

Stationenlernen Kondensator C3 - Kurzanleitung des Programms DYNASYS

DYNASYS ist ein Programm zur Modellierung und Simulation sogenannter ‚Dynamischer Systeme‘. Dynamische Systeme sind Systeme, bei denen verschiedene Größen in Wechselwirkung miteinander stehen und sich diese Größen im Lauf der Zeit verändern. Die Auf- und Entladung eines RC-Gliedes kann in diesem Sinn als Dynamisches System verstanden werden, da die Größen ‚Ladung auf dem Kondensator‘, ‚Spannung über dem Kondensator‘, ‚Stromstärke in der Schaltung‘ und ‚Spannung über dem Widerstand‘ in Wechselwirkung miteinander stehen und sich im Lauf der Zeit verändern.

DYNASYS - Modelle bestehen aus folgenden vier Arten von DYNASYS - Objekten:



Zustandsgrößen: Zustandsgrößen sind diejenigen Modell-Größen, die den Zustand des betrachteten Systems definieren und die sich im Laufe der Zeit durch Zuflüsse oder Abflüsse (s.u.) ändern.



Zuflüsse und Abflüsse mit Ventilen (Änderungsraten): Eine Zustandsgröße (s.o.) in einem dynamischen System kann man sich als eine mengenartige Größe vorstellen. Damit sich diese Größe verändert, muss etwas in die Zustandsgröße hineinfließen oder wieder herausfließen. Der Fluss selbst wird durch ein Ventil geregelt. Solche Ventile werden bei dynamischen Systemen auch als Flussgrößen (Zuflüsse bzw. Abflüsse) oder Änderungsraten bezeichnet, sie geben an, um wie viel sich die Zustandsgröße pro gewählter Zeiteinheit verändert.

Der Fluss kann entweder aus einer anderen Zustandsgröße oder aus einer beliebigen Quelle stammen und zu einer anderen Zustandsgröße oder einer Senke fließen.

Im Flussdiagramm werden Senken und Quellen als Wolken dargestellt.



Zwischengrößen, exogene Größen, Parameter: Unter **Zwischengrößen** verstehen wir Größen, die sich zwar im Laufe der Zeit verändern, die aber ständig aus dem Systemzustand, also aus den Zustandsgrößen, berechenbar sind.

Exogene Größen sind Veränderliche, die ein System beeinflussen, auf die das System selbst aber keinen Einfluss nehmen kann. Dazu gehören insbesondere auch Tabellenfunktionen.

Parameter sind Größen, die über die Beobachtungszeit konstant bleiben.

Zwischengrößen und exogene Größen werden in DYNASYS durch schwarze, Parameter durch rote Kreissymbole dargestellt.



Wirkungspfeile: Wirkungen oder Informationen werden in Flussdiagrammen durch dünne Pfeile dargestellt. Dabei bedeutet ein Pfeil von Objekt A auf B „A wirkt auf B“.

Aus den vier Arten von DYNASYS - Objekten sind DYNASYS - Modelle denkbar einfach zu erstellen:

- Im **ersten Schritt** wird mit Hilfe des „Modelleditors“ das **qualitative Modell** erstellt. Es setzt sich zusammen aus:
 1. benannten Zustandsgrößen,
 2. Zuflüssen und Abflüssen mit benannten Ventilen (Änderungsraten),
 3. benannten Zwischengrößen, exogenen Größen und Parametern,
 4. Wirkungspfeilen.
- Im **zweiten Schritt** wird - wieder mit Hilfe des „Modelleditors“ - das bisher nur qualitative Modell durch Zuweisung von Werten und Formeln zum **quantitativen Modell** erweitert:
 5. Startwerte für Zustandsgrößen,
 6. Formeln für Ventile und Zwischengrößen; diese Formeln enthalten alle durch Wirkungspfeile mit den jeweiligen Ventilen bzw. Zwischengrößen verknüpften Objekte;
 7. Tabellenfunktionen bzw. Konstanten für exogene Größen und Parameter.

Im Hintergrund, d.h. für den Benutzer unsichtbar, werden aus diesen Eingaben die Modellgleichungen erzeugt, mit denen anschließend während der Simulation für jeden Zeitschritt alle relevanten Größen (Zustandsgrößen, Änderungsraten und Zwischengrößen) neu berechnet werden.