

Regras de projeto (Weste)

Resolver os seguintes exercícios (com respostas), do capítulo 3 e avulsos.

- 3.6 Using Table 3.2, calculate the minimum contacted pitch as shown in Figure 3.28 for metal1, metal3, and metal6 in terms of lambda using the SUBM rules in a 6-layer process. Is there a wiring strategy that can reduce this pitch?

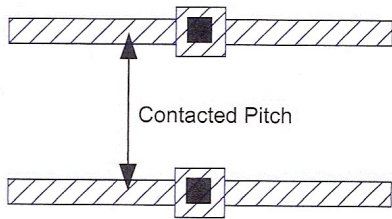


FIG 3.28 Contacted metal pitch

- 3.7 Using Table 3.2, calculate the minimum uncontacted and contacted transistor pitch as shown in Figure 3.29.

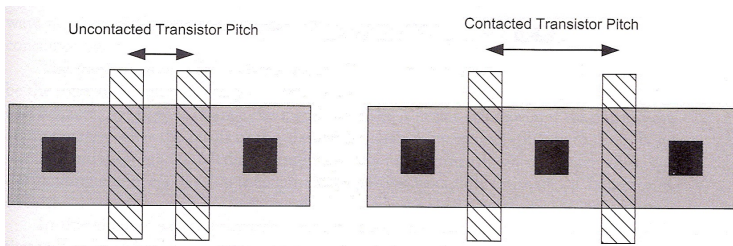


FIG 3.29 Uncontacted and contacted transistor pitch

Questão Avulsa.

Assuma que para uma *foundry* forneça a tabela de regras de projeto abaixo, referente a contatos (em nm) para um processo com tecnologia de 200 nm. Qual das opções de regras MOSIS (SCMOS, SUBM, DEEP) seria a mais adequada se realizar um projeto para posterior mapeamento? Use a Tabela 3.2 do livro do Weste.

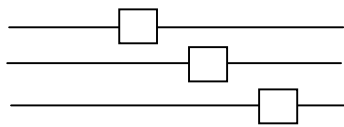
Contact (to poly or active)	Width	200x200
	Overlap by poly or active	100
	Spacing to contact	300
	Spacing to gate	200
	Spacing of poly contact to other poly	500
	Spacing to active/poly for multiple poly/active contacts	300
	Spacing of active contact to poly contact	400

Resposta 3.6

O espaçamento entre os contatos determina o *pitch* mínimo. A lista abaixo apresenta as principais dimensões mínimas envolvidas (λ):

Máscara	Largura do contato	Sobreposição da máscara de metal sobre o contato ou via (contar 2 vezes)	Espaçamento entre metais da mesma camada	<i>Pitch</i> (soma de tudo)
M1	2 x 2	1	3	7
M3	2 x 2	2	3	9
M6	2 x 2	1	5	9

Uma solução possível para diminuir o *pitch* é ter o contatos deslocados (horizontalmente) como na figura abaixo:



Resposta 3.7

Obs; Funcionalmente, as duas configurações da Fig.2.9 são equivalentes; em ambos os casos, as suas áreas entre as linhas paralelas de poly (sobre a região ativa) correspondem ao dreno de um transistor e à fonte de outro.

- caso sem contato:

$$\begin{aligned} \text{pitch} &= 2 \times \text{metade_largura_poly} + \text{espaçamento_entre_poly_em_active} = \\ &= 2 \times 0,5 \times 2 + 3 = 5 \lambda \end{aligned}$$

- caso com contato:

$$\begin{aligned} \text{pitch} &= 2 \times \text{metade_largura_poly} + 2 \times \text{espaçamento_poly_contato} + \text{largura_contato} = \\ &= 2 \times 0,5 \times 2 + 2 \times 2 + 2 = 8 \lambda \end{aligned}$$

Resposta da Questão Avulsa

A mais adequada seria a regra SUBM (observando-se apenas as regras dos contatos).

Com $\lambda = 0,1\mu$:

1) a opção SCMOS apresentaria problemas com a regra 5.5.b (Tabela 3.2), assim como as regras 5.3/6.3

2) a opção DEEP teria todas as regras satisfeitas, porém, para as regras 5.3/6.3, haveria um desperdício de área.