

INGENIERIA INFORMATICA
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma De Madrid

POLARIZACIÓN DEL TRANSISTOR

Práctica 8

David Teofilo Garitagoitia Romero

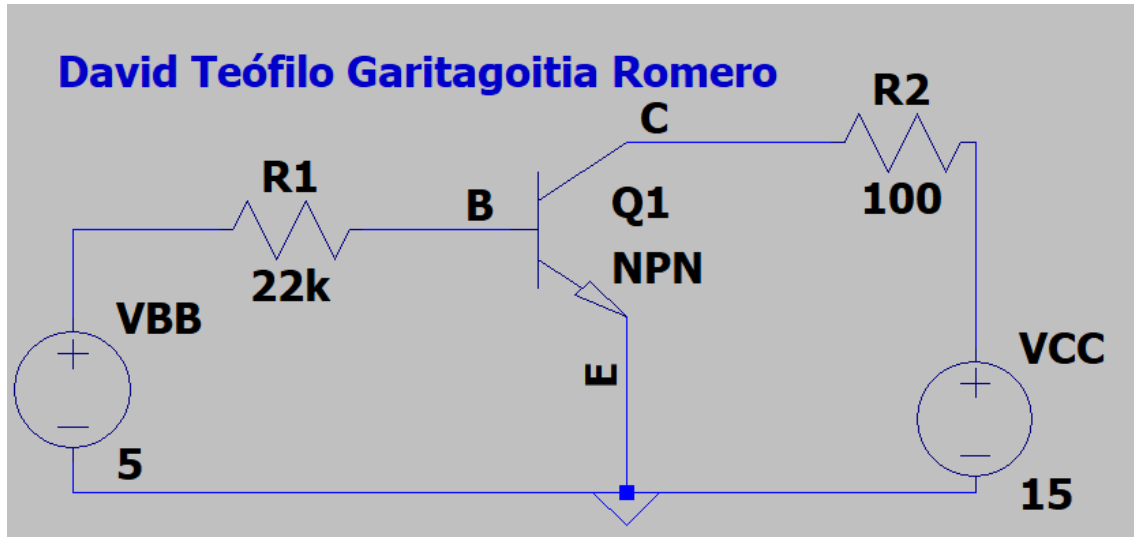
12/15/2020

Índice de Contenidos

1. Ejercicio 1.....	2
2. Ejercicio 2.....	2
3. Ejercicio 3.....	3
4. Ejercicio 4.....	4
5. Ejercicio 5.....	6

1. Ejercicio 1

Dibuje el circuito 1 con los valores de componentes mostrados en la figura. Utilice para el BJT el elemento “npn” (transistor NPN) de la librería de LTSpice. El circuito permite polarizar un transistor bipolar de unión (BJT) en la configuración de emisor común.

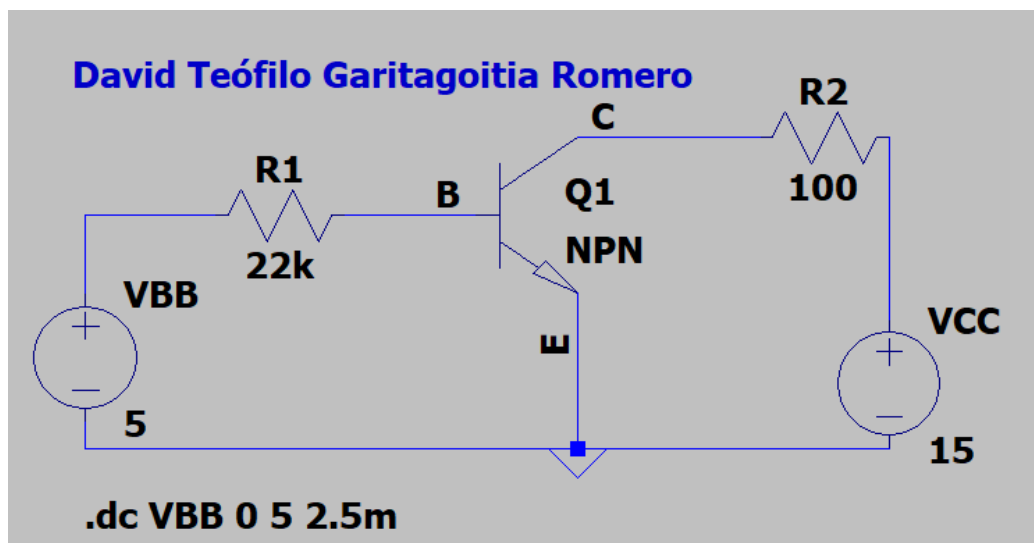


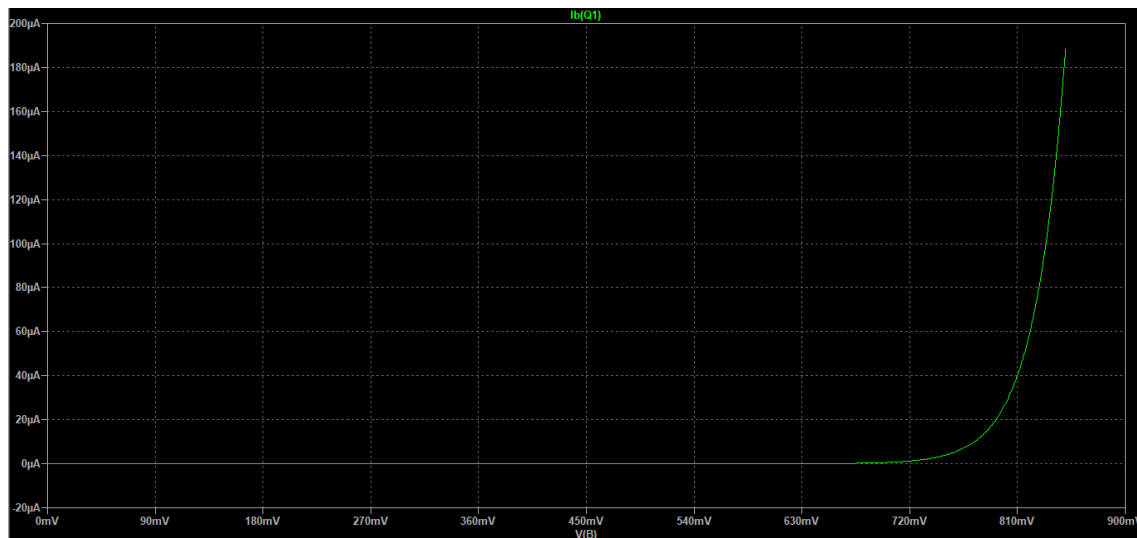
2. Ejercicio 2

Fije la tensión VCC en 15 V y permita que la tensión de la fuente VBB varíe entre 0 y 5 V. Represente la variación de la corriente de base del transistor $I(B)$ frente a la tensión entre su base y su emisor V_{BE} . Esta curva se conoce como curva I-V característica de entrada del transistor.

Para ello, simplemente hacemos un barrido en el voltaje de VBB desde 0 a 5V con un incremento suficiente como para poder ver los cambios (yo usaré un incremento de 2.5mV), colocamos una etiqueta a la base para poder medir su voltaje y simulamos en Itspice la variación de la corriente de la base del transistor frente a la tensión entre su base y su emisor, es decir $V(B)$

(pr8.asc)



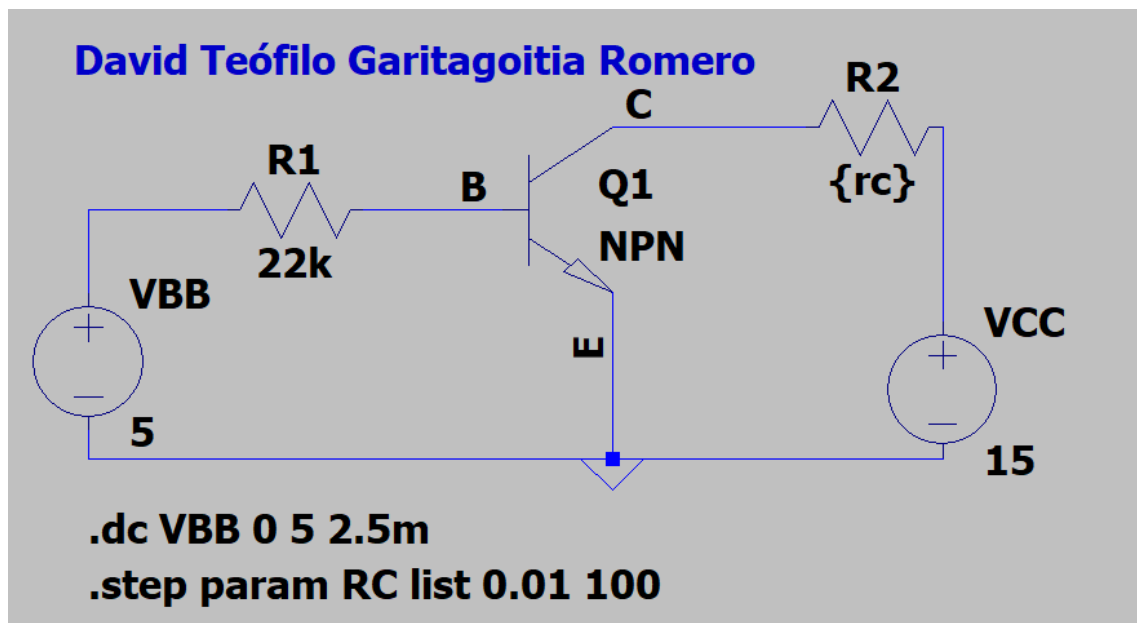


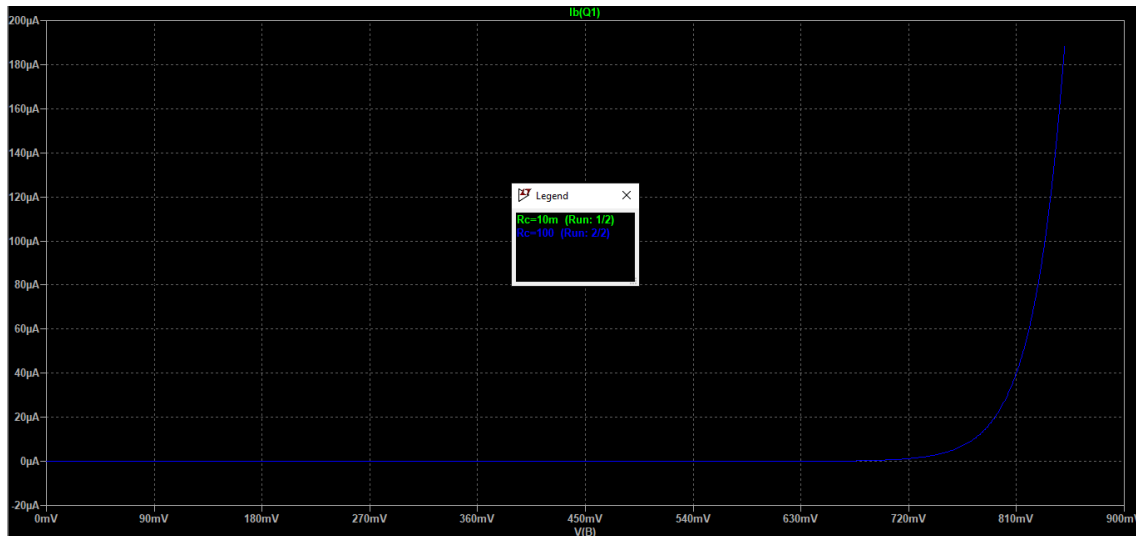
3. Ejercicio 3

Sustituya la resistencia R_C de 100Ω por una de 0.01Ω y represente nuevamente la curva IV característica de entrada del transistor. Compárela con la curva obtenida en el apartado b ¿hay diferencias apreciables? ¿Por qué?

Para poder ver con claridad las diferencias, haremos un step param para poder tener ambas gráficas.

(pr8_2.ac)





Como se puede apreciar, ambas gráficas son indistinguibles debido a que, en cuanto el transistor entra en la región activa, la curva I-V conocida como característica de entrada del transistor, no se ve influenciada por el valor del voltaje colector-emisor.

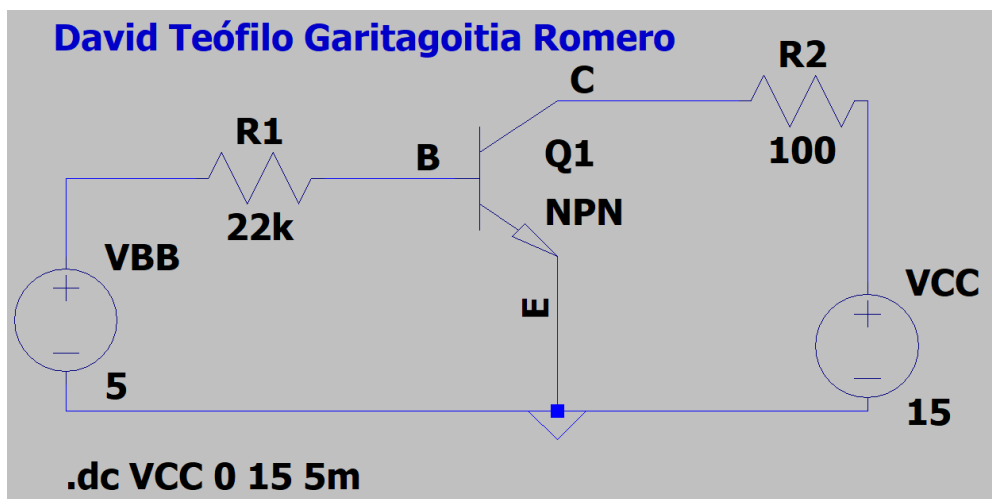
Por tanto es idéntica al tener al transistor en región activa.

