



TÉCNICO
LISBOA

Controlo de Voo

Enunciado dos projectos 2021-2022

José Raul Azinheira
DEM-IST

Maio de 2022

Sumário

1 Objectivo e grupos

2 Avaliação

Passos do projecto e do relatório

3 Prazos

4 A entregar para a avaliação

5 Apresentação dos projectos

6 Sensores e Actuadores

7 Lista de temas propostos

8 Simulações

Entradas para o aumento de estabilidade

Aterragem com ILS ou GPS

Falha de motor

Circuitos

Patrulha

Manobra de VANT

Voo em formação

TCAS

Seguimento de solo

9 Simulink/Xcos

Alguns blocos Simulink úteis

Exemplo Simulink de anel fechado com Sensores e Actuadores

Exemplo não linear no Xcos

10 Modelos propostos

A340

A318

ATR72

DO228

F50

Skyvan

SR20

Ren270

C295

A400M

Gripen

F16

Ximas

UAV

FW22

1 Objectivo e grupos

Familiarização dos alunos e análise crítica com problemas concretos da síntese de controladores de voo (com o apoio de MATLAB/SIMULINK ou SCILAB/XCOS).

Os projectos são realizados em **grupos de 3 alunos** por projecto. Cada tema só será atribuído a um grupo, mesmo se existem temas similares para aeronaves diferentes.

2 Avaliação

Relatório final, **60% da nota final** (+ 40% Exame): RP1 5% + RP2 5% + RF 50%

O relatório final sintético (*até 10 páginas*) deverá ser organizado na forma de artigo (i.e. com introdução, passos com justificações, referências bibliográficas, gráficos inseridos no texto) - o relatório (e não eventuais anexos) deve conter todos os elementos pertinentes para suportar o raciocínio, os resultados e as conclusões.

Passos do projecto e do relatório

O trabalho e o relatório devem seguir a sequência com os seguintes pontos:

1. determinação e análise do modelo estudado → RP1
2. aumento de estabilidade/estabilização: objectivo; escolha de método(s); análise do anel fechado
3. controlo de atitude/trajectória: objectivo; escolha de método(s); análise do anel fechado → RP2
4. inclusão dos sensores/actuadores: modelação, correcções, análise do anel fechado
5. simulação no domínio do tempo/análise complementar
6. conclusões/análise crítica → RF

3 Prazos

13-05-22 Escolha do projecto

Entregas :

29-05-22 **relatório intermédio RP1** no fim do ponto 1, com peso de 5%

12-06-22 **relatório intermédio RP2** no fim do ponto 3, com peso de 5%

26-06-22 **RELATÓRIO FINAL**, acompanhado do código desenvolvido, com peso de 50%

Penalidade de 1 valor por dia para os atrasos na entrega do Relatório Final

4 A entregar para a avaliação

A avaliação é efectuada com base nos **relatórios**, a enviar no formato pdf até às datas indicadas, mas para o relatório final os alunos devem enviar um **pacote zipado** com: **(i) relatório final em pdf e (ii) código desenvolvido** em Matlab (ficheiros .m .mdl etc, **não .mlx**) ou em Scilab (ficheiros .sce .sci etc).

5 Apresentação dos projectos

- A. A estabilização dos modelos lateral ou longitudinal (ponto 2) será feita com um objectivo de qualidades de voo de nível 1, mas com amortecimento da fugóide ou do rolamento holandês não inferior a 0.6. Neste ponto considera-se pilotagem manual, *com as soluções clássicas SISO* vistas na aula e com as entradas apresentadas em 8.
- B. Durante as simulações, deve verificar-se que os ângulos aerodinâmicos (ataque e derrapagem) se mantêm abaixo dos 15 graus (ou máximo indicado) e os ângulos de atitude (picada e rolamento) abaixo dos 30 graus.
- C. Para os projectos onde estão incluídas, perturbações atmosféricas do tipo contínuo serão consideradas com intensidade (moderada) de 3 m/s, analisadas quanto à sua influência nas variáveis a controlar. Para os restantes projectos não existe turbulência.
- D. Os circuitos horizontais, a patrulha, o seguimento de solo, a manobra de VANT, a aterragem com ILS/GPS, o voo em formação e o sistema de desvio de colisão TCAS são apresentados a seguir; será considerado um vento constante de 10 m/s (3 m/s para VANTs) soprando de Frente, no caso longitudinal, ou de Norte, no caso lateral.
- E. Para o TCAS e voo em formação, são consideradas duas aeronaves idênticas e com anéis internos idênticos.
- F. Nos projectos de seguimento de solo, patrulha ou manobra de VANT a solução de guiamento a aplicar LOS, L1 ou controlo de rumo é indicada no ponto simulação do tema ou será à escolha se não estiver indicado.
- G. Para projectos realizados em Scilab/Xcos¹ é atribuído 1 VALOR DE BÓNUS.
- H. Os projectos de Veículos Aéreos Não Tripulados (Ximas, UAV e FW) têm uma panóplia de sensores reduzida. Para ter em conta algum trabalho suplementar no ponto 4, é atribuído 1 VALOR DE BÓNUS para este ponto.
- I. Obviamente, mesmo com bónus eventual a nota de projecto fica limitada a 20 valores!

O método escolhido para a síntese dos controladores não é geralmente imposto mas a opção “tentativa-e-erro” não será avaliada positivamente !

¹<http://www.scilab.org>

6 Sensores e Actuadores

NÃO EXISTEM SENSORES NEM ACTUADORES IDEAIS : qualquer re-alimentação nos pontos 4 e 5 passa por um sensor !

Sensores disponíveis:

Ximas, UAV, FW

- Pressão estática: saída digital, 450-1100hPa, 10Hz, resolução 0.02hPa, rms 0.36m
- Pressão dinâmica: ± 2 kPa / 0-5Vdc, constante de tempo de 10ms
- Aceleração ($\times 3$): saída digital, ± 4 G, resolução 0.4mG, rms 3mG
- Razões angulares ($\times 3$): $\pm 300^\circ/s$, 0.7-4.3Vdc, rms $4.4^\circ/s$
- Magnetómetro ($\times 3$): saída digital, ± 8 gauss, resolução 0.005 gauss, rms 0.015 gauss
- Sonar: saída digital, 0.2-7.5m, resolução 1 cm, 10Hz
- GPS: saída digital, amostragem de 5Hz, com posição em Latitude-Longitude-Altitude, convertida para ENU (East, North, Up) em metros, com resolução de 0.5 m, ruído rms 2.5m; velocidade ENU, com resolução de 1cm/s, ruído rms 0.1m/s
- Conversor A/D para os sensores analógicos: 12 bits, 0-5Vdc, ruído de 1.5 LSB rms

Outras aeronaves

- Altitude barométrica, com gama de 0-30kft/0-28Vdc, constante de tempo de 100 ms.
- Velocidade ar (TAS), com gama 0-1200kt/0-28Vdc, constante de tempo de 100 ms.
- Ângulos aerodinâmicos: gamas $\pm 25^\circ$, gama de saída 0/5 Vdc, constante de tempo de 10 ms, ruído de 5 mV RMS.
- Ângulos de rolamento e picada (giroscópio vertical): gamas $\pm 90^\circ$ e $\pm 60^\circ$, saídas de 0-28 Vdc, ruído branco de 0.25° RMS.
- Ângulo de guinada (bússola): gama 0/360°, saída de 0-28Vdc, ruído branco de 1.5° RMS.
- Razões angulares: gama $\pm 50^\circ/s$, saída ± 3 Vdc, ruído branco de 2mV RMS.
- ILS (LOC e GS): sensibilidade $3.63 \mu A/^\circ$, com máximo de $\pm 150 \mu A$ (LOC) e $\pm 20 \mu A$ (GS).
- Rádio-altímetro: gama de 0 a 1500 ft, ganho 10 mVdc/ft, **ruído relativo** de 1.5% RMS.
- GPS: saída digital em Latitude-Longitude-Altitude, convertida para ENU (East, North, Up) em metros, com resolução horizontal de 0.5 m, amostragem de 1 Hz (10 Hz para aterragem em porta-aviões) e ruído branco de 6 m RMS na horizontal e 9 m RMS na vertical.

Actuadores:

- com as saturações indicadas para as deflexões e 0/1 no caso da propulsão.
- superfícies com velocidade máxima de $60 [^\circ/s]$, e constante de tempo de 100 ms (excepto para UAV e FW com constante de tempo de 40ms).
- motor com constante de tempo indicada para cada modelo.
- todos têm uma frequência de amostragem de 40 Hz (excepto para UAV e FW a 100Hz)

7 Lista de temas propostos

Lista de projectos propostos (cada tema só é atribuído a um grupo de 3 alunos)

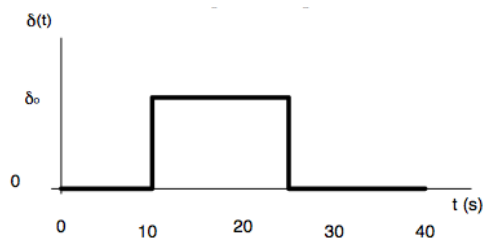
nº	aeronave	SAE/atitude	simulação
1	A340-2	velocidade ar e ângulo de subida	perturbações atmosféricas
2	A340-2	ângulo de rumo em volta coord.	TCAS
3	A340-3	velocidade ar e altitude	TCAS
4	A340-4	velocidade ar e ângulo de subida	aterragem com ILS
5	A318-1	velocidades ar e de subida	voo em formação
6	A318-4	ângulo de rumo em volta coord.	aterragem com ILS
7	A318-2	velocidade ar e ângulo de subida	TCAS
8	A318-1	derrapagem e ângulo de rolamento	voo em formação
9	ATR72-4	derrapagem e ângulo de rolamento	aterragem com ILS
10	ATR72-2	derrapagem e ângulo de rumo	falha de motor
11	ATR72-4	velocidades ar e de subida	seguimento de solo
12	ATR72-3	velocidade ar e altitude	TCAS
13	DO228-4	velocidade ar e altitude	aterragem com GPS
14	DO228-2	ângulo de rumo em volta coord.	circuito 2 -rumo
15	DO228-2	derrapagem e ângulo de rumo	TCAS
16	DO228-4	velocidade ar e altitude	aterragem com GPS
17	F50-2	velocidade ar e altitude	voo em formação
18	F50-4	velocidades ar e de subida	aterragem com ILS
19	F50-3	ângulo de rumo em volta coord.	TCAS
20	F50-4	derrapagem e ângulo de rolamento	circuito 4 - LOS
21	Skyvan-4	velocidade ar e ângulo de subida	aterragem com GPS
22	Skyvan-2	ângulo de rumo em volta coord.	falha de motor
23	Skyvan-3	derrapagem e ângulo de rumo	patrulha - LOS
24	Skyvan-4	velocidades ar e de subida	perturbações atmosféricas
25	SR20-4	derrapagem e ângulo de rolamento	aterragem com GPS
26	SR20-1	ângulo de rumo em volta coord.	circuito 1 - LOS
27	SR20-4	velocidade ar e altitude	seguimento de solo
28	SR20-2	velocidades ar e de subida	voo em formação
29	Ren270-3	ângulo de rumo em volta coord.	voo em formação
30	Ren270-2	velocidade ar e velocidade de subida	perturbações atmosféricas
31	Ren270-4	velocidade ar e altitude	aterragem com GPS
32	Ren270-4	derrapagem e ângulo de rolamento	aterragem com GPS
33	C295-1	derrapagem e ângulo de rumo	falha de motor
34	C295-2	velocidade ar e ângulo de subida	voo em formação
35	C295-2	ângulo de rumo em volta coord.	circuito 2 - rumo
36	C295-3	derrapagem e ângulo de rolamento	perturbações atmosféricas
37	A400M-4	velocidade ar e ângulo de subida	aterragem com GPS
38	A400M-2	velocidade ar e altitude	TCAS
39	A400M-1	derrapagem e ângulo de rolamento	circuito 3 - L1
40	A400M-3	derrapagem e rolamento com constantes de tempo de 1s	voo em formação
41	Gripen-2	derrapagem e ângulo de rolamento	patrulha - LOS
42	Gripen-1	velocidade e ângulo de subida	circuito 3 - LOS
43	Gripen-4	derrapagem e ângulo de rumo	seguimento de solo

