

Laboratório de Circuitos Digitais

Tensões de Entrada e Saída nos circuitos integrados (CI's) digitais.

Baseado na apostila de Humberto Ferasoli Filho

1

Introdução

- Os circuitos integrados (CI's) digitais são subdivididos segundo a sua tecnologia de fabricação.
- Famílias
 - C-MOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) e
 - TTL (Transistor-Transistor-Logic).

2

Famílias de CI's Digitais

As subfamílias são indicadas no código 74xxyy

Onde yy é o código do componente e xx é correspondente às letras da primeira coluna da tabela

Nada ou N	Transistor-Transistor Logic	TTL Padrão	Origem
L	Low Power	Baixa Potência	
LS	Low Power Schottky	Baixa Potência com Junções Schottky	
S	Schottky	Junções Schottky	
ALS	Advanced Low Power Schottky	Baixa Potência Avançada com Junções Schottky	
AS	Advanced Schottky	Junções Schottky Avançada	

3

Famílias de CI's Digitais

HC	High Speed CMOS	CMOS de Alta Velocidade	Disponível no Simulador
HCT	High Speed CMOS with TTL Inputs	CMOS de Alta Velocidade com entradas TTL	
AC	Advanced CMOS	CMOS de Alta Velocidade-versão avançada	
ACT	Advanced CMOS com TTL Inputs	CMOS com entradas TTL-versão avançada	
BCT	BiCMOS Technology	Tecnologia BiCMOS (Bipolar/CMOS)	
ABT	Advanced BiCMOS Technology	Tecnologia BiCMOS Avançada	
LVT	Low Voltage Technology	Tecnologia de Baixa Tensão	

Para os experimentos utilizaremos circuitos integrados da subfamília HC, únicos disponíveis nos simuladores.

4

Faixas de Tensão 74HC

- Cada família tem faixas de tensão para serem reconhecidas com nível 0 (baixo) ou 1 (alto)
 - V_{CC} - Tensão de Alimentação;
 - V_{IL} - Tensão de entrada que o circuito reconhece como nível lógico 0 (baixo);
 - V_{IH} - Tensão de entrada que o circuito reconhece como nível lógico 1 (alto);
 - V_{OL} - Tensão na saída para o estado lógico 0 (baixo);
 - V_{OH} - Tensão na saída para o estado lógico 1 (alto).

Família 74HC V _{CC} = 4.5V	
V _{IL}	≤ 1.35V
V _{IH}	≥ 3.15V
V _{OL}	≤ 0.17V
V _{OH}	≥ 3.84V

5

Faixas de Tensão 74HC

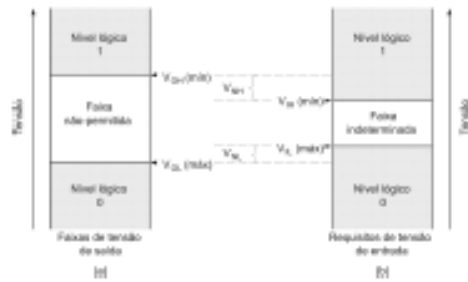
	MIN	NOM	MAX	UNIT
V _{CC} Supply voltage	2	5	6	V
V _{IH} High-level input voltage	V _{CC} = 4.5 V		3.15	V
V _{IL} Low-level input voltage	V _{CC} = 4.5 V		1.35	V
V _I Input voltage	0		V _{CC}	V
V _O Output voltage	0		V _{CC}	V

TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{OL}	I _{OL} = -20 μA, V _{CC} = 4.5 V	4.4	4.699		V
	I _{OL} = -4 mA, V _{CC} = 4.5 V	3.84	4.3		V
V _{OH}	I _{OH} = 20 μA, V _{CC} = 4.5 V		0.001	0.1	V
	I _{OH} = 4 mA, V _{CC} = 4.5 V		0.17	0.33	V

Dados obtidos na folha de dados do componente 74HC00
<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc00.pdf>

6

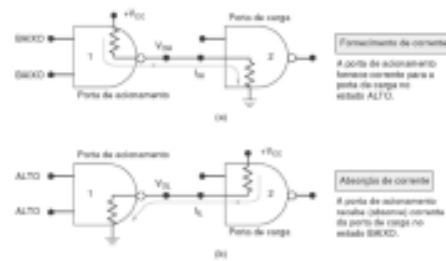
Tolerância à Variação de Tensão.



Fonte: TOCCI, R. J.; WIDMER, N. B. *Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações*, 8. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

7

Fornecimento e Absorção de Corrente



Fonte: TOCCI, R. J.; WIDMER, N. B. *Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações*, 8. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

8

Faixas de Corrente

• Valores de referência

- I_{IL} - Corrente de entrada quando em nível lógico 0;
- I_{IH} - Corrente de entrada quando em nível lógico 1;
- I_{OL} - Corrente na saída com nível lógico 0;
- I_{OH} - Corrente na saída com nível lógico 1.

Família 74HC	
I_{IL}	$< 1\mu A$
I_{IH}	$< 1\mu A$
I_{OL}	$< 4mA$
I_{OH}	$< 4mA$
Fan-out	4000

- Fan-out é número máximo de entradas que uma saída pode alimentar ou, em outras palavras, quantas entradas podem ser conectadas a uma única saída.

9