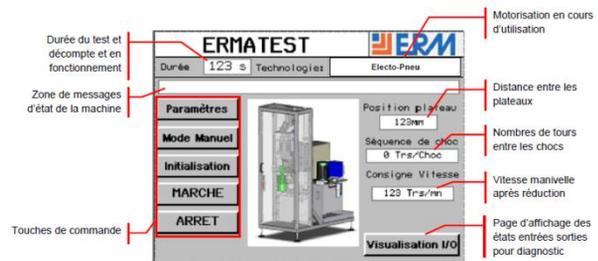
Architecture du système



Motorisation de base: électrique et pneumatique

Description fonctionnelle en motorisation électrique/pneumatique

- ✓ Les objets « soufflets » posés manuellement entre les deux plateaux subissent des efforts de compression (test d'endurance)
- ✓ A la mise sous tension du moto-réducteur, la rotation de la bielle-manivelle liée au plateau inférieur transmet à celui-ci un mouvement alternatif dont l'amplitude est réglable
- ✓ Les soufflets en position de compression peuvent suivant une périodicité définie par la campagne d'essais subir une compression supplémentaire donnée par un vérin pneumatique entraînant une descente du plateau supérieur.



Ecran pupitre tactile Ermatest électrique et pneumatique

Sous-ensemble Motorisation électrique et pneumatique

- ✓ Il permet d'effectuer le test de soufflets.
- ✓ Il est principalement constitué:
 - D'un moto-réducteur frein associé à un variateur de vitesse ATV320
 - D'un codeur incrémental 360points/tour en bout de l'arbre moteur permettant la mesure et la régulation de la vitesse de rotation, ainsi que la commande de l'action du vérin pneumatique de façon à ce que la compression supplémentaire sur les soufflets se crée au point 0 (Point mort haut)
 - D'un système bielle-manivelle avec excentrique réglable de 0 à 80mm (soit un déplacement alternatif du plateau inférieur de 160mm), la bielle étant équipée de roulements à rotule sur billes pour la compensation d'alignement
 - D'un vérin pneumatique double effet arrêté en position par un bloqueur mécanique (détection par capteurs ILS) et effectuant des chocs provoqués sur le plateau supérieur
 - D'un capteur potentiométrique à câble effectuant un contrôle des déplacements des plateaux
 - D'un capteur mécanique à poussoir pour l'anti-collision des plaques supérieure et inférieure

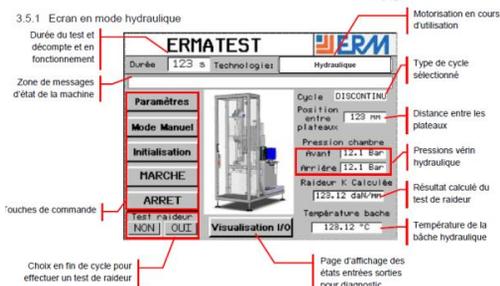
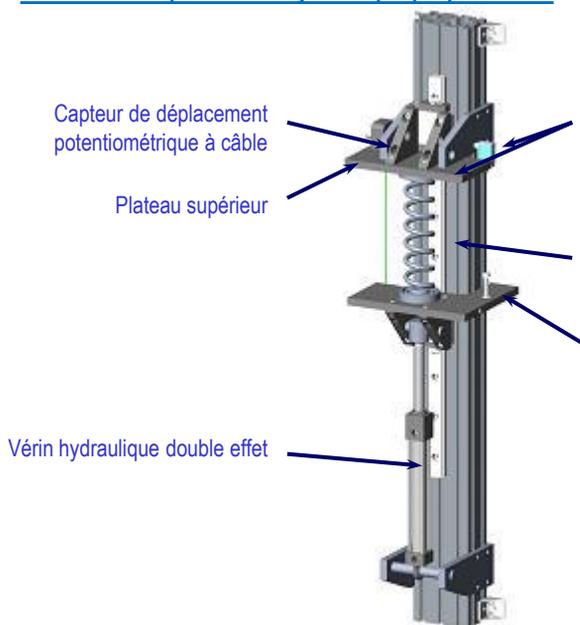
Sous-ensemble Motorisation électrique et pneumatique

- ✓ Il permet d'effectuer des tests pendulaires de soufflets en position de compression ou d'étirement
- ✓ Il est principalement constitué:
 - D'un moteur-réducteur de positionnement intelligent de type Siemens Posmo 300W intégrant variateur et carte d'axe
 - D'un ensemble de pièces mécaniques d'adaptation en lieu et place du moteur asynchrone



Architecture du système (suite)

Motorisation optionnelle: hydraulique proportionnelle

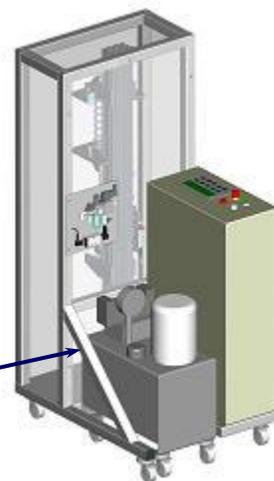


Ecran pupitre tactile Ermatest Hydraulique



Centrale hydraulique 60 bars avec:

- distributeur proportionnel
- capteur de pression analogique
- capteur de température analogique



Sous-ensemble Motorisation électrique et pneumatique

- ✓ Le ressort posé manuellement entre les deux plateaux subit des efforts de compression par l'intermédiaire du vérin hydraulique
- ✓ Deux tests peuvent être réalisés sur le ressort :
 - Endurance du ressort par compression et décompression du ressort pendant un temps donné
 - Vérification de la raideur donnée par le constructeur: mesure de l'effort du ressort en fonction de son taux de compression (asservissement en position avec le capteur potentiométrique à câble) à l'aide d'un capteur de pression analogique au niveau du vérin (déduction de l'effort suivant pression / diamètre vérin / perte)

Sous-ensemble Motorisation électrique et pneumatique

- ✓ Il permet d'effectuer le test de ressorts
- ✓ Il est principalement constitué:
 - D'un capteur potentiométrique à câble effectuant un contrôle des déplacements du plateau
 - D'une centrale hydraulique 60 bars
 - D'un vérin hydraulique double effet diamètre 25mm Course 200mm
 - D'un capteur de pression analogique
 - D'un capteur de température analogique

Pupitre de commande

- ✓ Le pupitre du système est un pupitre tactile couleur déporté. Il comporte l'ensemble des constituants de dialogue permettant de conduire le système.

Armoire de commande

- ✓ Elle contient:
 - Un interrupteur sectionneur
 - Un relais de sécurité Préventa chargé de gérer l'arrêt d'urgence
 - Des porte-fusibles
 - Une alimentation électrique permettant d'alimenter l'ensemble des circuits TBT
 - Des contacteurs et relais permettant de piloter les différents actionneurs électriques
 - Un variateur communicant ATV320 permettant de gérer la vitesse de rotation de la bielle
 - Un automate programmable de type M241 communicant sur réseau Ethernet
 - Des borniers de raccordement

Distribution pneumatique

- ✓ Le système comporte:
 - Un ensemble de traitement d'air (Vanne cadenassable, filtre régulateur, vanne d'arrêt d'urgence avec démarreur progressif, pressostat)
 - Un électro-distributeur 5/2 mono-stable
 - Un électro-distributeur 5/3 centre ouvert bistable

Distribution hydraulique

- ✓ Le système comporte:
 - Un distributeur proportionnel
 - Un amplificateur proportionnel



Approche pédagogique

Activités pédagogiques

- ✓ Analyse fonctionnelle
- ✓ Réglages et paramétrages du système suivant les campagnes de test et les éléments à tester (soufflets ou ressorts)
- ✓ Changement de format possible pour la partie opérative:
 - Électrique et pneumatique (test de soufflets)
 - Hydraulique proportionnelle (test de ressorts)
- ✓ Diagnostic
- ✓ Démontage, montage et réglages (Roulements, guidages à billes, bloqueur, réducteur, ...)
- ✓ Étude et paramétrage des fonctions Dialogue et Communication (PC/automate/variateur)
- ✓ Programmation
- ✓ Améliorations (ex: Mise en place d'un indicateur de colmatage sur le circuit hydraulique)
- ✓ Pilotage et surveillance locale (Pupitre Tactile couleur) ou à distance pour aide à la maintenance
- ✓ Régulation de vitesse sur la rotation de la bielle-manivelle
- ✓ Asservissement de position (Option hydraulique proportionnelle)
- ✓ Étude et paramétrage de l'amplificateur hydraulique proportionnelle (Option hydraulique)

