

363118

УПІ МІЖНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦІЯ ПО МІКРОЭЛЕКТРОНІКЕ

M I C R O E L E C T R O N I C S ' 9 0

( Материалы конференции )

Том I

МАТЕРИАЛЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОТКАЗНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ И СХЕМ

Минск СССР

363418

Госиздат  
6/10/90  
1990

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ  
КРИСТАЛЛОВ ИЗБЫТОЧНЫХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Урбанович П.П.

Минск, СССР

Одним из эффективных средств повышения надежности кристаллов полупроводниковых запоминающих устройств (ЗУ) являются методы, основанные на реализации принципов структурной и временной избыточности. Избыточные схемы обеспечивают обнаружение и исправление наиболее вероятных для данного ЗУ информационных ошибок, возникающих из-за отказов или сбоев (кратковременных отказов) в ЗУ.

При проектировании избыточных ЗУ важным является выбор принципа построения избыточных схем, обеспечивающий необходимый уровень надежности кристалла. Основные из показателей надежности ЗУ (вероятность безотказной работы, время наработки на отказ, интенсивность некорректируемых ошибок) могут быть рассчитаны с использованием разработанной модели. Полагается, что поток отказов является пуассоновским; интенсивности отказов одиночных элементов памяти (ЭП) накопителя ( $\lambda_1$ ), строк ( $\lambda_r$ ) или столбцов ( $\lambda_c$ ) накопителя, всего кристалла ( $\lambda$ ) зависят от информационной емкости ЗУ и относительной площади на кристалле, занимаемой соответствующими блоками ( $\lambda \geq \lambda_1 + \lambda_c + \lambda_r$ ).

Использование кода, корректирующего одиночные ошибки в кодовых словах, предполагает, что в строке накопителя размещается  $m$  кодовых слов ( $m > 1$ ). Получены простые инженерные соотношения для вычисления вышеуказанных показателей надежности. В частности, вероятность  $P(t)$  безотказной работы ЗУ вычисляется по формуле:

$$P(t) = \exp(-\lambda t) \left\{ 1 + (\lambda_1 + \lambda_c)t/m + (\lambda_1 t/m)^2 \right\}^m$$

Среднее время  $t_n$  наработки ЗУ на отказ -

$$t_n = 1 / \left[ \lambda(\lambda_1 + \lambda_c)/m - (\lambda_1/m)^2(m + 1/2) \right]^{1/2}$$

Расчеты показывают, что относительное увеличение надежности ЗУ за счет избыточности определяется интенсивностями  $\lambda_1$  и  $\lambda_c$ . Кроме того, чем больше "вклад" интенсивности  $\lambda_1$  в общую интенсивность отказов  $\lambda$ , тем эффективнее использование корректирующего кода.