

3.1 Introdução – Circuito combinacional, portas primitivas e tabela da verdade.

a) Diagrama de bloco de representação da lógica combinacional.

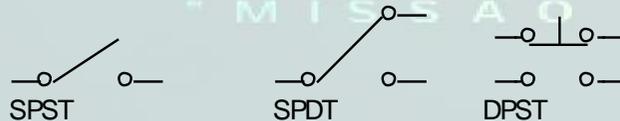


3.2 Chaves

SPST – Um pólo e uma posição. Do tipo interruptor liga-desliga.

SPDT – Um pólo e duas posições. Do tipo interruptor liga.

DPST – Dois pólos e única posição. Do tipo interruptor normalmente aberto e fechado.



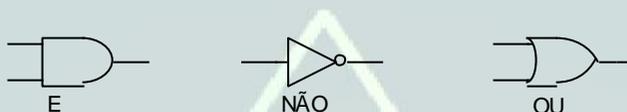


ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 3

3.3 PORTAS LÓGICAS BOOLEANAS – BLOCOS CONSTRUTIVOS DOS CIRCUITOS DIGITAIS.

a) PORTAS PRIMITIVAS E, OU e NÃO.



b) Álgebra Booleana e sua relação com os circuitos digitais.

01. $A \text{ E } B = AB$

02. $A \text{ OU } B = A + B$

03. $\text{NÃO } (A) = \bar{A}$

04. $A \text{ OU } B \text{ E NÃO } C = A + B\bar{C}$

05. $1 \text{ OU } B = 1 \text{ (Universo)}$

06. $A = 1, \text{ e } B = 0 \Rightarrow A\bar{B}$

07. $A = 0 \text{ ou } B = 1 \Rightarrow \bar{A} + B$

08. $A \text{ E NÃO}(B) \text{ OU } B \text{ E NÃO}(A) \Rightarrow A\bar{B} + \bar{A}B$

09. $A \text{ E } B \text{ OU NÃO}(A) \text{ E NÃO}(B) \Rightarrow \bar{A}\bar{B} + AB$

10. $A \text{ E NÃO}(B) \text{ E NÃO}(C) \text{ OU } B \text{ E } C \Rightarrow A\bar{B}\bar{C} + BC$

11. $\text{NÃO}(A) \text{ E NÃO}(B) \text{ E NÃO}(C) \text{ OU } A \text{ E } B \text{ E } C \Rightarrow \bar{A}\bar{B}\bar{C} + ABC$



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 3

3.4 Problema: Construir um sistema de alarme **A**, capaz de gerar uma saída *verdadeira*, se um sinal gerado pela porta **P** for verdadeiro *ou* se um sinal gerado pela janela **J** for verdadeiro. Caso contrário será gerado um sinal **A** falso. Qual a expressão booleana de **A**?

Variáveis de entrada e saída.

Entrada = {P,J} e Saída = {a}

Lógica das variáveis

Nível Lógico	Porta (P)	Janela (J)	Alarme (A)
0	Aberta	Aberta	Ligado
1	Fechada	Fechada	Desligado

Expressão booleana de **A** = **P** + **J**.



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas

Curso de Eletrônica/Aula 3

3.5 Problema Lógico:

Construir um sistema de alarme A, capaz de gerar um sinal de saída verdadeiro, se ocorrer as condições:

- 1) A temperatura do óleo atingir um valor proibido, indicado por um sinal T verdadeiro; ou
- 2) A pressão do óleo estiver acima do valor limite estabelecido P e a rotação N do motor estiver acima de 2.000 rpm. (P é verdadeiro se a pressão do óleo for abaixo do limite estabelecido e N é verdadeiro para a rotação maior do que 2.000 rpm).

a) Qual a expressão booleana para o alarme A?

Variáveis de entrada e saída

Entrada = {T,P,N} e Saída = {A}.

Lógica das variáveis

Nível Lógico	Temperatura (T)	Pressão (P)	Rotação (N)	Alarme (A)
0	$\bar{T} < \text{proibido}$	$\bar{P} \geq \text{limite}$	$\bar{N} \leq 2.000$	$\bar{A} = \text{Desligado}$
1	$T \geq \text{proibido}$	$P < \text{limite}$	$N > 2.000$	$A = \text{Ligado}$

A expressão é: $A = T + \bar{P}N$



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas

Curso de Eletrônica/Aula 3

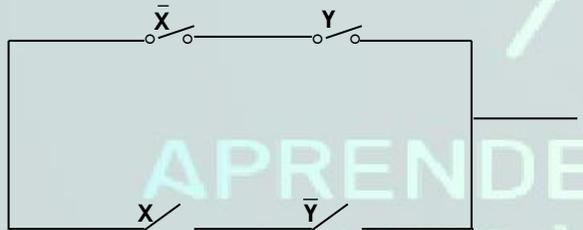
3.6 Problema: Deseja-se comandar a iluminação de uma sala. Dispõe-se de 2 pontos para o comando da iluminação. Cada um dos pontos pode ligar ou desligar a iluminação. De acordo com o item 2.2, escolha as chaves que melhor se adequam para a realização do comando. Qual a expressão para a iluminação I (I verdadeiro quando a iluminação estiver ativa) ? Considerar X e Y as chaves colocadas nos pontos de comando. Fazer um diagrama unifilar das chaves de comando X e Y e a iluminação I. Desenhar o circuito lógico capaz de comandar a iluminação I.

