

Lernfeld 8

Design und Erstellen mechatronischer Systeme

Inhalt	Symb.	#	Niveaunkonkretisierung
Struktur und Signalverlauf eines mechatronischen Systems siehe LF 11		8.1.1	Die Schüler beschreiben Energie- und Signalflüsse in komplexen Blockschaltbildern und stellen diese dar.
Prozessablauf bei wechselnden Betriebsbedingungen		8.2.1	Äußere Einflüsse (Störgrößen: Temperatur, Masse, Kräfte,) auf den Prozess werden vom Schüler bewertet (z.B. Aufheizzeitveränderung durch den Einfluss der Umgebungstemperatur, Drehzahländerung durch Laständerung).
Fehleranalyse und Beseitigung		8.3.1	Schüler definieren Schnittstellen und überprüfen Schnittstellensignale. Fehlerursachen werden diagnostiziert und beseitigt.
Betriebskennwerte und Kennlinien von Antrieben siehe LF 11		8.4.1	Die Schüler ermitteln Drehmoment aus Drehzahl und Leistung rechnerisch.
		8.4.2	DASM: Die Schüler führen Berechnungen von Schlupf, Synchrondrehzahl, Drehzahl, Polpaarzahl durch.
		8.4.3	Sie stellen Betriebskennwerte (Anlaufmoment, Kippmoment, Bemessungsmoment) an Kennlinien dar. (siehe Technische Richtlinie)
		8.4.4	Die Schüler berechnen abhängige Größen aus Leistungsschildangaben.
Messtechnische Erfassung von Steuerungs- und Regelungsabläufen siehe LF 11		8.5.1	Die Schüler erläutern, die Arbeitsweise eines 2-Punkt-Reglers und analysieren den Einfluss der Hysterese auf die Schalthäufigkeit und die Schwankungsbreite.
		8.5.2	Die Schüler analysieren Sprungantworten von Regelstrecken (P, PT1, PT2, I) und bestimmen deren Kenngrößen (z.B.: K_{ps} , T_u , T_g).
		8.5.3	Die Schüler wählen P, PI und PID - Regler nach Anwendungsfällen aus und beschreiben den Einfluss der Reglerparameter.
		8.5.4	Sie wenden Einstellungsverfahren nach CHR an und bestimmen Regelparameter K_{pr} , T_n , T_v .
Grenzwerte		8.6.1	Die Schüler ermitteln Grenzwerte aus Datenblättern (Betriebsspannung, maximaler Druck, Messbereiche, ..).
Funktionsweise, Auswahl und Einstellung von Schutzeinrichtungen		8.7.1	Die Schüler wählen geeignete Motorschutzschalter, Motorschutzrelais, Vollschutz und Überstromschutzorgane aus und stellen diese fachgerecht ein.
Steuern und Regeln von elektrischen Antrieben siehe LF 11		8.8.1	Die Schüler erläutern die Drehzahlsteuerung eines Gleichstrommotors mit einer H-Brücke (PWM) sowie die Parameter des PWM-Signals (Spannungsmittelwert, Tastgrad, Frequenz).
		8.8.2	Die Schüler erklären die Funktionsweise eines Frequenzumrichters anhand des Prinzipschaltbildes.
		8.8.3	Die Schüler stellen an einem Frequenzumrichter die Größen Rampe, Schlupfkompensation, Boost, U/f - Kennlinie ein und beschreiben den Einfluss dieser Parameter auf den Betrieb des Motors.
		8.8.4	Die Schüler beschreiben die Leistungserhöhung eines FU-gesteuerten DASM durch Erhöhung der Eckfrequenz (87Hz - Kennlinie).
		8.8.5	Die Außenbeschaltung eines Frequenzumrichters wird von den Schülern mit Hilfe eines Datenblattes anwendungsbezogen ermittelt.
Steuern und Regeln von hydraulischen Antrieben		8.9.1	Die Schüler analysieren und interpretieren Kennlinien von Stromventilen (SV), Stromregelventilen (SRV), Primär- Sekundärsteuerung und Druckbegrenzungsventilen (DBV) z.B.: hydraulische Achse.
Positioniervorgänge, Freiheitsgrade siehe LF 11		8.10.1	Die Schüler berechnen und ermitteln Getriebeübersetzung, Spindelsteigung, Zahnteilung und Auflösung des Wegmesssystems für Positionierachsen.
		8.10.2	Die Schüler unterscheiden Bauformen von Robotern und benennen deren Einsatzgebiete. Die Freiheitsgrade werden definiert.
		8.10.3	Die Schüler programmieren einfache Bewegungsabläufe z.B.: Roboterprogrammierung; Punkt-zu-Punkt (PTP) und Bahnsteuerung (CP) (Geraden-, Kreisinterpolation).
Prüf- und Messverfahren zur Positionsbestimmung		8.11.1	Die Schüler unterscheiden Wegmesssysteme (absolut, inkrementell) und wählen diese anhand konkreter Anwendungsfälle aus.
Getriebe, Kupplungen siehe LF 10		8.12.1	Die Schüler unterscheiden kraft- und formschlüssige Kupplungen und beschreiben deren Funktionsweise.

		8.12.2	Die Schüler ordnen Stirn-, Kegel-, Schneckenradgetriebe geeigneten Anwendungen zu.
		8.12.3	Die Schüler berechnen Schlupf, Verzahnung, Radial- und Axialkräfte.
Einarbeiten von Änderungen in vorhandene Unterlagen		8.13.1	Die Schüler wenden zur Dokumentation geeignete Softwarelösungen an (CAD Systeme für Elektroschaltpläne, Pneumatik, Hydraulik und Mechanik).
Programmieren von Bewegungsabläufen und Steuerungsfunktionen siehe LF 11		8.14.1	Steuerungstechnische Problemstellungen werden von den Schülern analysiert und die zugehörigen Ablauf-Funktionspläne werden erstellt (IEC61131).
		8.14.2	Die Schüler programmieren Ablaufsteuerungen ohne Verzweigung unter Verwendung des Schrittkettenbausteins (siehe technische Richtlinie).
		8.14.3	Die Schüler unterscheiden und programmieren Steuerungsfunktionen mit lokalen und globalen Variablen unterschiedlichen Datentyps.
Computersimulation		8.15.1	Die Schüler führen Simulationen von Regelkreisen durch und bewerten die Ergebnisse.
Messwerterfassung an Schnittstellen siehe LF 11		8.16.1	Die Schüler interpretieren Kennwerte von A/D-Wandler (Auflösung, Wandlungszeit).
		8.16.2	Die Schüler nennen Möglichkeiten der Erfassung von Produktionsdaten (HMI) (z.B. Erfassung von Analogwerten aus dem Prozess).
Ursachen und Auswirkungen von Überlastsituationen		8.17.1	Die Schüler bewerten Überlastsituationen wie z.B. Verschleiß, Bruch, Überstrom.
steuerungs- und regelungs-technische Zusammenhänge in englischer Sprache beschreiben		8.18.1	Die Schüler erstellen Funktionsbeschreibungen und praxisgerechte Anlagendokumentationen in englischer Sprache.

vers4; Stand: 21.11.2014