

Washington Luis Lanfredi Dias dos Santos

Conceitos Aplicados em Eletrônica

Técnicas em Eletrônica



editora
VIENA

1ª Edição
Bauru/SP
Editora Viena
2016

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	19
1. INTRODUÇÃO.....	21
1.1. O Que é Eletrônica?	24
1.1.1. Para que Serve o Técnico Eletrônico?	24
1.1.2. Como Aprender Eletrônica?	24
1.2. Instrumentação Eletrônica	24
1.2.1. Multímetro	24
1.2.2. Osciloscópio	26
1.2.3. Ferro de Solda.....	27
1.2.4. Estação de Solda	28
2. TÉCNICAS DE SOLDAGEM	31
2.1. Utilizando o Ferro de Solda	33
2.1.1. Utilizando a Estação de Solda	33
2.1.2. Sugador de Solda.....	34
2.2. Retirada de Componentes.....	34
2.2.1. Retirada dos Componentes com Sugador de Solda.....	35
2.2.2. Retirada dos Componentes sem Sugador de Solda	35
2.2.3. Colocação de Componentes.....	36
2.2.4. Símbolos dos Componentes.....	36
3. UNIDADES DE MEDIDAS.....	39
3.1. Unidade de Massa.....	42
3.1.1. Unidade de Volume	43
3.1.2. Unidade de Densidade	44
3.1.3. Unidade de Temperatura.....	44
3.1.4. Unidade de Pressão	46
3.1.5. Unidade de Comprimento.....	47
3.1.6. Unidade de Área	47
3.1.7. Unidade de Capacidade	48
3.1.8. Unidade de Tempo	49
3.2. Unidades Usadas na Eletrônica	49
3.2.1. Ampere.....	49
3.2.2. Watt	50
3.2.3. Volt	50
3.2.4. Ohm.....	51
3.2.5. Prefixos	51
4. ELETRICIDADE.....	55
4.1. Corrente Elétrica	58
4.1.1. Exemplos de Corrente Elétrica.....	58
4.1.2. Eletricidade e Magnetismo.....	60
4.2. Eletricidade Estática.....	61
4.2.1. Lei de Ohm	61
4.3. Corrente Contínua e Corrente Alternada.....	64
4.3.1. Corrente Contínua	64
4.3.2. Corrente Alternada	64

4.4.	Circuitos Elétricos	65
4.4.1.	Lei de Kirchhoff.....	66
5.	RESISTORES	73
5.1.	Resistores Fixos e Variáveis.....	75
5.2.	Código de Cores Para Resistores	76
5.2.1.	Associações de Resistores.....	78
5.2.1.1.	Associação em Série	79
5.2.1.2.	Associação em Paralelo.....	79
5.2.1.3.	Associação Mista.....	81
5.2.2.	Tipos de Resistores	82
5.2.2.1.	Resistores Fixos.....	82
5.2.2.2.	Resistores Variáveis	82
5.2.2.3.	Resistores SMD	84
5.3.	Medindo os Resistores com o Multímetro.....	87
5.4.	Análise de Defeitos	88
5.4.1.	Com o Multímetro	89
5.4.2.	Comparação	89
6.	CAPACITORES.....	91
6.1.	Aplicações.....	94
6.2.	Capacitância.....	95
6.2.1.	Leitura dos Capacitores.....	96
6.3.	Associação de Capacitores	97
6.3.1.	Associação em Série	98
6.3.2.	Associação em Paralelo.....	98
6.3.3.	Associação Mista.....	99
6.4.	Tipos de Capacitores.....	100
6.4.1.	Capacitores Eletrolíticos (Capacitores Eletroquímicos).....	100
6.4.2.	Capacitores de Tântalo.....	100
6.4.3.	Capacitores Cerâmicos.....	101
6.4.4.	Capacitores de Filme de Poliestireno	101
6.4.5.	Capacitores de Filme de Poliéster	101
6.4.6.	Capacitores de Polipropileno	102
6.4.7.	Capacitores de Mica	102
6.4.8.	Capacitores Tubulares de Papel e Óleo	102
6.4.9.	Capacitores Planos.....	103
6.4.10.	Capacitor de Vidro	103
6.4.11.	Capacitores Variáveis	103
6.5.	Capacitores SMD	104
6.5.1.	Noções de Capacitores SMD	105
6.5.2.	Tipos de Capacitores SMD.....	105
6.5.2.1.	Capacitor SMD Eletrolíticos.....	105
6.5.2.2.	Capacitores SMD Cerâmicos.....	106
6.5.2.3.	Capacitores SMD de Tântalo	107
6.5.2.4.	Outros Códigos de Capacitores SMD.....	107
6.6.	Como Verificar Capacitores SMD com Defeito	108
6.7.	Outros Tipos	108
6.8.	Teste de Capacitores	108
6.8.1.	Utilizando o Multímetro Analógico	108
6.8.1.1.	Prova de Fuga e Curto	110
6.8.2.	Provador de Continuidade	110

6.8.3.	Provador de Capacitores	110
6.8.4.	Capacímetro	111
6.9.	Osciloscópio e Traçador de Curvas.....	111
6.10.	Osciloscópio e Gerador de Sinais	111
7.	DÍODO.....	115
7.1.	Ânodo e Cátodo	117
7.1.1.	Ânodo	117
7.1.2.	Cátodo	118
7.2.	Estrutura Interna do Díodo	118
7.2.1.	Tipos de Díodos	119
7.2.1.1.	Retificadores	119
7.2.1.2.	Zener.....	119
7.2.1.3.	Varicap	120
7.2.1.4.	Túnel	120
7.2.1.5.	Led.....	120
7.3.	Díodos no Circuito.....	122
7.3.1.	Retificação de Onda Completa	123
7.3.2.	Circuito Detector de Pico de Filtragem.....	123
7.3.3.	Teste de Díodos	123
7.3.3.1.	Multímetro Digital	124
7.3.3.2.	Multímetro Analógico	124
7.4.	Código de Díodos	125
7.5.	Díodos SMD	126
8.	TRANSISTORES	133
8.1.	Funcionamento	136
8.1.1.	Zonas de Funcionamento dos Transistores	137
8.2.	Aplicação	137
8.3.	Transistor como Amplificador.....	138
8.3.1.	Estrutura Interna dos Transistores	138
8.4.	Polarização Direta Emissor-Base	139
8.4.1.	Polarização Simultânea.....	139
8.5.	Potência dos Transistores.....	139
8.5.1.	Transistor de Baixa Potência.....	140
8.5.2.	Transistor de Média Potência	140
8.5.3.	Transistor de Alta Potência.....	140
8.6.	Códigos dos Transistores.....	140
8.7.	Tipo de Transistores	141
8.7.1.	Mosfet	142
8.7.1.1.	Transistor Darlington	142
8.7.1.2.	Tiristor	142
8.7.1.3.	Fototransistor	143
8.7.1.4.	Transistores SMD	143
8.8.	Como Testar um Transistor em um Circuito.....	143
8.8.1.	Multímetro Digital	143
9.	CIRCUITOS INTEGRADOS C.I.	147
9.1.	Vantagens dos C.I.....	150
9.2.	Classificação dos C.I.	150
9.2.1.	Tipos de C.I.	151
9.2.2.	C.I. de Potência	152
9.2.3.	C.I. Regulador de Tensão.....	152

9.2.4.	Circuito Integrado SMD	153
9.3.	Manutenção de C.I. SMD	153
9.4.	Circuito Integrado BGA	154
9.4.1.	Vantagens do C.I. BGA	155
9.4.2.	Desvantagens do C.I. BGA	155
10.	TRANSFORMADORES E BOBINAS.....	159
10.1.	Tipos de Transformadores	162
10.1.1.	Transformador de Potencial	162
10.1.2.	Transformador de Corrente (TC).....	164
10.1.3.	Autotransformador	164
10.1.4.	Transformador Ideal e Real	164
10.1.4.1.	Transformador Ideal	164
10.1.4.2.	Transformador Real	165
10.2.	Bobina.....	165
11.	ELETRÔNICA DIGITAL	169
11.1.	Circuitos Combinacionais	172
11.1.1.	Análise de um Circuito Combinacional	172
11.1.1.1.	Expressões Booleanas	173
11.1.2.	Circuitos Sequenciais.....	175
11.1.2.1.	Latches SR (Set e Reset) NAND e NOR.....	176
11.1.2.2.	Flip-flop	177
11.1.2.2.1.	Flip-Flop Tipo JK.....	178
11.1.2.2.2.	Flip-Flop D	179
11.1.2.2.3.	Flip-Flop T	179
11.1.2.2.4.	Flip-Flop S-R.....	180
11.2.	Interface com o Mundo Analógico.....	181
11.2.1.	Transdutor.....	181
11.2.1.1.	Conversor Analógico-Digital (ADC)	181
11.2.1.2.	Sistema Digital	181
11.2.1.3.	Conversor Digital-Analógico (DAC).....	182
11.2.1.4.	Atuador	182
12.	SISTEMAS DIGITAIS.....	185
12.1.	Vantagens dos Sistemas e Circuitos Digitais	187
12.2.	Sistemas de Numeração	188
12.3.	Conversão Entre Bases Numéricas	188
12.3.1.	Conversão de Decimal para Binário	189
12.3.2.	Conversão de Binário para Decimal	189
12.3.3.	Conversão de Decimal para Hexadecimal	190
12.3.4.	Conversão de Hexadecimal em Decimal	190
12.3.5.	Conversão de Decimal em Octal.....	190
12.3.6.	Conversão de Octal em Decimal.....	191
12.3.7.	Conversão de Binário em Hexadecimal.....	191
12.3.8.	Conversão de Binário em Octal	192
12.3.9.	Conversão de Hexadecimal em Binário.....	192
12.3.10.	Conversão de Octal em Binário	193
12.3.11.	Conversão de Octal em Hexadecimal.....	193
12.3.12.	Conversão de Hexadecimal em Octal.....	193
12.4.	Aritmética Binária.....	193
12.4.1.	Subtração nos Computadores	195
12.4.2.	Subtração em Complemento de Dois.....	196

12.5.	Multiplicação e Divisão Binária	196
12.6.	Memórias Semicondutoras.....	198
13.	FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO.....	203
13.1.	História da Automação	206
13.1.1.	Benefícios da Automação	207
13.1.1.1.	Atuação	207
13.1.1.2.	A Automação nas Atividades Humanas	208
13.2.	Componentes Básicos da Automação.....	209
13.2.1.	Atuadores	209
13.2.1.1.	Tipos de Atuadores	210
13.2.1.1.1.	Atuadores Pneumáticos	211
13.2.1.1.2.	Atuador Linear Elétrico	212
13.2.1.1.3.	Atuadores Lineares de Cilindro.....	213
13.2.2.	Conclusão.....	215
13.3.	Sensores.....	215
13.4.	Tipos de Sensores.....	216
13.4.1.	Sensores de Temperatura.....	217
13.4.2.	Sensores Integrados.....	217
13.4.3.	Sensores de Luz.....	217
13.4.3.1.	LDR.....	217
13.4.3.2.	Fotodíodo.....	218
13.4.3.3.	Fototransistor	218
13.4.3.4.	Células Fotovoltaicas.....	218
13.4.3.5.	Fotocélula de Selênio	219
13.4.3.6.	Tacogerador.....	219
13.4.3.7.	Interruptor de Lâminas.....	219
13.4.4.	Sensores Ópticos.....	220
13.4.5.	Sensores de Vazão	221
13.4.6.	Sensor de Turbina	221
13.4.7.	Sensor Térmico	221
13.4.8.	Sensores de Posição	222
13.4.8.1.	Chaves Fim de Curso.....	222
13.4.8.2.	Sensores Fim de Curso Magnéticos	222
13.4.8.3.	Sensor Magnético Hall.....	222
13.4.9.	Sensores de Posição Específica.....	223
13.4.10.	Potenciômetro	223
13.4.11.	Sensores Capacitivos	223
13.4.12.	Sensores Indutivos	223
13.5.	Controladores Lógicos Programáveis.....	224
13.5.1.	Funcionamento do CLP	226
13.5.2.	Estrutura Básica de Funcionamento de um CLP.....	226
13.6.	Instruções para a Linguagem Ladder.....	228
13.6.1.	Lógica Matemática e Binária.....	229
13.7.	Micro – CLP	230
13.7.1.	Considerações de Projeto	231
13.7.1.1.	Uso do CLP nas Indústrias	231
13.8.	Softwares Supervisórios.....	233
13.8.1.	Elipse SCADA.....	234
13.8.1.1.	Comunicação.....	234
13.8.1.2.	Interface Gráfica	235
13.8.1.3.	Lógicas (Scripts)	235

