

Festo Didactic



**La nouvelle gamme
électronique, électrotechnique
et
domotique**

Les bases de l'électrotechnique

Bases de l'EE/EL



TP1011

Microcontrôleur



TP 1021

Protection et liaison terre



TP 1111

Réseau communication domotique



TP 1131

Bases de la logique câblée



TP 1211

TP 1011

Bases de l'électricité et de l'électronique

TP 1011 – Le concept

- Ce jeu d'équipement a pour but de comprendre et d'utiliser, en toute sécurité, les principaux composants utilisés en électricité et en électronique.
 - De part **son concept et sa qualité**, l'élève/l'étudiant va pouvoir élaborer tous types de circuits électriques sans aucun risque de détérioration.
 - Chaque composant se présente dans un petit boîtier équipé de douilles de sécurité 4 mm. À partir d'une alimentation (diverses aux choix), le fonctionnement de chaque composant va pouvoir être étudié de manière approfondie. Dans un même temps, ils peuvent être mis les uns à la suite des autres pour réaliser une application électrique/électronique bien précise.
- **Qualité, sécurité, diversité et modularité** sont les maîtres mots de ce jeu d'équipement qui permet d'acquérir et de consolider les bases de l'électricité et de l'électronique.



TP 1011 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1011 sont:
 - Bloc d'alimentation paramétrable.
 - Panneau de câblage.
 - Jeu de composants de base.
 - Systainer.



Référence: 571780

TP 1011 – Alimentation de base

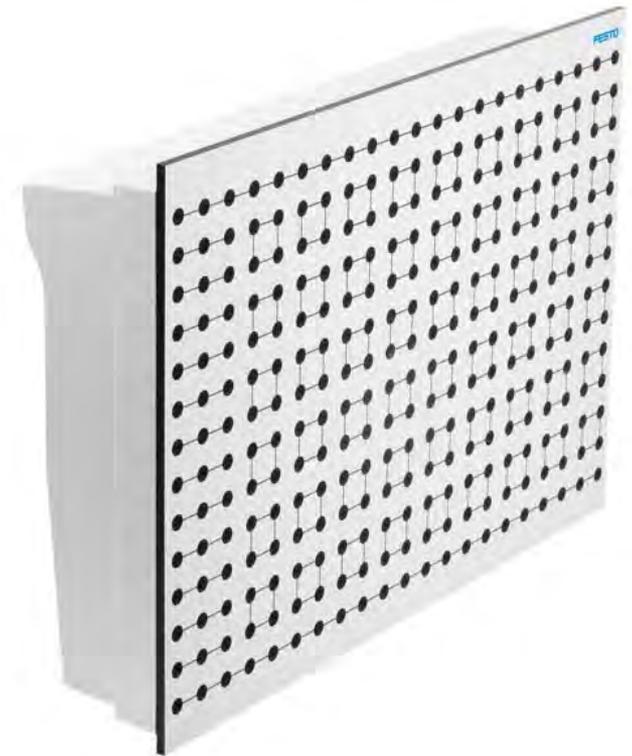
- **Tension d'entrée**
 - 110-230V 50/60Hz.
- **Tensions de sortie disponible**
 - DC 5 V, 100 mA.
 - DC ± 15 V, 0,8 A.
 - DC 0 – 25 V, 0,3 A.
 - AC 24 V, 100 mA.
 - AC 3~ 12 V_{eff}, 100 mA, 50 Hz.
- **Générateur de fonctions :**
 - Sinus, carré, triangle.
 - U_{SS} 0 – 20 V, f 1 Hz – 250 kHz.
- **Options:**
 - Interface de mesure .
 - Logiciel PC .



Référence: 567321

TP 1011 – Panneau de câblage

- Ce panneau de câblage permet de réaliser les circuits et les câblages conformément aux schémas électriques.
- Toutes les connexions se font avec des douilles de sécurité 4 mm.
- Ces douilles sont disposées sur une grille au pas de 19 mm et interconnectées au sein de la plaque par groupe de 4.
- Quelques informations techniques:
 - Charge admissible: 16 A maximum.
 - Résistance de jonction: $< 0,03$ Ohm.
 - Face avant: 399 x 297 mm.
 - Barres de potentiel pour la répartition de la tension.



TP 1011 – Jeux de composants de base

- Plus de **70** composants sont fournis:
 - Résistances, Potentiomètres.
 - NTC, LDR, VDR.
 - Condensateurs.
 - Bobines.
 - Diodes, diodes Zener, LEDs.
 - Lampes.
 - Interrupteurs.
 - Transformateurs (bobines et corps).
 - Diac, Triac, Thyristor.

- Tous ces composants sont présentés dans un petit boîtier composé de faces latérales transparentes, de fiches de sécurité 4 mm pour la connexion et de douilles de sécurité 4 mm pour la mesure directe sur le composant.



Référence: 567306

TP 1011 – Avantages

- Source d'alimentation complète et paramétrable avec de nombreuses possibilités de tensions (continues, alternatives avec différentes fréquences) pouvant être utilisées de manière séparée ou simultanée.
- Un écran au niveau de l'alimentation facilite le paramétrage et le choix du ou des signaux souhaitant être utilisés.
- Panneau de câblage d'une **grande robustesse** avec une **répartition** du ou des signaux d'alimentation **optimale** permettant d'utiliser différents composants électriques avec des alimentations diverses, et tout cela en même temps !
- **Sécurité optimale:** Utilisation de fiches et douilles de sécurité double puits 4 mm au niveau du panneau de câblage et pour chacun des composants électriques.
- Le tout est livré dans un Systainer de rangement facile à transporter.

TP 1011 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les domaines de l'électricité et de l'électronique suivant sont couverts:

- **Courant continu**

Tension, intensité, impédance, conductance, loi d'Ohm, mise en œuvre d'instruments de mesure, travail et puissance, circuits série et parallèle, diviseur de tension, résistances non linéaires, montage en pont, source de tension.

- **Courant alternatif**

Champ électrique, induction, condensateur et self, circuits série et parallèle, puissances active, réactive et apparente, décalage de phase du courant et de la tension.

- **Semi-conducteurs**

Diode à semi-conducteur, diode Zener, diode électroluminescente, transistors bipolaires, transistors unipolaires, diac, triac, thyristor.

- **Circuits de base de l'électronique**

Circuits de bloc d'alimentation, circuits d'amplification, bascules, électronique de puissance.

TP 1011 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

- **4 recueils de TP** (10 TPs par recueil; Pour le détail, voir pages suivantes)

Ils abordent de manière ciblée les bases de l'électrotechnique et de l'électronique dans le cadre de projets proches de la réalité industrielle, avec énoncé du problème, conditions de réalisation et spécifications du projet. Un intérêt particulier est porté à la conception et à la fonction des composants, leur montage et leurs valeurs caractéristiques.

Des fiches de travail aident l'étudiant à toutes les étapes, de la réalisation au contrôle des acquis.

Ils contiennent tous :

- Les solutions modèles.
 - Des notes didactiques.
 - Des fiches de travail pour l'étudiant.
-
- **Un CD ROM multimédia** par recueil avec: graphiques, animations et vidéos.

