

ОТЧЕТ О ВЕРИФИКАЦИИ SPICE-МОДЕЛИ ТРАНЗИСТОРА 2N5088

Общее описание

В этом отчете будут описаны характеристики SPICE-модели транзистора 2N5088, которые верифицированы с помощью моделирования.

Среда моделирования

- Система моделирования: *LTSpice XVII*.
- Информация о версии: 17.0.34.0.
- Информация об операционной системе: 64-разрядная версия Windows 10.

Информация о файле

- Имя файла библиотеки: 2N5088.lib.
- Источник: Firechild

ВНИМАНИЕ

- Характеристики модели рассчитаны с учетом температуры, равной $T = 25$ °C. Таким образом, результат моделирования с отклонениями температуры может значительно отличаться от результата, полученного
- Результат моделирования и характеристики, описанные в этом отчете, могут отличаться в зависимости результатов верификации.
- Значения, полученные в результате моделирования, не гарантируются. Используйте эти результаты в качестве руководства при проектировании.

2N5088 Spice-модель

```
.MODEL 2N5088/F NPN BF=1.122K BR=1.271 CJC=4.017p CJE=4.973p EG=1.11 FC=.5  
+ IKF=14.92m IKR=0 IS=5.911f ISC=0 ISE=5.911f ITF=.35 MJC=.3174  
+ MJE=.4146 NC=2 NE=1.394 RB=10 RC=1.61 TF=821.7p TR=4.673n VAF=62.37 VJC=.75  
+ VJE=.75 VTF=4 XTB=1.5 XTF=7 XTI=3
```

ВЕРИФИЦИРУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Электрические характеристики (в сравнении с техническим паспортом):
 - Зависимость нормализованного статического коэффициента передачи тока базы от тока коллектора.
 - Зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер и база-эмиттер от тока коллектора.
 - Зависимость барьерной емкости эмиттера и коллектора от обратного напряжения
 - Зависимость граничной частоты усиления тока базы от тока коллектор

Характеристики SPICE-модели в сравнении с приведенными в техническом паспорте

1. Зависимость нормализованного статического коэффициента передачи тока базы от тока эмиттера

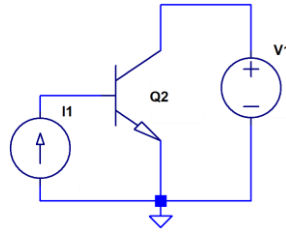


Рис. 1. Электрическая схема моделирования

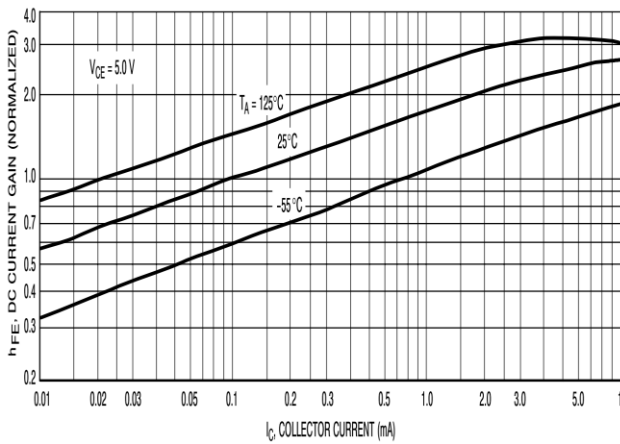


Рис. 2. Данные технического паспорта

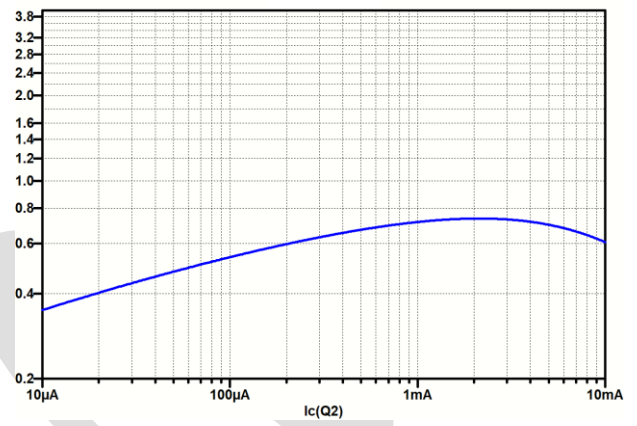


Рис. 3. Результаты моделирования

Таблица 1. Сравнение характеристик

Параметр	Данные техпаспорта	Данные моделирования	Единицы	Ошибка	Условия
h21э	0.1mA	1	-	46%	V1=5V I1=0.01мкА 0.08mA
	6mA	2		60.5%	

2. Зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер и база-эмиттер от тока коллектора.

