

Simulation elektrischer Antriebe für den automotiven Einsatz – die “Smart Electric Drives Library”

DI Harald Giuliani
arsenal research

Outline

- Wozu dient die neue Dymola „Smart Electric Drives“ (SED) Bibliothek?
- Warum wird in Dymola simuliert?
- Einführung in elektrische Antriebsregelungen
- Aufbau und Struktur der Library
- Modell einer feldorientierten Antriebsregelung
- Modell einer elektrisch angetriebenen Wasserpumpe
- SED in Kürze

Motivation zur SED

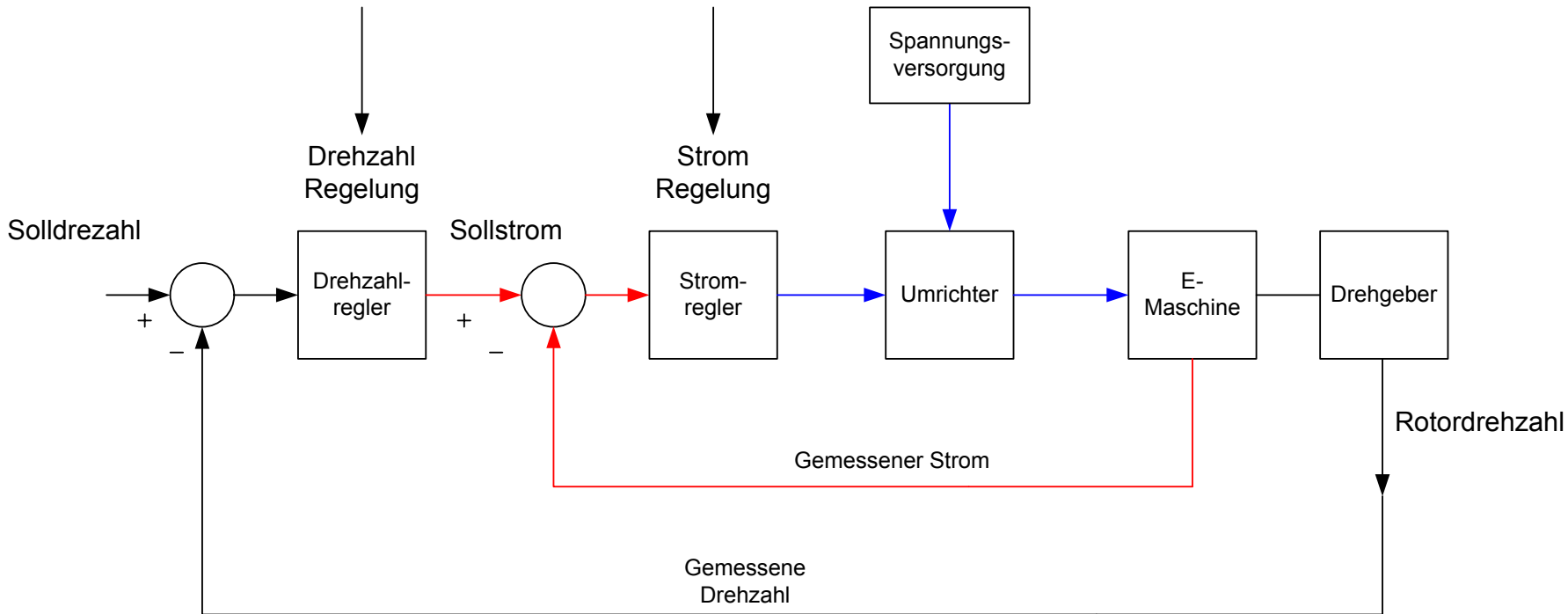
- Elektrische Maschinen für den automotiven Einsatz gewinnen immer mehr an Bedeutung
- Simulation der Nebenaggregate wie Wasserpumpe, Ölpumpe, Klimaanlage, Lüfter, Lenkhilfepumpe
- Simulation verschiedener E-Maschinen mit geeignetem Regelungskonzept
- Simulation eines gesamten Hybridfahrzeuges
- Optimales Energiemanagement zur Verbrauchs- und Emissionsreduzierung möglich



Warum wird in Dymola simuliert?

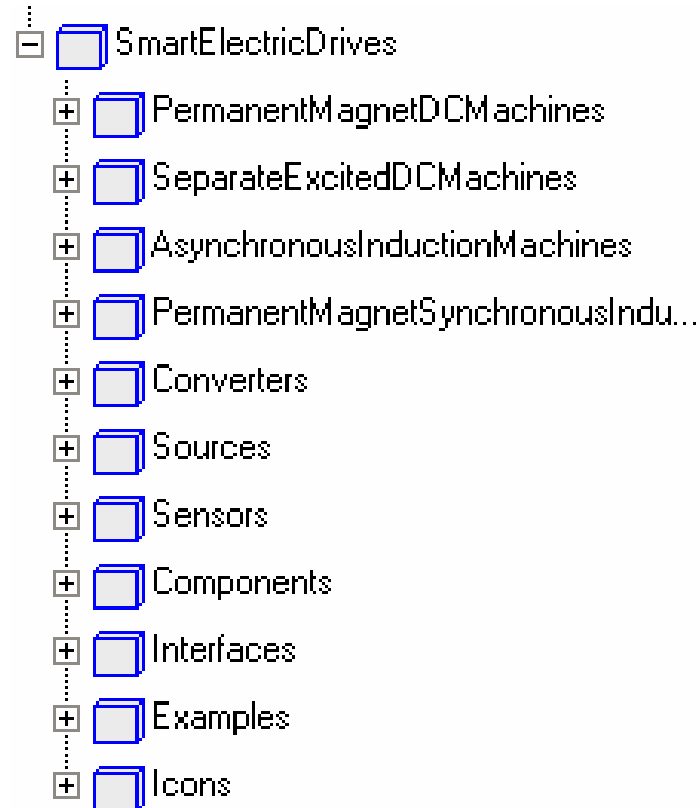
- graphisches Tool zur Simulation von elektrischen pneumatischen, hydraulischen und mechanischen Komponenten
- besonders im automotiven Bereich finden wir eine Vielzahl von physikalischen Systemen
- Simulation der Interaktion zwischen diesen Systemen
- Basismodelle von elektrische Maschinen findet man in der Modelica Standard Library
- ohne Einbindung in eine Steuerungs- und Regelungsumgebung können die bestehenden Modelle nicht sinnvoll genutzt werden