TP 1011 – Manuels (1)

- **Manuel « Circuits DC » :**
 - Loi d'ohm.
 - Résistance.
 - Circuits séries.
 - Circuits parallèles.
 - Circuits séries multiples.
 - Facteur de puissance.
 - Puissance.
 - Travail.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 567213

TP 1011 – Manuels (2)

▪ **Manuel « Circuits AC » :**

- Condensateur.
- Bobine.
- Circuits RLC séries.
- Circuits RLC parallèles.
- Transformateur.
- Résistance active, réactance, impédance.
- Déphasage.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 567221

TP 1011 – Manuels (3)

▪ Semi-conducteurs :

- Jonction PN.
- Tension inverse.
- Diode, Diode Zener, LED.
- Transistors.
- Diac.
- Triac.
- Thyristor.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 567287

TP 1011 – Manuels (4)

- **Circuits de base électronique :**
 - Circuits d'alimentation.
 - Circuits amplificateurs.
 - Bascules.
 - Circuits redresseurs.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 567295

TP 1021

Programmation de microcontrôleur

TP 1021 – Le concept

- Le développement de systèmes embarqués était réservé jusqu'à présent aux spécialistes. Lors de la conception et de la réalisation de platines spécifiques et de la programmation de microcontrôleurs (généralement en C++ ou en Assembleur), on est tributaire, à chaque étape, du savoir d'experts.
- C'est à ce problème que s'attaque EasyKit : L'utilisation de **blocs électroniques standardisés**, tout simplement empilables, ainsi que **d'une interface de programmation graphique** simplifie considérablement la réalisation de commandes à base de microcontrôleurs. Une courte phase de prise en main suffit pour être en mesure de créer des applications sophistiquées.



TP 1021 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1021 sont:
 - Carte de démarrage EasyKit.
 - Carte d'application avec moteur DC et capteur optique.
 - CD avec logiciel de programmation EasyLab et manuel complet
 - Tournevis.
 - Câbles.
 - Mini-Systainer.



Référence: 571780

TP 1021 – Matériel

▪ Carte microcontrôleur

- Processeur à noyau ARM® M3 Cortex™ (STM32), fréquence d'horloge de 8 MHz, 64 Ko RAM Flash.
- Communication externe via USB 2.0.
- Alimentation via USB.
- 3 boutons-poussoirs et 3 LED.
- Bornier à 2x 16 bornes E/S analogiques ou TOR.
- 2 emplacements pour modules d'entrée/sortie.
- Jusqu'à 4 entrées TOR / 4 sorties TOR.
- Jusqu'à 4 entrées analogiques / 4 sorties analogiques.

▪ Carte d'application

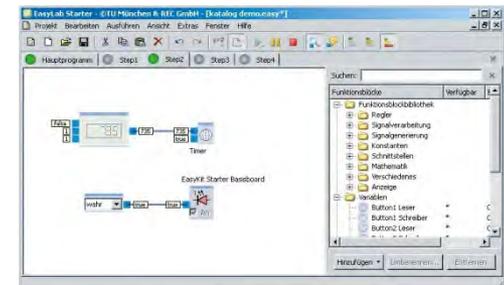
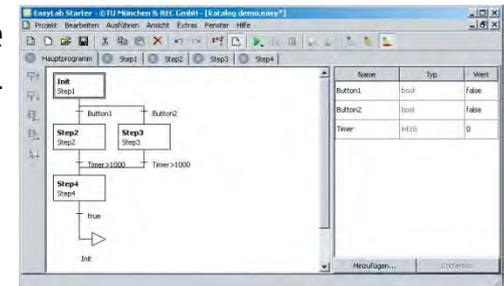
- Moteur.
- Barrière lumineuse.



TP 1021 – Logiciel de programmation

▪ Logiciel EasyLab

- **Programme principal:** Le programme principal est programmé en GRAFCET. Il permet de démarrer ou d'arrêter un sous-programme en fonction des conditions de transitions.
- **Langage de programmation graphique:** Chaque sous-programme sera réalisé à partir d'une bibliothèque de blocs graphiques.
- **Mode de simulation:** Permet de tester le programme réalisé sans être connecté au matériel.
- **Génération automatique du code:** EasyLab génère automatiquement le code en C correspondant et le transfère au processeur.
- **Mode de correction d'erreurs online:** Un programme de « monitoring » est aussi disponible. Il permet de suivre l'évolution du programme en affichant notamment toutes les valeurs fonctionnelles que les sous-programmes et blocs graphiques s'échangent.



TP 1021 – Avantages

- Prise en main rapide grâce à son environnement de programmation simple et intuitif.
- La programmation graphique permet d'acquérir une logique de programmation indispensable pour utiliser par la suite d'autres langages (C, C++, JAVA,...etc.) sans le coté rébarbatif de la recherche d'erreurs (oubli de virgule ou point) lié à ces langages.
- Recherche et résolution d'erreurs « online ». Ici les erreurs sont celles purement liées au fonctionnement du programme et au but recherché.
- Différents modules d'entrées/sorties sont disponibles. De ce fait, votre kit est évolutif. Vous pouvez l'adapter plus facilement en fonction de l'objectif pédagogique à atteindre.
- Manuel d'utilisation et de TPs inclus. Ainsi, vous possédez tout de suite des TPs à faire faire par vos élèves.



TP 1111

Protection et liaison à la terre

TP 1111 – Le concept

- **La protection des personnes** joue un rôle important lors de la mise en œuvre d'énergie électrique car celle-ci n'est pas visible mais uniquement perceptible par ses effets. **Les dangers potentiels doivent par conséquent être minimisés par des mesures de protection adéquates.**
- La problématique des mesures de protection électrique est présentée à l'aide d'exemples. La démarche consiste à **étudier les conditions en présence et à mettre en évidence, par des mesures, les dangers résultant de la situation rencontrée.** L'analyse et l'interprétation des mesures effectuées permettent ensuite de préciser le contexte et d'identifier les mesures à prendre.



TP 1111 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1111 sont:
 - Bloc « Alimentation réseau ».
 - Bloc « Installation de la maison ».
 - Bloc « Sous-distribution ».
 - Systainer de rangement.



Référence: 571824

TP 1111 – Bloc « Alimentation réseau »

- Ce bloc permet de simuler divers schémas de liaison à la terre, comme les schémas TN ou TT par exemple.
- Toutes les connexions électriques sont avec des douilles de sécurité double-puits 4 mm.
- **Caractéristiques techniques:**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3 ~.
 - Tension de sortie: 400 V AC 3 ~.
 - Courant de sortie: 6 A maximum.
 - Face avant: 266 x 297 mm.
 - Indication des phases L1, L2 et L3 des tensions d'entrée et de sortie.
 - Interrupteur à clés pour la mise en circuit de la tension.

