

CONTEÚDO
EIXO
TÉCNICO

ALINHADO AO
CNCT

JOSÉ EUGÊNIO DE MIRA

MANUTENÇÃO E SUPORTE EM COMPUTADORES



editora
VIENA

TÉCNICO

Manutenção e Suporte em Computadores

José Eugênio Mira



editora
VIENA

Sumário

Lista de siglas e abreviaturas

15

PARTE 1 – Manutenção

1 Princípios de Eletrônica

21

1.1.	Introdução	21
1.2.	Conceito	21
1.3.	Corrente, Tensão e Resistência Elétrica	23
1.3.1.	Aplicação	26
1.3.2.	Resistores	26
1.3.3.	Capacitores	27
1.3.4.	Transformadores e Bobinas	28
1.3.5.	Diodos	29
1.3.6.	Transístores	30
1.3.7.	Multímetro	32
1.4.	Revisando os Conhecimentos	35
1.5.	Desenvolvendo Habilidades	36

2 Hardware

45

2.1.	Introdução	45
2.2.	Conceito	46
2.3.	Aplicação	49
2.3.1.	Dispositivos de entrada	49
2.3.2.	Dispositivos de Saída	54
2.3.3.	Placas-mãe	57
2.3.4.	Barramentos e Placas	62
2.3.5.	Barramento de Expansão e Placas Controladoras	64
2.3.6.	Memória	70
2.3.7.	Memórias estáticas	73
2.3.8.	Memória RAM	79
2.3.9.	Processadores	84
2.3.10.	Arquiteturas	88

2.4. Revisando Conhecimentos	92
2.5. Desenvolvendo Habilidades	93
3 Sistemas Operacionais	105
3.1. Introdução	105
3.2. Conceito	106
3.3. Aplicação	109
3.3.1. BIOS e Setup	109
3.3.2. Sistemas Operacionais Windows e Linux	111
3.3.3. Antes de Instalar	114
3.4. Revisando Conhecimentos	117
3.5. Desenvolvendo Habilidades	119

PARTE 2 – Redes de computadores

1 Comunicação de Dados	131
1.1. Introdução	131
1.2. Conceito	133
1.3. Aplicação	136
1.3.1. Sinal Analógico e Sinal Digital	136
1.3.2. Perda de Sinal e Correção de Erros	140
1.4. Revisando Conhecimentos	142
1.5. Desenvolvendo Habilidade	144
2 Protocolos e Dispositivos de Rede	157
2.1. Introdução	157
2.2. Conceito	157
2.3. Dispositivos e aplicações	160
2.3.1. Modems	160
2.3.2. Meios Físicos, Guiados e não Guiados	161
2.3.3. Protocolos e Arquitetura de Rede	166
2.3.4. Roteadores, Endereços IP e a Internet	172
2.4. Revisando Conhecimentos	181
2.5. Desenvolvendo Habilidades	183

3	Segurança em redes de computadores	193
3.1.	Introdução	193
3.2.	Conceito	193
3.3.	Ameaças, agentes e vulnerabilidades	194
3.4.	Aplicação	199
3.5.	Firewalls e Proteção Contra Ataques	203
3.6.	Revisando Conhecimentos	206
3.7.	Desenvolvendo Habilidades	208

PARTE 3 – Gestão de TI

1	Backup e segurança de dados	221
1.1.	Introdução	221
1.2.	Conceito	221
1.3.	Controle de Acesso e Segurança Física	223
1.4.	Aplicação	225
1.4.1.	Backup e Segurança de Dados	225
1.5.	Revisando Conhecimentos	233
1.6.	Desenvolvendo Habilidades	235
2	Gestão e manutenção de TI	247
2.1.	Introdução	247
2.2.	Conceito	247
2.3.	Aplicação	250
2.4.	Análise e diagnóstico	250
2.5.	Governança, níveis e serviço	256
2.6.	ITIL e Cobit	261
2.7.	Revisando Conhecimentos	264
2.8.	Desenvolvendo Habilidades	266
	Glossário	281
	Referências	283

Lista de siglas e abreviaturas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ACV	Alternating Current Voltage.
AES	Advanced Encryption Standard.
ALU	Arithmetic Logic Unit.
AMD	Advanced Micro Devices.
AMR	Audio Modem Riser.
AT	Advanced Technology.
ATX	Advanced Technology Extended.
BIOS	Basic Input/Output System.
CCMOS	Clear CMOS.
CD	Compact Disc.
CERT	Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil.
CLI	Graphic User Interface.
CMOS	Complementary metal-oxide-semiconductor.
CPU	Central Processing Unit ou Unidade de Processamento Central.
CRT	Cathode Ray Tube.
DDR	Double Data Rate.
DIMM	Dual Inline Memory Module.
DIP	Dual In-line Package.
DRAM	Dynamic Random Access Memory.
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory.
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory.
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol.
FAT	File Allocation Table.
FSB	Front Side Bus.
GB	Gigabyte.
GB/s	Gigabyte por segundo.
GPU	Graphics Processing Unit.
GPT	Generative Pre-Trained Transformer.
GUI	Command Line Interface.
HD	Hard Disk.
HDD	Hard Disk Drive.
HDMI	High-Definition Multimedia Interface.

I/O	Input/Output.
IBM	International Business Machines.
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos.
ISA	Industry Standard Architecture.
ISSO	International Standards Organization.
KB	Kilobyte.
LAN	Local Area Network.
LCD	Liquid Crystal Display.
LED	Light Emitting Diode.
LL	Last Level Cache.
MBR	Master Boot Record.
MOSFET	Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor.
MMX	MultiMedia eXtension.
NTFS	New Technology File System.
OLED	Organic Light-Emitting Diode.
PCI	Peripheral Component Interconnect.
POST	Power On Self Test.
PS/2	Personal System/2.
QPI	QuickPath Interconnect.
RAID	Redundant Array of Independent Disks.
ROM	Read Only Memory.
SATA	Serial Advanced Technology Attachment.
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory.
SWAP	É uma área de troca usada para aumentar a quantidade de memória RAM do sistema.
USB	Universal Serial Bus.
UEFI	Uma interface de software entre o sistema operacional e o firmware do seu computador.
VGA	Video Graphics Array.
WAN	Uma rede de longa distância.

Parte 1

MANUTENÇÃO

Meus filhos terão computadores, sim, mas antes terão livros. Sem livros, sem leitura, os nossos filhos serão incapazes de escrever – inclusive a sua própria história.

BILL GATES

Você com certeza já ouviu muito essa palavra, mas sabe o que significa? Manutenção é o ato de manter, conservar ou consertar algo. Por isso, quando falamos de manutenção de computadores, estamos nos referindo aos processos e métodos para manter, conservar e consertar os sistemas computacionais, sejam os físicos, como sistemas de alimentação elétrica e hardware, sejam os lógicos, como os sistemas operacionais. Assim, nessa primeira parte vamos conhecer um pouco sobre os componentes internos do computador, seu funcionamento, como eles se integram e realizar algumas práticas de teste e conservação, a fim de explorá-lo internamente.

No primeiro capítulo, vamos conhecer os componentes eletrônicos e os princípios elétricos por trás do funcionamento do computador. No segundo, vamos conhecer as peças de hardware e suas características, além de compreender o processo de montagem e funcionamento de um computador. No terceiro, vamos compreender o que é um Sistema Operacional e o processo de inicialização e instalação de um sistema operacional em um computador.

E aí, está ansioso para começar?

CAPÍTULO 1

Princípios de Eletrônica

OBJETIVOS DO CAPÍTULO

Neste capítulo vamos conhecer os fundamentos para o funcionamento dos equipamentos eletrônicos, compreendendo a natureza física da energia elétrica, suas manifestações e componentes eletrônicos.

Princípios de Eletrônica

1.1. INTRODUÇÃO

Existe uma chance considerável de você estar, neste exato momento, usando um equipamento eletrônico para ler esse livro, ou ter usado para comprá-lo. Mesmo que não for o caso, eu poderia apostar que nesse momento você tem um equipamento eletrônico junto ao seu corpo: Smartphone, fones de ouvido, ou até mesmo a chave do seu carro ou do portão de sua casa. No século XXI vivemos rodeados de equipamentos eletrônicos que são utilizados para os mais distintos fins, como equipamentos de suporte à saúde e bem-estar, dispositivos de segurança e comunicação, além daqueles que estão dentro de outros itens de uso diário: carros, cafeteiras e até geladeiras tem cada vez mais utilizado placas eletrônicas para executar funções que aumentam a praticidade e a segurança no uso desses equipamentos.

