

Automatic Drive Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AutoSys

Valid for academic year

2020-2021

Last modification

2019-09-27

Responsible of module

Norman Baier (BFH, norman.baier@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 70-80% X E 20-30%		X E 100%
Examination		X F 100% X E 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basic knowledge of control engineering and machines (Bachelor degree level)
- Mastery of *Matlab* and *Simulink*
- Possession of a laptop with *Matlab /Simulink* installed

Brief course description of module objectives and content

This module treats methods of concept, dimensioning and development in the servo drive technology sector which are particularly compatible with the various industries.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

After the completion of this module, students will be able to:

- analyze the dynamics of a drive,
- quantify or even improve its dynamic behavior, and
- integrate a drive into a mechatronic system.

Contents of module with emphasis on teaching content

Electric motor drives (DC, synchronous, asynchronous, stepper, reluctance, and piezoelectric motors), pneumatic drives, hydraulic drives
Actuator selection from the energy source to the mechanical process: modeling, dimensioning, alignment
Selection of case studies from the industrial sector

Preface for documentation: <http://moodle.msengineering.ch/course/view.php?id=35>

Content

Presentations, description of module, organization

Introduction on drives

Evaluation: development of model on Matlab/Simulink for a drive, and simulation.

Variants on drive solutions.

Drive solutions with DC or BLDC motors

- dynamic description of movement

- modeling (*Matlab+Simulink*)

- transmitters and power electronics

- transmissions

- cascade regulation of drives.

- synchronous motor

- asynchronous motor

- stepper motor

- reluctance motor

Several case studies from the industrial sector: multiaxial drives, robotics, medical, railway, automotive, ...

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching
- Case studies
- Exercises (*Matlab*)

Literature

H. Bühler: Réglage d'électronique de puissance, PPUR, vol 1 & 2.

E. Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag, 2006.

A. Shumway-Cook, M. H. Woollacott: Motor Control: Theory and Practical Applications.

W. N. Alerich, S. L. Hermann: Electric Motor Control.

M. Nakamura, S. Goto, N. Kyura: Mechatronic Servo System Control: Problems in Industries and their Solutions.

Scripts on Moodle

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Pocket calculator, laptop with *Matlab / Simulink*

Other permissible aids

Module documents, forms, (all means of communication are forbidden).

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Systemes d'entraînements automatiques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AutoSys

Valable pour l'année académique

2020-2021

Dernière modification

2019-09-27

Nom du/de la responsable de module

Norman Baier (BFH, norman.baier@bfh.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 70-80% X E 20-30%		X E 100%
Examen		X F 100% X E 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Connaissances de base de réglage automatique et de machines au niveau bachelor.
- Maîtrise de base de MATLAB et Simulink.
- PC portable équipé de MATLAB /Simulink, version étudiants

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module apporte des méthodes de conception, de dimensionnement et de développement d'entraînements réglés dans le domaine des entraînements automatiques, particulièrement adaptées aux diverses applications industrielles.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

A l'issue de ce module, les étudiants seront capables de :

- analyser le comportement dynamique d'un entraînement réglé.
- développer, dimensionner et configurer un système d'entraînement.
- d'intégrer un asservissement dans un système mécatronique.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Entraînements à moteurs électriques (DC, BLDC, synchrones, asynchrones, réductants, pas-à-pas).

Conception de l'entraînement depuis la source d'énergie jusqu'au processus mécanique : modélisation, dimensionnement, ajustage.

Sélection d'exemples issus des domaines industriels.

Préface de la documentation: <http://moodle.msengineering.ch/course/view.php?id=35>

Contenu
Présentation, description du module, organisation, évaluation.
Introduction aux systèmes d'entraînement.
Evaluation : développement d'un modèle avec Matlab/Simulink pour un système d'entraînement et simulation.
Variantes de solutions d'entraînements.
Concepts d'entraînements avec un moteur DC ou BLDC
- Description dynamique des mouvements
- Modélisation (Matlab+Simulink)
- Capteurs et électronique de puissance
- Réducteur
- Réglage cascade de systèmes d'entraînement
- Moteur synchrone
- Moteur asynchrone
- Moteur pas-à-pas, moteur réductant
Etude de quelques cas, choix d'exemples industriels : machines textiles, d'emballage et d'imprimerie, machines-outils, automobile, navigation, chemins de fer, robotique, appareils médicaux, ...

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement frontal
- Etudes de cas
- Exercices (MATLAB)

Bibliographie

H. BÜHLER: Réglage d'électronique de puissance, PPUR, vol 1 & 2.

E. RIEFENSTAHL: Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag, 2006.

A. SHUMWAY-COOK, M. H. WOOLLACOTT: Motor Control: Theory and Practical Applications.

W. N. ALERICH, S. L. HERMANN: Electric Motor Control.

M. NAKAMURA, S. GOTO, N. KYURA: Mechatronic Servo System Control: Problems in Industries and their Solutions.

Documents sous moodle (lien en page 1)

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Pocket calculator, laptop with *Matlab / Simulink*

Autres aides autorisées

Module documents, forms, (all means of communication are forbidden).

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides