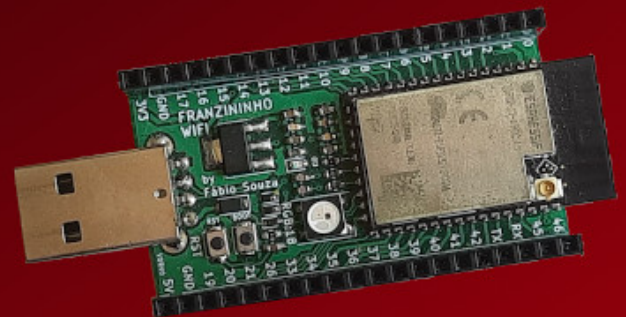




Interface Digital para o Contador Geiger

**Programando a
Franzininho WiFi
no Arduino IDE**



**Trabalhando com
Transformadores**



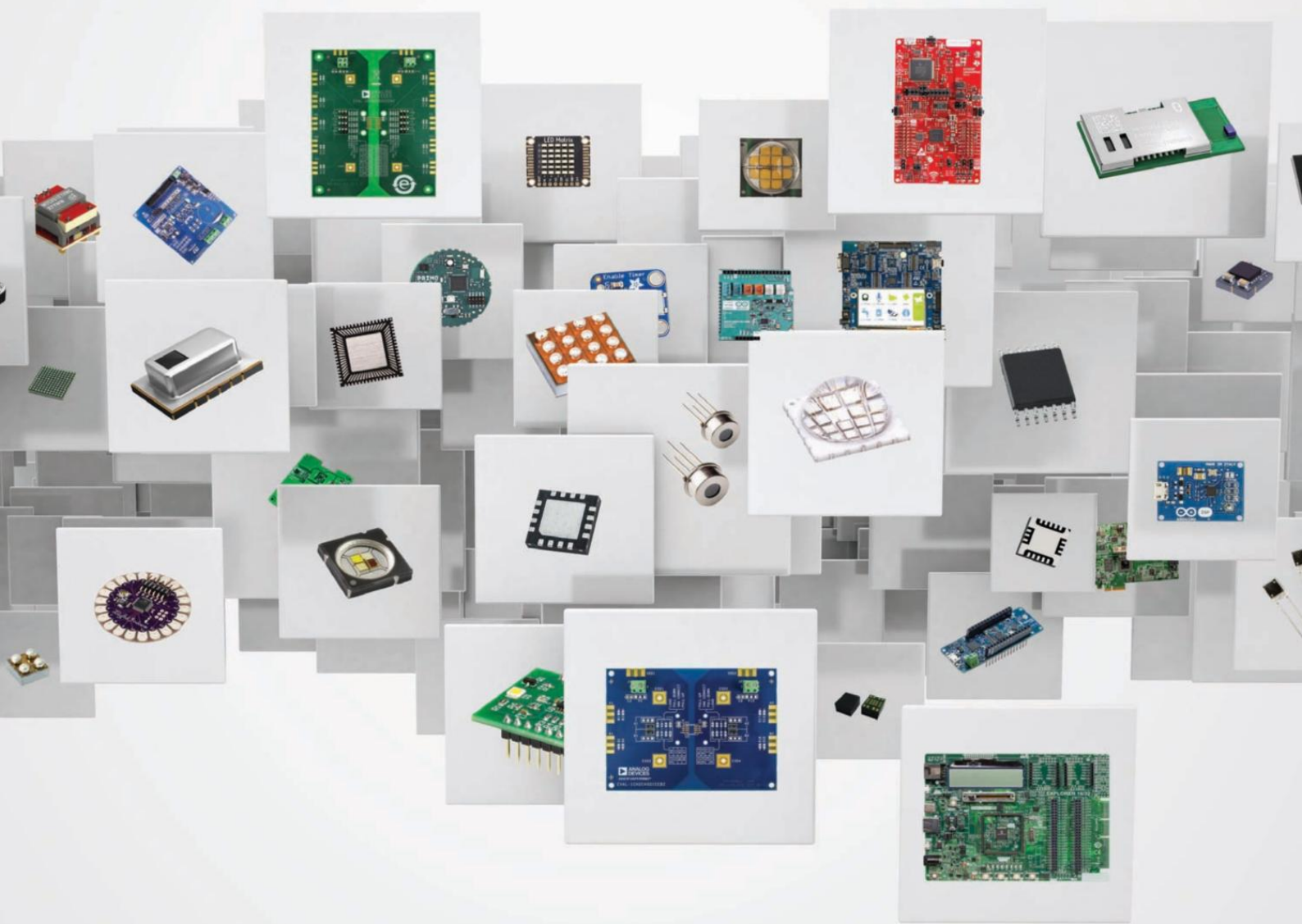
**Os Diodos de
Recuperação
Ultra Rápida**

**Lâmpada de Carga para
Teste de Fontes de TVs LCD**

**O Condicionador
de Ar Inverter**

**O Funcionamento
dos Televisores QLED**

Os mais novos produtos em estoque



Compre **com** confiança

mouser.com/new



MOUSER
ELECTRONICS.

Expediente

Revista INCB Eletrônica

Revista do Instituto Newton C. Braga

Ano 2 – Edição nº 7 - 2021

Editor Administrativo

Newton C. Braga (CEO)

Editor Técnico

Antonio Carlos Gasparetti

Produção

Renato Paiotti

Atendimento ao leitor

leitor@newtoncbraga.com.br

Atendimento ao cliente

publicidade@newtoncbraga.com.br

Conselho editorial

José Carlos Valbão

Luiz Henrique Correa Bernardes

Marcos de Lima Carlos

Pedro Bertoleti

Jornalista Responsável

Marcelo Lima Braga

MTB 0064610SP

Colaboradores

Alexandre José Nário

Fábio Souza

Luiz Carlos Burgos

Ernesto Vicente

Impressão

Clube dos Autores

Não é permitida a reprodução das matérias publicadas sem previa autorização dos editores. Não nos responsabilizamos pelo uso indevido do conteúdo de nossos artigos ou projetos.

Nº 7 - NOV/DEZ 2021

ÍNDICE

TECNOLOGIA

Os diodos de recuperação ultra rápida	4
O funcionamento dos televisores QLED	12

DICAS

Como ler Datasheets - Parte 1	16
Trabalhando com transformadores	38

SERVICE

Lâmpada de carga para teste de fontes de TVs LCD	20
O condicionador de ar Inverter	32

NOVOS COMPONENTES

LR1110 - Wi-Fi de baixa potência + Scanner GNSS + LoRa	40
-----------------------------------------------------------------	----

PROJETOS

Controle PWM de potência	24
Interface digital para o contador Geiger	44

EDUCACIONAL

Programando a Franzininho WiFi no Arduino IDE	54
-----------------------------------------------------	----

Notícias e Componentes	8
Espaço do Leitor	58
Classificados	60
Práticas de Service	61



Continuando nossa jornada

Mais uma edição de nossa revista e mais um desafio vencido.

Todos os dias novas tecnologias e novas descobertas científicas chegam até nós fazendo de nossa jornada um trabalho cada vez mais árduo para acompanhá-las.

Mas, não esmorecemos e com entusiasmo continuamos e com isso mantemos nossos leitores sempre atualizados.

Mas, o desafio maior é fazer desta revista algo mais que uma simples mídia técnica, mas uma mídia integrada com as outras mídias que mantemos como nosso site, nossos canais de vídeo, nossos livros e muito mais.

Essa integração é fundamental em nossos dias em que o espaço em que dispomos numa revista não é suficiente para acompanhar o enorme volume de novidades.

Assim, levar aos nossos seguidores e não apenas leitores, tudo o que acontece no mundo da tecnologia continua sendo nosso desafio diário, o desafio que faz da nossa jornada neste mundo da eletrônica cada vez mais gratificante. Acompanhe-nos e em todas as mídias.

Newton C. Braga

EDIÇÕES ANTERIORES



Edição 1



Edição 2



Edição 3



Prezado Leitor,

Neste número da nossa revista INCB Eletrônica, vamos abordar vários assuntos, focando a ciência, tecnologia, teoria e prática, service e a educação tecnológica.

Para conhecer o funcionamento das TV's QLED e a tecnologia dos diodos ultra rápidos temos dois artigos excelentes.

Abordando a ciência de materiais e componentes temos o novo componente LR1110, para aplicações em LoRa e as últimas notícias e novidades tecnológicas que estão revolucionando a eletrônica.

Temos também dicas muito proveitosas. Em um dos artigos o autor discorre sobre as técnicas para ler datasheets, auxiliando na compreensão e aplicação das informações em projetos. O outro, trata de como trabalhar com transformadores, tema importante e útil.

Apresentamos dois projetos, integrando a teoria e a prática, dissertando sobre conceitos e aplicações que valem a pena serem conferidos: Controles PWM de potência e a interface Digital microcontrolada para o contador Geiger da revista INCB eletrônica Nº 5.

Falando em service, para os leitores que exercem esta importante atividade, temos dois artigos por colaboradores do ramo: o uso de Lâmpadas de carga para teste de fontes de TVs LCD e equipamentos de ar condicionado com a tecnologia baseada em inversores.

E no tema educacional, temos a placa Franzinho WiFi programada no IDE Arduino, como proposta de evolução do projeto Franzinho, publicado na edição nº 4 da revista.

Enfim, mais uma revista recheada de assuntos interessantes, colaborando para o conhecimento e o enriquecimento da tecnologia em nosso país.

Boa Leitura!

MSc. Prof. Antonio Carlos Gasparetti

www.newtoncbraga.com.br/revistas



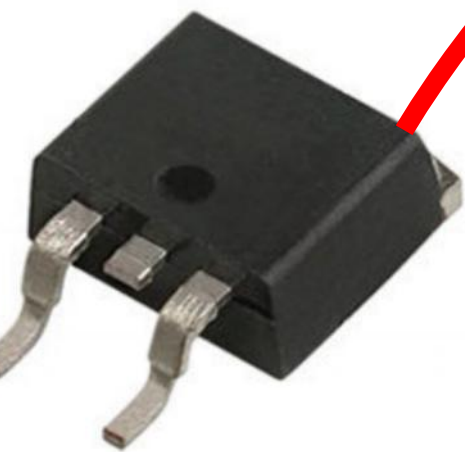
Edição 4



Edição 5



Edição 6



Os diodos de recuperação rápida e ultra rápida

Newton C. Braga

Com a utilização cada vez maior de comutadores de potência de alta velocidade, como os semicondutores wide bandgap e ultrawide bandgap a exigência de componentes de apoio que respondam a alta velocidades também se amplia. Assim, um primeiro tipo de componente afetado por estas exigências são os diodos retificadores. Pode parecer simples termos componentes que se adaptem a isso, mas existe um problema chamado recuperação. E, em função disso os diodos retificadores comuns já não atendem às necessidades desses circuitos. Os diodos de recuperação rápida (fast recovery) e recuperação ultra-rápida (ultra-fast recovery) passam a ocupar um lugar de importância entre os componentes usados. Veja neste artigo o porquê do uso de tais componentes e o que são esses diodos.

As fontes de alimentação comuns, ligadas diretamente à rede de energia de 50 Hz e 60 Hz e mesmo as que operam em frequências um pouco mais altas, como as de 400 Hz de uso industrial, não precisam de componentes rápidos. Assim, a retificação das tensões de entrada pode ser realizada, sem problemas, por diodos comuns de silício.

No entanto, quando tratamos de fontes chaveadas ou ainda inversores de tensão, as características desses diodos não se adaptam às necessidades, pois esses dispositivos operam com sinais de frequências muito mais altas, da ordem de dezenas de quilohertz e até mesmo de vários megahertz.

Os diodos retificadores comuns não respondem à essas frequências da forma esperada e com isso não conseguem retificar de modo eficiente correntes alternadas que estejam acima de alguns quilohertz, pois eles possuem uma característica de retificação lenta. Os diodos comuns não conseguem acompanhar as inversões de polarização de forma rápida. É preciso usar nesses casos diodos que apresentem o que denominação recuperação rápida, ou seja, conseguem acompanhar as variações rápidas dos sinais que devem ser retificados.

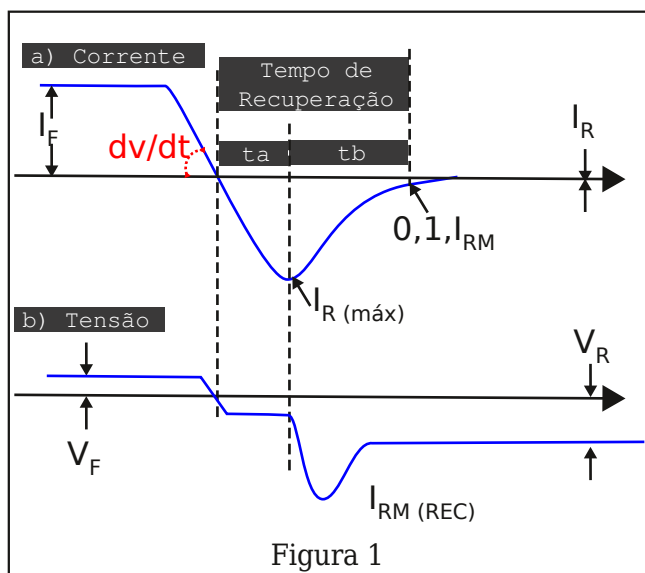


Figura 1

Para a retificação de correntes de frequências mais altas precisamos então usar diodos de recuperação rápida ou ultra rápida (fast recovery diodes ou ultra-fast recovery diodes). É deles que tratamos neste artigo.

A Recuperação de um Diodo

Um diodo, como qualquer outro componente eletrônico, precisa de um certo tempo para passar do seu estado de condução para não condução. Para um diodo retificador comum, o que ocorre é que, partindo do estado de plena condução, quando a tensão é invertida no semiciclo seguinte e ele deve passar para a não condução. Mas isso não acontece de modo imediato, conforme mostra o gráfico da **figura 1**.

Observe que, quando a tensão aplicada reduz, passando pelo ponto de zero, até atingir o seu máximo no sentido inverso, o diodo não deixa de conduzir imediatamente. Ele ainda permanece em plena condução mesmo polarizado no sentido inverso. Ele precisa de um certo tempo, para “se recuperar” da transição que ocorre e desligar.

Nesse intervalo, que pode chegar a mais de 1 milissegundo, para um diodo comum, o diodo se comporta como um dispositivo de baixa resistência, conduzindo intensamente a corrente.

Em outras palavras, durante esse intervalo, o dispositivo deixa de se comportar como um diodo, conduzindo a corrente também no sentido inverso.

Após a recuperação, que demora um certo tempo que depende do dispositivo, o diodo se recupera e, com isso, a sua resistência no sentido inverso aumenta, não havendo mais a circulação de nenhuma corrente no sentido inverso. Numa aplicação de baixa frequência, por exemplo, retificando a corrente alternada da rede de energia, o tempo de recuperação é desprezível em relação ao tempo total de duração do semiciclo, conforme mostra a **figura 2**.

Nessas condições, a energia dissipada na condução inversa e mesmo a pequena corrente circulante não afetam de modo significativo o funcionamento do circuito.

No entanto, à medida que a frequência aumenta, esse tempo de recuperação se torna importante, podendo até superar o próprio tempo de duração do semiciclo do sinal no sentido inverso, o que significa que “não dá tempo” para o diodo deixar de conduzir, e com isso a corrente não é retificada, conforme mostra a **figura 3**.

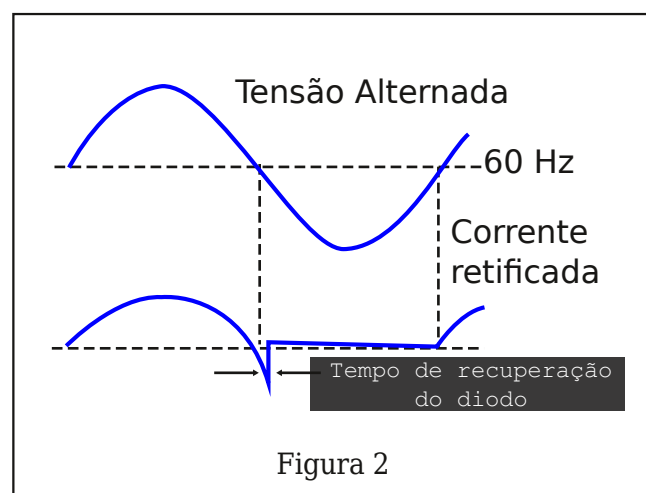


Figura 2

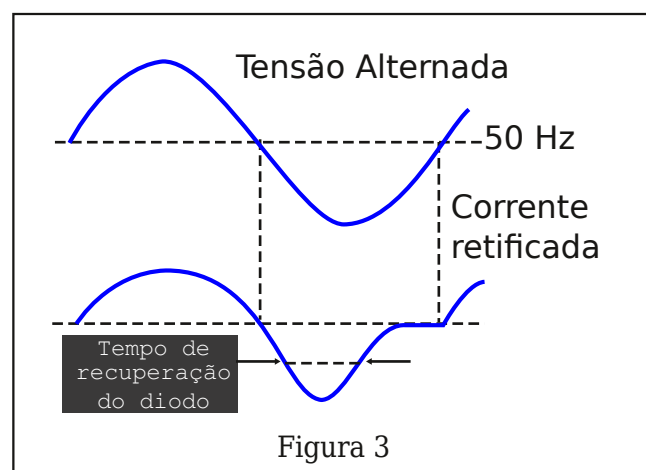


Figura 3

Para aplicações em que as correntes que devam ser retificadas possuam frequências elevadas, diodos que “se recuperem” rapidamente passando do estado de condução para não condução no mínimo tempo possível são necessários. Esses componentes existem. São os diodos de recuperação rápida (fast recovery) e recuperação ultra rápida (ultra fast recovery)

A Indústria classifica como diodos rápidos ou diodos de recuperação rápida (fast recovery) aqueles que possam tempo de recuperação inversa menores do que 500 ns. Esse valor é 1/10 do tempo típico que encontramos num retificador de silício comum.

São classificados comum ultra-rápidos, os diodos que possam tempos de recuperação na faixa de 0,75 a 5 ns, para os tipos de pequeno sinal (10 a 100 V, conforme mostra a **figura 4**.

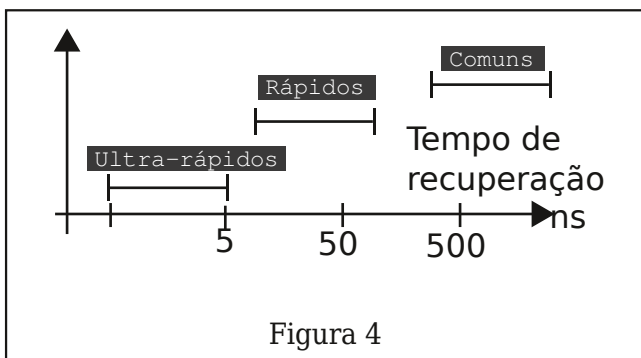


Figura 4

São classificados como ultra-rápidos também os diodos retificadores de 50 a 800 V que tenham tempo de recuperação de 15 a 60 ns. Existem ainda diodos disponíveis para tensões acima de 1000 V que são considerados rápidos, pois têm tempos de recuperação da ordem de 100 ns. Os padrões internacionais JEDEC e IEC também definem o modo como a recuperação inversa de um diodo ocorre.

Na **figura 5** mostramos as curvas típicas e os modos de recuperação dos diodos.

Observe que no diodo de recuperação suave (soft) o aumento da resistência no sentido inverso e, portanto, a redução da corrente que ocorre nesse intervalo, acontece de modo suave. O mesmo não ocorre num diodo de recuperação abrupta, em que

além da subida rápida da resistência no sentido inverso, ela não se estabiliza de imediato ocorrendo uma oscilação amortecida que dura um certo intervalo de tempo.

Essas características exigem cuidados especiais com o circuito que está sendo alimentado, pois ele pode ser sensível ao fenômeno, ocorrendo instabilidades e até mesmo falhas de funcionamento.

Na indústria é definido o fator de suavidade de recuperação ou “recovery softness factor”. Se esse fator muito alto na recuperação inversa, podem também ocorrer problemas. Um diodo retificador que tenha um fator de recuperação suave muito grande, pode gerar calor. Por outro lado, para se evitar os problemas de uma recuperação abrupta, podem ser necessários circuitos snubbers.

Na prática

Para se obter um diodo de recuperação rápida, o que se faz é acrescentar ouro (Au) ao material semiconductor. O material semiconductor normalmente usado é o Arseneto de Gálio. Com essa combinação de material o tempo de recombinação se torna menor, da ordem de 0,1 ns. São valores muito menores do que os obtidos com diodos de silício comum.

Um fator negativo, entretanto, que deve ser considerado num projeto com esse tipo de componente, é que a corrente de fuga no sentido inverso também é maior.

Mas, mesmo assim, eles apresentam muitas vantagens no uso como a capacidade de comutar sinais de frequências altas, tempo

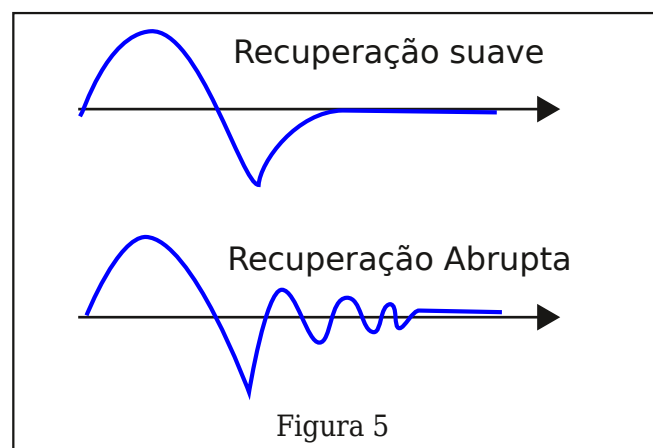


Figura 5

de recuperação inversa menor, maior eficiência quando comparados aos diodos comuns e perdas reduzidas.

Mas, não é apenas em retificação que eles podem ser usados. Eles também são encontrados em circuitos de comutação, detectores de sinais de RF e até mesmo em circuitos de comunicações.

Um exemplo de diodo de recuperação rápida que podemos dar é o VS-15EWL06FNTR-M3 cuja compra e datasheet podem ser acessados em: <https://br.mouser.com/c/?q=Vishay%20ultra%20fast>

Este diodo, com uma tensão direta extremamente baixa pode conduzir correntes de 15 A com uma tensão inversa de 600 V. Com uma corrente de 15A, seu tempo de recuperação típico é de 220 ns (veja datasheet para ter as condições)

Diodos Schottky e diodos de recuperação rápida

A característica principal de um diodo Schottky é a de apresentar uma queda de tensão muito baixa quando em condução. No entanto, pela sua construção, a partir de ouro, tungstênio, platina, cromo e molibdeno, ele também apresenta uma característica de recuperação rápida. Mas, existem diferenças que devem ser analisadas quando escolhemos um ou outro para um projeto.

A primeira diferença está na construção. Os diodos Schottky tem sua barreira de con-

dução formada por um semicondutor em contato com um metal enquanto no diodo de recuperação rápida temos uma junção PN.

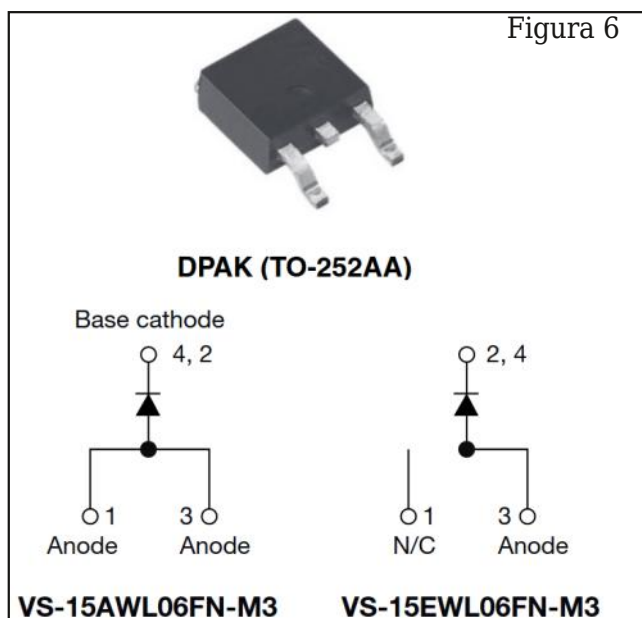
A dopagem é diferente. Os diodos de recuperação rápida temos a adição de ouro no material semicondutor, com a finalidade de acelerar a recombinação. No diodo Schottky temos o uso de metal na formação na barreira de Schottky.

Os tempos de recuperação dos diodos de Schottky são menores que os dos diodos de recuperação rápida, mas em ambos os casos muito menores que os dos diodos comuns.

As quedas de tensão dos diodos de recuperação rápida estão tipicamente entre 0,5 V e 2 V enquanto nos diodos Schottky estão entre 0,4 e 1 V. As tensões inversas dos diodos de recuperação rápida são elevadas, passando de 1 000 V enquanto para os diodos Schottky são menores, da ordem de centenas de volts no máximo.

Conclusão

Os diodos retificadores de recuperação rápida e ultra-rápida são necessários nas aplicações em que correntes de frequências elevadas devam ser retificadas, como ocorre nas fontes chaveadas comuns. No entanto, um diodo muito rápido também pode trazer alguns problemas ao circuito alimentado e isso deve ser previsto. Nesse artigo mostramos o porquê de se usar esses diodos e o que o projetista deve observar ao utilizá-los.



Mais informações sobre o Diodo Ultra-Fast da Vishay



Notícias e Componentes

Notícias

Clique ou fotografe os QRCode para mais detalhes

Armazenando energia nas raízes das plantas

Gerar e armazenar energia tem sido uma preocupação constante dos pesquisadores. Mas, às vezes nos surpreendemos até que ponto a imaginação pode levar a descobertas muito interessantes. É o caso anunciado pelos pesquisadores do Laboratório de Eletrônica Orgânica da Universidade de Linköping na Suécia que mostraram que irrigando pés de feijão comuns (*Phaseolous Vulgaris*) com uma substância apropriada, as raízes podem não apenas se tornar eletricamente condutoras de eletricidade como também armazenar energia. A ideia é aplicar um polímero que seja absorvido pelo sistema vascular da planta formando um condutor elétrico do tipo usado para fazer transistores. Assim o que os pesquisadores mostraram é que usando plantas comuns elas poderiam se tornar condutoras de eletricidade e mais do que isso, armazenar energia nas raízes que se tornariam os eletrodos de um supercapacitor. Através dos experimentos, eles mos-



Dr. Eleni Stavrinidou e a estudante PhD Daniela Parker com a planta biohíbrida - Foto Ii.U.

traram que supercapacitores baseados nas raízes de plantas poderiam armazenar 100 vezes mais energia do que anteriormente havido sido obtido.

Nova tecnologia de visão noturna

A ideia de termos dispositivos capazes de amplificar a luz de uma maneira simples, tornando assim muito menores os equipamentos de visão noturna, não é nova. Já noticiamos anteriormente a criação de aparelhos de surdez que amplificam os sons sem necessidade de circuitos eletrônicos.

A partir disso tivemos recentemente o anúncio de um dispositivo que converte a luz infravermelha em visível de uma forma simples, eliminando assim a necessidade da tecnologia de válvulas fotomultiplicadores dos visores noturnos anteriores.

É uma técnica interessante, entretanto, desenvolvia pelo Laboratório Federal Suíço de ciência e Tecnologia que simplifica a elaboração de um sistema de visão noturna. O que os pesquisadores fizeram foi elaborar uma estrutura em camada com diversos materiais que contém um OLED. Nessa estrutura o fotodetector orgânico (OPD) libera cargas elétricas ao receber a radiação infravermelha, que excitam um OLED previamente polarizado de modo a gerar luz visível.

Essa tecnologia abre caminho para que micro sensores formem uma matriz capaz de converter pixels infravermelhos em pixels visíveis, por exemplo, não mais num binóculo de visão noturna como temos hoje, mas num dispositivo fino, um display que pode ser tão fácil de usar como um par de óculos, com uma simples pilha botão para alimentá-lo.