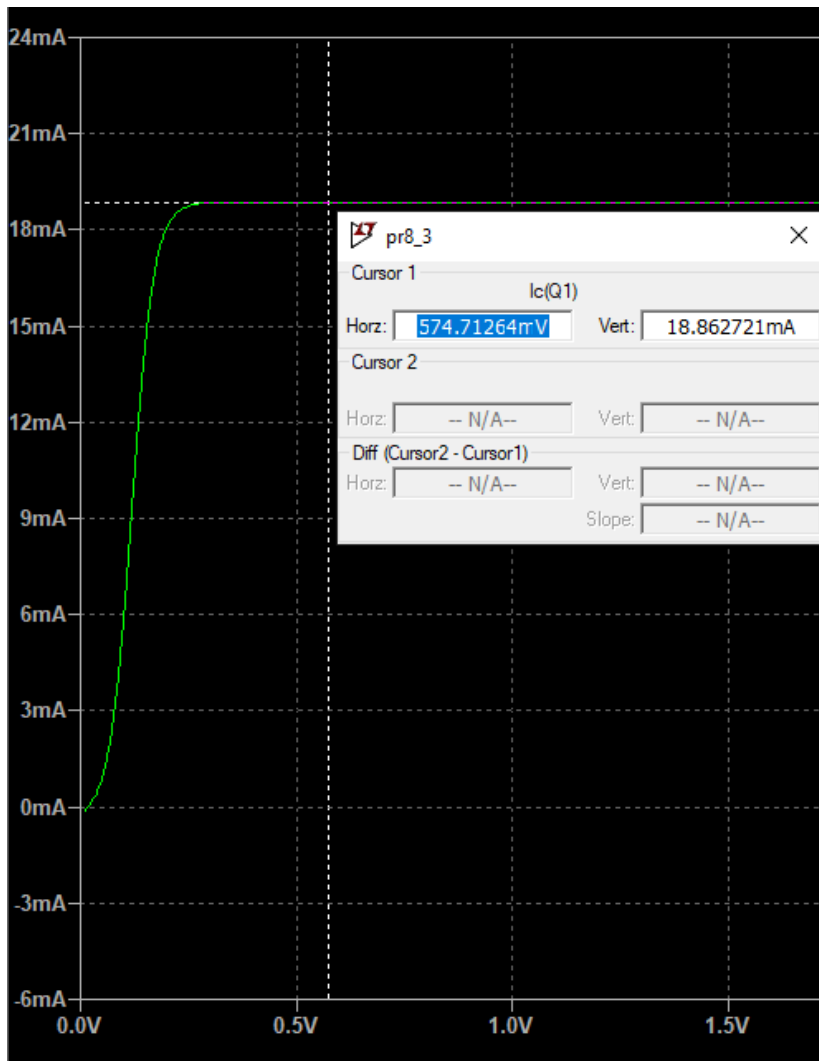
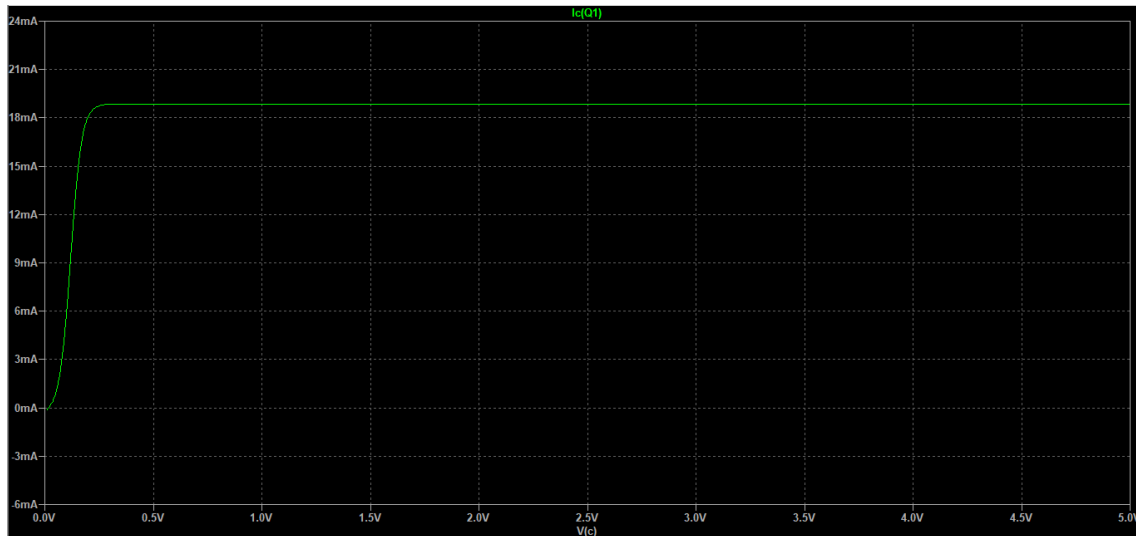
4. Ejercicio 4