Exemples de TP proposés par ERM Automatismes pour le niveau IV

TP1.1: Diagnostic (Contexte niveau 1) sur un composant défectueux (Bobine du distributeur du vérin pneumatique)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.2: Diagnostic (Contexte niveau 3) sur un composant défectueux (Bobine du relais d'alimentation du frein moteur)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

✓ TP1.3: Diagnostic (Contexte niveau 3) sur un composant défectueux (Bobine de relais lié à la chaîne de sécurité)

Chronologie: Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.4: Diagnostic sur un élément mal réglé (Vis de réduction de débit du démarreur progressif pneumatique)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.5: Diagnostic (Contexte niveau 5) sur un élément défectueux (Régleur de vitesse)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP2.2: Réparation du bien (Changement des roulements du moto-réducteur et de la bielle)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Déposer le moto réducteur, Elaborer la gamme de démontage remontage des roulements, Procéder à l'échange standard des roulements fournis, Déconsigner l'équipement, Remettre en service l'équipement, Etablir un compte rendu d'intervention

TP2.5: Maintenance préventive (Contrôle d'isolement du moteur de banc Ermatest)

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux, Déterminer les mesures de prévention, Appliquer les mesures définies, Localiser les points de contrôle, Régler les appareils ou matériels de contrôle, Collecter les résultats de mesures, Rédiger un compte-rendu d'intervention

TP4: Amélioration ou modification du bien (Mise en place d'un composant de surveillance de la pompe du circuit hydraulique)

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux, Déterminer les mesures de prévention, Appliquer les mesures définies, Installer les éléments de l'amélioration, Transférer le nouveau programme et procéder à la mise au point, Rétablir l'environnement du bien, Mettre en service et vérifier le bon fonctionnement du bien, Compléter l'ordre de travail

TP5: Surveillance par réseau Ethernet

✓ *Chronologie:* Vérifier les adresses IP des stations, Se connecter sur le site Web variateur et relever les paramètres mémorisés, Se connecter sur le site Web automate et relever les paramètres de configuration matérielle

TP6.1: Changement de configuration (Passage du test de soufflets au test de ressorts)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Procéder au changement de configuration, Déconsigner l'équipement, Remettre en service l'équipement

TP6.2: Réparation du bien (Echange des joints du vérin)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Déposer le vérin, Procéder à l'échange standard des joints fournis, Déconsigner l'équipement, Remettre en service l'équipement, Etablir un compte-rendu d'intervention

TP6.3: Amélioration du bien (Définir et mettre en place un système de surveillance de la mise en service du système de refroidissement de l'huile (Aéroréfrigérant))

✓ *Chronologie:* Planifier le système de surveillance, Intégrer un message d'alarme, Procéder aux essais

TP7.1: Analyser le réglage d'un système asservi

✓ *Chronologie:* Identifier les composants de la boucle d'asservissement, Analyser le fonctionnement actuel, Analyser le rôle du correcteur proportionnel en effectuant des modifications de paramètres

TP8.1: Diagnostic sur un élément défaillant (Chaîne fonctionnelle défaillante: Débrayage pompe)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service



Approche pédagogique

Exemples de TP proposés par ERM Automatismes pour le niveau III

TP1.1: Diagnostic (Contexte niveau 1) sur un composant défectueux (Bobine du distributeur du vérin pneumatique)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.2: Diagnostic (Contexte niveau 3) sur un composant défectueux (Bobine du relais d'alimentation du frein moteur)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.3: Diagnostic (Contexte niveau 3) sur un composant défectueux (Bobine de relais lié à la chaîne de sécurité)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.4: Diagnostic sur un élément mal réglé (Vis de réduction de débit du démarreur progressif pneumatique)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP1.5: Diagnostic (Contexte niveau 3) sur un élément défectueux (Fusible sur la platine de protection d'alimentation codeur)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service