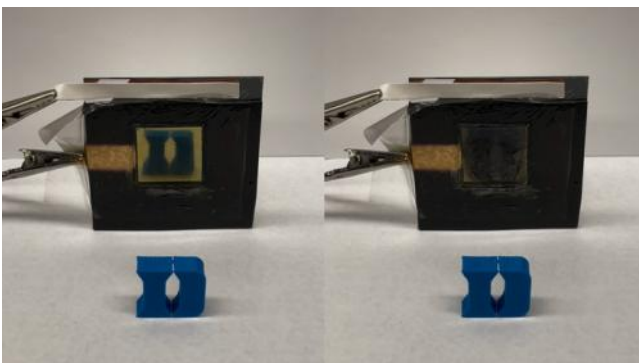


Material eletrocromico controla o aquecimento e refrigeração de ambientes



A notícia apareceu em diversos sites da internet tratando do desenvolvimento de um material eletrocromico que tanto pode ser comutado para trabalhar com luz como para trabalhar com calor. Desenvolvido por pesquisadores da Universidade da Duke University, na Carolina do Norte, o material opera de modo semelhante aos materiais eletrocromicos usados em janelas para controlar a luz, mas no caso com o calor. Lembramos que materiais eletrocromicos possuem suas faces recobertas por eletrodos. Dependendo da tensão aplicada a esses eletrodos, os materiais podem se tornar opacos ou transparentes à luz.

No caso dos materiais desenvolvidos pelos pesquisadores, eles podem fazer isso com o calor. Para essa finalidade eles usaram eletrodos formados por camadas de grafeno e uma grade de ouro para melhorar a condutividade e entre elas um eletrólito formado por nano partículas de metal. Além disso, uma camada de material refletivo é agregada. Com a aplicação de um sinal elétrico, o dispositivo se torna negro absorvendo a radiação visível e infravermelha da luz solar externa. Com isso, ele se aquece ajudando no aquecimento da residência. Com a inversão da corrente, as nanopartículas mudam de posição, tornando o material transparente de modo a expor o espelhamento e com isso a luz externa é refletida evitando o aquecimento e, além disso, a radiação infravermelha interna é captada e emitida para fora, ajudando ainda no resfriamento.



Mini Geradores Atômicos



A crise de energia não ocorre só no Brasil. As fontes renováveis estão limitadas e as não renováveis estão se esgotando, além da preocupação em se deixar de usar fontes que não sejam amigáveis ao meio ambiente. As usinas nucleares comuns tendem a desaparecer devido ao perigo que representam, mas a tecnologia pode ainda ser utilizada de forma segura em mini geradoras capazes de alimentar pequenas comunidades.

Chega então dos Estados Unidos, a notícia de que uma empresa chamada Radiant fundada por ex-engenheiros da Space X está anunciando um sistema de produção de energia nuclear portátil capaz de alimentar até 1 000 residências de forma segura.



Foto do gerador no site da Radiant

Como sabemos, um dos problemas das usinas nucleares de grande porte é a segurança, o que está cada vez mais nos levando a descartá-las. No entanto, o que os engenheiros da Radiant prometem é algo diferente. Em lugar de usar água como refrigerante, eles usam hélio. E, além disso, o combustível é feito de um material que não se funde, evitando assim a terrível “síndrome da China”, como ocorreu em Chernobyl.

Pelo seu porte, a empresa acha que ele pode substituir os incômodos, barulhentos e poluidores geradores Diesel, com uma vantagem econômica que é dada pela durabilidade do combustível nuclear.

Componentes

Matrizes de diodos TVS bidirecionais Littelfuse

Os arrays de diodos TVS bidirecionais Littelfuse SP4337 são projetados para proteger interfaces de alta velocidade contra descargas eletrostáticas (ESD), como interfaces HDMI e DisplayPort, Thunderbolt e USB 3.1 Gen 1. A linha de sinal do Littelfuse SP4337 é protegida por um diodo TVS com uma capacitância de linha baixa de 0,18pF (típica). O SP4337 absorve com segurança transientes ESD repetitivos de até $\pm 15\text{kV}$ de contato, excedendo a IEC 61000-4-2, nível 4 ($\pm 8\text{kV}$ de descarga de contato). Esses diodos TVS também fornecem baixa capacitância, alta capacidade de fixação, baixa fuga e tempos de resposta rápidos. Esses recursos tornam os arrays SP4337 ideais para proteger linhas de dados de alta velocidade.



Controlador PWM AP3128 da Diodes Incorporated

O controlador Diodes Incorporated AP3128 PWM é um controlador PWM de controle de corrente de pico e multimodo (QR + CCM). Este controlador é otimizado para alto desempenho, baixo consumo de energia em standby e conversores flyback off-line econômicos. O AP3128 foi projetado para entrar no modo burst sem carga/carga leve e minimiza o consumo de energia no modo de espera. Este controlador possui uma frequência de comutação máxima de 105 kHz que fixa a frequência QR para reduzir a perda de energia de comutação e a frequência mínima evi-



ta ruídos audíveis. O controlador AP3128 oferece controle multimodo, partida suave durante o processo de inicialização, retrocesso de frequência para alta eficiência média e proteção contra curto do enrolamento secundário com FOCP. As aplicações típicas incluem um carregador de telefone celular, aplicação de distribuição de energia (PD), alimentação auxiliar ATX / BTX, fonte de alimentação de set-top box (STB), fonte de alimentação de comutação de estrutura aberta.



Carregadores de bateria e fontes de alimentação MEAN WELL NPP-450/750

Os carregadores de bateria e fontes de alimentação MEAN WELL NPP-450/750 oferecem um design 2 em 1 que garante flexibilidade para alternar seu modo de operação, classificação de frequência máxima de 63 Hz e eficiência de até 93%. A série NPP-450/750 é usada como um carregador de três estágios para baterias de chumbo-ácido e pode ser usada como uma fonte de alimentação de saída de tensão constante para acionar cargas gerais. O modo de operação foi projetado para ser alternado rapidamente ao conectar e desconectar um conector do painel frontal. Além disso, esses carregadores e combinações de suprimentos apresentam controle remoto LIGA / DESLIGA, ventilador inteligente integrado com velocidade variável com base na temperatura para reduzir o ruído e estender a vida útil do ventilador e várias proteções, incluindo curto-circuito, sobrecarga, sobretensão e sobretemperatura. Os carregadores de bateria e fontes de alimentação MEAN WELL NPP-450/750 são ideais para soluções de backup de sistema de rádio, carregadores elétricos de scooter, sistemas de vigilância e equipamentos mecânicos e elétricos.



Inscreeva-se em
nosso canal no

YouTube

SEGUNDAS

Projetos que
Marcam Época



TERÇAS

Trebuchet da Tecnologia

QUARTAS

Diversos assuntos
para você aprender



SEXTAS de LIVES

Nossas Lives é um ponto de encontro para bater um papo com a turma do Chat sobre tecnologia e eletrônica



Acesse já o nosso canal.
Inscreva-se e ative as notificações.

<https://www.youtube.com/c/InstitutoNCBNewtonCBraga>



A tecnologia de LEDs evolui rapidamente, principalmente em função do seu uso em displays. Assim, constantemente são anunciadas novas tecnologias de displays que sempre visam a melhor qualidade de imagem. É o caso da tecnologia QLED (Quantum LED) da Samsung que analisamos neste artigo.

Newton C. Braga

O Funcionamento dos Televisores QLED

Diversas tecnologias de LEDs surgiram nos últimos anos, cada qual oferecendo melhor qualidade de imagem em monitores e televisores. Recordamos, por exemplo, os OLEDs (Organic LEDs) que possibilitaram a fabricação de LEDs de excelente qualidade em materiais flexíveis.

Agora temos a tecnologia QLED da Samsung que apresenta uma qualidade de reprodução até então não conseguida. QLED vem de Quantum Dot Technology uma tecnologia que fornece cores pras numa faixa mais ampla do que a possível com as tecnologias anteriores.

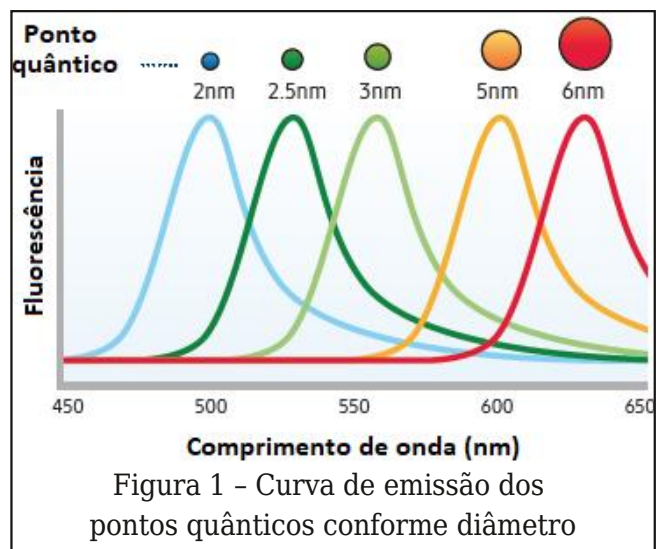
Quantum dots ou pontos quânticos são nano-cristais semicondutores que são capazes de absorver luz de nível de energia mais alto (menor comprimento de onda) e convertê-la em luz de menor nível de energia (maior comprimento de onda).

Conforme mostra a **figura 1**, os pontos de menor diâmetro emitem luz de menor comprimento de onda (azul, por exemplo para 2 nm) enquanto os pontos de maior diâmetro

emitem luz de maior comprimento de onda (vermelho, por exemplo, para 6 nm).

Uma característica desta emissão é que os pontos quânticos emitem luz extremamente pura, com picos espectrais extremamente agudos, diferentemente da tecnologia convencional, conforme mostra a **figura 2**.

O resultado disso, conforme podemos ver é a produção de cores mais puras e mais brilhantes.



Nota: O artigo é baseado em documentação da própria Samsung.

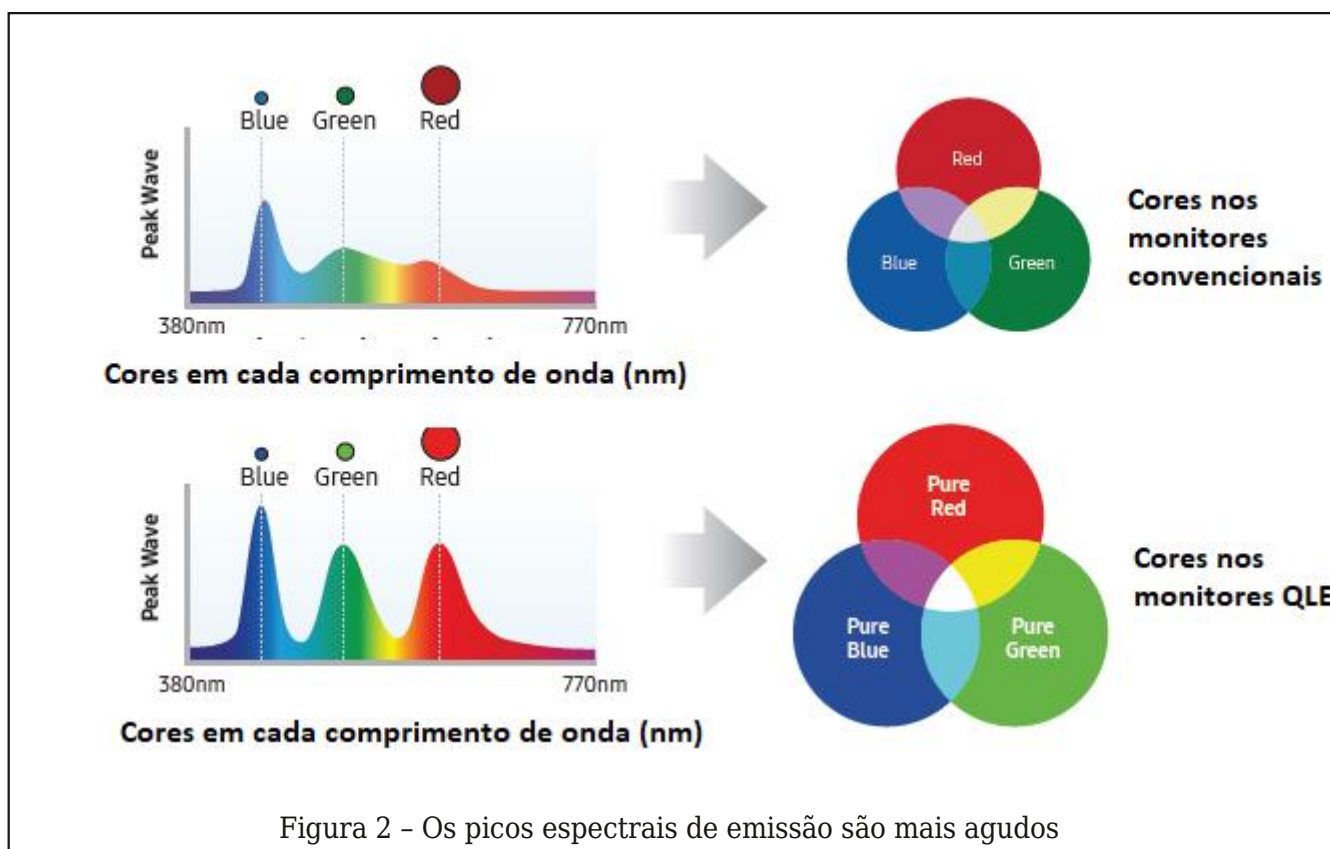


Figura 2 - Os picos espectrais de emissão são mais agudos

Como Funciona

Para entender como funciona essa tecnologia da Samsung, vamos partir da tecnologia usada num monitor LCD convencional. Nesse tipo de monitor, LEDs azuis são cobertos por uma camada de fósforo amarelo de modo a criar luz branca. A luz branca é então usada para iluminar a tela de pixels. No entanto, com esse processo a luz obtida em cada pixel não tem uma pureza como se

desejaria na faixa de cores que deve ser reproduzida.

Na tecnologia QLED da Samsung, o que temos é um painel de LEDs azuis que iluminam um painel de pontos quânticos vermelho e verde que cobrem toda a tela, conforme mostra a **figura 3**.

Com isso, os pontos do filme criam um branco muito mais puro e com isso cores mais precisas e mais próximas do real po-

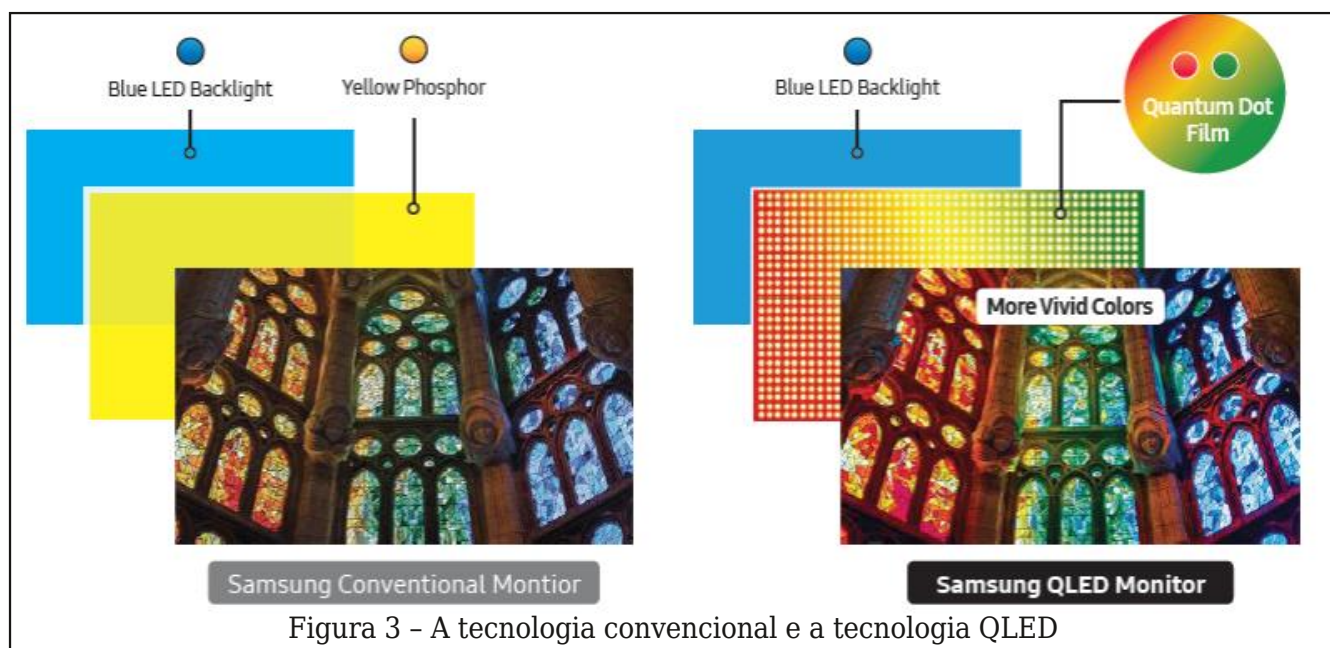
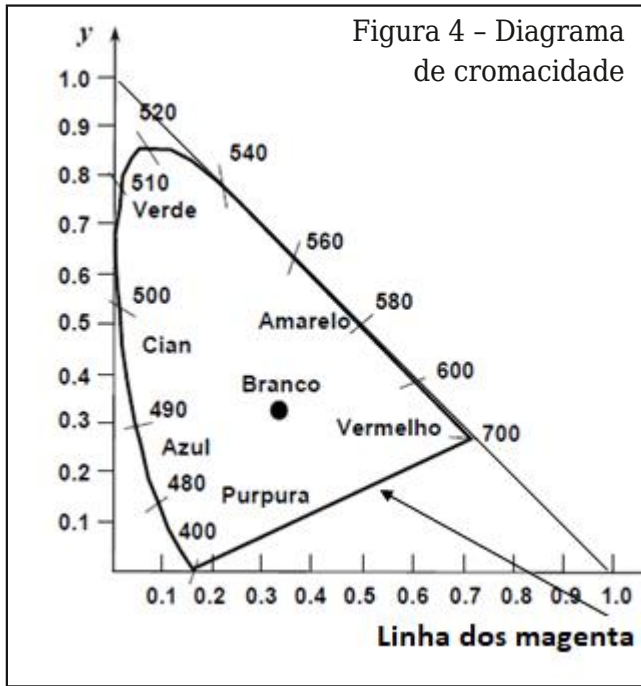


Figura 3 - A tecnologia convencional e a tecnologia QLED



dem ser obtidas na tela, quando comparadas a um monitor convencional.

Mais cores reais

Para entender melhor como funciona essa tecnologia, vamos antes relembrar o modo como as cores são representadas. Para isso, partimos do diagrama de cromacidade CIE, mostrado na **figura 4**.

Nesse diagrama as cores são representadas pela sua composição nos diversos comprimentos de onda.

Assim, por essa curva CIE de 1931, os monitores QLED da Samsung podem atingir 125% do RGB usado por monitores, impressoras e internet. Além disso, eles podem reproduzir até 95% da especificação DCI (CIR1976), para o cinema digital, o que os torna especialmente indicado para conteúdos de multimídia como games, filmes e

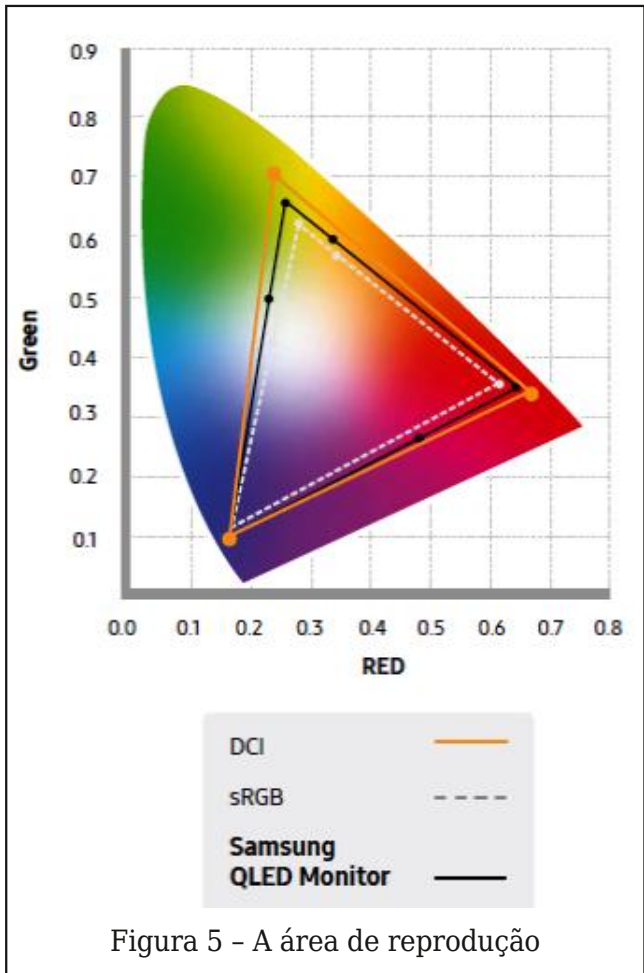


Figura 5 - A área de reprodução

eventos esportivos. Na **figura 5** temos a sua abrangência de reprodução.

Longa duração e proteção ao meio ambiente

Um outro ponto importante quando tratamos de tecnologia de consumo em nossos dias e a proteção ao meio ambiente. Normalmente, na fabricação desse tipo de display são usadas substâncias como o sulfeto de cádmio (CdS) ou seleneto de cádmio (CdSe) que são potencialmente prejudiciais ao meio ambiente. No entanto, a Samsung con-

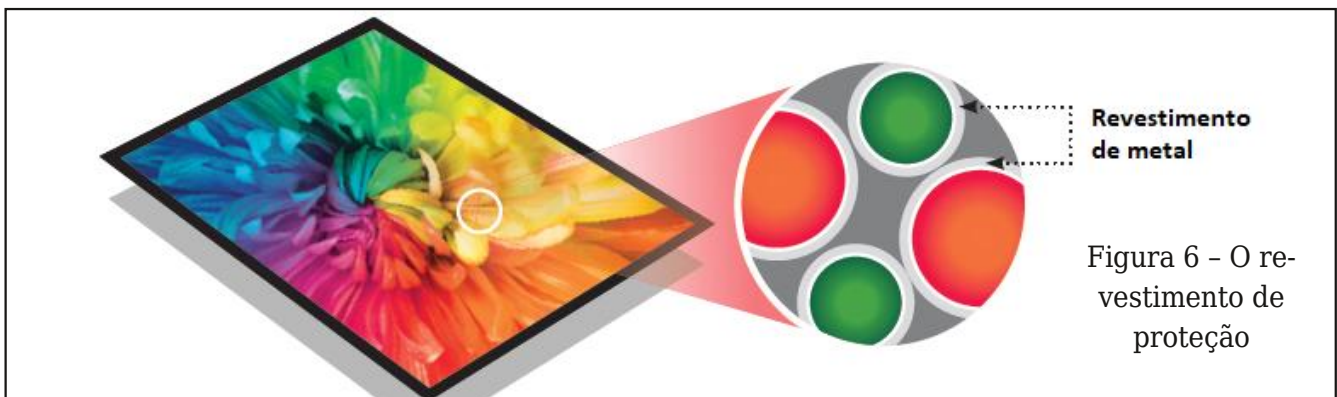


Figura 6 - O revestimento de proteção



seguiu desenvolver uma tecnologia baseado no elemento Índio (In) que apresenta melhor desempenho e não usa o Cádmiio.

Outra característica importante dessa tecnologia é a sua durabilidade. Os monitores QLED da Samsung são fabricados para durar. Os pontos quânticos são revestidos com uma lina metálica de proteção contra agen-

tes que possam afetar sua eficiência energética. A **figura 6** mostra como isso é feito.

Resultado

A comparação das imagens obtidas na reprodução com os monitores convencionais e um monitor QLED mostram como as cores são realçadas (**figura 7**).

Sistema IoT Completo para medição de Água



A Duodigit pioneira do uso da rede LPWAN Sigfox no Brasil oferece aos integradores uma solução completa de medição remota de consumo de água. Operado por bateria com 10 anos de vida útil para duas transmissões diárias. Utilizado no Brasil e em vários outros países é um sistema robusto de fácil instalação e operação com total suporte e treinamento. Contate com a Duodigit para entrar no universo da internet das coisas (IoT) utilizando sistemas e equipamentos profissionais de alto desempenho.



DD Duodigit Inovações Tecnológicas Ltda

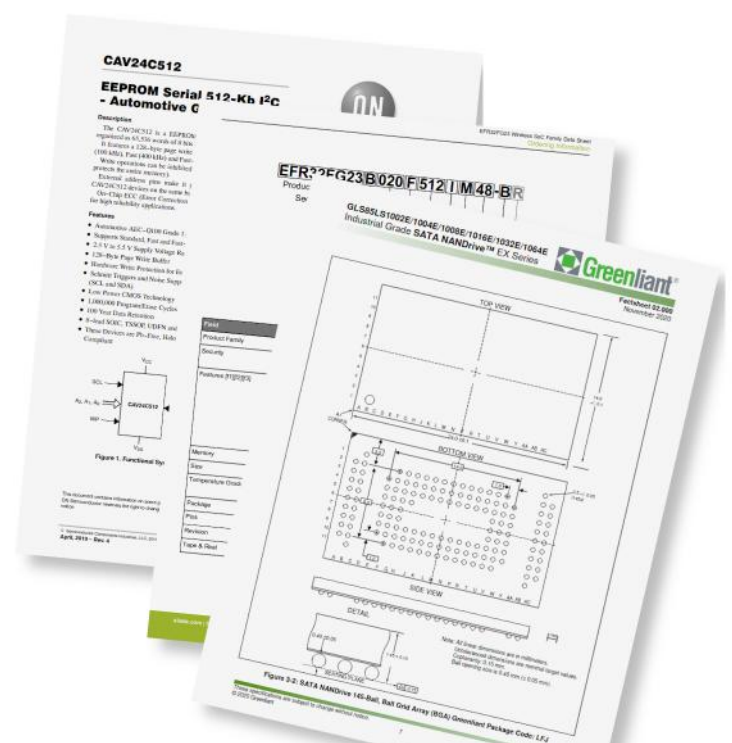
www.duodigit.com.br

vendas@duodigit.com.br

Como Ler Datasheets

Parte 1

Quatro tipos de datasheets



Newton C. Braga

Nesta série de artigos vamos tratar de um assunto de extrema importância para todos que trabalham com eletrônica. Como ler um datasheet, sabendo interpretar seus dados de forma correta ou ainda como escrever um datasheet de um produto de modo que ele não cause dúvidas, ou ainda pior, problemas com os consumidores que possam levar a acidentes, prejuízos e consequentemente processos. Neste primeiro artigo vamos tratar dos tipos de datasheets que existem

As folhas de dados (datasheets ou data sheets) são os documentos mais importantes com que os projetistas, profissionais da eletrônica em geral contam para a realização de projetos, escolha de componentes e verificação de possíveis equivalências num trabalho de manutenção ou projeto. Apesar de muitos pensarem que todos os datasheets são iguais isso ocorre. Existem quatro tipos diferentes de datasheets que serão analisados neste artigo.

Datasheets ou folhas de dados são documentos que contêm todas as informações sobre um componente, necessárias a sua correta utilização em um trabalho de manutenção ou de projeto. Qualquer praticante de eletrônica ou mesmo redator de documentação de uma empresa pode pensar que todos os datasheets são iguais, conforme já citamos. Não é verdade.

Existem quatro tipos de datasheets, que tratam os componentes de formas diferentes, trazendo não só informações sobre suas características técnicas como também sobre o grau de validade ou confiabilidade dessas características.

