ELETRÔNICA GERAL

Circuitos Analógicos e Digitais

IPE

INSTITUTO DE PROFISSIONALIZAÇÃO EM ELETROELETRÔNICA

Copyright © 2017

ICE

Todos os direitos reservados.

Instituto

O IPE (Instituto de Profissionalização em Eletroeletrônica) tem a missão de formar profissionais na área de eletroeletrônica.

O Instituto considera que a capacitação deve ocorrer de forma gradativa, priorizando o aprendizado inicial, suficiente para o leitor se inteirar com os conceitos da área sem o aprofundamento teórico, permitindo o primeiro encontro do aprendiz com a eletroeletrônica.

Cada capítulo é estruturado em formato de aula relacionado a conhecimentos essenciais para montagem de pequenos circuitos envolvendo diodos retificadores, diodos zener, reguladores de tensão, transformadores, capacitores, Led, transistores pisca Led, temporizadores, fontes de alimentação, microfone, detector de temperatura, crepuscular, temporizadores, portas lógicas, displays, decodificadores, contadores, motores de passo e demux.

Tais circuitos tomam forma de dispositivos conhecidos no cotidiano como pisca Led, temporizadores, fontes de alimentação, microfone, detector de temperatura e crepuscular, relógios digitais, circuitos combinacionais, temporizadores, efeitos luminosos, temporizadores.

Muitos necessitam de aprender uma profissão dentro de um período curto de tempo para poder ingressar no mercado de trabalho, por este motivo conhecimentos tecnológicos, matemáticos e físicos serão abordados de

forma sucinta e objetiva atendendo os requisitos essenciais da área.

O ICPE trabalha com uma didática onde o conhecimento e o aprendizado acontece de maneira gradativa e com aplicações praticas, sendo importante que o aluno tenha claros os esquemas de ligação e a aplicação de cada um dos dispositivos e componentes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 10
COMPONENTES TÍPICOS DE ELETRÔNICA ANALÓGICA. 13
SINALIZADOR PARA SAIDA DE VEÍCULOS 16
COMPONENTES DA FONTE 17
Transformador 17
Chave HH 18
Diodo retificador 19
Capacitor eletrolítico 20
Regulador de tensão 23
COMPONENTES DE PROTEÇÃO DA FONTE 24
Varistor 24
Fusível 26
COMPONENTES DO CIRCUITO DE INDICAÇÃO 27
Led 27
Diodo zener 28
Resistor 30
COMPONENTES DO CIRCUITO "PISCA-PISCA". 33
Transistor bipolar 33
Rele com contato reversível 34
Placa de circuito impresso padrão 36
Caixa patola 37
MONTAGEM DO SINALIZADOR 38

FONTE DE 12 VOLTS 38
PROTEÇÃO DE SURTO DA FONTE..... 41
CIRCUITO INDICADOR DA FONTE 42
CIRCUITO DO SINALIZADOR..... 44
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES..... 48
Fonte..... 48
Circuito do sinaleiro 49
RELE FOTOELÉTRICO..... 50
COMPONENTES 50
Comparador de tensão LM741..... 51
LDR..... 54
Trimpot 55
CIRCUITO DO RELÉ FOTOELÉTRICO 56
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES..... 59
DETECTOR DE TEMPERATURA..... 60
COMPONENTES 61
NTC..... 61
Potenciômetro..... 62
CIRCUITO DO DETECTOR DE TEMPERATURA 62
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES..... 65
DIMER 66
COMPONENTES 66
Triack 67

Diac 68
Capacitor de poliéster 69
Lâmpada incandescente 70
CIRCUITO DO DIMER 71
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES 73
MINUTERIA 74
COMPONENTES UTILIZADOS NA MINUTERIA 74
Circuito integrado 555 75
CIRCUITO 76
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES 79
SISTEMA DE ALARME 80
COMPONENTES UTILIZADOS NO ALARME 80
SCR 80
Sensor magnético 81
Sirene 82
CIRCUITO 83
DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES 85
MICROFONE 86
COMPONENTES UTILIZADOS NO MICROFONE 86
Microfone de eletreto 86
Alto-falante 88
Capacitor cerâmico 89
CIRCUITO 91

DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES 93
GRANDEZAS DA ELETRICIDADE 94
Tensão 94
Corrente elétrica 95
Potencia elétrica 95
Resistência elétrica 96
Circuito elétrico 96
INSTRUMENTOS DE MEDIDAS 98
Multímetro 98
..... 99
Medindo tensão alternada 101
Medindo tensão contínua 103
Medindo a resistência 105
Medindo continuidade 106
PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO 107
MUNDO DIGITAL 111
Conversão de valor decimal para binário 112
CIRCUITO INTEGRADO (Chip) 116
DECODIFICADOR PARA DISPLAY 118
Display 118
Decodificador para display 122
DECODER E ENCODER 126
CONTADOR BINÁRIO 129

Flip-Flop 130
Gerador de Clock 132
Contador de década 7490 138
PISCA DE NATAL 144
Deslocador de bit 145
MOTOR DE PASSO 150
PORTAS LÓGICAS 154
Tabela verdade 155
Expressão Booleana 158
Escolhendo as portas lógicas para o circuito 162
Mapa de Karnaugh 164
Circuitos Integrados 170
CI 7408 170
CI 7404 171
CI 7432 171

INTRODUÇÃO

Você já pensou em montar circuitos eletrônicos e fazer reparos em placas. Já teve a curiosidade em saber como é possível sair som ou imagem de um aparelho, aparecer números em um display?

Já se imaginou ligando componentes em uma bancada e vendo seus projetos funcionarem?

Ou então, manuseando ferramentas como alicates, chaves de fenda, ferro de solda, multímetros, osciloscópio e ferramentas típicas da área. Ainda, a sensação de se sentir capaz e ver o seu trabalho finalizado para que você e outras pessoas possam usufruir.

Legal!

O "fazer com as mãos" concede essa sensação, e também os recursos da eletrônica são bem atraentes.

Porém as perguntas que você fez a si mesmo, certamente foram:

Como é possível fazer sair som de um autofalante?

Como uma lâmpada pode acender e depois apagar depois de um tempo programado?

Qual é a função do capacitor?

Qual é a função do transistor?

Como as lâmpadas da árvore de natal podem acender e apagar alternadamente?

Qual é a função do Chip?

Como um relógio pode contar os segundos?

Como é possível fazer sair som de um autofalante?

Como uma lâmpada pode acender e depois apagar depois de um tempo programado?

O que as "pecinhas" coloridas de uma placa eletrônica representam para que tenhamos a tecnologia atual?

Todas estas perguntas serão respondidas para você neste livro, através de imagens, exemplos práticos e conceitos que envolvem a eletrônica analógica.

Você vai ter terá os subsídios necessários para montar, fonte, circuitos de efeito luminoso, relé fotoelétrico, sensor de temperatura, mini microfone e dimer, relógios, arvore de natal, sistemas de comando digitais, motores de passo, relé fotoelétrico, sensor de temperatura,.

A abordagem dos conteúdos será de forma clara, simples e objetiva, sem o aprofundamento teórico a respeito dos conceitos envolvidos.

Os conceitos envolvidos serão imediatos, ou seja, aqueles que você realmente precisa para iniciar na área.

COMPONENTES TÍPICOS DE ELETRÔNICA ANALÓGICA

A partir de agora você vai conhecer os componentes mais utilizados em eletrônica analógica.

Buscaremos proporcionar esse aprendizado à você, correlacionando os componentes, suas características e as suas funções no circuito de forma sucinta.

Vamos tomar como exemplo alguns circuitos comuns da área da eletrônica para contextualizar o emprego destes componentes.

Esses circuitos apresentados neste capitulo, deverão nesse momento abordar o uso e função dos componentes e num segundo momento, serão mostrados em forma de digramas para que você consiga monta-los e dessa forma conhecer a função dos pinos de ligação e as conexões entre todos os componentes empregados no circuito, de forma mais prática possível.

Led
Capacitor cerâmico
Capacitor de poliéster
Capacitor eletrolítico
Diodo zener
Diodo retificador
Circuito integrado 555
Comparador de tensão LM741
Regulador de tensão
Transistor bipolar
SCR
Diac
Triack
Trimpot
Resistor
Potenciômetro
NTC
LDR
Varistor
Rele com contato reversível
Autofalante

Microfone

Transformador

Fusível

Chave HH

Placa de circuito impresso padrão

Caixa patola

Lâmpada incandescente

SINALIZADOR PARA SAIDA DE VEÍCULOS

Vamos começar imaginando uma situação muito comum presente nos centros urbanos.

Você com certeza já deve ter presenciado nas saídas de veículos o efeito sinalizador com lâmpadas intermitentes, destinados a alertar os condutores dos veículos quanto a movimentação nas saídas das garagens.

Este dispositivo é conhecido como sinaleiros possuem duas lâmpadas, normalmente vermelha e amarela que ficam piscando de modo intercalado.

Na maioria dos locais como: supermercados, prédios, estacionamentos particulares, escolas shoppings, este sistema funciona apenas no período noturno.

Vamos descrever a partir de agora os componentes empregados na construção deste dispositivo, bem como a imagem de cada um deles.

COMPONENTES DA FONTE

Transformador

O transformador ou conhecido também como TRAFO (Fig.1), tem a função de abaixar a tensão da rede para os valores de 12 ou 24 volts.

Para o uso no circuito eletrônicos do nosso sinaleiro, a tensão das tomadas é muito alta, com isso é preciso transformar ou reduzir o valor de 127 V ou 220 V para o valor 12 volts que será o caso da nossa fonte.

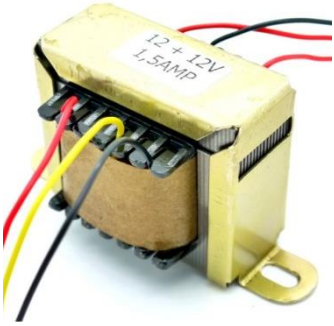


Figura 1 – Transformador, acervo do autor.