Mas você já se parou para perguntar o que são e quais os princípios por trás do funcionamento de tais equipamentos? Nesse capítulo iremos conhecer a origem dos equipamentos eletrônicos e um pouco sobre corrente elétrica e seus princípios.

1.2. CONCEITO

Embora saibamos distinguir o que são equipamentos eletrônicos no geral, é importante saber que a eletrônica é uma especialização do estudo da eletricidade e seus fenômenos. Enquanto um dispositivo elétrico normalmente tem funções mais objetivas, como um motor que gira ou uma resistência que aquece, aparelhos eletrônicos tem funções mais complexas, como realizar comparações de estados através de sensores, armazenar e transmitir informações através de circuitos e até mesmo realizar cálculos. Além disso, equipamentos elétricos, por serem empregados em atividades mais robustas, são normalmente alimentados por tensões e correntes elétricas maiores, enquanto os equipamentos eletrônicos normalmente são dispositivos e aparelhos que funcionam com correntes e tensões menores, e frequências de operação maiores.

Então, a compreensão do funcionamento de um equipamento eletrônico básico depende de compreendermos o conceito de corrente, tensão e resistência

elétrica, bem como compreender brevemente a relação dessas grandezas entre si. O fluxo organizado da corrente elétrica, e variação da sua tensão, da resistência e de outras características presentes em um circuito elétrico é o que permite o funcionamento dos equipamentos eletrônicos. A origem da corrente elétrica é o desequilíbrio entre as cargas de átomos, o que faz com que os elétrons queiram pular de um átomo para o outro, retornando assim ao equilíbrio. Esse desequilíbrio pode ser obtido através de processos químicos, como o que acontece dentro de uma pilha ou bateria, ou também através de processos físicos, como quando o atrito de nuvens carregadas gera o potencial elétrico que descarrega de uma única vez, conhecido como raio.

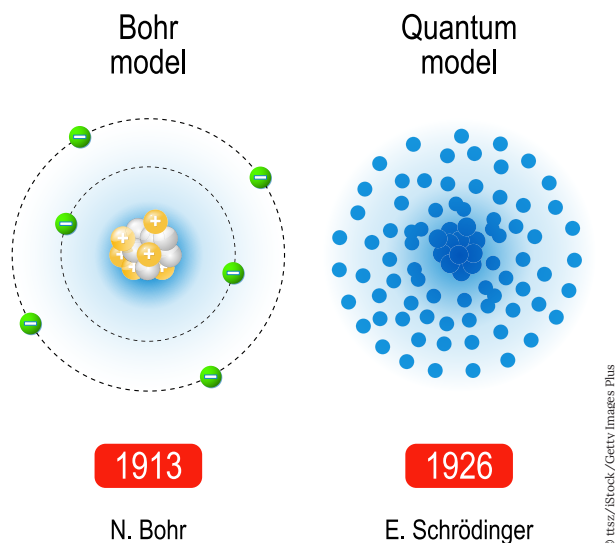


Figura 1 Os dois modelos atômicos mais recentes, o de Bohr que é mais popular e o de nuvem de átomos, mais preciso proposto por Scrondiger em 1926.

Assim, quando falamos de equipamentos elétricos e eletrônicos estamos falando de dispositivos que usam o desequilíbrio elétrico de átomos para, através de circuitos criados artificialmente, produzirem um determinado trabalho. A esse fluxo organizado damos o nome de **corrente elétrica**. Esse trabalho vai depender da função desse aparelho, por exemplo: em um liquidificador, a corrente elétrica é conduzida através de uma bobina, que produz um campo magnético que permite que o motor gire em alta velocidade, enquanto em um aparelho de rádio FM o sinal elétrico recebido pela antena é conduzido através de um amplificador, que recebe energia de outra fonte para ampliar o potencial desse sinal. Na área de tecnologia da informação, lidamos com diversos tipos de equipamentos eletrônicos com funções específicas, todos

eles alimentados por tensão elétrica contínua ou alternada. Em um fone de ouvido Bluetooth, por exemplo, o sinal elétrico armazenado quimicamente em uma pilha recarregável de lítio permite a amplificação do sinal digital recebido pela conexão de rádio, e um circuito eletrônico alimenta o microcontrolador que decodifica esse sinal. Em um computador, a fonte de alimentação é conectada na rede elétrica, e fornece internamente vários níveis de tensão elétrica que alimentam o motor que gira os ventiladores do gabinete, o processador que realiza a sequência de cálculos necessários para o funcionamento do sistema operacional, o sinal elétrico fornecido pelas portas USB, etc.

1.3. CORRENTE, TENSÃO E RESISTÊNCIA ELÉTRICA

O funcionamento de todos os circuitos elétricos e eletrônicos, dos mais simples aos mais complexos estão atrelados às características do comportamento dos circuitos elétricos, aos quais aqui destacamos os três principais: corrente elétrica é o fluxo dos elétrons, organizados em um circuito, sendo medidos em uma unidade conhecida como ampère, cujo símbolo é a letra maiúscula A. Essa medida é vista constantemente em equipamentos elétricos residenciais como disjuntores e tomadas.

Uma tomada com a indicação de 10 A (dez ampères), por exemplo, indica que os materiais ali presentes vão resistir à passagem de uma corrente de até dez ampères, sem perder seu formato ou apresentarem riscos aos usuários como superaquecimento. Já a tensão elétrica é uma medida que está relacionada ao desequilíbrio de potencial dos elétrons e é conhecida como diferença de potencial, e se apresenta em dois tipos: a tensão elétrica contínua e a alternada. Na tensão elétrica contínua, o fluxo sempre ocorre no mesmo sentido, ou seja, ela tem polaridade definida. Assim, nos circuitos que utilizam tensão elétrica contínua existe um polo elétrico positivo e um negativo, e o circuito tem um sentido único de corrente. Os circuitos eletrônicos normalmente utilizam tensão contínua. Já na tensão alternada, a polaridade se alterna no tempo, o que quer dizer que o fluxo muda com uma determinada frequência.

A alimentação elétrica que recebemos em nossa casa é em forma de tensão elétrica alternada, com uma frequência de 60Hz no Brasil, o que quer dizer que a polaridade elétrica em uma tomada residencial muda sessenta vezes em um segundo. Por padrão, existe também uma diferença na tensão elétrica, que é elevada para ser enviada em longas distâncias através dos postes de energia, e reduzida ao chegar às residências.

DICA DO PROFESSOR: no filme “A Batalha das Correntes”, de 2017, acompanhamos a disputa entre Thomas Edison e George Westinghouse sobre qual padrão deveria ser utilizado na distribuição da energia elétrica. Enquanto Edison pretende utilizar a corrente contínua, Westinghouse tenta provar que a corrente alternada é segura e mais eficiente, e tem para isso um grande aliado: o inventor Nikola Tesla.

Dentro dos equipamentos eletrônicos, utilizamos fontes de alimentação que reduzem a tensão elétrica, aumentando sua capacidade de fornecer corrente, e transformam a corrente alternada em contínua. Isso só é possível graças às características da energia elétrica, onde o uso de determinados componentes permite a conversão entre as diferentes grandezas elétricas: tensão, corrente e potência. Assim, um computador que é um dispositivo que usa uma pequena tensão elétrica, entre 5 e 12V, mas precisa de uma corrente maior para executar suas funções, pode ser alimentado por uma tensão maior, de 127 ou 220V com uma corrente elétrica menor, que será convertida pela fonte.

A potência é o consumo elétrico de um dispositivo, ou seja, a quantidade de energia que ele usa para realizar um determinado trabalho, sendo representada pela potência elétrica, Watts (W). Além disso, a tensão elétrica precisa ser controlada de maneira a passar pelos pontos certos dos circuitos, como por exemplo, dentro de um determinado componente. Assim, da mesma maneira que em um sistema hidráulico nós temos válvulas, redutores de pressão e caixas d'água, em um circuito elétrico nós temos componentes que atuam de forma similar com a tensão elétrica, controlando sua passagem em um determinado sentido, resistindo à corrente e acumulando pequenas cargas de tensão. Quem realiza essa função são os dispositivos conhecidos como componentes eletrônicos.



Eugenio Mita

Figura 2 Uma etiqueta de tensão em um computador desktop onde podemos ler a sua tensão e sua potência em watts. Fonte: Próprio autor.

Para compreender o funcionamento dos componentes eletrônicos, é importante saber que existem algumas características inerentes aos circuitos elétricos que permitem a existência desses componentes. Por exemplo, alguns materiais conduzem melhor a corrente elétrica, por conta das características dos elétrons dos elementos que formam esses materiais, como o ouro, cobre e alumínio e são considerados **condutores**.