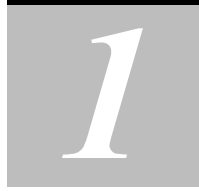
13.8.1.4.	Registro de Dados ou Histórico	236
13.8.1.5	Conexão em Rede (Cliente-Servidor).....	236
13.8.1.6.	Banco de Dados.....	236
13.8.2.	Ferramentas do Elipse	237
13.8.2.1.	Elipse Watcher	237
13.8.2.2.	Elipse Web.....	237
13.9.	Tipos de Sistemas de Processos Industriais	241
13.10.	Tipos de Controle na Automação	242
13.10.1.	Controle Dinâmico.....	242
13.10.2.	Controle Lógico ou Controle de Eventos	242
13.11.	A Aplicação da Automação em Residências e Comércio.....	243
13.12.	A Aplicação da Automação em Indústrias	244
13.13.	Automações Especializadas de Menor Complexidade.....	244
13.14.	Automações Industriais de Âmbito Local de Média Complexidade	245
13.15.	Grandes Sistemas de Automação de Maior Complexidade	245
14.	QUALIDADE.....	249
14.1.	Definição.....	251
14.1.1.	ISO 9000	252
14.1.2.	Conceitos	252
14.1.2.1.	Enfoque Transcendental.....	253
14.1.2.2.	Enfoque no Produto	253
14.1.2.3.	Enfoque no Usuário.....	253
14.1.2.4.	Enfoque na Fabricação.....	254
14.1.2.5.	Enfoque no Valor.....	254
14.1.3.	Princípios	254
14.1.4.	Implementação da Gestão da Qualidade	256
14.1.5.	Definição da Unidade de Negócio	256
14.1.6.	Gerenciamento e Mapeamento de Processos	257
14.2.	Ciclo PDCA.....	258
14.2.1.	Padronização dos Processos	259
14.2.1.1.	Padrões de Sistemas	259
14.2.1.2.	Padrões Técnicos.....	259
14.3.	Sistema de Gestão da Qualidade	260
14.3.1.	Documentação	260
14.3.1.1.	Controle de Documentos	260
14.3.1.2.	Controle de Registros	261
14.4.	Comprometimento da Direção	261
14.5.	Foco no Cliente	262
14.6.	Política da Qualidade.....	262
14.6.1.	Objetivos da Qualidade	262
14.6.2.	Planejamento da Qualidade	263
14.6.3.	Responsabilidades.....	263
14.6.4.	Análise Crítica pela Direção	263
14.7.	Provisão de Recursos.....	264
14.7.1.	Infraestruturas	265
14.7.2.	Ambiente de Trabalho.....	265
14.8.	5S.....	266
14.8.1.	Primeira Fase	267
14.8.2.	Segunda fase	267
14.9.	Planejamento da Realização do Produto.....	268
14.10.	Processos Relacionados aos Clientes.....	268

14.11.	Projeto e Desenvolvimento	269
14.12.	Medição, Análise e Melhoria.....	270
14.12.1.	Generalidades	270
14.12.2.	Custos da Qualidade.....	270
14.12.3.	Satisfação de Clientes.....	271
14.12.4.	Auditoria	271
14.13.	Medição e Monitoramento de Processos	272
14.14.	Medição e Monitoramento de Produto	273
14.15.	Controle de Produto Não Conforme	274
14.16.	Análise de Dados	274
14.17.	Folha de Verificação/Lista de Verificação	275
14.18.	Diagrama de Pareto	275
14.19.	Histograma.....	276
14.19.1.	Cartas de Controle.....	276
14.19.2.	Diagrama de Causa e Efeito	277
14.19.3.	Diagrama de Dispersão	277
14.19.4.	Fluxograma.....	277
14.19.5.	Melhorias Contínuas	277
14.19.6.	Kaizen	278
14.19.7.	Poka-Yoke.....	279
14.19.8.	Ação Corretiva.....	279
14.19.9.	Ação Preventiva	280
14.19.10.	Não Conformidades	280
REFERÊNCIA		283
GLOSSÁRIO.....		285

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Ω	<i>OHMS.</i>
μF	<i>Microfarad.</i>
<i>A</i>	<i>Ampere.</i>
<i>A.C.</i>	<i>Alternating Current.</i>
<i>ADC</i>	<i>Conversor Analógico Digital.</i>
<i>Bar</i>	<i>Decanewton por Centímetro Quadrado.</i>
<i>BGA</i>	<i>Ball Grid Array.</i>
<i>CA</i>	<i>Corrente Alternada.</i>
<i>CC</i>	<i>Corrente Contínua.</i>
<i>C.I</i>	<i>Circuito Integrado.</i>
<i>CLP</i>	<i>Controlador Lógico Programável.</i>
<i>CMOS</i>	<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor.</i>
<i>CPU</i>	<i>Central Process Unit.</i>
<i>DAC</i>	<i>Digital-to-Analog Converter.</i>
<i>DC</i>	<i>Direct Current.</i>
<i>DIP</i>	<i>Dual In-line Package.</i>
<i>GQT</i>	<i>Gestão para Qualidade Total.</i>
<i>KGF</i>	<i>Quilograma-força.</i>
<i>LCCC</i>	<i>Leadless Ceramic Chip Carrier.</i>
<i>LDR</i>	<i>Light Dependent Resistor.</i>
<i>mAh</i>	<i>Miliampére-hora.</i>
<i>MPEG</i>	<i>Moving Picture Experts Group.</i>
<i>nF</i>	<i>Nanofarad.</i>
<i>NTC</i>	<i>Negative Temperature Coefficient.</i>
<i>ODBC</i>	<i>Open Database Connectivit.</i>
<i>Pa</i>	<i>Pascal.</i>
<i>PDCA</i>	<i>PLAN - DO - CHECK - ACT.</i>
<i>pF</i>	<i>Picofarad.</i>
<i>PLCC</i>	<i>Plastic Leaded Chip Carrier.</i>
<i>PSI</i>	<i>Libras por Polegada ao Quadrado.</i>
<i>PTC</i>	<i>Positive Temperature Coefficient.</i>
<i>RAM</i>	<i>Random Access Memory.</i>
<i>ROM</i>	<i>Read Only Memory.</i>
<i>SGQ</i>	<i>Sistema de Gestão de Qualidade.</i>
<i>SMD</i>	<i>Surface Mounted Components.</i>
<i>SOIC</i>	<i>Small Outline Integrated Circuit.</i>
<i>TTL</i>	<i>Transistor-Transistor Logic.</i>
<i>ULA</i>	<i>Unidade Lógica Aritmética.</i>

CAPÍTULO



INTRODUÇÃO

O QUE É ELETRÔNICA?

•

INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA



INTRODUÇÃO

1

CAPÍTULO

Este livro tem o objetivo de ensinar sobre a importante profissão do técnico em eletrônica.

Com o mundo globalizado as empresas a cada dia ficam mais informatizadas. Suas máquinas e equipamentos ficam mais sofisticados.

Este livro visa fornecer e atualizar os conhecimentos necessários para manter, operar, projetar circuitos, reparar, sugerir ideias, e muito mais. Capacitando assim profissionais para atuar em várias áreas dessas empresas, na manutenção, produção, engenharia, telecomunicações, qualidade, suporte técnico, treinamento e coordenação de equipes.

Veremos que o trabalho do técnico em eletrônica não é só mexer com aparelhos, fazendo conserto, mas sim também projetar e montar os aparelhos.

Com a ajuda deste livro o técnico em eletrônica irá aprender a analisar os circuitos elétricos e realizar a manutenção nos sistemas eletrônicos seguindo as normas, ambientais, técnicas, de saúde, de segurança e de qualidade.

Como dito após a conclusão deste livro o técnico terá um mercado de trabalho muito amplo dentro das indústrias, sendo nas áreas de:

- » Eletroeletrônica.
- » Manufatura.
- » Processos.
- » Manutenção.
- » Automação.
- » Qualidade.
- » Laboratórios.
- » Engenharia.
- » Prestação de serviços.

E também podendo criar sua própria empresa de:

- » Consertos.
- » Montagem de aparelhos eletrônicos.
- » Atendimento a domicílio.
- » Consultoria nas empresas.

Convido a todos os interessados a se esforçarem ao máximo nos estudos, pois quando concluírem este livro terão capacidade para atuarem em várias áreas.

1.1. O QUE É ELETRÔNICA?

Atualmente o mundo não vive sem a eletrônica, pois ela está presente em tudo.

Alguns exemplos são: celulares, geladeiras, televisores e até automóveis.

A eletrônica é uma ciência que controla a energia elétrica através de elétrons, podendo ser usada na fabricação de vários aparelhos.

1.1.1. PARA QUE SERVE O TÉCNICO ELETRÔNICO?

Seria ótimo se nada desse problema e durasse para sempre, mas em uma produção em massa na indústria ou no manuseio diário de qualquer produto eletrônico existem falhas e acidentes. Então, é aí que o técnico é importante, pois ele é o único capacitado a fazer a manutenção do equipamento.

1.1.2. COMO APRENDER ELETRÔNICA?

Aprender eletrônica não é complicado como muitos dizem, se você aprender bem a teoria básica inicial o restante vem na prática, pois cada indústria e equipamento tem seu padrão.

Basta se dedicar aos estudos e encaixar a teoria na prática.

1.2. INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

A instrumentação eletrônica são os equipamentos que usamos para desenvolver a manutenção nos aparelhos analisados.

Nos próximos tópicos estão descritos os instrumentos mais utilizados e que um técnico eletrônico deve ter conhecimento.

1.2.1. MULTÍMETRO

Para medir as grandezas elétricas foi criado um equipamento chamado multímetro.

Essas grandezas medidas tem como exemplo a tensão, corrente, resistência, capacitância, temperatura, teste de díodos, etc.

Alguns exemplos de escalas do multímetro são:

- » Tensão elétrica (Para medir em volts – V).
- » Corrente elétrica (Para medir em amperes – A).
- » Resistência elétrica (Para medir em Ohms – Ω).

Na prática temos dois tipos de multímetro:

- » **Multímetro analógico:** Para medir os componentes eletrônicos o multímetro analógico é o mais eficiente.



©iStockphoto.com/pistelli

- » **Multímetro digital:** Para maior precisão em medir tensões e resistências o multímetro digital é mais eficiente.



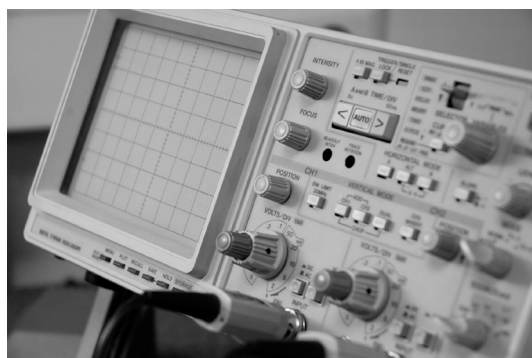
©iStockphoto.com/connect11

Seguem alguns exemplos de propriedades onde o multímetro pode ser utilizado:

- » **Tensão elétrica:** Quando for preciso medir uma tensão deve-se colocar as pontas de prova em paralelo ao ponto que vai ser medido.
Para saber a tensão aplicada sobre uma lâmpada deve-se colocar uma ponta de prova em ambos os lados da lâmpada.
Para medir tensões altas, sendo contínuas ou alternadas, acima de 250 volts é preciso usar ponteiros especiais e colocar o borne da ponteira positiva (vermelha) em um conector dedicado especialmente para medidas de alta tensão.
- » **Na corrente elétrica:** Quando for preciso medir uma corrente temos de colocar ele em série com o ponto que será medido.
Para descobrir em uma lâmpada a corrente que circula devemos desligar um lado da lâmpada e colocar nesse ponto uma ponta de prova e a outra ponta deve ser colocada no fio que foi solto da lâmpada.
- » **Na resistência elétrica:** Quando for preciso medir uma resistência temos de desligar os pontos da peça que será medida, e em cada lado da peça aplicar uma ponta de prova.
Numa lâmpada devemos colocar uma ponta de prova na rosca e a outra na parte metálica e inferior do conector da lâmpada.

1.2.2. OSCILOSCÓPIO

O osciloscópio é um equipamento de medida muito utilizado para encontrar componentes defeituosos em aparelhos eletrônicos através das formas de onda que aparecem no seu monitor.



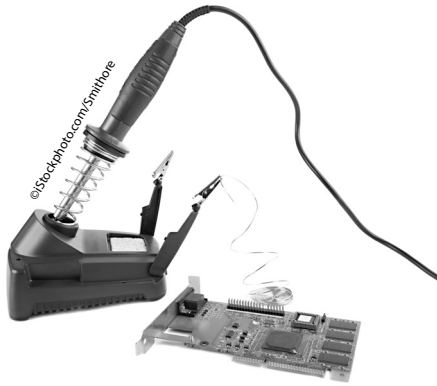
Existem dois tipos de osciloscópio, sendo o analógico e o digital. Veja a seguir a descrição de cada um deles:

- » **Osciloscópio analógico:** O osciloscópio analógico foi o primeiro a ser criado utilizando tubo de raios catódicos tendo um amplificador vertical e um horizontal, gerando um único feixe, variando na tela um gráfico do sinal que está medindo.

- » **Osciloscópio digital:** O osciloscópio digital graças à evolução dos componentes eletrônicos teve seu tamanho reduzido, ficando mais barato que o analógico, além de poder se conectar aos computadores e recursos que facilitam o manuseio, fazendo gravação de sinal, etc.

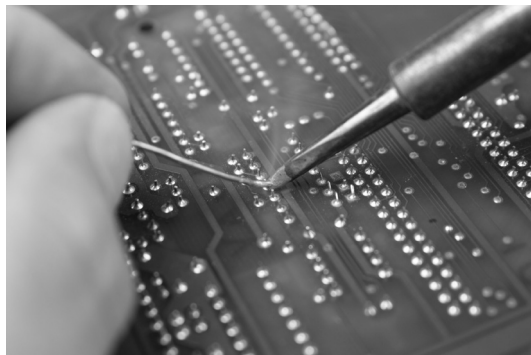
1.2.3. FERRO DE SOLDA

O ferro de solda é uma ferramenta criada para ser usada no processo de soldagem. Eles fornecem uma fonte controlada de calor que é usada para controlar os materiais utilizados no processo.



O técnico eletrônico usa essa ferramenta para fazer a manutenção em placas eletrônicas usando o estanho para fazer a solda.

O estanho é um metal prata, flexível e sólido que oxida com o ar e é resistente à corrosão.



1.2.4. ESTAÇÃO DE SOLDA

Assim como os multímetros e o osciloscópio o ferro de solda teve sua evolução que foi a criação da estação de ferro de solda, que acabou se tornando uma ferramenta essencial em bancadas eletrônicas, onde sua utilização é destinada a auxiliar o técnico eletrônico na solda e dessolda de componentes eletrônicos em placas de circuito impresso.



É um aparelho eletrônico que possui uma base metálica com ajuste de temperatura do ferro de solda e do soprador de ar quente.

Ele é bastante usado em reparos em chip BGA e SMD.

Questões Complementares

1. Cite alguns equipamentos utilizados na eletrônica?

2. Qual a função do multímetro?

3. Para que é utilizado um osciloscópio?

4. Como funciona um ferro de solda?

5. O que é uma estação de solda?



Anotações



Anotações

[illegible]