44	Gripen-4	velocidade ar e altitude	aterragem com ILS
45	F16-1	velocidade e ângulo de subida	voo em formação
46	F16-2	derrapagem e rolamento com constantes de tempo de 1.5s	voo em formação
47	F16-4	velocidade ar e altitude	aterragem com ILS
48	F16-1	derrapagem e ângulo de rolamento	patrulha - L1
49	F16-4	controlo de rumo em volta coordenada	seguimento de solo
50	Ximas-1	velocidades ar e de subida	seguimento de solo
51	Ximas-2	derrapagem e ângulo de rumo	circuito 3 -LOS
52	Ximas-3	derrapagem e ângulo de rolamento	aterragem com GPS
53	Ximas-4	velocidade ar e altitude	perturbações atmosféricas
54	UAV-2	derrapagem e ângulo de rolamento	circuito 1 - L1
55	UAV-1	velocidades ar e de subida	voo em formação
56	UAV-4	derrapagem e ângulo de rolamento	manobra de VANT
57	UAV-4	velocidade ar e altitude	aterragem com GPS
58	FW22-2	velocidade ar e altitude	manobra de VANT
59	FW22-3	derrapagem e ângulo de rumo	voo em formação
60	FW22-4	velocidades ar e de subida	seguimento de solo

8 Simulações

Entradas para o aumento de estabilidade

No ponto 2 e quando pertinente, serão consideradas entradas do tipo rectângulo (ou duplo rectângulo) tal como apresentado na figura seguinte, onde amplitude e escala de tempo são determinadas em função do caso.



Aterragem com ILS ou GPS

A aterragem com ILS será feita a partir de um voo horizontal, na perna de intercepção a 45 graus, a intercepção do localizer/ladeira sendo efectuada a cerca de 5 a 8 milhas e até tocar o chão; a pista é orientada a Norte e o vento de 10 m/s vem dos -15 graus; as simulações devem incluir o arredondamento e alinhamento final com a pista. Os parâmetros dos sensores de ILS são fornecidos na secção dos sensores.

Na ausência de ILS, é utilizado o GPS para uma aterragem similar ao caso com ILS, mas onde a posição e os desvios são obtidos a partir das medidas GPS, sendo a altitude final controlada por sonar ou rádio-altímetro.

Falha de motor

Para o avião bi-motor, no movimento lateral, a falha de motor é modelada como um degrau -th0 (motor fica sem propulsão) no motor esquerdo (por exemplo) e deve verificar-se a robustez da solução

de controle ou adaptação necessária para corrigir o efeito.

Circuitos

As coordenadas dos pontos de passagem dos circuitos horizontais são dadas nas tabelas a seguir.

Para os circuitos longitudinais, a distância curvilínea será a abscissa, e o perfil corresponde a uma descolagem no ponto B, subida com ângulo constante até uma altitude de 500 m, e descida no final com um ângulo de -3° para aterragem no penúltimo ponto. A velocidade de referência é mantida durante o percurso até à ladeira final onde a velocidade é reduzida para o valor da condição 4 ou 20% abaixo da condição nominal. A trajetória será controlada com a posição GPS e altitude barométrica.

Circuito 1 (40km)

	lon [deg]	lat [deg]
A:	$-1^\circ 47' 50''$	$43^\circ 21' 3''$
B:	$-1^\circ 47' 3''$	$43^\circ 21' 45''$
C:	$-1^\circ 45' 2''$	$43^\circ 23' 34''$
D:	$-1^\circ 32' 37''$	$43^\circ 24' 11''$
E:	$-1^\circ 27' 21''$	$43^\circ 27' 10''$
F:	$-1^\circ 27' 18''$	$43^\circ 28' 7''$
G:	$-1^\circ 30' 32''$	$43^\circ 28' 5''$
H:	$-1^\circ 32' 12''$	$43^\circ 28' 5''$

Circuito 2 (49km)

	lon [deg]	lat [deg]
A:	$-7^\circ 15' 38''$	$62^\circ 3' 34''$
B:	$-7^\circ 7' 28''$	$62^\circ 1' 44''$
C:	$-7^\circ 9' 0''$	$61^\circ 59' 47''$
D:	$-7^\circ 20' 11''$	$62^\circ 1' 49''$
E:	$-7^\circ 31' 1''$	$62^\circ 3' 20''$
F:	$-7^\circ 29' 31''$	$62^\circ 5' 32''$
G:	$-7^\circ 20' 55''$	$62^\circ 4' 43''$
H:	$-7^\circ 17' 26''$	$62^\circ 4' 1''$
I:	$-7^\circ 15' 41''$	$62^\circ 3' 35''$

Circuito 3 (145km)

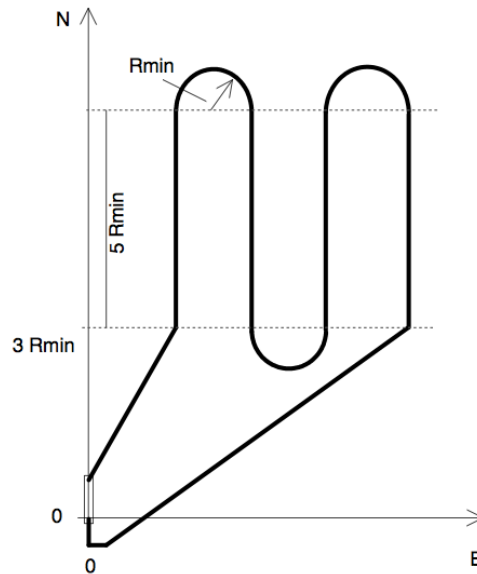
	lon [deg]	lat [deg]
A:	$-5^\circ 36' 33''$	$37^\circ 11' 24''$
B:	$-5^\circ 37' 22''$	$37^\circ 9' 36''$
C:	$-5^\circ 40' 11''$	$37^\circ 3' 38''$
D:	$-5^\circ 54' 0''$	$37^\circ 1' 28''$
E:	$-6^\circ 0' 2''$	$36^\circ 50' 2''$
F:	$-6^\circ 35' 19''$	$36^\circ 44' 51''$
G:	$-6^\circ 35' 56''$	$36^\circ 40' 24''$
H:	$-6^\circ 22' 10''$	$36^\circ 38' 50''$
I:	$-6^\circ 19' 46''$	$36^\circ 38' 36''$

Circuito 4 (102km)

	lon [deg]	lat [deg]
A:	$-16^\circ 21' 2''$	$33^\circ 5' 12''$
B:	$-16^\circ 20' 58''$	$33^\circ 3' 36''$
C:	$-16^\circ 21' 40''$	$32^\circ 50' 46''$
D:	$-16^\circ 32' 8''$	$32^\circ 46' 49''$
E:	$-16^\circ 47' 46''$	$32^\circ 33' 25''$
F:	$-16^\circ 51' 49''$	$32^\circ 36' 53''$
G:	$-16^\circ 47' 2''$	$32^\circ 41' 24''$
H:	$-16^\circ 45' 55''$	$32^\circ 42' 21''$

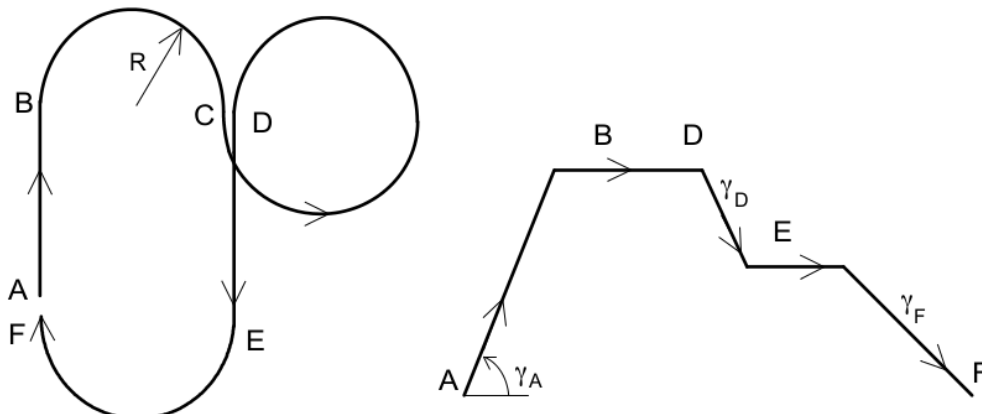
Patrulha

Para uma missão de observação e vigilância, deseja-se seguir a altitude constante a trajetória horizontal proposta na figura a seguir, onde o raio mínimo será determinado em função das características da aeronave na condição de voo indicada. A posição da aeronave é obtida pelo GPS. Descolagem e aterragem são para Este, com vento constante a 105° .



Manobra de VANT

Para VANTs com manobrabilidade acrescida, deseja-se efectuar um controlo de trajectória de acordo com a manobra (horizontal e vertical) apresentada na figura. Será considerado um vento constante a -15° , com intensidade o menor de 5m/s ou 1/3 da velocidade de cruzeiro do VANT.



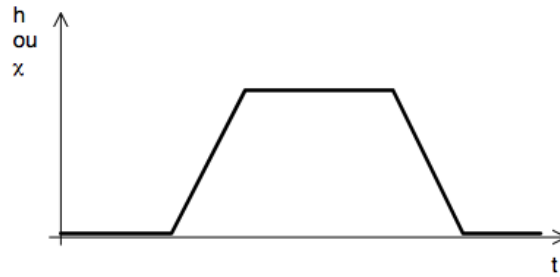
Para uma simulação não linear, a subida efectua-se no ponto A de 5m a 50m, mantém-se altitude em velocidade de cruzeiro até ao ponto D onde se desce a 30m, prossegue-se até E, e efectua-se a descida final em curva de E a F (com F a 5m de altitude). Os ângulos de subida e descida dependem do VANT considerado.

