

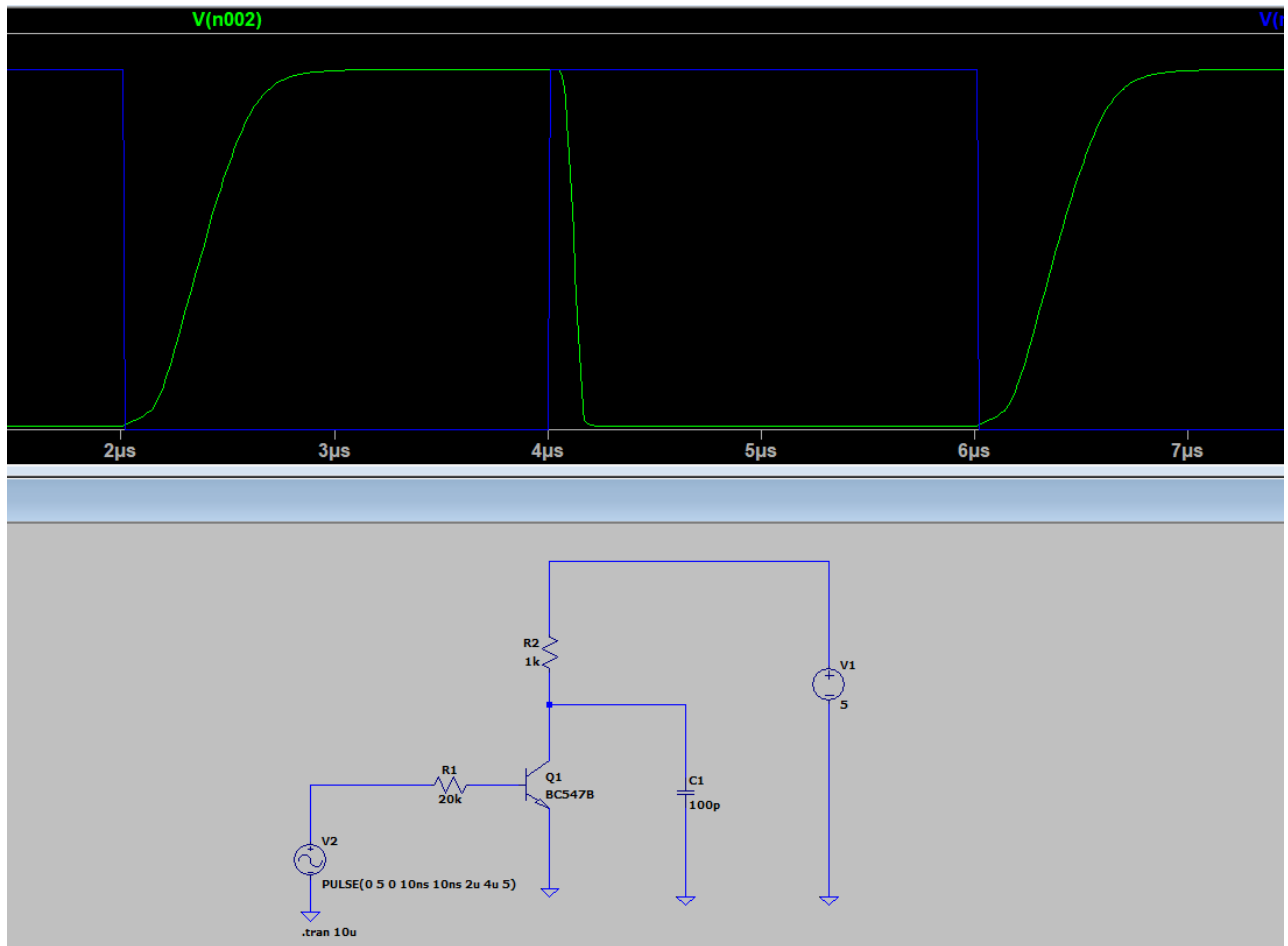
# Laborator ED

Apostu Croitoru Diana

Universitatea Politehnica Bucuresti  
Facultatea de Automatica si Calculatoare  
Grupa 321CA