TP2.2: Réparation du bien (Changement des roulements du moto-réducteur et de la bielle)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Déposer le moto réducteur, Elaborer la gamme de démontage remontage des roulements, Procéder à l'échange standard des roulements fournis, Déconsigner l'équipement, Remettre en service l'équipement, Etablir un compte rendu d'intervention

TP2.3: Analyse du fonctionnement du bloqueur et justification des modes de défaillance

✓ *Chronologie:* Justifier la mise en place du bloqueur, Rechercher les causes possibles de défaillance

TP2.4: Changement du bloqueur et validation d'une gamme de démontage

✓ *Chronologie:* Effectuer la consignation, Déposer le composant en panne, Réaliser l'échange, Etablir et valider un graphe de démontage

TP2.5: Maintenance préventive (Contrôle d'isolement du moteur de banc Ermatest)

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux, Déterminer les mesures de prévention, Appliquer les mesures définies, Localiser les points de contrôle, Régler les appareils ou matériels de contrôle, Collecter les résultats de mesures, Rédiger un compte-rendu d'intervention

TP3.1: Surveillance du temps maximum de rotation de la manivelle

✓ *Chronologie:* Définir les conditions de rotation de la manivelle pendant la phase d'initialisation, Définir un temps enveloppe sur la rotation de la manivelle, Ecrire le programme de surveillance, Intégrer dans le programme automate la solution de surveillance, Procéder aux essais pour vérifier le fonctionnement de la procédure de surveillance, Intégrer des messages de défauts sur la console de dialogue.

TP3.2: Surveillance des détecteurs de vérins de choc

✓ *Chronologie:* Simuler une défaillance et constater l'inopportunité de l'affichage du message de défaut en le justifiant, Ecrire le programme de surveillance, Intégrer dans le programme automate la solution de surveillance, Intégrer des messages de défauts sur la console de dialogue,

Procéder aux essais pour vérifier le fonctionnement de la procédure.

TP3.4: Mise en place d'une surveillance de déclenchement de disjoncteur

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux et les situations dangereuses liées à l'activité de maintenance, Justifier le choix et de raccorder dans les règles de l'art le composant, Mettre à jour les schémas électriques, Effectuer les adaptations logicielles permettant d'exploiter l'information issue du composant signalant le déclenchement, Valider l'intervention par un essai

TP3.5: Mise en place d'une surveillance de paramètre moteur

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux et les situations dangereuses liées à l'activité de maintenance, Raccorder dans les règles de l'art le composant, Configurer le variateur, Effectuer les adaptations logicielles permettant d'exploiter l'information issue du variateur, Valider l'intervention par un essai

TP3.6: Mise en place d'une surveillance de l'intégrité des soufflets grâce à un capteur de pression

✓ *Chronologie:* Identifier les phénomènes dangereux et les situations dangereuses liées à l'activité de maintenance, Raccorder dans les règles de l'art le composant, Configurer le capteur, Effectuer les adaptations logicielles permettant d'exploiter l'information issue du capteur, Valider l'intervention par un essai

TP5: Surveillance par réseau Ethernet

✓ *Chronologie:* Vérifier les adresses IP des stations, Se connecter sur le site Web variateur et relever les paramètres mémorisés, Se connecter sur le site Web automate et relever les paramètres de configuration matérielle

TP6.1: Changement de configuration (Passage du test de soufflets au test de ressorts)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Procéder au changement de configuration, Déconsigner l'équipement, remettre en service l'équipement

TP6.2: Réparation du bien (Echange des joints du vérin)

✓ *Chronologie:* Consigner l'équipement, Déposer le vérin, Procéder à l'échange standard des joints fournis, Déconsigner l'équipement, Remettre en service l'équipement, Etablir un compte-rendu d'intervention

TP6.3: Amélioration du bien (Définir et mettre en place un système de surveillance de la mise en service du système de refroidissement de l'huile (Aéroréfrigérant))

✓ *Chronologie:* Implanter le système de surveillance, Intégrer un message d'alarme, Procéder aux essais