Para simulações lineares:

- no caso horizontal será escolhido o raio menor em função da capacidade da aeronave;
- no caso longitudinal, o percurso tem o mesmo perfil vertical de A a F, e a distância horizontal total é de 1200m.

Voo em formação

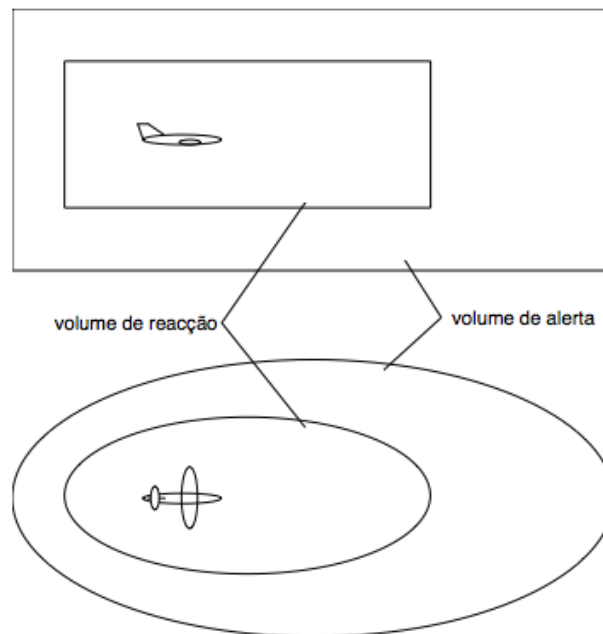
Pretende-se que uma aeronave siga outra aeronave durante uma manobra simples. As duas aeronaves são idênticas. A manobra é uma regulação de altitude h ou rumo verdadeiro χ com velocidade longitudinal constante.



A mudança de altitude ou rumo deve ser de 100 m ou 90° , com os declives e tempos autorizados pela dinâmica da aeronave. A aeronave seguidora deve regular-se sobre a outra por forma a manter a aeronave líder na mesma **posição relativa**, i.e. deve ser regulada a posição do líder no referencial do seguidor.

TCAS

Para a simulação de um sistema de detecção e desvio de colisão automático (TCAS –Traffic alert and Collision Avoidance System) de nível II/III, serão consideradas duas aeronaves similares, em rota de colisão no mesmo nível de voo, com um ângulo de 135° entre os rumos. Supõe-se que o sistema de comunicação ar-ar fornece a cada uma das aeronaves a posição e velocidade solo da outra tal como ela própria a mede.



O sistema TCAS é suposto alertar se um obstáculo aparece 40 s antes da colisão e tomar acção de desvio 25 s antes da colisão. Serão considerados os dois casos, (i) em que só uma das aeronaves altera a sua rota para se desviar, ou (ii) quando ambas alteram a sua rota de forma coordenada (em direcções opostas). Em ambos os casos a aeronave regressa à rota inicial após a “ocorrência”.

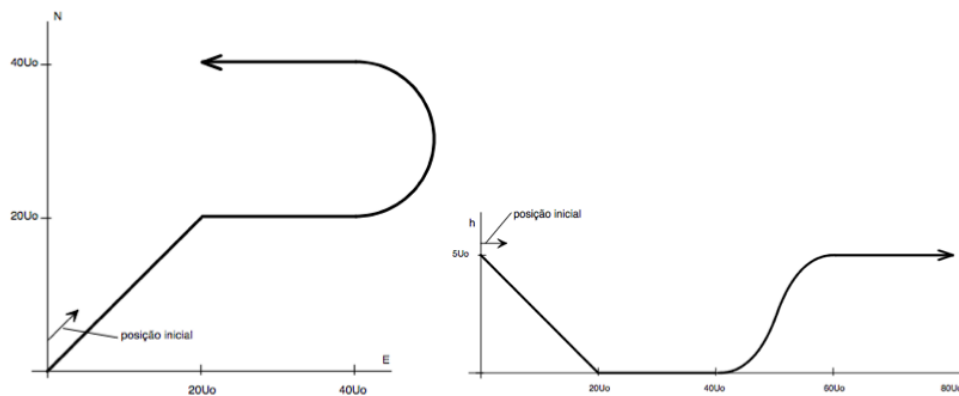
No caso lateral o desvio é efectuado em volta coordenada.

Seguimento de solo

As simulações de seguimento de solo correspondem a um seguimento preciso de trajectória, lateral ou longitudinal, efectuadas com condições iniciais estáveis mas ligeiramente afastadas da rota pretendida.

A escala das figuras é proporcional à velocidade de referência.

Para o caso lateral, considera-se o seguimento de uma estrada a altitude constante (100 m), seguindo a estrada apresentada na figura num plano Este-Norte. O sensor utilizado é o GPS.

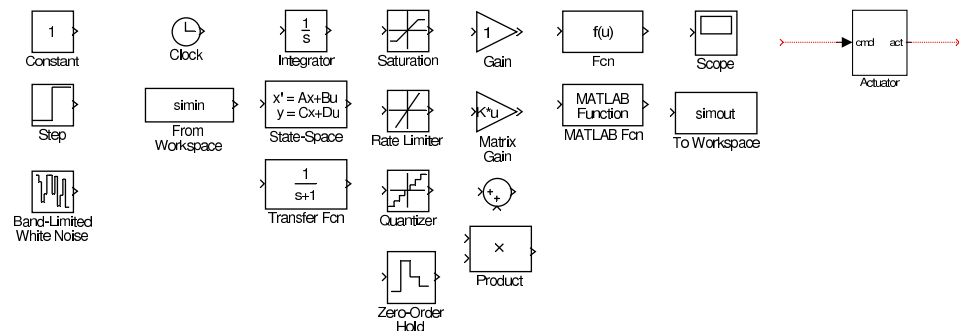


Para o caso longitudinal, seria um seguimento do solo com perfil apresentado na figura da direita (representa-se aqui o solo). O sensor utilizado é o rádio-altímetro.

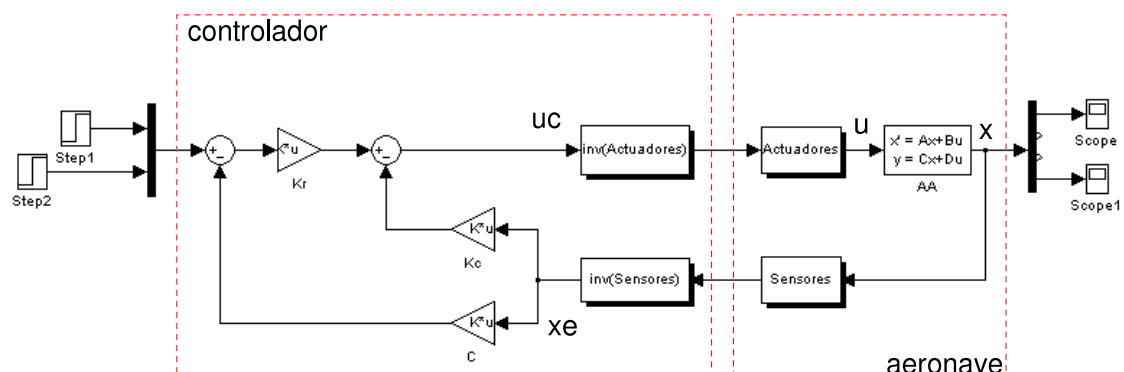
9 Simulink/Xcos

Alguns blocos Simulink úteis

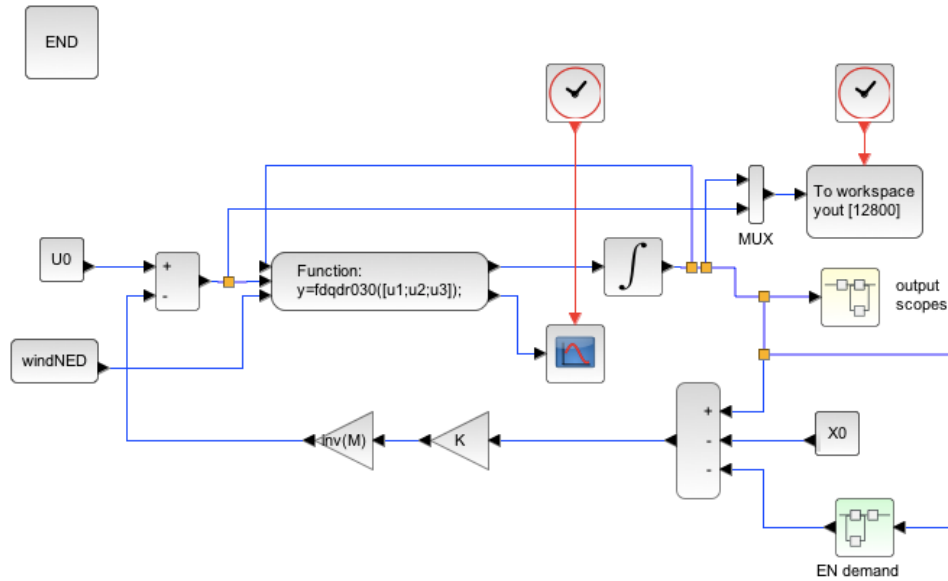
Nomeadamente, da esquerda para a direita: entradas ou fontes, blocos lineares, blocos não lineares, operações, funções, saídas, sub-sistemas.



Exemplo Simulink de anel fechado com Sensores e Actuadores



Exemplo não linear no Xcos



10 Modelos propostos

Note-se que:

- são em geral fornecidas 4 condições de voo, cada projecto tem a condição de voo nominal definida como sufixo no modelo.
- os coeficientes estão em SI, por radiano, e as forças estão adimensionadas em fracção da força máxima ou comando dos gases (*throttle*) (sem unidade, entre 0 e 1);
- as letras gregas são escritas com dupla letra latina: aa é o ângulo de ataque, bb o ângulo de derrapagem etc;
- Teng é a constante de tempo do motor;
- zwf e mwp são as derivadas de sustentação e momento de picada em ordem à derivada da velocidade vertical $Z_{\dot{w}}$ e $M_{\dot{w}}$ (note-se que em muitas aeronaves ambos existem e não são desprezados);
- os coeficientes estão organizados com longitudinais, laterais e de controlo, com entradas longitudinais (leme de profundidade, flaps ou spoiler, e motor) e laterais (ailerons e leme de direcção);
- para o lateral, as derivadas fornecidas já consideram o estado β ;
- para o longitudinal, os flaps não são usados no controlo excepto quando pedido explicitamente;
- no caso lateral, as derivadas de estabilidade já estão fornecidas para o estado com β no lugar de v e não deverão assim ser divididas por U_0 ;
- quando mencionada, a derivada de entrada NdTL (NdTR) corresponde ao momento de guinada provocado pela entrada do motor esquerdo (direito) num avião bimotor.