Saber distinguir essas diferenças é fundamental para um trabalho que use os componentes abordados. Como fazer isso é o que veremos agora partindo justamente de um texto de uma documentação da Allegro, na sua forma em inglês original, da qual tiramos alguns trechos, que servem de base para nossos estudos: (veja o original em inglês no ING025 de nossa seção de inglês para eletrônica)

Quatro Tipos de Datasheets de Produtos e Três Níveis de Compromisso


O primeiro datasheet de produto é “especulativo” e usado para avisar os clientes sobre a proposta de adições a uma linha de produtos. Eles quase sempre são etiquetados como “Previsão de Produto (**Product Preview**) ou Objetivo de Projeto” (**Design Objective**). Alguns podem ser provavelmente etiquetados como **PREMATURE**). As especificações mínimas dadas aqui são apenas um alto ou meta e podem mudar de quase todas as maneiras em aviso.

Depois que os primeiros protótipos são gerados, e uma realimentação inicial do cliente é positiva, datasheets “informativos” podem ser usados para alertar os clientes da adição proposta à linha de produto, isso num “**Datasheet de Informação Adiantada**” (**ADVANCE INFORMATION DATASHEET**). Uma quantidade limitada de amostras em pré-produção pode também ser disponibilizada. Esse datasheet conterá mais informações substanciais, incluindo um sistema de interfaceamento com o cliente, algumas especificações, e pode também ser limitado a aplicações com assistência.

Em alguns casos quando um produto se torna disponível para venda em geral, um **INTERM DATASHEET** pode ser lançado até a completa caracterização dos dados e informações sobre aplicações podem ser acres-

centadas. Se devido ao fato do produto for para um único cliente em uma aplicação específica, as mudanças de especificações podem mudar para incorporar melhorias nas aplicações gerais. **INTERM** (intermediário) ou “**TEMPORARY**” implica que especificações mais completas ou informações sobre aplicações estarão chegando.

As etiquetas **DISTRIBUIÇÃO LIMITADA (LIMITED DISTRIBUTION)** ou **RESTRITO (RESTRICT)** podem ser aplicadas por uma ou diversas razões, por exemplo, restrições legais pelo cliente original, limitações na capacidade de produção, uma versão de baixo custo de um produto popular caro, ou porque a patente da aplicação está pendente. **DADOS DEFINITIVOS (DEFINITIVE DATA)** é o datasheet final, que define (espera-se) os limites garantidos (veja o artigo anterior) a longo termo de produção. Ele normalmente inclui alguma “válvula de segurança” para proteger o fabricante para o direito de fazer muito poucos datasheets completos. O que os usuários realmente querem (alguns dizem precisam) é informação que seja lida pelo computador, incluindo símbolos esquemáticos, padrões de layout de placas, simulação de circuitos e análise térmica. Como os dispositivos se tornam mais complicados, a entrada direta informações de dados para projeto deve reduzir o tempo de projeto do sistema e eliminar erros”

 <p>Ampliar</p>	<p>Fabricante Nº de ref.: MR265</p> <p>Nº de ref. da Mouser # 685-MR265</p> <p>Novo Produto</p>	<p>Teledyne FLIR</p>	<p>Câmeras de imageamento térmico Moisture Meter with MSX IR Camera*</p> <p>Saiba mais</p> <p>AR</p>	<p>Dica importante: Alguns componentes e produtos pode sofrer restrições de área, ou seja, de serem vendidos no Brasil.</p>
 <p>Ampliar</p>	<p>Fabricante Nº de ref.: FLK-TIS75+ 27HZ</p> <p>Nº de ref. da Mouser # 676-FLK-TIS7527HZ</p> <p>Novo Produto</p>	<p>Fluke</p>	<p>Câmeras de imageamento térmico THERMAL IMAGER; GT1; 27 HZ</p> <p>Saiba mais</p> <p>AR</p>	<p>Saiba mais</p> <p>AR</p>

Alguns pontos importantes devem ser comentados.

O primeiro deles é que **“ADVANCE INFORMATION”**, como já vimos muitos traduzirem, não é informação avançada, mas sim informação adiantada. Cuidado! É a informação que vem antes do produto ser lançado definitivamente no mercado. Esse tipo de datasheet também pode ser considerado preliminar (**PRELIMINARY**).

Observe que neste caso as especificações dadas pelo fabricante são **TBD (To Be Determinated)** ou “para ser determinadas”, o que indica que os valores podem variar muito até se chegar à versão definitiva.

O segundo é que um **INTERM (intermediário)** datasheet não traz dados definitivos sobre o produto. Antes da caracterização final do produto podem ocorrer modificações. O projetista deve estar atento.

Conclusão

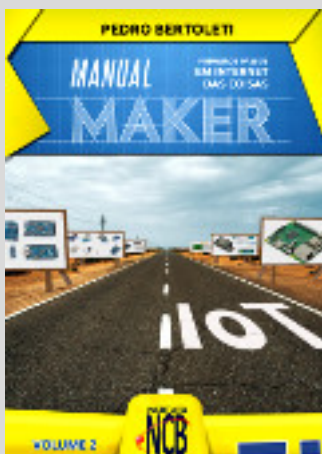
Os fabricantes de componentes eletrônicos tomam o máximo de cuidado ao lançar qualquer produto novo e esse cuidado se reflete no datasheet. Informações incorretas que esses documentos contêm podem comprometer seriamente a credibilidade de um eventual cliente capaz de consumir milhões de peças.



Justifica-se desse modo as diversas formas segundo os quais os datasheet são disponibilizados, desde o momento em que se tem uma ideia de um produto e alguns testes são realizados com unidades iniciais até o momento em que as unidades definitivas se tornam disponíveis.

Conforme veremos em outro artigo dessa série, todos os dados contidos num datasheet são protegidos por lei o que garante também que o fabricante seja protegido contra o uso indevido de seus componentes.

BIBLIOTECA INCB



Primeiros Passos com a Internet das Coisas

Pedro Bertoleti

Este livro contém as informações para você dar seus primeiros passos no mundo maker em projetos voltados para Internet das Coisas. Ou seja, este livro funciona como um guia no início de sua jornada pelas tecnologias, conceitos e projetos que compõem a Internet das Coisas. Você aprenderá aqui quais são as principais tecnologias da área, aprenderá sobre os principais sensores utilizados e, ainda, aprenderá a utilizar o ESP32 e a Raspberry Pi 3B para fazer seus primeiros projetos com Internet das Coisas. Abordando os principais conceitos e tecnologias que envolvem Internet das Coisas, permitindo que você, maker, elabore seus próprios projetos nessa área. Onde você que é maker e quer aprender do zero o que é e como utilizar Internet das Coisas em seus projetos, este livro é para você!



POS

GRADUAÇÃO MAUÁ

A PÓS QUE VOCÊ APLICA DA TEORIA À PRÁTICA.



ENGENHARIA AUTOMOTIVA **MOBILIDADE AUTÔNOMA E CONECTIVIDADE**

Um curso desenhado para profissionais da área automotiva que desejam dominar as tecnologias emergentes mais importantes no road map e presentes nos veículos de última geração do mercado.

O curso de Especialização em Engenharia Automotiva - Mobilidade Autônoma e Conectividade é composto por 3 módulos de 120 horas cada:

**DINÂMICA VEICULAR
E SISTEMAS DE CHASSI (120H)**

**VEÍCULOS HÍBRIDOS
E ELÉTRICOS (120H)**

MOBILIDADE AUTÔNOMA E CONECTIVIDADE (120H)

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



MAUÁ

**1º SEMESTRE
2022**

**INSCRIÇÕES
ABERTAS**





Lâmpadas de carga para teste de fontes de TVs LCD

● Luis Carlos Burgos

Para testar o funcionamento de uma fonte chaveada como por exemplo as utilizadas nos televisores LCD/LED é sempre bom termos algum componente para servir de "carga" para estas fontes quando elas estão desconectadas do resto do circuito. Eu particularmente gosto muito de usar lâmpadas incandescentes para esta finalidade e vou falar sobre elas neste artigo.

As lâmpadas incandescentes ou halógenas têm um filamento que aquece e brilha quando ligados numa tensão seja contínua ou alternada. Para testar fontes as indicadas são estas:

- Para a saída da tensão de standby (VSB, VSTBY, A3,3V, A5V) que varia de 3,3 a 5 V dependendo da fonte podemos usar lâmpadas de 12 V com rosca comum ou encaixe de pino (baioneta) de carro;
- Para saídas de tensões entre 5 e 13 V (B5V, B12V, B13V) podemos usar uma de 12 V;

Para saídas de tensões entre 15 e 24 V (Vamp, B17V, B24V) usamos uma de 24 V. Veja a seguir alguns exemplos destas lâmpadas, veja **figura 1**.

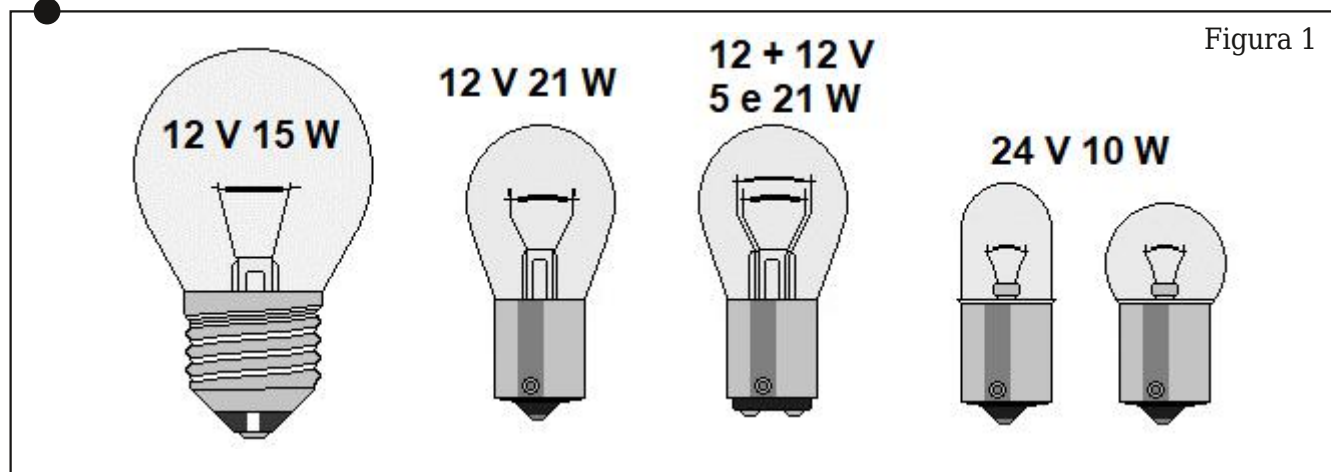


Figura 1

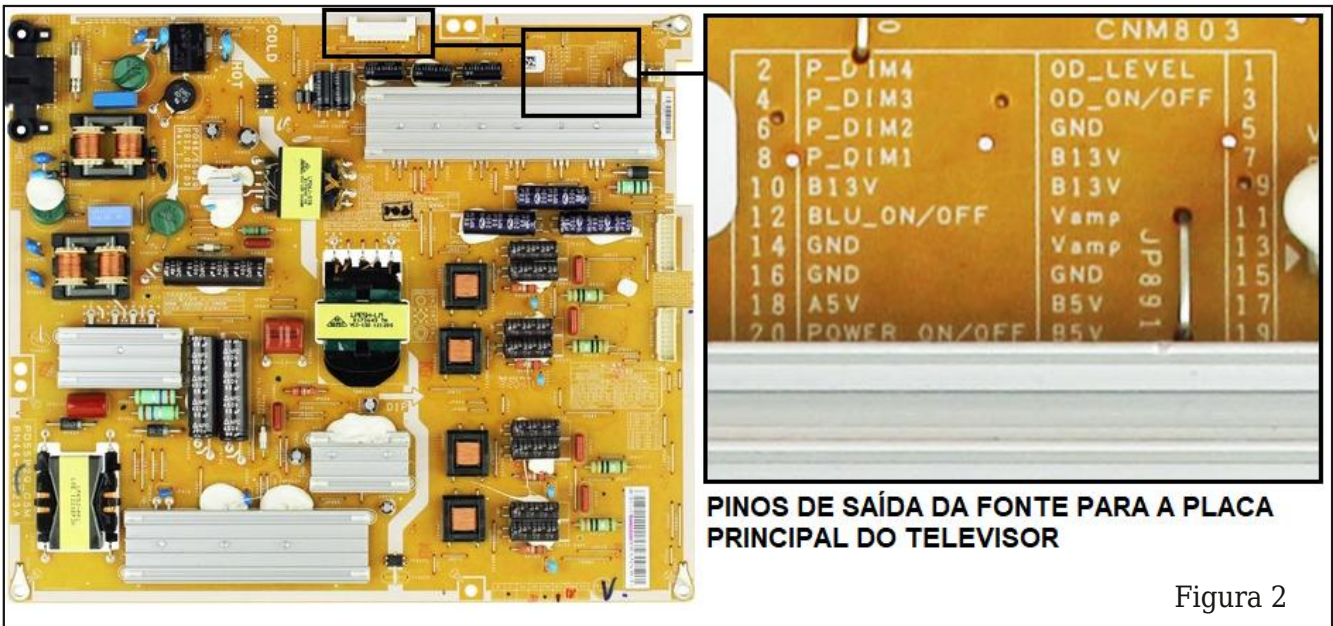


Figura 2

Veja a seguir uma placa de fonte destacando os pinos de saída com suas marcações, conforme podemos ver na **figura 2**.

Vamos explicar apenas os pinos usados para testar o funcionamento desta fonte: 20 - Power ON/OFF (poderia vir como PS_ON) = pino liga/desliga da fonte; 18 - A5V = Pino da tensão de standby. Conectando um jumper (fio) entre estes pinos 18 e 20 a fonte deve ligar e liberar as outras tensões que são: B5V, B13V e Vamp também de 13 V. Observe as ligações das lâmpadas para testar a fonte na condição standby (**figura 3**).

Observações importantes:

As lâmpadas devem ser incandescentes ou halógenas e a potência não importa. As lâmpadas duplas só devem ter seus filamentos ligados em série para perfazerem 24 V se eles forem de mesma potência ou um dos filamentos ficará com tensão maior que o outro ao ser ligada em 24 V e queimará.

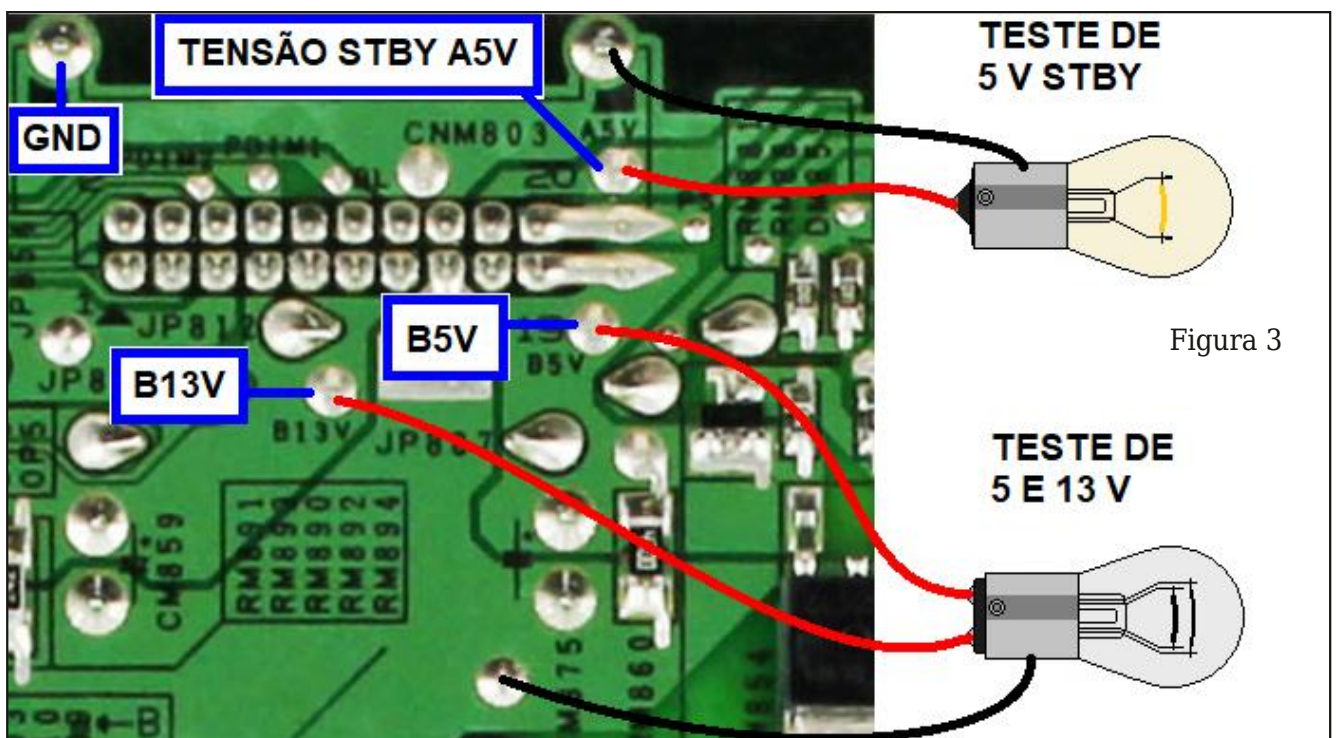


Figura 3

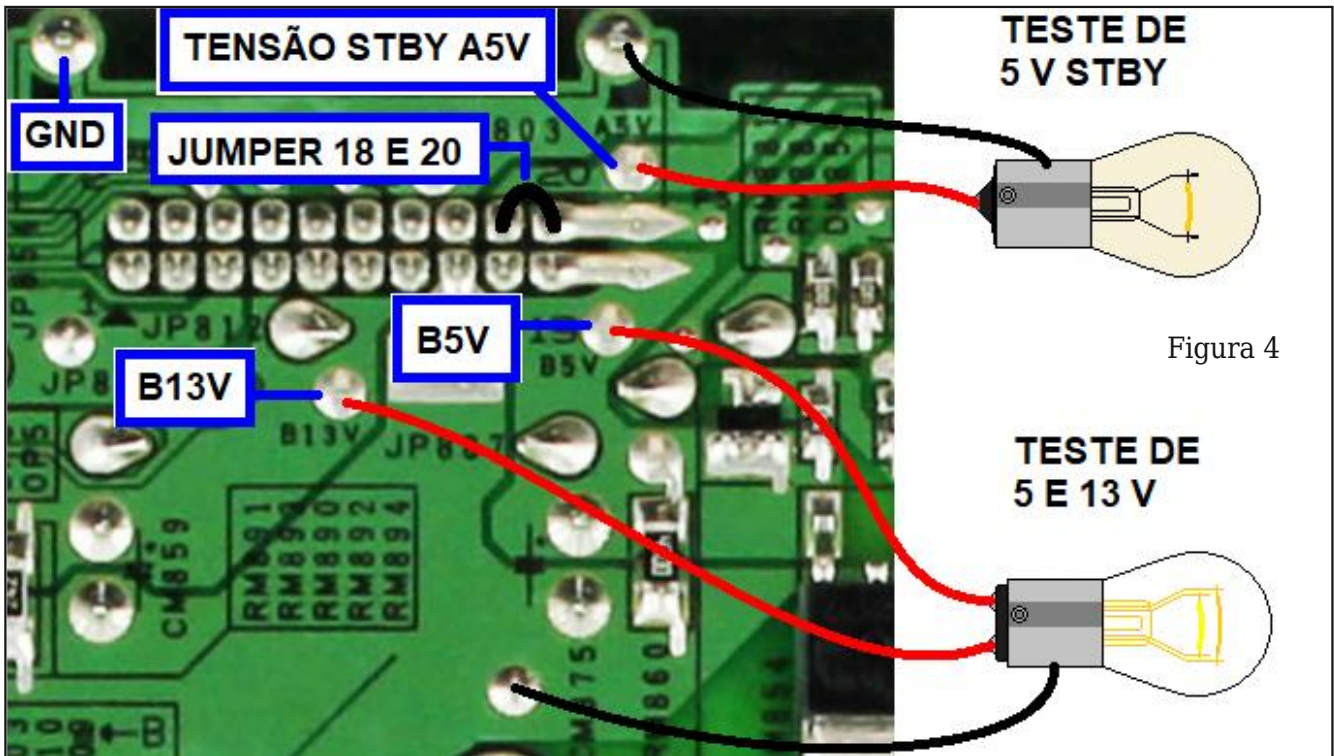


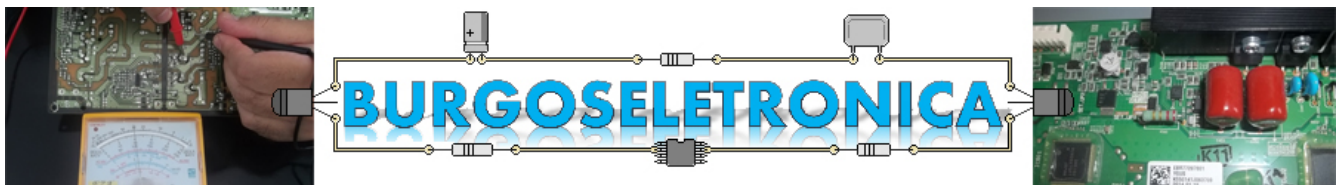
Figura 4

Apenas a lâmpada de 12 V acende fraca na condição de standby. Se ela não acender, a fonte de standby está com defeito e deve ser reparada que ela possa alimentar a fonte principal e liberar as demais tensões.

Se seguir fazemos um curso entre os pinos 18 e 20 (5 V STBY e o liga/desliga). A lâmpada

da dupla deve acender como vemos na **figura 4**.

No lugar da lâmpada dupla poderiam ser duas lâmpadas separadas. Se as lâmpadas acenderem todas na condição ligada significa que a fonte está funcionando e já testada com as cargas.



A BURGOSSELETRONICA Ltda vende cursos e livros técnicos nos endereços a seguir:

<http://burgoseletronica.com.br>

<http://loja.burgoseletronica.net/>

<http://www.lojaburgoseletronica.com.br/>

Canal no YouTube: www.youtube.com/c/Burgoseletronica05

The advertisement features the AFR logo on the left, which consists of the letters 'AFR' inside a stylized hexagonal shape. To the right, three digital multimeters are shown, with the central one being the most prominent. The text 'Linha Profissional de Multímetros AFR!' is displayed in a bold, sans-serif font, with the website 'www.loja-afr.com.br' below it. At the bottom, a black banner contains the text 'Ferramentas Profissionais para Profissionais Exigentes!' in white.



aureside

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL E PREDIAL

ACESSE O SITE

www.aureside.org.br



HÁ 20 ANOS

a AURESIDE difunde tecnologias, treina, forma profissionais e fomenta o mercado de Automação Residencial e Predial

Conheça os benefícios exclusivos dos associados da AURESIDE

- Treinamentos presenciais e a distância •
- Descontos em eventos • Divulgação de Produtos e Serviços • Comunicação e Imprensa
- Estímulo à demanda de mercado
- Representatividade • Participação •
- Base de dados cadastrais • Apoio Institucional •
- Rede de Contatos



Controles PWM de Potência

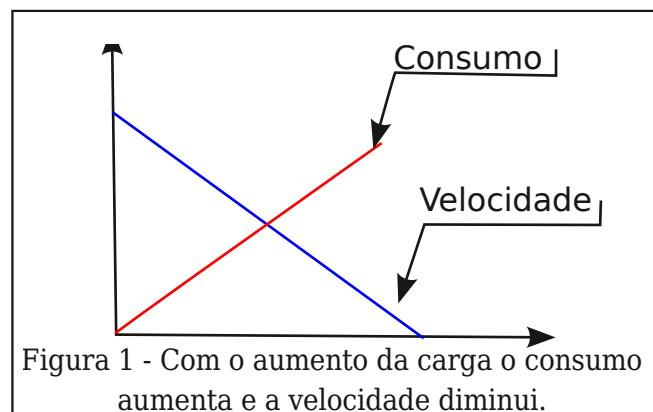
Existem basicamente dois tipos de controles para cargas de potência como motores, lâmpadas incandescentes, elementos de aquecimento, solenóides, etc.: os controles lineares e os controles pulsantes ou PWM. No entanto, uma das desvantagens dos controles lineares está no fato de não ser possível manter o controle sobre o torque e a velocidade em baixas rotações, no caso de motores. Os motores tendem a partir com "soquinhos" e também não muito é simples compensar as variações de velocidade que ocorrem quando o motor tem de fazer mais força. Uma maneira de se obter um controle muito mais preciso sobre o torque e a velocidade de motores de corrente contínua, e até mesmo de outras cargas, é através de circuitos que empregam a tecnologia PWM ou Pulse Width Modulation (Modulação de Largura de Pulso). Com estes circuitos podemos manter o torque mesmo em baixas velocidades garantindo partidas suaves para os motores, mesmo carregados o que os torna ideais para aplicações em robótica, mecatrônica e mesmo em aplicações industriais. Neste artigo vamos analisar o princípio de funcionamento dos controles PWM e dar alguns circuitos práticos.

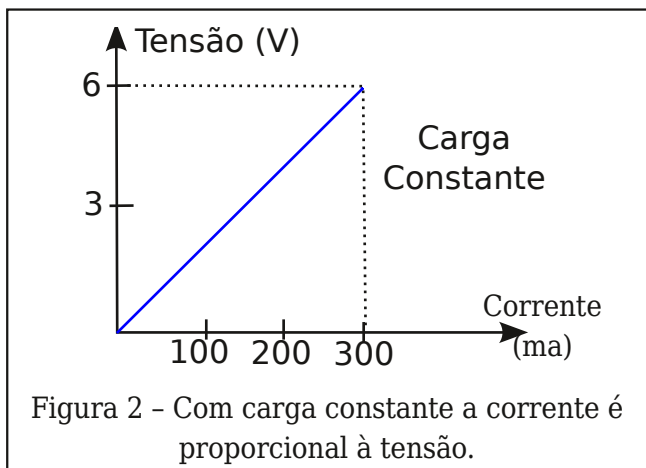
Newton C. Braga

Conforme sabemos, os motores de corrente contínua são dispositivos cuja potência depende da tensão que lhes é aplicada e também da intensidade da corrente que circula através deles. Quando carregamos um motor, ou seja, fazemos com que ele tenha de realizar maior esforço, sua velocidade diminui e com isso a intensidade da corrente aumenta, elevando-se assim a potência que ele consome conforme mostra a curva característica da **figura 1**.

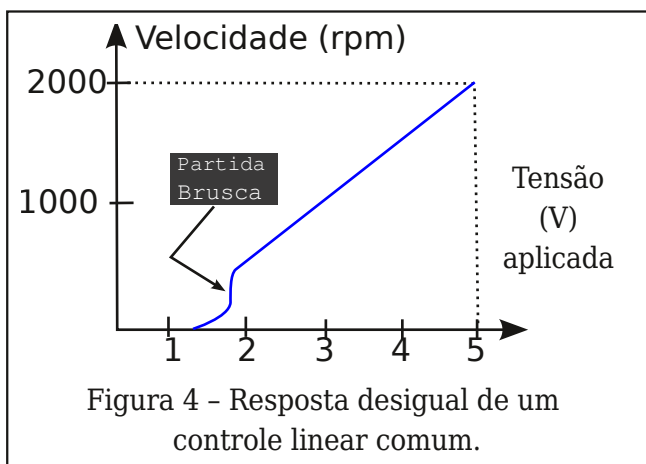
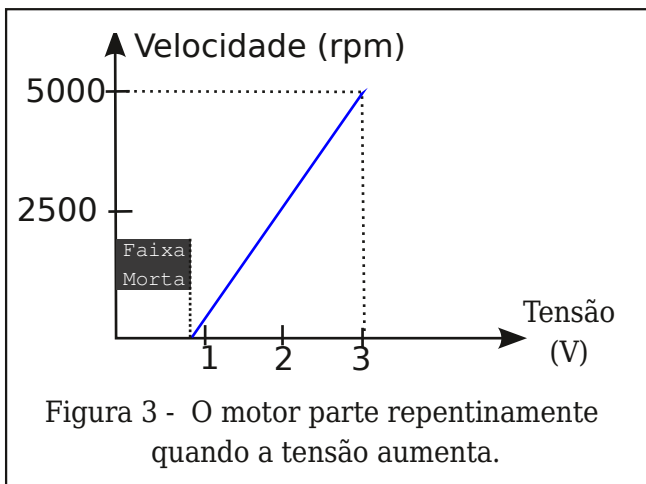
Por outro lado, sob carga constante, a potência consumida aumenta com a tensão de um modo mais ou menos linear, juntamente com a corrente e a sua velocidade de rotação, conforme mostra a **figura 2**.