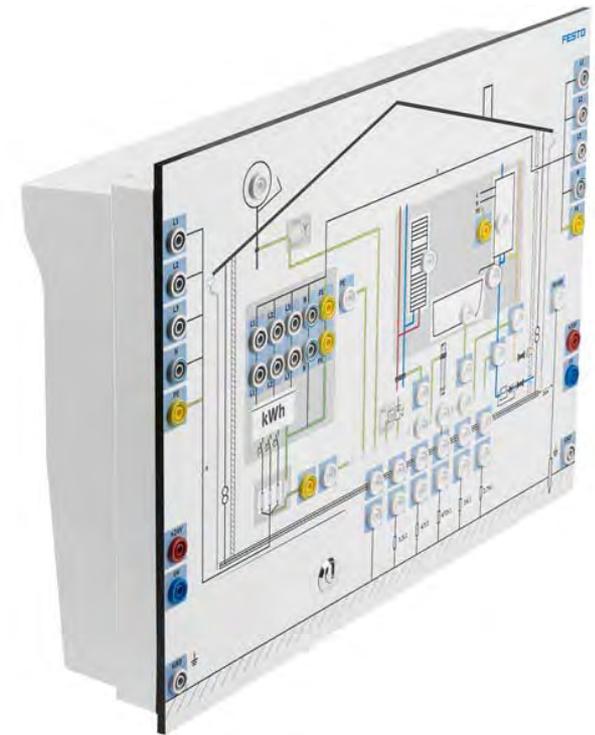


Référence: 571825

TP 1111 – Bloc « Installation de la maison » (1)

- Ce bloc permet de faire comprendre les raisons qui conduisent à installer des mesures de protection chez soi.

- Ce bloc reproduit fidèlement les situations suivantes:
 - Différentes impédances de l'électrode de terre.
 - Protection externe contre la foudre.
 - Sonde de mesure de terre.
 - Egalisation de potentiel principale.
 - Réalisation des différents schémas de liaison à la terre (TT, TN et IT).
 - Panneau de connexion pour tableau de distribution secondaire.

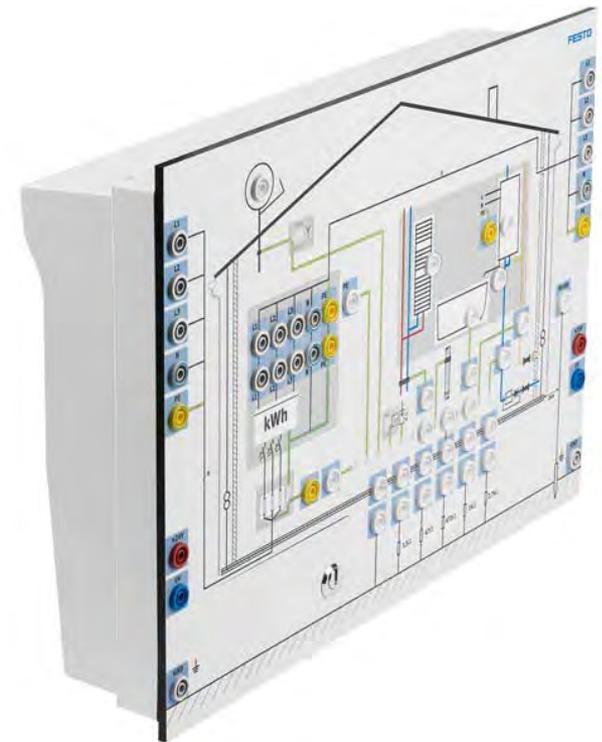


Référence: 571826

TP 1111 – Bloc « Installation de la maison » (2)

- La simulation intégrée à ce bloc permet de paramétrer:
 - Impédance de boucle et impédance interne du réseau.
 - Connexion à faible impédance des conducteurs de protection et d'égalisation de potentiel.

- **Les principales caractéristiques techniques sont:**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3 ~.
 - Tension de sortie: 400 V AC 3 ~.
 - Face avant: 399 x 297 mm.



Référence: 571826

TP 1111 – Bloc « Sous-distribution »

- Ce bloc reproduit fidèlement le contexte « comme chez soi » en ce qui concerne les mesures de protection telles que:
 - Distribution secondaire avec disjoncteurs unipolaires et quadripolaires à différentes caractéristiques de déclenchement.
 - Montage de lampe via boîte de dérivation.
 - Prise de courant à contact de protection, prise de courant CEE.
- La simulation intégrée permet de paramétrer:
 - Défaut d'isolement.
 - Impédance de boucle.
 - Inversion; Coupure.
- **Caractéristiques techniques:**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3 ~.
 - Face avant: 399 x 297 mm.



Référence: 571827

TP 1111 – Avantages

- Les interrupteurs de simulation de défaut verrouillables, intégrés au boîtier, permettent de procéder à une localisation réaliste des défauts.
- Ne nécessite aucune alimentation supplémentaire.
- Le Systainer inclus à la fourniture facilite le travail, le transport et le stockage.
- Matériel pédagogique complet incluant le didacticiel interactif « Mesures de protection électriques ».
- Pour que l'apprentissage des mesures de protection se fasse dans des conditions proches de la réalité industrielle, les mesures et contrôles s'effectuent à l'aide d'appareils de test et de contrôle du commerce.



TP 1111 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions et les méthodes suivantes pourront être étudiées:

- Schémas de liaison à la terre (schémas TN, TT, IT).
- Mesures de protection dans les différents schémas de liaison à la terre.
- Composants d'un branchement d'abonné (dans un habitat).
- Désignations complémentaires du schéma TN (TN-C, TN-S, TN-C-S).
- Choix des mesures et organes de protection.
- Instruments de mesure des mesures de protection.
- Conception et réalisation d'inspections initiales selon DIN VDE 0100-610 et d'inspections périodiques selon DIN VDE 0105 et BGV A3.
- Établissement des comptes-rendus d'inspection.
- Prestation de conseil aux clients sur la sécurité et la disponibilité.
- Emploi des mesures de protection et instruments de mesure.
- Conception et réalisation des inspections initiales et périodiques.
- Évaluation des résultats de mesure.
- Établissement des comptes-rendus d'inspection.
- Identification, description et détection par des mesures des dangers dus à des défauts.
- Localisation méthodique des défauts.

TP 1111 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

- **Un recueil de TPs:** Il se concentre sur le thème de la sécurité des installations électriques selon DIN VDE. Des situations proches de la réalité sont prises pour exemple pour traiter des circonstances particulières et mesures permettant d'éviter des situations dangereuses.

Ce recueil contient en plus:

- Les solutions modèles.
 - Des notes didactiques.
 - Des fiches de travail pour l'étudiant.
- Un **CD-ROM multimédia** avec des illustrations, animations et vidéos.



TP 1131

Réseau de communication en domotique (KNX/EIB)

TP 1131 – Le concept

- **Les bâtiments modernes** se distinguent par des **solutions intelligentes en matière d'éclairage et de climatisation**. Les systèmes de gestion technique du bâtiment et systèmes de bus jouent ici un rôle important.
- Pour enseigner la mise en œuvre de cette technologie, il est fait appel à **la platine compacte KNX/EIB**. Équipée de composants industriels de dernière génération, **elle reflète parfaitement l'état actuel de la technique**.
- Lors du choix des équipements mis en œuvre, une attention particulière a été portée à la possibilité de réaliser divers niveaux de complexité. Les débutants n'auront ainsi pas le sentiment d'être dépassés et pourront, au fur et à mesure de l'augmentation des acquis, utiliser la gamme complète des fonctionnalités.