Outros, resistem de forma tão eficiente à passagem dos elétrons que são considerados **isolantes**, como é o caso da madeira, borracha e plásticos. Outros materiais alteram suas propriedades ao receber a passagem de uma corrente elétrica, aquecendo ou produzindo luminosidade, enquanto alguns tipos de materiais, como o silício, possui propriedades que, quando combinado com outros materiais, permite um efeito que o torna um material **semicondutor**, o que quer dizer que em determinadas condições de corrente elétrica ele é condutor, e em outras, torna-se isolante.

Em um circuito é comum a combinação dessas características, de forma planejada e controlada para se obter um determinado resultado. Um fio condutor de cobre muito fino, por exemplo, pode ser enrolado milhares de vezes para resistir à passagem de uma corrente elétrica, atrasando os elétrons que tentam circular, causando assim o efeito que conhecemos como resistência. A relação entre as grandezas elétricas e a relação entre uma determinada corrente e tensão elétricas é definida por uma regra conhecida como Lei de Ohm, que determina uma relação fixa entre esses valores.

$$U = r * i \quad \text{ou} \quad i = \frac{U}{r}$$

Sempre que um circuito tem que realizar um trabalho, haverá uma resistência à passagem da corrente elétrica. Portanto, o cálculo da potência de um circuito para realizar um trabalho também é feito através da Lei de Ohm, como em

$$P = U * i$$

Nessas fórmulas, U é o potencial elétrico, ou tensão, medidos em Volts; i é a corrente elétrica, medidas em *Ampères*; P é a potência elétrica, medida em *Watts*. Já o r é a resistência elétrica, que é medida em *Ohms* (Ω), nome do físico alemão que a formulou, Georg Simon Ohm, e representado pela letra grega ômega. Outro conceito elétrico importante é sobre como circuitos elétricos produzem ondas eletromagnéticas, e isso será explorado no capítulo sobre redes de computadores, pois essa característica é parte fundamental da capacidade dos computadores se comunicarem à distância.

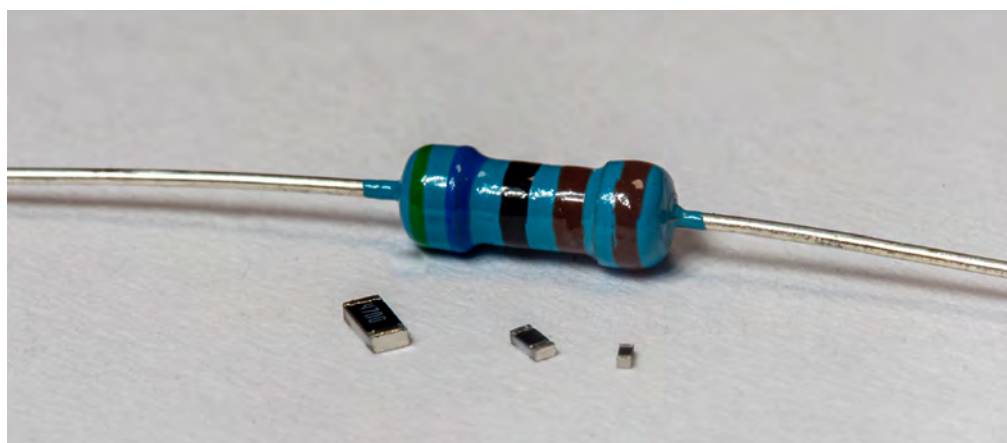
FIQUE ATENTO! A medida que usamos normalmente para tratar da corrente elétrica é o ampère. Porém, esta medida deriva de outra medida relacionada à carga elétrica, essa calculada em coulomb (Q). A medida ampère deriva da quantidade de carga elétrica que passa por uma determinada área em um segundo.

1.3.1. APLICAÇÃO

Agora que já conhecemos as características do sinal elétrico, vamos conhecer os diferentes componentes eletrônicos utilizados em circuitos comuns, como as placas dos computadores e suas fontes de alimentação. Embora alguns possam ser fisicamente muito parecidos externamente (principalmente nas versões mais modernas ultra-miniaturizadas conhecidas como SMDs, ou Surface Mountad Device, ou dispositivo de montagem superficial), eles são compostos internamente por diferentes tipos de materiais e características que permitem seu funcionamento.

1.3.2. RESISTORES

Resistores são os componentes eletrônicos mais abundantes nos circuitos, pois a sua função de controlar o fluxo e o potencial elétrico é essencial nesses circuitos que tem componentes delicados, onde uma tensão ou corrente elétrica mais intensa pode danificar esses componentes.