Como a fonte que alimenta tais motores normalmente tem uma resistência interna que limita sua capacidade de fornecimento de corrente, o reflexo na velocidade e torque é imediato. Sabemos que a maneira mais simples de se controlar a velocidade de um motor de corrente contínua é pela modificação da corrente que passa através dele, utilizando-se algum tipo de dispositivo externo.





Este tipo de controle, em que variamos linearmente a corrente aplicada numa carga ou a tensão, é denominado "controle linear" de potência. No entanto, os motores de corrente contínua têm uma característica de inércia que impede que eles respondam à tensões muito baixas. Abaixo de certo valor de tensão que lhes seja aplicada eles simplesmente não têm torque suficiente para partir, permanecendo parados, conforme mostra a **figura 3**.



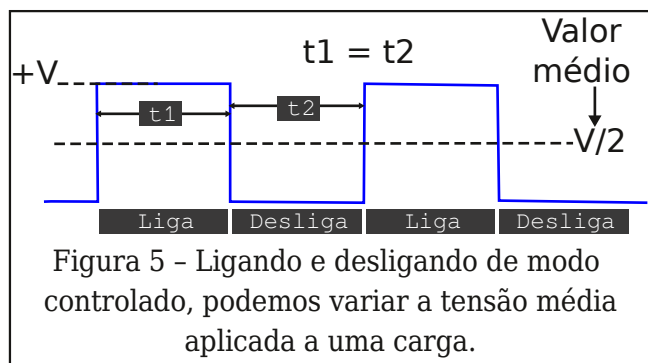
Isso faz com que os controles lineares tenham uma resposta desigual em sua faixa de operação, conforme mostra a **figura 4**.

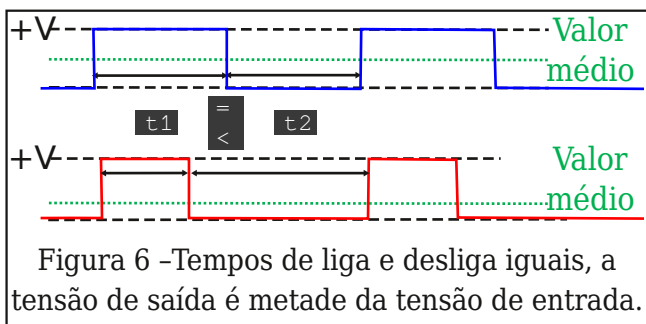
O resultado desta resposta é que não conseguimos fazer com que eles partam de modo suave, mas sim aos "trancos" e não conseguimos, com eficiência, um controle preciso no regime de baixa rotação. Podemos resolver este problema com um tipo de circuito que não controla a corrente no motor de forma constante, mas sim através de pulsos. Os quais atuam sobre a média da corrente que circula através da carga. Este tipo de controle é o que veremos agora.

0 Controle PWM

Como podemos manter o controle sobre a corrente média de um motor de corrente contínua sem diminuir a tensão que lhe seja aplicada, já que é a diminuição da tensão que nos leva aos problemas de controle em baixas rotações? Para responder a esta pergunta, mesmo que o leitor tenha suas dúvidas sobre sua possibilidade, existe uma solução técnica bastante engenhosa. Podemos variar a intensidade média da corrente no motor se o alimentarmos com pulsos e controlarmos a duração destes pulsos. Para que o leitor entenda melhor o que queremos dizer vamos explicar detalhadamente o processo.

Se em lugar de alimentarmos o motor com uma corrente contínua pura, e em seu lugar usarmos um elemento qualquer que ligue e desligue rapidamente o circuito, de modo a produzir pulsos retangulares com a duração e o espaçamento iguais (o que pode ser definido como um ciclo ativo de 50%), conforme mostra a **figura 5**, teremos um controle





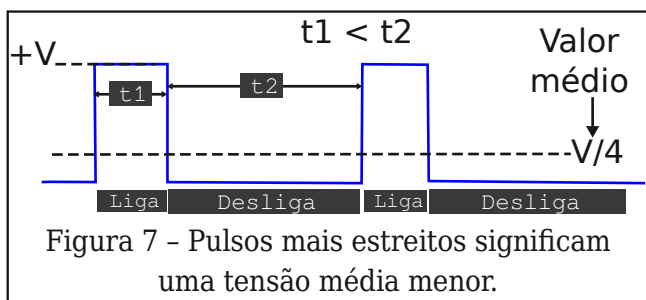
sobre a potência final aplicada a carga. Com esse procedimento, a tensão de cada pulso se mantém igual a máxima da fonte, mas seu valor médio aplicado ao motor será apenas metade do valor de entrada.

Em outras palavras, se a tensão de entrada for de 6 V, o motor recebe pulsos de 6 V, mas se comporta como se, em média, recebesse uma alimentação de 3 V e através dele circulará uma corrente média que corresponde à metade da máxima, que é aquela que circula quando ele recebe 6 V. O motor, nestas condições vai rodar com metade de sua velocidade máxima.

Para alterar a velocidade do motor podemos alterar os pulsos aplicados de duas formas. Se aumentarmos a duração dos pulsos, ou seja, mantivermos o elemento que liga e desliga mais tempo ligado do que desligado, o motor recebe alimentação por mais tempo e na média podemos dizer que ele tem uma alimentação correspondente a uma tensão maior, conforme mostra a **figura 6**.

Nestas condições o motor gira com mais velocidade. Para diminuir a velocidade do motor, basta reduzir a largura dos pulsos, ou seja, manter o elemento menos tempo ligado, conforme mostra a **figura 7**.

Os pulsos aplicados ao motor ainda serão de 6 V, mas na média, como sua duração é pequena, eles correspondem a uma tensão menor e com isso a corrente no motor tam-



bém será menor, com conseqüente diminuição da velocidade. Veja o leitor que se pudermos controlar a largura dos pulsos numa faixa de valores que vá de 1% a 99% por exemplo, teremos um excelente controle da velocidade do motor. Não podemos ter 0% ou 100% por motivos óbvios: ou paramos os pulsos com 0 V ou com 6V!

O importante neste tipo de controle é que em toda a faixa de velocidades o motor recebe a tensão máxima e com isso o torque não se altera: mesmo com velocidades muito pequenas, a corrente pelo breve instante em que o pulso está presente é suficiente para tirá-lo da imobilidade mantendo o torque. Como controlamos a velocidade através da largura dos pulsos, ou seja variamos ou modulamos a largura dos pulsos, o processo de controle recebe o nome de modulação de largura de pulsos ou do inglês Pulse Width Modulation que abreviado, resulta na sigla PWM.

Na prática, o elemento usado para ligar e desligar a corrente pode ser uma chave, os contatos de um relê, por exemplo, ou ainda um componente semiconductor, como um transistor comum (bipolar), um transistor de efeito de campo (MOSFET de potência) ou um SCR (Diodo Controlado de Silício). Um oscilador é usado para determinar a velocidade do chaveamento, a qual é muito importante nesse tipo de controle, pois deve casar-se com as características do motor controlado e dos componentes usados no seu controle.

Vantagens e Desvantagens

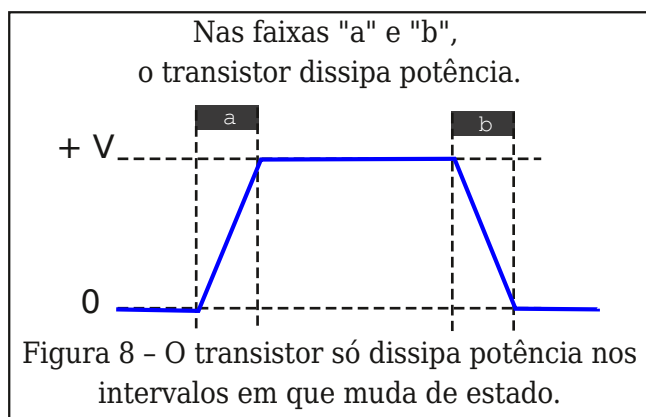
Conforme sabemos, os controles lineares têm várias desvantagens como, por exemplo, a de não se conseguir um controle preciso em baixas rotações com a manutenção do torque.

Outra desvantagem está no fato de que o transistor ou outro elemento linear usado no controle faz as vezes do reostato e dissipa calor. Assim, quando o motor está na faixa média de rotações o elemento de controle dissipa quase tanta potência quanto ele, o que significa produção de calor e perdas que

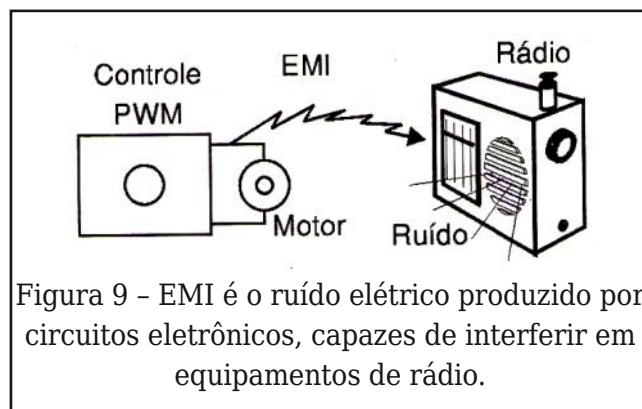
podem não ser interessantes em muitas aplicações.

No entanto, quando usamos um transistor ou outro semiconductor para ligar e desligar a corrente produzindo pulsos estes problemas não ocorrem de maneira acentuada. Quando o transistor está desligado e, portanto, a corrente é zero (entre os pulsos), não há dissipação de calor. Da mesma forma, quando o transistor liga e vai a saturação para conduzir a corrente máxima, sua resistência é praticamente zero e a potência que ele dissipa é quase nula.

Na prática, quando o transistor passa de um estado a outro, ou seja, liga e desliga temos uma variação da corrente que significa uma dissipação de certa potência, mesmo assim é ela é muitas vezes menor do que num circuito linear, conforme mostra a **figura 8**.



Em outras palavras, o rendimento de um circuito de controle de potência PWM é muito maior do que um equivalente linear. Podemos usar transistores de menor dissipação para controlar cargas muito maiores! A desvantagem dos controles PWM está na comutação rápida dos transistores que podem ligar e desligar milhares de vezes por segundo, dependendo do tipo de aplicação e que podem causar instabilidades no circuito. A transição rápida de estado destes componentes gera transientes e sinais de altas frequências que são responsáveis por interferências eletromagnéticas (EMI). Esta interferência pode afetar aparelhos que operem com sinais de rádio, que estejam nas proximidades, como mostra a **figura 9**.



Para evitar estas interferências pode ser necessário empregar filtros ou outros recursos que evitem sua propagação. Este mesmo efeito pode também causar instabilidade em circuitos de controle do mesmo aparelho os quais devem ser providos de recursos para se tornar imunes a EMI.

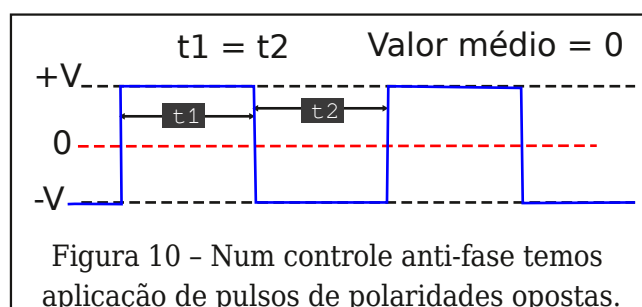
Tipos de PWM

Na prática podemos ter dois tipos de controle PWM que são utilizados em condições diferentes e que o leitor que faz projetos de mecatrônica pode optar para seu projeto.

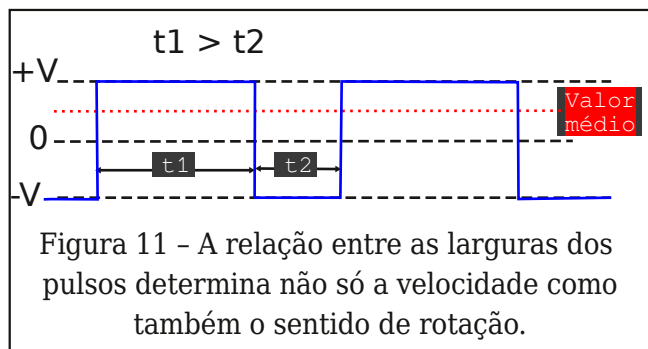
a) Controle PWM Anti-Fase

Neste tipo de controle o sinal aplicado ao motor oscila entre o positivo e o negativo, conforme mostra a **figura 10**.

Assim, temos pulsos positivos e pulsos negativos aplicados ao motor alternadamente numa frequência que pode variar entre poucos hertz a milhares de hertz dependendo do tipo de motor a ser controlado e de sua potência. Se a largura dos pulsos for igual ao espaçamento, ou seja, se os pulsos positivos tiverem a mesma duração que os pulsos negativos, a média de tensão aplicada ao motor é zero e ele permanece parado. Na prática, ele vai apenas oscilar na frequência do sinal aplicado.



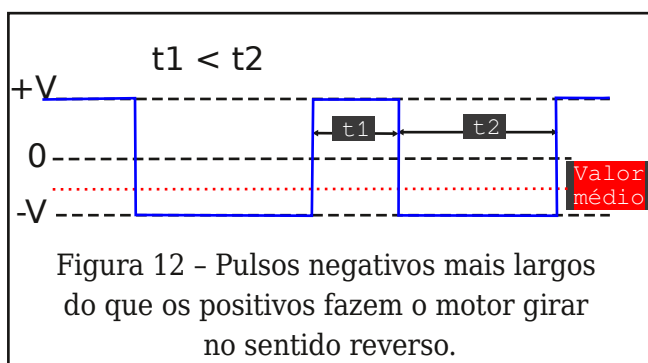
No entanto, se aumentarmos a duração dos pulsos positivos diminuindo ao mesmo tempo a duração dos pulsos negativos, temos a predominância de tensões positivas aplicadas no motor e ele passa a girar no sentido que estes pulsos determinam, conforme mostra a **figura 11**.



Quanto maior for a largura dos pulsos positivos em relação aos negativos, maior será a tensão média positiva no motor e maior sua velocidade no sentido que ela determina. Da mesma forma, se a largura dos pulsos negativos for maior que a dos pulsos positivos, predomina a tensão negativa na média aplicada ao motor e ele passa a girar no sentido oposto.

Tanto maior for a largura dos pulsos negativos em relação aos positivos, maior será a velocidade do motor neste sentido. A **figura 12** dá uma ideia do que ocorre.

Se bem que este tipo de circuito tenha a vantagem de possibilitar um controle de velocidade de um motor de corrente contínua em ambos os sentidos, ele tem uma desvantagem: quando o motor está parado ele recebe praticamente a potência máxima, continuando assim a dissipar energia convertendo-a em calor.



Veja que a corrente continua circulando com intensidade máxima nos dois sentidos, mesmo estando o motor parado!

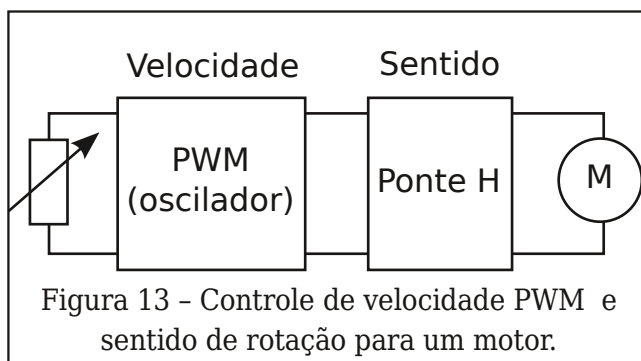
Da mesma forma, qualquer que seja a velocidade do motor num sentido ou no outro, a potência aplicada se mantém constante, pois na média, as larguras dos dois pulsos somada se mantém!

Por estas características este tipo de controle só se aplica no controle de motores de potências muito baixas, onde não existem problemas de dissipação de calor tanto pelo motor como pelo próprio circuito de controle.

b) Controle Polaridade/Intensidade

Neste tipo de controle temos circuitos separados para a velocidade e para a polaridade que determina o sentido de rotação do motor.

Conforme mostra o diagrama de blocos da **figura 13**, temos um oscilador que gera o sinal retangular para o controle de velocidade e uma ponte H que determina o sentido de rotação do motor.



O oscilador pode ser um multivibrador astável de qualquer tipo e a ponte H pode ser de qualquer tipo comum.

A vantagem deste circuito está no fato de que a potência aplicada ao motor, que é a potência que também o circuito absorve, depende da velocidade.

Para menores velocidades, a potência diminui, não havendo o desperdício que ocorre nos controles lineares e anti-fase.

A grande maioria dos controles práticos de velocidade/sentido PWM que encontramos à venda no mercado de componentes utilizam esta configuração.

Circuitos Práticos

Vamos analisar alguns circuitos práticos simples que podem ser usados como controles PWM em projetos diversos.

a) Transistorizado

A configuração básica de um controle PWM simples consiste num oscilador que gera um sinal retangular cujo ciclo ativo pode ser variado. O sinal desse oscilador é aplicado a uma etapa de potência para alimentar a carga. Por ciclo ativo entendemos a relação em porcentagem entre a duração do pulso e a duração completa do ciclo do sinal. Assim, se a duração do pulso é igual aos intervalos entre pulsos, temos um ciclo ativo de 50%. Um circuito prático para esta finalidade usando somente transistores é mostrado na **figura 14**.

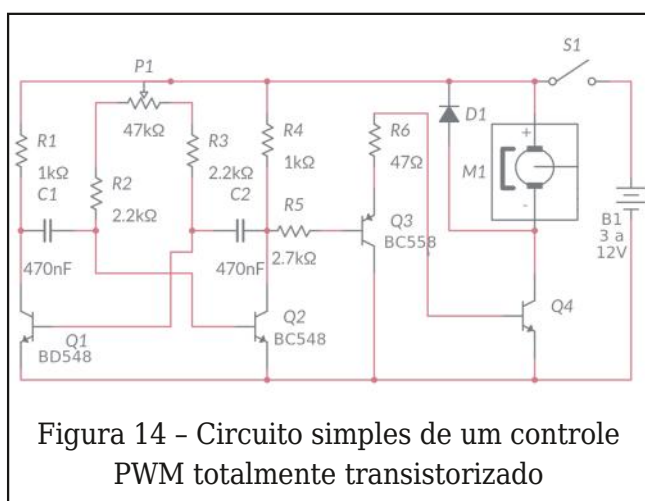


Figura 14 - Circuito simples de um controle PWM totalmente transistorizado

Este circuito é ideal para estudos em cursos técnicos ou outros casos pois permite entender bem a operação das diversas etapas com componentes discretos, pois não faz uso de circuitos integrados.

Temos então um multivibrador astável com dois transistores NPN onde a duração e o intervalo dos pulsos depende dos capacitores C1 e C2 e também dos resistores R1, R2 e do ajuste do potenciômetro P1. Assim, através do ajuste de P1 podemos modificar tanto a duração como o intervalo entre os pulsos gerados por este circuito.

Neste tipo de circuito, os transistores conduzem alternadamente já que ele não possui um estado estável e a velocidade com que ocorre esta troca depende justamente dos componentes citados. Como este circuito não tem potência suficiente para alimentar o motor de corrente contínua, usamos uma etapa adicional de amplificação com dois transistores. No coletor do segundo transistor é então ligado o motor.

Uma técnica alternativa de melhor aparência e também confiabilidade é a que faz uso de uma matriz de contactos. Motores de 3 a 12 V com correntes de até 500 mA podem ser controlados com este circuito. Os capacitores usados devem ser experimentados na faixa indicada já que dependendo do motor, podem ocorrer vibrações em baixas rotações com valores mais baixos. O transistor de potência Q4 deve ser dotado de um pequeno

Lista de Material do circuito da figura 14

- Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
- Q3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
- Q4 - TIP31 - transistor NPN de potência
- D1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
- R1, R4 - 1 k ohms x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
- R2, R3 - 2,2 k ohms x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
- R5 - 2,7 k ohms x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, vermelho)
- R6 - 47 ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
- C1, C2 - 100 nF a 1 uF - capacitores cerâmicos ou poliéster (ver texto)
- P1 - 47 k ohms - potenciômetro
- S1 - Interruptor simples
- M1 - Motor de 3 a 6 V até 500 mA
- B1 - 3 a 12 V - pilhas ou bateria
- Diversos: ponte de terminais, fios, solda, suporte de pilhas, etc.

radiador de calor. Este radiador consiste numa chapinha de metal dobrada em U que é presa ao corpo do componente por um pequeno parafuso com porca.

b) Com o circuito integrado 555

O circuito integrado 555 permite a montagem de um excelente controle PWM para motores pequenos, como já descrevemos em artigos de nossa autoria, publicados em revistas técnicas.

Nessa configuração motores de até 500 mA podem ser controlados com precisão, acionando dispositivos como elevadores, braços robóticos, etc. Na **figura 15** temos um circuito em que o 555 funciona como um oscilador retangular cujo ciclo ativo pode ser ajustado em P1.

Neste circuito P1 atua sobre o tempo em que a saída vai ao nível baixo, ou seja, atua sobre a separação dos pulsos e não duração.

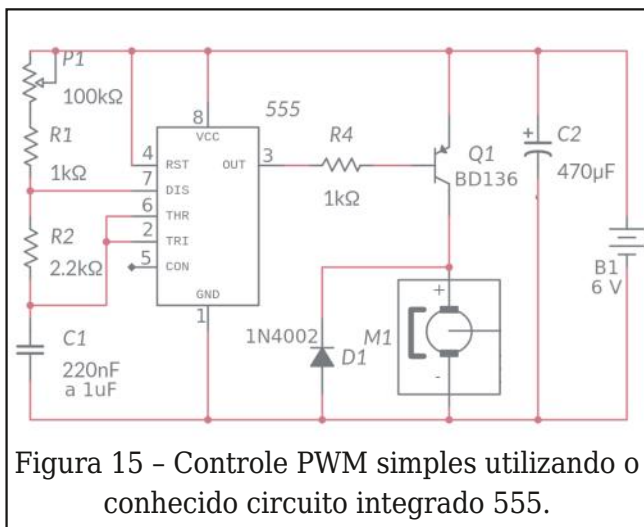


Figura 15 - Controle PWM simples utilizando o conhecido circuito integrado 555.

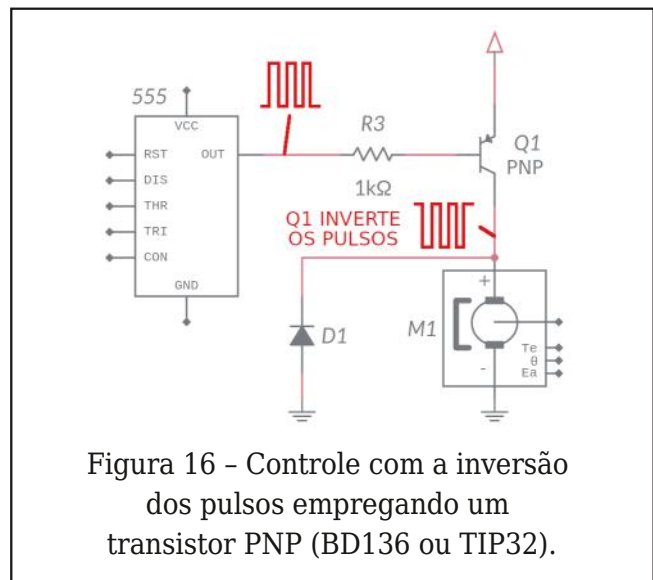


Figura 16 - Controle com a inversão dos pulsos empregando um transistor PNP (BD136 ou TIP32).

Para termos a inversão do efeito, basta colocar no circuito um transistor PNP que conduza com os pulsos negativos. Desta forma, temos a inversão dos pulsos, conforme mostra a **figura 16**, obtendo-se os efeitos desejados.

Com este circuito é possível fazer com que um motor de corrente contínua de 3 a 12 V gire com velocidades que vão desde 2 ou 3 rotações por minuto até a velocidade máxima, praticamente sem perda de torque. A corrente máxima do motor deve ser limitada a 500 mA.

O capacitor determina a faixa de frequências de controle e deve ser experimentado na faixa indicada, pois depende do tipo de motor usado.

Com alguns motores podem ocorrer vibrações e não partida nas baixas rotações com os valores menores de capacitores.

Lista de Material do circuito da figura 15

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- Q1 - BD136 ou equivalente - transistor PNP de média potência
- D1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
- P1 - 100 k ohms - potenciômetro
- R1, R3 - 1 k ohms x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
- R2 - 2,2 k ohms x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
- C1 - 220 nF a 1 uF (560 nF ou 680 nF - recomendados para o uso em montagens com o LEGO) - capacitor cerâmico ou poliéster
- C2 - 470 uF x 12 V - capacitor eletrolítico
- B1 - 6 V - 4 pilhas (ver texto)
- Diversos: placa de circuito impresso ou matriz de contacto, botão para o potenciômetro (opcional), suporte de pilhas, fios, solda, etc.

c) Com o LM350T

Um controle mais potente usando um circuito integrado que pode fornecer correntes de até 3 ampères é dado a seguir. Na **figura 17** temos um controle PWM em que um circuito integrado 4093 é usado como oscilador retangular com ciclo ativo controlado pelo potenciômetro P1.

Neste circuito, uma das quatro portas do 4093 é usada como oscilador e as três outras como um amplificador digital. Quando a saída do oscilador vai ao nível alto, as três portas invertem este sinal e o amplificam de modo que ele aparece no nível baixo na saída. Quando o nível da saída do oscilador é baixo, a tensão na saída dos três amplificadores vai ao valor máximo, igual ao da fonte. Este sinal, formado por níveis baixos (zero volts) e altos (tensão da fonte) é aplicado ao terminal de controle do circuito integrado LM350T que consiste num regulador de tensão para 3 ampères de corrente de saída. Quando o nível aplicado na sua entrada é baixo, na sua saída aparece uma tensão de 1,25 V que corresponde ao zener interno.

Quando o nível é alto a tensão na saída será a do zener mais a tensão aplicada que é fixada pelo trimpot P2. A tensão na saída do circuito oscila entre estes dois valores, conforme mostra a **figura 18**.

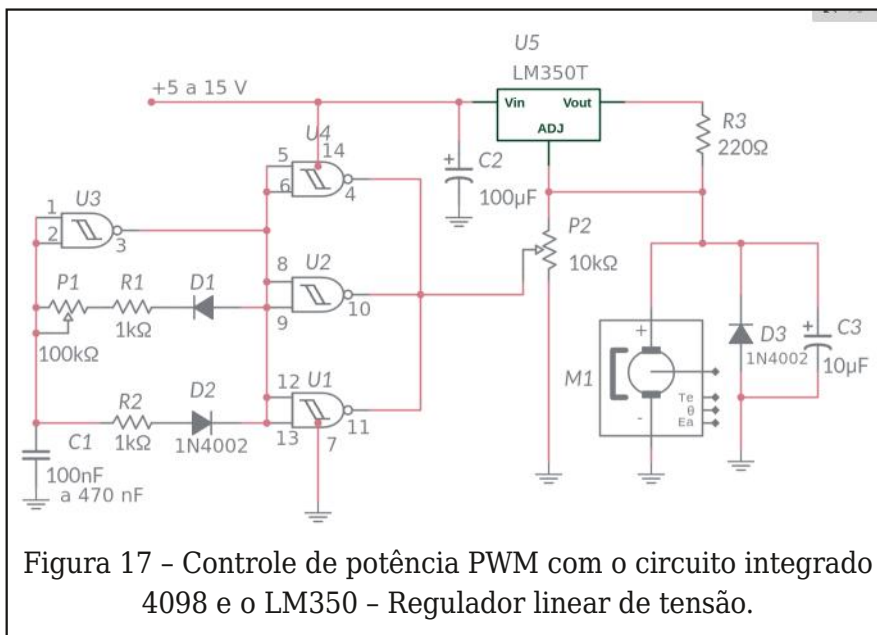


Figura 17 - Controle de potência PWM com o circuito integrado 4098 e o LM350 - Regulador linear de tensão.