TP 1131 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1131 sont:
 - Bloc compact KNX/EIB.
 - Jeu de masques.
 - Câbles.
 - Systainer.

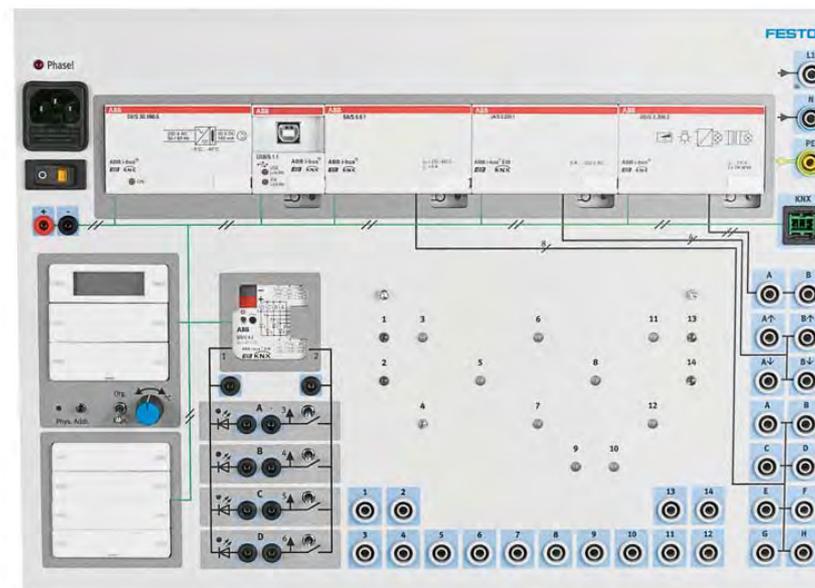


Référence: 571867

TP 1131 – Bloc compact KNX/EIB (1)

Ce bloc KNX/EIB a les caractéristiques techniques suivantes:

- Tension d'entrée : 230 V AC 1~ (47 – 63 Hz), protégée contre les courts-circuits et les surcharges.
- Signalisation des phases.
- Sortie pour la connexion d'autres blocs KNX/EIB.
- Tension de sortie : 230 V AC.
- Bloc d'alimentation intégré 30 V DC 0,32 A.
- Interface USB.
- 8 sorties TOR .
- Actionneur de volet roulant à 2 sorties.
- Actionneur de variateur à 2 sorties.
- 4 E/S TOR universelles.
- Capteur tactile multifonction à 4 voies et 8 touches.
- Capteur tactile multifonction à 2 voies et 4 touches.

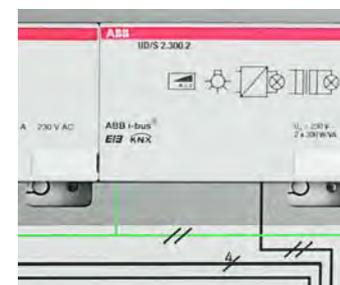
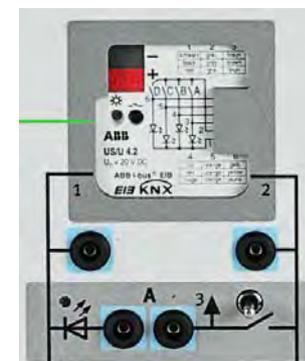
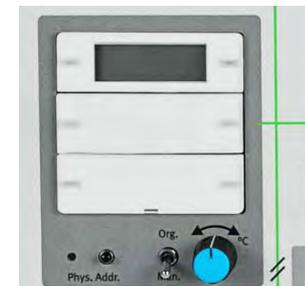


TP 1131 – Bloc compact KNX/EIB (2)

- Régulateur de température ambiante, saisie de valeurs effectives et de consigne et afficheur.
- Panneau de simulation intégré à 14 LED, dont certaines à luminosité variable.
- Connecteur système KNX pour le branchement au bus.
- Connexion via fiches de sécurité 4 mm et 2 mm.
- Face avant : 399 x 297 mm.
- Boîtier en forme de pupitre.

En option, et sur demande:

- Régulation de chauffage avec véritable servovérin pour une formation proche de la réalité industrielle. Servovérin de chauffage pour bloc KNX/EIB.
- Store vénitien réel permettant d'illustrer la problématique du positionnement des lamelles. Store vénitien pour bloc KNX/EIB.



TP 1131 – Avantages

- Le TP 1131 permet de comprendre et d'utiliser toutes les dernières technologies utilisées en domotique avec le bus de communication EIB/KNX.
- Les termes suivants caractérisent vraiment bien ce TP:
 - **Fonctionnel:** Les éléments des capteurs tactiles peuvent être utilisés au choix comme bascule ou comme touches indépendantes.
 - **Universel:** Les 4 canaux de l'interface universelle sont paramétrables comme entrées ou comme sorties binaires. Les relais de puissance électronique sont pilotés pour commander des actionneurs électrothermiques de vannes de chauffage.
 - **Connexions aisées:** Un actionneur TOR 8 sorties, un actionneur de variateur et un actionneur de volets roulants offrent toutes les possibilités de pilotage d'actionneurs externes (proposés en option).
 - **Flexible:** La zone de simulation universelle à LED, dont la luminosité est en partie variable, offre de nombreuses possibilités très diverses grâce aux masques interchangeables.
- Tout le matériel est livré dans un Systainer de rangement adapté.

TP 1131 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions suivantes pourront être étudiées:

- Bases du système KNX/EIB.
- Utilisation du logiciel système ETS3.
- Commutation et variation de l'éclairage.
- Montage va-et-vient.
- Circuits temporisés.
- Circuits d'éclairage d'escalier.
- Commandes de scénarios d'éclairage.
- Différentes ambiances.
- Commande de chauffage et de climatisation.
- Commande de stores vénitiens et de volets roulants.
- Fonctions logiques avec signalisations.

TP 1131 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

▪ Technologie EIB Powerline : Livret de TPs avec CD-ROM

- Initiation, facile à comprendre, au système de bus EIB et au langage de programmation PowerLine.
- Formation pratique sur la base de simulations (CD-ROM) et de nombreux travaux pratiques.
- CD-ROM avec version intégrale du logiciel de programmation PowerLine inclus.

Référence: 572124

▪ Technologie EIB Powerline : Corrigés

Les corrigés du livret de TPs contiennent des informations complémentaires détaillées sur les systèmes de bus et sur le logiciel de programmation PowerLine.