# 1 Scopul lucrării

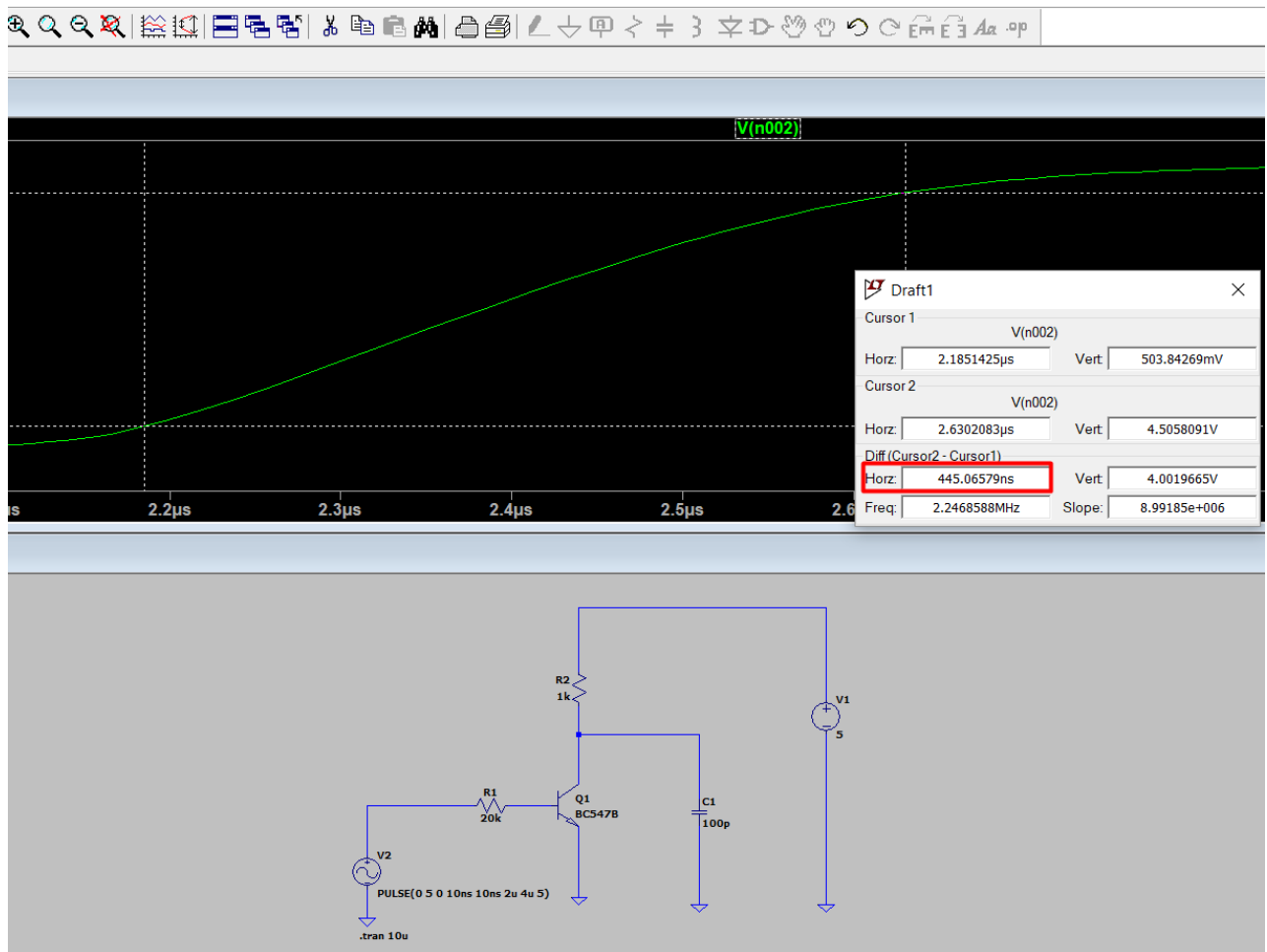
Lucrarea presupune studiul comutării unui tranzistor bipolar între regiunile de blocare și saturatie. Măsurând timpii de comutație în diverse situații, se vor trage concluzii privind influența circuitului de comandă, respectiv a sarcinii de pe ieșire, asupra vitezei de comutație. Se vor studia câteva moduri în care se poate accelera comutarea tranzistorului, notându-se eventualele dezavantaje ale acestora. În urma simulării cerute am obținut:



## 2 Parametrii semnalului de iesire

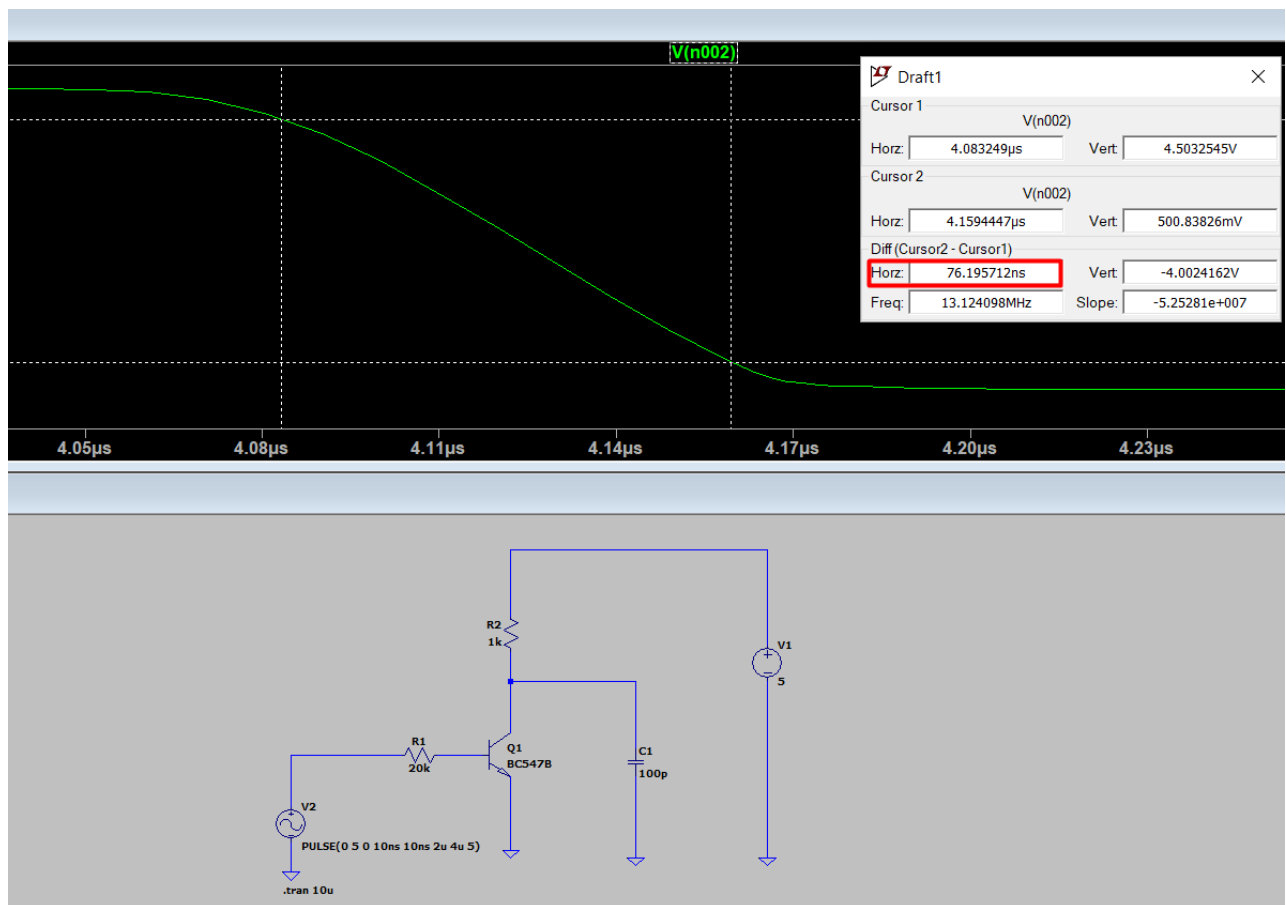
Timpii de crestere si de cadere se masoara intre momentele cand tensiunea de iesire trece prin reperele de 10%, respectiv 90% din amplitudinea comutatiei. In urma simularii timpul de crestere va fi egal cu :