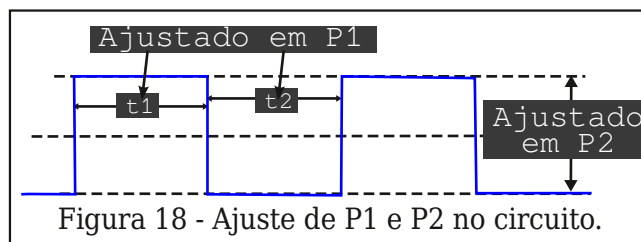


Figura 18 - Ajuste de P1 e P2 no circuito.

Em P2 pode-se ajustar a tensão dos pulsos aplicados ao motor conforme o seu tipo e de forma mais ou menos independente da tensão usada para alimentar o circuito.

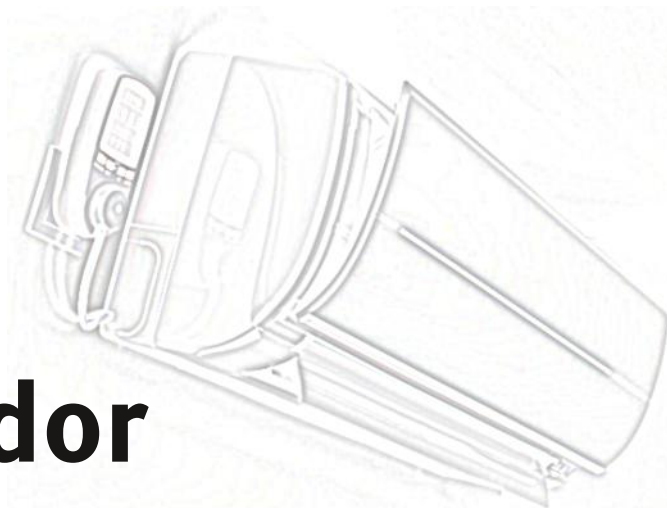
O circuito integrado LM350T deve ser dotado de um radiador de calor.

Manual de Mecatrônica ->



Lista de Material do circuito da figura 17

- CI-1 - 4093 - circuito integrado CMOS
- CI-2 - LM350T - circuito integrado regulador de tensão
- D1, D2, D3 - 1N4002 - diodos de silício
- P1 - 100 k ohms - potenciômetro
- P2 - 10 k ohms - trimpot
- C1 - 100 nF a 470 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
- C2 - 1000 uF x 25 V - capacitor eletrolítico
- C3 - 100 uF x 16 V - capacitor eletrolítico
- R1, R2 - 1 k ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
- M1 - Motor de 6 a 12 V até 3 ampères
- Diversos: placa de circuito impresso, radiador de calor, fios, solda, botão para o potenciômetro, etc.



O condicionador de ar Inverter

Ernesto Vicente

Canal Decol Eletrônica:
<https://www.youtube.com/channel/UC1h7LwxVjTi-4-B-RGYJrTQ>
No Instagram: @decol_eletronica

A tecnologia inverter no condicionador de ar Split mesmo existindo há 30 anos no mercado de climatização, se popularizou no Brasil por volta dos anos 2000, mesmo assim ele ainda hoje é um produto desconhecido por grande parte dos profissionais da área de manutenção e dos consumidores.

Mais conforto, menos ruído e redução do consumo energético.

O sistema de tecnologia inverter, foi desenvolvido com o objetivo de reduzir o consumo de energia, através de um sistema inteligente de controle eletrônico, embarcado nos condicionadores de ar Split.

Com avançada tecnologia de climatização para todos os tipos de ambientes, os condicionadores de ar Split inverter, são atualmente os modelos mais procurados no mercado do segmento da climatização.

Boa parte das indústrias fabricantes de condicionadores de ar da atualidade, possuem centros de desenvolvimento onde realizam testes de durabilidade, que simulam ambientes extremamente inóspitos, tudo para criar novas tecnologias ainda mais

avançadas e duráveis, prontas para encarar as maiores adversidades.

A geração mais recente de condicionadores de ar, tornou-se mais inteligente ainda, pois, usam inteligência artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT) para controlar automaticamente a temperatura do ambiente em um nível ideal (Wind Free Plus da Samsung).

Para isso, utilizam como base os padrões de uso do usuário, dados coletados de sensores integrados de temperaturas, presença e até informações meteorológicas.

No levantamento da empresa de pesquisas GfK, publicada na Revista do Frio, o faturamento de vendas de condicionadores de ar no mercado varejista brasileiro, cresceu entre janeiro e maio de 2021, um aumento de 15,5% em relação ao mesmo período de 2020, chegando a R\$ 942,2 milhões.

Vale lembrar que estávamos nesse período em plena pandemia.

Mesmo com essas cifras, o mercado brasileiro possui uma demanda reprimida em relação a esse produto, que está presente em menos de 20% dos lares brasileiros, ainda que sejamos um país com dimensões continentais, que conta com todos os tipos de climas, do mais quente ao frio, onde a necessidade de climatização é enorme.

TIPOS DE FUNCIONAMENTO

CONVENCIONAL

Este tipo aparelhos funcionam com componentes eletromecânicos, ou seja trabalham em regime de liga e desliga. Sempre que o ambiente está quente e precisa que o condicionador funcione, o sistema ligará o compressor na rotação máxima, pois, esta é fixa geralmente em 3600 RPM.

INVERTER

Já os condicionadores com a tecnologia inverter embarcada, faz o compressor variar a rotação de acordo com a necessidade do ambiente, sendo assim, mais econômico, energeticamente faltando.

Então é um mercado de um potencial gigantesco em franco crescimento.

Diante desses dados, aparece então, uma demanda por profissionais ainda, praticamente inexistentes no mercado de trabalho, os técnicos especialistas na tecnologia inverter, um profissional que deve mesclar conhecimento técnico de refrigeração, técnico em eletrotécnica e técnico em eletrônica, com especialização na tecnologia inverter.

Um profissional da área de service que tem e terá lugar no mercado, seja como autônomo ou dentro das empresas de climatização, prestando serviços de conservação, manutenção e reparo nas diversas placas eletrônicas, que estão embarcadas nas diversas marcas e modelos de condicionadores de ar inverter.

Essas placas contam com uma eletrônica refinada, que demanda alto conhecimento das diversas áreas envolvidas, dentre essas, a eletrônica analógica, eletrônica digital e a eletrônica de potência, tudo junto na mesma placa.

Sendo um produto de uma tecnologia própria, a necessidade de estudos, e especiali-

zação por parte dos profissionais é muito grande, pois, a maioria dos produtos possuem mais que uma placa eletrônica, para o seu funcionamento, o que requer um ótimo conhecimento para a perfeita identificação de qual placa pode estar apresentando defeito, para evitar erros, como a troca de placa errada, elevando sobremaneira o custo, de forma desnecessária, no reparo de um condicionador de tecnologia inverter.

A fim de melhorar a qualidade das manutenções e diminuir os custos, se faz necessário um técnico em eletrônica especializado na tecnologia inverter, que pode gerar economias de até 70% nos custos dos reparos de um condicionador de ar inverter.

O que é a tecnologia inverter nos condicionadores de ar?

Como sabemos o condicionador de ar é um produto utilizado em climatização de ambientes, que utiliza motores para efetuar seu trabalho.

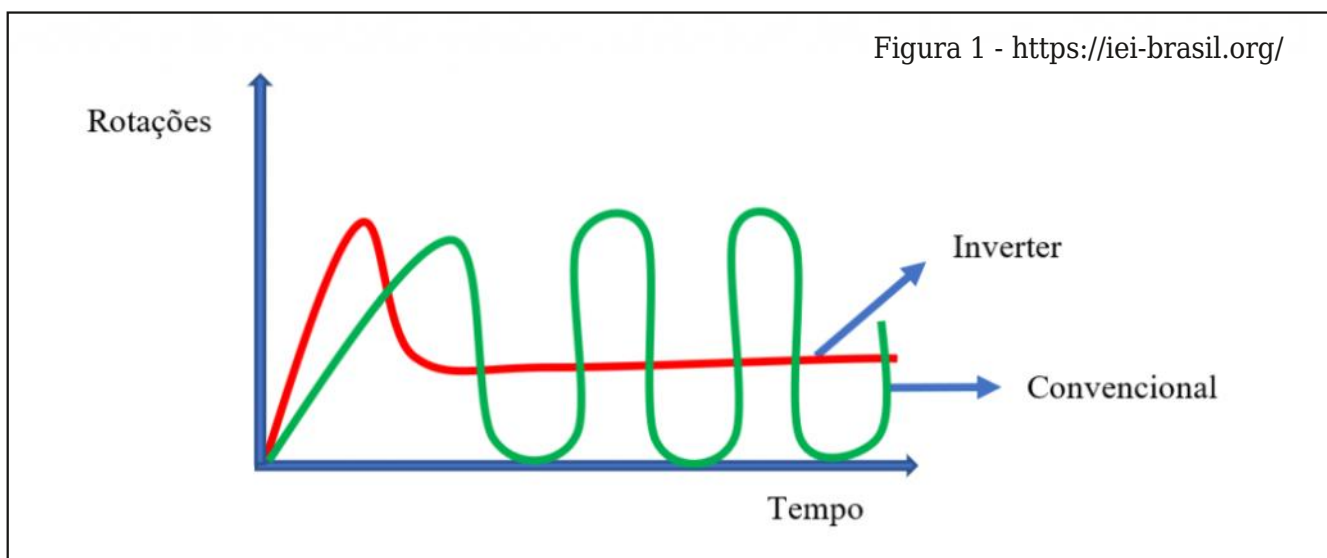
Desde sua criação pelo Eng. Willis Carrier em 1902, os condicionadores de ar eram produtos eletromecânicos, sendo compostos de vários componentes, entre eles motores alimentados por corrente alternada e de rotação fixa para acionamento de ventiladores e compressores.

O ar condicionado tradicional quando ligado funciona a 100% da capacidade, ou seja, isso significa que ele sempre opera em sua capacidade máxima. Com o desenvolvimento da tecnologia inverter, esses moto-ventiladores e moto-compressores tiveram uma grande evolução.

Então hoje temos o popularmente conhecido "ar condicionado inverter", que se trata basicamente de um condicionador de ar com motores que variam a suas rotações.

Um condicionador de ar inverter é um condicionador de ar com velocidade de resfriamento variável. Esses sistemas fornecem desempenho de resfriamento de alta eficiência sem todo o esforço ou custo de um sistema de ar condicionado convencional.

Veja a **figura 1**, onde temos no gráfico a linha em verde que mostra o funcionamento

Figura 1 - <https://iei-brasil.org/>

de um condicionador de ar convencional, onde é possível observar o funcionamento liga e desliga, já em vermelho, temos o comportamento do condicionador inverter, com um controle de fluxo estável ao longo do tempo.

Para este tipo de controle foi embarcado nesses produtos, uma eletrônica refinada e complexa, a fins de melhorar a performance dos condicionadores de ar.

Principais vantagens

- Economia de custos
- Operação silenciosa
- Resfriamento rápido
- Eco-Friendly

Como isso é feito

Aliando diversas tecnologias que evoluíram durante anos, como os conversores de frequência, soft starters, inversores de frequências, que se tornaram possíveis também a partir da evolução dos componentes eletrônicos como, tiristores, transistores IGBTs, microcontroladores dedicados, módulos de potência inteligentes IPM, etc., assim como os motores e compressores é que foi possível a criação da tecnologia inverter para o condicionador de ar inverter.

Existem hoje no mercado, diversos produtos eletroeletrônicos, brinquedos, eletrodomésticos passando pela linha branca, residencial, comercial e industrial, que utilizam algum tipo de inversor de frequência para melhorar o desempenho de suas funções. Especificamente, no condicionador de

ar split inverter, que é um produto composto por duas unidades, uma interna e uma externa, onde em cada uma delas temos placas eletrônicas para o controle do seu funcionamento.

Existem várias versões de condicionadores de ar split inverter, no mercado, variando conforme a marca e modelo de diversos fabricantes, com diversas versões de placas eletrônicas, mas para que um condicionador de ar seja um inverter, ele precisa de ter no mínimo uma “placa inverter”, na unidade externa.

Essa placa irá controlar o fluxo do refrigerante, da maneira mais eficiente possível para o condicionamento do ar ambiente, seja no aquecimento ou resfriamento.

A “placa inverter” com sua topologia específica, tem a função na unidade externa, de maneira geral, controlar um moto ventilador e um moto compressor, que, faz parte da estrutura geral de uma unidade externa em um condicionador de ar split.

O controle é feito através de sensores que informam para a placa seus parâmetros e baseado numa lógica de programação, o micro controlador da placa fará os ajustes necessários, para a maior eficiência de funcionamento da máquina.

Conceito básico de uma placa de condicionador de ar inverter

O diagrama mostrado na **figura 2**, compreende as unidades básicas para a constru-

OS TIPOS DE CONDICIONADORES

Um aparelho condicionador de ar é composto basicamente por uma unidade de condensação e uma unidade de evaporação.

Existem três tipos básicos de condicionador de ar:

ACJ (Ar Condicionado de Janela)

Este tipo de aparelho é composto de duas unidades, que ficam dentro do mesmo gabinete. Esses aparelhos são fixados, como o próprio nome diz, em uma janela ou mais comumente em um buraco na parede.

Condicionador Portátil

O condicionador portátil, também possuem as duas unidades no mesmo gabinete, porém com o tamanho reduzido, por isso esse aparelho pode ser transportado mais facilmente.

Condicionador Split

O condicionador split, (do inglês, separado), é um aparelho onde as unidades de evaporação e condensação estão separadas, ficando assim uma unidade interna ao ambiente a ser climatizado e a outra unidade no ambiente externo.

Nessa modalidade de condicionador split temos os sub tipos:

- Hi Wall;
- Piso teto;
- Cassete;
- Multi split;
- VRF ou VRV*

*VRV é um nome cuja marca foi registrada pela Daikin na ocasião do desenvolvimento do produto. Assim, os outros produtos do mercado, do mesmo tipo, normalmente são chamados de VRF, que no caso significa "Fluxo de Refrigerante Variável".

ção de uma placa de uma unidade externa em um condicionador de ar inverter.

Na metade de cima da **figura 2**, podemos observar desde a entrada de alimentação, geralmente em 220Vac/ 60Hz, depois passamos inicialmente por um filtro EMI, prote-

ções de transientes de tensão e supressores "in rush". A seguir temos uma etapa de retificação e chegamos ao circuito de PFC, que pode ser ativo ou passivo. Na sequência temos a etapa do filtro capacitivo, onde se forma o DC LINK, para alimentação do módulo

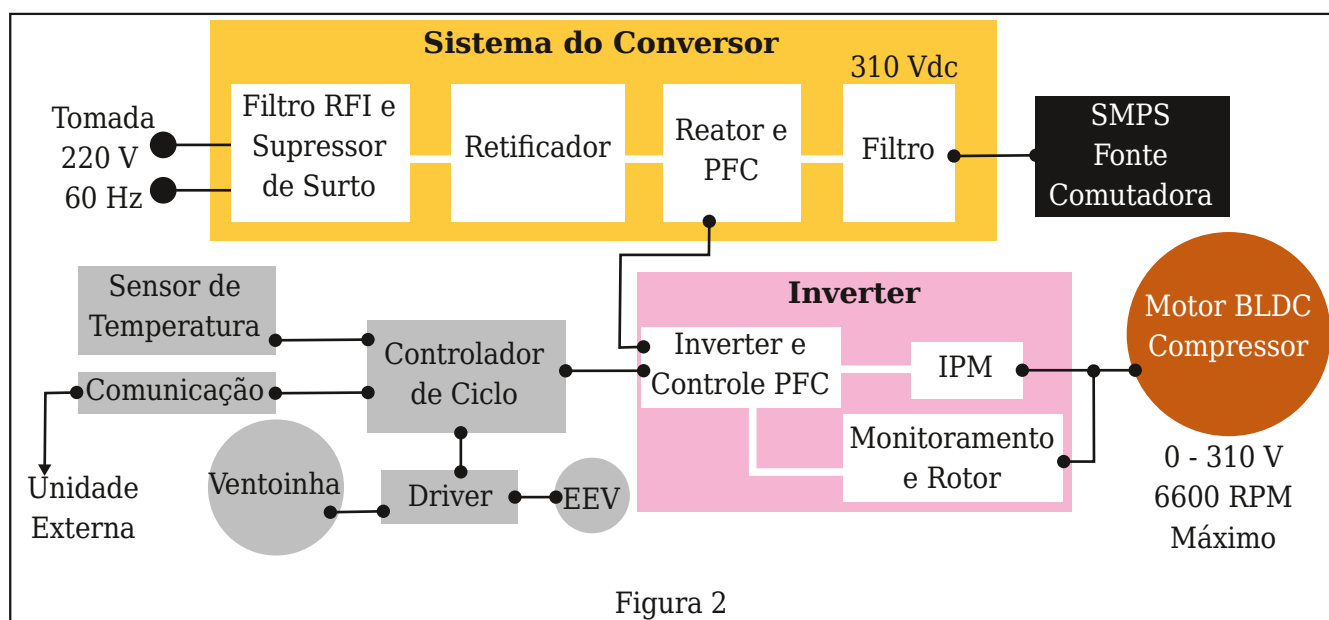


Figura 2

IPM, que fará o acionamento de um compressor geralmente rotativos, acionado por um motor moderno, trifásico de corrente contínua, sem escovas, chamado de BLDC (Brushless DC motor). O módulo do IPM é acionado por 6 (seis) pulsos PWMs gerado por um microcontrolador dedicado e para o perfeito funcionamento do conjunto.

Na parte cinza temos toda a etapa de acionamento e controle, onde microprocessadores e microcontroladores, recebem informações de diversos sensores instalados, como periféricos da placa e na própria placa, fazendo parte do circuito eletrônico, e tudo isso para o controle eficaz dos diversos parâmetros e variáveis do processo.

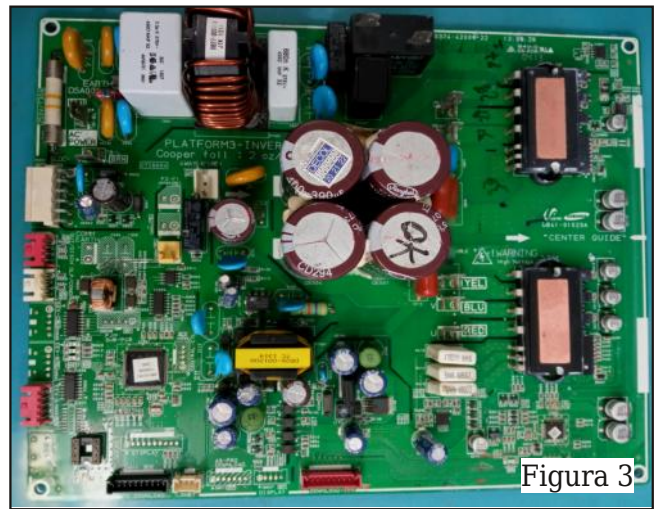
De uma maneira resumida, temos aqui uma ideia da complexidade de uma placa eletrônica, que visa controlar as variáveis de um processo de climatização, uma área da física que além de muito interessante e necessária ao dia a dia das pessoas, é de extrema complexidade, e para alcançar esse objetivo, os projetistas devem observar inúmeras regras, teorias, normas nacionais e internacionais, pois essas placas além de ajudarem no melhor desempenho do produ-

to, também podem prejudicar a “saúde” da rede elétrica.

Na **figura 3** vemos a foto de uma placa inverter da Samsung, para o controle da unidade externa de um condicionador de ar split inverter de 24K BTUs.

A evolução dos sistemas de climatização, proporcionou novas formas de otimizar os recursos e economizar energia.

Os sistemas de controle de temperatura ambiente, utilizando o fluxo variável de fluido refrigerante, com novas formas de monitoração e controle, são excelentes exemplos da tecnologia inverter.



Decol Eletrônica

Consertos de Placas Inverter de diversos fabricantes

Whatsapp 13 99755-5883
Whatsapp business 13 34695088
Instagram @decol_eletronica

Cursos

No YouTube <https://youtube.com/c/DecolEletr%C3%B4nica>
www.academiadasplacas.com.br
www.cursoseleetroarc.com.br
www.inverterfacil.com.br



Rua Padre Anchieta, 248 - São Vicente - SP - CEP 11310-040

REVISTA

Elevador Brasil

REVISTA PROFISSIONAL - Fabricantes - Conservadoras - Consultores - Construtoras



A melhor vitrine para o seu produto na América Latina

www.elevador.com.br

Trabalhando com transformadores



Yoji Konda

<http://www.yojikonda.com/produtos/produtos.htm>

Neste artigo focalizamos o uso de transformadores com primário de 5 fios indicado para conexões em redes de 127 V e de 220 V. O artigo é importante pela diversidade de tensões que encontramos nas redes de energia de nosso país.

No Brasil, ao contrário de muitos países, existem na rede elétrica domiciliar, diversos padrões de tensão: 115V ou 110V - 127V - 220V e 254V

A tensão de 115 e 110V está caindo em desuso devido a despadronização pela ANEEL, mas ainda pode ser encontrada em alguns

bairros de São Paulo. (região servida pela antiga Light). A tensão de 254V é usada nas áreas rurais de diversos estados.

É obtida de um transformador de alta tensão onde o primário e secundário são monofásicos do tipo

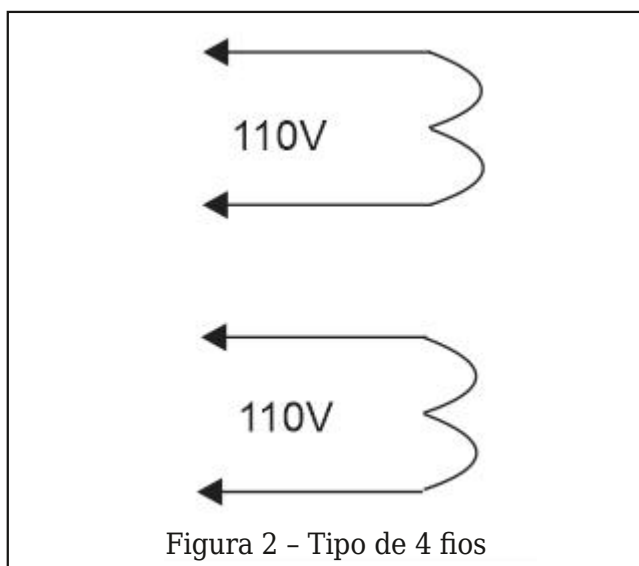
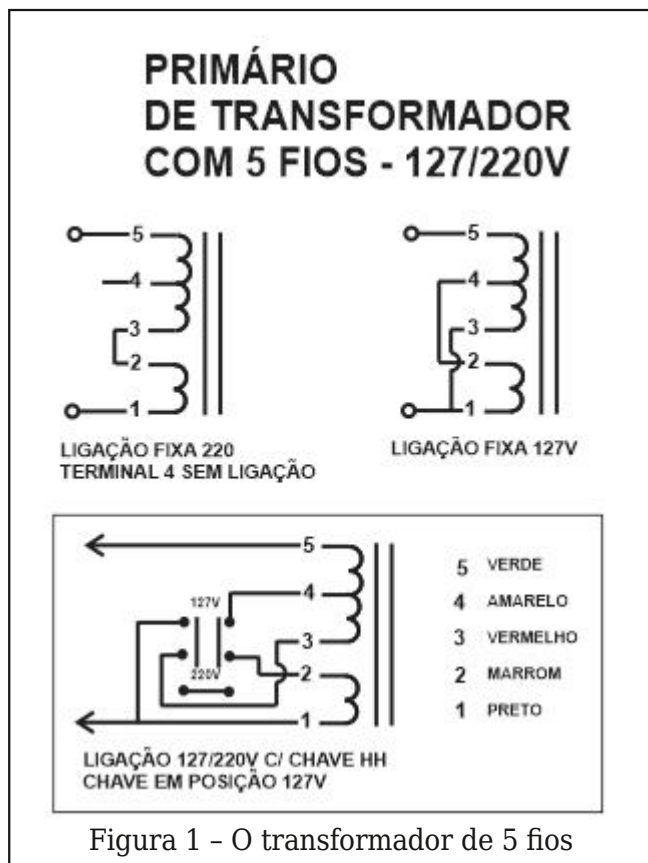
MRT= Monofásico por Retorno à Terra.

Este transformador apresenta uma característica bastante peculiar. É alimentado apenas por um cabo de alta tensão. O outro polo é o aterramento.

Resta como tensões principais as de 127V e 220V e a maioria dos transformadores tem que ser compatíveis com elas.

Assim, em primeiro lugar temos as ligações de 4 fios, como mostrada na figura 2 para tensões de 110 V x 110 V.

Ligando os enrolamentos em paralelo = 110V - Ligando em série = 110V+110V = 220V. Não mais é usado em razão da despadronização da tensão em 110V



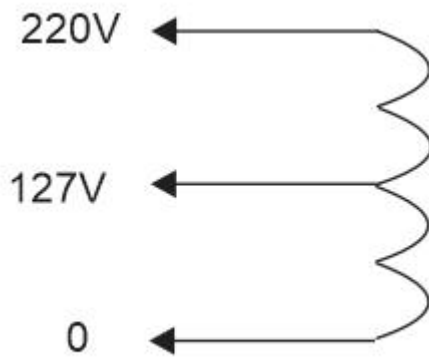


Figura 3 - Tipo 127/220V - Três fios - 127V + 93V = 220V

Para os tipos de 3 fios temos a conexão mostrada na **figura 3**.

É o tipo mais usado. Transformadores pequenos podem usar fios da mesma bitola para os dois enrolamentos e em médios e grandes, são usados fios mais grossos para 127V e mais finos para 93V. Em 127V o aproveitamento da potência do enrolamento é menor, pois só uma parte do enrolamento é usado.

Na **figura 4** temos o tipo de 5 fios com tensões de $2 \times 93 \text{ V} + 34 \text{ V} = 127 \text{ V}$ e $93 \text{ V} + 93 \text{ V} + 34 \text{ V} = 220 \text{ V}$.

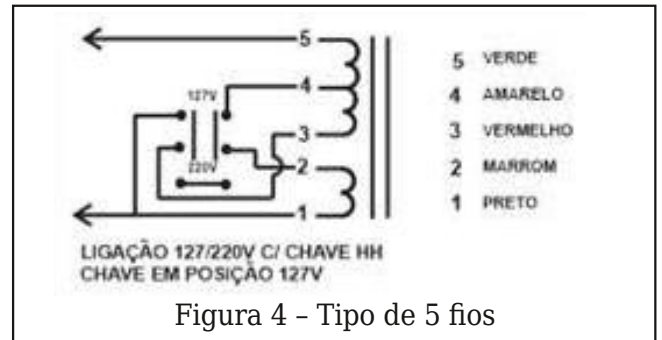


Figura 4 - Tipo de 5 fios

$$1 - 2 = 93 \text{ V} / 3 - 4 = 93 \text{ V} / 4 - 5 = 34 \text{ V}$$

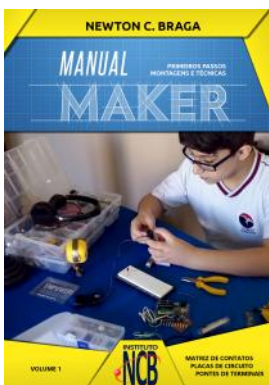
Desenvolvido pela KELETRON/FONTAT em 1980 em razão da necessidade de aumentar a potência do transformador em 127V sem aumentar o seu tamanho. É um circuito inédito, não tendo referência igual no Brasil ou no resto do mundo.