Référence: 572125

TP 1211

Bases de la logique câblée

TP 1211 – Le concept

- **Les circuits de commande de base** ont également leur place dans le domaine de **l'automatisation moderne** car les fonctions d'automatisation simples continuent à être réalisées à l'aide de **circuits peu coûteux à contacteurs**.
- Le jeu d'équipement et les travaux pratiques permettent de réaliser **des projets proches de la réalité industrielle**. Les sujets abordés sont la conception, la fonction, les domaines d'application ainsi que l'utilisation des composants.
- Le choix correct des éléments de commutation et appareils est tout aussi important que l'utilisation conforme et le réglage des dispositifs de protection.
- Des exemples illustrent les principes de fonctionnement et sont mis à contribution pour inculquer les bases de la technique de commande câblée.



TP 1211 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1211 sont:
 - Bloc « Alimentation triphasée ».
 - Bloc « Alimentation 24 V ».
 - Plaque pour composants.
 - Jeu de composants.
 - Bloc « Boutonnerie et signalisation ».
 - Systainer.



Référence: 571811

TP 1211 – Bloc « Alimentation triphasée »

- Ce bloc a pour but de fournir une alimentation sécurisée à tous les éléments constitutifs de ce TP.
- Cette sécurité est assurée grâce aux composants suivants présents sur ce bloc:
 - Interrupteur de protection pour moteur à activation manuelle pour assurer une protection contre les surcharges et les courts-circuits.
 - Disjoncteur différentiel type B, 30 mA, pour les 3 phases.
 - Bouton d'arrêt d'urgence.
- **Caractéristiques techniques:**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3~.
 - Tension de sortie: 400 V AC 3~.
 - Courant de sortie: 6 A maximum.
 - Face avant: 266 x 297 mm.
 - Indicateur de phases L1, L2, et L3 pour les tensions d'entrée et de sortie.
 - Interrupteur à clés pour la mise en circuit de la tension.



Référence: 571812

TP 1211 – Bloc « Alimentation 24 V »

- Ce bloc va permettre de fournir une tension 24 V DC aux autres éléments de ce TP.

- **Caractéristiques techniques**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3~.
 - Tension de sortie: 24 V DC.
 - Courant de sortie: 4,5 A maximum.
 - Face avant: 133 x 297 mm.
 - Douilles double-puits 4 mm.



Référence: 571813

TP 1211 – Plaque pour composants

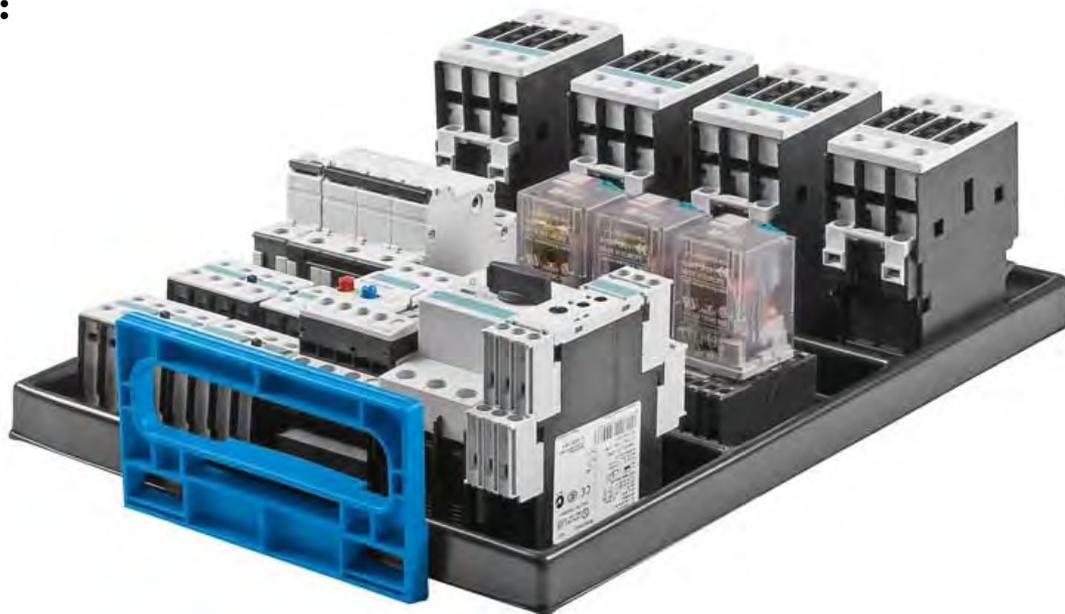
- Cette plaque permet de fixer aisément les divers composants livrés dans ce TP (Voir détail par la suite).
- Une fois fixé, il sera très facile de câbler ces composants aux diverses sources de tension présentes sur cette plaque ainsi qu'aux boutons et indicateurs lumineux présents sur le bloc « Boutonnerie et signalisation ».
- Puis, il est aussi possible de relier ces composants à des actionneurs extérieurs comme des machines électriques et capteurs.
- **Caractéristiques techniques**
 - Tension d'entrée: 400 V AC 3~.
 - Tension de sortie: 400 V AV 3~; 24 V DC.
 - Rail DIN 35mm pour fixation des composants.
 - Distribution de tension 400 V AC 3~ et 24 V DC.



TP 1211 – Jeu de composants

▪ **Ce jeu de composants est constitué de:**

- 1 disjoncteur monophasé.
- 1 disjoncteur triphasé.
- 1 disjoncteur moteur.
- 1 relais thermique de protection.
- 4 contacteurs.
- 4 contacts auxiliaires.
- 1 relais temporisé multifonction.
- 3 relais.



Référence: 571816

TP 1211 – Bloc « boutonnerie et signalisation »

- Ce bloc a pour but d'utiliser des éléments de commande et de signalisation très souvent utilisés en automatisme.
- Ces éléments sont tous accessibles par des douilles double-puits de sécurité. De ce fait ils peuvent être câblés avec les composants présentés précédemment.
- Sur ce bloc, on a :
 - 3 boutons poussoirs (chacun, un contact NO et NF).
 - 2 sélecteurs (chacun, un contact NO et NF).
 - 1 arrêt d'urgence.
 - 3 lampes de signalisation.
- **Caractéristiques techniques**
 - Tension d'entrée: 24 V DC.
 - Tension de sortie: 24 V DC.
 - Courant maximal acceptable: 16 A.
 - Distribution 24 V DC intégrée.



Référence: 571815

TP 1211 – Avantages

- De part sa conception, le bloc « Alimentation triphasée » assure la sécurité électrique optimale pour les éléments qui compose ce TP.
- Équipement compact et très robuste.
- Flexibilité grâce à l'emploi de composants industriels.
- Facilité d'extension. Idéal en relation avec la bande de transfert MPS ou des machines électriques .
- Les cavaliers d'assemblage des panneaux améliorent la clarté des montages .
- Douilles coudées filetées robustes pour les connexions au niveau des contacteurs.
- Le Systainer inclus à la fourniture facilite le travail, le transport et le stockage.

