Progettazione di un convertitore DC-DC inductorless step-up con le seguenti specifiche:

|  |  |
| --- | --- |
| VIN,min | 2.5 V |
| VIN,MAX | 3.4 V |
| VOUT | 3.5 V |
| Resistive load | 2 Ω |
| VO,Ripple | < 10 mV |
| Steady state error | 0 |
| Bandwidth (close-loop fc) | ≥100 Hz |
| Mφ | 90° (± 10%) |

Fare riferimento ai seguenti datasheet e cataloghi dei componenti:

* Transistor: EPC2040 (link a datasheet e modelli LTSPICE)
* Condensatore Panasonic: catalogo “Conductive Polymer Aluminum Electrolytic Capacitors - 2019”

Per la progettazione del compensatore, assumere che il compensatore controlli la frequenza di commutazione e che si possa usare un VCO ideale la cui funzione di trasferimento fs = fs(v\_control) sia definibile a piacere.

In Simulink (utilizzando le F.D.T. di piccolo segnale):

* Valutare la reazione del convertitore ad anello chiuso in risposta a un gradino di Vin di 100 mV.
* Valutare la risposta del convertitore ad anello aperto a una variazione a gradino della resistenza del carico da 2 a 3 Ω

In Simulink/Simscape (\*):

* Simulare il convertitore descrivendo i componenti circuitali con i modelli simscape electrical (utilizzare i parametri elettrici e di non idealità riportati nei relativi datasheet) e il compensatore con la funzione di trasferimento simulink.
* Verificare la capacità del convertitore di reagire dinamicamente a variazioni della tensione di ingresso da Vin,min a Vin,MAX.

\* In caso di probemi di convergenza, può essere utile forzare una tensione iniziale sul condensatore che sia vicina al valore di regime atteso, così da ignorare la fase di startup. Per selezionare una tensione iniziale: doppio click sul condensatore 🡪 scheda “Variables” 🡪 “Capacitor voltage”, spuntare “overrides” ed inserire il valore iniziale in “Beginning Value”.

In LTspice:

Stimare l’efficienza del convertitore in condizioni di funzionamento nominali utilizzando la frequenza di commutazione opportuna assumendo una Vin = 3 V. Per il condensatore, utilizzare il modello di condensatore ideale con una resistenza in serie equivalente al valore riportato nel catalogo.