Em 127V = dois enrolamentos de 93V em paralelo mais um de 34V em série = $2 \times 93 \text{ V} + 34 \text{ V} = 127 \text{ V}$

Em 220V = 2 enrolamentos de 93V em série mais um de 34V em série = $93 \text{ V} + 93 \text{ V} + 34 \text{ V} = 220 \text{ V}$

Pode ser usada uma chave HH 127/220V. Aproveitamento 100% tanto em 127V como em 220V, conforme mostrado na **figura 4**.

MANUAL MAKER



A palavra "maker" está em alta. Os fazedores de coisas, os inventores usando tecnologia avançada, os adeptos do DIY ou Do-it-Yourself (Faça-Você-Mesmo) estão aumentando em quantidade e a necessidade de ensinar tecnologia nas escolas, em oficinas, em fablabs e em todos os lugares é evidente (BNCC e STEM). Mas, como fazer tudo isso? Aproveitando sua experiência como maker há mais de 60 anos, com milhares de artigos e projetos publicados, o autor deste livro reúne num manual o que é preciso saber para ser um maker. Mais do que isso, o que é preciso fazer para montar uma fablab, para ensinar tecnologia nas escolas, para montar oficinas ou espaços em que todos podem se tornar makers e montar coisas incríveis usando tecnologia desde a mais simples com componentes de sucata até as mais avançadas com tecnologia do momento. Um livro que não deve faltar para os que desejam ser makers, para os que já são makers e precisam saber mais ou ainda para os que desejam ensinar tecnologia, nas escolas, nas comunidades, para seus amigos ou seus filhos.





LR1110

Wi-Fi de Baixa Potência + Scanner GNSS + LoRa Transceiver

Newton C. Braga

Nosso componente em destaque é o LR1110 da Semtech, um transceptor Lora com Wi-Fi de baixa potência e Scanner GNSS. Com características próprias esse componente permite o desenvolvimento de projetos dentro de uma faixa de aplicações que podem ser interessantes para nossos leitores. Com base no datasheet disponível no site da Mouser Electronics no link dado (*), mostramos o que este componente pode fazer.

O LR1110 é uma plataforma de ultra-baixo consumo de energia que integra um transceptor LoRa® de longo alcance, GNSS multi-constelação, scanner e scanner de endereço MAC AP Wi-Fi passivo para segmentação de aplicativos de geolocalização.

O LR1110 suporta modulações LoRa® e (G) FSK para Casos de uso LPWAN. O dispositivo é altamente configurável para atender a diferentes requisitos de aplicação utilizando o padrão global LoRaWAN® ou protocolos proprietários.

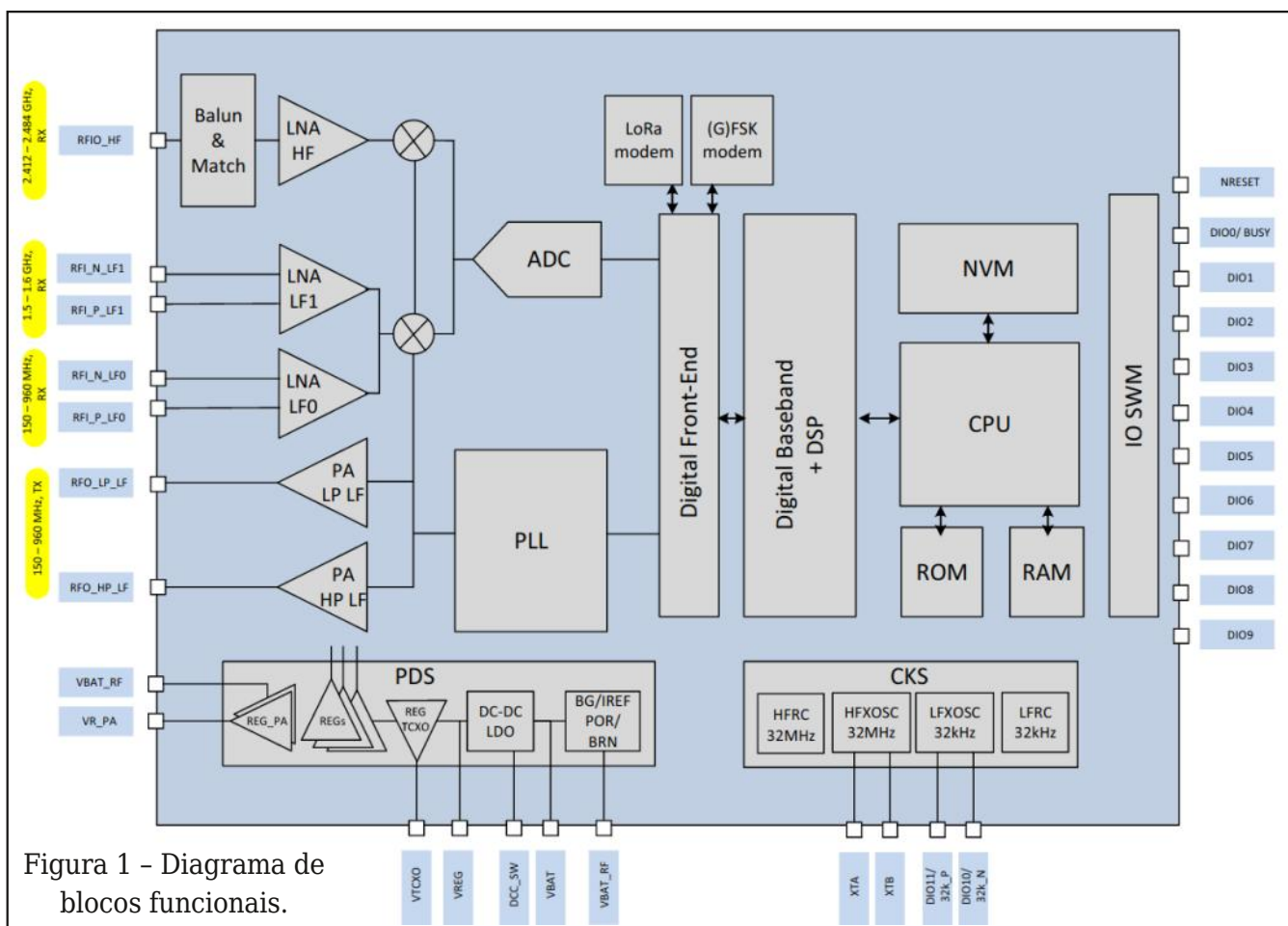


Figura 1 - Diagrama de blocos funcionais.

O LR1110 é projetado para estar em conformidade com a camada física requisitos da especificação LoRaWAN® lançada por a LoRa Alliance®.

Além das capacidades de transceptor sub-GHz em todo o mundo, o dispositivo possui um front-end multibanda de potência muito baixa capaz de adquirir vários sinais de segmentação para fins de posicionamento geográfico:

- Endereços MAC de ponto de acesso Wi-Fi 802.11b/g/n
- Sinais de satélite GNSS (GPS, BeiDou, geoestacionário)

As informações adquiridas são transmitidas por meio de uma rede LPWAN para um servidor de geolocalização. A posição do objeto é calculada pelo servidor de geolocalização, que analisa as informações transmitidas e correlaciona a posição com dados de um banco de dados de geolocalização, permitindo um equilíbrio único entre baixo consumo de energia e desempenho. Na **figura 1** temos o diagrama de blocos funcionais deste componente.

As funções dos pinos são detalhadas no datasheet, clicando ou fotografando o QR-Code no final do artigo.

No datasheet temos todo o detalhamento do funcionamento dos diversos blocos funcionais possibilitando assim ao projetista realizar o seu projeto ou avaliar o produto para uma eventual aplicação.

Na **figura 2**, por exemplo temos o modo de operação Wi-Fi com escaneamento passivo.

Informações completas sobre este princípio podem ser encontradas no datasheet. Nesse processo de escaneamento passivo, o LR1110 pode extrair a informação sobre o código do país num ponto de acesso para provar a resposta.

Na **figura 3** temos o princípio de funcionamento do escaneamento GNSS, com detalhamento no próprio datasheet.

Finalmente, obtido do próprio manual temos uma configuração multibanda LoRaWAN para Europa e Estados Unidos usando tanto sub-GHz PAs + GNSS + WiFi de escaneamento passivo.

Um TCXO é obrigatório para varredura GNSS. Para produtos somente de varredura Wi-Fi, o TCXO pode ser substituído por um XTAL, entre o pino 4 e pino 5.

Um LNA externo é necessário na linha de recepção GNSS para varredura GNSS. O LNA é controlado usando os sinais RFSWx.

Para LoRa® operando em bandas de frequência mais baixas, 2 interruptores SPST podem ser necessários para isolar os caminhos GNSS e Wi-Fi.

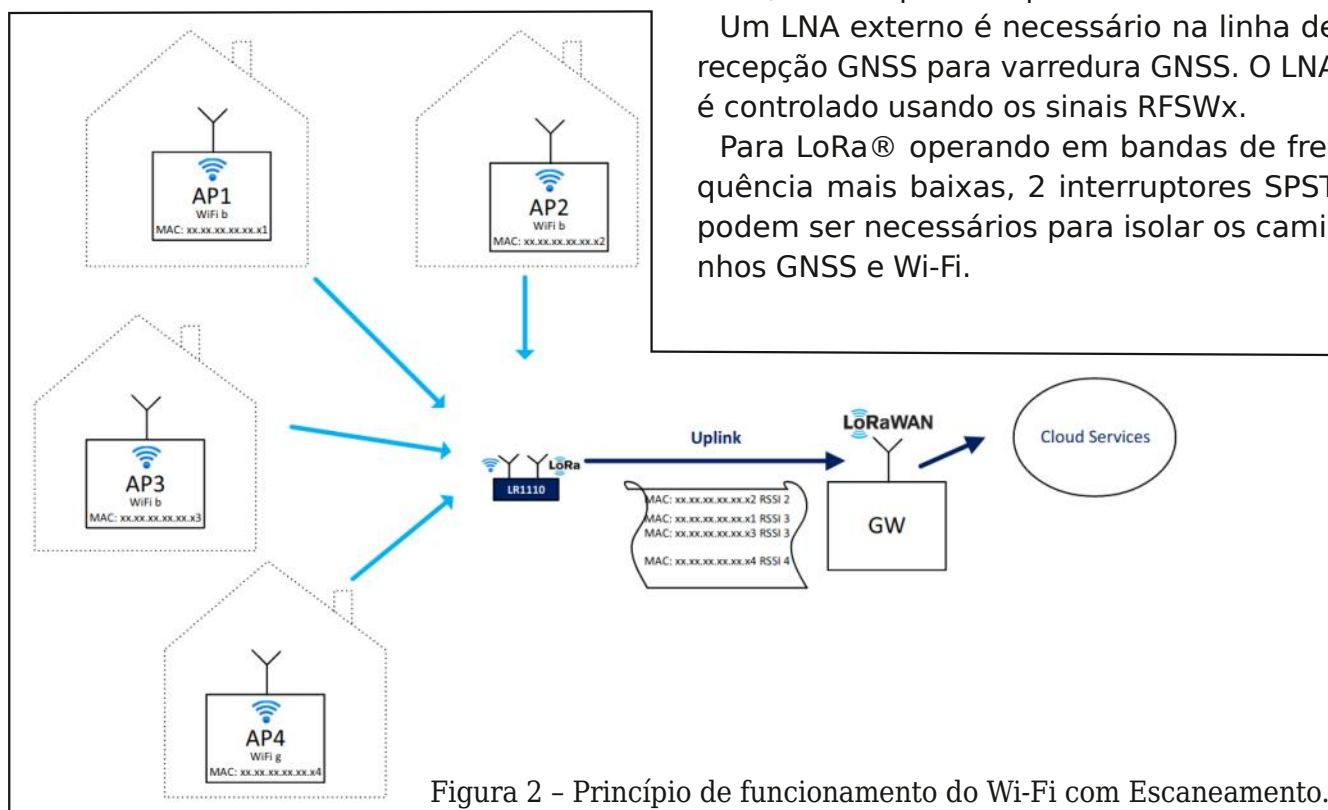


Figura 2 - Princípio de funcionamento do Wi-Fi com Escaneamento.

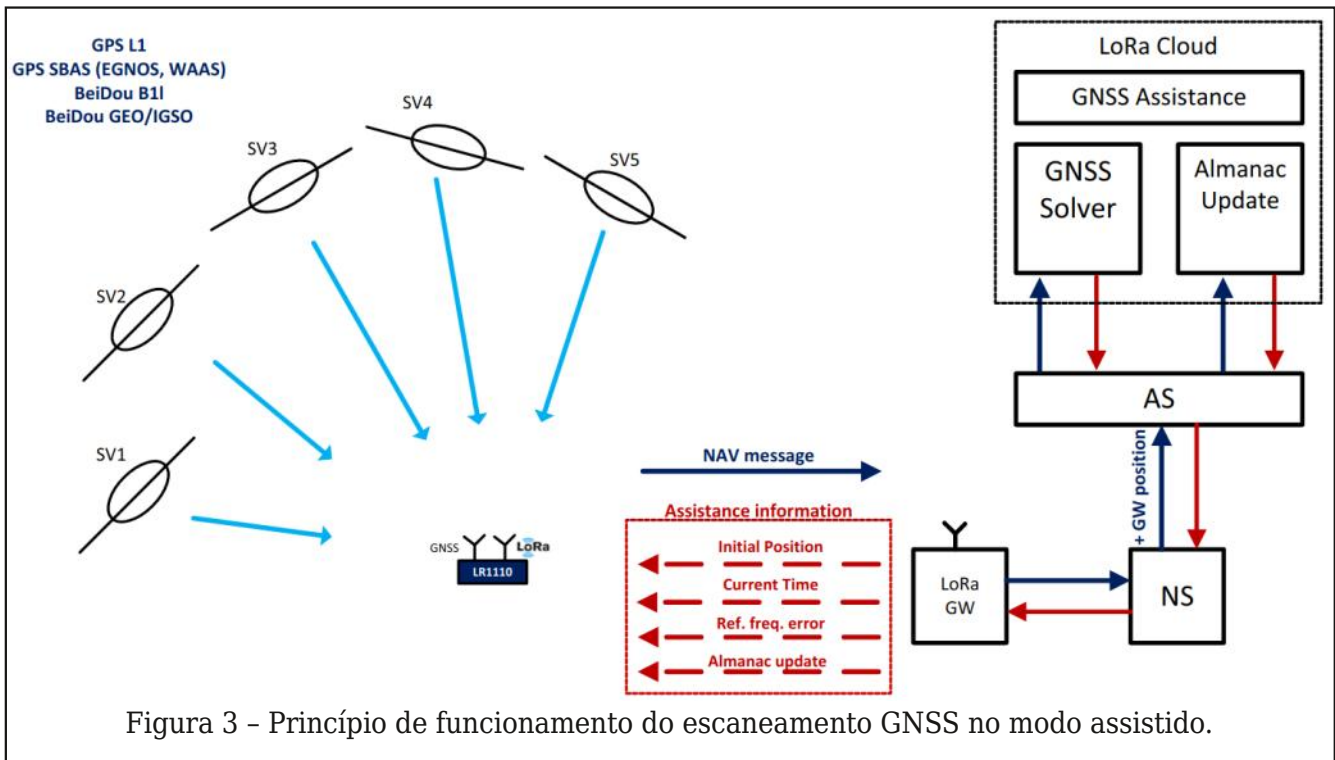


Figura 3 - Princípio de funcionamento do escaneamento GNSS no modo assistido.

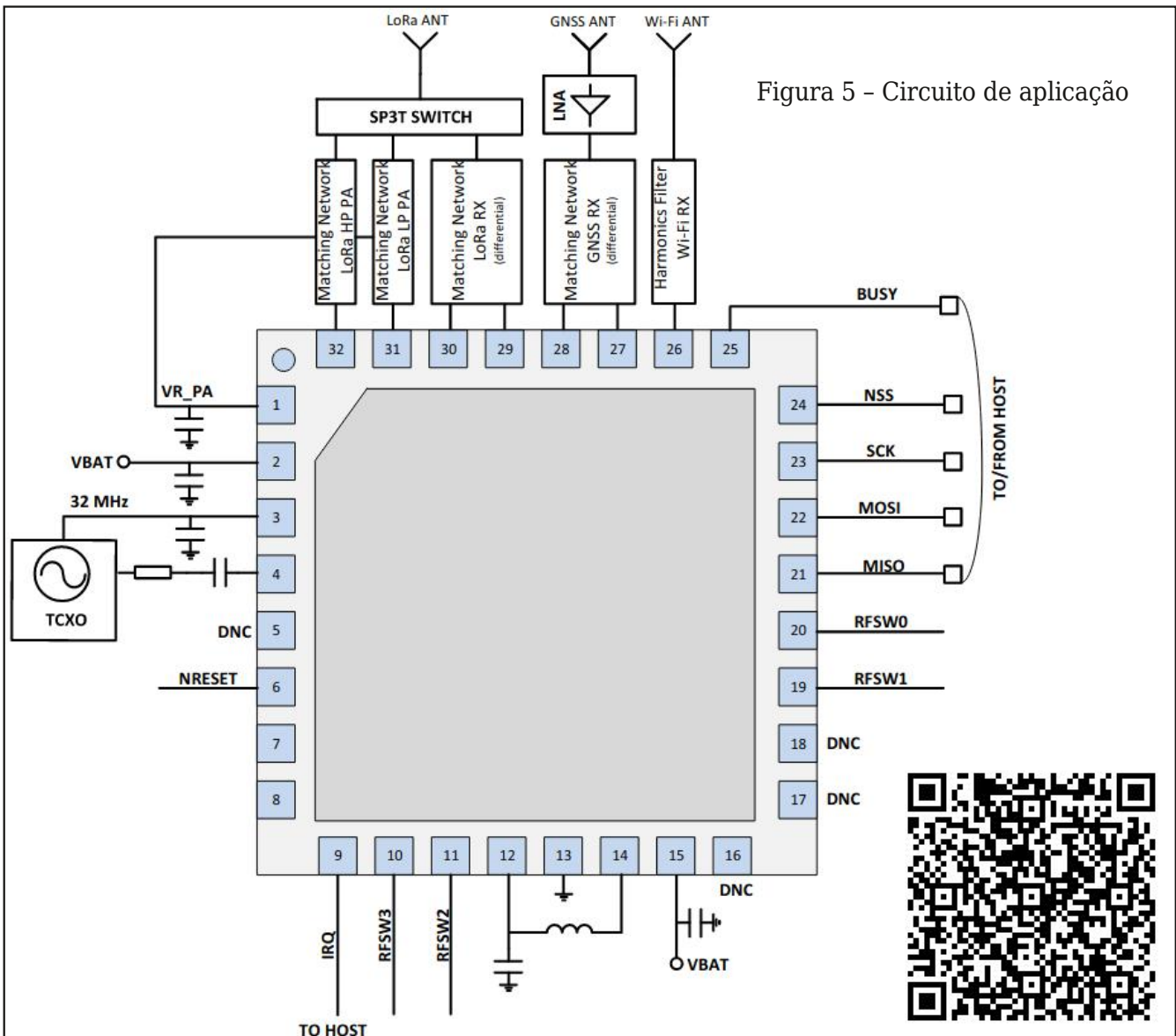


Figura 5 - Circuito de aplicação

LIVRO EM DESTAQUE



MANUAL DE MECATRÔNICA

Autor: Newton C. Braga

Páginas: 502

ISBN: 9788565050609

Este é um livro especial elaborado para engenheiros, técnicos, professores e estudantes que trabalham na área de mecatrônica, com suas mais variadas denominações e ramificações como automação, controle robótica e incluindo a física, química, mecânica e muito mais.



CURSOS DE SISTEMAS EMBARCADOS

Sistemas Embarcados Profissionais - Imersão ao Assunto



IoT: Aprenda a fazer seu projeto do dispositivo à nuvem



Introdução ao LoRa

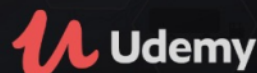


FreeRTOS com Arduino para iniciantes



Comece agora a aprender as tecnologias que são o presente e futuro do seu dia-a-dia profissional

ACESSE O QR CODE E SAIBA MAIS



BIBLIOTECA INCB



Projetos com ESP32 e LoRa

Pedro Bertoleti

Com este livro, você será capaz de aprender mais sobre o ESP32 - um dos SoC mais utilizados para Internet das Coisas no momento - e também aprender sobre a tecnologia LoRa, com projetos que combinam o melhor dos dois mundos para você ingressar nesta área com conhecimento sólido.

É iniciante no assunto? Sem problemas! Este livro tem um estilo mais maker, justamente para você aprender de forma mais leve e prática, focando nos pontos principais para domínio das tecnologias apresentadas.





Interface Digital para o Contador Geiger

MSc. Prof. Antonio Carlos Gasparetti

Na revista INCB nº 5 publicamos o artigo "Contador Geiger" o qual discorria sobre um circuito o qual era capaz de detectar e registrar radioatividade. Na oportunidade foi oferecido um sistema de registro analógico baseado em um galvanômetro e circuitos analógicos cujo conjunto transformava os pulsos gerados pelo registro da radiação em uma quantidade de Contagens por segundo (Cps) ou Contagens por minuto (CPM).

Embora prático, o sistema analógico possui limitações, sendo a principal conter a informação na escala analógica não permitindo a utilização da informação de forma mais flexível e diversificada. Pensando nisso vamos oferecer aos leitores um incremento no sistema através de uma interface digital microprocessada a qual pode trabalhar em conjunto ou mesmo substituir o sistema de medição analógico.

Para esta interface, disponibilizamos as medidas em Cps em CPM além de alarme de nível de radiação e fator de calibração para conversão de Cps para $\mu\text{Sv/h}$ (micro Sieverts por hora). No entanto existe a possibilidade de implementação de transmissão dos dados, gravação de dados, controle etc a critério do leitor. Sempre lembrando que este projeto tem finalidade didática, portanto não aconselhado para uso profissional.

Interface Digital - Hardware

O objetivo da interface é coletar os pulsos que representam a radioatividade registrada e transformar em informação digital, disponibilizada em um display LCD além de condições para expandir as capacidades de comunicação, registro e gravação dos dados coletados. O hardware é composto basicamente de um microcontrolador PIC 16F877A um display LCD 16 x 2, teclas de entrada e buzzer ativo.

Os dados são coletados através do fotoacoplador disponível no sistema do contador Geiger e a alimentação será de 9 volts onde um regulador de tensão reduz para 5 volts.

O hardware da interface digital é apresentado na figura 1. As conexões CN1, CN2 e CN3 se interligam no hardware do contador Geiger o qual alimentará e proverá os dados ao sistema digital.

Na figura 2 temos o diagrama do contador Geiger, publicado na INCB Eletrônica nº 5, indicando onde os conectores CN1, CN2 e CN3 se interligam.

A montagem do sistema da interface digital, pelo fato do hardware ser relativamente simples, poderá ser implementada em placa padrão matriz ou placa de circuito impresso a critério do leitor.

As adaptações que deverão ser feitas no sistema são a alteração da tensão de 6 volts para 9 volts reajustando TPA, TPB e TPC para nova tensão de alimentação, mantendo a alimentação do tubo Geiger entre 380V a 400V e as conexões CN1, CN2 e CN3. O consumo do sistema, quando ajustado é em tor-

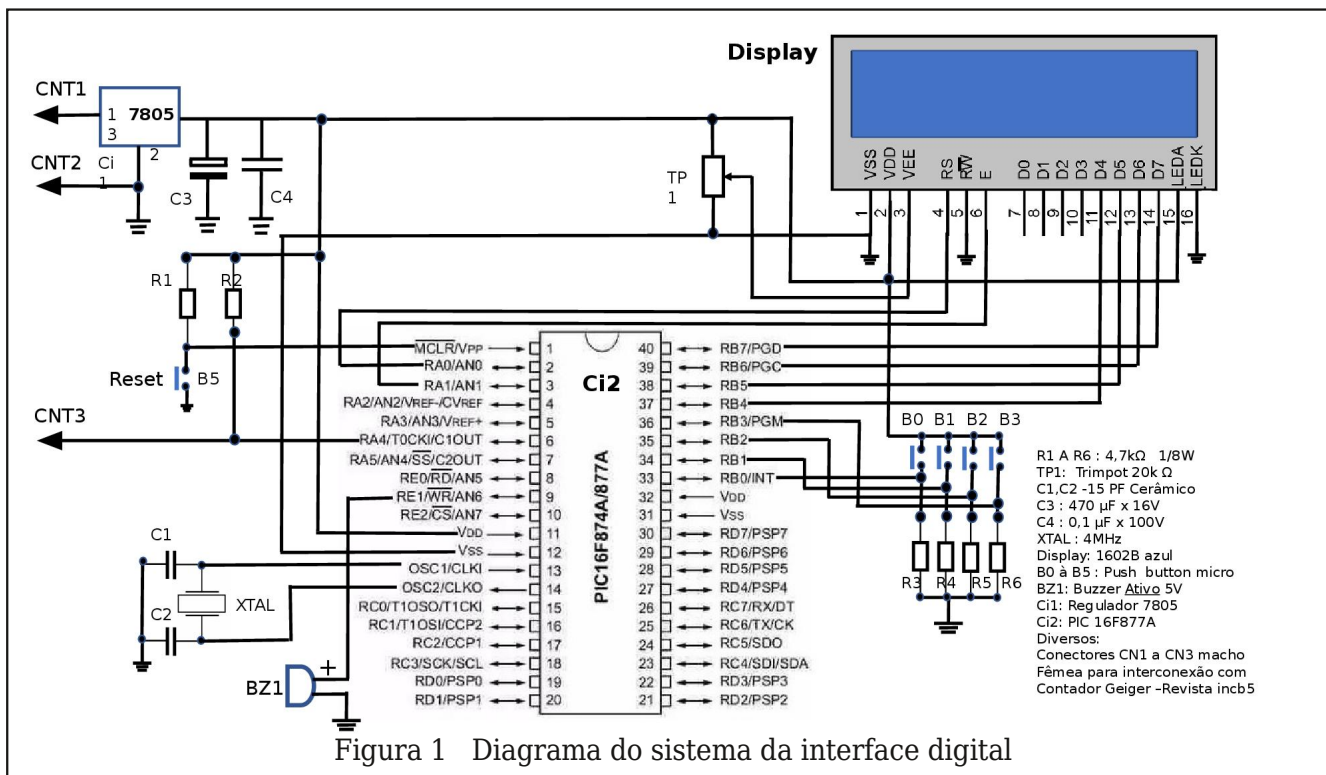


Figura 1 Diagrama do sistema da interface digital

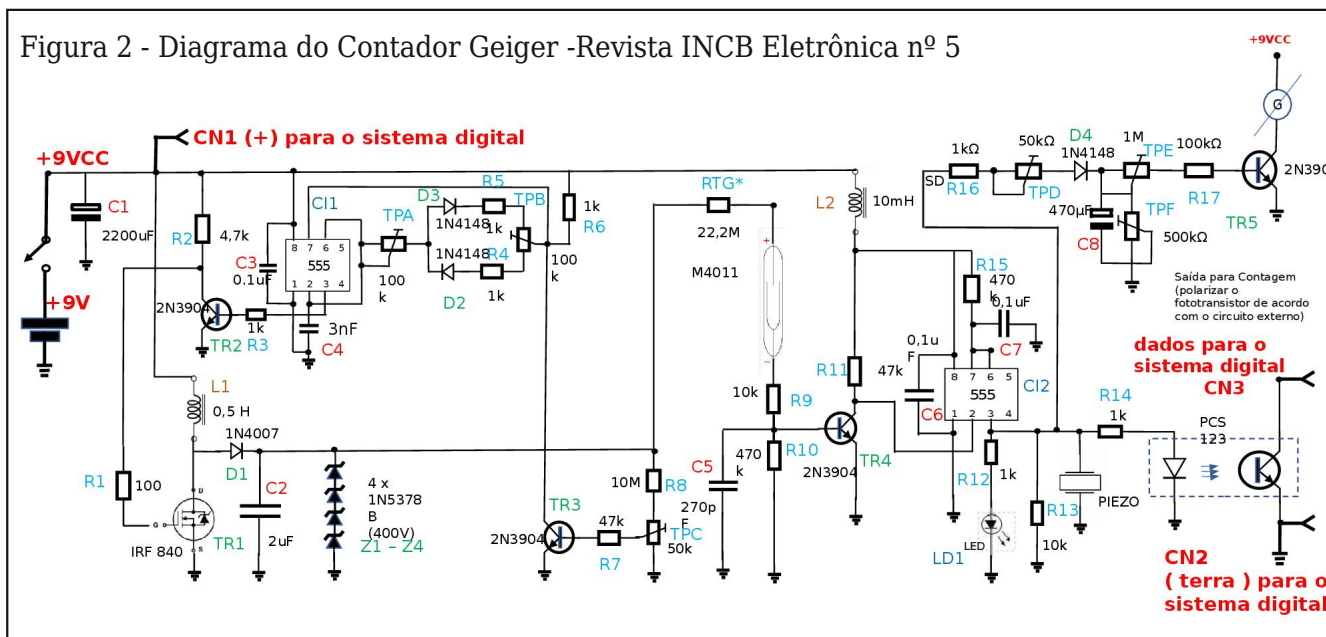


Figura 2 - Diagrama do Contador Geiger -Revista INCB Eletrônica nº 5

no de 130 mA. Portanto a fonte de alimentação portátil, sejam pilhas ou bateria, deverão ser selecionadas para maior autonomia possível.