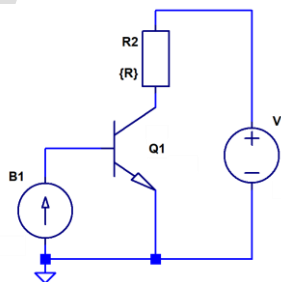


Рис.4. Электрическая схема моделирования

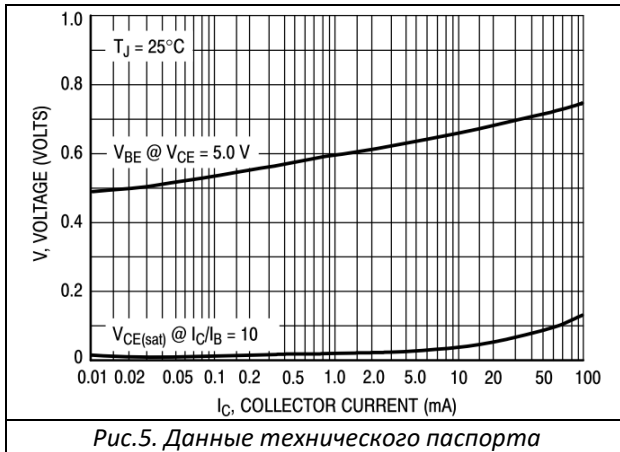


Рис.5. Данные технического паспорта

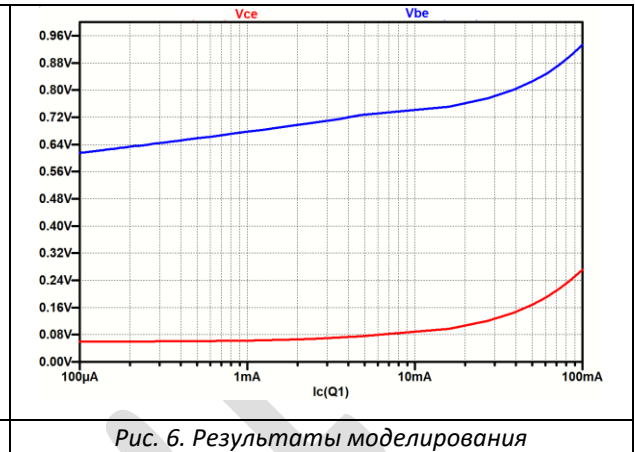


Рис. 6. Результаты моделирования

Таблица 2. Сравнение характеристик

Параметр		Данные техпаспорта	Данные моделирования	Единицы	Ошибка	Условия
Vкэ нас	1мА	0.025	0.062	В	1.5%	V1=5В; Iб=0.1к; R 40 - 100кОм
	65мА	0.1	0.093		7%	
Vбэ нас	0.02мА	0.5	0.67	В	34%	
	30мА	0.7	0.857		22.4%	