A340

```
--A340: flight condition: 1
h=0 m; M=0.27; aa0=3.80 deg; gg0=8 deg; u0=178.5 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=90(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=5.00 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=214447 kg; Ix=42724005 kg.m^2; Iy=40379563 kg.m^2; Iz=36931421 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=544.69 m^2; b=63.398 m; c=8.585 m; aamax=8.69 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0360  0.0141 -0.1999 -0.9201 -0.0387 -9.5071  0.0000 -0.0261 -0.5891 -0.0024

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0620 -0.8387  0.9844  0.0012 -0.8461 -0.0937  0.0241  0.2671 -0.3919

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 11.727 -1.944 -0.936 -6.242  0.006  2.977  0.000  0.012

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-1.799  0.000 -0.018 -0.014 -0.330
-----

--A340: flight condition: 2
h=3000 m; M=0.42; aa0=1.90 deg; gg0=0 deg; u0=271.2 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=37(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=5.00 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=198857 kg; Ix=38166073 kg.m^2; Iy=40379563 kg.m^2; Iz=36931421 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=544.69 m^2; b=63.398 m; c=8.585 m; aamax=8.69 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0128  0.0090 -0.1412 -1.1326 -0.0309 -11.5622  0.0000 -0.0295 -0.6643 -0.0018

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0754 -1.6092  1.6873  0.0010 -1.0681 -0.1057  0.0193  0.3372 -0.4420

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 19.109 -2.938 -1.731 -11.537  0.011  2.378  0.000  0.009

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-3.444  0.000 -0.020 -0.025 -0.528
-----

--A340: flight condition: 3
h=11277 m; M=0.85; aa0=0.77 deg; gg0=0 deg; u0=490.7 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=90(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=5.00 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=175473 kg; Ix=31329174 kg.m^2; Iy=40379563 kg.m^2; Iz=36931421 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=544.69 m^2; b=63.398 m; c=8.585 m; aamax=8.69 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0096 -0.0021 -0.0792 -1.1825 -0.0148 -9.9819  0.0000 -0.0232 -0.5061 -0.0007

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0651 -2.7022  2.3257  0.0005 -0.9913 -0.0805  0.0092  0.3129 -0.3367

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 20.424 -2.771 -2.703 -18.021  0.015  1.297  0.000  0.004

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-5.702  0.000 -0.017 -0.041 -0.728
-----
```

```
--A340: flight condition: 4
h=100 m; M=0.16; aa0=7.53 deg; gg0=0 deg; u0=105.6 kn; flaps=40 deg.
inputs: th0=65(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=5.00 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=152089 kg; Ix=24492276 kg.m^2; Iy=40379563 kg.m^2; Iz=36931421 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=544.69 m^2; b=63.398 m; c=8.585 m; aamax=8.69 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0898  0.0259 -0.3540 -0.7733 -0.0540 -7.8588  0.0000 -0.0153 -0.3454 -0.0023

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0512 -0.5077  0.3416  0.0017 -0.8652 -0.0550  0.0337  0.2731 -0.2298

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.0000  6.263 -0.736 -0.458 -3.054  0.002  4.028  0.000  0.012

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-1.090  0.000 -0.015 -0.009 -0.119
-----
```

A318

```
--A318: flight condition: 1
h=0 m; M=0.25; aa0=3.30 deg; gg0=10 deg; u0=165.2 kn; flaps=12 deg.
inputs: th0=72(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=4.17 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=60437 kg; Ix=2784782 kg.m^2; Iy=4453857 kg.m^2; Iz=3390961 kg.m^2; Ixz=2035 kg.m^2
wing data: S=122.63 m^2; b=34.087 m; c=3.861 m; aamax=13.07 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0510  0.0245 -0.2116 -0.8391 -0.0117 -3.3617  0.0000 -0.0209 -0.3135  0.0000

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0645 -0.2924  1.0380  0.0021 -0.8574 -0.0064  0.0000  0.2606 -0.3478

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.0000 -0.839 -0.628 -0.540  2.231  0.001  4.278  0.000  0.059

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-1.428  0.000 -0.020  0.000 -0.650
-----

--A318: flight condition: 2
h=1000 m; M=0.60; aa0=-0.13 deg; gg0=15 deg; u0=392.1 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=78(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=4.17 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=56576 kg; Ix=2716504 kg.m^2; Iy=4452874 kg.m^2; Iz=3390961 kg.m^2; Ixz=2035 kg.m^2
wing data: S=122.63 m^2; b=34.087 m; c=3.861 m; aamax=13.07 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0267  0.0092 -0.0851 -1.9556 -0.0114 -7.7320  0.0000 -0.0452 -0.6752  0.0000

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1484 -1.5314  5.3027  0.0020 -1.8925 -0.0138  0.0000  0.5752 -0.7488

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.0000 -3.642 -2.552 -2.948 12.174  0.005  4.893  0.000  0.063
```

```

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
    -7.423    0.000   -0.043    0.000   -3.068
-----

--A318: flight condition: 3
h=11277 m; M=0.77; aa0=1.19 deg; gg0=0 deg; u0=444.6 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=67(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=4.17 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=49819 kg; Ix=2597017 kg.m^2; Iy=4451153 kg.m^2; Iz=3390961 kg.m^2; Ixz=2035 kg.m^2
wing data: S=122.63 m^2; b=34.087 m; c=3.861 m; aamax=13.07 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwz      zq      mu      mw      mq      mwp
    -0.0118    0.0070   -0.0887   -0.9278   -0.0044   -3.4278    0.0000   -0.0179   -0.2637    0.0000

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
    -0.0658   -0.7091    2.3472    0.0008   -0.7728   -0.0054    0.0000    0.2349   -0.2923

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
    0.000   -1.671   -1.032   -1.482    6.120    0.002    1.723    0.000    0.020

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
    -3.393    0.000   -0.019    0.000   -1.358
-----

--A318: flight condition: 4
h=1000 m; M=0.19; aa0=2.54 deg; gg0=0 deg; u0=124.2 kn; flaps=40 deg.
inputs: th0=41(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=4.17 s; demax=+26/26 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=44993 kg; Ix=2511669 kg.m^2; Iy=4449924 kg.m^2; Iz=3390961 kg.m^2; Ixz=2035 kg.m^2
wing data: S=122.63 m^2; b=34.087 m; c=3.861 m; aamax=13.07 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwz      zq      mu      mw      mq      mwp
    -0.0801    0.0360   -0.3065   -0.7833   -0.0143   -3.0788    0.0000   -0.0141   -0.2140    0.0000

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
    -0.0591   -0.1661    0.5317    0.0025   -0.6482   -0.0044    0.0000    0.1970   -0.2371

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
    0.000   -0.605   -0.338   -0.372    1.535    0.000    5.014    0.000    0.052

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
    -0.811    0.000   -0.019    0.000   -0.342
-----

```

ATR72

```

--atr72: flight condition: 1
h=0 m; M=0.17; aa0=9.23 deg; gg0=0 deg; u0=112.4 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=56(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.80 s; demax=+26/22 deg; damax=20 deg; drmax=28 deg; flapmax=30 deg

inertial data:
m=16743 kg; Ix=172423 kg.m^2; Iy=363512 kg.m^2; Iz=396133 kg.m^2; Ixz=1065 kg.m^2
wing data: S=61.04 m^2; b=27.026 m; c=2.616 m; aamax=15.52 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwz      zq      mu      mw      mq      mwp
    -0.0667    0.0957   -0.3295   -0.7071   -0.0089   -1.1726    0.0000   -0.0467   -0.6482    0.0019

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
    -0.2701   -1.0820    3.3176    0.0013   -1.6012    0.0780    0.0060   -0.4030   -0.0410

```

```

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.484 -0.778 -1.806 -10.970  0.017  4.172  0.000  0.117

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-1.856  0.833 -0.067 -0.096 -1.530  0.542 -0.542
-----

--atr72:  flight condition: 2
h=1500 m; M=0.30; aa0=3.15 deg; gg0=0 deg; u0=194.9 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=33(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.80 s; demax=+26/22 deg; damax=20 deg; drmax=28 deg; flapmax=30 deg

inertial data:
m=15992 kg; Ix=169097 kg.m^2; Iy=363232 kg.m^2; Iz=392834 kg.m^2; Ixz=1205 kg.m^2
wing data: S=61.04 m^2; b=27.026 m; c=2.616 m; aamax=15.52 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0237  0.0571 -0.1952 -1.1058 -0.0080 -1.8392  0.0000 -0.0702 -0.9718  0.0016

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.4237 -2.8670  8.6934  0.0012 -2.4459  0.1178  0.0055 -0.6155 -0.0619

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -1.186 -1.822 -4.914 -29.844  0.045  3.475  0.000  0.093

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-4.912  2.180 -0.101 -0.241 -3.808  0.435 -0.435
-----

--atr72:  flight condition: 3
h=7620 m; M=0.46; aa0=2.52 deg; gg0=0 deg; u0=275.3 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=92(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.80 s; demax=+26/22 deg; damax=20 deg; drmax=28 deg; flapmax=30 deg

inertial data:
m=14304 kg; Ix=161613 kg.m^2; Iy=362601 kg.m^2; Iz=385411 kg.m^2; Ixz=1519 kg.m^2
wing data: S=61.04 m^2; b=27.026 m; c=2.616 m; aamax=15.52 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0170  0.0398 -0.1389 -0.9272 -0.0046 -1.5066  0.0000 -0.0518 -0.7133  0.0008

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.3471 -3.1049  9.1713  0.0007 -1.8750  0.0879  0.0032 -0.4719 -0.0462

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -1.222 -1.682 -5.686 -34.536  0.046  1.184  0.000  0.028

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-5.305  2.293 -0.078 -0.247 -3.806  0.135 -0.135
-----

--atr72:  flight condition: 4
h=500 m; M=0.12; aa0=7.57 deg; gg0=0 deg; u0=78.9 kn; flaps=50 deg.
inputs: th0=67(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.80 s; demax=+26/22 deg; damax=20 deg; drmax=28 deg; flapmax=30 deg

inertial data:
m=13741 kg; Ix=159119 kg.m^2; Iy=362390 kg.m^2; Iz=382936 kg.m^2; Ixz=1624 kg.m^2
wing data: S=61.04 m^2; b=27.026 m; c=2.616 m; aamax=15.52 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1635  0.1376 -0.4738 -0.6078 -0.0103 -0.9556  0.0000 -0.0310 -0.4349  0.0018

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.2201 -0.5504  1.6110  0.0015 -1.1604  0.0539  0.0070 -0.2920 -0.0284

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.288 -0.381 -1.033 -6.275  0.008  4.619  0.000  0.107

```


Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr	NdTL	NdTR
-0.944	0.405	-0.055	-0.049	-0.743	0.509	-0.509