© Jack Soldano/Stock/Getty Images Plus

Figura 3 Um resistor comum de carvão e pequenos resistores SMDs.

Feitos de carvão ou outros materiais, como enrolamentos de metal nobre, esses pequenos componentes seguem uma tabela que determina a sua resistência em Ohms, através das faixas coloridas gravadas em seu corpo ou da numeração impressa, no caso dos resistores SMD.

CORES	VALORES			MULTIPLICADOR	TOLERÂNCIA
	FAIXA 1	FAIXA 2	FAIXA 3		
Prata	–	–	–	0,01	10%
Ouro	–	–	–	0,1	5%
Preto	0	0	0	1	–
Marrom	1	1	1	10	1%
Vermelho	2	2	2	100	2%
Laranja	3	3	3	1000	–
Amarelo	4	4	4	10000	–
Verde	5	5	5	100000	–
Azul	6	6	6	1000000	–
Violeta	7	7	7	–	–
Cinza	8	8	8	–	–
Branco	9	9	9	–	–
Nenhuma	–	–	–	–	20%

Tabela 1 Escala de resistência dos resistores por cor.

1.3.3. CAPACITORES

Capacitores são componentes eletrônicos utilizados tanto na eletrônica e microeletrônica quanto na elétrica de potência. Motores industriais e lâmpadas de alta potência utilizam capacitores para seu funcionamento, graças a suas características que permitem um acúmulo de potencial elétrico.

Seu funcionamento se dá através do uso de materiais condutores enrolados a uma pequena distância, o que gera um acúmulo de energia estática nessas placas, quando há passagem de corrente elétrica. Uma vez carregado, o capacitor irá descarregar essa corrente elétrica de uma única vez quando ligado em um circuito.

Os tipos mais comuns de capacitores são os eletrolíticos e cerâmicos. Os eletrolíticos têm uma armadura metálica e suas partes internas ficam umedecidas com um tipo de óleo, que ao sofrer algum tipo de curto ou superaquecimento podem aquecer e vir a expandir o material, gerando o aspecto de capacitor “estufado”. No entanto, a única maneira de verificar um capacitor defeituoso é com o uso de um capacitômetro, que além de aferir seu funcionamento pode verificar sua capacidade, a capacitância, que é medida em uma unidade chamada de Farad (μ), em homenagem à Michael Faraday.



© yurazagi/Stock/Getty Images Plus

Figura 4 Capacitores de diversos tipos. Os cilíndricos são eletrolíticos e os menores arredondados são os cerâmicos.

1.3.4. TRANSFORMADORES E BOBINAS

Graças aos estudos do físico e químico britânico Michael Faraday, nos campos da eletroquímica e do eletromagnetismo, que hoje dispomos de muitas das tecnologias que utilizamos nos computadores e dispositivos móveis. Além dos princípios de funcionamento do capacitor, a Lei da indução eletromagnética, também conhecida como *Lei de Faraday*, foi o que permitiu o desenvolvimento de componentes como as bobinas e transformadores.

Basicamente, a Lei afirma que a variação no fluxo do campo magnético através de materiais condutores produz uma corrente elétrica. Essa é a propriedade que permitiu, por exemplo, a invenção dos motores elétricos modernos e dos geradores de energia. Além disso, vários componentes eletrônicos se baseiam nessa propriedade, como é o caso dos transformadores e das bobinas.

Bobinas são enrolamentos de fios com centenas até milhares de voltas, que são utilizadas por exemplo, para atenuação de determinadas frequências geradas em um circuito eletrônico.

Já transformadores são duas bobinas de fios enroladas juntas ao redor de um núcleo, utilizando quantidades de voltas e fios de características diferentes. O resultado é uma alteração nas características da corrente elétrica que passa por uma bobina em relação à corrente que é gerada na bobina anexa, permitindo assim a transposição de uma corrente elétrica de alta tensão e baixa corrente em uma de baixa tensão e alta corrente, por exemplo.

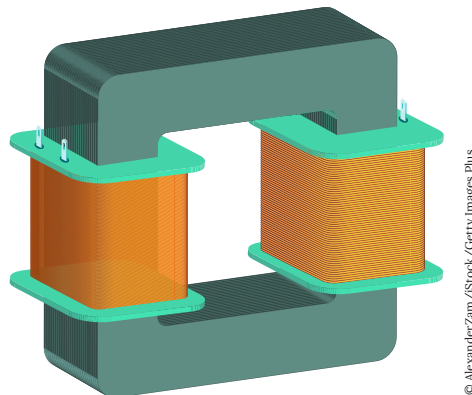


Figura 5 Duas bobinas em uma armadura metálica formando um transformador elétrico.

