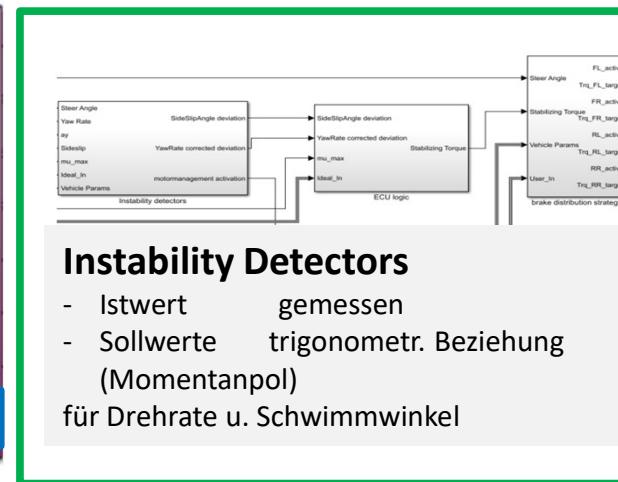


Fahrdynamikregelsysteme

Übungen – ESC_{IPG}-Struktur



Instability Detectors

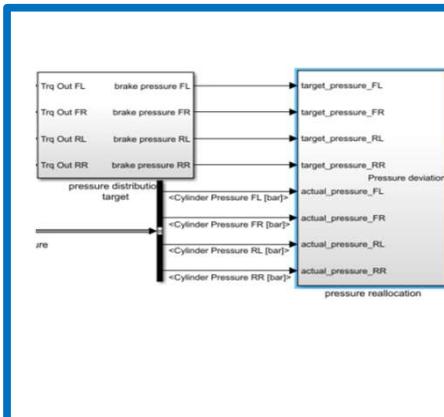
- Istwert gemessen
- Sollwerte trigonometr. Beziehung (Momentanpol) für Drehrate u. Schwimmwinkel

ECU-Logic

- Berechnung Threshold für Eingriffsschwelle
- Stabilisierungsmoment: P-Regler auf Basis Drehrate und Schwimmwinkel
- Schwimmwinkel zur Freigabe ESC-Eingriffe

Brake Distribution Strategy

- Aufteilung Stabilisierungsmoment auf Soll-Radmomentenänderungen

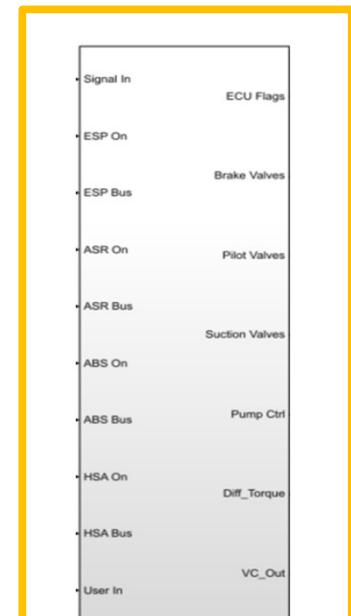


Pressure Distribution Target

- Umrechnung Soll-Radmomenteänderungen in Druckänderungen
- Superposition der Druckänderungen mit Raddrücken zu Solldrücken

Pressure Reallocation

- Regelung der Solldrücke durch Ansteuerung von Ventilen u. Pumpe



Master Controller

- Priorisierung der Regler (ABS, ESC, ASR, HAS)



Fahrdynamikregelsysteme

Übungen - Beispiel: Doppelter Lenkwinkelsprung

► Modelle:

- SimuLink-Modell: HydBrakeCU_ESP.mdl/-slx
- Fzg-Modell: DemoCar_HydBrakeCU_ESP
- Reifen: RT_195_65R15
- Road: unendlich große Fahrdynamikfläche, Mue = 1.0

► Visualisierung:

- Window 0 – als Funktion der Zeit:
 - Diagramm 1: ESP_aktiv, Lenkradwinkel, Drehrate, Schwimmwinkel, Querbesch.
 - Diagramm 2: FzgGeschw. Car.v, Radgeschw. CarWheelSpd_pos
 - Diagramm 3: Reifenlängskräfte Car.FXpos, Motormoment PT.Engine.Trq, Bremsdrücke Brake.Trq_WB_pos