$$t_+ = 445 \text{ ns}$$



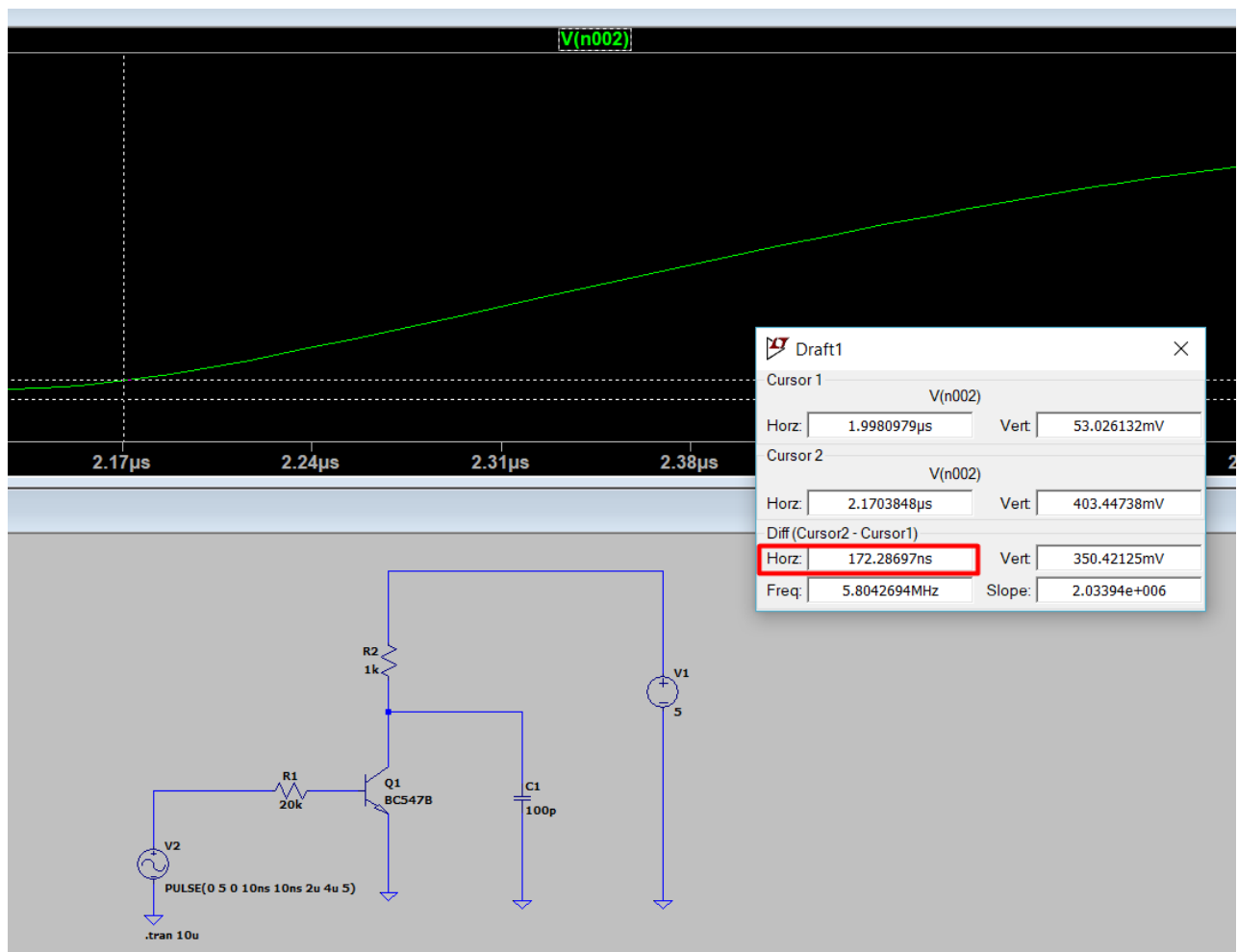
De asemenea, timpul de cadere va fi egal cu :