TP7.1: Analyser le réglage d'un système asservi

✓ *Chronologie:* Identifier les composants de la boucle d'asservissement, Analyser le fonctionnement actuel, Analyser le rôle du correcteur proportionnel en effectuant des modifications de paramètres

TP8.1: Diagnostic sur un élément défaillant (Chaîne fonctionnelle défaillante: Débrayage pompe)

✓ *Chronologie:* Établir le constat de défaillance, localiser la panne, identifier la cause de la défaillance, maîtriser les risques et remettre en service



Produits associés & complémentaires

Valise Analyse d'huiles



www.erm.li/hy10

Groupe Filtration d'huiles



www.erm.li/hy12

Valise Mesures hydrauliques



www.erm.li/hy11

Kits Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents



www.erm.li/sk10

Mallette Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents (SK00)

La Mallette « Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents » contient plusieurs cas d'applications industrielles de capteurs intelligents.



SICK
Sensor Intelligence.

www.erm.li/sk00

Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques (IO00)



www.erm.li/io00

www.erm.li/io10



Mallette Réducteur & Bielle

Mallette mécanique du réducteur et de la bielle Ermatest

Points forts & Activités pédagogiques

- ✓ Etude et Analyse de pièces et/ou de matériaux
- ✓ Montages, démontages, réglages (Actions de maintenance sur système mécanique)
- ✓ Plans mécaniques fournis sous Solidworks

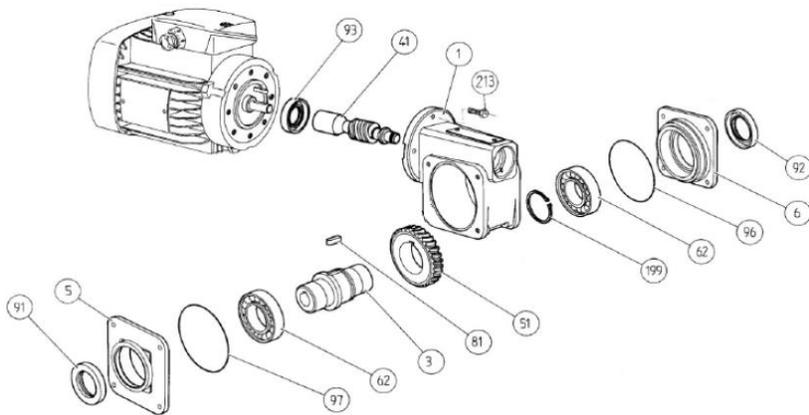
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXX

Contenu de la mallette

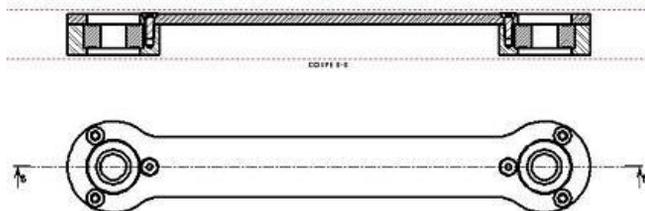
Qté	Désignation	Fournisseur	Fabricant
Réducteur et pièces détachées pour réducteur			
1	Réducteur complet (Roue et vis avec bride - Rapport de réduction 10 - Arbre creux Ø 20mm)	LEROY SOMER	
6	Roulement d'arbre lent creux	LEROY SOMER	
3	Roulement de butée de vis sans fin	LEROY SOMER	
3	Joint de palier	LEROY SOMER	
3	Joint à lèvres de vis sans fin	LEROY SOMER	
3	Joint à lèvres d'arbre lent creux	LEROY SOMER	
Bielle et pièces détachées pour bielle			
1	Système de Bielle (1 Bielle, 2 roulements à rotule sur billes, 2 cages pour roulement à rotule sur billes, 6 vis, 2 rondelles élastiques, 2 axes bielle/manivelle)	ERM	
6	Roulement à rotule sur billes	ITAFAN	SKF
4	Rondelle élastique pour roulement à billes	MICHAUD	
6	Vis TFHC 5x16	SPB	
2	Axe bielle/manivelle	SPB	SPB
6	Circlips EXT D15	LEROY SOMER	
2	Cage pour roulement à rotule sur billes	ERM	TUS

Produits associés



Choix des roulements (Rotule sur billes)