Einführung in die elektrische Antriebsregelung

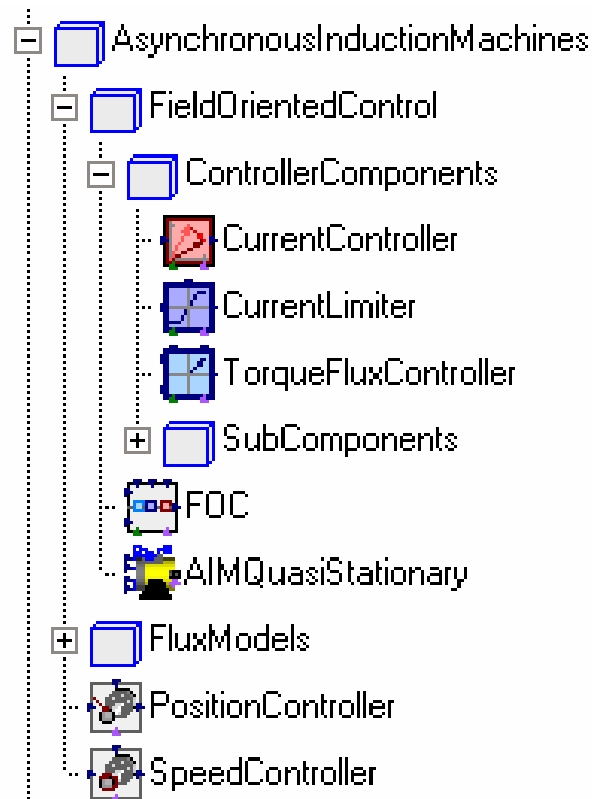


Prinzip einer
Antriebsregelung

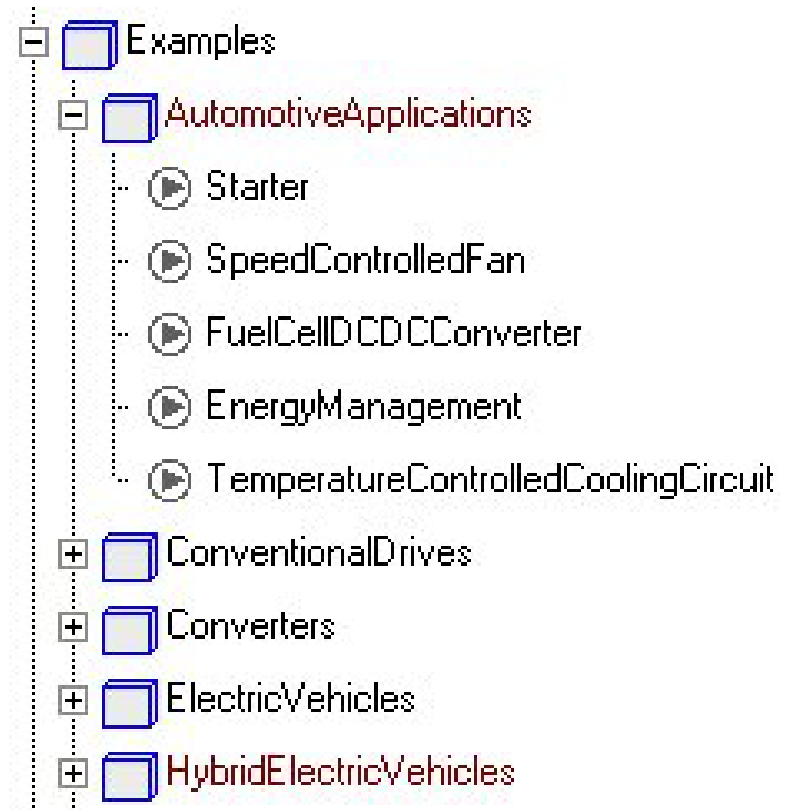
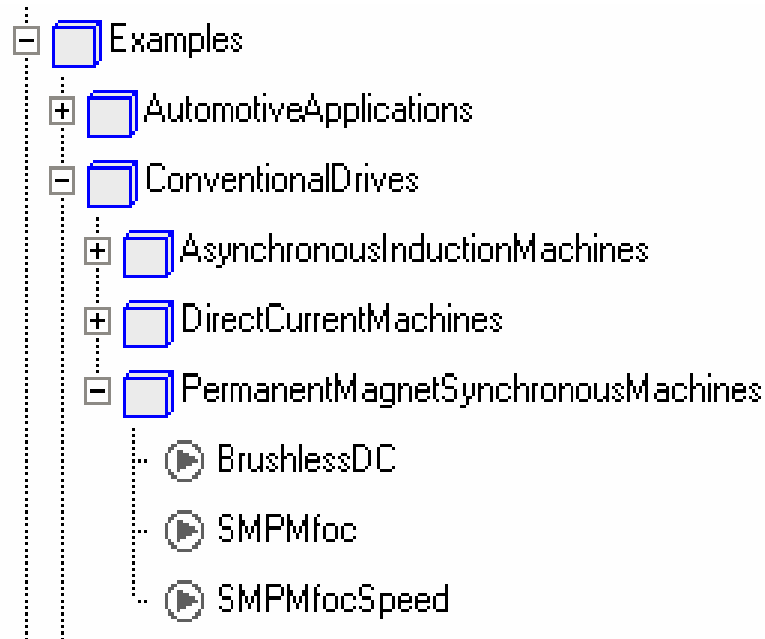
Aufbau und Struktur der Library(1)



Aufbau und Struktur der Library(2)