DO228

```
--do228: flight condition: 1
h=0 m; M=0.22; aa0=3.15 deg; gg0=15 deg; u0=145.4 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=71(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/-25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=6817 kg; Ix=127300 kg.m^2; Iy=175465 kg.m^2; Iz=194779 kg.m^2; Ixz=722 kg.m^2
wing data: S=28.80 m^2; b=17.678 m; c=1.981 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0643  0.0367 -0.2242 -1.1188 -0.0222 -4.0347  0.0000 -0.0549 -0.7219 -0.0039

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-1.0022 -2.0112  0.0876  0.0000 -0.2005  0.0000  0.0079 -0.2377 -0.0129

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -5.644 -0.681 -1.445 -4.786  0.017  5.150  0.000  0.041

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-2.543  0.251 -0.016 -0.187 -0.407
-----
```

```
--do228: flight condition: 2
h=1000 m; M=0.41; aa0=0.29 deg; gg0=0 deg; u0=266.6 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=32(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/-25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=6418 kg; Ix=124675 kg.m^2; Iy=175465 kg.m^2; Iz=194779 kg.m^2; Ixz=722 kg.m^2
wing data: S=28.80 m^2; b=17.678 m; c=1.981 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0194  0.0223 -0.1446 -2.0288 -0.0214 -7.1305  0.0000 -0.0920 -1.2010 -0.0035

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-1.7712 -6.2643  0.2673  0.0000 -0.3406  0.0000  0.0076 -0.4038 -0.0215

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -17.558 -1.996 -4.681 -15.508  0.051  2.851  0.000  0.021

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-7.387  0.715 -0.028 -0.585 -1.245
-----
```

```
--do228: flight condition: 3
h=8229 m; M=0.51; aa0=1.14 deg; gg0=0 deg; u0=304.2 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=81(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/-25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=5819 kg; Ix=120738 kg.m^2; Iy=175465 kg.m^2; Iz=194779 kg.m^2; Ixz=722 kg.m^2
wing data: S=28.80 m^2; b=17.678 m; c=1.981 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0153  0.0183 -0.1263 -1.2061 -0.0109 -4.1247  0.0000 -0.0485 -0.6299 -0.0016

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-1.0246 -3.8705  0.1599  0.0000 -0.1845  0.0000  0.0039 -0.2187 -0.0113
```

```

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -5.448 -0.561 -3.089 -10.235  0.031  1.120  0.000  0.008

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-4.462  0.418 -0.016 -0.362 -0.746
-----

--do228:  flight condition: 4
h=1000 m; M=0.11; aa0=14.68 deg; gg0=0 deg; u0=71.9 kn; flaps=30 deg.
inputs: th0=32(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/-25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=5219 kg; Ix=116800 kg.m^2; Iy=175465 kg.m^2; Iz=194779 kg.m^2; Ixz=722 kg.m^2
wing data: S=28.80 m^2; b=17.678 m; c=1.981 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1738  0.0782 -0.4940 -0.6844 -0.0263 -2.3639  0.0000 -0.0246 -0.3238 -0.0035

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.5872 -0.4860  0.0194  0.0000 -0.0980  0.0000  0.0094 -0.1162 -0.0058

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -1.635 -0.151 -0.418 -1.386  0.004  11.810  0.000  0.071

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.640  0.058 -0.010 -0.048 -0.095
-----

```

F50

```

--f50:  flight condition: 1
h=50 m; M=0.20; aa0=5.07 deg; gg0=0 deg; u0=132.1 kn; flaps=12 deg.
inputs: th0=24(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.09 s; demax=+28/-21 deg; damax=19 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=14689 kg; Ix=150109 kg.m^2; Iy=324283 kg.m^2; Iz=238533 kg.m^2; Ixz=600 kg.m^2
wing data: S=55.18 m^2; b=18.542 m; c=2.972 m; aamax=17.39 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0293  0.1311 -0.2872 -0.9280 -0.0107 -1.9389  0.0000 -0.0380 -0.5647  0.0035

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0802 -1.6709  1.9790  0.0020 -1.1609  0.1789  0.0087  0.5481 -0.1242

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -4.651 -1.533 -1.024 -9.801  0.000  5.273  0.000 -0.125

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-5.792  0.474 -0.024 -0.263 -0.715
-----

--f50:  flight condition: 2
h=4500 m; M=0.60; aa0=0.38 deg; gg0=0 deg; u0=375.9 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=24(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.45 s; demax=+28/-21 deg; damax=19 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=13298 kg; Ix=150103 kg.m^2; Iy=324283 kg.m^2; Iz=238527 kg.m^2; Ixz=600 kg.m^2
wing data: S=55.18 m^2; b=18.542 m; c=2.972 m; aamax=17.39 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0157  0.0463 -0.1055 -2.0116 -0.0075 -3.8815  0.0000 -0.0601 -1.0235  0.0022

```

```

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1605  -8.6165  10.2048  0.0014  -2.1041  0.3242  0.0061  0.9934  -0.2251

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  -26.492  -7.904  -5.835  -55.825  0.000  4.820  0.000  -0.104

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-25.849  2.113  -0.047  -1.355  -3.686
-----

--f50:  flight condition: 3
h=10668 m; M=0.82; aa0=0.46 deg; gg0=0 deg; u0=473.4 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=50(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.65 s; demax=+28/-21 deg; damax=19 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=11212 kg; Ix=150094 kg.m^2; Iy=324283 kg.m^2; Iz=238518 kg.m^2; Ixz=600 kg.m^2
wing data: S=55.18 m^2; b=18.542 m; c=2.972 m; aamax=17.39 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0155  0.0364  -0.0673  -1.6148  -0.0044  -2.8852  0.0000  -0.0323  -0.6415  0.0011

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1193  -6.8016  8.0552  0.0008  -1.3188  0.2032  0.0036  0.6226  -0.1411

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  -24.802  -6.239  -5.462  -52.263  0.000  3.265  0.000  -0.059

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-19.136  1.564  -0.035  -1.070  -2.909
-----

--f50:  flight condition: 4
h=500 m; M=0.14; aa0=2.60 deg; gg0=0 deg; u0=92.0 kn; flaps=50 deg.
inputs: th0=17(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.04 s; demax=+28/-21 deg; damax=19 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=9126 kg; Ix=150085 kg.m^2; Iy=324283 kg.m^2; Iz=238509 kg.m^2; Ixz=600 kg.m^2
wing data: S=55.18 m^2; b=18.542 m; c=2.972 m; aamax=17.39 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0618  0.1900  -0.4145  -1.0075  -0.0164  -2.0809  0.0000  -0.0254  -0.3766  0.0034

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0860  -0.7761  0.9191  0.0031  -0.7742  0.1193  0.0134  0.3655  -0.0828

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  -3.477  -0.712  -0.766  -7.326  0.000  7.846  0.000  -0.116

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-2.750  0.225  -0.025  -0.122  -0.332
-----

```

Skyvan

```

--skyvan:  flight condition: 1
h=10 m; M=0.16; aa0=10.27 deg; gg0=0 deg; u0=105.7 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=89(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=1.16 s; demax=+17/15 deg; damax=18 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=6348 kg; Ix=955454 kg.m^2; Iy=1268922 kg.m^2; Iz=1045367 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data: S=28.80 m^2; b=17.424 m; c=1.651 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):

```

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.0819	0.0734	-0.3478	-0.7524	-0.0199	-2.6234	0.0000	-0.0003	-0.0705	0.0004

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.0866	0.0930	0.1275	0.0000	-0.5656	0.0089	0.0084	-0.0223	-0.0272

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdtd	zdt	mdt
0.000	3.202	-0.088	-0.659	-5.538	0.007	2.983	0.000	-0.002

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr	NdTL	NdTR
-0.191	0.026	-0.014	-0.014	-0.044	0.027	-0.027

--skyvan: flight condition: 2
h=1500 m; M=0.20; aa0=7.42 deg; gg0=0 deg; u0=132.8 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=76(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=1.30 s; demax=+17/15 deg; damax=18 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=6119 kg; Ix=953425 kg.m²; Iy=1268922 kg.m²; Iz=1043338 kg.m²; Ixz=0 kg.m²
wing data: S=28.80 m²; b=17.424 m; c=1.651 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.0533	0.0601	-0.2816	-0.8405	-0.0178	-2.9553	0.0000	-0.0003	-0.0766	0.0003

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.0975	0.1272	0.1743	0.0000	-0.6156	0.0096	0.0075	-0.0243	-0.0296

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdtd	zdt	mdt
0.000	4.492	-0.119	-0.933	-7.837	0.009	2.694	0.000	-0.002

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr	NdTL	NdTR
-0.260	0.036	-0.016	-0.020	-0.060	0.023	-0.023

--skyvan: flight condition: 3
h=3048 m; M=0.27; aa0=4.20 deg; gg0=0 deg; u0=173.9 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=62(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=1.48 s; demax=+17/15 deg; damax=18 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=5777 kg; Ix=950381 kg.m²; Iy=1268922 kg.m²; Iz=1040294 kg.m²; Ixz=0 kg.m²
wing data: S=28.80 m²; b=17.424 m; c=1.651 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.0359	0.0468	-0.2178	-0.9920	-0.0161	-3.5033	0.0000	-0.0003	-0.0857	0.0003

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.1156	0.1869	0.2561	0.0000	-0.6911	0.0108	0.0068	-0.0273	-0.0333

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdtd	zdt	mdt
0.000	6.035	-0.151	-1.447	-12.161	0.014	2.514	0.000	-0.002

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr	NdTL	NdTR
-0.383	0.053	-0.018	-0.028	-0.085	0.021	-0.021

--skyvan: flight condition: 4
h=100 m; M=0.13; aa0=9.61 deg; gg0=0 deg; u0=85.8 kn; flaps=40 deg.
inputs: th0=89(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=1.04 s; demax=+17/15 deg; damax=18 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=5434 kg; Ix=947338 kg.m²; Iy=1268922 kg.m²; Iz=1037251 kg.m²; Ixz=0 kg.m²
wing data: S=28.80 m²; b=17.424 m; c=1.651 m; aamax=15.17 deg

derivatives (no units or SI units):

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.1278	0.0909	-0.4314	-0.7218	-0.0230	-2.4657	0.0000	-0.0002	-0.0567	0.0004

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.0814	0.0613	0.0839	0.0000	-0.4591	0.0072	0.0097	-0.0181	-0.0221

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdt	zdt	mdt
0.000	2.443	-0.057	-0.503	-4.225	0.004	3.356	0.000	-0.002

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr	NdTL	NdTR
-0.126	0.017	-0.013	-0.009	-0.029	0.026	-0.026

SR20

```
--sr20: flight condition: 1
h=50 m; M=0.15; aa0=2.79 deg; gg0=0 deg; u0=99.1 kn; flaps=5 deg.
le: th0=49(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.69 s; demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=29 deg; flapmax=38 deg

inertial data:
m=1290 kg; Ix=1611 kg.m^2; Iy=1940 kg.m^2; Iz=3230 kg.m^2; Ixz=-4 kg.m^2
wing data: S=12.54 m^2; b=10.820 m; c=1.016 m; aamax=18.35 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0510  0.0773 -0.3840 -1.5159 -0.0079 -1.1987  0.0000 -0.4779 -2.9416  0.0239

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1250  9.7874  8.7874  0.0014 -3.6810  0.3178  0.0016 -2.7704 -0.6909

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  5.745 -7.124 -1.656 -6.785 -0.417  2.395  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-28.856  0.927 -0.056 -1.813 -4.945
-----

--sr20: flight condition: 2
h=1500 m; M=0.20; aa0=0.88 deg; gg0=0 deg; u0=132.0 kn; flaps=0 deg.
le: th0=48(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.68 s; demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=29 deg; flapmax=38 deg

inertial data:
m=1260 kg; Ix=1597 kg.m^2; Iy=1932 kg.m^2; Iz=3224 kg.m^2; Ixz=-3 kg.m^2
wing data: S=12.54 m^2; b=10.820 m; c=1.016 m; aamax=18.35 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0262  0.0582 -0.2897 -1.7878 -0.0070 -1.4197  0.0000 -0.5552 -3.4158  0.0208

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1480  15.2093  13.5629  0.0012 -4.2931  0.3682  0.0014 -3.2310 -0.8003

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  9.065 -11.022 -2.614 -10.706 -0.645  1.439  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-44.041  1.405 -0.065 -2.743 -7.430
-----

--sr20: flight condition: 3
h=3962 m; M=0.25; aa0=0.25 deg; gg0=0 deg; u0=160.2 kn; flaps=0 deg.
le: th0=81(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.52 s; demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=29 deg; flapmax=38 deg

inertial data:
m=1214 kg; Ix=1577 kg.m^2; Iy=1919 kg.m^2; Iz=3216 kg.m^2; Ixz=-2 kg.m^2
wing data: S=12.54 m^2; b=10.820 m; c=1.016 m; aamax=18.35 deg

derivatives (no units or SI units):
```

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.0219	0.0474	-0.2389	-1.7636	-0.0057	-1.3895	0.0000	-0.5272	-3.2420	0.0163

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.1449	17.6351	15.5646	0.0010	-4.1020	0.3482	0.0011	-3.0872	-0.7569

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdt	zdt	mdt
0.000	10.767	-12.696	-3.105	-12.716	-0.743	0.780	0.000	0.000

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr
-50.271	1.587	-0.063	-3.183	-8.532

```
--sr20: flight condition: 4
h=100 m; aa0=6.58 deg; gg0=0 deg; u0=66.0 kn; flaps=40 deg.
le: th0=65(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.53 s; demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=29 deg; flapmax=38 deg

inertial data:
m=1183 kg; Ix=1563 kg.m^2; Iy=1911 kg.m^2; Iz=3210 kg.m^2; Ixz=-1 kg.m^2
wing data: S=12.54 m^2; b=10.820 m; c=1.016 m; aamax=18.35 deg

derivatives (no units or SI units):
```

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.1553	0.1133	-0.5696	-1.1268	-0.0086	-0.8667	0.0000	-0.3221	-1.9797	0.0241

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.0904	4.4576	3.9069	0.0015	-2.5162	0.2121	0.0017	-1.8937	-0.4610

xde	zde	mde	xdf	zdf	mdf	xdt	zdt	mdt
0.000	2.768	-3.195	-0.798	-3.269	-0.187	3.859	0.000	0.000

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr
-13.378	0.419	-0.042	-0.848	-2.257

Ren270

```
--ren270: flight condition: 1
h=50 m; aa0=10.28 deg; gg0=0 deg; u0=52.8 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=39(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.10 s; demax=+28/21 deg; damax=17 deg; drmax=24 deg; flapmax=33 deg

inertial data:
m=1093 kg; Ix=3004 kg.m^2; Iy=3737 kg.m^2; Iz=5380 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data: S=16.26 m^2; b=10.998 m; c=1.033 m; aamax=14.05 deg

derivatives (no units or SI units):
```

xu	xw	zu	zw	zwp	zq	mu	mw	mq	mwp
-0.1798	0.0473	-0.6895	-1.5280	-0.0123	-1.2622	0.0000	-0.1833	-1.3546	0.0106

ybb	lbb	nbb	yp	lp	np	yr	lr	nr
-0.0972	1.9675	2.1969	0.0021	-1.4103	0.1363	0.0024	-1.0614	-0.0370

xde	zde	mde	xdsp	zdsp	mdsp	xdt	zdt	mdt
0.000	-2.501	-1.188	-0.403	0.000	0.000	7.226	0.000	-1.610

Lda	Nda	Ydr	Ldr	Ndr
-5.946	0.214	-0.046	-0.378	-1.006

```
--ren270: flight condition: 2
h=1500 m; M=0.18; aa0=2.65 deg; gg0=0 deg; u0=115.5 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=49(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.10 s; demax=+28/21 deg; damax=17 deg; drmax=24 deg; flapmax=33 deg

inertial data:
m=1043 kg; Ix=2981 kg.m^2; Iy=3723 kg.m^2; Iz=5371 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
```

```

wing data:  S=16.26 m^2; b=10.998 m; c=1.033 m; aamax=14.05 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0516  0.0230 -0.3281 -2.9766 -0.0112 -2.5097  0.0000 -0.3491 -2.5788  0.0092

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1932  8.2213  9.1263  0.0019 -2.6957  0.2590  0.0022 -2.0288 -0.0704

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -10.871 -4.945 -1.752  0.000  0.000  2.716  0.000 -0.580

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-24.023  0.858 -0.088 -1.501 -3.971
-----

--ren270:  flight condition: 3
h=3962 m; M=0.22; aa0=2.13 deg; gg0=0 deg; u0=140.2 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=89(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.10 s; demax=+28/21 deg; damax=17 deg; drmax=24 deg; flapmax=33 deg

inertial data:
m=967 kg; Ix=2947 kg.m^2; Iy=3704 kg.m^2; Iz=5357 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data:  S=16.26 m^2; b=10.998 m; c=1.033 m; aamax=14.05 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0464  0.0186 -0.2723 -3.0360 -0.0094 -2.5514  0.0000 -0.3310 -2.4452  0.0072

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1965  9.5176 10.4724  0.0016 -2.5717  0.2449  0.0018 -1.9354 -0.0665

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -13.411 -5.690 -2.162  0.000  0.000  1.524  0.000 -0.303

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-27.436  0.972 -0.088 -1.717 -4.503
-----

--ren270:  flight condition: 4
h=500 m; aa0=10.19 deg; gg0=0 deg; u0=46.0 kn; flaps=33 deg.
inputs: th0=33(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.10 s; demax=+28/21 deg; damax=17 deg; drmax=24 deg; flapmax=33 deg

inertial data:
m=917 kg; Ix=2924 kg.m^2; Iy=3690 kg.m^2; Iz=5347 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data:  S=16.26 m^2; b=10.998 m; c=1.033 m; aamax=14.05 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.2298  0.0544 -0.7945 -1.5317 -0.0140 -1.2537  0.0000 -0.1547 -1.1432  0.0103

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0965  1.4663  1.6038  0.0024 -1.2073  0.1143  0.0028 -0.9086 -0.0311

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -2.162 -0.873 -0.349  0.000  0.000  9.136  0.000 -1.730

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-4.447  0.157 -0.046 -0.283 -0.738
-----


```

C295

```

--c295:  flight condition: 1
h=0 m; M=0.25; aa0=2.69 deg; gg0=10 deg; u0=165.2 kn; flaps=5 deg.
inputs: th0=93(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

```

```

inertial data:
m=16490 kg; Ix=189198 kg.m^2; Iy=266504 kg.m^2; Iz=406915 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=56.21 m^2; b=27.432 m; c=2.159 m; aamax=15.97 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0436  0.0724 -0.2137 -0.8936 -0.0068 -1.3305  0.0000 -0.0381 -0.7897 -0.0013

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1351 -1.0584  2.4113  0.0012 -0.6786 -0.1059  0.0057 -0.5124 -0.2450

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -1.107 -4.646 -1.365 -19.189  0.000  2.860  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-4.826  1.501 -0.030 -0.159 -1.406  0.500 -0.500
-----

--c295: flight condition: 2
h=1000 m; M=0.37; aa0=1.04 deg; gg0=0 deg; u0=240.5 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=42(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=15986 kg; Ix=187432 kg.m^2; Iy=266504 kg.m^2; Iz=406915 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=56.21 m^2; b=27.432 m; c=2.159 m; aamax=15.97 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0164  0.0536 -0.1591 -1.2383 -0.0064 -1.8125  0.0000 -0.0511 -1.0428 -0.0012

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1841 -2.0532  4.6340  0.0011 -0.9046 -0.1398  0.0054 -0.6830 -0.3236

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -2.194 -8.929 -2.706 -38.041  0.000  1.883  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-8.966  2.762 -0.042 -0.309 -2.706  0.319 -0.319
-----

--c295: flight condition: 3
h=6096 m; M=0.46; aa0=1.59 deg; gg0=0 deg; u0=282.3 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=94(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=15229 kg; Ix=184784 kg.m^2; Iy=266504 kg.m^2; Iz=406915 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=56.21 m^2; b=27.432 m; c=2.159 m; aamax=15.97 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0142  0.0451 -0.1357 -0.9169 -0.0039 -1.3112  0.0000 -0.0358 -0.7187 -0.0007

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1332 -1.6853  3.7499  0.0007 -0.6324 -0.0964  0.0033 -0.4775 -0.2230

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -1.306 -5.063 -2.298 -32.313  0.000  0.915  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-7.178  2.180 -0.030 -0.254 -2.192  0.148 -0.148
-----

--c295: flight condition: 4
h=1000 m; M=0.12; aa0=15.36 deg; gg0=0 deg; u0=78.4 kn; flaps=34 deg.
inputs: th0=59(%); de0=0.00 deg; da0=0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=0.91 s; demax=+25/25 deg; damax=20 deg; drmax=30 deg; flapmax=35 deg

inertial data:
m=14473 kg; Ix=182136 kg.m^2; Iy=266504 kg.m^2; Iz=406915 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2

```



```

wing data:  S=56.21 m^2; b=27.432 m; c=2.159 m; aamax=15.97 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1321  0.1469 -0.4505 -0.4543 -0.0071 -0.6528  0.0000 -0.0163 -0.3400 -0.0012

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0663 -0.2247  0.4927  0.0013 -0.3036 -0.0456  0.0059 -0.2292 -0.1055

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.258 -0.949 -0.318 -4.468  0.000  5.916  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr      NdTL      NdTR
-1.074  0.322 -0.016 -0.035 -0.300  0.909 -0.909
-----

