

УНИПОЛЯРНЫЙ ТРАНЗИСТОР С ИНДУЦИРОВАННЫМ КАНАЛОМ

студентка гр. 113415 Колос О.В.

доктор техн. наук, профессор В.А. Сычк

Белорусский национальный технический университет

Униполярные транзисторы с индуцированным каналом, обладая высоким входным сопротивлением и потенциальным управлением его коэффициента передачи по напряжению, являются основными активными элементами аналоговых, логических и цифровых устройств, а так же основными компонентами СБИС.

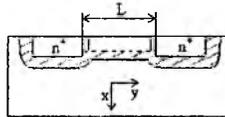


Рис. 1. Упрощенная структура МДП-транзистора

Транзистор состоит из МДП-структуры и содержит поверхностный (инвертирующий слой) между двумя диффузионными переходами. При отсутствии или $U_{зи} < 0$ диффузионные переходы И и С не имеют электрической связи друг с другом и $R_{вх} \rightarrow \infty$. Когда поверхность инвертирована, т.е. $U_{зи} > 0$ и между переходами С, И приложено $U_{си} > 0$, то электроны могут входить в канал из одного перехода (И) и выходить из канала в другой переход (С). Электроны движутся в той области подложки, где они являются основными НЗ, т.е. в индуцированном канале.

Для получения статических параметров МДП-транзисторов с индуцированным каналом часто используется метод, предусматривающий соединение друг с другом затвора и истока и измерение $I_c = f(U_{нз})$. В соответствии со схемой транзистор находится в режиме насыщения тока и следовательно его можно описать уравнением:

$$I_c^{нас} = k_1 \frac{W}{2L} (U_3 - U_T)^2 = \frac{k}{2} (U_3 - U_T)^2, \quad (1)$$

согласно которому график зависимости $I_c^{1/2} \sim U_3$ линеен.

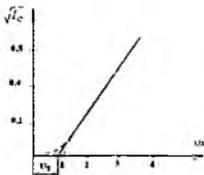


Рис. 2. График зависимости

$$I_c^{1/2} \sim U_3$$

Пороговое напряжение U_T определяется в точке пересечения продолженной характеристики с осью абсцисс. Крутизна транзистора:

$$S = \frac{\partial I_c}{\partial U_{зи}}, \quad (2)$$

которая для режима работы транзистора, когда $U_{си} < U_3 - U_T$, оценивается как:

$$S = \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} U_{си} \quad (3)$$