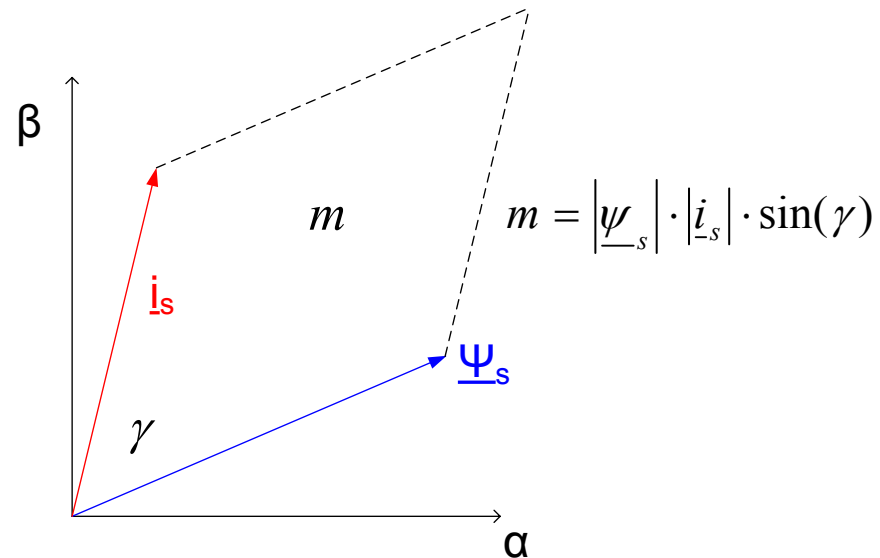


Aufbau und Struktur der Library(3)