- ✓ Le système de Bielle/Manivelle considéré sur l'Ermatest permet de créer un mouvement de translation alternatif du plateau inférieur mobile à partir de la rotation de l'arbre moteur.
- ✓ Cependant, durant la transformation de ce mouvement de rotation (arbre moteur) en mouvement de translation (plateau inférieur), le système de bielle/manivelle peut présenter un défaut d'alignement important. Les roulements à mettre en oeuvre sur le système de bielle doivent donc impérativement compenser les défauts d'alignement engendrés.
- ✓ Sachant que les roulements à rotule sur billes comportent deux rangées de billes et une piste de roulement concave commune aménagée dans la bague extérieure, nous avons, d'une façon générale, des roulements capables de s'aligner automatiquement et, par conséquent, insensibles aux défauts d'alignement de l'arbre par rapport au logement.



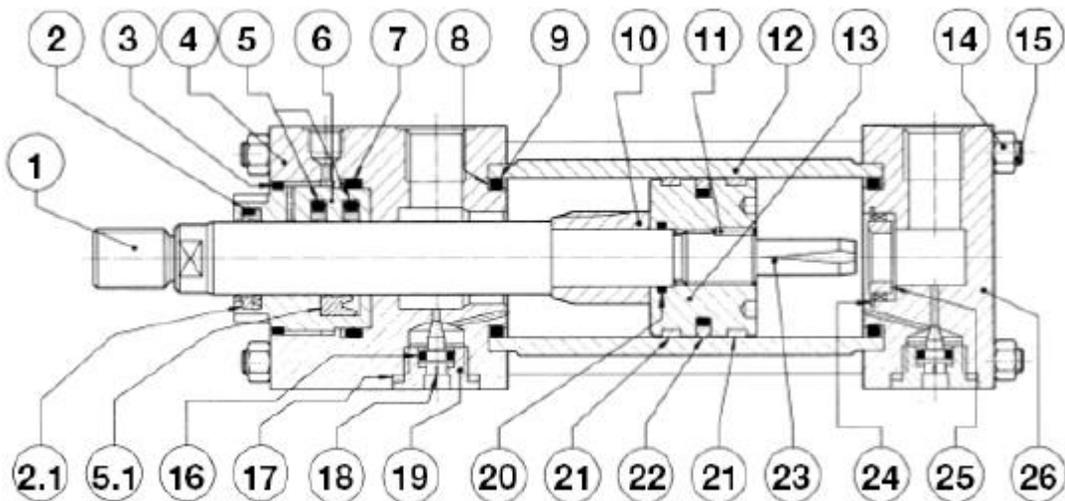


Mallette Bloqueur & Vérin

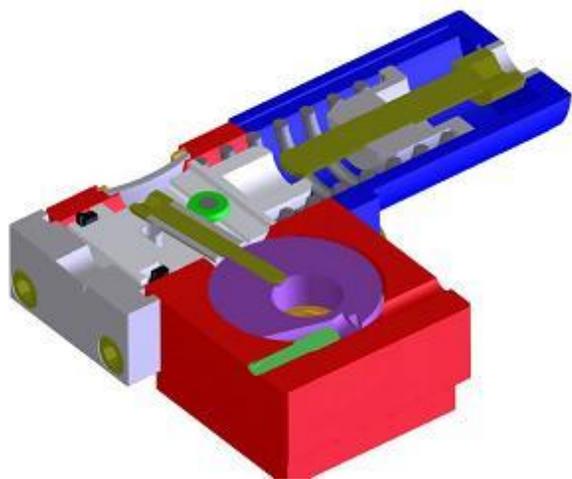
Mallette mécanique du bloqueur pneumatique et vérin hydraulique Ermatest

Points forts & Activités pédagogiques

- ✓ Etude et Analyse de pièces et/ou de matériaux
- ✓ Montages, démontages, réglages (Actions de maintenance sur système mécanique)
- ✓ Plans mécaniques fournis sous Solidworks
- ✓ Etudes cinématiques sur le bloqueur pneumatique



Section typique du vérin Type CK avec amortissement avant-arrière et drainage côté tige



Vue du bloqueur pneumatique