► Manöver:

- $V_0 = 0\text{km/h}$; Beschleunigen auf $= 80\text{km/h}$
- Lenksprünge mit:
 - Anfangslenkwinkel: $\Delta\text{el}_0 = 0^\circ$
 - Lenkamplitude: $\Delta\text{el} = \pm 130^\circ$
 - Lenkwinkelgeschwindigkeit: $d\Delta\text{el}/dt = 650^\circ/\text{s}$
 - Haltezeit: $t = 1\text{s}$
 - Rücksprung auf: $\Delta\text{el} = 0^\circ$
- ESP[®]
 - aktiv / inaktiv
 - Parameter: ESP.User.ESP_off (Default=0, Off=1)

Fahrdynamikregelsysteme

Übungen - Beispiel: Sine with Dwell

► Modelle:

- SimuLink-Modell: HydBrakeCU_ESP.mdl/-slx
- Fzg-Modell: DemoCar_HydBrakeCU_ESP
- Reifen: RT_195_65R15
- Road: unendlich große Fahrdynamikfläche, Mue = 1.0

► Visualisierung:

- Window 0 – als Funktion der Zeit:
 - Diagramm 1: ESP_aktiv, Lenkradwinkel, Drehrate, Schwimmwinkel, Querbesch.
 - Diagramm 2: FzgGeschw. Car.v, Radgeschw. CarWheelSpd_pos
 - Diagramm 3: Reifenlängskräfte Car.FXpos, Motormoment PT.Engine.Trq, Bremsdrücke Brake.Trq_WB_pos

► Manöver:

- $V_0 = 0\text{km/h}$; Beschleunigen auf $= 80\text{km/h}$
- Einschwingphase: 3s
- Lenksinus mit:
 - Lenkamplitude: $\Delta \text{el} = \pm 130^\circ$
 - s. CM/Examples
- ESP[®]
 - aktiv / inaktiv
 - Parameter: ESP.User.ESP_off (Default=0, Off=1)
- NHTSA-Kriterien anwenden
 - Yaw Rate: $t=t_0+1.0: \leq 35\%$ $t=t_0+1.75: \leq 20\%$
 - Seitenversatz: $t=t_0+1.07: s \geq 1,83\text{m}$

Fahrdynamikregelsysteme

Übungen - Beispiel: Bidirektionale Lenkstufen

► Modelle:

- SimuLink-Modell: HydBrakeCU_ESP.mdl/-slx
- Fzg-Modell: DemoCar_HydBrakeCU_ESP
- Reifen: RT_195_65R15
- Road: unendlich große Fahrdynamikfläche
 $\mu_{ue} = 0.45$

► Visualisierung:

- Window 0 – als Funktion der Zeit:
 - Diagramm 1: ESP_aktiv, Lenkradwinkel, Drehrate, Schwimmwinkel, Querbesch.
 - Diagramm 2: FzgGeschw. Car.v, Radgeschw. CarWheelSpd_pos
 - Diagramm 3: Reifenlängskräfte Car.FXpos, Motormoment PT.Engine.Trq, Bremsdrücke Brake.Trq_WB_pos
- Window 1 - Phasenplot:
 - Diagramm 1: Drehrate, Schwimmwinkel, Lenkradwinkel als Funktion der Querbeschleunigung

► Manöver:

- $V_0 = 0\text{km/h}$; Beschleunigen auf $= 72\text{km/h}$ und halten der Geschwindigkeit
- Lenksprünge mit:
 - Anfangslenkwinkel: $\Delta\delta_0 = 0^\circ$
 - Lenkamplitudenzunahme: $\Delta\delta = 5^\circ/\text{Sprung}$
 - Lenkwinkelgeschwindigkeit: $d\delta/dt = 200^\circ/\text{s}$
 - Haltezeit: $t = 2\text{s}$
 - Max. Lenkwinkel: $\delta_{max} = 100^\circ$
- ESP[®]
 - aktiv / inaktiv
 - Parameter: ESP.User.ESP_off (Default=0, Off=1)
- Optional Variationen
 - Solldrehrate +/-20%
 - Parameter: Gain YawRate_so_modif (Default=1)