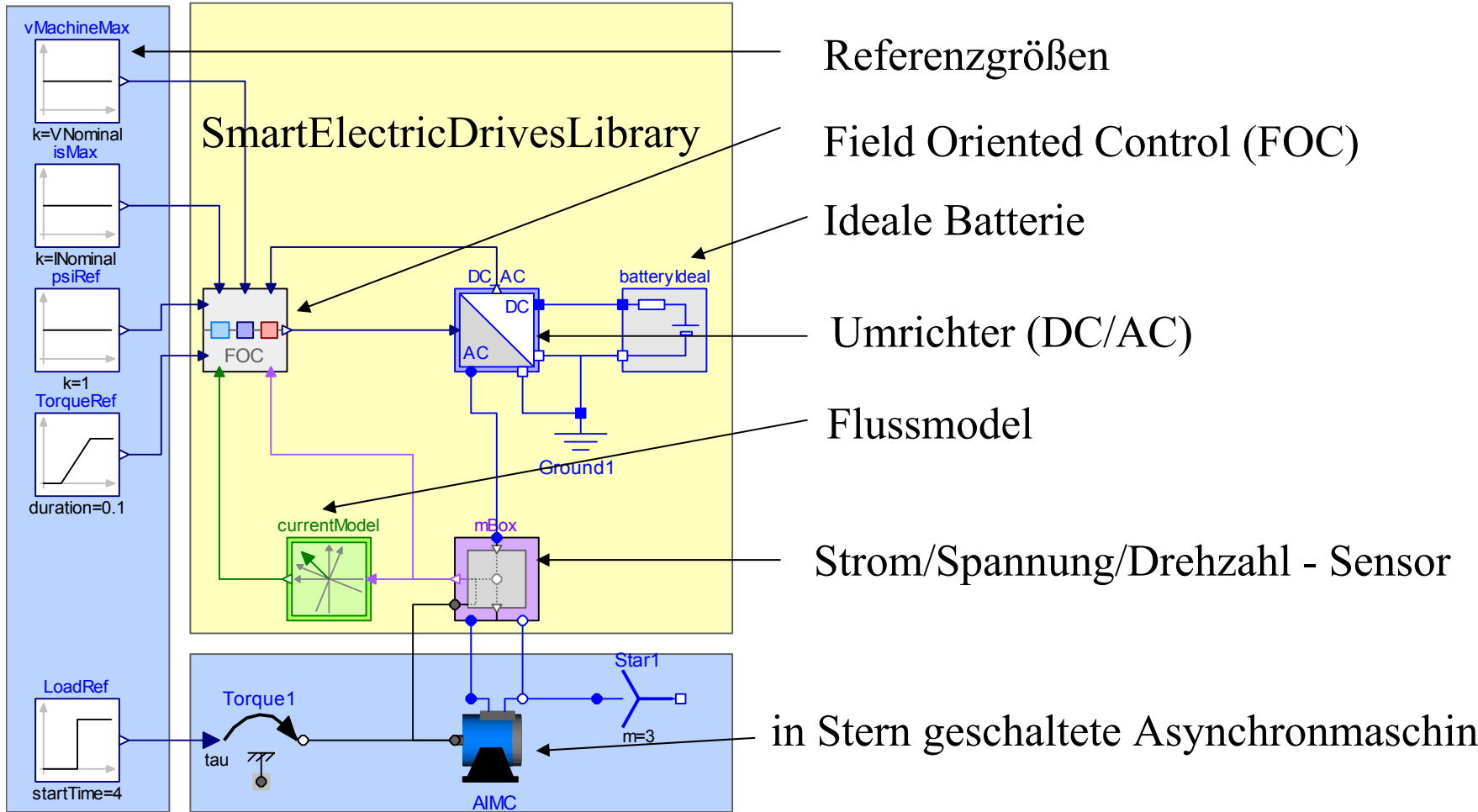


Beispiel einer feldorientierten Antriebsregelung(1)

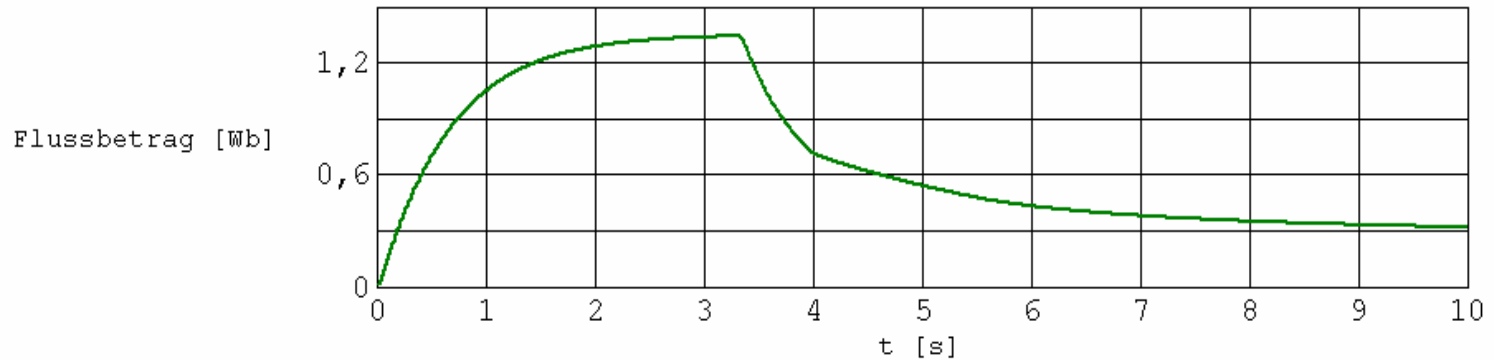
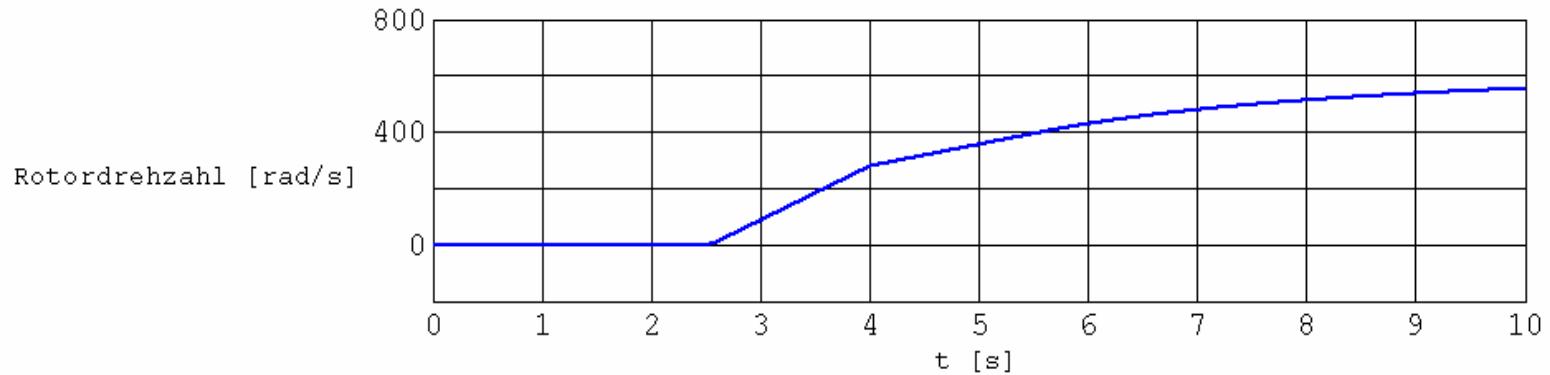
- Field Oriented Control (FOC)
 - Raumzeigerrechnung
 - Drehmomententwicklung in der Maschine
 - sind beide Zeiger parallel, wird kein Drehmoment entwickelt
 - die leistungseffizient größte Drehmomentbildung erfolgt wenn die beiden Raumzeiger aufeinander senkrecht sehen