TP 1211 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions suivantes pourront être étudiées:

- Bouton-poussoir et commutateurs.
- Contacts à fermeture et à ouverture.
- Mode test pas à pas.
- Auto-maintien.
- Verrouillage de bouton-poussoir.
- Plusieurs points d'actionnement.
- Messages .
- Conception et fonction d'un contacteur.
- Relais temporisés électroniques.
- Disjoncteurs à maximum d'intensité et disjoncteurs moteur.
- Désignation des équipements utilisés .
- Raccordement et contrôle d'une prise de courant triphasé.
- Circuit principal et circuit de commande.
- Verrouillage de contacteur.
- Circuit à contacteur inverseur.
- Démarrage étoile triangle.
- Circuit à contacteur inverseur avec démarrage étoile.

TP 1211 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé.
Il se compose de:

▪ **Un recueil de TPs:** Il aborde de manière ciblée le sujet de la logique câblée dans le cadre de six projets proches de la réalité industrielle, avec énoncé du problème, conditions de réalisation et spécifications du projet. Un intérêt particulier est porté à la conception et à la fonction des composants, leur montage et leur réglage. Une importance particulière est attachée à ce que l'étudiant réalise seul les montages.

Ce livre contient principalement:

- Les solutions modèles.
- Des notes didactiques.
- Des fiches de travail pour l'étudiant.

▪ Un **CD-ROM multimédia** avec des illustrations, schémas électriques, animations et vidéos.



Référence: 567313

Les entraînements électriques

Machines électriques



TP1410

Actionneurs électriques



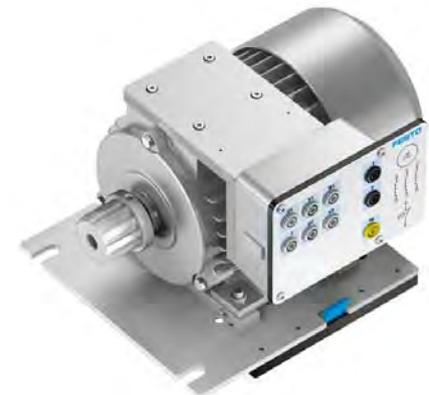
TP 142X

TP 1410

Les machines électriques

TP 1410 – Le concept

- Les entraînements modernes se distinguent par l'intégration de composants électriques et de composants mécaniques au sein d'un système complet.
- Dans le contexte des machines tournantes électriques notamment, les bases des divers composants, **l'approche système et la prise en compte de la réalité industrielle jouent un rôle décisif.**
- Logé dans un boîtier compact, ce jeu d'équipement contient un système d'entraînement et de mise en charge complet, flexible et convivial, qui permet **d'analyser les systèmes à étudier dans diverses situations de charge.**
- Ce concept didactique unique en son genre permet **d'établir une nette distinction entre l'élément à contrôler et la charge.**



TP 1410 – Contenu de la fourniture

- Ce TP se compose principalement des éléments suivants:
 - Servomoteur /unité de frein.
 - Logiciel: DriveLab.
 - Câbles.



Référence: 571870

TP 1410 – Caractéristiques du servomoteur et frein

- Tension d'entrée : 230 V AC 1~ (47 – 63 Hz), protégée contre les courts-circuits et les surcharges.
- Boîtier en forme de pupitre avec pieds en caoutchouc pour utilisation sur table.
- Raccordement via des fiches de sécurité 4 mm.
- Filtre CEM intégré.
- Résistance de freinage intégrée.

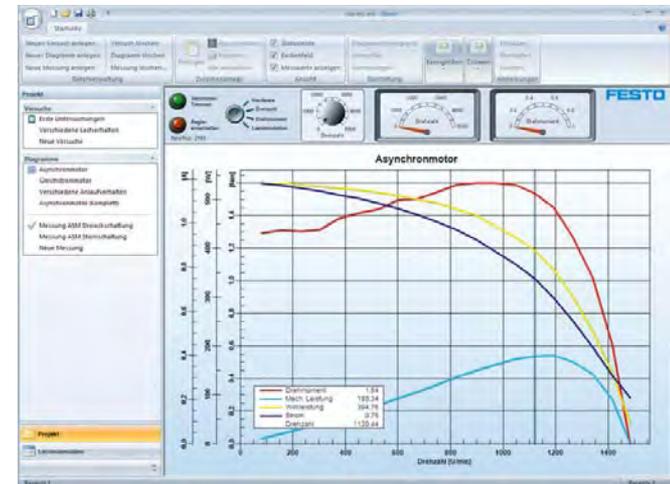


TP 1410 – Logiciel DriveLab (1)

▪ L'enregistrement automatique **des caractéristiques de machine**, le paramétrage d'une charge statique et la simulation de modèles de charge pour l'étude d'entraînements dans des conditions proches de la réalité sont rendus possibles par le logiciel convivial et intuitif **DriveLab**.

▪ La comparaison et l'optimisation de divers concepts d'entraînement sont réalisables sous forme de projets. Des exemples de configuration simplifient une initiation rapide et sans problème. **Divers modèles de charge** sont fournis:

- Pompe
- Ventilateur
- Calandre
- Compresseur
- Entraînement de bobineuse
- Bande convoyeuse
- Ascenseur



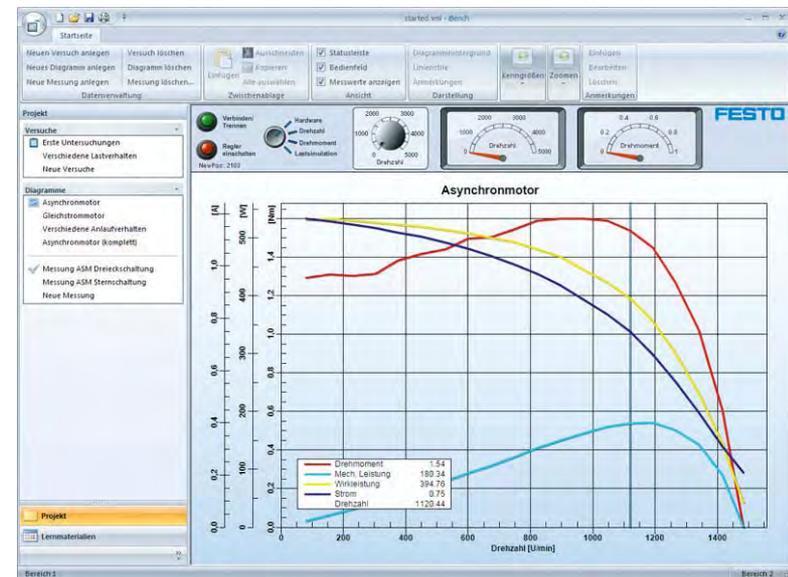
TP 1410 – Logiciel DriveLab (2)

■ Possibilités du logiciel:

- Enregistrement automatisé des courbes caractéristiques.
- Configuration de charge statique.
- Configuration de charge dynamique et enregistrement automatisé.
- Comparaison de comportement.
- Gestion des données et export.

■ Configuration requise:

- PC sous Windows XP SP2 ou versions suivantes.
- Lecteur de CD-ROM.