Recomenda-se também o uso de uma bateria recarregável. O leitor poderá fazer adaptação para uma fonte DC externa de 9V.

Na foto 1 mostramos o sistema montado em placa padrão de pontos em teste. O display foi montado sobre microcontrolador deixando uma distância de 5mm para dissipação de calor.



Foto 1 - Montagem do sistema em testes.

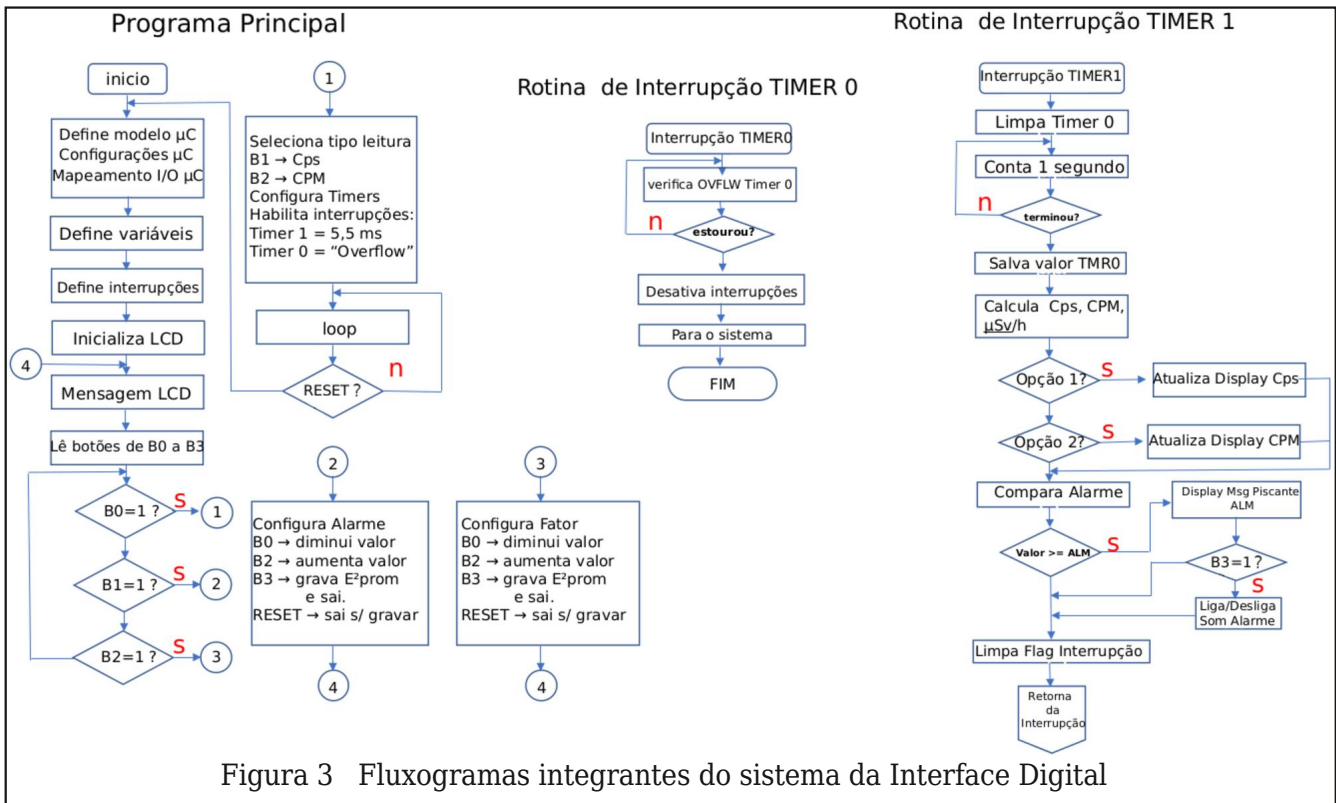


Figura 3 Fluxogramas integrantes do sistema da Interface Digital

Interface Digital - Fluxograma

Antes de falar da codificação do software, precisamos compreender a lógica de funcionamento do sistema. Na figura 3 temos o fluxograma sistêmico da interface proposta.

O programa principal contém as definições, cabeçalhos e variáveis necessárias para configurar e operar o sistema, mensagem inicial e “menu” das funções de leitura, gravação de nível de alarme e fator de conversão entre unidades de medida na memória E²prom do microcontrolador. As opções 2 e 3 são usadas para configuração e gravação dos parâmetros do alarme e do fator de conversão. A opção 1 oferece em um submenu a escolha pelos botões 1 e 2 as medidas em Cps por μSv/h em amostragens instantâneas (1) ou a medida em CPM / μSv/h em valores acumulativos e médio (2). Uma vez escolhida a opção a rotina ativa as interrupções do Timer 0 e Timer 1, assumindo via Timer 2 o controle da leitura do sistema. Somente através de reset o sistema voltará ao início.

Ao assumir o controle, o Timer 1 é programado para a cada 5,5ms coletar uma amostra por segundo da contagem de pulsos do contador Geiger. Esta contagem é feita através do registrador de 8 bits do Timer 0. A ca-

da coleta o contador do Timer 0 é zerado preparando-o para próxima coleta de pulsos. No caso extremo do contador do Timer 0 “estourar” (Overflow) uma interrupção é gerada interrompendo o sistema com a mensagem para reiniciá-lo. Lembramos que se, no processo de coleta com material radioativo a contagem chegar a 255 Contagens por segundo, ou o sistema do contador Geiger está com problemas de funcionamento ou possivelmente o nível de radiação é extremamente elevado, não recomendando a operação no local.

Em condições normais de operação a rotina de interrupção do Timer1 irá coletar os dados, colocará nos campos determinado os valores atualizando-os conforme a opção de medida feita previamente.

Caso o nível de radiação medido exceda o valor de pico programado no alarme, sinais de “bips” sonoros serão enviados ao Buzzer ativo e a mensagem “ALM” aparecerá no display. Para suspender o alarme sonoro, no processo de execução de leitura, basta pressionar o botão B3 e aguardar aparecer um “X” na segunda linha última coluna do display. Ao termino da rotina de interrupção o sistema volta a um “loop” no programa prin-

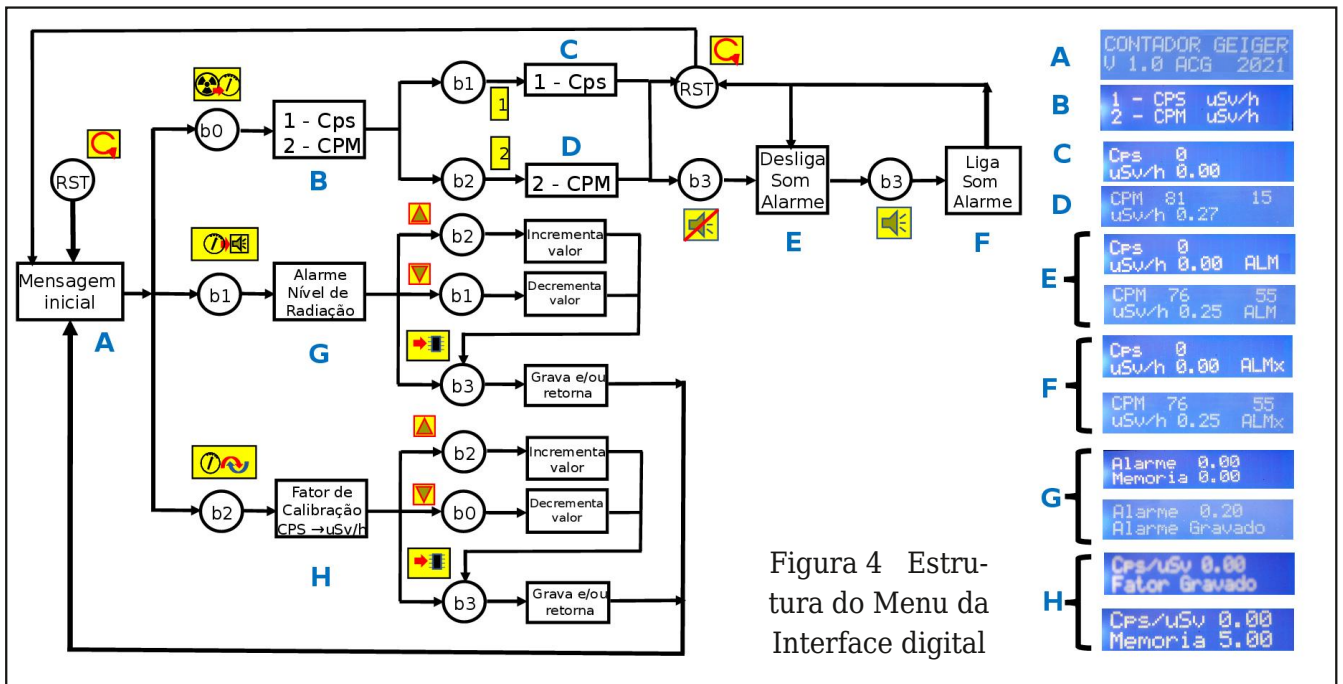


Figura 4 Estrutura do Menu da Interface digital

principal. Este loop poderá ser utilizado pelo leitor para incrementar o software com rotinas de transmissão dos dados coletados via comunicação serial por exemplo ou outra rotina que assim desejar.

Interface Digital – Diagrama de fluxo de dados e menu de comandos

A operação do sistema segue a estrutura da figura 4. Para cada botão existe uma ação e um ícone que o representa e que foram uti-

lizados no painel da interface. À direita a coluna referenciada mostra as diferentes mensagens e situações da interface sendo apresentadas no display LCD.

Cada botão possui sua função ou segundas funções, de acordo com a posição das seleções feitas através da árvore de menus.

Para cada botão, está associado um ícone para facilitar a identificação das respectivas funções conforme podemos ver abaixo na **figura 5**.

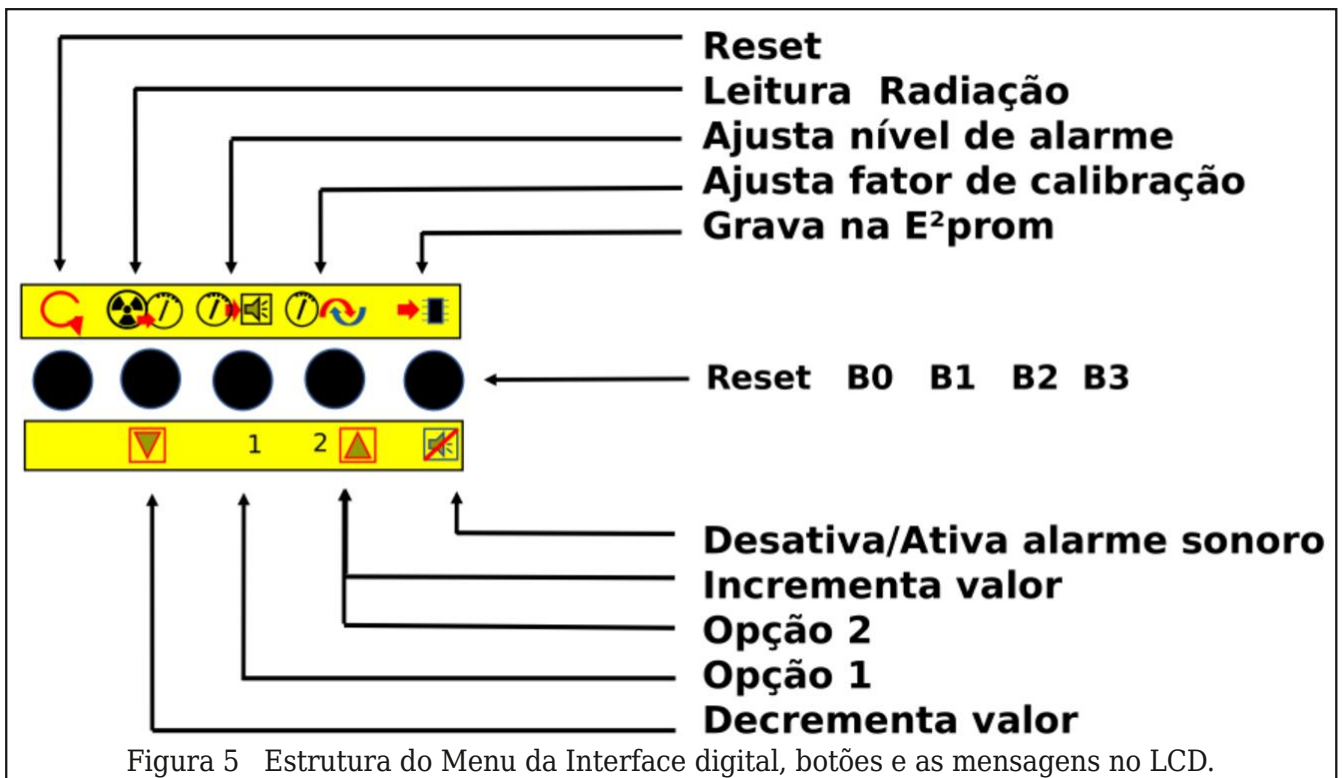


Figura 5 Estrutura do Menu da Interface digital, botões e as mensagens no LCD.

Interface Digital – Software

O software do sistema foi desenvolvido em C com base no compilador CCS [1]. O código fonte segue na listagem a seguir.

Utilizamos o header <lcd.h> do site <https://www.filipeflop.com/blog/display-lcd-16x2-pic-16f628a/> [10] o qual agradecemos e deixamos aqui registrados os créditos.

```
// *****
// Autor : Antonio Carlos Gasparetti - Versão 1.0 24/11/2021
// Titulo : Interface Digital para o Contador Geiger da INCB Eletrônica nº5
// Artigo : Interface Digital para o Contador Geiger
// *****

#include <16F877A.h> //Define o modelo do microcontrolador
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define lcd_enable pin_a1 // pino enable do LCD
#define lcd_rs pin_a0 // pino RS do LCD
#define alm pin_e2 // pino alarme
#define lcd_db4 pin_b4 // pino de dados d4 do LCD
#define lcd_db5 pin_b5 // pino de dados d5 do LCD
#define lcd_db6 pin_b6 // pino de dados d6 do LCD
#define lcd_db7 pin_b7 // pino de dados d7 do LCD
#define trisa 0b00010000 // 1 = entrada 0 = saída
#define trisb 0b00000111
#include <lcd.h> //declaração header do LCD
//Fonte disponível em https://www.filipeflop.com/blog/display-lcd-16x2-pic-16f628a/
// Fusíveis de configuração do microcontrolador

#FUSES NOWDT //Watch Dog Timer desabilitado
#FUSES HS //oscilador cristal HS
#FUSES NOPROTECT //sem proteção para leitura da eprom
#FUSES BROWNOUT //Resetar quando detectar brownout
#FUSES NOLVP //prog. baixa voltagem desabilitado
#FUSES NOCPD //Sem travar o chip
#use delay(clock=4000000) //Define o cristal utilizado

//variáveis
float fator = 3.1; // fator de conversão CPS -->uSv/h
float alarme= 5.0; // Valor em uSV/h que aciona alarme
float y=0; // contém valor do timer 0
float t=0; // t = contém a conversão CPS -->uSv/h
float p=0; // acumula as contagens do contador geiger
float q=0; // acumula valores das amostras para cálculo de valor médio
float r=0; // r = contém a média de CPS
float s=0; // s = contém o valor médio CPS convertido
float u=0; // u = contém o CPM
char botao_b0 = 0; // opção medir ou +
char botao_b1 = 0; // opção 1 ou +
char botao_b2 = 0; // opção 2 ou -
char botao_b3 = 0; // grava ou som alarme desligado
char alme=0;
char alme1=0;
char fat=0;
char fat1=0;
char som=1;
char opcao=0;

// a cada 5,5ms aproximadamente o timer chama esta interrupção

#INT_TIMER1
void timer1_isr(void)
{
    set_timer0(0);
    delay_ms(1000);
    y=get_timer0(); // lê os pulsos vindo do contador geiger
```

```

set_timer0(0);
t = y / fator;
p=p+y;
q=q+1;
r=p/q;
s=r/fator;
u = r*60;

// opção 1 = Conta Cps e uSv/h considerando cada amostra individualmente - instantâneo
if (opcao==1)
{
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd,"Cps %3.0f",y);          //Escreve no LCD;
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd,"uSv/h %f",t);          //Escreve no LCD;
}

// opção 2 = Conta CPM e uSv/h considerando a média das amostras
if (opcao==2)
{
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd,"CPM %3.0f",u);
    caracter_inicio(1,11);
    printf(escreve_lcd,"%5.0f",p); //Escreve no LCD;
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd,"uSv/h %f",s); //Escreve no LCD;
}

// Controla o som do alarme. Uma vez acionado, aparecerá na linha 2
// coluna 16 um "x" indicando alarme em "mute"

botao_b3=input(pin_b3);
if (botao_b3 == 1 && som ==0)
{
    delay_ms(200);
    som =1;
    botao_b3 =0;
    caracter_inicio(2,16);
    printf(escreve_lcd," "); //Escreve no LCD;
}

if (botao_b3 == 1 && som ==1)
{
    delay_ms(200);
    som =0;
    botao_b3 =0;
    caracter_inicio(2,16);
    printf(escreve_lcd,"x"); //Escreve no LCD;
}

// Se o valor medido em uSv/h for maior que o indicado na memoria, alarme é acionado.
if ( t >= alarme)
{
    caracter_inicio(2,13);
    printf(escreve_lcd,"ALM"); //Escreve no LCD;
    delay_ms(500);
    caracter_inicio(2,13);
    printf(escreve_lcd," "); //Escreve no LCD;
    if (som==1)
    {
        output_high(alm);
        delay_ms(50);
        output_low(alm);
        delay_ms(50);
        output_high(alm);
        delay_ms(50);
        output_low(alm);
        delay_ms(50);
    }
}

```

```

        output_high(alm);
        delay_ms(50);
        output_low(alm);
        delay_ms(50);
    }
}

clear_interrupt(INT_TIMER1); // Clear interrupt flag bit limpa a interrupção
                             // permitindo nova chamada
}

// Para o caso do contador do timer0 "estourar", a condição gera perda de dados.
// então o sistema para e pede reinicialização.

#INT_TIMER0
void timer0_isr(void)
{
    disable_interrupts(INT_TIMER1);
    disable_interrupts(INT_TIMER0);
    limpa_lcd();
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd,"Limite Excedido"); //Escreve no LCD
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd,"Reinicializar "); //Escreve no LCD
    break;
}

// Mensagem de inicio
visor()
{
    limpa_lcd();
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd," CONTADOR GEIGER ");
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd," V 1.0 ACG 2021 ");
    return(0);
}

//Programa principal
void main()
{
    inicializa_lcd(); //Inicializa o LCD
    visor();
    alarme = 0.1*read_eeprom(0x0); // lê parâmetros pré gravados na E2prom
    fator = 0.1*read_eeprom(0x1); // lê parâmetros pré gravados na E2prom
    while(1)
    {
        // Varre as teclas em busca de acionamento
        while( (botao_b0||botao_b1||botao_b2 )==0)
        {
            botao_b0=input (pin_b0);
            botao_b1=input (pin_b1);
            botao_b2=input (pin_b2);
            botao_b3=input (pin_b3);
        }

        // Mostra as leituras dependendo da escolha

        if (botao_b0 == 1)
        {
            botao_b0 =0;
            limpa_lcd();
            caracter_inicio(1,1);
            printf(escreve_lcd,"1 - CPS uSv/h ");
            caracter_inicio(2,1);
            printf(escreve_lcd,"2 - CPM uSv/h ");

```



```

while((botao_b1||botao_b2)==0)
{
    botao_b1=input(pin_b1);
    botao_b2=input(pin_b2);
}
// escolheu 1 - CPS uSv/h
if (botao_b1==1)
{
    botao_b1=0;
    limpa_lcd();
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd,"1 - CPS uSv/h ");
    opcao=1;
    delay_ms(500);
    limpa_lcd();
}
// escolheu 2 - CPM uSv/h
if (botao_b2==1)
{
    botao_b2=0;
    limpa_lcd();
    caracter_inicio(1,1);
    printf(escreve_lcd,"2 - CPM uSv/h ");
    opcao=2;
    delay_ms(500);
    limpa_lcd();
}

// Prepara os Timers ativando-os e ativando as interrupções
setup_timer_0(rtcc_ext_L_to_H|rtcc_div_1);
set_timer0(0);
setup_timer_1(T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_1);
set_timer1(65535);
clear_interrupt(INT_TIMER1);
enable_interrupts(INT_TIMER1);
clear_interrupt(INT_TIMER0);
enable_interrupts(INT_TIMER0);
enable_interrupts(GLOBAL);

while(1)
{
    // Aqui pode ser inserido código para novas funções, como comunicação.
}

// Controla a gravação do valor do alarme na memoria E2PROM
if (botao_b1 == 1)
{
    limpa_lcd();
    botao_b1=0;
    delay_ms(500);
    alme1 = read_eeprom(0x0);
    alarme= 0.1*alme1;
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd,"Memoria %3.2f",alarme);

    while(botao_b3 == 0)
    {
        delay_ms(100);
        alme= alme + input(pin_b2);
        // incrementa o valor limite para o alarme
        delay_ms(100);
        alme= alme - input(pin_b0);
        // decrementa o valor limite para o alarme
        delay_ms(100);
        alarme=alme*0.1;
    }
}

```

```

        caracter_inicio(1,1);
printf(escreve_lcd,"Alarme  %3.2f",alarme);
        botao_b3=input (pin_b3);
    }
    if (alme != alme1)
    {
        write_eeprom(0x0,alme);
        // grava o valor na E2PROM
        caracter_inicio(2,1);
        printf(escreve_lcd,"Alarme Gravado");
        delay_ms(1000);
    }
    visor();
}
// Controla a gravação do valor do FATOR na memória E2PROM
if (botao_b2 == 1)
{
    limpa_lcd();
    botao_b2=0;
    fat1 = read_eeprom(0x1);
    fator =0.1*fat1;
    delay_ms(500);
    caracter_inicio(2,1);
    printf(escreve_lcd,"Memoria  %3.2f",fator);
    while(botao_b3 == 0)
    {
        delay_ms(100);
        fat= fat + input (pin_b2);
        // incrementa o valor do fator
        delay_ms(100);
        fat= fat - input (pin_b0);
        // decrementa o valor do fator
        delay_ms(100);
        fator= fat*0.1;
        caracter_inicio(1,1);
        printf(escreve_lcd,"Cps/uSv  %3.2f",fator);
        botao_b3=input (pin_b3);
    }
    if(fat != fat1)
    {
        write_eeprom(0x1,fat);
        // grava o valor na E2PROM
        caracter_inicio(2,1);
        printf(escreve_lcd,"Fator Gravado");
        delay_ms(1000);
    }
    visor();
}
}
}

```



Na edição nº 5
você encontra
a montagem do
Contador
Geiger
completo



Interface Digital – Testes de funcionamento

Após a montagem verifique as conexões e o ajuste do contador Geiger para a nova tensão de 9 Volts. Ao ligar a interface, calibre o alarme para 1.00 e o fator para 5.00 (para testes). Ao colocar o sistema no modo de leitura o display automaticamente deverá exibir a mensagem inicial e o contador Geiger emitir os pulsos audíveis. Ao selecionar a opção Cps o sistema digital irá indicar os pulsos registrados pelo contador Geiger.

Interface Digital -- Alguns conceitos e o fator de conversão Cps por $\mu\text{Sv/h}$ usado.

O sistema da interface apresenta a possibilidade de gravar um fator de conversão de Cps para $\mu\text{Sv/h}$. No entanto essa conversão não é direta pois relaciona duas grandezas distintas. Contagens por segundo (Cps) está relacionada a atividade da fonte de radiação medida em Becquerel (Bq) no Sistema Internacional. O Becquerel define-se como sendo um radionuclídeo decaindo à taxa, em média, de uma transição nuclear espontânea por segundo. Deste modo, $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$ [5]. O Sievert (Sv) é a unidade SI para dose de radiação ionizante, medindo a quantidade de energia absorvida no corpo de um ser humano por unidade de massa (J/kg). A unidade de medida tem os seus submúltiplos micro (μSv) ou mili (mSv).

Considerando a relação entre a dose de radiação recebida por um organismo e o nível de atividade da fonte radioativa, podemos relacionar ambas unidades através de um fator, de forma que a dose (μSv) = fator * atividade, onde a atividade é registrada através das contagens por segundo (relacionada a unidade em Becquerels) [7]. No entanto, na prática, o valor do fator é determinado através de processo empírico, o qual é resultado de diversos métodos e processamento de variáveis bem como processos de calibração em laboratório.

Para o nosso projeto, podemos estabelecer um valor básico para utilização do fator de conversão, baseado em ensaios com vários tubos Geiger [9], selecionando o tubo M4011 utilizado no nosso contador Geiger, onde te-

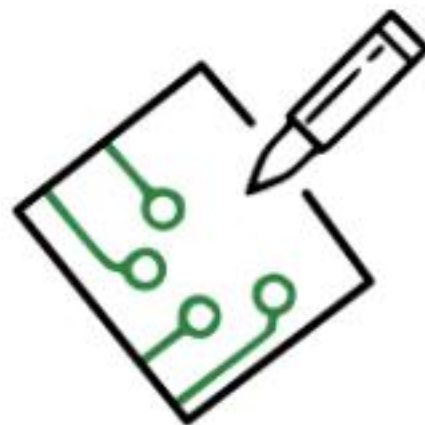
mos um fator de conversão de CPM para Taxa de Dose de 0.007576 o que equivaleria a conversão em Cps de 0,45456 resultando então no fator de 2,2 ser inserido na interface digital. Em outras fontes pesquisadas encontramos valores de até 5 Cps por $\mu\text{Sv/h}$ [4]. Como sugestão podemos utilizar o valor de 2,2 Cps/ $\mu\text{Sv/h}$.

Porém frisamos que esta faixa de valores sugeridos são apenas referências. A calibração de um instrumento profissional é feita com fontes de prova calibradas e em condições de instrumentação e técnicas adequadas. O projeto apresentado é experimental e didático.