$$t_- = 76 \text{ ns}$$



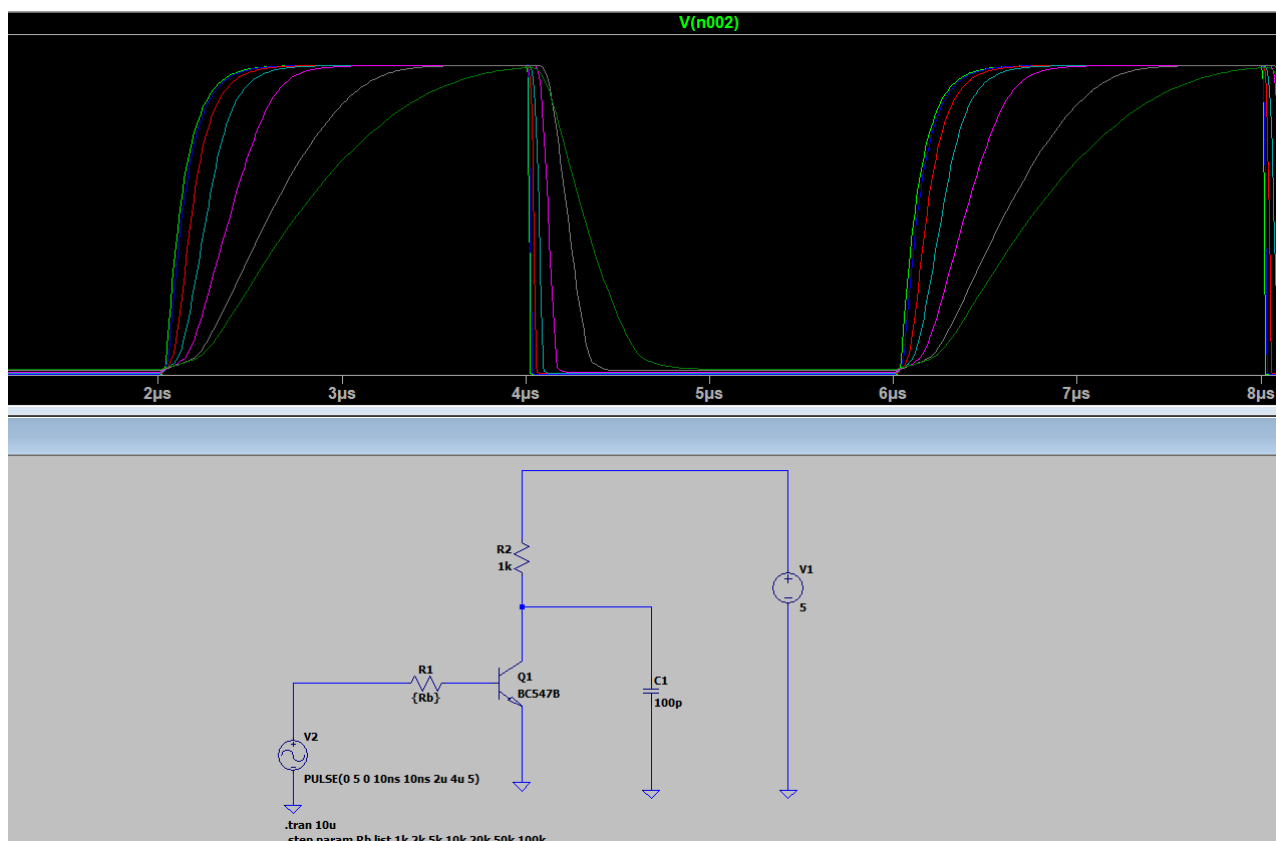
### 3 Masurarea timpului de stocare

Timpul de stocare se poate masura din momentul cand intrarea comuta in zero pana cand iesirea incepe sa creasca cu o panta semnificativa ,ca in figura de mai jos:



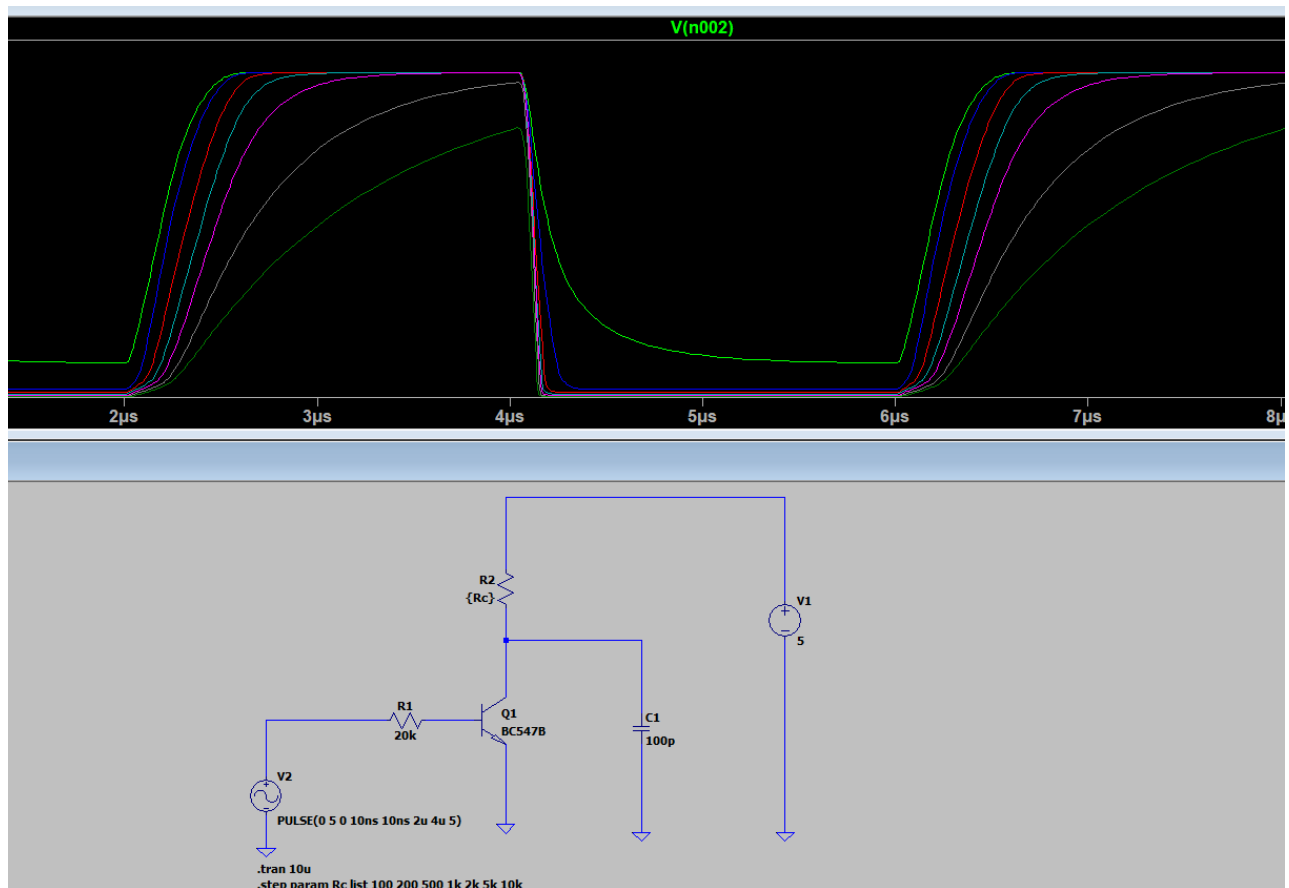
## 4 Influenta rezistentei de baza

Se va studia influenta rezistentei de baza asupra timpilor de comutatie. In acest scop se va utiliza facilitatea de simulare parametrizata. Timpii variaza in functie de valoarea rezistentei. (scad / cresc in functie de rezistenta, in cazul acesta scad odata cu cresterea rezistentei). Astfel, am obtinut:



## 5 Influenta rezistentei de colector

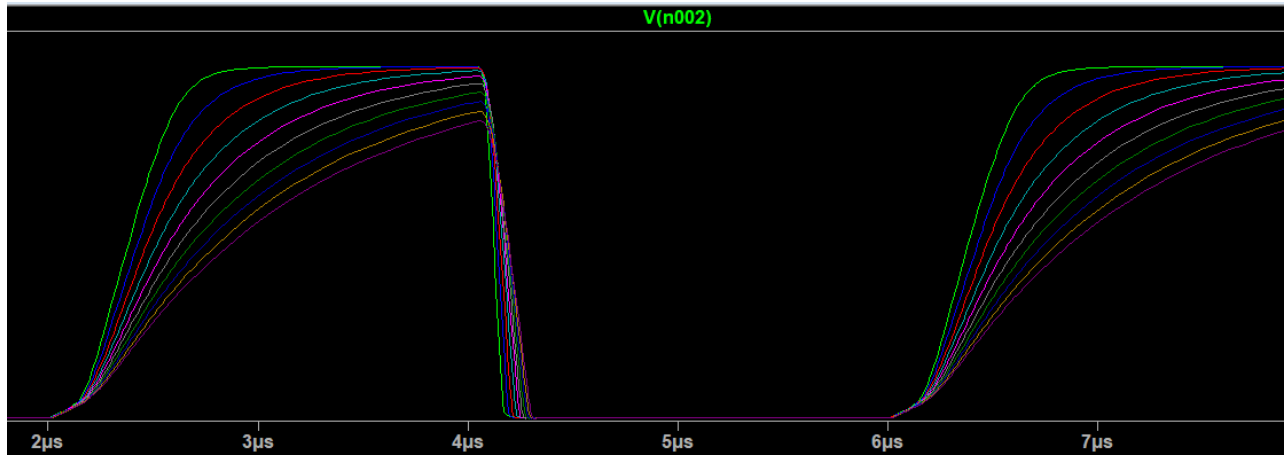
Se va studia influenta rezistentei de colector asupra timpilor de comutatie. Se va obtine urmatorul grafic:



Se observa un comportament diferit in functie de valorile rezistentei, aceasta influentand in mod evident graficul, implicit timpiii de crestere si de cadere.

## 6 Influenta capacitatii de sarcina asupra timpilor de comutatie

Pentru a studia efectul capacitatii de sarcina asupra timpilor de comutatie se va folosi directiva de variatie liniara a parametrului:

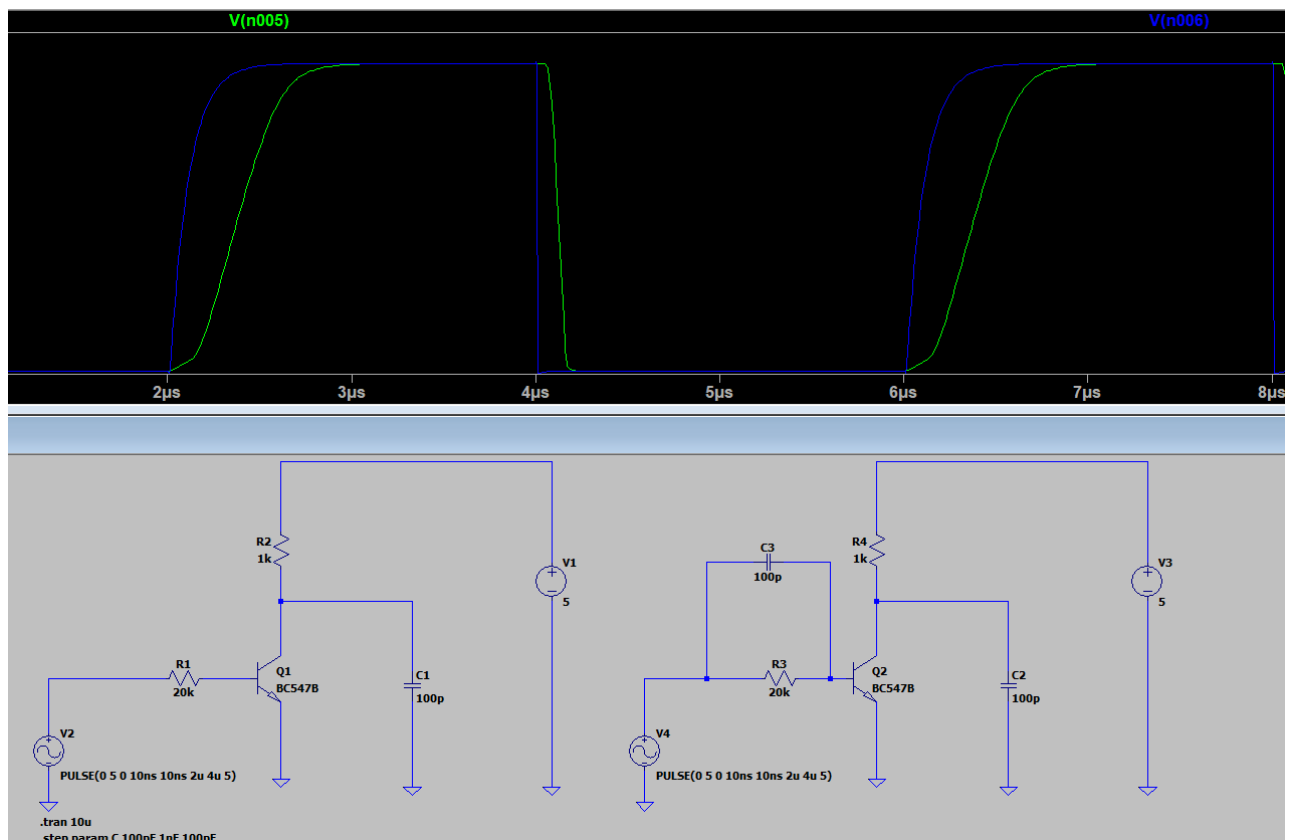


Efectul capacitatii de sarcina influenteaza ca timpul de crestere sa fie mai mare ca timpul de cadere(panta difera).

## 7 Influenta condensatorului de accelerare

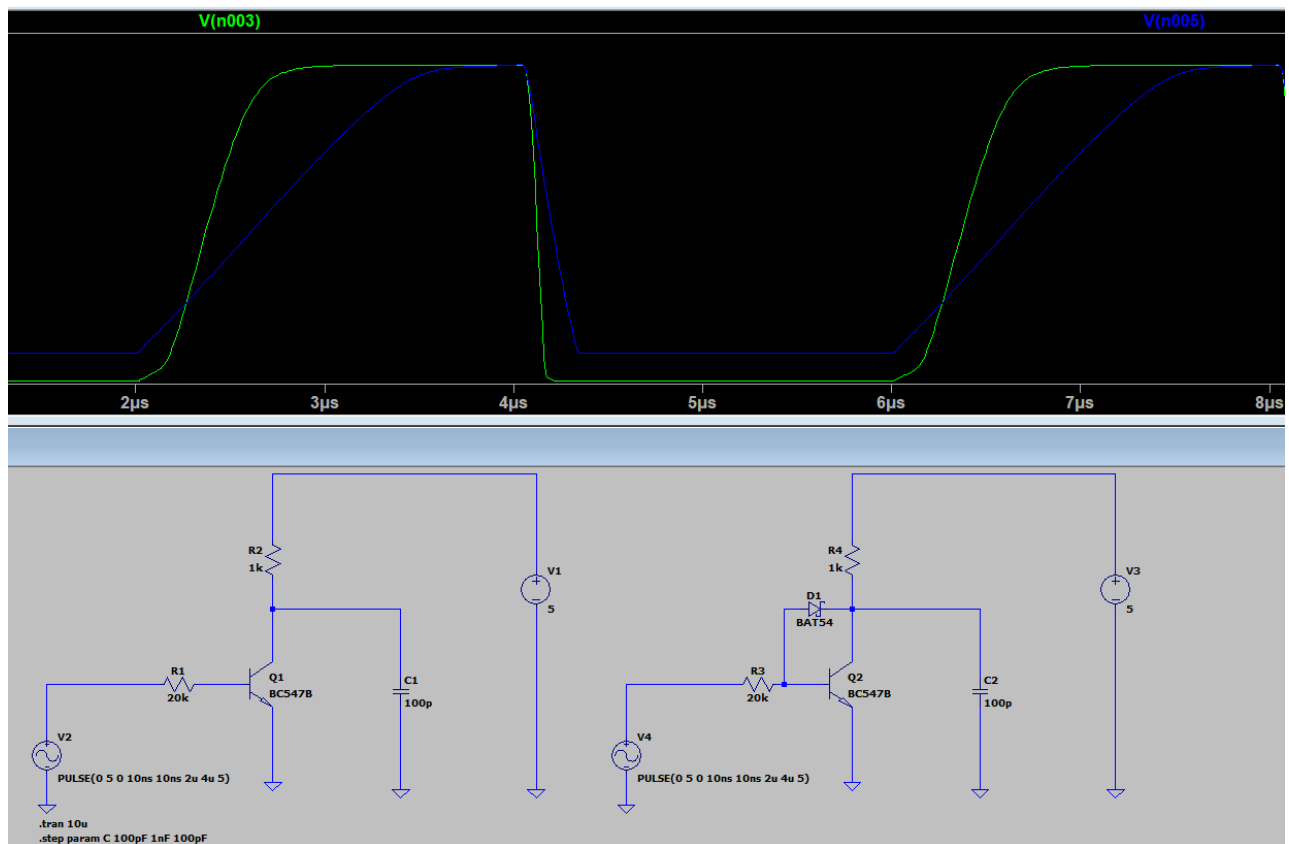
Pentru a studia efectul introducerii unui condensator de accelerare se va realiza o copie a montajului de baza in aceeaasi schema, pentru a putea compara usor comportarea schemei initiale cu a celei modificate. Modificarea consta in adaugarea unui condensator de 100pF in paralel cu rezistenta de baza.Se observa astfel ca , timpul de crestere scade fata de timpul de crestere prezent in schema initiala.