A tabela da verdade para a expressão:

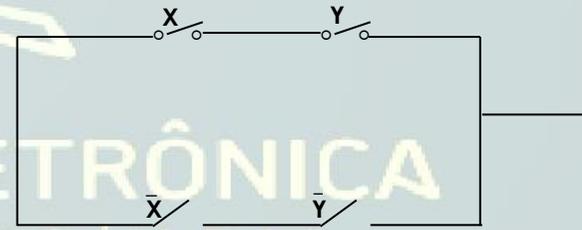
1. $I = \bar{X}Y + X\bar{Y}$

2. $I = XY + \bar{X}\bar{Y}$

X	Y	I
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



X	Y	I
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1





ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

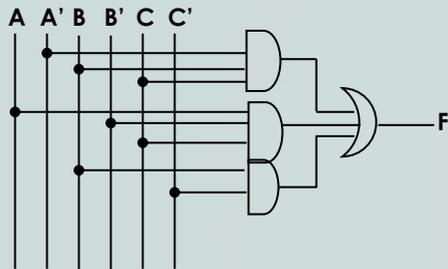
Prof. Luís Caldas
Curso de Eletrônica/Aula 3

Problema: Calcular o valor da equação booleana: $F = (a \text{ e } b) \text{ ou } (c \text{ e } d)$

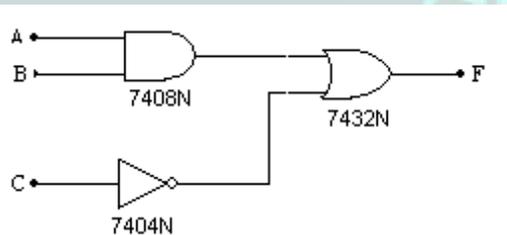
1. $a = b = c = d = 1$ $F = 1$

2. $a = c = d = 1, b = 0$ $F = 1$

Problema: Desenhar o circuito lógico descrito pela equação booleana $F = \bar{A}BC + A\bar{B}C + B\bar{C}$



Problema: Para o circuito lógico, a seguir escrever a expressão ou equação booleana de F.



$F = AB + C'$

3.7 PORTAS PRIMITIVAS E, OU e NÃO

PORTA E

Definição: A saída da porta E é verdadeira se e somente se todas as variáveis de entrada forem verdadeiras.

$F = A.B.C.....N$, produto lógico das variáveis de entrada.

Símbolo lógico:



Tabela da verdade

A	B	F
F/0	F/0	F/0
F/0	V/1	F/0
V/1	F/0	F/0
V/1	V/1	V/1

PORTA OU

Definição: A saída da porta OU é verdadeira se uma ou mais variáveis de entradas forem verdadeiras.

$F = A + B + C +.....+N$, soma lógica das variáveis de entrada.

Símbolo lógico:

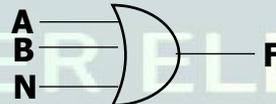


Tabela da verdade

A	B	F
F/0	F/0	F/0
F/0	V/1	V/1
V/1	F/0	V/1
V/1	V/1	V/1

PORTA NÃO

Definição: A saída da porta NÃO é complemento lógico da variável de entrada.

$F = \bar{A}$

Símbolo lógico:

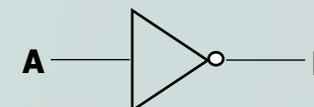
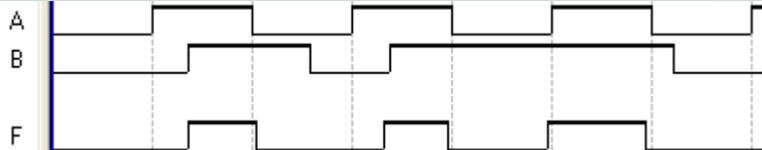


Tabela da verdade

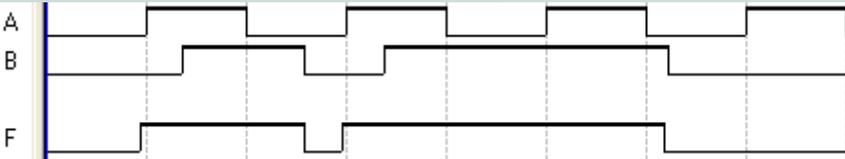
A	F
0	1
1	0

3.4 Formas de Ondas geradas nas portas lógicas.

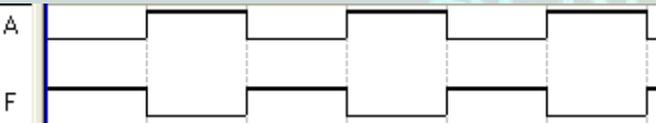
Porta E Entradas A e B.



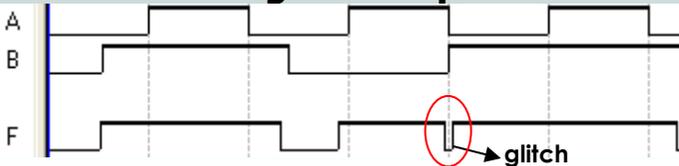
Porta OU Entradas A e B



Porta Não



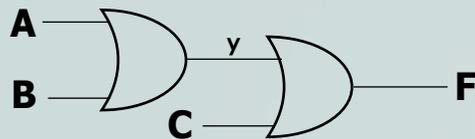
Porta OU com glitch de porta.



2.5 Perturbação na saída devido ao atraso das portas entre a entrada e saída por caminhos diferentes.

Para o circuito a seguir, montar uma tabela da verdade e indicar quais são os estados das entradas onde pode ocorrer glitch. para a condição inicial de entrada $A = 0$, $B = 0$ e $C = 1$.

a) Tabela da verdade



A	B	C	F	glitch
0	0	0	0	não
0	0	1	1	Inicial
0	1	0	1	sim
0	1	1	1	não
1	0	0	1	sim
1	0	1	1	não
1	1	0	1	sim
1	1	1	1	não

Lista_01 de exercício.

- Resolver a lista;
- Marcar o tempo de resolução;
- Anotar as dúvidas;
- Enviar o trabalho.