3. Зависимость барьерной емкости эмиттера и коллектора от обратного напряжения

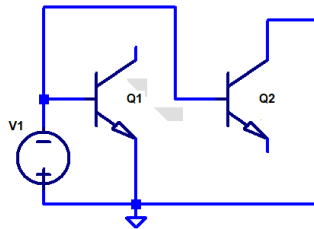


Рис.7. Электрическая схема моделирования

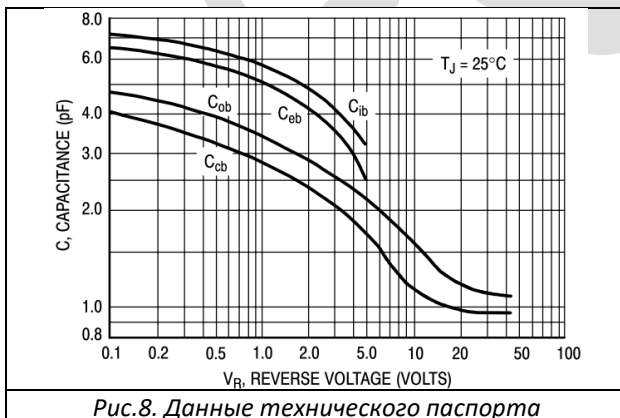


Рис.8. Данные технического паспорта

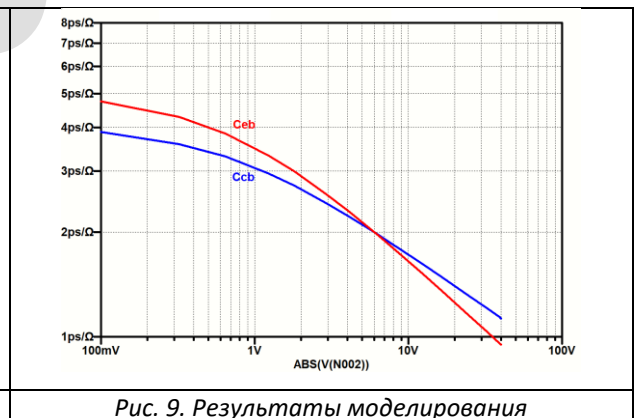


Рис. 9. Результаты моделирования

Таблица 3. Сравнение характеристик

Параметр		Данные техпаспорта	Данные моделирования	Единицы	Ошибка	Условия
Сзб	3В	6	2.54	пФ	57%	U=40В, T=40u
		2.5	2.15		14%	
Скб	5В	3.5	2.41	пФ	31%	
		2.2	2.11		4%	

4. Зависимость граничной частоты усиления тока базы от тока коллектора

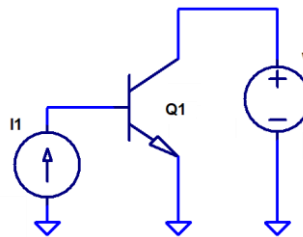


Рис.10. Электрическая схема моделирования

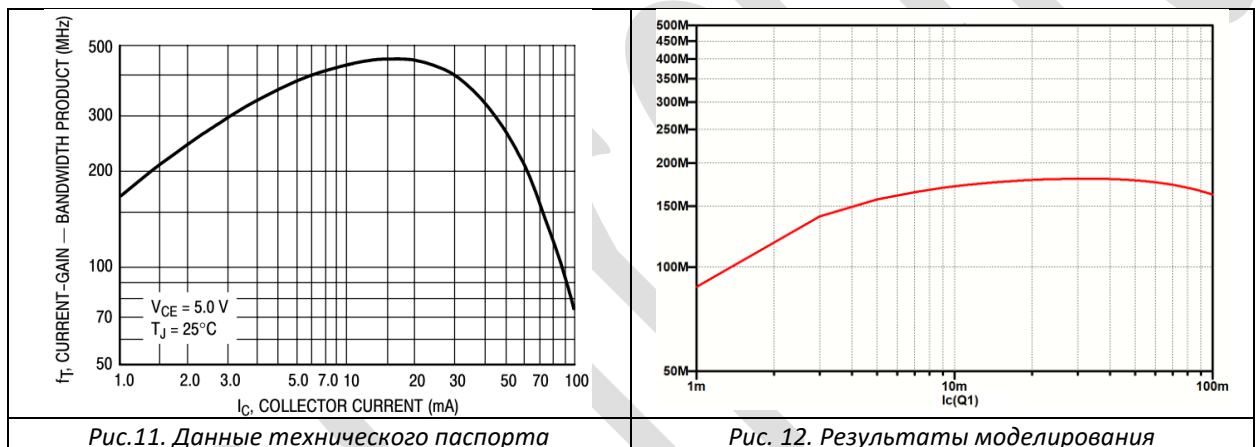


Таблица 4. Сравнение характеристик

Параметр		Данные техпаспорта	Данные моделирования	Единицы	Ошибка	Условия
Ft	3мА	300	140	МГц	53%	V1=5В I1=0.5мкА - 50мкА
	15мА	450	176		61%	