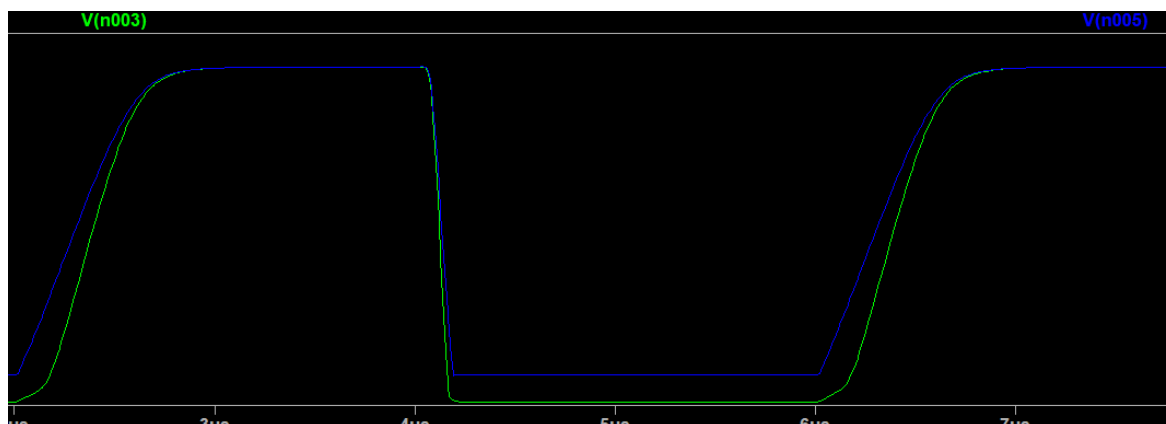


## 8 Efectul diodei Schottky

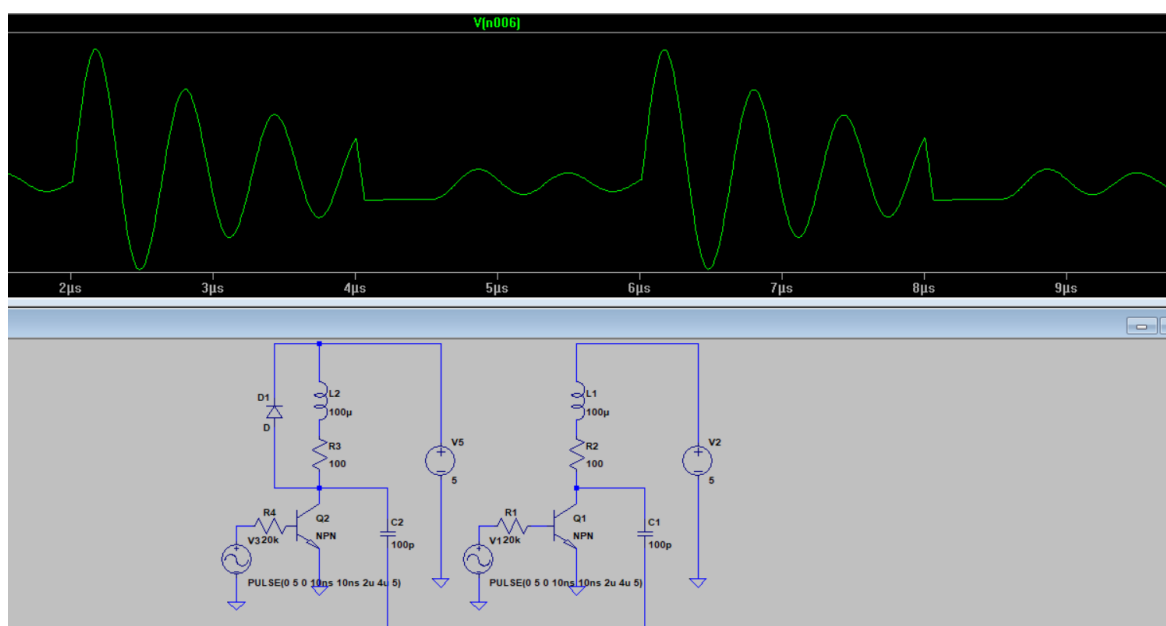
Vom a studia efectul introducerii unei diode Schottky dinspre baza spre colectorul tranzistorului. Se recomanda alegerea unui model de dioda de semnal si nu o dioda de putere, care poate avea o capacitate proprie mare. Se observa eliminarea timpului de stocare (iesirea incepe sa creasca imediat):



Cu toate acestea, comutarea per total este mai lenta, deoarece dioda are o capacitate proprie care incetineste comutatia. Sortand modelele disponibile dupa curentul maxim (in general un semiconductor proiectat pentru un curent mai mic va avea o arie a jonctiunii mai mica, deci si o capacitate mai mica) se poate gasi o dioda care da o comutatie mai rapida:

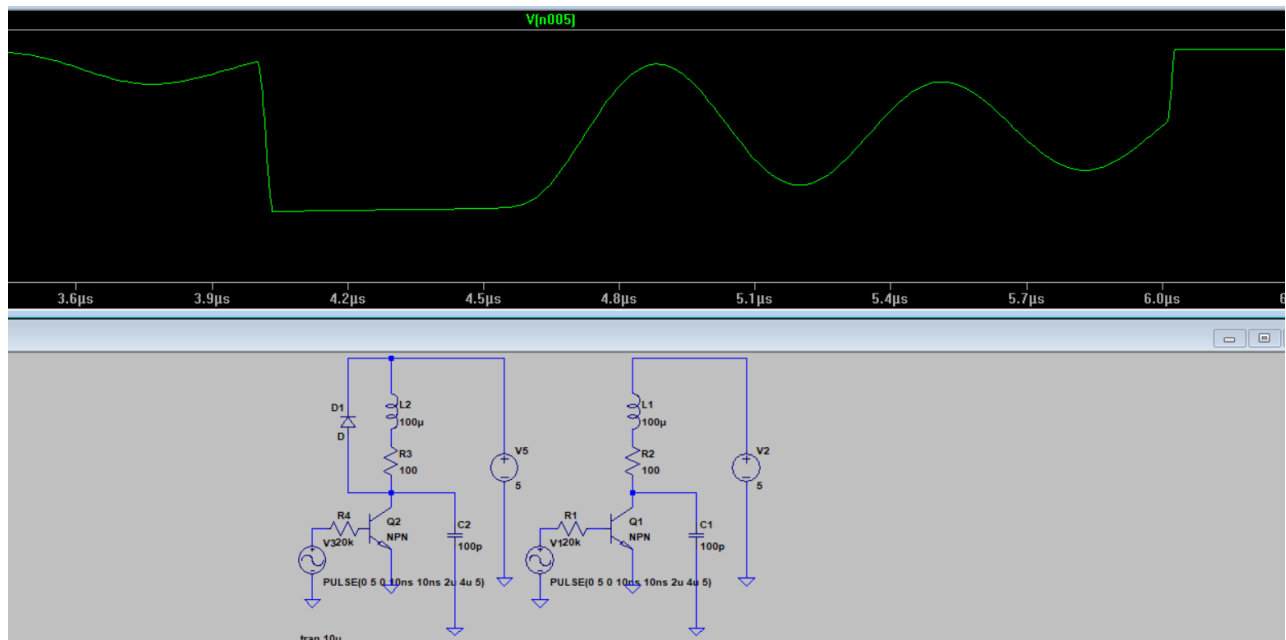


In primul caz bobina (avand atat o inductanta cat si o rezistenta) este legata direct in colectorul tranzistorului. La oprirea brusca a curentului, se constata aparitia unei supratensiuni .

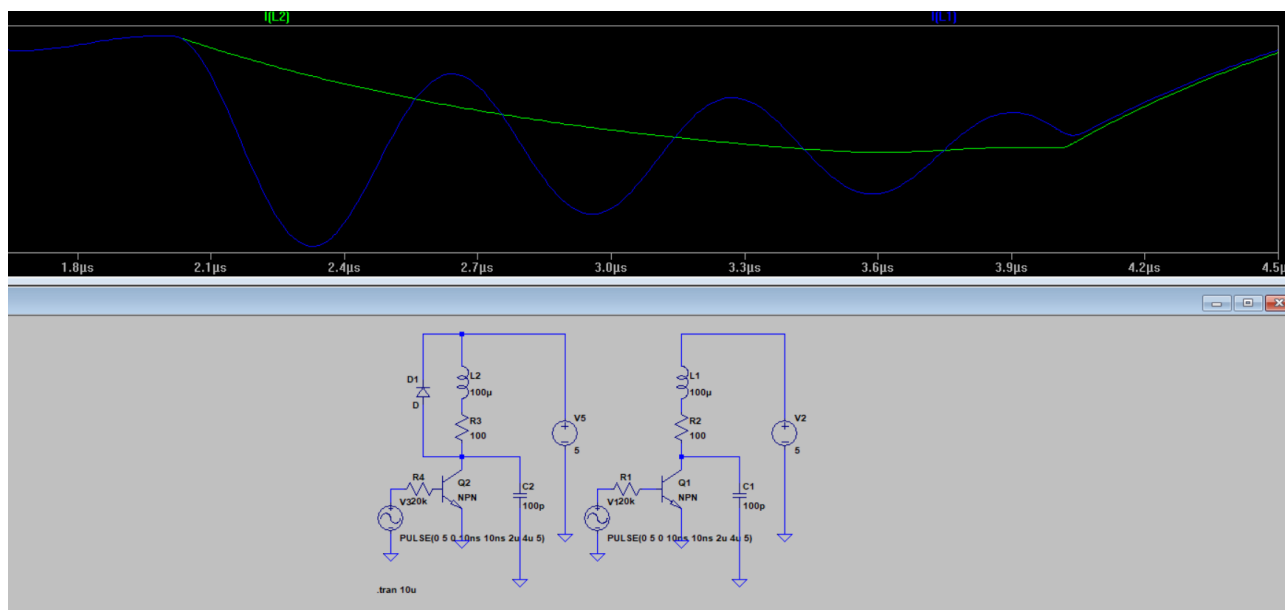


In cazul al doilea, circuitul este protejat prin adaugarea unei diode. Aceasta

creaza o cale alternativa pentru curentul prin bobina cand tranzistorul se blocheaza, deci curentul nu mai este fortat sa scada rapid la zero.



Curentul prin bobina, in primul caz , respectiv in al doilea caz este:



Curentul prin tranzistor se opreste rapid, dar curentul prin bobina este preluat de dioda.