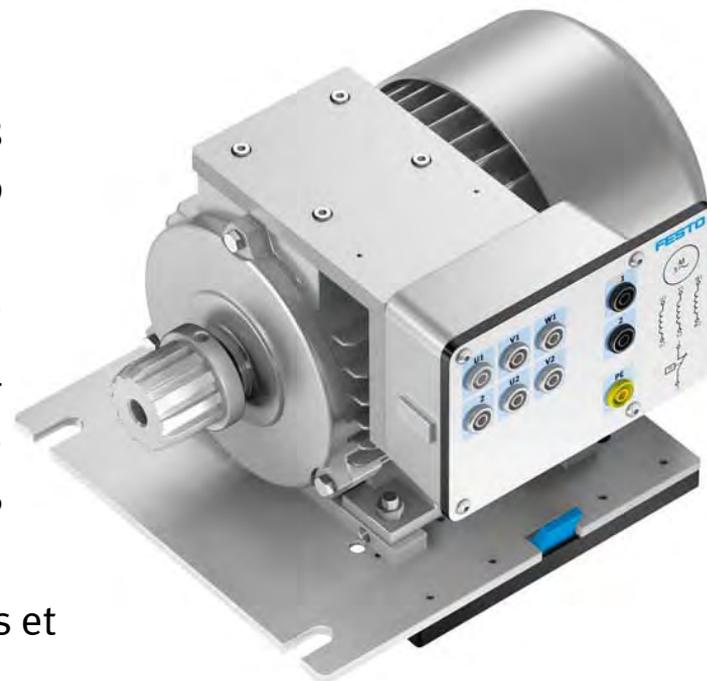


Machines électriques – Equipements complémentaires au TP 1410

Les machines électriques suivantes viennent s'accoupler au servomoteur présenté précédemment:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| ▪ Moteur DC à excitation shunt | 571868 |
| ▪ Moteur DC à excitation série | 571869 |
| ▪ Moteur universel | 571871 |
| ▪ Moteur monophasé à condensateur | 571872 |
| ▪ Moteur asynchrone 230/400 V | 571874 |
| ▪ Moteur asynchrone 400/690 V | 571875 |
| ▪ Moteur synchrone | 571876 |

→ Accouplement uniforme pour toutes machines électriques et aisé au servomoteur/frein.



Option: D'autres machines peuvent être proposées, sur demande.

Machines électriques – Equipements complémentaires au TP 1410

- Moteur DC à excitation shunt (571868)

Puissance	0,3 kW
Vitesse nominale	2000 tr / min
Induit	220 V / 1,8 A
Champs	220 V / 0,3 A

- Moteur universel (571871)

Puissance	0,2 kW
Vitesse nominale	3000 tr / min
Tension / Courant AC	220 V / 1,8 A
Tension / Courant AC	220 V / 0,3 A

- Moteur DC à excitation série (571869)

Puissance (kW)	0,3 kW
Vitesse nominale	2000 tr / min
Tension / Courant	220 V / 1,8 A

- Moteur monophasé à condensateur (571872)

Puissance	0,25 kW
Vitesse nominale	1400 tr / min
Cos φ	0,99
Tension / Courant	230 V / 1,86 A
En fct^{nt} / Départ	25 μ F / 10 μ F

Machines électriques – Equipements complémentaires au TP 1410

- Moteur asynchrone 230/400 V (571874)

Puissance	0,25 kW
Vitesse nominale	1350 tr / min
Cos φ	0,79
En étoile	400 V / 0,76 A
En triangle	230 V / 1,32 A

- Moteur asynchrone 400/690 V (571875)

Puissance	0,25 kW
Vitesse nominale	1350 tr / min
Cos φ	0,78
En étoile	690 V / 0,45 A
En triangle	400 V / 0,77 A

- Moteur synchrone (571876)

Puissance	0,3 kW
Vitesse nominale	1500 tr / min
Cos φ	0,97
Excitateur	150 V / 0,95 A
En étoile	400 V / 0,66 A
En triangle	230 V / 1,14 A

TP 1410 – Avantages

- Ce TP permet d'étudier de manière approfondie le fonctionnement et le comportement des machines électriques utilisées, et tout cela de manière aisée.
- Le banc de test (Support + servomoteur/frein) facilite la mise en place des expérimentations.
- Tous les paramètres caractéristiques d'une machine électrique sont mesurables et exploitables sur des courbes. Ces paramètres sont:
 - **Vitesse, couple, tension, courant.**
 - **Puissance active, réactive et apparente.**
 - **Glissement.**
 - **Facteur de puissance.**
- Grâce à l'interface utilisateur présente sur le banc de test, le paramétrage et le choix de fonctionnement du servomoteur/frein est très rapide et intuitif → Ainsi, vous pouvez très rapidement vous concentrer sur les mesures à réaliser ainsi que les objectifs pédagogiques à atteindre.
- Grâce au logiciel fourni, toutes les courbes caractéristiques sont affichées et exploitables. Avec les outils intégrés au logiciel, les machines testées peuvent être mises en condition réelles de fonctionnement.

TP 1410 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions suivantes pourront être étudiées:

- Étude complète des caractéristiques des machines électriques suivantes:
 - Moteur DC à excitation shunt.
 - Moteur DC à excitation série.
 - Moteur universel.
 - Moteur monophasé à condensateur.
 - Moteur asynchrone 230/400 V.
 - Moteur asynchrone 400/690 V.
 - Moteur synchrone.

- Étude de ces machines dans des conditions de fonctionnement réel, c'est-à-dire, avec des charges caractéristiques pour lesquelles ces machines sont utilisées.

TP 1410 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

- **Un recueil de TPs divisé en 3 livrets (voir pages suivantes)** : Des projets proches de la réalité industrielle permettent d'inculquer de manière ciblée les bases des machines tournantes électriques. Un intérêt particulier est porté à la conception et à la fonction, au montage et aux valeurs caractéristiques.

Des fiches de travail aident l'étudiant à toutes les étapes, de l'introduction à l'évaluation et à la documentation des résultats en passant par la préparation et la réalisation des travaux pratiques. Une importance particulière est attachée à ce que l'étudiant réalise seul les travaux.

Chaque livre comprend:

- Les solutions modèles.
- Des notes didactiques.
- Des fiches de travail pour l'étudiant.

- Un **CD-ROM multimédia**, par livret, avec des illustrations, animations et vidéos.

TP 1410 – Livret de TPs (1)

- **Manuel « Machines à courant continu »:**

- Pièces détachées et composants.
- Composition.
- Raccordement.
- Circuits de commande.
- Caractéristiques.
- Domaine d'utilisation.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 571787

TP 1410 - Livret de TPs (2)

- **Manuel « Machines monophasées »:**

- Pièces détachées et composants.
- Composition.
- Raccordement.
- Circuits de commande.
- Caractéristiques.
- Domaine d'utilisation.

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 571795

TP 1410 - Livret de TPs (3)

- **Manuel « Machines triphasées »:**
 - Pièces détachées et composants
 - Composition
 - Raccordement
 - Circuits de commande
 - Caractéristiques
 - Domaine d'utilisation

Contient le manuel du maître et les exercices pour les élèves en français.



Référence: 571803

TP 1410 – Possibles extensions

- Machines asynchrones:
 - Variateur de fréquence.
(Différents variateurs sont proposés)

- Machines CC:
 - Alimentation continue.

