

Annex

Aquest annex es destina a la simulació numèrica de la bateria de liti. Aquesta simulació s'ha realitzat amb el programa Simulink de MATLAB.

Primer, s'adjunta l'esquema de blocs de l'algorisme adaptat al model de la bateria i, seguidament, es presenta el codi de cada un dels seus blocs: planta, filtre passa baixos i estimador.

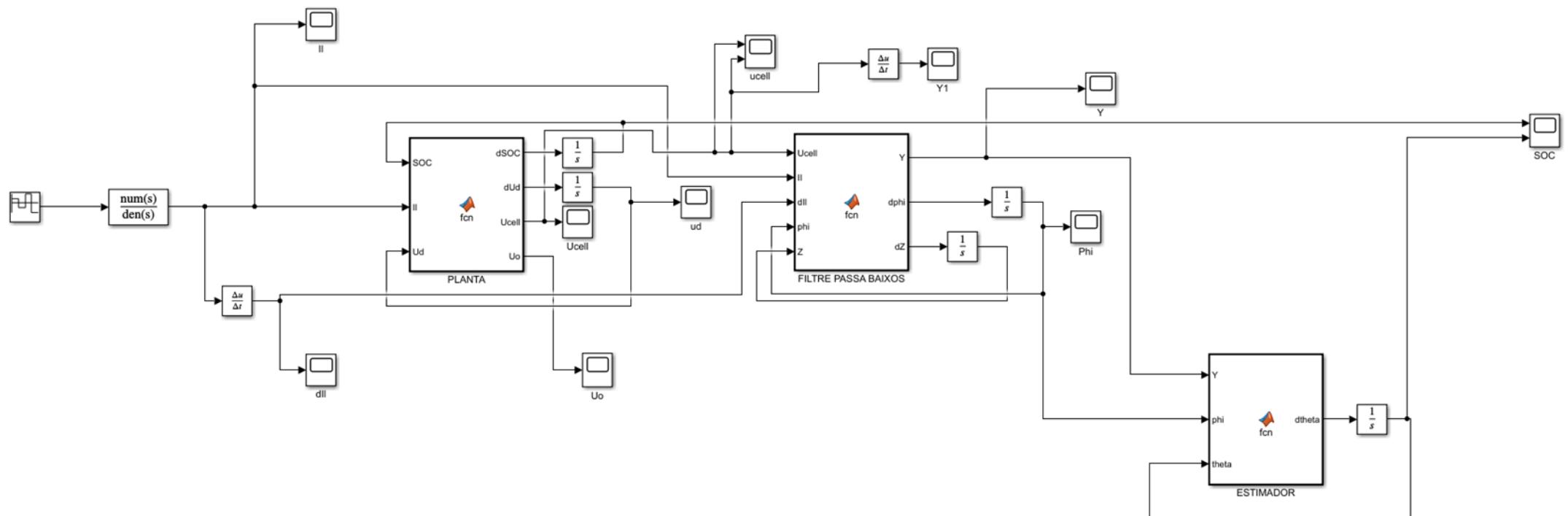


Fig.28: Esquema de blocs del model de la bateria implementat amb Simulink

- Planta

```

function [dSOC,dUd,Ucell,Uo] = fcn(SOC,I1,Ud)
% Parameters
Cn = 1000; % Battery Nominal capacity [...]
Rc = 0.2; % Diffusion resistance [...]
Cd = 1; % Diffusion capacitance [...]
Ro = 0.2; % equivalent ohmic internal resistance [...]

% ODE equations
dSOC = I1/Cn; %(+I1 charging, -I1 discharging)
dUd = -Ud/(Rc*Cd)+I1/Cd;

% Uoc equation
a1 = 0.76; a2=-3.72; a3=6.15; a4=-3.64; a5=1.26; a6 = 3.42; %Polynomial
parameters

Uo = a1*SOC^5 +a2*SOC^4 + a3*SOC^3 +a4*SOC^2 + a5*SOC+a6; %SOC-Voc monotonic
relation (SOC =[0,1])

% Measured Output
Ucell = Uo-Ro*I1-Ud;

```

- Filtre passa baixos

```

function [Y,dphi,dZ] = fcn(Ucell,I1,dI1,phi,Z)
% Parameters
lambda = 1;
Cn = 100; % Battery Nominal capacity [...]
Rc = 0.2; % Diffusion resistance [...]
Cd = 1; % Diffusion capacitance [...]
Ro = 0.2; % equivalent ohmic internal resistance [...]

dphi = -lambda*phi + 1/(Rc*Cd);

dZ = -lambda*(Z+Ucell) + Ucell/(Rc*Cd)+(Rc+Ro)*I1/(Rc*Cd)+Ro*dI1;

Y=Z+Ucell;

```

- Estimador

```
function dtheta = fcn(Y,phi,theta)
a1 = 0.76; a2=-3.72; a3=6.15; a4=-3.64; a5=1.26; a6 = 3.42; %Polynomial
parameters
Uo = a1*theta^5 +a2*theta^4 + a3*theta^3 +a4*theta^2 + a5*theta+a6;
dtheta = phi'*(Y-phi*Uo);
```