1.3.5. DIODOS

Quando nos referimos à corrente elétrica, falamos de um fluxo de elétrons que segue em um sentido único, do polo positivo para o polo negativo. Chamamos isso de corrente convencional, pois na prática o movimento dos elétrons, que tem carga negativa, ocorre no sentido contrário.

No entanto, em um circuito eletrônico complexo, existem vários outros componentes que são colocados juntos, de forma que muitas vezes é preciso direcionar o fluxo elétrico em um único sentido, polarizando-o. Diodos utilizam uma propriedade

do silício, um metal que a partir do processo conhecido como dopagem é combinado com outros metais, como fósforo, arsênio, boro e gálio. Essa combinação gera combinações no nível atômico que permite a movimentação dos elétrons (com cargas negativas ou positivas). Dessa forma, o material pode conduzir em um único sentido a corrente elétrica, e por isso recebe o nome de semicondutor. Esse ponto que recebe a dopagem damos o nome de junção P-N ou N-P, dependendo do tipo do diodo.

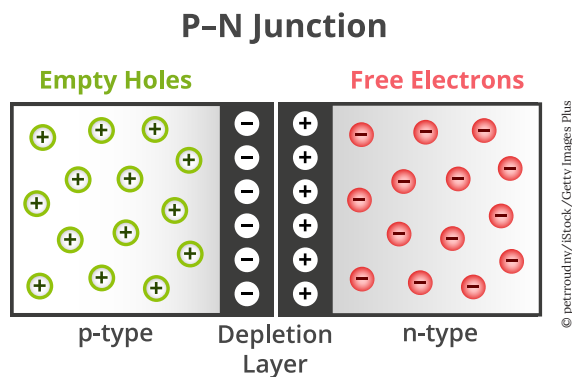


Figura 6 Uma junção do tipo P-N.

Semicondutores são importantíssimos na eletrônica em geral e base fundamental da eletrônica digital, que é toda baseada na presença ou não de sinais elétricos simples. De fato, um dos componentes mais utilizados atualmente em todos os dispositivos modernos de comunicação são os LEDs, ou Light Emitter Diode (diodo emissor de luz), que se utiliza da característica do silício de converter parte da energia elétrica em luz visível e invisível.

Leds são utilizados hoje em monitores de smartphones, TVs, sinalização veicular e até em iluminação de ruas e casas. Graças às características do diodo, o uso de LEDs vem substituindo lâmpadas incandescentes em todo mundo, pois são mais leves, consomem menos energia, produzem menos calor e não necessitam de bulbo com gases, como nas lâmpadas.

1.3.6. TRANSÍSTORES

Nos primeiros equipamentos elétricos cuja função era simplesmente amplificar sinais elétricos, como no caso dos primeiros rádios transmissores, eram usadas válvulas elétricas, cujo funcionamento se dava através do controle de um fluxo de corrente elétrica maior através de uma entrada de sinal.

MANUTENÇÃO E SUPORTE EM COMPUTADORES

Este livro é um guia completo e prático para estudantes e profissionais de Tecnologia da Informação. Com base em sua vasta experiência, o autor apresenta os fundamentos essenciais para atuar na área de TI, aliando teoria e prática.

O conteúdo está organizado em três partes: a primeira explora os componentes de hardware, explicando de forma clara e objetiva o funcionamento de processadores, memórias e outros dispositivos. A segunda aborda as redes de computadores, desde os princípios de transmissão de dados até a segurança cibernética. A última parte foca na gestão de TI, boas práticas de atendimento e proteção de dados, preparando o leitor para os desafios do mercado.

Com atividades práticas e uma abordagem direta, este livro é ideal para cursos técnicos, rápidos ou integrados, e se destaca por oferecer um aprendizado acessível e aplicável ao dia a dia. É uma ferramenta indispensável para quem busca construir uma carreira sólida na área de TI.

O livro possui vários exemplos para ilustrar e facilitar o entendimento dos temas e, no final de cada capítulo são propostos exercícios para fixação dos conteúdos.



ISBN: 978-65-86763-43-0



9 786586 763430