

Natureza dos circuitos digitais

1

Sumário:

- Electrónica digital
- Circuitos integrados

Natureza dos circuitos digitais

2

Electrónica digital?

Electrónica digital é o conjunto de determinadas técnicas e dispositivos integrados, que se utilizam principalmente na realização:

- de circuitos de controlo de processos industriais;
- de *equipamentos informáticos para processamento de dados*;
- de outros equipamentos e produtos electrónicos.

Electrónica digital melhorou sistemas e produtos já existentes e deu lugar ao desenvolvimento de outros até aí impossíveis de construir.

Natureza dos circuitos digitais

3

Evolução da electrónica digital

Os primeiros circuitos lógicos construíram-se com **relés** electromagnéticos.

O aparecimento das **válvulas electrónicas** vieram substituir os relés, reduzindo assim o tamanho dos circuitos.

Semicondutores.

Circuitos integrados.

Natureza dos circuitos digitais

4

Circuitos integrados

Surgiram na década de 1970.



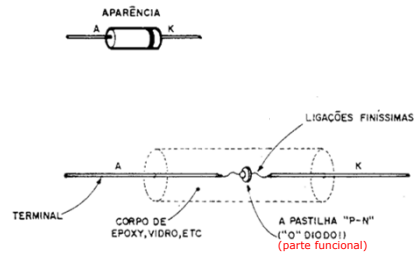
O seu interesse resulta da **miniaturização** dos circuitos.

Qual a importância da miniaturização?

Os componentes discretos são maiores do que precisavam de ser.

Natureza dos circuitos digitais

5



O corpo normal do componente, que nos parece pequeno, é, na verdade um autêntico exagero, se nos restringirmos, electricamente, ao que realmente “faz o trabalho” no componente, ou seja, a sua parte funcional.

Natureza dos circuitos digitais

6

O que são circuitos integrados?

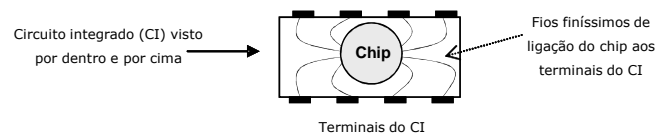
Os circuitos integrados são circuitos:

- electrónicos funcionais;
- constituídos por um conjunto de transístores, díodos, resistências e condensadores;
- fabricados num mesmo processo, sobre uma substância comum semicondutora de silício que se designa vulgarmente por *chip*.

Natureza dos circuitos digitais

7

O circuito integrado propriamente dito chama-se pastilha (*chip*, em inglês) e é muito pequeno.



A maior parte do tamanho externo do circuito integrado deve-se à caixa e às ligações da pastilha aos terminais externos.

Natureza dos circuitos digitais

8

Vantagens dos circuitos integrados

- Redução de custos, peso e tamanho;
- Aumento da fiabilidade;
- Maior velocidade de trabalho;
- Menor consumo de energia;
- Melhor manutenção;
- Redução dos erros de montagem;
- Melhoria das características técnicas do circuito;
- Simplifica ao máximo a produção industrial.

Natureza dos circuitos digitais

9

Desvantagens dos circuitos integrados

- Limitação nos valores das resistências e condensadores a integrar;
- Limitações nas tensões de funcionamento;
- Impossibilidade de integração de alguns componentes electrónicos, tais como, indutâncias, salvo se forem de valores muitíssimo pequenos.

Natureza dos circuitos digitais

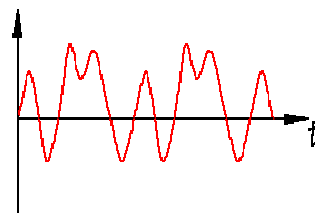
10

Aplicações lineares com circuitos integrados

São circuitos integrados que produzem **sinais contínuos analógicos**, em função dos sinais também analógicos, que lhes são aplicados nas suas entradas.

A função principal dos circuitos integrados analógicos é a amplificação.

Podem destacar-se neste grupo de circuitos integrados os amplificadores operacionais (AmpOp).



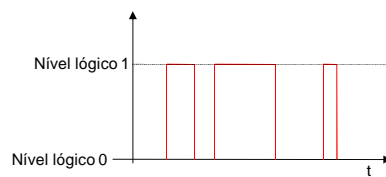
Sinal analógico: sinal que tem uma variação contínua ao longo do tempo.

Natureza dos circuitos digitais

11

Aplicações digitais com circuitos integrados

São circuitos integrados que só funcionam com um determinado número de valores ou estados lógicos, que geralmente são dois (0 e 1).



Sinal digital: sinal que tem uma variação por saltos de uma forma descontínua.

Natureza dos circuitos digitais

12

Escala de integração dos circuitos integrados

A escala de integração refere-se ao número de componentes que o circuito integrado contém.

SSI (*Small Scale Integration*) – integração em pequena escala: são os circuitos integrados com menos componentes. Podem dispor de até 30 componentes por *chip*.

MSI (*Medium Scale Integration*) – integração em média escala: são circuitos integrados com várias centenas de componentes, podendo possuir de 30 a 1000 componentes por *chip* (estes circuitos incluem circuitos decodificadores, contadores, etc.).

Natureza dos circuitos digitais

13

LSI (*Large Scale Integration*) – integração em grande escala: estes circuitos integrados contêm milhares de componentes podendo possuir de 1000 até 100 000 componentes por *chip* (estes circuitos normalmente efectuam funções lógicas complexas, tais como toda a parte aritmética duma calculadora, um relógio digital, etc.).

VLSI (*Very Large Scale Integration*) – integração em muito larga escala: este grupo de circuitos integrados tem um número de componentes compreendido entre 100 000 e 10 milhões de componentes por *chip* (são utilizados na implementação de microprocessadores).

ULSI (*Ultra Large Scale Integration*) – integração em escala ultra larga: este grupo de circuitos integrados é constituído por mais de 10 milhões de componentes por *chip*.

Natureza dos circuitos digitais

14

Tipos de cápsulas de circuitos integrados

A função das cápsulas é a protecção do *chip*.

Existem basicamente quatro tipo de cápsulas:

- Cápsulas com dupla fila de pinos (**DIL** - *Dual In Line*);
- Cápsulas **QIL**;
- Cápsulas **SIL**;
- Cápsulas planas (**Flat-pack**);
- Cápsulas metálicas **TO-5** (cilíndricas);
- Cápsulas **especiais**.

Natureza dos circuitos digitais

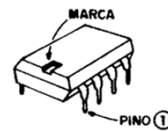
15

DIL – Dual in Line

Para os circuitos integrados de baixa potência (DIL), as cápsulas de dupla fila de pinos são as mais utilizadas, podendo conter vários chips interligados.

Nos circuitos integrados de encapsulamento DIL a numeração dos terminais é feita a partir do terminal 1 (identificado pela marca), vai por essa linha de terminais e volta pela outra (em **sentido anti-horário**).

Durante a identificação dos terminais o circuito integrado deve ser sempre observado por cima.



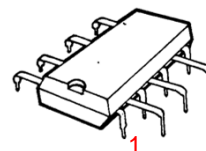
Natureza dos circuitos digitais

16

QIL

Para os circuitos integrados de média potência (QIL), as cápsulas de quádrupla fila de pinos são as mais utilizadas.

A principal razão da linha quádrupla de pinos é o de permitir um maior afastamento das respectivas ligações no circuito impresso.



Natureza dos circuitos digitais

17

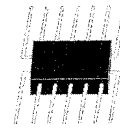
SIL

Alguns circuitos integrados, tais como amplificadores de áudio, apresentam esta configuração.



Flat Pack

- As cápsulas planas têm reduzido volume e espessura e são formadas por terminais dispostos horizontalmente.
- Pelo facto de se disporem sobre o circuito impresso a sua instalação ocupa pouco espaço.



Natureza dos circuitos digitais

18

TO5

Têm um corpo cilíndrico metálico, com os terminais dispostos em linha circular, na sua base.

A contagem dos terminais inicia-se pela pequena marca, em **sentido horário**, com o componente visto por baixo.

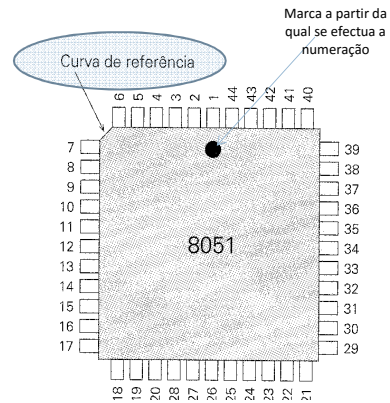


Natureza dos circuitos digitais

19

Cápsulas especiais

As cápsulas especiais são as que dispõem de numerosos terminais para interligarem a enorme integração de componentes que determinados chips dispõem (por exemplo, circuitos integrados contendo microprocessadores).



Natureza dos circuitos digitais

20

Bases para circuitos integrados

A base para circuitos integrados, em termos práticos, além de facilitar a eventual manutenção do circuito, evita o aquecimento do circuito integrado quando se solda o circuito integrado à placa de circuito impresso.