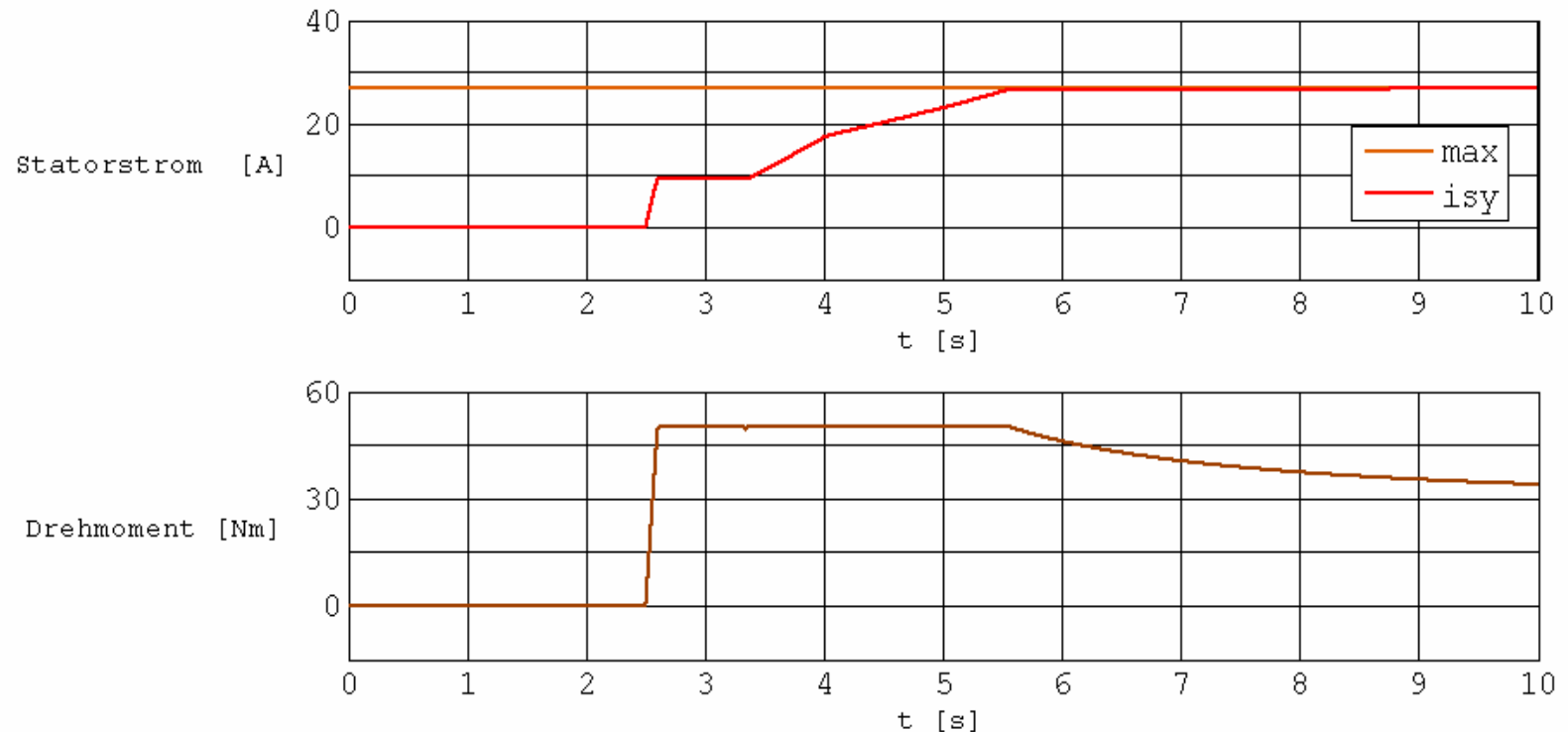
Beispiel einer feldorientierten Antriebsregelung(2)



Beispiel einer feldorientierten Antriebsregelung(3)

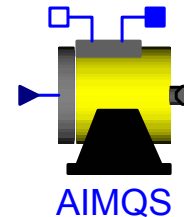
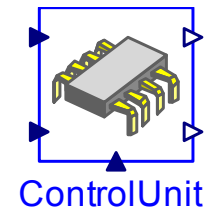
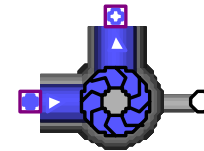


Beispiel einer feldorientierten Antriebsregelung(4)

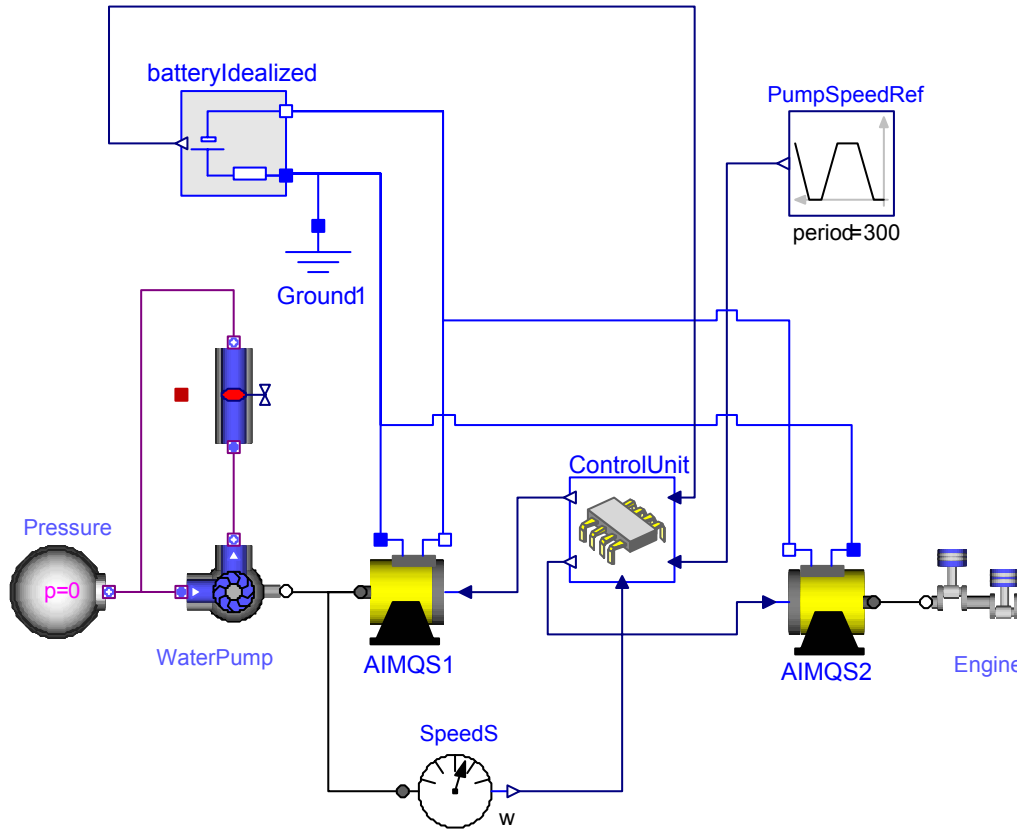


Beispiel einer elektrisch angetriebenen Wasserpumpe (1)