- Modes de générateur:
 - Résistance de charges.

D'autres types de machines électriques sont disponibles sur demandes.



TP 1421

Technique d'entraînement par servomoteur

TP 1421 – Le concept

- Les **diverses fonctions d'automatisation** sont difficilement concevables sans **servo-entraînements modernes** car ils allient une **grande précision à une dynamique et à un couple importants**. Il est donc indispensable de posséder des connaissances de base sur les domaines d'application et les composants des servo-entraînements modernes.
- La mise en œuvre de contrôleurs et de moteurs Festo de dernière génération garantit l'actualité de ce jeu d'équipement, tandis que le logiciel sur PC fourni simplifie la configuration.



TP 1421 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1421 sont:
 - Bloc « variateur de vitesse » configurable.
 - Servomoteur.
 - Logiciel de configuration FCT.
 - Câbles.
 - Systainer.



Référence: 571849

TP 1421 – Matériel (1)

- **Bloc « Variateur de vitesse »**
 - Variateur de fréquence configurable Festo CMMS-AS
 - 230V 50Hz / 24V.
 - Connecteurs Syslink pour une connexion vers un automate (non fourni).
 - Le variateur est monté sur un boîtier équipé d'une boutonnerie pour un pilotage manuel.
 - Variateur configurable (position, vitesse, accélération) par le logiciel FCT.



TP 1421 – Matériel (2)

▪ Moteur

- Servomoteur Festo EMMS-AS.
- Livré avec câbles adaptés pour se connecter au bloc « Variateur de vitesse ».
- Facilement démontable: Ce servomoteur est facilement adaptable sur d'autres systèmes, telle que la station MPS Manipulation.



▪ Option:

Axe linéaire EGC 600 mm avec kit de montage (Réf. 571873)



TP 1421 – Avantages

- Utilisation de composants d'entraînement Festo de dernière génération.
- Interfaces Syslink intégrées pour une connexion aisée à nos Edutrainers Universels (Tableaux automates) ou autres.
- Boîtier intégré de test des principales E/S.
- Concept homogène des notions élémentaires jusqu'à l'application.
- Montage possible sur les stations MPS.
- Le Systainer inclus à la fourniture facilite le travail, le transport et le stockage.



TP 1421 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions suivantes pourront être étudiées:

- Etude des composants caractéristiques d'un système d'entraînement avec servomoteur.

- Configuration complète d'un variateur de vitesse:
 - Réglage de la mise en référence.
 - Réglage des positions.
 - Réglage des rampes d'accélération
 - Réglage des vitesses maximales
 - Régulation de vitesse
 - Régulation de couple.

- Mise en service complète d'un système d'entraînement.

- Assemblage du servomoteur avec un axe électrique ou système automatisé (en option).

TP 1421 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

- **Un recueil de TPs** comprenant principalement:
 - De nombreux TPs couvrant les différents aspects de la commande d'un servomoteur.
 - Les solutions modèles.
 - Des notes didactiques.
 - Des fiches de travail pour l'étudiant.

- Un **CD-ROM multimédia** avec des illustrations, des animations et vidéos.



Référence: 567313

TP 1422

Technique d'entraînement par moteur pas à pas

TP 1422 – Le concept

- C'est surtout **le coût réduit** qui plaide, dans les installations modernes, en faveur de la réalisation des fonctions d'entraînement avec des moteurs pas à pas. Compte tenu des faiblesses, inhérentes à sa conception, que comporte aussi ce type d'entraînement, **il est bon de posséder des connaissances de base sur les composants et les domaines d'application.**
- Les composants modernes du jeu d'équipement et le logiciel PC fourni facilitent l'initiation à ce sujet.
- Le boîtier de simulation intégré permet de réaliser les circuits d'entrée requis et affiche l'état des principales sorties. **Il en résulte une utilisation aisée sans matériel supplémentaire.** Les interfaces SysLink analogiques et numériques facilitent l'intégration des entraînements dans des installations complètes pour enseigner des contenus complémentaires.



TP 1422 – Contenu de la livraison

- Les éléments constitutifs du TP 1422 sont:
 - Bloc « Variateur de vitesse » pour moteur pas-à-pas.
 - Moteur pas-à-pas.
 - Logiciel de configuration FCT.
 - Câbles.
 - Systainer.



Référence: 571850

TP 1422 – Matériel (1)

▪ Bloc « Variateur de vitesse »

- Contrôleur pas-à-pas Festo CMMS-ST
- 230V 50Hz / 24V.
- Connecteurs Syslink pour une connexion vers un automate (non fourni).
- Le variateur est monté sur un boîtier équipé d'une boutonnerie pour un pilotage manuel.
- Variateur configurable (position, vitesse, accélération) par le logiciel FCT.



TP 1422 – Matériel (2)

▪ Moteur

- Moteur pas-à-pas Festo EMMS-ST.
- Livré avec câbles adaptés pour se connecter au bloc « Variateur de vitesse ».
- Facilement démontable: Ce moteur est facilement adaptable sur d'autres systèmes, telle que la station MPS Manipulation.



▪ Option:

Axe linéaire EGC 600 mm avec kit de montage (Réf. 571873).



TP 1422 – Avantages

- Composants d'entraînement Festo de dernière génération.
- Interfaces SysLink intégrées pour une connexion aisée à nos Edutrainers Universels (Tableaux automates).
- Boîtier intégré de test des principales E/S.
- Concept homogène des notions élémentaires jusqu'à l'application.
- Montage sur nos stations MPS possible (Station Manipulation).
- Le Systainer inclus à la fourniture facilite le travail, le transport et le stockage.



TP 1422 – Champs pédagogiques

Avec ce jeu d'équipement, les notions suivantes pourront être étudiées:

- Etude des composants caractéristiques d'un système d'entraînement avec moteur pas-à-pas.

- Configuration complète d'un variateur de vitesse:
 - Réglage de la mise en référence.
 - Réglage des positions.
 - Réglage des rampes d'accélération.
 - Réglage des vitesses maximales.
 - Régulation de vitesse.

- Mise en service complète d'un système d'entraînement.

- Assemblage du moteur avec un axe électrique ou système automatisé (en option).

TP 1422 – Dossier pédagogique

En complément, un dossier pédagogique complet vous est proposé. Il se compose de:

- **Un recueil de TPs** comprenant principalement:
 - De nombreux TPs couvrant les différents aspects de la commande d'un moteur pas-à-pas.
 - Les solutions modèles.
 - Des notes didactiques.
 - Des fiches de travail pour l'étudiant.

- Un **CD-ROM multimédia** avec des illustrations, des animations et vidéos.



Référence: 571865

ACCESSOIRES

▪ En complément de tous ces TPs, de nombreux accessoires de câblage et de mesure sont proposés, tels que:

- Jeux de câbles avec fiches de sécurité double-puits.
- Voltmètres/Ampèremètres.
- Testeur d'installation.
- Oscilloscopes.
- Analyseur de ligne.
- ...etc.



▪ Pour plus d'informations sur ces accessoires de qualité, veuillez nous consulter.



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

