**Биполярный транзистор и получение его характеристик.**

Ниже приведён полный список параметров, который заложен в**ISIS**для биполярных транзисторов, в том числе, как всегда с параметрами.  
**• Initially OFF OFF (-)** Как и для диода начальное состояние (изменяется кликом по знаку вопроса: вопрос – не определено, пусто – выкл., галочка – вкл.).  
Параметры из раскрывающегося списка:  
**• Ideal forward beta BF (100)**Максимальный коэффициент усиления тока в нормальном режиме в схеме с ОЭ;  
**• Saturation Current IS (1e-016)**Ток насыщения при температуре 27°С (А);  
**• Forward emission coefficient NF (1)** Коэффициент эмиссии (неидеальности) для нормального режима;  
**• Forward Early voltage VAF (∞)** Напряжение Эрли в нормальном режиме (В);  
**• Forward beta roll-off corner current IKF (∞)** Ток начала спада зависимости BF от тока коллектора в нормальном режиме (А);  
**• B-E leakage saturation current ISE (0)** Ток насыщения утечки перехода база-эмиттер (А);  
**• B-E leakage emission coefficient NE (1.5)** Коэффициент эмиссии тока утечки эмиттерного перехода;  
**• Ideal reverse beta BR (1)** Максимальный коэффициент усиления тока в инверсном режиме в схеме с ОЭ;  
**• Reverse emission coefficient NR (1)** Коэффициент эмиссии (неидеальности) для инверсного режима;  
**• Reverse Early voltage VAR (∞)** Напряжение Эрли в инверсном режиме (В);  
**• Reverse beta roll-off corner current IKR (∞)** Ток начала спада зависимости BR от тока эмиттера в инверсном режиме (А);  
**• B-C leakage saturation current ISC (0)** Ток насыщения утечки перехода база-коллектор (А);  
**• B-C leakage emission coefficient NC (2)** Коэффициент эмиссии тока утечки коллекторного перехода;  
**• Zero bias base resistance RB (0)** Объемное сопротивление базы (максимальное) при нулевом смещении перехода база-эмиттер (Ом);  
**• Minimum base resistance at high currents RBM (RB)** Минимальное сопротивление базы при больших токах (Ом);  
**• Current for base resistance=(rb+rbm)/2 IRB (∞)** Ток базы, при котором сопротивление базы уменьшается на 50 % полного перепада между RB и RBM (А);  
**• Emitter resistance RE (0)** Объемное сопротивление эмиттера (Ом);  
**• Collector resistance RC (0)** Объемное сопротивление коллектора (Ом);  
**• Zero bias B-E depletion capacitance CJE (0)** Емкость эмиттерного перехода при нулевом смещении (Ф);  
**• B-E built in potential VJE (0.75)** Контактная разность потенциалов перехода база- эмиттер;  
**• B-E junction grading coefficient MJE (0.33)** Коэффициент, учитывающий плавность эмиттерного перехода;  
**• Ideal forward transit time TF (0)** Время переноса заряда через базу в нормальном режиме (сек);  
**• Coefficient for bias dependence of TF XTF (0)** Коэффициент, определяющий зависимость TF от смещения база-коллектор;  
**• Voltage giving VBC dependence of TF VTF (∞)** Напряжение, характеризующее зависимость TF от смещения база-коллектор (В);  
**• High current dependence of TF ITF (0)** Ток, характеризующий зависимость TF от тока коллектора при больших токах (А);  
**• Excess phase PTF (0)** Дополнительный фазовый сдвиг на граничной частоте транзистора f=1/2π\*TF;  
**• Zero bias B-C depletion capacitance CJC (0)** Емкость коллекторного перехода при нулевом смещении (Ф);  
**• B-C built in potential VJC (0.75)** Контактная разность потенциалов перехода база- коллектор;  
**• B-C junction grading coefficient MJC (0.33)** Коэффициент, учитывающий плавность коллекторного перехода;  
**• Fraction of B-C cap to internal base XCJC (1)** Доля барьерной емкости, относящаяся к внутренней базе;  
**• Ideal reverse transit time TR (0)** Время переноса заряда через базу в инверсном режиме (сек);  
**• Zero bias C-S capacitance CJS (0)** Емкость перехода коллектор-подложка при нулевом смещении;  
**• Substrate junction built in potential VJS (0.75)** Контактная разность потенциалов перехода коллектор-подложка (В);  
**• Substrate junction grading coefficient MJS (0)** Коэффициент, учитывающий плавность перехода коллектор-подложка;  
**• Forward and reverse beta temp. exp. XTB (0)** Температурный коэффициент BF и BR;  
**• Energy gap for IS temp. dependency EG (1.11)** Ширина запрещенной зоны (эВ);  
**• Temp. exponent for IS XTI (3)** Температурный экспоненциальный коэффициент для тока IS;  
**• Forward bias junction fit parameter FC (0.5)** Коэффициент нелинейности барьерных емкостей прямосмещенных переходов;  
**• Flicker Noise Coefficient KF (0)** Коэффициент, определяющий спектральную плотность фликер-шума;  
**• Flicker Noise Exponent AF (0)** Показатель степени, определяющий зависимость спектральной плотности фликер-шума от тока через переход.  
Как я и предупреждал, количество параметров в раскрывающемся списке для транзистора очень большое, и в него попали почти все параметры модели за исключением следующих:  
**• Initial B-E voltage ICVBE (-)** Начальное (стартовое) напряжение база-эммитер;  
**• Initial C-E voltage ICVCE (-)** Начальное (стартовое) напряжение коллектор-эммитер;  
**• Area factor AREA (1)** Множитель для коэффициентов, используемый при моделировании мощных транзисторов;  
Ну и два, уже известных нам температурных коэффициента.  
**• Instance temperature TEMP (27)**   
**• Parameter measurement temperature TNOM (27)**