



Universidade Federal
de Campina Grande

Universidade Federal de Campina Grande
Ciência da Computação

Descarga Eletrostática e Componentes Eletrônicos

Disciplina
Laboratório de Organização e Arquitetura de Computadores

Professor
Elmar Melcher
elmar@dsc.ufcg.edu.br

Nome
Kleber Sobrinho
Matrícula: 119210988.

kleber.sobrinho@ccc.ufcg.edu.br

Campina Grande – PB
Julho de 2021

Premissa - Descarga eletrostática seus efeitos em componentes eletrônicos e como evitar.

Introdução

A cada ano, incontáveis milhões de dispositivos eletrônicos são destruídos ou danificados por Electrostatic Discharge (ESD), ou descarga eletrostática. Além de ser invisível a olho nu, a ESD pode afetar os componentes eletrônicos em qualquer estágio, desde a fabricação do dispositivo até mesmo o transporte e uso do dispositivo.

À medida que as peças eletrônicas, como as unidades de processamento central do computador (CPUs), ficam cada vez mais compactadas, os transistores encolhem e se tornam cada vez mais vulneráveis à descargas eletrostáticas.

Muitos componentes eletrônicos são sensíveis a tensões eletrostáticas tão baixas quanto 30 V e correntes tão baixas quanto 0,001 A. Exemplos de dispositivos sensíveis à eletrostática:

| <i>Device Type</i> | <i>Electrostatic Voltage</i> | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|
| | <i>To Damage</i> | <i>To Destroy</i> |
| VMOS | 30 | 1,800 |
| MOSFET | 100 | 200 |
| GaAsFET | 100 | 300 |
| EPROM | 100 | - |
| JFET | 140 | 7,000 |
| OPAMP | 190 | 2,500 |
| CMOS | 250 | 3,000 |
| SAW | 150 | 500 |
| Schottky Diodes | 300 | 2,500 |
| Film Resistors (thick and thin) | 300 | 2,500 |
| Bipolar Transistors | 380 | 7,000 |
| ECL (board-level) | 500 | 1,500 |
| SCR | 680 | 1,000 |
| Schottky TTL | 1,000 | 2,500 |

Fonte: <https://tinyurl.com/57pwmuup>

Eletrstática e ESD

Existem muitos exemplos de fenômenos eletrstáticos, desde aqueles tão simples como a atração do invólucro de plástico para a mão após ser removido de uma embalagem até o dano de componentes eletrônicos durante a fabricação.

A eletrstática envolve o acúmulo de carga na superfície dos objetos devido ao contato com outras superfícies. Embora a troca de carga aconteça sempre que duas superfícies entram em contato e se separam, os efeitos da troca de carga geralmente são percebidos apenas quando pelo menos uma das superfícies é isolante, ou seja, possui alta resistência ao fluxo elétrico. Essas cargas que foram transferidas então "presas" permanecem no objeto até que se direcionam para o solo ou sejam rapidamente neutralizadas por uma descarga (ESD). Por exemplo, o fenômeno familiar de um "choque" estático é causado pela neutralização da carga acumulada no corpo a partir do contato com superfícies isoladas.