```

A400M

```

--a400m:  flight condition: 1
h=10 m; M=0.15; aa0=18.18 deg; gg0=0 deg; u0=99.1 kn; flaps=15 deg.
inputs: th0=65(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=1.12 s; demax=+20/20 deg; damax=20 deg; drmax=20 deg; flapmax=45 deg

inertial data:
m=120074 kg; Ix=8309712 kg.m^2; Iy=4655576 kg.m^2; Iz=10554844 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data:  S=221.48 m^2; b=42.393 m; c=6.782 m; aamax=18.40 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0853  0.1439 -0.3484 -0.3414 -0.0242 -1.2415  0.0000 -0.0252 -0.9017  0.0131

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0447 -0.7396  0.4604  0.0000 -0.6606  0.0000  0.0083 -0.0110 -0.0847

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000  5.451 -0.917 -0.177  0.000  0.000  5.377  0.000 -0.232

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.346  0.026 -0.012  0.006 -0.273
-----

--a400m:  flight condition: 2
h=1000 m; M=0.42; aa0=0.72 deg; gg0=0 deg; u0=274.4 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=29(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=1.86 s; demax=+20/20 deg; damax=20 deg; drmax=20 deg; flapmax=45 deg

inertial data:
m=111377 kg; Ix=7842288 kg.m^2; Iy=4655576 kg.m^2; Iz=10554844 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data:  S=221.48 m^2; b=42.393 m; c=6.782 m; aamax=18.40 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0133  0.0609 -0.1389 -0.9069 -0.0237 -3.3658  0.0000 -0.0634 -2.2674  0.0119

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1213 -5.4558  3.2053  0.0000 -1.7601  0.0000  0.0081 -0.0292 -0.2130

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 22.933 -3.577 -1.325  0.000  0.000  2.452  0.000 -0.098

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-2.547  0.182 -0.029  0.041 -1.710
-----

--a400m:  flight condition: 3
h=8839 m; M=0.70; aa0=0.50 deg; gg0=0 deg; u0=413.9 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=91(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=2.29 s; demax=+20/20 deg; damax=20 deg; drmax=20 deg; flapmax=45 deg

```

```

inertial data:
m=98330 kg; Ix=7141153 kg.m^2; Iy=4655576 kg.m^2; Iz=10554844 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data: S=221.48 m^2; b=42.393 m; c=6.782 m; aamax=18.40 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0112  0.0410 -0.0859 -0.5879 -0.0115 -2.4582  0.0000 -0.0409 -1.4620  0.0051

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0886 -5.8269  3.1173  0.0000 -1.2463  0.0000  0.0039 -0.0207 -0.1374

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -7.746  1.067 -1.460  0.000  0.000  0.921  0.000 -0.033

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-2.696  0.176 -0.021  0.044 -1.663
-----

--a400m: flight condition: 4
h=100 m; M=0.12; aa0=16.50 deg; gg0=0 deg; u0=79.2 kn; flaps=50 deg.
inputs: th0=38(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=1.00 s; demax=+20/20 deg; damax=20 deg; drmax=20 deg; flapmax=45 deg

inertial data:
m=85284 kg; Ix=6440017 kg.m^2; Iy=4655576 kg.m^2; Iz=10554844 kg.m^2; Ixz=0 kg.m^2
wing data: S=221.48 m^2; b=42.393 m; c=6.782 m; aamax=18.40 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1180  0.1844 -0.4436 -0.3880 -0.0338 -1.3849  0.0000 -0.0200 -0.7144  0.0130

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0499 -0.6043  0.2915  0.0000 -0.6753  0.0000  0.0116 -0.0112 -0.0671

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000  4.860 -0.580 -0.157  0.000  0.000  9.126  0.000 -0.280

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.283  0.017 -0.013  0.005 -0.173
-----

```

Gripen

```

--jas39: flight condition: 1
h=0 m; M=0.25; aa0=7.45 deg; gg0=0 deg; u0=165.2 kn; flaps=8 deg.
inputs: th0=28(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.50 s; demax=+28/22 deg; damax=18 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=10081 kg; Ix=1442756 kg.m^2; Iy=65106 kg.m^2; Iz=1393926 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=25.55 m^2; b=8.382 m; c=2.235 m; aamax=19.69 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0434  0.0741 -0.2455 -0.7120 -0.0046 -1.0410  0.0000 -0.0560 -0.7522 -0.0366

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0439 -0.0379  0.1723  0.0007 -0.7249  0.0017  0.0019  0.0073 -0.0222

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.002 -0.003 -0.675  0.000  0.000  7.696  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.385 -0.029 -0.001 -0.000 -0.003
-----

--jas39: flight condition: 2
h=1000 m; M=0.40; aa0=2.46 deg; gg0=15 deg; u0=261.4 kn; flaps=0 deg.

```

```

inputs: th0=48(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.50 s; demax=+28/22 deg; damax=18 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=9211 kg; Ix=1783099 kg.m^2; Iy=65106 kg.m^2; Iz=1734269 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=25.55 m^2; b=8.382 m; c=2.235 m; aamax=19.69 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0384  0.0455 -0.1521 -1.1253 -0.0045 -1.6353  0.0000 -0.0803 -1.0798 -0.0333

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0689 -0.0696  0.3144  0.0007 -0.8419  0.0019  0.0018  0.0084 -0.0256

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.012 -0.020 -1.677  0.000  0.000  8.760  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.702 -0.052 -0.005 -0.002 -0.013
-----

--jas39: flight condition: 3
h=15240 m; M=1.90; aa0=-0.90 deg; gg0=0 deg; u0=1097.0 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=77(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.50 s; demax=+28/22 deg; damax=18 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=7907 kg; Ix=2804128 kg.m^2; Iy=65106 kg.m^2; Iz=2755298 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=25.55 m^2; b=8.382 m; c=2.235 m; aamax=19.69 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0280  0.0118 -0.0275 -0.9639 -0.0017 -2.5848  0.0000 -0.1090 -1.4650 -0.0108

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1090 -0.2522  1.1267  0.0002 -0.7264  0.0017  0.0007  0.0073 -0.0219

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -45.074 -61.176 -11.123  0.000  0.000 13.907  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.361 -0.026 -0.079 -0.072 -0.439
-----

--jas39: flight condition: 4
h=100 m; M=0.15; aa0=13.44 deg; gg0=0 deg; u0=99.0 kn; flaps=40 deg.
inputs: th0=34(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.50 s; demax=+28/22 deg; damax=18 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=6820 kg; Ix=5526873 kg.m^2; Iy=65106 kg.m^2; Iz=5478044 kg.m^2; Ixz=1763 kg.m^2
wing data: S=25.55 m^2; b=8.382 m; c=2.235 m; aamax=19.69 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1079  0.1200 -0.4060 -0.6341 -0.0067 -0.9134  0.0000 -0.0332 -0.4465 -0.0363

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0385 -0.0035  0.0156  0.0010 -0.1123  0.0003  0.0027  0.0011 -0.0034

      xde      zde      mde      xdsp      zdsp      mdsp      xdt      zdt      mdt
0.000 -0.361 -0.423 -0.355  0.000  0.000 10.226  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-0.036 -0.003 -0.008 -0.000 -0.002
-----

```

```

--f16c: flight condition: 1
h=1000 m; M=0.30; aa0=8.31 deg; gg0=0 deg; u0=194.4 kn; flaps=0 deg.
le: th0=15(%); de0=-3.68 deg; da0=-0.00 deg; dr0=0.00 deg;

Teng=1.00 s; demax=+25/-25 deg; damax=22 deg; drmax=30 deg; flapmax=60 deg

inertial data:
m=17792 kg; Ix=1220746 kg.m^2; Iy=1757797 kg.m^2; Iz=813831 kg.m^2; Ixz=1628 kg.m^2
wing data: S=56.58 m^2; b=12.827 m; c=4.420 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0079  0.0672 -0.1061 -0.6031 -0.0098 -10.7014  0.0018 -0.0132 -0.8256 -0.0006

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1864 -17.6559  3.6286  0.0010 -1.9463 -0.0387  0.0176  0.8349 -0.2795

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
1.269 -7.014 -3.961 -0.233 -7.436  0.009  6.968  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-14.186 -0.597  0.027  2.729 -1.376
-----

--f16c: flight condition: 2
h=2000 m; M=0.60; aa0=1.31 deg; gg0=0 deg; u0=388.8 kn; flaps=0 deg.
le: th0=23(%); de0=-1.38 deg; da0=-0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.00 s; demax=+25/-25 deg; damax=22 deg; drmax=30 deg; flapmax=60 deg

inertial data:
m=16327 kg; Ix=1220746 kg.m^2; Iy=2078928 kg.m^2; Iz=813831 kg.m^2; Ixz=1628 kg.m^2
wing data: S=56.58 m^2; b=12.827 m; c=4.420 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0185  0.0595 -0.0725 -1.0745 -0.0097 -16.4953  0.0001 -0.0049 -1.3229 -0.0005

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.3031 -34.7122 11.1799 -0.0007 -3.7539 -0.0026  0.0062  0.6168 -0.5075

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
4.013 -28.173 -14.813 -0.921 -29.347  0.026  7.228 -0.000 -0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-52.146 -2.299  0.045  9.835 -4.918
-----

--f16c: flight condition: 3
h=5000 m; M=0.87; aa0=0.66 deg; gg0=0 deg; u0=544.3 kn; flaps=0 deg.
le: th0=35(%); de0=-1.22 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

Teng=1.00 s; demax=+25/-25 deg; damax=22 deg; drmax=30 deg; flapmax=60 deg

inertial data:
m=14129 kg; Ix=1220746 kg.m^2; Iy=2279634 kg.m^2; Iz=813831 kg.m^2; Ixz=1628 kg.m^2
wing data: S=56.58 m^2; b=12.827 m; c=4.420 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0081  0.0517 -0.0580 -0.9867 -0.0082 -15.5037  0.0000 -0.0040 -1.2091 -0.0003

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.2802 -40.6525 14.6133 -0.0006 -3.5077  0.0100  0.0039  0.5257 -0.4649

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
5.290 -36.832 -19.152 -1.526 -48.605  0.034  6.174  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-67.053 -2.997  0.042 12.753 -6.334
-----

--f16c: flight condition: 4
h=100 m; M=0.18; aa0=21.03 deg; gg0=0 deg; u0=116.6 kn; flaps=0 deg.
le: th0=32(%); de0=-6.48 deg; da0=0.00 deg; dr0=57.30 deg;

```

```

Teng=1.00 s; demax=+25/-25 deg; damax=22 deg; drmax=30 deg; flapmax=60 deg

inertial data:
m=12297 kg; Ix=1220746 kg.m^2; Iy=2379988 kg.m^2; Iz=813831 kg.m^2; Ixz=1628 kg.m^2
wing data: S=56.58 m^2; b=12.827 m; c=4.420 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
0.0225  0.0168 -0.1609 -0.4187 -0.0155 -9.9941  0.0039 -0.0106 -0.5449 -0.0005

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0829 -10.8452  0.1641 -0.0053 -1.0561  0.0173  0.0728  1.1009 -0.2673

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
-0.198 -3.765 -1.689 -0.133 -4.228  0.002  7.388  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-4.688 -0.059  0.017  1.094 -0.593
-----