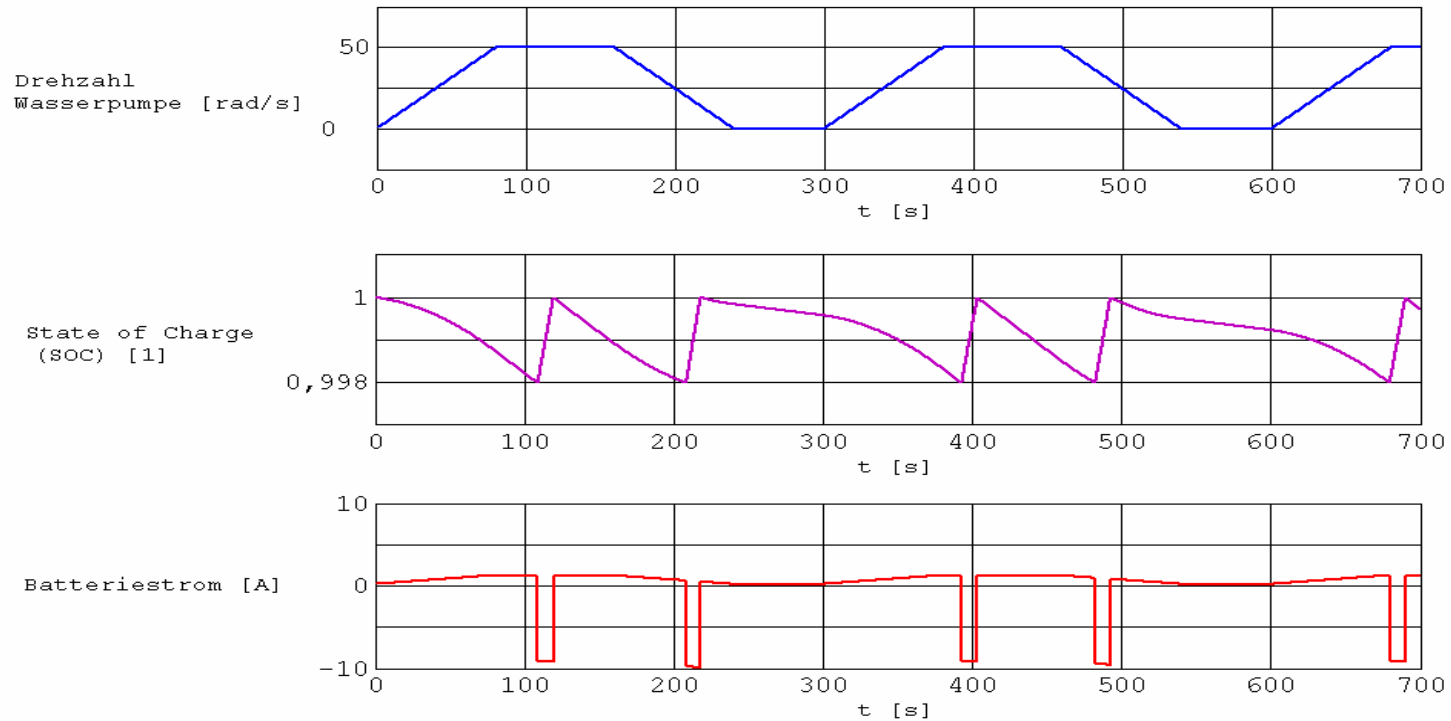
- Wasserpumpe als Nebenaggregat im Auto soll autonom über Elektromotor und Batterie angetrieben werden
- Wasserpumpe mit Drehzahlregelung + einfaches Energiemanagement sorgt für Laden der Batterie
- Verwendung von quasistationären Asynchronmaschinen (SED)



Beispiel einer elektrisch angetriebenen Wasserpumpe (2)



Beispiel einer elektrisch angetriebenen Wasserpumpe (2)



SED in Kürze

- Die SED ist ein sehr leistungsstarkes Tool zur Simulation elektrischer Antriebssysteme.
- Speziell im automotiven Sektor unterstützt die SED die Elektrifizierung von Nebenaggregaten zur Optimierung des Kraftstoffverbrauchs in Kraftfahrzeugen
- Sehr große Beispielauswahl und gute Dokumentation erleichtern die Anwendung der SED
- Der durch Dymola generierte C- Code eines Modells soll in nächster Zukunft eine Hardware In the Loop (HIL) Anwendung ermöglichen.