Efeitos da ESD

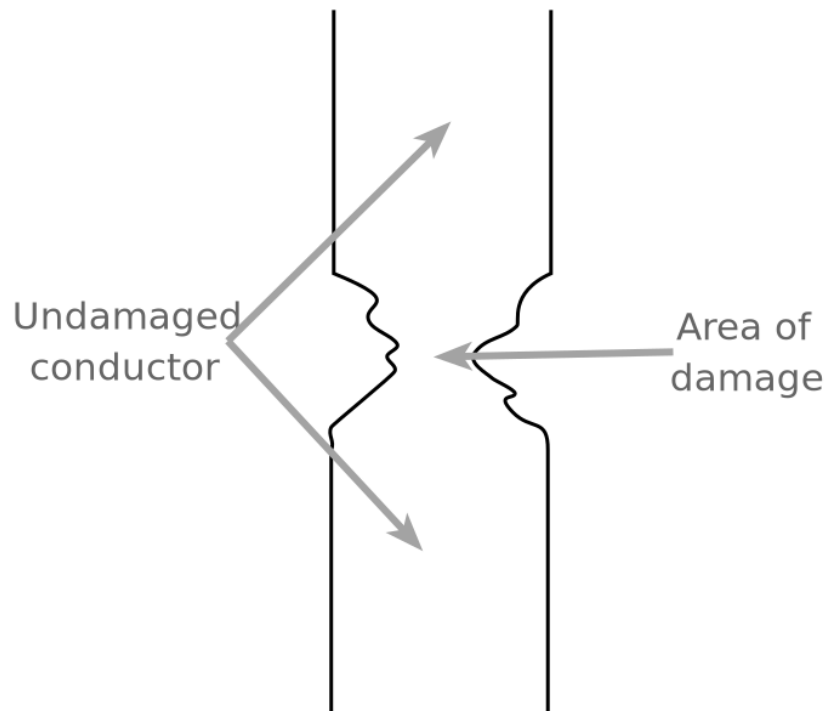
A maneira como os circuitos integrados (ICs) falham como resultado de ESD também varia e também depende de uma série de fatores, incluindo a maneira como a carga é dissipada para a topologia dentro do IC.

Uma das maneiras mais óbvias em que um IC pode falhar como resultado de ESD ocorre quando a carga estática causa a queima do circuito. Em alguns casos, a conexão ou o componente podem não ser completamente destruídos. Em vez disso, ele só pode ser parcialmente destruído. Quando isso acontece, o dispositivo continuará a operar e pode não ter nenhuma redução detectável em seu desempenho. Em outras ocasiões, pode haver uma ligeira degradação na operação.

Outra maneira pela qual a ESD pode causar falha é quando a própria tensão causa algum dano dentro do IC. É bem possível que a tensão rompa uma camada de óxido isolante, deixando o IC permanentemente danificado. Novamente, isso pode destruir o chip imediatamente ou deixar uma área parcialmente danificada com uma falha latente.

Dano Latente

Quando um dano foi causado ao dispositivo, mas ele ainda permanece operacional, o defeito o deixa com o que é denominado um defeito latente.



Fonte: <https://tinyurl.com/vkvu3v2h>

Esses defeitos latentes são particularmente preocupantes pois podem desencadear futuras falhas no equipamento, reduzindo assim sua confiabilidade. Estima-se que, para cada dispositivo que sofre danos instantâneos, pelo menos dez são afetados por danos latentes e falharão posteriormente.

Como evitar a descarga eletrostática?

Para transportar esses componentes sensíveis a descargas eletrostáticas, normalmente são utilizadas bolsas antiestáticas. Essas bolsas são geralmente de tereftalato de polietileno (PET) de plástico e possuem uma cor distinta.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Antistatic_bag

Na imagem acima podemos observar uma placa de rede dentro de uma bolsa antiestática.

O manuseio descuidado é responsável por muitas falhas induzidas por ESD. Uma forma altamente eficaz de proteção contra descargas eletrostáticas é usar uma pulseira que se conecta ao aterramento (imagem abaixo).



Fonte: <https://www.amazon.com/iFixit-Anti-static-Wrist-Strap-Adjustable/dp/B00B2T9C8Y>

Outra forma de também descarregar a energia estática, seria tocar em um corpo aterrado (por exemplo, uma torneira, uma janela metálica) e o excedente de carga elétrica seria conduzido para fora do corpo da pessoa. Entretanto este processo não garante que a seguir a pessoa se carregue novamente.

Referências

<https://en.wikipedia.org/wiki/Electrostatics>

https://en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic-sensitive_device

<https://circuitsbyus.com/static-electricity-can-cause-3-types-of-damage-in-electronic-components/>

https://www.electronics-notes.com/articles/constructional_techniques/electrostatic-discharge/esd-effects-how-affects-electronics.php

<https://www.ap-static.com/news/company-news/27.html>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/controlling-electrostatic-discharge-damage-in-electronic-devices>

<https://www.weidinger.eu/en/i/what-is-esd-about>

https://en.wikipedia.org/wiki/Antistatic_bag