```

Ximas

```

--imas: flight condition: 1
h=50 m; aa0=3.84 deg; gg0=0 deg; u0=66.1 kn; flaps=5 deg.
de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg; spmax=60 deg

inertial data:
m=3236 kg; Ix=10990 kg.m^2; Iy=15395 kg.m^2; Iz=20571 kg.m^2; Ixz=149 kg.m^2
wing data: S=87.51 m^2; b=12.497 m; c=1.592 m; aamax=14.99 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0822  0.0058 -0.5737 -3.2532 -0.0399 -3.1076  0.0000 -0.0576 -0.0555  0.0687

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0767  1.7130  4.0268  0.0040 -1.3553 -0.0673  0.0126 -0.5544 -0.1641

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdsp      zdsp      mdsp
0.000  1.182 -5.296 -1.117  0.000  0.000 -1.359  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-5.957  0.354 -0.026  0.000 -2.611
-----

--ximas: flight condition: 2
h=500 m; M=0.13; aa0=1.86 deg; gg0=0 deg; u0=85.6 kn; flaps=0 deg.
de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg; spmax=60 deg

inertial data:
m=3114 kg; Ix=10757 kg.m^2; Iy=15317 kg.m^2; Iz=20386 kg.m^2; Ixz=119 kg.m^2
wing data: S=87.51 m^2; b=12.497 m; c=1.592 m; aamax=14.99 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0467  0.0045 -0.4429 -4.1802 -0.0397 -4.0063  0.0000 -0.0716 -0.0691  0.0661

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0989  2.8129  6.5307  0.0040 -1.7177 -0.0843  0.0125 -0.7026 -0.2054

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdsp      zdsp      mdsp
0.000  1.975 -8.555 -1.866  0.000  0.000 -2.270  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-9.681  0.568 -0.033  0.000 -4.168
-----

```

```
--ximas: flight condition: 3
h=3048 m; M=0.16; aa0=1.33 deg; gg0=0 deg; u0=103.8 kn; flaps=0 deg.
de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg; spmax=60 deg

inertial data:
m=2931 kg; Ix=10407 kg.m^2; Iy=15198 kg.m^2; Iz=20108 kg.m^2; Ixz=74 kg.m^2
wing data: S=87.51 m^2; b=12.497 m; c=1.592 m; aamax=14.99 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.0382  0.0037 -0.3649 -4.1737 -0.0327 -4.0018  0.0000 -0.0676 -0.0655  0.0516

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0988  3.3155  7.5501  0.0033 -1.6689 -0.0803  0.0103 -0.6827 -0.1957

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdsp      zdsp      mdsp
0.000  2.393 -9.832 -2.261  0.000  0.000 -2.751  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-11.298  0.650 -0.032  0.000 -4.737
-----

--ximas: flight condition: 4
h=100 m; aa0=4.21 deg; gg0=0 deg; u0=59.4 kn; flaps=12 deg.
de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

demax=+28/-21 deg; damax=17 deg; drmax=23 deg; flapmax=40 deg; spmax=60 deg

inertial data:
m=2808 kg; Ix=10174 kg.m^2; Iy=15120 kg.m^2; Iz=19923 kg.m^2; Ixz=45 kg.m^2
wing data: S=87.51 m^2; b=12.497 m; c=1.592 m; aamax=14.99 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1069  0.0064 -0.6373 -3.3622 -0.0457 -3.2058  0.0000 -0.0520 -0.0505  0.0696

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0791  1.4899  3.3477  0.0046 -1.3105 -0.0622  0.0144 -0.5361 -0.1517

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdsp      zdsp      mdsp
0.000  1.097 -4.342 -1.037  0.000  0.000 -1.261  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-5.200  0.295 -0.027  0.000 -2.182
-----
```

UAV

```
--UAV: flight condition: 1
h=5 m; aa0=2.80 deg; gg0=0 deg; u0=35.0 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=59(%); de0=-1.43 deg; da0=0.43 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.14 s; demax=+30/--30 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=23.2 kg; Ix=1.548 kg.m^2; Iy=2.841 kg.m^2; Iz=3.828 kg.m^2; Ixz=0.1 kg.m^2
wing data: S=0.90 m^2; b=3.000 m; c=0.300 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1005  0.4745 -1.0983 -2.4727 -0.0033 -1.2837  0.0000 -1.3067 -2.2564 -0.0821

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1322 -43.6338 15.1243  0.0000 -14.5735 -1.1670  0.0000  4.9059 -0.2995

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  0.933 -23.339 -0.770 -2.311 -0.943  3.017  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
```

```

-51.599  0.000 -0.006  0.000 15.544
-----

--UAV:  flight condition: 2
h=200 m; aa0=-3.29 deg; gg0=0 deg; u0=48.6 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=74(%); de0=4.71 deg; da0=0.35 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.14 s; demax=+30/--30 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=23.0 kg; Ix=1.548 kg.m^2; Iy=2.841 kg.m^2; Iz=3.828 kg.m^2; Ixz=0.1 kg.m^2
wing data:  S=0.90 m^2; b=3.000 m; c=0.300 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1229  0.5326 -0.8160 -3.5305 -0.0034 -1.8323  0.0000 -1.8491 -3.1930 -0.0837

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1887 -85.7570 29.7250  0.0000 -20.6225 -1.6514  0.0000  6.9422 -0.4239

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  1.866 -45.870 -1.527 -4.581 -1.854  3.043  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-101.411  0.000 -0.009  0.000 30.551
-----

--UAV:  flight condition: 3
h=1000 m; aa0=-0.86 deg; gg0=0 deg; u0=42.8 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=67(%); de0=2.26 deg; da0=0.37 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.14 s; demax=+30/--30 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=22.5 kg; Ix=1.548 kg.m^2; Iy=2.841 kg.m^2; Iz=3.828 kg.m^2; Ixz=0.1 kg.m^2
wing data:  S=0.90 m^2; b=3.000 m; c=0.300 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1185  0.5729 -1.0824 -3.4227 -0.0038 -1.7780  0.0000 -1.7553 -3.0311 -0.0903

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1831 -71.6383 24.8312  0.0000 -19.5765 -1.5676  0.0000  6.5901 -0.4024

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  1.629 -38.319 -1.304 -3.912 -1.549  3.111  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-84.715  0.000 -0.009  0.000 25.521
-----

--UAV:  flight condition: 4
h=100 m; aa0=8.79 deg; gg0=0 deg; u0=29.2 kn; flaps=0 deg.
inputs: th0=58(%); de0=-7.44 deg; da0=0.58 deg; dr0=-0.01 deg;

Teng=0.14 s; demax=+30/--30 deg; damax=30 deg; drmax=30 deg; flapmax=40 deg

inertial data:
m=22.3 kg; Ix=1.548 kg.m^2; Iy=2.841 kg.m^2; Iz=3.828 kg.m^2; Ixz=0.1 kg.m^2
wing data:  S=0.90 m^2; b=3.000 m; c=0.300 m; aamax=18.00 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.1468  0.5034 -1.4226 -2.1822 -0.0036 -1.1256  0.0000 -1.0989 -1.8976 -0.0829

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.1159 -30.5785 10.5991  0.0000 -12.2557 -0.9814  0.0000  4.1257 -0.2519

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
0.000  0.711 -16.356 -0.563 -1.688 -0.661  3.146  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-36.160  0.000 -0.006  0.000 10.894
-----

```

FW22

Trata-se de um modelo de micro UAV do tipo asa voadora, com um motor eléctrico e dois elevons.

```
--fw22: flight condition: 1
h=10 m; aa0=4.07 deg; gg0=0 deg; u0=23.3 kn;
inputs: th0=27(%); de0=-0.60 deg; da0=0.61 deg;

Teng=0.05 s; demax=+25/25 deg; damax=25 deg;

inertial data:
m=3.8 kg; Ix=0.158 kg.m^2; Iy=0.019 kg.m^2; Iz=0.176 kg.m^2; Ixz=0.00038325 kg.m^2
wing data: S=0.79 m^2; b=1.000 m; c=0.395 m; aamax=15.0 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.5877  0.5314 -1.6496 -6.3212  0.0000  1.9480  0.0000 -7.8322 -11.7840 -0.9820

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0386 -35.4441  15.4167  0.0338 -8.2971 -3.1112 -0.0087  5.7225 -0.0465

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
-1.864 -6.319 -453.97  0.000  0.000  0.000  0.267  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-112.734 -5.945  0.000  0.000  0.000
-----

--fw22: flight condition: 2
h=300 m; aa0=1.79 deg; gg0=0 deg; u0=29.2 kn;
inputs: th0=27(%); de0=-1.56 deg; da0=0.36 deg;

Teng=0.05 s; demax=+25/25 deg; damax=25 deg;

inertial data:
m=3.8 kg; Ix=0.158 kg.m^2; Iy=0.019 kg.m^2; Iz=0.176 kg.m^2; Ixz=0.00038325 kg.m^2
wing data: S=0.79 m^2; b=1.000 m; c=0.395 m; aamax=15.0 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.4249  0.4196 -1.3162 -7.7982  0.0000  2.4350  0.0000 -9.7902 -14.7300 -0.9820

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0482 -55.3813  24.0885  0.0338 -10.3714 -3.8891 -0.0087  7.1531 -0.0581

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
-1.864 -9.874 -709.3  0.000  0.000  0.000  0.267  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-176.147 -5.945  0.000  0.000  0.000
-----

--fw22: flight condition: 3
h=1500 m; aa0=0.55 deg; gg0=0 deg; u0=35.0 kn;
inputs: th0=28(%); de0=-2.07 deg; da0=0.24 deg;

Teng=0.05 s; demax=+25/25 deg; damax=25 deg;

inertial data:
m=3.8 kg; Ix=0.158 kg.m^2; Iy=0.019 kg.m^2; Iz=0.176 kg.m^2; Ixz=0.00038325 kg.m^2
wing data: S=0.79 m^2; b=1.000 m; c=0.395 m; aamax=15.0 deg

derivatives (no units or SI units):
xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-0.3811  0.3440 -1.0977 -9.3149  0.0000  2.9220  0.0000 -11.7482 -17.6760 -0.9820

ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0579 -79.7491  34.6875  0.0338 -12.4457 -4.6669 -0.0087  8.5837 -0.0697

xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
-1.864 -14.218 -1021  0.000  0.000  0.000  0.267  0.000  0.000

Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
```



```

-253.652 -5.945  0.000  0.000  0.000
-----

--fw22:  flight condition: 4
h=50 m; aa0=12.24 deg; gg0=0 deg; u0=15.6 kn;
inputs: th0=29(%); de0=2.86 deg; da0=1.85 deg;

Teng=0.05 s; demax=+25/25 deg; damax=25 deg;

inertial data:
m=3.8 kg; Ix=0.158 kg.m^2; Iy=0.019 kg.m^2; Iz=0.176 kg.m^2; Ixz=0.00038325 kg.m^2
wing data:  S=0.79 m^2; b=1.000 m; c=0.395 m; aamax=15.0 deg

derivatives (no units or SI units):
      xu      xw      zu      zw      zwp      zq      mu      mw      mq      mwp
-1.5095  0.8003 -2.5538 -4.5867  0.0000  1.2987  0.0000 -5.2214 -7.8560 -0.9820

      ybb      lbb      nbb      yp      lp      np      yr      lr      nr
-0.0257 -15.7529  6.8518  0.0338 -5.5314 -2.0742 -0.0087  3.8150 -0.0310

      xde      zde      mde      xdf      zdf      mdf      xdt      zdt      mdt
-1.864 -2.808 -201.76  0.000  0.000  0.000  0.267  0.000  0.000

      Lda      Nda      Ydr      Ldr      Ndr
-50.104 -5.945  0.000  0.000  0.000
-----

```