Fije la tensión V_{BB} en 5 V y permita que la tensión de la fuente V_{CC} varíe entre 0 y 15 V. Represente la variación de la corriente de colector del transistor I_C frente a la tensión entre su colector y su emisor V_{CE} . Esta curva se conoce como curva I-V característica de salida del transistor. A partir de la curva estime la tensión V_{CE} a la que el transistor conmuta entre el estado de saturación y el de activa.

Para este apartado volvemos a fijar R_c a 100Ω y hacemos un barrido en el voltaje de V_{CC} desde 0 a 15V con un incremento suficiente como para poder ver los cambios (en este apartado emplearé un incremento de 5mV)

(pr8_3.asc)



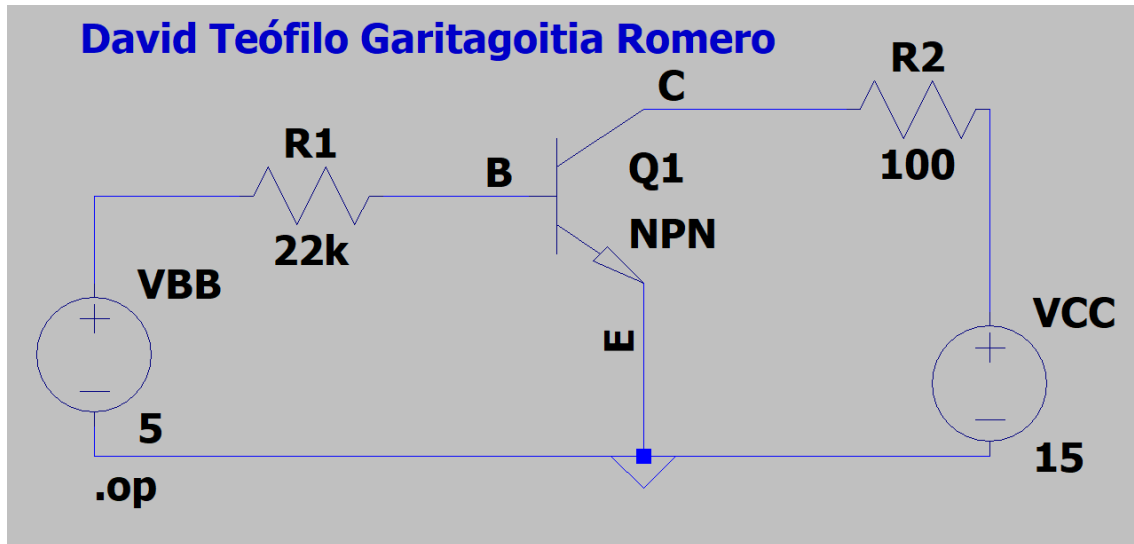


Como se puede observar, el cambio entre la región activa y de saturación es aproximadamente cuando el valor de V_{ce} es aproximadamente 574.71 mV

5. Ejercicio 5

Fije las tensiones V_{BB} en 5 V y V_{CC} en 15 V de modo que el transistor se encuentra en la región de operación activa. Calcule el parámetro β del transistor ideal como el cociente $I(C)/I(B)$ mediante la simulación del punto de operación DC.

(pr8_4.asc)



Tras hacer el análisis obtenemos los siguientes valores:

--- Operating Point ---

V(n001) :	5	voltage
V(b) :	0.850202	voltage
V(c) :	13.1137	voltage
V(n002) :	15	voltage
Ic(Q1) :	0.0188627	device_current
Ib(Q1) :	0.000188627	device_current
Ie(Q1) :	-0.0190514	device_current
I(R2) :	-0.0188627	device_current
I(R1) :	0.000188627	device_current
I(Vcc) :	-0.0188627	device_current
I(Vbb) :	-0.000188627	device_current

Por tanto $\beta = 0.0188627 / 0.000188627 = 10^2$.

[FINAL DE DOCUMENTO]