Bibliografia:

- [1] - CCS C Compiler Manual - Custom Computer Services, Inc. 2019
- [2] - Gasparetti, A.C. "Contador Geiger" Revista INCB Eletrônica nº 5 Julho /Agosto 2021 pg 50
- [3] - DS39582C - "PIC16F87XA Datasheet" 2001-2013 Microchip Technology Inc.
- [4] - The Health Physics Society "Ask the Experts - The Health Physics Society" <https://hps.org/publicinformation/ate/q4148.html>
- [5] - USNRC - Glossário - Page Last Reviewed/ Updated Tuesday, March 09, 2021 <https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/becquerel-bq.html>
- [6] - Energy Education - Sievert <https://energyeducation.ca/encyclopedia/Sievert> -26/11/2021
- [7] - Dose Factors 26/11/2021 https://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Dose_Factors.htm
- [8] - Canadian Nuclear Commission "Working in a Radiation Environment" Cat. No.: CC172-33/2005E-PDF ISBN: 0-662-42104-3
- [9] Sperandio L e outros Indagine sulle reti non governative di monitoraggio delle radiazioni ionizzanti nell'ambito del progetto EMIPR-16ENV04 "Preparedness" XXXVII Congresso Nazionale AIRP di radioprotezione Bergamo 17 - 18 - 19 Ottobre 2018 pg 270 - 280 ISBN 9788888648460
- [10] - <lcd.h> 27/10/2021 Biblioteca disponível em <https://www.filipeflop.com/blog/display-lcd-16x2-pic-16f628a/>

Programando a Franzininho WiFi no Arduino IDE



Fábio Souza

A placa Franzininho WiFi veio como uma proposta de evolução do projeto Franzininho, conforme descrevemos no artigo na edição nº4 da Revista INCB Eletrônica.

A placa open hardware baseada no ESP32-S2 da Espressif, serviu para validarmos as aplicações e propostas educacionais para esse novo projeto. Inicialmente o suporte de software era apenas para o ESP-IDF, mas nesses últimos meses trabalhamos bastante para integrá-la ao CircuitPython e mais recentemente ao Arduino, através de uma contribuição Pedro Minatel que a adicionou ao pacote ESP32 para Arduino da Espressif.

Nesse artigo te ensinarei como configurar a Arduino IDE e fazer o upload de código para a placa Franzininho WiFi.

Arduino IDE

Arduino é uma plataforma de prototipação de projetos eletrônicos composta por placas (próprias e de terceiros) e uma interface de programação chamada Arduino IDE.

Antes de começarmos as configurações é importante que você instale a Arduino IDE em seu sistema operacional. Acesse: <https://www.arduino.cc/en/software> e baixe a versão adequada para o seu sistema operacional.



Arduino IDE 1.8.15

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. This software can be used with any Arduino board.

Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

SOURCE CODE

Active development of the Arduino software is [hosted by GitHub](#). See the instructions for [building the code](#). Latest release source code archives are available [here](#). The archives are PGP-signed so they can be verified using [this](#) gpg key.

Figura 1

Estou usando para esse tutorial a Arduino IDE 1.8.15, recomendo essa versão ou superior.

Instalação do pacote ESP32 para Arduino

Para instalação do pacote ESP32 para Arduino usaremos a ferramenta Gerenciador de placas na própria IDE.

Siga os seguintes passos:

1. Abra a Arduino IDE e acesse **Arquivos -> Preferências**;
2. Cole em "URLs adicionais para Gerenciadores de Placas" a seguinte URL: https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json
3. Clique em OK (**figura 2**);



Figura 2

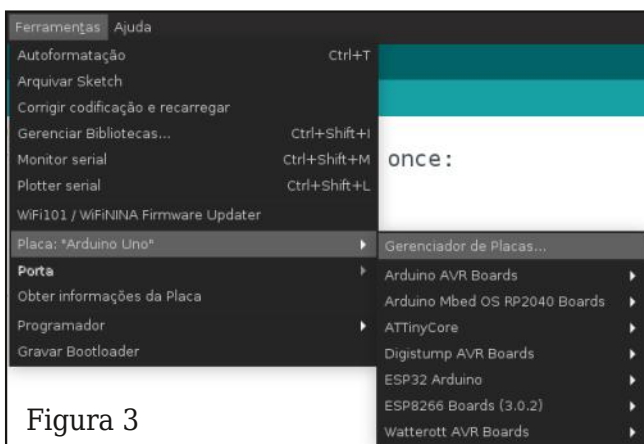


Figura 3

•4. Vá em **Ferramentas > Placa > Gerenciador de Placas (figura 3);**

•5. Ao abrir, procure por ESP32, e clique em **instalar (figura 4);**

Agora, faça a configuração mostrada na **figura 5**.

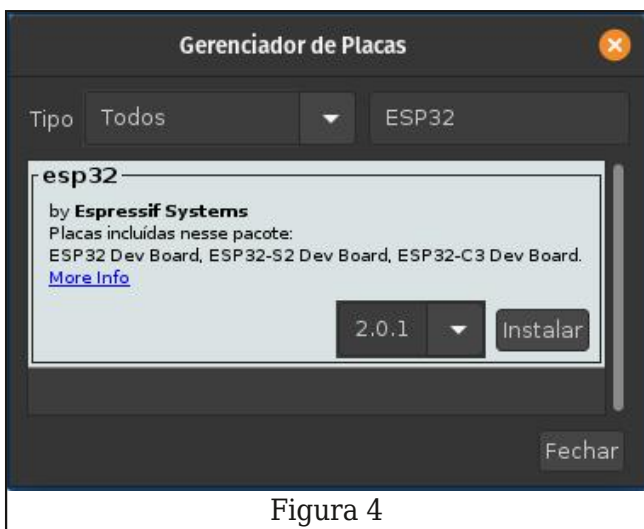


Figura 4

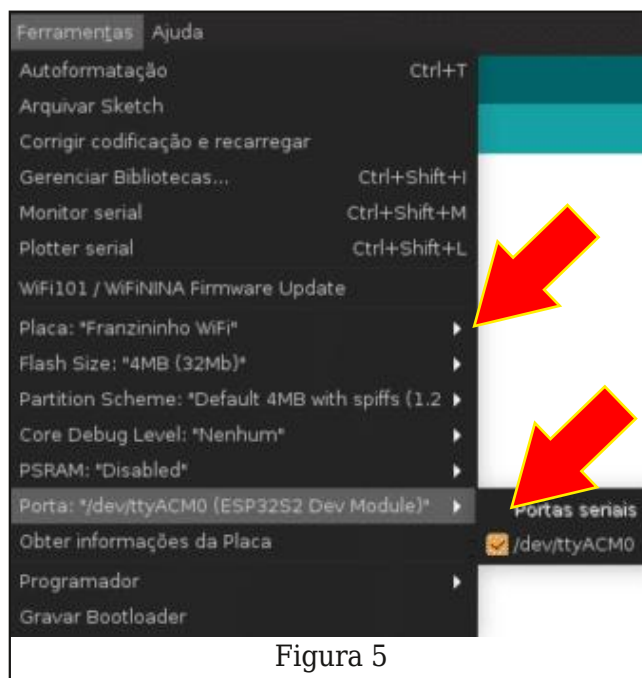


Figura 5

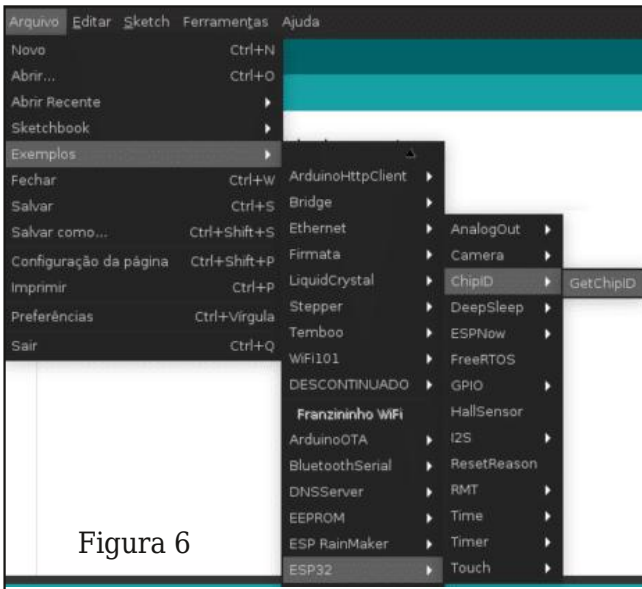


Figura 6

Upload de código para placa

Para validarmos nossa configuração, faremos um exemplo para verificar o processo de upload.

Abra o exemplo GetChipID mostrado na **figura 6**.

Faça o upload para a placa. Se for a primeira vez que você usará a Arduino IDE para programar a Franzininho WiFi você deverá colocar a placa em modo DFU para carregar o código. Após isso não precisará mais realizar esse procedimento.

Isso deverá sempre ser feito se você programar a placa com outras plataformas como ESP-IDF, CircuitPython, etc.

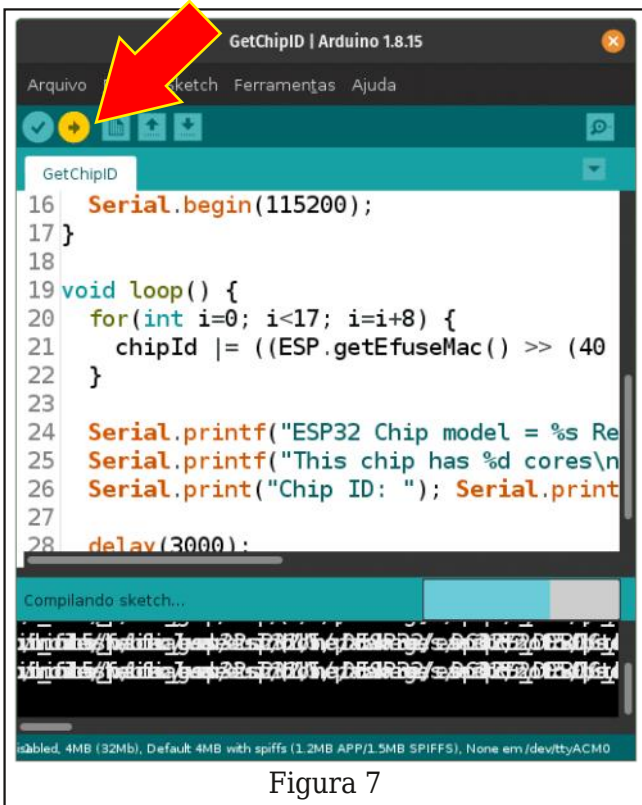


Figura 7

Colocando a placa em modo DFU

- 1. Plugue a placa na USB;
- 2. Pressione o botão Boot e segure;
- 3. Pressione o botão Reset e solte em seguida;
- 4. Solte o botão Boot.

Para fazer carregar o código na placa clique em Upload conforme podemos ver na **figura 7**.

Depois você precisará abrir o **monitor serial**, e configurar a velocidade para 115200 bps, conforme vemos na **figura 8**.

Tudo estando correto será exibido o **modelo** e **chip ID**.

Agora você pode carregar qualquer código para a placa sem precisar colocá-la em modo DFU.

Aproveite os exemplos de projetos disponíveis em nossa documentação, clicando ou fotografando o QR-Code abaixo.

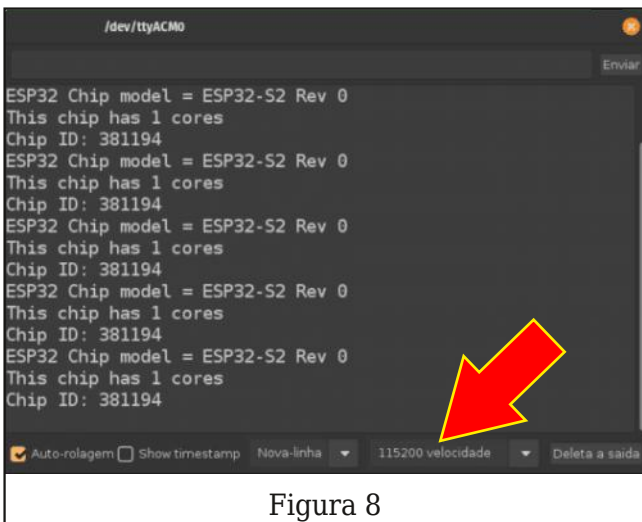


Figura 8

Documentação



Video com todos os passos



TREINAMENTO ONLINE EMBARCADOS



Aprenda programar o ESP32 com **ESP-IDF** usando a **Franzininho WiFi**

Professor **Fábio Souza**

PLACA INCLUSA

Início 18 de Janeiro

Carga horária: 8 horas

INSCREVA-SE!



Introdução à Biônica com Projetos Eletrônicos

Esta obra é uma introdução ao estudo da biônica (biologia + Engenharia Mecânica e Eletrônica) utilizando projetos eletrônicos práticos. Com a finalidade de ajudar um pouco os que desejam entrar de uma forma mais intensa neste maravilhoso campo das aplicações tecnológicas linkadas aos seres vivos este livro trás uma coletânea de artigos e textos importantes, selecionados numa ordem lógica, com o único objetivo de introduzir esta ciência aos estudantes e professores que desejam preparar um curso e profissionais, como também os makers que pretendem criar um produto de uma tecnologia totalmente nova quer seja para uma aplicação agropecuária, para colocar em pets, ou mesmo para usar num vestível ou num objeto de uso humano ou animal conectado à Internet.

e-Books ou Impresso
Clique ou Fotografe o QR-Code



ESPAÇO DO LEITOR

Hugo Max M. Teixeira

Sobre Trebuchet Número 4 - Olá, professor Newton. Como sempre, uma ótima aula bem explicativa e bem direta. Montei um pequeno sistema solar fotovoltaico (Off-Grid, ou seja, com baterias e sem conexão direta com a rede da concessionária) aqui em casa para testar essa forma de energia limpa e, por sinal, bem abundante aqui no Brasil. Realmente seria muito interessante um painel com uma eficiência mais alta. Isso faria com que a quantidade de painéis instalados e a área necessária para isso fosse reduzida drasticamente. Por exemplo, aqui em casa tem 6 painéis com potência aproximada de 150Wp (Watts pico), sendo que cada um deles tem uma eficiência de 15 - os painéis maiores geralmente têm uma eficiência maior. Mas provavelmente isso ainda levará um tempinho para chegar ao mercado e quando chegar, provavelmente será em um preço bem elevado (sendo que - como forma de compensação - a quantidade de painéis necessária será bem baixa em comparação com os de hoje). No final, tudo é questão de tempo. Mas deixo aqui uma mensagem: quem estiver querendo montar um "sistemi-nha para testes" (sem ser de grande potência), não fique com medo um painel de 20 ou 60 Watts (apesar de não ter um custo/benefício tão agradável), um pequeno conversor DC/DC (para controlar a tensão) e uma bateria (para que o circuito não pare de funcionar quando passar uma nuvem no céu) é ótimo para alimentar pequenos circuitos eletrônicos que montamos como forma de aprendizado - ou até para um projeto mais profissional.

Rafa Muratt

Sobre a Revista: Já baixei a minha e o conteúdo está sensacional, muitíssimo obrigado Mestre Braga!!! Porém notei aqui que todos os títulos, assinaturas dos autores e algumas introduções estão com o texto todo embaralhado, acho que deve se ao meu celular então vou abrir num computador e ver se isso também acontece (tomara que não :). Da minha parte, também tenho interesse em assinar, a revista impressa é excelente, porém ocupa um espaço que um dia tem que ser liberado. Já a versão digital nunca será um peso e pode ser acessada de qualquer lugar, meus parabéns pela iniciativa e sucesso!!!

Matheus Silva

Sobre a edição 6: Achei bem interessante a montagem da edição 6, o detector de metais. Já comecei a montar o meu, mesmo sabendo que existem versões no mercado para comprar, pois montar o seu próprio detector, além de aprender o funcionamento, é bem mais divertido e eu posso calibrar do meu jeito.

Fiquei feliz em saber que temos agora uma revistas com montagens eletrônicas como nos velhos tempos, só colocando a "mão na massa" é que podemos aprender eletrônica.

José Carlos

Gosto muito de aerodelismo e o artigo do Tiago Figueiredo me trouxe mais conhecimento sobre este área, as tecnologias abordadas por ele na revista são realmente bem modernas, parabéns e obrigado por trazerem este assunto para a revista INCB.

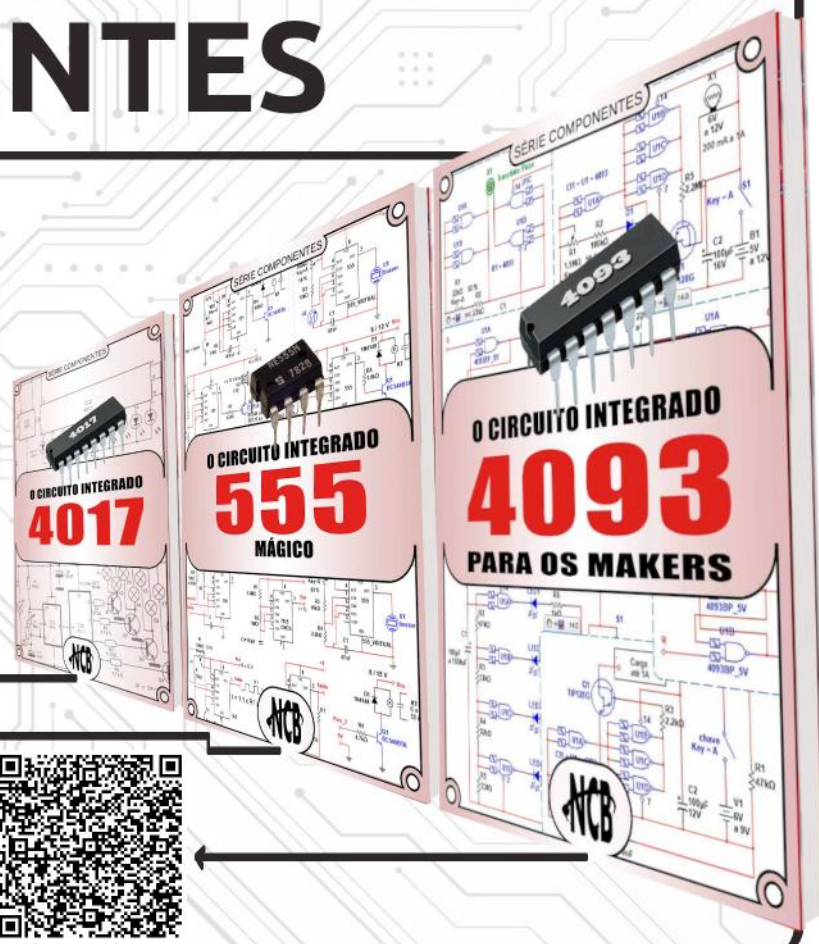
Envie suas dúvidas e comentários para o Espaço do Leitor para o e-mail leitor@newtoncbraga.com.br

SÉRIE DE LIVROS

COMPONENTES

Conheça o funcionamento e os principais circuitos onde os componentes mais utilizados do mercado são aplicados.

No formato e-Book e Impresso



Aprenda sobre Internet das Coisas com o Edukit Redfox Livro + Placa -> em sua casa

Edukit Redfox
Certificada Sigfox

Arduino



CLASSIFICADOS

Sinapse Sistemas para Automação

A Sinapse Sistemas para Automação é uma empresa brasileira de consultoria e desenvolvimento de sistemas para automação industrial e comercial.

Atualmente é responsável pelo desenvolvimento e manutenção de diversos sistemas em importantes empresas nacionais que compreendem a integração de sistemas e equipamentos, monitoramento ambiental e de estoque em postos de abastecimento de combustíveis e serviços, conversão de protocolos, coletores de dados em diversas plataformas etc.

Áreas de atuação

Combustíveis líquidos e GNV
Distribuição de energia elétrica
Automação comercial
Interface de equipamentos e sistemas
Desenvolvimento de módulos de software
Controle de processos industriais

www.sinapseautomacao.com.br

**Aproveite e cadastre
aqui o seu serviço,
produto ou negócio.**



Keletron Fontes de Qualidade

INSTRUMENTOS MUSICAIS

Teclados, Mixers, Pianos Digitais e Pedais

TRANSFORMADORES DE FORÇA

Para aparelhos elétricos e eletrônicos.
Tipo fixação com abraçadeira.
Tipo circuito impresso.
Tipo exportação 50HZ.

AUTOTRANSFORMADOR

USO RURAL
254/220V para rede rural MRT

Rua Comandante Salgado 120
CEP: 16400-501 - LINS - SP
TELEFONE: 14 3522 2428

vendas@yojikonda.com

Curso de Automação Residencial com Arduino

Aprenda passo a passo como implementar uma automação residencial utilizando como base o Arduino. Certificado reconhecido e Suporte diferenciado.

Mais de 2 mil alunos fizeram e aprovaram o curso.

Conheça mais no link abaixo:

<https://go.hotmart.com/D38887057C>

Curso 100% Online

Ficha: 025 | **Defeito:** Liga, mas não sintoniza os canais

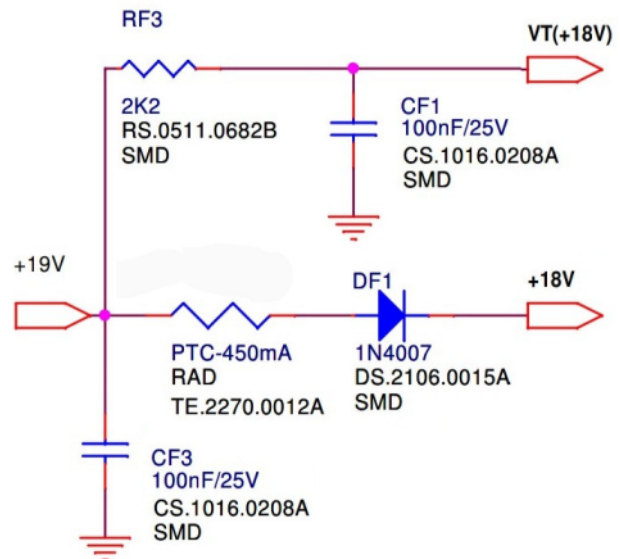
Marca: Century

Aparelho/Modelo: Receptor Satélite Nanobox

Relato:

Autor: Alexandre J. Nário

Como o problema estava na não sintonia dos canais, comecei a pesquisa do defeito pelo sintonizador (tuner), verificando a sua tensão de alimentação (+18V), que estava ausente. Segui a linha +18V do sintonizador e com o auxílio de uma lupa encontrei o resistor SMD RF3 (2K2) trincado. Fiz a sua substituição por um resistor discreto comum do mesmo valor e, com isso, o receptor voltou a sintonizar os canais novamente.



027 | **Defeito:** Totalmente Inoperante

Marca: LG

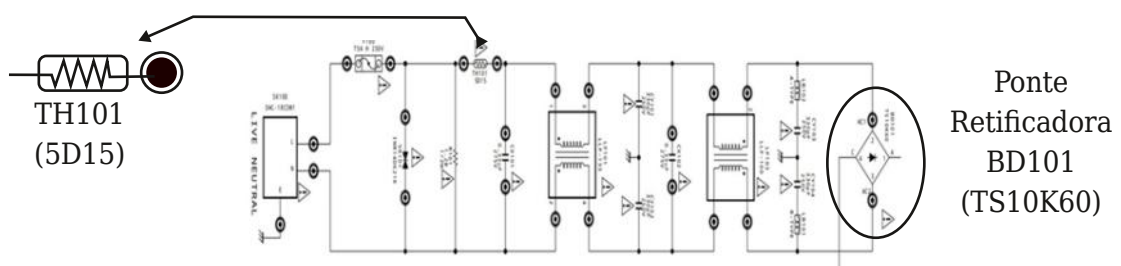
Aparelho/Modelo: TV LED 39LN5400

Relato:

Autor: Alexandre J. Nário

Ligando o televisor numa lâmpada em série (200W), verifiquei que a lâmpada sequer acendeu e o LED Standby do aparelho permaneceu apagado, indicando uma ausência total de consumo. A prática constante com esse tipo de defeito me fez suspeitar de problemas no primário da fonte chaveada, principalmente nos componentes nos quais circulam altas correntes. Com o televisor desligado, iniciei

os testes ôhmicos, partindo da tomada AC e logo cheguei ao termistor TH101 (5D15) aberto, interrompendo a alimentação para o restante do circuito. Encontrei também a ponte retificadora BD101 (TS10K60), que possui invólucro único, em curto. Realizei a troca de ambos os componentes e, com isso, o defeito foi sanado, voltando o televisor a funcionar normalmente.



Ficha: 026 **Defeito:** Demora para ligar

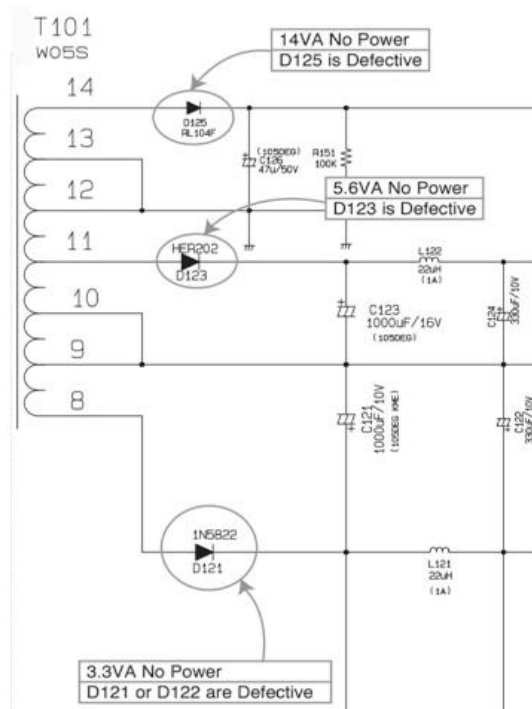
Marca: LG

Aparelho/Modelo: DVD DV361

Relato:

Autor: Alexa

Pelas características do defeito apresentando e pela prática constante nesse tipo de problema em diversos outros aparelhos, minhas suspeitas recaíram sobre alterações em algum capacitor eletrolítico da fonte. Com o aparelho ligado na rede e com a ajuda do osciloscópio, verifiquei as tensões no secundário da fonte e pude notar ondulações no capacitor C121 (1000uF/10V). Por ser um componente barato, fácil aquisição e que é muito suscetível a falhas quando opera em altas frequências, resolvi fazer a sua troca de imediato, sem testá-lo fora do circuito. Feita a sua substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



Ficha: 028 **Defeito:** Não funciona

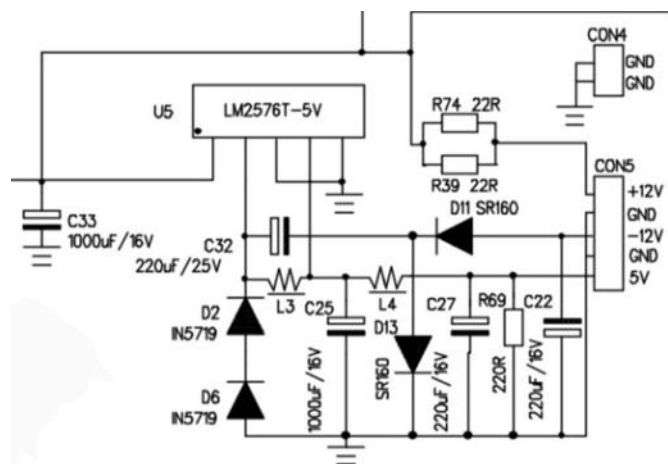
Marca: Lenoxx

Aparelho/Modelo: Caixa Amplificada CA-311

Relato:

Autor: Alexandre J. Nário

Ao abrir o aparelho, realizei de início, uma análise visual detalhada em busca de capacitores estufados, resistores carbonizados, semicondutores trincados ou problemas na placa de circuito impresso (rachaduras ou trilhas interrompidas). Nenhuma anormalidade foi encontrada. De posse do diagrama elétrico e com o auxílio do osciloscópio, verifiquei as tensões sobre os reguladores de tensão e no catodo dos diodos zener. No integrado U5 (LM2576T), a tensão estava presente apenas na sua entrada (terminal 1). Esse componente trata-se de um regulador de tensão step-down (conversor Buck). Efetuei a sua substituição e, com isso, o aparelho teve o seu funcionamento restabelecido.





www.ipesi.com.br

VERSÃO IMPRESSA E DIGITAL

REVISTA
IPESI

ELETRÔNICA
& INFORMÁTICA

SUA EMPRESA
PARA O SEU
MERCADO DE
MANEIRA DIRETA

CONSULENTES
ESCOLHIDOS A DEDO.
DIRETORES, GERENTES,
COMPRADORES, TÉCNICOS,
PROJETISTAS ELETRÔNICOS
E PROFISSIONAIS COM
PODER DE DECISÃO



APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros

