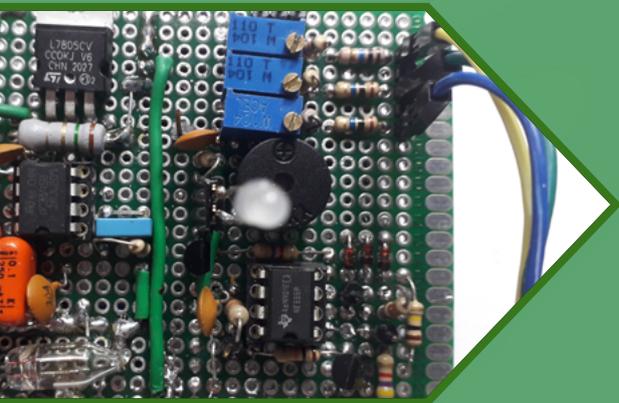


revista
INCBELETRÔNICA



**MINI LABORATÓRIO PARA
DETECÇÃO E DISCRIMINAÇÃO
DE PARTÍCULAS
RADIOATIVAS - PARTE 1**

**SELEÇÃO DE CASOS
DE REPARAÇÃO DE
VIDEOGAMES**



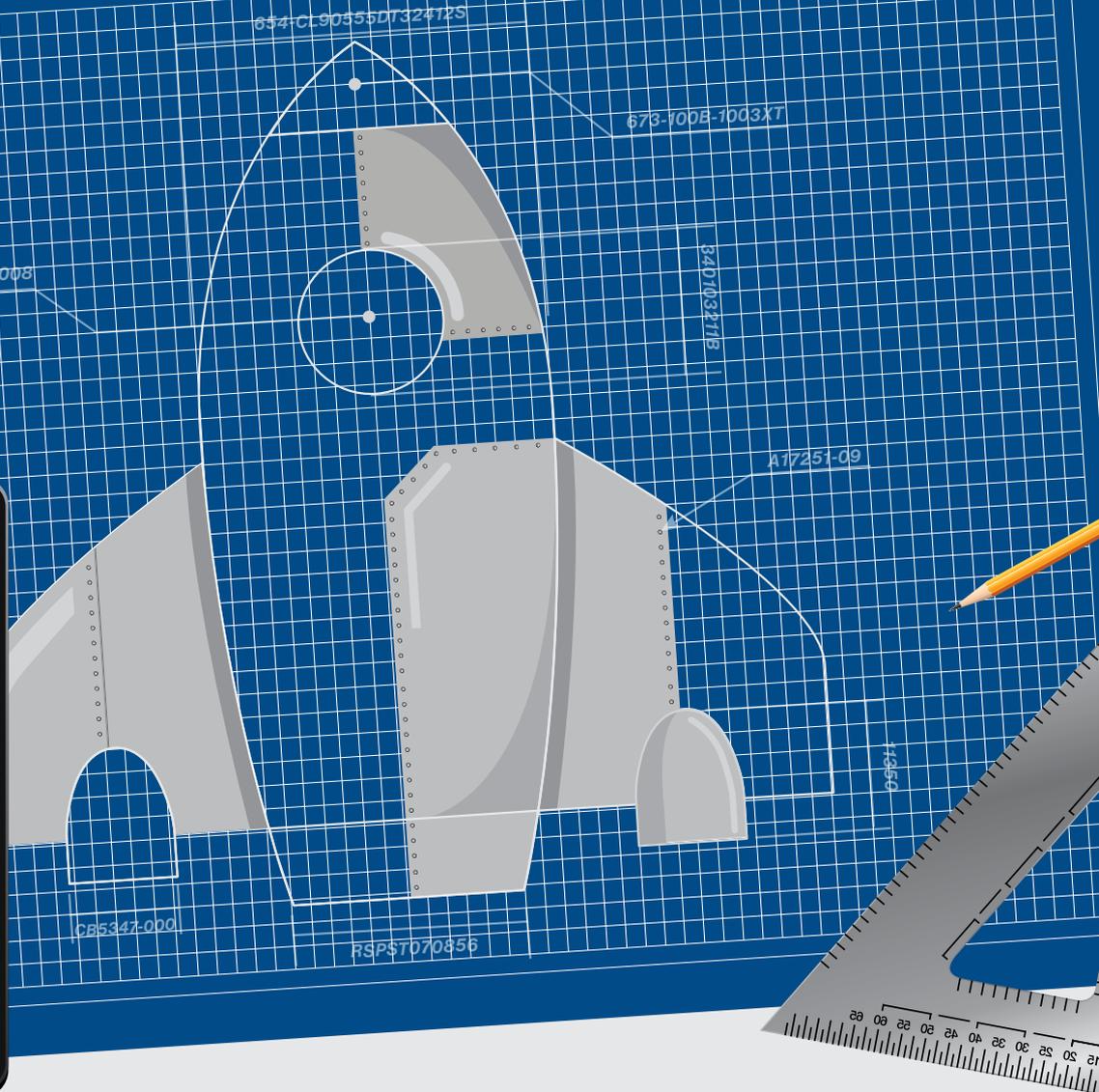
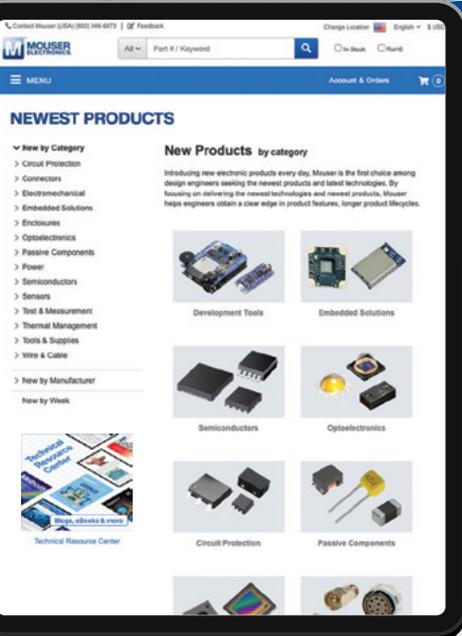
**CONTROLE DE ÁUDIO DO
COMPUTADOR VIA BLE
COM ESP32**

Descubra

Projete

Desenvolva

br.mouser.com



Compre  Confiança®



EXPEDIENTE

Revista INCB Eletronica

Revista do Instituto Newton C. Braga

Ano 4 – Edição nº 27 - 2025

Editor Administrativo

Newton C. Braga (CEO)

Editor Técnico

MSc. Eng. Prof. Antonio Carlos Gasparetti

Produção

Renato Paiotti

Produção Gráfica

Wilson Caruso Junior - @wcjrdesign

Atendimento ao leitor

leitor@newtonbraga.com.br

Atendimento ao cliente

publicidade@newtonbraga.com.br

Jornalista Responsável

Marcelo Lima Braga

MTB 0064610SP

Colaboradores

Alexandre José Nário

Antonio Carlos Gasparetti

Claudio Santiago Junior

Luis Carlos Burgos

Marcos de Lima Carlos

Michael A. Shustov

Newton C. Braga

Pedro Bertoletti

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

ÍNDICE

REPARAÇÃO E SERVICE

- 6 Seleção de casos de reparação de videogames
- 14 Erros em medidas com multímetros digitais
- 20 Corrente de Manutenção

MONTAGEM

- 24 Mini Laboratório para detecção e discriminação de partículas radioativas - PARTE 1
- 38 Controle de áudio do computador via BLE com ESP32
- 46 Aromatizador e espanta mosquitos

TECNOLOGIAS

- 50 Depois da IoT e a IA, vem aí a MCM

COMPONENTES

- 54 Série lógica SN74LVxxxB-P da Texas Instruments
- 58 Os Sinais Elétricos do Corpo Humano - Parte 1

SIMULADORES

- 66 Configurando o Setup do Thonny para a Raspberry Pi Pico 2

HISTÓRIA DA ELETRÔNICA

- 70 Landell de Moura - convidado do futuro
- 82 Curiosidades sobre Eletrônica

DIVERSOS

- 86 Fichas de service
- 88 Componentes



Antonio Carlos Gasparetti

EDITORIAL - EDIÇÃO 27: INOVAÇÃO QUE INSPIRA E CONECTA

A 27ª edição da Revista INCB Eletrônica chega trazendo uma seleção de conteúdos que unem tradição, ciência aplicada e novas fronteiras tecnológicas. Nosso objetivo continua o mesmo: democratizar o conhecimento técnico, incentivar a experimentação e manter você, leitor, atualizado com as tendências e soluções da eletrônica moderna.

Entre os destaques deste número está o projeto de um **mini laboratório para detecção e discriminação de partículas radioativas**, que propõe uma montagem prática com tubos Geiger-Müller e técnicas de análise de sinais para diferenciar radiações alfa, beta e gama. Uma excelente introdução à física nuclear experimental, com potencial didático e aplicações reais em ensino, monitoramento ambiental e exploração estratosférica.

Seguimos com uma **seleção prática de casos de reparação de videogames**, abrangendo desde consoles antigos como o Playstation 1 até modelos mais recentes como o Xbox 360. O artigo apresenta diagnósticos e soluções objetivas, mostrando que conhecimento técnico e criatividade podem prolongar a vida útil desses equipamentos clássicos - um prato cheio para técnicos, colecionadores e reparadores.

Para os entusiastas da automação e da conectividade, o artigo sobre **controle de áudio do computador via BLE com ESP32** ensina a montar um teclado multimídia sem fio, ideal para setups de trabalho e entretenimento. O projeto é simples, funcional e uma ótima introdução ao uso do ESP32 com Bluetooth Low Energy.

Também incluímos uma importante análise sobre **erros comuns em medições com multímetros digitais**, escrita por Newton C. Braga. O artigo traz explicações sobre fatores que afetam leituras de corrente, resistência e frequência, ajudando o leitor a entender melhor o funcionamento desses instrumentos e como evitar armadilhas em medições técnicas.

Na seção *Montagem*, além do detector de partículas, você encontrará ainda projetos como um **aromatizador eletrônico que também repele mosquitos**, mostrando como a eletrônica pode contribuir para o conforto e a saúde no dia a dia.

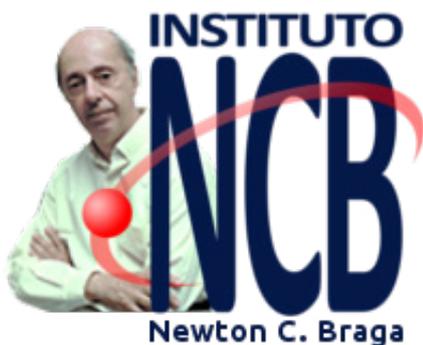
Já em *Tecnologias*, o artigo **“Depois da IoT e da IA, vem aí a MCM”** apresenta uma introdução provocadora ao controle de dispositivos via sinais cerebrais - um vislumbre do futuro das interfaces homem-máquina. E iniciamos também uma nova série: **“Os Sinais Elétricos do Corpo Humano”**, que conecta eletrônica e biologia de forma acessível e surpreendente.

A edição traz ainda conteúdos voltados à prática técnica, como o **conceito de corrente de manutenção (holding current)** e seu impacto em circuitos com tiristores, além de uma introdução à **configuração do ambiente de desenvolvimento Thonny para a Raspberry Pi Pico 2**, ideal para quem quer começar com essa plataforma.

Na seção *História da Eletrônica*, revisitamos a trajetória de **Landell de Moura**, inventor brasileiro pioneiro nas telecomunicações, sob o olhar de um colaborador internacional. E em *Curiosidades*, seguimos revelando aspectos fascinantes e pouco conhecidos do universo eletrônico.

Fechamos com as tradicionais seções de **Componentes em Destaque** e **Fichas de Service**, sempre úteis para técnicos em manutenção e profissionais de bancada, com informações atualizadas sobre lançamentos e suporte à reparação.

Boa leitura!



EDITORIAL

A Edição 27 de nossa Revista INB Eletrônica chega até você com assuntos fascinantes. Em nosso vigésimo sétimo número destacamos a preocupação cada vez maior com o ser humano e o meio ambiente. Assim, temos diversos artigos que abordam esse tema como detectores de partículas nucleares, aromatizador ambiente e espanta mosquito, a MCM que é o controle de máquinas pelo cérebro humano completando com uma primeira análise dos Sinais do Corpo Humano. É claro que também abordamos outros temas da tecnologia moderna como o uso dos multímetros, aplicações do ESP32 e um artigo histórico sobre Landell de Moura escrito a partir da visão de um colaborador Russo. Sim, temos colaboradores de todos os lugares e isso mostra que nossa revista

é eclética. Você não deixe de ler todos os artigos desta edição se quer estar em dia com tudo que corre no mundo da eletrônica.



IPESI
CIRCULO DE ATUALIZAÇÃO A SERVIÇO DA TECNOLOGIA
Eletrônica & Informática
Mala Direta
Endereçada
02.243.572/0001-27 - DR/ISB/1
REVISTAS IPE

MERCADO
de aquisição

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





SELEÇÃO DE CASOS DE REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES

≡ Alexandre José Nário

No presente artigo apresentaremos uma coletânea com alguns casos de reparação de videogames. Trata-se de uma seleção contendo um pequeno acervo de defeitos comuns (e suas possíveis soluções) nos mais diversos tipos de aparelhos de videogames que fizeram bastante sucesso nos lares brasileiros, boa leitura.

Os jogos eletrônicos já estão presentes na vida das pessoas há vários anos. No Brasil, a chegada dos jogos eletrônicos e consoles (aparelhos de videogame) está diretamente ligada com a abertura do mercado no início dos anos 1990. Desde então, o segmento cresceu muito, tendo uma expansão expressiva a partir de 2020 devido a pandemia de COVID-19.

Segundo diversos estudos, os jogos eletrônicos despertam o desenvolvimento do pensamento lógico, imaginação, criatividade, aumento das habilidades cognitivas e motoras, promovendo a interatividade que os estimulam a tomar decisões e criar estratégias. Ou seja, o hábito de jogar videogame ajuda a desenvolver várias habilidades psíquicas e

físicas. Além disso, jogos online auxiliam na socialização e no aumento da atividade cognitiva.

Nesse artigo reunimos alguns casos reais de manutenção de aparelhos de videogames, alguns de consoles antigos, o que pode ser de grande utilidade para os leitores que reparam, restauram ou recuperam equipamentos antigos.

Modelo do videogame: Xbox 360

Fabricante: Microsoft

Avaria: Fonte de alimentação inoperante

Descrição da manutenção:

Diante do defeito apresentado, iniciei os testes e medições pela entrada AC da fonte de alimentação chaveada (externa ao aparelho), principalmente nos setores aos quais circulam correntes elevadas. Com o auxílio do multímetro na função ohmímetro, realizei testes estáticos em toda a entrada da rede: tomada, cabo, fusível, ponte retificadora etc. Encontrei o fusível F1 (5A) aberto e a ponte retificadora DB1 totalmente em curto. Troquei o fusível, porém não encontrei a ponte original para fazer a sua substituição.

Atualmente nas pontes retificadoras das fontes chaveadas é bastante comum encontrarmos os diodos montados em um único invólucro e se porventura algum diodo interno apresentar problemas, só resta a possibilidade de trocar toda a ponte. Mas, diante da dificuldade em encontrar o componente original, um recurso técnico bem interessante pode ser aplicado em qualquer tipo de aparelho, que possui configuração semelhante, e que consiste em utilizar 4 diodos 1N4007 ligados em ponte que substitui perfeitamente o componente danificado. Com essa adaptação (figura 1), as tensões +12v e +5v da fonte normalizaram e o videogame voltou a funcionar novamente.

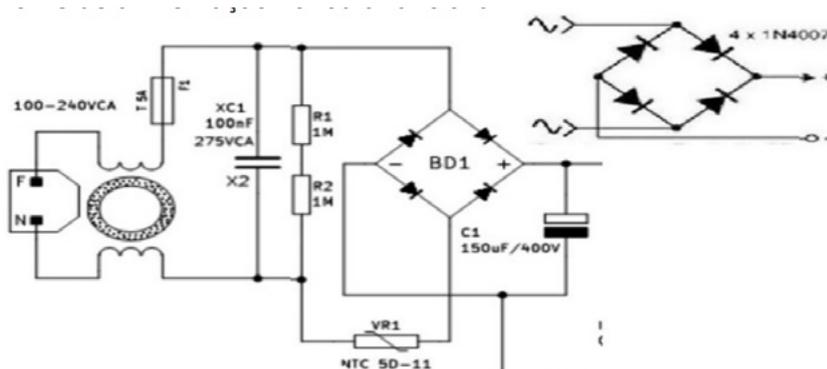


Figura 1: ponte retificadora (invólucro único) sendo substituído por 4 diodos 1N4007

Modelo do videogame: Xbox 360

Fabricante: Microsoft

Avaria: Totalmente Inoperante

Descrição da manutenção:

Após verificar as tensões da fonte chaveada (+5v e 12V) e encontrando-as com os valores corretos, abri o videogame e, de posse do

esquema elétrico, datasheet e manual de serviço, medi as tensões nos principais pontos do circuito. A tensão de stand by não estava presente. Com o aparelho desligado da rede elétrica, fiz alguns testes no setor do stand by e encontrei os transistores MOSFETs Q4G1 e Q3G1 (ambos 2N7002) abertos. A figura 2 ilustra parte do setor que apresentou a avaria. Bastou fazer as substituições dos mosfets defeituosos para o videogame voltar a funcionar.

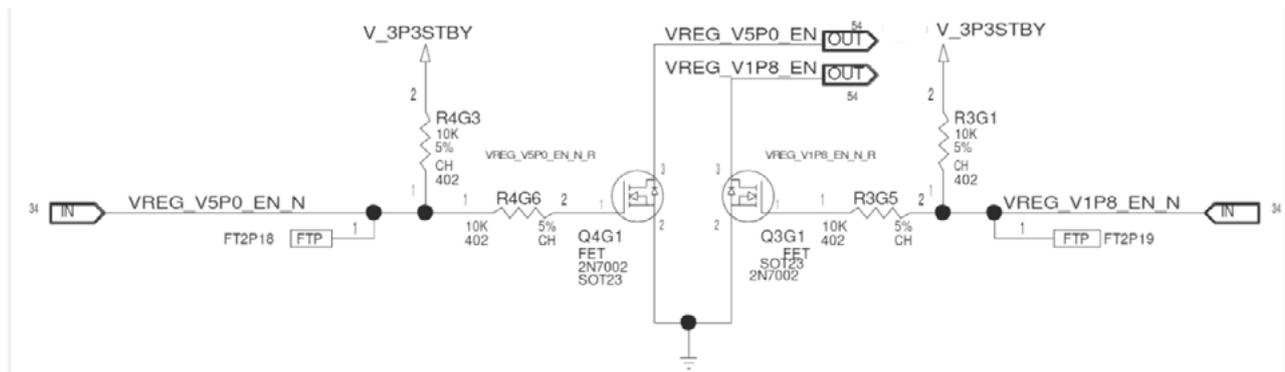


Figura 2: mosfets Q4G1 e Q3G1 do estágio de stand by com as junções abertas

Modelo do videogame: Xbox 360

Fabricante: Microsoft

Avaria: Funcionamento Intermitente

Descrição da manutenção:

Segundo o relato do proprietário do aparelho, o videogame entrava em funcionamento apenas depois de um tempo e de forma intermitente. Desmuntei o aparelho e, com muita paciência e calma, fiz, com o auxílio de uma lupa, uma inspeção visual detalhada nas soldas da placa de circuito impresso. Por ser um equipamento que usa solda sem chumbo (lead free) é muito comum apresentar problemas de mau contato, devido a microfissuras (rachaduras) na solda. Encontrei o transistor duplo CR1D1 (MBT3904) com mau contato entre os seus terminais e a placa (figura 3). Refiz a solda no local e no restante da placa usando solda com chumbo para evitar um possível retorno do aparelho à oficina. Após o procedimento, o defeito foi sanado.

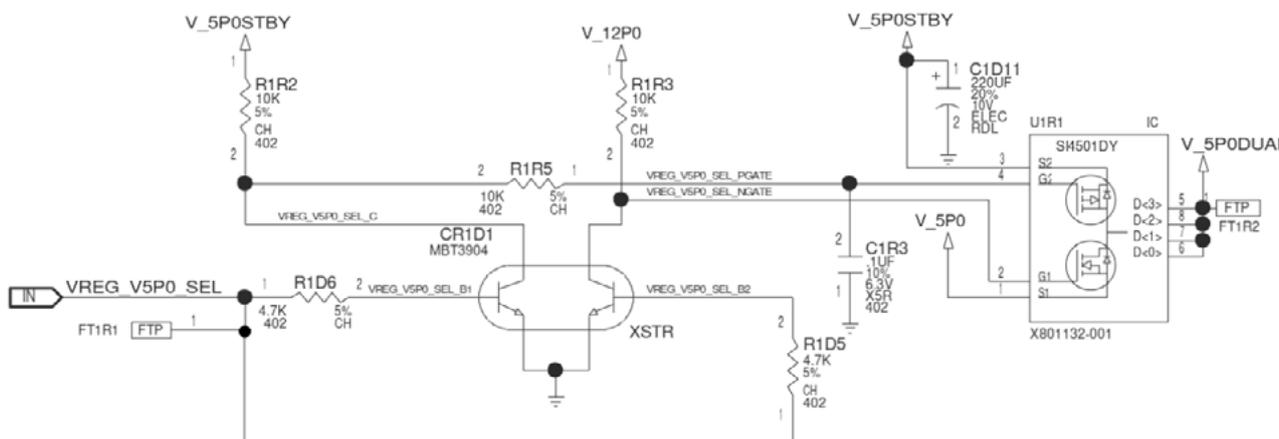


Figura 3: solda fria nos terminais do transistor CR1D1

Modelo do videogame: Playstation 1

Fabricante: Sony

Avaria: Não funciona

Descrição da manutenção:

O Playstation 1 foi o primeiro console fabricado pela Sony. Quanto ao defeito, a inoperância do aparelho devia-se ao fato de que, segundo o cliente, ele havia sido ligado em tensão errada. Abri o videogame e notei que o fusível F101 estava aberto, o capacitor C104 estava com um aspecto suspeito (estufado) e o diodo D103 em curto. Efetuei as substituições dos componentes avariados (figura 4) e o aparelho voltou a funcionar novamente.

Observações:

- para fazer o teste depois da troca dos componentes defeituosos, utilizei uma lâmpada em série de 60 W, evitando assim, danos aos componentes em caso de o defeito persistir, ou ainda haver algum curto-circuito.
- o capacitor C104 ao ser testado fora do circuito não apresentou problema algum, mas como ele estava com um aspecto suspeito (inchado), resolvi realizar sua substituição.

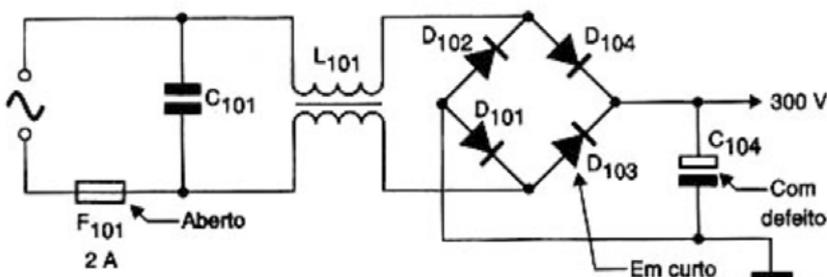


Figura 4: fusível F101 aberto, diodo D103 em curto e capacitor C104 estufado

Modelo do videogame: Playstation 1

Fabricante: Sony

Avaria: Não realiza a leitura dos jogos (não lê CD)

Descrição da manutenção:

Com frequência este defeito aparece neste tipo de aparelho: a unidade óptica deixa de funcionar, não realizando a leitura dos CD-ROM. Como ele possui apenas componentes SMD, a manutenção pode parecer difícil, mas a experiência revelou que os componentes causadores dos problemas são sempre os mesmos: fusistores localizados na placa perto do conector CN701 (figura 5). Estes fusistores (resistores que atuam como fusíveis) ficam entre a unidade óptica e o integrado/servo IC722 (BA5947). Os fusistores SMD foram substituídos por resistores discretos comuns entre 5 e 10 Ω e com isso o aparelho voltou a funcionar corretamente.

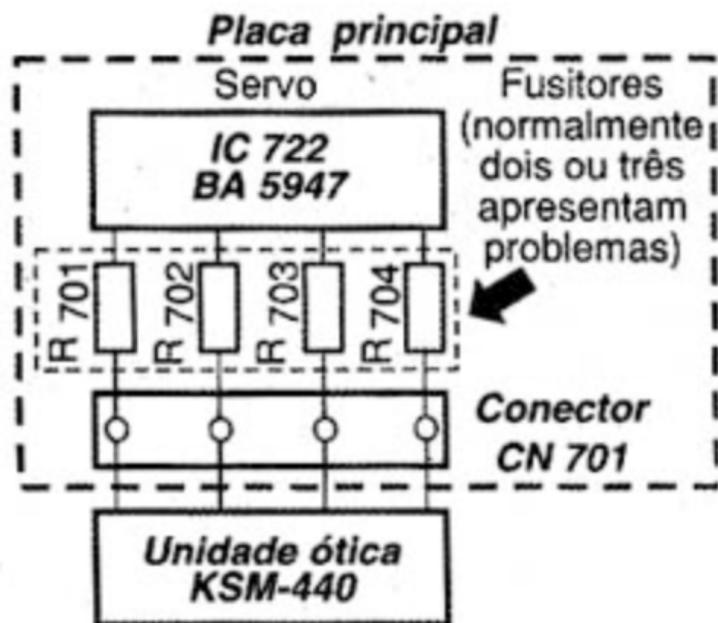


Figura 5: resistores que atuam como fusíveis abertos (fusitores)

Modelo do videogame: Playstation 2

Fabricante: Sony

Avaria: Funcionamento intermitente

Descrição da manutenção:

Após uma inspeção visual em busca de problemas de mau contato ou solda fria e não encontrando nada de anormal, liguei o aparelho, e com o voltímetro percebi que, quando o defeito se manifestava, a alimentação de 12v x 7,2A desaparecia. O problema estava, portanto, na fonte chaveada. Ao analisar o circuito da fonte, notei que não havia tensão no terminal 13 do integrado IC1 (DAP002), responsável pela inicialização da fonte. Segui a linha de +B em direção ao integrado e encontrei o resistor SMD R4B (100 kΩ) alterado para algo em torno de 200 k (figura 6). Esta alteração estava ocasionando a intermitência do aparelho. Como não dispunha de um resistor SMD equivalente, fiz sua substituição por um resistor discreto comum. Ao religar o aparelho, o funcionamento normal foi restabelecido.

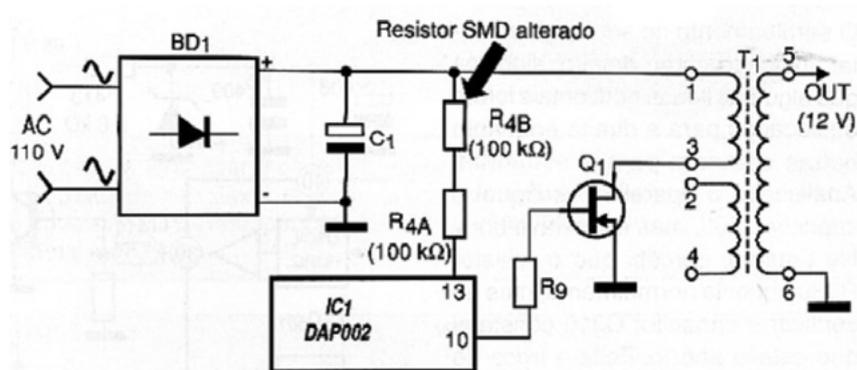


Figura 6: Resistor SMD R4B (100 kΩ) responsável pela inicialização da fonte alterada.

Modelo do videogame: Superintendo

Fabricante: Nintendo

Avaria: Não funciona

Descrição da manutenção:

Este aparelho é considerado o melhor videogame de 16 bits existente. Inicialmente verifiquei a fonte (que é externa), constatando que estava em boas condições, mas com a polaridade invertida. Feita a correção da polaridade, liguei o aparelho, mas ele não funcionou (O LED Power nem mesmo acendeu). Abri o aparelho e segui a malha de +B até encontrar o fusível SMD F1 (1,5 A) aberto. Troquei o fusível e ainda coloquei um diodo 1N4001 em série (figura 7) para prevenir qualquer inversão de polaridade da fonte. Com isso o videogame voltou a operar normalmente.

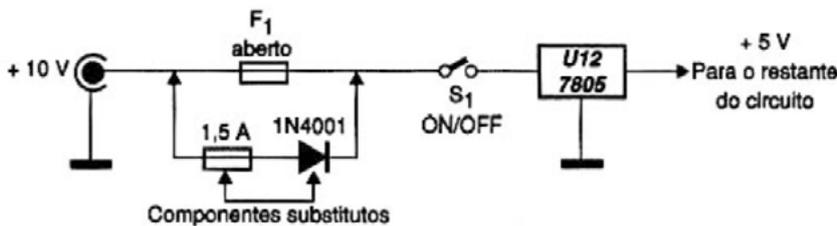


Figura 7: recurso técnico (acréscimo de um diodo em série com o fusível) para evitar uma eventual inversão de polaridade da fonte.

kit educacional

Primeiros Passos na Eletrônica

Um kit para quem deseja começar a aprender a eletrônica do nível básico, com montagens simples e material didático ilustrado bem explicado.



mamuteletronica.com.br



Modelo do videogame: Nintendo (1ª geração)

Fabricante: Nintendo

Avaria: Funcionamento intermitente

Descrição da manutenção:

Como este videogame apresentava um comportamento de desligamento aleatório, as suspeitas recaíram sobre dois circuitos principais: fonte de alimentação e circuito de reset do microprocessador. Analisando a fonte, nada de anormal foi encontrado. Parti então para circuito de reset (terminal 15 do CI-06). Quando colocado no nível baixo, esse terminal reposiciona todas as informações básicas de funcionamento do micro, todas as vezes que se liga a alimentação. Conferindo a tensão neste pino, notei que não aterrava ao conectar a fonte de alimentação ou a tecla de reset. Analisando a malha do reset encontrei o capacitor C32 (10nF) com fugas elevadas. Feita sua troca (figura 8), o aparelho não apresentou mais problemas.

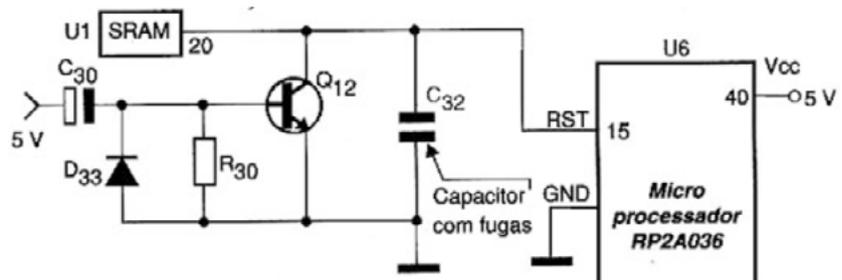


Figura 8: capacitor cerâmico C32 de 10nF com fugas comprometendo a inicialização do videogame.

CONCLUSÃO

Problemas muito comuns que aparecem também nos videogames, tanto nos Playstation (Sony) quanto nos Xbox (Microsoft), de qualquer modelo é o desligamento aleatório após alguns anos de uso. A prática constante com esse tipo de defeito me revelou que o aquecimento dos componentes é o principal responsável por ocasionar esse tipo de avaria. Geralmente, o desligamento automático do aparelho é um recurso imprescindível do sistema para evitar que não haja danos aos componentes internos devido ao aquecimento excessivo. Barulho no cooler e lentidão no carregamento dos jogos são fortes indicativos que o videogame está esquentando acima do normal. Na maioria dos casos, uma boa limpeza e a troca da pasta térmica dos processadores resolve o problema, não sendo necessário a troca de componentes. Recomenda-se realizar a limpeza com álcool isopropílico e a pasta térmica utilizada precisa obrigatoriamente ser de excelente qualidade (prata pura).

No site do INCB – Instituto Newton C. Braga (www.newtoncbraga.com.br) o leitor poderá obter mais dicas, artigos, ideias práticas e outros de casos de reparação de videogames. Não deixe de conferir. Até a próxima!

MANUAL DE MECATRÔNICA

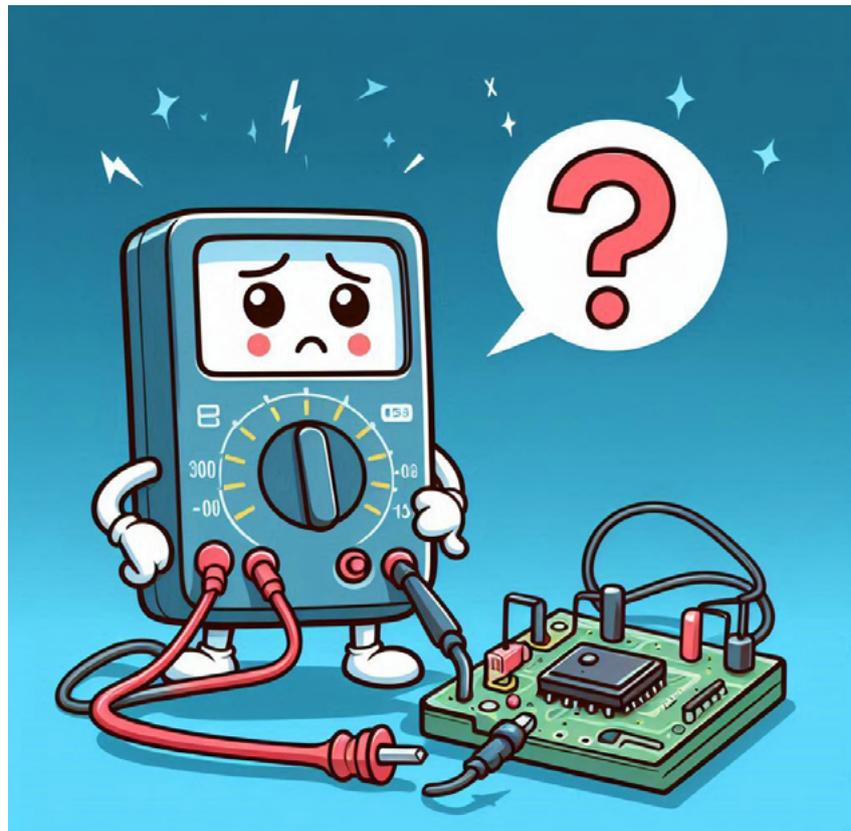
Reunimos neste livro uma enorme quantidade de informações, fórmulas e tabelas para ajudar àqueles que elaboram projetos, fazem instalações ou reparos em máquinas, circuitos, automatismos e muito mais. O autor apresenta de forma didática as ciências por trás de cada uma das áreas que envolvem a Mecatrônica.

Uma obra onde o autor nos leva passo a passo do conceito à montagem de protótipos simples utilizados no ensino da Mecatrônica.

IMPRESSO
OU E-BOOK

+INFORMAÇÕES





ERROS EM MEDIDAS COM MULTÍMETROS DIGITAIS

≡ **Newton C. Braga**

Ao contrário do que muitos pensam, os multímetros digitais também estão sujeitos a erros. Esses erros podem ocorrer nas medidas de correntes DC, correntes AC, e quando os multímetros possuem recursos mais avançados, na medida de frequências e períodos. Veja neste artigo como eliminar ou reduzir esses erros.

Não basta encostar as pontas de prova num circuito e acreditar totalmente na indicação que o instrumento vai dar. É preciso saber o que está acontecendo no circuito e principalmente no instrumento, para ver se ele não está sendo “enganado” e passando o resultado enganoso ao operador.

Nos multímetros digitais comuns, a medida das intensidades da corrente é feita introduzindo-se no circuito um resistor de baixa resistência, através do qual a corrente a ser medida flui. Mede-se então a queda de tensão nesse resistor, conforme mostra a figura 1.



Figura 1

No entanto, neste caso é preciso considerar inicialmente dois fatores que podem afetar os resultados das medidas. O primeiro é que, por mais baixa que seja, a resistência interna sobre a qual se mede a tensão, por mais baixa que seja ela, não é desprezível e com isso afeta a corrente que está sendo medida.

O segundo é que se deve considerar a presença dos cabos que ligam as pontas de prova e que, quando comparados com a resistência interna do instrumento, não têm uma resistência desprezível.

Para as medidas de resistência também devem ser considerados erros introduzidos pela resistência dos cabos e outros que serão analisados a seguir.

EFEITOS DA DISSIPAÇÃO DE POTÊNCIA

Na medida de resistências, o instrumento faz circular uma corrente pelo dispositivo. Assim, no caso de resistores deve-se tomar cuidado para que a corrente usada pelo instrumento na medida não eleve sua temperatura a ponto de afetar sua resistência. Isso pode ocorrer com resistores que tenham coeficientes de temperatura elevados, conforme sugere a figura 2.

Veja na tabela dada a seguir, algumas correntes usadas pelos instrumentos em diversas escalas e quanto de potência um dispositivo sob teste (DUT) vai dissipar à plena escala.

Faixa	Corrente de Teste	Dissipação do DUT à plena escala
100 ohms	1 mA	100 μ W
1 k ohms	1 mA	1 μ W
10 k ohms	100 μ A	100 μ W
100 k ohms	10 μ A	10 μ W
1 M ohms	5 μ A	30 μ W
10 M ohms	500 nA	3 μ A



Figura 2

EFEITOS DO TEMPO DE ACOMODAMENTO

Quando se mede uma resistência num circuito, deve-se considerar que o circuito em que ela se encontra e mesmo os cabos representam a presença de certa capacitância.

Assim, existe certo intervalo de tempo necessário para que a corrente no dispositivo em teste se estabilize, justamente devido a esta capacitância. Essas capacitâncias podem chegar a valores tão altos como 200 pF, em alguns casos.

Assim, ao se medir uma resistência acima de 100 k ohms, o efeito da capacitância do circuito e do cabo já se faz sentir, exigindo assim que haja um certo tempo para que a medida se complete. Os erros de medida podem então ocorrer se não se esperar esse acomodamento, quer seja no instante em que se realiza a medida, quer seja quando se muda de faixa.

MEDIDAS DE ALTAS RESISTÊNCIAS

Quando se medem resistências elevadas podem ocorrer erros devido a fugas que ocorrem na própria sujeira da placa ou no isolamento dos componentes, conforme mostra a figura 3.



Figura 3

É importante manter limpo a parte do circuito em que medidas de resistências elevadas devem ser feitas. Lembramos que substâncias como o Nylon, filmes de PVC são isolantes relativamente pobres, podendo causar fugas num circuito afetando assim a medida de eventuais resistores ou outros componentes de valores muito altos.

Para que se tenha uma ideia, um isolador de nylon ou PVC pode afetar em 1% a medida de um resistor de 1 M ohms, em condições de umidade algo elevadas.

Esse tipo de problema é muito comum quando se testa resistores de foco de monitores de vídeo e televisores. O valor medido pode estar “abaixo do normal” devido à sujeira acumulada, atraída pela alta tensão do próprio cinescópio.

QUEDA DE TENSÃO

Um outro erro introduzido nas medidas de corrente é devido à tensão de carga do circuito em série. Conforme mostra a figura 4, quando um instrumento é ligado em série com um circuito, um erro é gerado pela tensão que aparece no resistor interno e dos cabos das pontas de prova.



Figura 4 – $R + R + R_m$ – Lembrando que $R + R$ são os cabos e circuito internos

Os mesmos erros são válidos para o caso em que correntes alternadas são medidas. No entanto, no caso das medidas de corrente alternada, os erros devido à carga representada pelo instrumento são maiores, pois temos as indutâncias dos elementos internos do circuito a serem somadas.

ERROS NAS MEDIDAS DE FREQUÊNCIA E PERÍODO

Os erros nessas medidas ocorrem principalmente quando sinais de baixas intensidades são analisados. A presença de harmônicas, ruídos e outros problemas podem afetar as medidas. Os erros são mais críticos nos sinais lentos.

CONCLUSÃO

Ao realizar medidas de resistências, correntes e tensões com um multímetro digital é preciso levar em conta que a precisão da medida também depende do modo como o instrumento é usado. Além disso, é preciso conhecer as suas características para entender a possibilidade de que eventuais diferenças de leituras possam ocorrer.

Não basta encostar as pontas de prova num circuito e acreditar totalmente na indicação que o instrumento vai dar. É preciso saber o que está acontecendo no circuito e principalmente no instrumento, para ver se ele não está sendo “enganado” e passando o resultado enganoso ao operador.

BIBLIOGRAFIA

Erros de Medidas em Multímetros Digitais - 2012 - Newton C. Braga

<https://newtoncbraga.com.br/usando-os-instrumentos/11945-erros-de-medidas-em-multímetros-digitais-ins582.html>

Gateways LoRaWAN®

TEKTELIC

communications

A TEKTELIC é líder mundial no fornecimento de Gateways IOT LoRaWan para uso profissional em redes LoRaWan privadas ou para extensão de redes públicas.

- Linha completa de Gateways
- Homologação Anatel
- Suporte a Rede Helium*
- Suporte comercial e técnico local pela Duodigit | Serdia

*Kona Enterprise e Kona Micro IOT suporta essa função.



**Kona Micro
Lite IOT**
8 RX / 1TX
Ethernet



Kona Macro IOT

72 RX / 8 TX
3G/4G Ethernet



Kona Macro IOT

16 RX / 2 TX
3G/4G Ethernet



Kona Enterprise

8 RX / 1 TX
3G/4G Ethernet



Kona Micro IOT

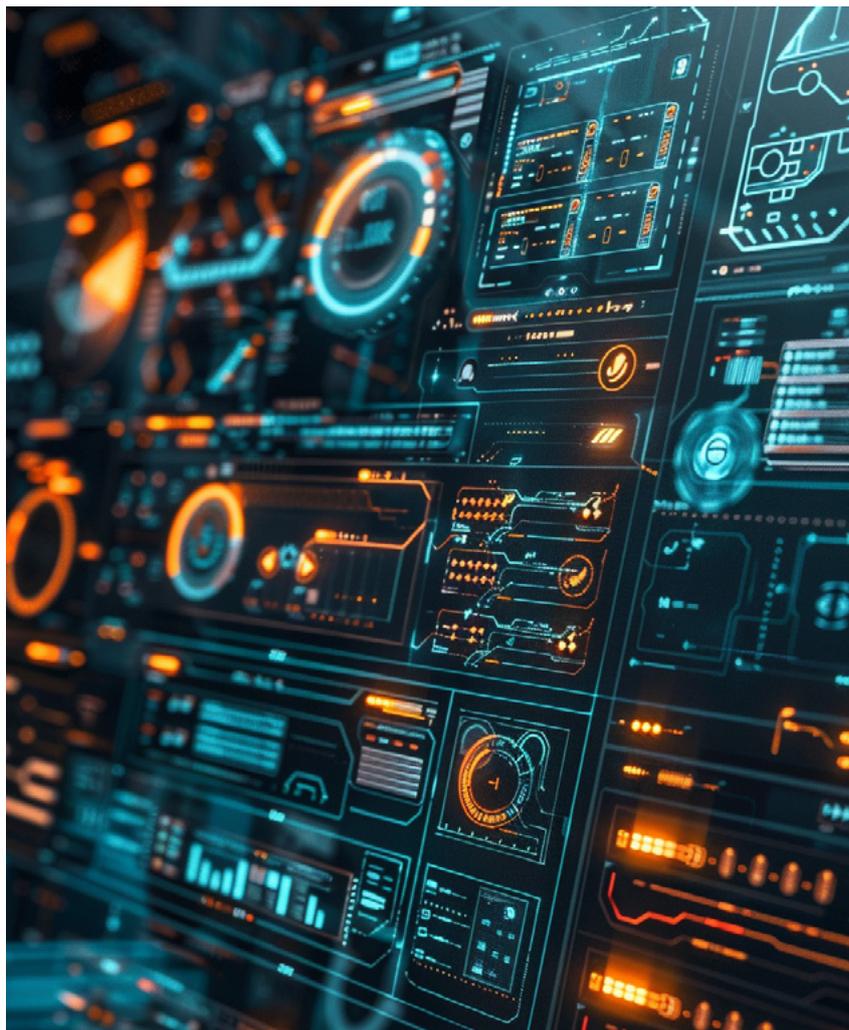
8 RX / 1 TX
3G/4G Ethernet



CONTATO COMERCIAL E TÉCNICO:
www.duodigit.com.br
vendas@duodigit.com.br



Escaneie e inscreva-se para o evento Técnico sobre Tektelic



CORRENTE DE MANUTENÇÃO

≡ **Newton C. Braga**

Um tema importante para todos os que trabalham com eletrônica é a corrente de manutenção ou, usando o termo em inglês, holding current. Importante na realização de qualquer projeto, se não considerada ela pode induzir falhas. No atual mundo dos microcontroladores e DSPs, a sua presença nos shields ou circuitos controlados pode levar a funcionamentos inesperados. Neste artigo tratamos dela.

Imagine a seguinte situação: você dispara um SCR para alimentar um LED indicador numa aplicação simples, como a mostrada na figura 1.

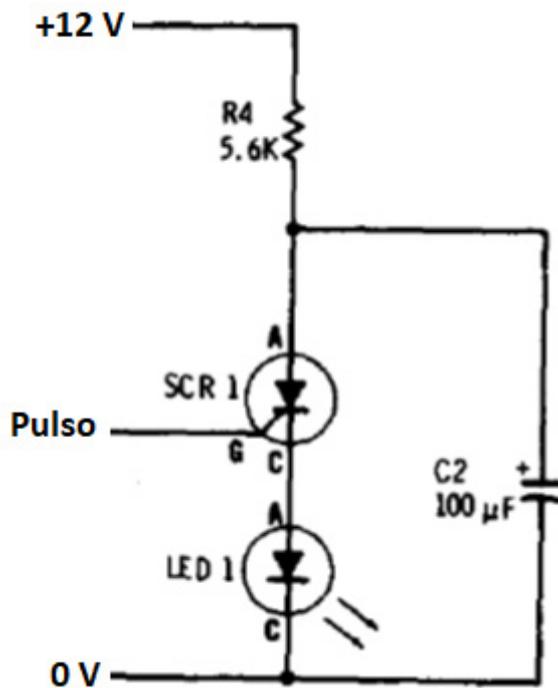


Figura 1 - SCR alimentando um LED

No momento em que o pulso é aplicado, o SCR dispara e acende. Como se sabe, o SCR deve continuar conduzindo, mesmo depois que o pulso de disparo tenha desaparecido, no entanto, não é isso o que ocorre para surpresa do projetista que pretende aplicar a configuração. O LED apenas pisca e apaga não se mantendo aceso. O que estaria ocorrendo com este circuito.

Se olharmos a folha de especificações (datasheet) do SCR veremos que ele possui uma “holding current de 8 mA”. O que significa isso? Significa que ele, ao ser disparado deve conduzir uma corrente de pelo menos 8 mA para poder se manter ligado quando o pulso desaparecer.

É a corrente que ele “reconhece” como carga a ser controlada. Abaixo disso, ele desliga, pois no caso do SCR, se levarmos em conta seu circuito equivalente mostrado na figura 2, a corrente de realimentação não é suficiente para manter os dois transistores saturados, provocando o travamento.

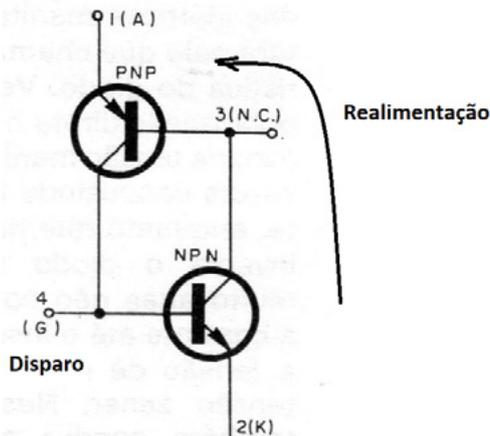


Figura 2 – Circuito equivalente ao SCR

APRENDA ELETRÔNICA COM OS LIVROS DO INCB

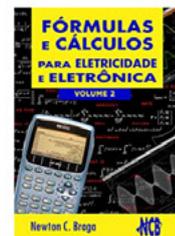


SÃO MAIS DE 160 LIVROS



acesse agora --- newtoncbraga.com.br

Nos Formatos: Impresso e e-book



No circuito que tomamos como exemplo, vemos que o SCR causa uma queda de tensão de 2 V no circuito, o LED mais 2 V aproximadamente, de modo que, sobre o resistor de 5k6 sobra uma tensão de aproximadamente 8 V. Com 5,6k de resistência, a corrente no circuito será então de aproximadamente:

$$I = V/R = 8/5,6 \text{ k} = 1,42 \text{ mA}$$

Essa corrente é insuficiente para manter o LED em condução.

Corrente de manutenção

electrical characteristics at 25°C case temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
I_{DRM} Repetitive peak off-state current	$V_D = \text{rated } V_{DRM}$ $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ $T_C = 110^\circ\text{C}$			400	μA
I_{RRM} Repetitive peak reverse current	$V_R = \text{rated } V_{DRM}$ $I_G = 0$ $T_C = 110^\circ\text{C}$			1	mA
I_{GT} Gate trigger current	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_L = 100 \Omega$ $t_{p(g)} \leq 20 \mu\text{s}$		60	200	μA
V_{GT} Gate trigger voltage	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_L = 100 \Omega$ $T_C = -40^\circ\text{C}$			1.2	V
	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_L = 100 \Omega$ $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ $t_{p(g)} \leq 20 \mu\text{s}$	0.4	0.6	1	
	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_L = 100 \Omega$ $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ $T_C = 110^\circ\text{C}$ $t_{p(g)} \leq 20 \mu\text{s}$	0.2			
I_H Holding current	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ $T_C = -40^\circ\text{C}$ Initiating $I_T = 10 \text{ mA}$			8	mA
	$V_{AA} = 6 \text{ V}$ $R_{GK} = 1 \text{ k}\Omega$ Initiating $I_T = 10 \text{ mA}$			5	
V_{TM} Peak on-state	$I_{TM} = 5 \text{ A}$ (See Note 6)			1.7	V

Figura 3 – Datasheet do TIC106

COMO RESOLVER O PROBLEMA?

Uma saída é aumentar a corrente no LED, se ele suportar. Mas se tivermos uma carga de corrente fixa, ou ainda não desejarmos aumentar a corrente no LED, uma solução consiste em ligar um resistor em paralelo que faça com que a corrente no SCR aumente.

Por exemplo, com um resistor de 1k, a nova resistência em paralelo será:

$$R = (R1 \times R2) / (R1 + R2)$$

$$R = (1k \times 5,6k) / (1k + 5,6k)$$

$$R = 5600 / 6,6 = 848 \text{ ohms}$$

A corrente no SCR será então:

$$8 / 848 = 9,4 \text{ mA}$$

O SCR se manterá então em condução... (figura 4)

Talvez seja até melhor ter um resistor menor em paralelo, para que a corrente de manutenção não fique tão próxima do mínimo...

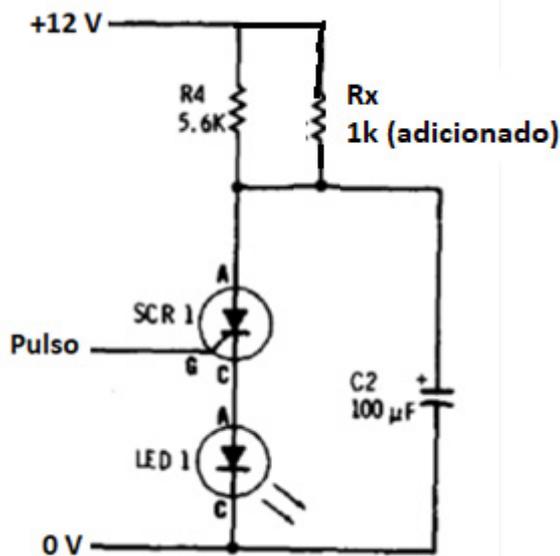


Figura 4 – Acrescentando um resistor

BIBLIOGRAFIA

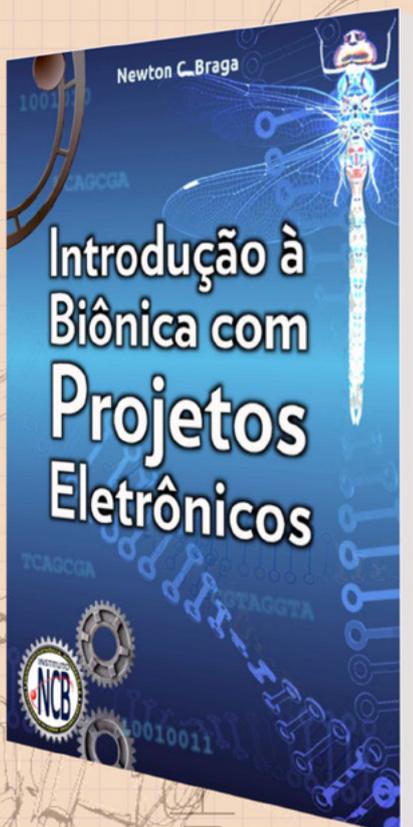
Corrente de Manutenção

<https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&id=19557:corrente-de-manutencao-art4111&catid=52>

PROBLEMA GERAL

Existem muitos dispositivos da família dos tiristores e de outros componentes que possuem a especificação de corrente de manutenção. Num projeto em que a carga acionada seja de muito baixo consumo, esta característica deve ser levada em conta.

Quando trabalhar com um microcontrolador excitando um tiristor no controle de uma carga, esteja atento a esta característica para que o dispositivo não desligue logo após receber um pulso de controle.

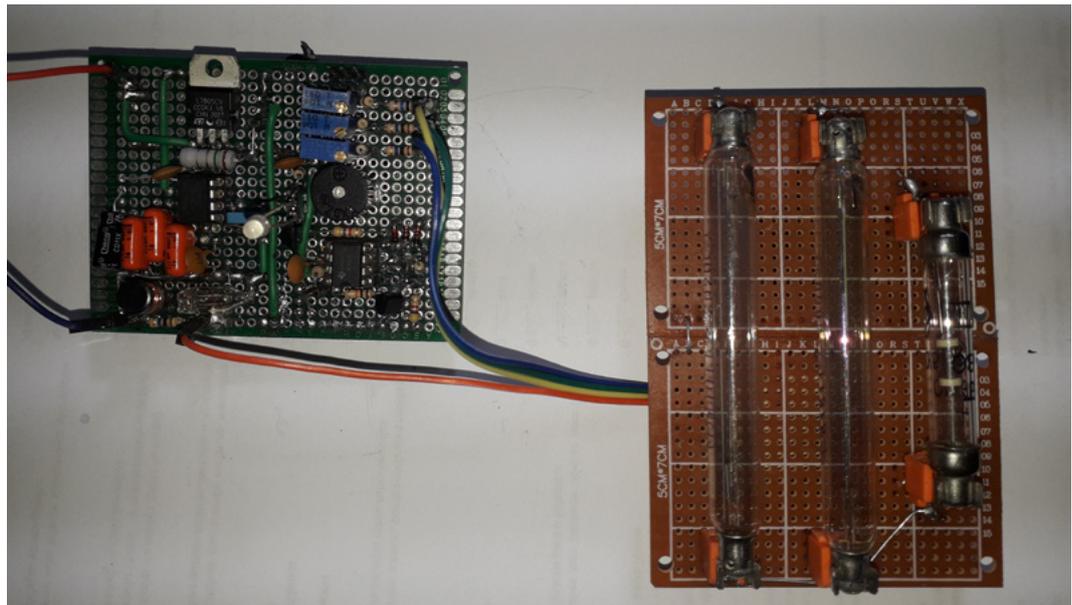


Introdução à Biônica com Projetos Eletrônicos

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





MINI LABORATÓRIO PARA DETECÇÃO E DISCRIMINAÇÃO DE PARTÍCULAS RADIOATIVAS - PARTE 1

≡ MSc. Eng. Prof. Antonio Carlos Gasparetti

1. APRESENTAÇÃO

Este artigo propõe o desenvolvimento e a montagem de um sistema experimental de detecção e discriminação de partículas radioativas, um laboratório que possa ser utilizado tanto em terra quanto em plataformas embarcadas, permitindo a observação do comportamento de diferentes partículas, podendo ser empregado em física nuclear, monitoramento ambiental, segurança radiológica, medicina e pesquisas atmosféricas.

A proposta consiste em explorar as diferentes sensibilidades desses sensores - especialmente a seletividade do SI-3BG à gama e a resposta dos MA4011 à beta - para comparar os sinais gerados e, por meio de filtros analógicos e digitais, realizar uma análise discriminativa dos eventos captados, buscando identificar se a radiação detectada tem maior probabilidade de ser alfa, beta ou gama. Embora existam tubos com maior capacidade e sensibilidade, o desafio é utilizar três tubos Geiger-Müller: dois modelos MA4011, sensíveis a radiação beta e parte da gama, e um modelo SI-3BG, com menor sensibilidade a partículas

beta, sendo preferencialmente utilizado na detecção de radiação gama de maior energia. A disponibilidade e o custo desses tubos, no momento, permitem uma montagem econômica e exploratória para estudantes, pesquisadores e aficionados pelo tema.

Importante: A alimentação dos tubos Geiger é feita por alta tensão, cerca de 380 V. Se você não tem segurança em operar circuitos com esses valores de tensão ou não sabe operá-los com segurança você não deve montar ou manusear esse circuito, pois há risco de choque elétrico;

Tanto o projeto proposto quanto os experimentos sugeridos são para medir fontes de emissão de radiação naturais fracas ou do meio ambiente, portanto inofensivas ao ser humano, além de explorar os aspectos técnicos da eletrônica envolvida.

Não é recomendado utilizar fontes de radioatividade sem os devidos procedimentos técnicos e de segurança. Em caso de dúvidas ou mesmo verificar locais ou materiais com níveis elevados de radiação, consultar o CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear)

<https://www.gov.br/cnen/pt-br>

2. INTRODUÇÃO

A radiação ionizante é emitida espontaneamente por núcleos atômicos instáveis e possui energia suficiente para ionizar átomos e moléculas do meio por onde passa. As principais formas naturais são as partículas alfa (α), beta (β) e a radiação gama (γ), cada uma com características de massa, carga, penetração e capacidade de ionização distintas.

- Alfa (α): núcleo de hélio ($2p + 2n$), alta capacidade de ionização e baixa penetração (bloqueadas por poucos centímetros de ar ou papel) (SOUZA, 2025).
- Beta (β): elétrons (β^-) ou pósitrons (β^+) emitidos em decaimentos; menor poder de ionização que α e maior alcance (atravessam papel e finas camadas de alumínio) (SOUZA, 2025).
- Gama (γ): ondas eletromagnéticas de alta energia e penetração; bloqueio requer materiais densos (chumbo, concreto), mas ionização menor que partículas carregadas (SOUZA, 2025).

Para detectar essas radiações usa-se frequentemente o tubo Geiger-Müller (GM), que permite a detecção de partículas ionizantes por meio da geração de pulsos elétricos oriundos da ionização de gases internos ao tubo, provocada pela radiação incidente.

Sensibilidades distintas:

- MA-4011: sensível a β e parte de γ .
- SI-3BG: otimizado para γ de alta energia.

Filtros físicos (alumínio e chumbo) para atenuar seletivamente β ou γ e comparar contagens. Essa estratégia será sugerida para exploração da discriminação das partículas.

Aplicação estratosférica em balões (até ~40 km) para estudar chuviscos de partículas cósmicas, em continuidade aos voos de Victor Hess (1912) e estudos modernos em plataformas de alta altitude (FERNANDES, 2013).

A seguir, apresenta-se a tabela de interpretação básica para α , β , γ usando os três tubos.

2. Tabela de Discriminação Básica

Partícula	Barreira usada	MA-4011 (1)	MA-4011 (2)	SI-3BG	Interpretação
Alfa (α)	Sem barreira, fonte próxima	Sim	Sim	Não	Pulsos apenas nos MA-4011 $\rightarrow \alpha$
Beta (β)	Papel ou plástico fino	Sim	Sim	Parcial	Atenuação por Al confirma β
Gama (γ)	Nenhuma ou chumbo moderado	Sim	Sim	Sim	Contagem em todos $\rightarrow \gamma$
Múon (μ)	Nenhuma ou mínima (Al fino)	Sim (coin).	Sim (coin).	Var.	Coincidência MA-4011 \pm resposta SI-3BG $\rightarrow \mu$

3. Sensibilidade Estimada dos Tubos Geiger (MA-4011 e SI3-BG)

Esta tabela detalha qualitativamente a sensibilidade direta e indireta a uma gama de partículas, considerando diferentes blindagens aplicadas ao MA-4011.

Partícula	MA-4011 (sem blind.)	MA-4011 (Cu 0,1 mm)	MA-4011 (Cu + Al)	MA-4011 (Cu com aberturas)	SI3-BG (sem blind.)	Tipo de Detecção
Alfa (α)	Baixa	Baixa (indireta via X-Rays)	Muito baixa (indireta)	Média (direta + indireta)	Baixa	Direta/ Indireta
Beta (β)	Média	Baixa	Muito baixa	Média	Média	Direta
Gama (γ)	Média	Média	Média	Sim	Alta	Direta
Múons ($\mu \pm$)	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Direta
Píons ($\pi \pm$)	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Direta
Prótons (p)	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Direta
Fótons	Média	Média	Média	Média	Alta	Direta
Positrons	Média	Baixa	Muito baixa	Média	Média	Direta
Elétrons	Média	Baixa	Muito baixa	Média	Média	Direta
Nêutrons (n)	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Indireta
Neutrinos	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Indireta
K-mesons	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Direta
Hadrons pesados.	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Média	Direta

3. Bits de Saída Elétrica

Cada tubo gera uma taxa de pulsos em janela de tempo Δt , comparada a um threshold T_i , resultando na contagem (C_i).

Definimos:

Bit	Tubo + blindagem	$b_i = 1$ se $C_i > T_i$, caso contrário 0
b1	MA-4011 (sem blindagem)	Contagem C1
b2	MA-4011 (cobre perfurado)	Contagem C2
b3	Nenhuma ou chumbo moderado	Contagem C3

4. Tabela de Decisão (Vetor Binário)

Com (b1,b2,b3), classificamos eventos:

(b1,b2,b3)	Partícula / Fenômeno	Lógica de Identificação
(1, 1, 0)	Alfa (α)	C1 e C2 acima do limiar, C3 abaixo $\rightarrow \alpha$
(1, 0, 0)	Beta leve (β de baixa energia)	C1 acima, C2 e C3 abaixo $\rightarrow \beta$ de baixa energia
(1, 1, 1)	β de alta energia ou $\alpha + \gamma$ secundário	Todos acima $\rightarrow \beta$ energética ou α gerando raios X + γ (usa razão $C3/(C1+C2)$ para distinguir)
(0, 0, 1)	Gama (γ)	Apenas C3 acima $\rightarrow \gamma$
(1, 0, 1)	Gama + Beta	C1 e C3 acima, C2 abaixo \rightarrow mistura $\beta + \gamma$
(0, 1, 1)	Gama + X secundário	C2 e C3 acima, C1 abaixo \rightarrow raios X do cobre + γ
(0, 0, 0)	Ruído / nêutrons / neutrinos	Nenhum canal acima \rightarrow descartar (nêutrons/ neutrinos requerem detector especializado)

Nota: para múons e demais partículas altamente penetrantes, a estratégia padrão (0,0,1) pode ser acompanhada de análise de coincidência temporal entre C1 e C2 para confirmar passagem de partícula carregada de alta energia (GRUPEN. 2005).

1. Descrição da Primeira Fase do Sistema

O sistema de detecção de radiação está organizado em um diagrama em blocos linear, da esquerda para a direita, ilustrado na figura 1 e descrito a seguir.

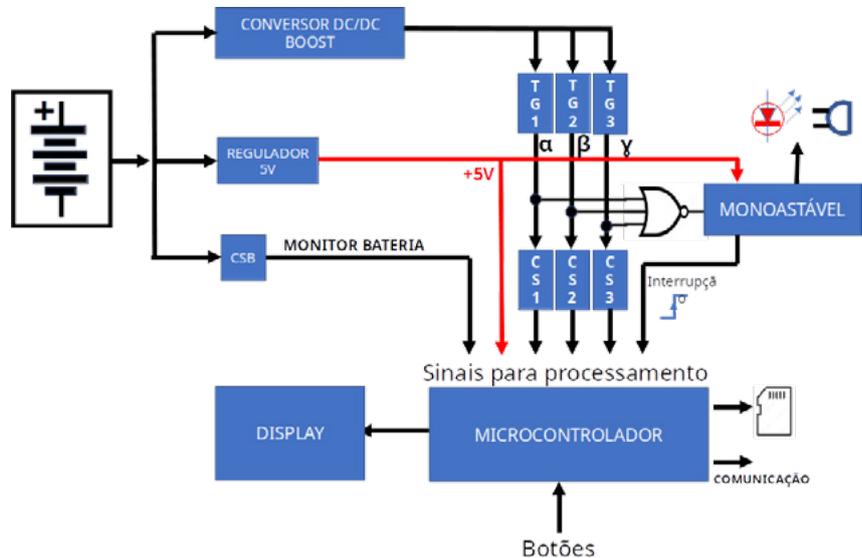


Figura 1. Diagrama em blocos

1. Fonte de Alimentação (Bateria)

- Bateria de 11,1 V nominal (12 V carregada), 2000 mAh, constituída por três células de lítio SF US18650GR em série.
- Fornece energia primária a todo o sistema.

2. Conversor DC–DC Boost

- Baseado no controlador UC3845, ele eleva ou regula a tensão de saída conforme necessário.
- Garante tensão estável mesmo com descarga parcial da bateria.

3. Regulador de 5 V (7805)

- Recebe a saída ajustada do conversor boost e fornece 5 V estabilizados.
- Alimenta o microcontrolador, os circuitos de condicionamento de sinal e o sistema de detecção.

4. Monitor de Bateria

- Um divisor de tensão atenua a tensão da bateria para níveis compatíveis com o ADC do microcontrolador.
- A saída do divisor é conectada a um canal ADC, permitindo ao firmware monitorar o estado de carga em tempo real.

5. Circuito de Detecção (Monoestável com 555)

- Cada tubo GM (MA-4011 #1, MA-4011 #2 e SI3-BG) está conectado a um bloco de condicionamento de sinal (CS1, CS2 e CS3, respectivamente), ajustando amplitude e filtragem dos pulsos do tubo.
- Os sinais condicionados alimentam comparadores monoestáveis baseados no CI 555, que geram um pulso lógico padronizado sempre que são acionados por um pulso do tubo.

- As saídas dos três monoestáveis são combinadas em uma porta NOR através da implementação de diodos; qualquer pulso em CS1, CS2 ou CS3 dispara a saída da porta, gerando:
 - » Interrupção para o microcontrolador, sinalizando que ao menos um tubo detectou radiação e a leitura do sinal.
 - » Ativação simultânea de um buzzer ativo e de um LED, para indicação imediata de evento de detecção.

6. Microcontrolador & Interface de Usuário

- Recebe:
 - » Os sinais de interrupção do monoastável 555 vindos da porta NOR.
 - » As saídas dos condicionadores CS1, CS2 e CS3 para análise individual de cada tubo.
 - » A tensão monitorada da bateria via ADC.
 - » A tensão de 5 V de alimentação como referência de sistema.
- Possui:
 - » Display (por exemplo, LCD ou OLED) para apresentar contagens, status de carga e tipo de partícula detectada.
 - » Memória de gravação de dados (SD card ou memória interna) para registro de eventos.
 - » Interface de comunicação para transferência remota dos dados.

Fluxo Lógico de Operação

1. Ligação do Sistema

- A bateria de 11,1 V (12 V carregada) alimenta o conversor DC–DC boost (UC3845), cujo resultado é regulado para 5 V pelo 7805.
- O 5 V alimenta o microcontrolador, condicionadores de sinal (CS1, CS2, CS3) e sistemas auxiliares.

2. Monitoramento da Bateria

- Um divisor de tensão reduz a tensão da bateria a um nível seguro para o ADC do microcontrolador (0–3 V).
- O firmware realiza leituras periódicas para estimar o estado de carga.

3. Detecção de Pulsos pelos Tubos

- Cada tubo (MA-4011 sem blindagem, MA-4011 com cobre perfurado, SI3-BG) gera pulsos de ionização.
- Os condicionadores CS1, CS2 e CS3 filtram, amplificam e nivelam esses pulsos para disparar monostáveis com CI 555.

4. Geração do Sinal de Interrupção

- As saídas dos três monostáveis são reunidas em uma porta OR.
- A saída da OR é convertida para nível lógico de 3,0 V (compatível com o pino de interrupção do microcontrolador) via buffer ou divisor.

5. Acionamento da Interrupção

- Quando qualquer tubo detecta evento, o conjunto de diodos que compõe juntamente com o transistor a porta NOR dispara o monoestável gerando um pulso de 3,0 V no pino de interrupção externa.
- Simultaneamente, o pulso aciona um buzzer ativo e um LED para indicação local.

6. Rotina de Tratamento da Interrupção

- Na ISR (Interrupt Service Routine), o microcontrolador:
 - » Lê os estados digitais de CS1, CS2 e CS3 para identificar quais tubos dispararam;
 - » Atualiza contadores individuais e registra o vetor (b1, b2, b3);
 - » Grava o registro e os dados da contagem em cartão SD;
 - » Atualiza o display com os novos valores e classificação preliminar da partícula.

7. Loop Principal

- Fora da ISR, o firmware:
 - » Continua a monitorar a tensão da bateria via ADC.
 - » Gerencia a interface do display e possíveis comandos do usuário.
 - » Gerencia Comunicação com sistemas externos

Dessa forma, cada evento de radiação é imediatamente sinalizado e coletado, armazenado de forma confiável em cartão SD e/ou pode transferir os dados para sistemas externos.

1. Descrição e Organização do Circuito de Alimentação e Detecção

1.1 Conversor Boost com UC3845

Sua função é elevar a tensão de entrada da bateria (~12 V) até cerca de 400 V para alimentar os tubos Geiger.

Controlador: UC3845 – Current-Mode PWM Controller

- $R_T = 4,7 \text{ k}\Omega$, $C_T = 1 \text{ nF}$

A frequência de oscilação é dada por:

Onde:

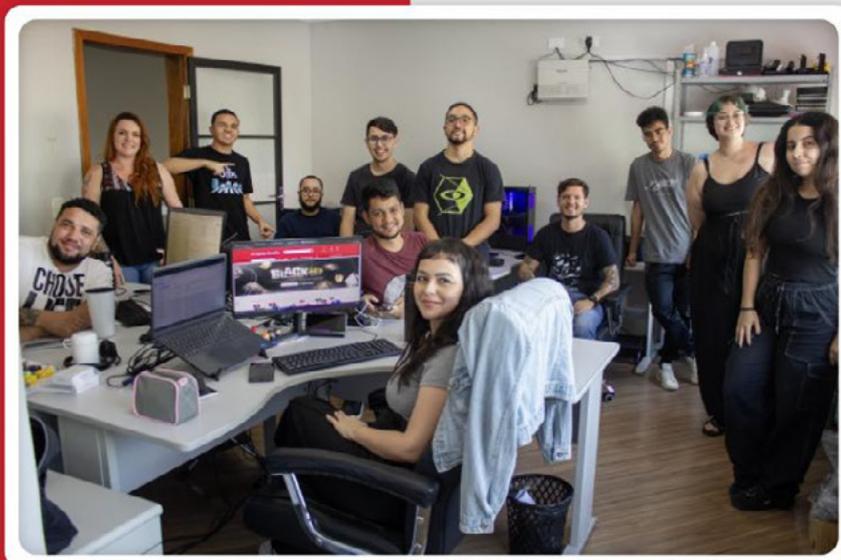
$$f_{osc} = \frac{1.45}{R_T \cdot C_T} = \frac{1.45}{4,7 \times 10^3 \cdot 1 \times 10^{-9}} \approx 308 \text{ kHz}$$

- f_{osc} : Frequência de oscilação do PWM - [Hz]
- R_T : Resistor de temporização - [Ω]
- C_T : Capacitor de temporização - [F]

Pino VCC: Alimentado por resistor de 39Ω e desacoplado ao GND por capacitor de $0,1 \mu\text{F}$.

- **ISENSE:** Resistor de $1,2 \Omega / 0,5 \text{ W}$ monitora a corrente no indutor.

Nova parceria!



Curto Circuito

Desde 2016 com atuação séria e dedicada no mercado, a Curto Circuito tem orgulho de ultrapassar a marca de mais de 95k pedidos atendidos, 60k clientes e 1,6 milhões de componentes para makers e profissionais distribuídos em todo o Brasil.

← a equipe da Curto



Apasionados pelo universo maker, a Curto disponibiliza produtos de qualidade com preços justos para o mercado, além de impulsionar a SUA criatividade e capacidade de realizar todo tipo de projeto que você quiser!

escaneie o QR Code



A entrada ISENSE recebe o sinal proporcional a corrente do indutor através do resistor de $1,2 \Omega / 0,5 \text{ W}$ permitindo o controle em modo corrente (current-mode) e protegendo o sistema contra sobrecorrente no transistor IRF 840.

Etapa de Comutação

- MOSFET de potência: IRF840 (N-canal), com gate protegido por resistor de 150Ω conectado à saída do UC3845.
- Indutor: $0,68 \text{ mH}$
- Diodo de saída: UF4007 (ultra-fast)
- Capacitor de saída (Csag): $1 \mu\text{F} / 630 \text{ V}$

Malha de Regulação de Tensão (Feedback)

Divisor de tensão conectado em paralelo com o capacitor de saída:

- $R_a = 1,5 \text{ M}\Omega$ em paralelo com 1 nF , atuando como filtro RC para alta impedância em AC.
- $R_b =$ trimpot $20 \text{ k}\Omega$ (ajustável)

A tensão média no ponto médio do divisor é alimentada aos pinos VFB (feedback) e COMP (compensação) do UC3845 para controlar a tensão de saída.

1.1.1 Cálculo de Compatibilidade do Indutor com 400 V

Condições de operação:

- Tensão de entrada (V_{in}): 12 V
- Tensão de saída (V_{out}): 400 V
- Frequência de chaveamento (f_{sw}): 308 kHz

Ciclo de trabalho (Duty Cycle):

$$D = 1 - \frac{V_{in}}{V_{out}} = 1 - \frac{12}{400} \approx 0,97$$

Varição da corrente no indutor (ripple):

$$\Delta I = \frac{V_{in} \cdot D}{L \cdot f_{sw}} = \frac{12 \cdot 0,97}{0,68 \times 10^{-3} \cdot 308 \times 10^3} \approx 0,056 \text{ A}$$

Esse ripple é pequeno, confirmando que o valor de $L = 0,68 \text{ mH}$ é adequado para operação estável, com corrente contínua e sem saturação, considerando ainda a frequência elevada de chaveamento.

Compatibilidade do Capacitor de Saída

Para estimar a adequação do $C_{sag} = 1 \mu\text{F} / 400 \text{ V}$, assume-se:

$$\Delta V_{out} = \frac{I_{load} \cdot D}{f_{sw} \cdot C_{out}}$$

Montagem:

Na figura 3 ilustramos os aspectos da montagem do protótipo. A montagem do protótipo foi feita em uma placa de matriz de contatos com 6 x 8 cm e a placa que sustenta os tubos Geiger são duas placas de 5 x 7 cm associadas, de forma a encaixar os tubos. Os suportes dos tubos foram retirados de porta fusíveis, de forma a encaixarem os tubos. Tenha muito cuidado com essa parte, pois os tubos devem ficar firmemente presos, já que quedas podem inutilizá-los. Observe também que a montagem do circuito utilizou ambos os lados da placa. Portanto, se o leitor for montar em placa de matriz, dê preferência a placas de qualidade com furos metalizados. O leitor também pode optar por fabricar uma placa de circuito impresso, mas recomenda-se observar cuidadosamente a disposição dos componentes proposta, a fim de mitigar eventuais interferências do chaveamento do conversor DC-DC.

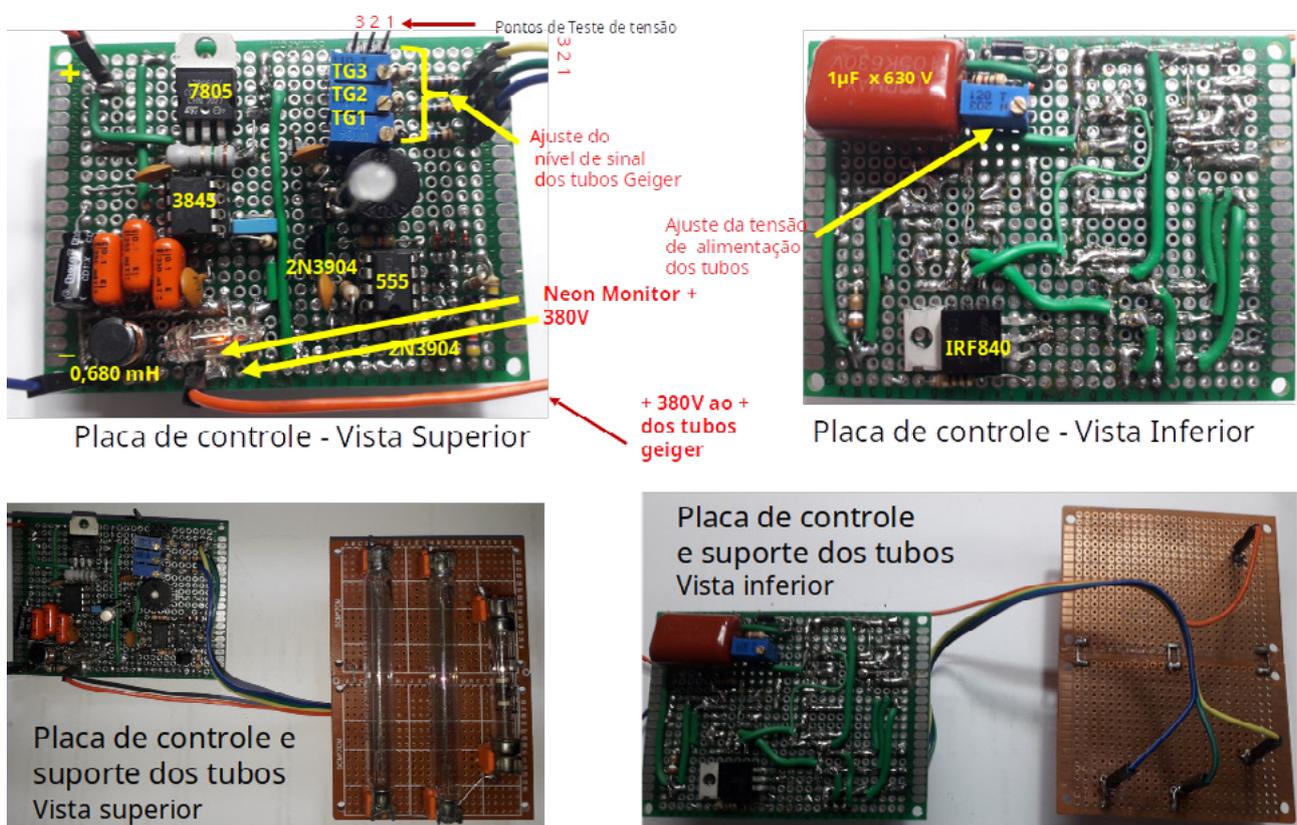


Figura 3 Aspectos da montagem

Os tubos Geiger foram montados conforme a Figura 4, utilizando suportes de fusíveis padrão para placa de circuito impresso de 5 x 20 mm. Essa fase da montagem requer máxima atenção, pois os tubos são delicados. Portanto, os encaixes devem ser feitos nos eletrodos com o máximo cuidado. Logo após, verifique se os tubos estão firmemente fixados em suas posições. Observe também que os tubos têm polaridade; portanto, o terminal positivo (+) deve estar ligado ao ponto correspondente ao capacitor C_{sag} e ao diodo UF4007, pois há perigo de choque elétrico devido ao capacitor C_{sag} carregado.

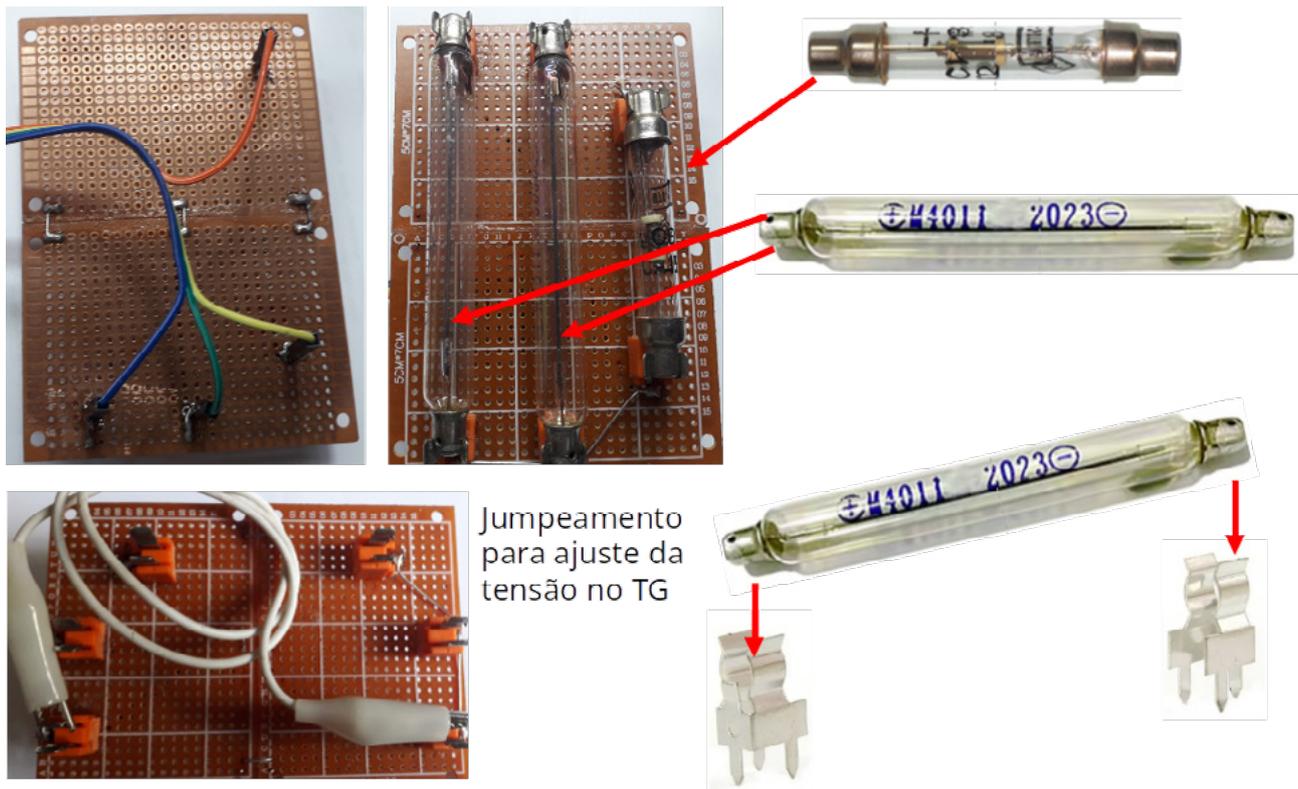


Figura 4 – Montagem dos tubos Geiger

Procedimentos de Ajustes

1. Confira o circuito de controle utilizando o multímetro em modo de continuidade, verificando “curtos-circuitos, circuitos abertos, polaridade dos componentes e a continuidade conforme o diagrama esquemático.
2. Faça o mesmo com a placa que suporta os tubos Geiger.
3. Após a verificação, acople a placa de suporte dos tubos à placa de controle.
4. Repita os itens 1 e 2.
5. Coloque o multímetro usando duas garras jacaré no capacitor Csag e ajuste para escala de 600V DC.
6. Através de uma fonte de alimentação ajustável, coloque em 0V.
7. Suba vagarosamente a tensão da fonte até 9 V, observando a corrente. Se esta ultrapassar 50 mA, retorne a zero e confira novamente o circuito.
8. Se tudo estiver ok a lâmpada piloto Neon deverá acender com 9V. Ajuste para 11,1V.
9. Localize, no diagrama esquemático da Figura 2 e na Figura 3, o trimpot de 20 kΩ que ajusta a tensão de saída. Ajuste a tensão para 380 V. Tenha muito cuidado nesse procedimento e jamais toque nos terminais dos tubos Geiger ou do capacitor, pois há perigo de choque elétrico e danos ao circuito. Utilize chave plástica e, se possível, luvas isolantes.

10. Com a tensão ajustada, DESLIGUE O CIRCUITO e observe a neon apagar.
11. Faça um jumper em cada posição do tubo Geiger. Use um cabo com garras jacaré (Figura 4).
12. Faça o procedimento do item 7 e 8.
13. Ajuste o multímetro para 20V DC e meça em relação ao terra os pontos G, H e I indicados no diagrama verificando a tensão em torno de 5,5V. Caso esses valores não sejam obtidos, volte aos itens de 1 a 9.
14. Verificados os pontos G H e I, reduza a escala do multímetro para 2V DC.
15. Meça os pontos D, E e C e ajuste os trimpots referentes a TG1, TG2 e TG3 para 1V DC.

Testes

1. Conecte os dois conjuntos conforme a figura 3. Energize o circuito.
2. O circuito deverá emitir pequenos pulsos sonoros e o led irá piscar esporadicamente, indicando a reação na presença de radiação de fundo.
3. Aproxime alguma fonte de radiação fraca e verifique o aumento de contagens.
4. Utilize um osciloscópio e coloque Canal 1 na saída B – interrupção e Canal 2 em um dos pontos de sinal dos TG1 (D) TG2 (E) TG3 (C) e configure os canais e o trigger conforme as informações da tela do osciloscópio (Figura 5).
5. Observe os sinais vindos dos tubos, comprovando o funcionamento.

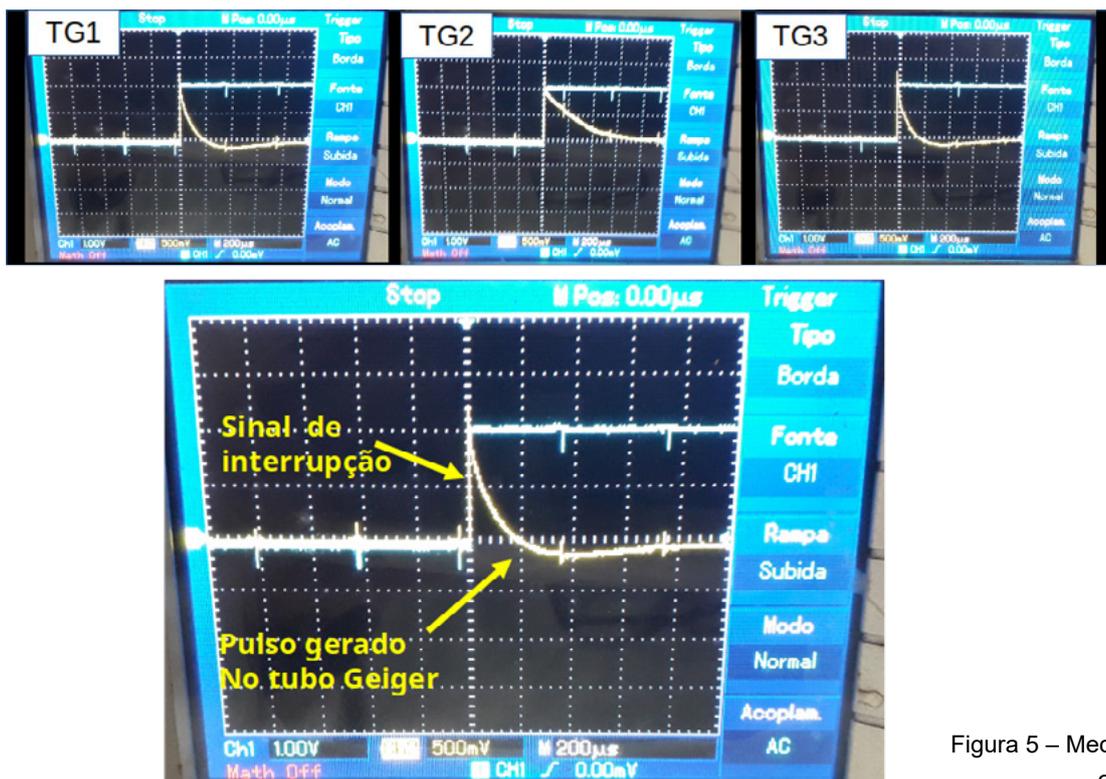
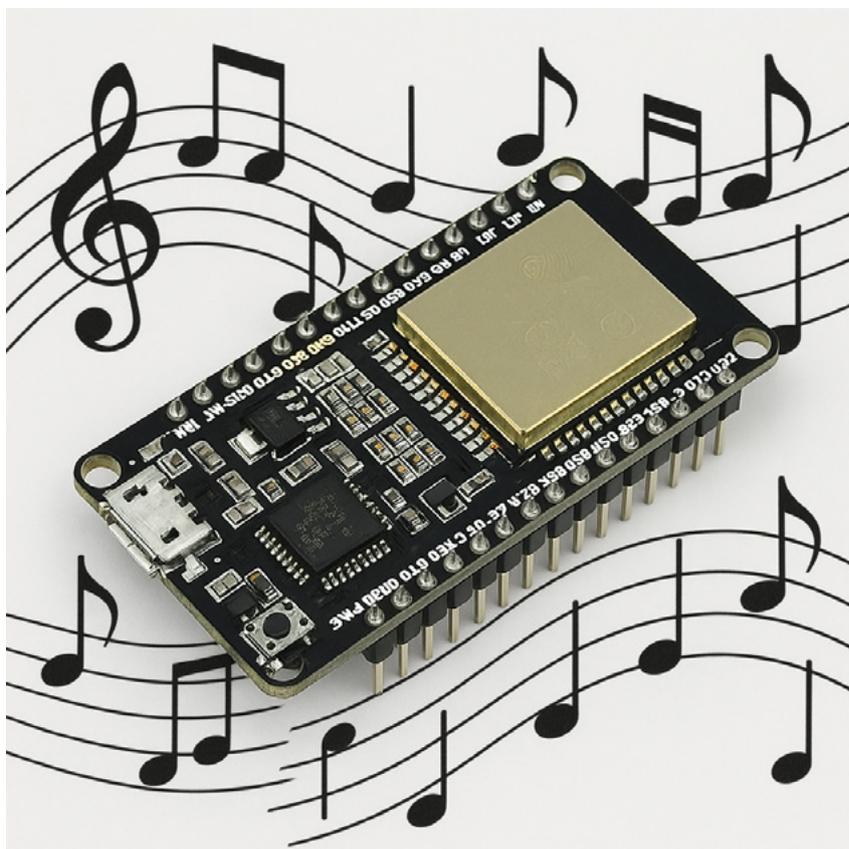


Figura 5 – Medidas com o osciloscópio

Nos próximos números da revista INCB eletrônica, desenvolveremos a interface digital e sua integração com o sistema.

4. Referências Bibliográficas

- FERNANDES, Luis Olavo de Toledo. **Desvendando a radiação do Sol**. Jornal da Unicamp, Campinas, n. 558, 2013. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/558/desvendando-radiao-do-sol>. Acesso em: 2 maio 2025.
- HESS, Victor. **On the Observations of the Penetrating Radiation during Seven Balloon Flights**. arXiv:1808.02927 [physics.hist-ph], 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1808.02927>. Acesso em: 2 maio 2025.
- KNOLL, Glenn F. **Radiation Detection and Measurement**. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.
- ICRU International Commission on Radiation Units and Measurements. **Stopping Powers for Protons and Alpha Particles**. ICRU Report 49, Bethesda, 1993.
- NASA. **Scientific Balloons**. Disponível em: <https://www.nasa.gov/scientificballoons/> em: 2 maio 2025
- NASA. **A mini-array for large air showers** 1985 . Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19850027748>. em: 2 maio 2025.
- CERN **Cosmic Rays and Extensive Air Showers**. Disponível em: <https://cds.cern.ch/record/1247048/files/p272.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.
- SOUZA, Líria Alves de. **Radiações Alfa, Beta e Gama**. Brasil Escola, 2025. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/radiacoes-alfa-beta-gama.htm>. Acesso em: 2 maio 2025.
- WIKIPEDIA contributors. **Geiger - Muller tube**. Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Geiger%E2%80%93Muller_tube. Acesso em: 2 maio 2025.
- GRUPEN, Claus. **Astroparticle Physics**. Berlin: Springer, 2005.
- SHULTIS, J.Kenneth; FAW, Richard E. **Fundamentals of Nuclear Science and Engineering**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.
- ERICKSON, Robert W.; MAKSIMOVIĆ, Dragan. **Fundamentals of Power Electronics**. 2. ed. Springer, 2001.
- TEXAS INSTRUMENTS. UC3845 **Current-Mode PWM Controller** Datasheet, 2002.
- STIEGEL, Dieter. **Analyse und Entwurf von Monoflops mit dem 555**, Elektronik Praxis, 2010.



CONTROLE DE ÁUDIO DO COMPUTADOR VIA BLE COM ESP32

≡ Pedro Bertoletti

Há anos o ESP32 tem se mostrado uma das melhores opções de SoC para diversos projetos, sobretudo para aqueles que envolvem conectividade Wi-Fi e/ou Bluetooth (incluindo a variante Bluetooth Low Energy). O uso do ESP32 em projetos e soluções comerciais está em pleno crescimento, o que significa que aprender a utilizá-lo é fortemente recomendável para todos que desejam entrar na área de sistemas embarcados.

Eu acredito que uma das melhores maneiras de aprender é colocando a mão-na-massa. E para lhe ajudar a aprender mais sobre uso de Bluetooth no ESP32, mostro neste artigo um projeto curioso: um teclado BLE compacto, de 5 teclas, capaz de controlar, de forma sem fio, a reprodução de áudio no computador.

UMA BREVE INTRODUÇÃO AO BLUETOOTH LOW ENERGY (BLE)

O Bluetooth Low Energy (BLE) é uma tecnologia de comunicação sem fio presente há mais de uma década no mercado. O BLE foi projetado para oferecer conectividade eficiente em termos de consumo de energia, ao custo de um alcance menor e transmissão de menores quantidades de dados por vez.

Diferente do Bluetooth Clássico, que foca em transmissões contínuas de dados (muitas vezes volumosos, como áudio de alta definição, por exemplo), o BLE é otimizado para aplicações que exigem baixo consumo energético e trocas de dados pouco volumosas e esporádicas, sendo bastante adequada para dispositivos IoT, sensores, wearables e para acessórios diversos de uso de computadores (tais como mouses e teclados).

Uma das principais vantagens dos dispositivos que fazem uso do BLE como conectividade é a capacidade de operar por longos períodos alimentados com baterias de pouca carga. Isso é possível porque o BLE utiliza um modelo de comunicação baseado em eventos, onde os dispositivos permanecem a maior parte do tempo em estado de baixa energia e apenas despertam quando precisam transmitir ou receber dados.

O BLE opera na banda de frequência de 2,4 GHz, dividida em 40 canais, dos quais 3 são canais de advertising usados para a descoberta de novos dispositivos para comunicação e para auxiliar a estabelecer conexões. Ele adota um modelo de comunicação baseado em GATT (Generic Attribute Profile), onde dispositivos atuam como servidores (fornecendo dados) ou clientes (solicitando dados), possibilitando a comunicação eficiente entre sensores e aplicativos móveis ou gateways.

Em suma, BLE é ideal para quem busca baixo consumo de energia, comunicação entre dispositivos diversos (computadores, smartphones e até SoCs como o ESP32, por exemplo) e transmissão local de poucos dados.

BIBLIOTECA ESP32 BLE KEYBOARD

A biblioteca ESP32-BLE-Keyboard é muito interessante para quem busca explorar o uso de BLE com o SoC ESP32, pois permite transformar o ESP32 em um teclado BLE utilizável em praticamente qualquer computador do mercado.

A referida biblioteca permite envio de dados para computadores com Windows, Linux, Android, MacOS X (com restrições de versões) e iOS (com restrições de versões). Em resumo, a biblioteca oferece os seguintes recursos:

- Envio de teclas específicas (letras, números, caracteres especiais e comandos de mídia);
- Envio de textos completos;
- Enviar o nível de bateria do dispositivo para o computador.

PROJETOS COM ESP32 e LoRa

PEDRO BERTOLETI



O XYZ DA IMPRESSÃO 3D

Tudo o que você gostaria de saber sobre Impressão 3D e não tinha a quem perguntar.

Guilherme Razgriz



FÓRMULAS E CÁLCULOS PARA ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

VOLUME 1

Newton C. Braga



Mais de
160 livros
sobre
Eletrônica,
Mecatrônica,
Iot e muito
mais.



Ou seja, é possível construir teclados BLE completos e customizados com esta biblioteca e um ESP32.

Na página da biblioteca no Github (<https://github.com/T-vK/ESP-32-BLE-Keyboard>), no arquivo `BleKeyboard.h` (<https://github.com/T-vK/ESP32-BLE-Keyboard/blob/master/BleKeyboard.h>) é possível visualizar todas as teclas suportadas. Para enviar a tecla, basta usar a função `bleKeyboard.write()`, passando como parâmetro a tecla desejada, como por exemplo `bleKeyboard.write(KEY_RETURN)` para enviar a tecla Enter.

Esta biblioteca está disponível em <https://github.com/T-vK/ESP-32-BLE-Keyboard> e pode ser instalada conforme o passo-a-passo abaixo:

1. Na página da biblioteca no Github, baixe-a clicando em Code e depois em Download ZIP. Salve o arquivo ZIP em uma pasta de fácil acesso no seu computador.
2. Na Arduino IDE, vá até Sketch > Incluir biblioteca > Adicionar biblioteca.ZIP
3. Vá até a pasta que você salvou o arquivo ZIP da biblioteca e clique duas vezes sobre ele.

VISÃO GERAL DO PROJETO

O projeto deste artigo tem como objetivo ser um controlador de reprodução de áudio no computador, permitindo executar as seguintes ações de forma sem fio:

- Play / pause de música
- Avanço de faixa
- Retrocesso de faixa
- Subir volume
- Descer volume

Desta forma, é possível controlar totalmente a reprodução de áudio no computador com um simples ESP32, sem nenhum fio de comunicação entre ele e o computador, o que pode vir a ser um acessório / gadget prático e objetivo para seu setup de trabalho ou jogos.

MATERIAL NECESSÁRIO

Para reproduzir o projeto deste artigo você precisará de:

- Um kit de desenvolvimento com ESP32.

Qualquer um deles (exceto os da família S2, que não possuem Bluetooth) serve, porém recomendo o uso do ESP32 DevKit V1, pois é fácil de encontrar no mercado e, ainda, é uma das opções de ESP32 mais baratas disponíveis. Este kit de desenvolvimento pode ser visto na figura 1.



Figura 1 - ESP32 DevKit V1

- Um cabo USB (micro-USB ou USB-C, a depender do kit de desenvolvimento que for utilizar) para programação e alimentação do projeto
- Um protoboard de 800 pontos
- Jumpers macho-macho e macho-fêmea
- 5 push-buttons de 2 terminais

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DO PROJETO

O circuito esquemático do projeto pode ser visto na figura 2.

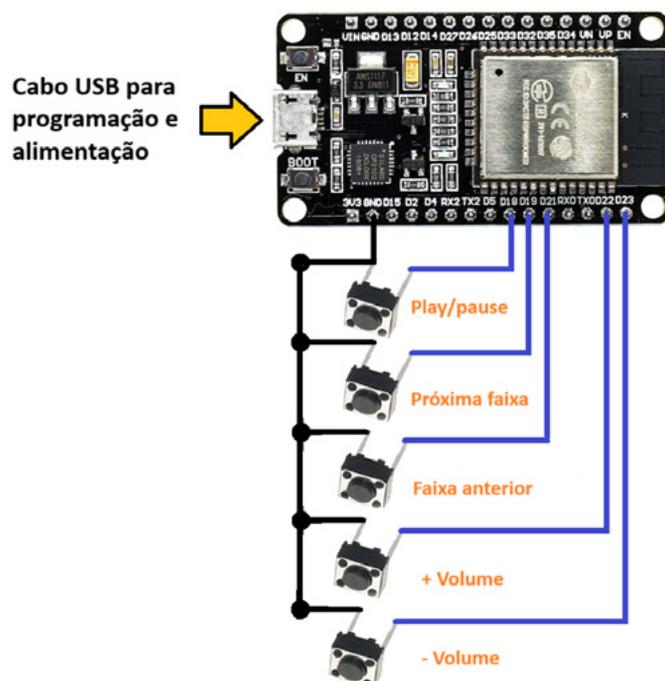


Figura 2 - circuito esquemático do projeto

```
#include <BleKeyboard.h>
/* Definições - GPIOs das teclas */
#define TECLA_PLAY_PAUSE 18
#define TECLA_PROXIMA_FAIXA 19
#define TECLA_FAIXA_ANTERIOR 21
#define TECLA_MAIS_VOLUME 22
#define TECLA_MENOS_VOLUME 23
/* Objeto para manipular o teclado BLE */
BleKeyboard bleKeyboard;

/* Função - le tecla, já com debounce */

bool le_tecla(int gpio_tecla)
{
    bool retorno_tecla = false;
    if (digitalRead(gpio_tecla) == LOW)
    {
        delay(50);
        if (digitalRead(gpio_tecla) == LOW)
        {
            retorno_tecla = true;
        }
        else
        {
            retorno_tecla = false;
        }
    }
}

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    Serial.println("Teclado BLE sendo inicializado...");

    /* Inicialização das teclas */
    pinMode(TECLA_PLAY_PAUSE, INPUT_PULLUP);
    pinMode(TECLA_PROXIMA_FAIXA, INPUT_PULLUP);
    pinMode(TECLA_FAIXA_ANTERIOR, INPUT_PULLUP);
    pinMode(TECLA_MAIS_VOLUME, INPUT_PULLUP);
    pinMode(TECLA_MENOS_VOLUME, INPUT_PULLUP);
}
```

```

/* Inicializa biblioteca ESP32 BLE Keyboard */
    bleKeyboard.begin();
    Serial.println("Teclado BLE inicializado");
}

void loop()
{
    if(bleKeyboard.isConnected())
    {
        /* Verifica se deve mandar sinal de tecla play/pause */
        if (le_tecla(TECLA_PLAY_PAUSE) == true)

            {
                bleKeyboard.write(KEY_MEDIA_PLAY_PAUSE);
            }

        /* Verifica se deve mandar sinal de tecla para avançar faixa
*/
        if (le_tecla(TECLA_PROXIMA_FAIXA) == true)

            {
                bleKeyboard.write(KEY_MEDIA_NEXT_TRACK);
            }

        /* Verifica se deve mandar sinal de tecla para voltar faixa */
        if (le_tecla(TECLA_FAIXA_ANTERIOR ) == true)
        {
            bleKeyboard.write(KEY_MEDIA_PREVIOUS_
TRACK);
        }

        /* Verifica se deve mandar sinal de tecla para subir volume */
        if (le_tecla(TECLA_MAIS_VOLUME) == true)

            {
                bleKeyboard.write(KEY_MEDIA_VOLUME_UP);
            }

        /* Verifica se deve mandar sinal de tecla para descer volume
*/
        if (le_tecla(TECLA_MENOS_VOLUME ) == true)

```

```
        {  
            bleKeyboard.write(KEY_MEDIA_VOLUME_DOWN);  
        }  
    }  
}
```

Para testar, faça o procedimento abaixo:

1. Na Arduino IDE, compile o código-fonte do projeto e grave-o no seu ESP32.
2. No seu computador - com um dos sistemas operacionais a seguir: Windows, Linux ou MacOS - vá até as configurações de Bluetooth e clique em adicionar novo dispositivo.
3. O computador irá fazer um scan Bluetooth por novos dispositivos. Será encontrado o dispositivo “ESP32 Bluetooth Keyboard”, correspondente ao projeto que foi feito neste artigo. Dessa forma, solicite conexão com ele.
4. Pronto! Uma vez conectado, basta colocar um áudio para tocar no computador (pode ser qualquer player: Spotify, Windows Media Player, YouTube, etc.) e testar o dispositivo.

Para alimentar o projeto, você pode utilizar qualquer fonte USB, como um carregador de celular ou um powerbank, por exemplo.

CONCLUSÃO

O ESP32, combinado com a biblioteca ESP32-BLE-Keyboard, oferece um meio prático e objetivo de utilizar o ESP32 como um teclado BLE, sendo aplicável até mesmo para o controle de reprodução de áudio, como visto no projeto deste artigo.

Com os conceitos abordados neste artigo, é possível criar seu próprio controle remoto / controlador sem fio com BLE, o que abre inúmeras possibilidades de projetos e gadgets para seu setup de trabalho ou jogos.

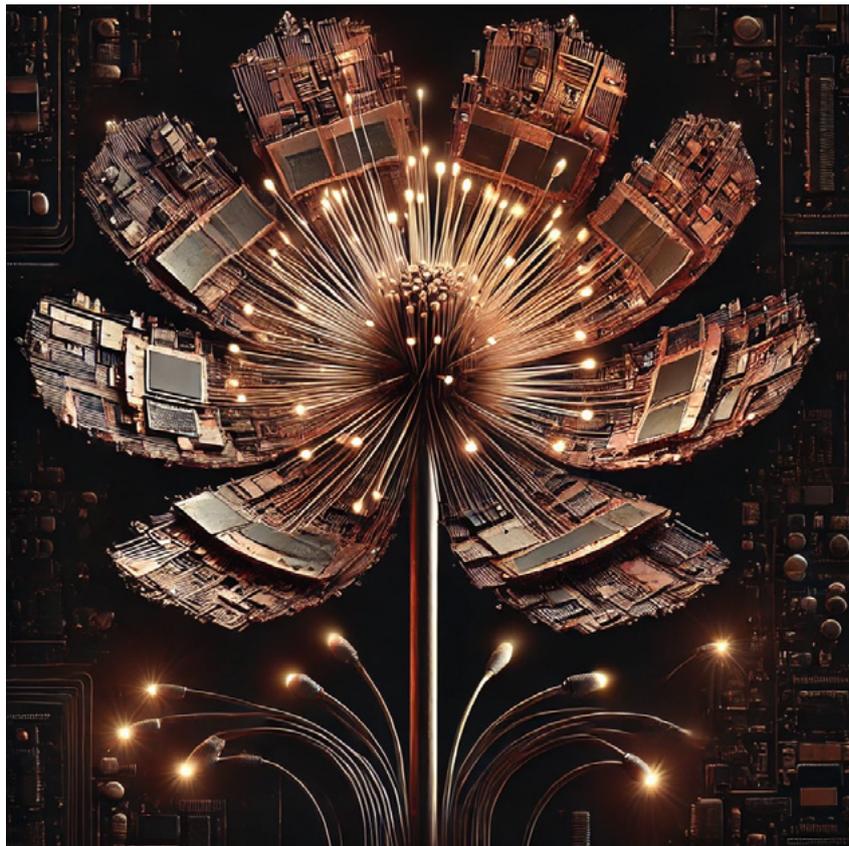
Para o seu Projeto



Desde da produção de PCBs, aquisição de componentes eletrônicos, insumos, montagem e diversos produtos e serviços, a Revista **IPESI Eletrônica & Informática** apresenta anunciantes de qualidade que abrangem todas as etapas do seu projeto eletroeletrônico.

REVISTAS
IPESI

www.ipesi.com.br



AROMATIZADOR E ESPANTA MOSQUITOS

≡ **Claudio Santiago Junior**

Descrevo neste artigo um potente e eficiente aromatizador de ambientes que pode ser utilizado para estudo da eficácia de compostos caseiros como repelente de mosquitos. Possui um controle de intensidade para adequar o uso em pequenos ou grandes ambientes. Pode ser montado com materiais reaproveitados.

Como os mosquitos percebem o cheiro:

- Mosquitos popularmente conhecidos como pernilongos e o *aedes aegypti*, dentre outros que tanto incomodam e podem ser transmissores de várias doenças, possuem minúsculos sensores nas antenas capazes de detectar sons e cheiros.

Podemos dividir esses sensores em partes, para melhor entendimento:

- Na base encontra-se o órgão de Johnson, descoberto a 160 anos por Christopher Johnson, por onde o inseto detecta os sons.

As outras microestruturas são denominadas quimiorreceptores (presentes também no tarso e palpos maxilares e labiais) e os sensores olfativos. Com os quimiorreceptores percebem a presença de elementos químicos que os repelem.

Os sensores olfativos permitem que esses mosquitos percebam a presença humana ou animal, identificando a transpiração, o ácido láctico, emissão de CO₂, e outros componentes químicos expelidos no ar que os atraem.

Temperatura e umidade do corpo também são atrativos que complementam a sondagem para pousar sobre a pele e sugar o sangue através de seu sistema bucal, embora normalmente se alimentem de néctar das plantas, as fêmeas precisam de sangue para reprodução.

NOTA: (As informações sobre mosquitos utilizadas para essa breve descrição foram obtidas através da leitura do livro: *O fantástico mundo dos mosquitos/ Camila Lorenz, Enrico Lopez Breviglieri, Flávia Virgínio. - Águas de São Pedro: Livronovo, 2018, ao qual o leitor pode encontrar informações mais precisas e detalhadas sobre o assunto).*

COMO FUNCIONA

O circuito é formado por uma fonte ajustável entre aproximadamente 3,8 e 12 Volts, onde ajustamos a tensão aplicada a um ventilador cooler adaptado a um reservatório para líquido aromatizante (transdutor do sistema) aumentando ou diminuindo a intensidade da aromatização, de acordo com o tamanho do ambiente.

Na figura 1, temos o circuito.

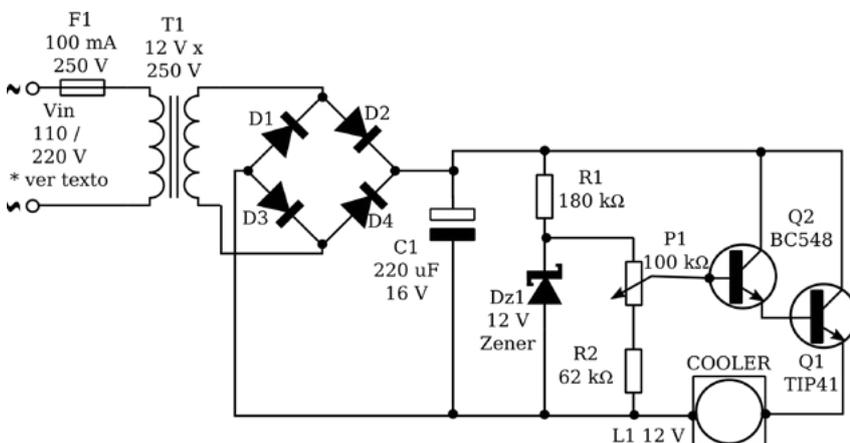


Figura 1 – Diagrama do espanta mosquito

O transformador T1 reduz os 110 ou 220 Volts da rede de energia para 12V Volts AC que após retificação e filtragem é estabilizada pelo diodo zener ZD1, ajustada pelo potenciômetro P1 em série com R2 e entregue aos transistores Q2 e Q1 na configuração seguidor de emissor em cascata que regulam a tensão de saída sem limitar a corrente.

R2 faz com que após a partida o ventilador cooler apresente a menor rotação possível (sem parar totalmente) com o potenciômetro P1 na posição mínima, caso necessário utilize valores um pouco maior ou menor.

P1 não é crítico, valores entre 10 K ohms e 100 K ohms podem ser utilizados, lembrando que R2 deve ser proporcional.

F1 protege a instalação contra um eventual curto-circuito (Caso reaproveitar uma fonte comercial, já estará incluso.)

Montagem:

Podemos reaproveitar uma fonte de alimentação fora de uso adicionando apenas a etapa de ajuste, que pode ser adaptada numa embalagem plástica para fio dental ou semelhante.

O ventilador cooler, reservatório e demais componentes também podem ser reaproveitados.

Monte o regulador da fonte de alimentação em placa de circuito impresso, ponte de terminais, ou até mesmo interligando os componentes e acomodando na caixinha plástica, deixando acessível somente o knob para ajuste de P1 e os fios de saída para conectar ao ventilador cooler que será fixado ao pote e reservatório, conforme mostra a figura 2.



Figura 2 – Detalhes do aparelho pronto

O reservatório utilizado é do tipo embalagem para maionese de 250 gramas.

Utilizando luvas de proteção térmica aqueça a boca do reservatório plástico no fogo até ficar maleável, então encaixe metade do ventilador cooler modelando de modo que após esfriar seja possível retirar e instalar facilmente, conforme mostra a figura 3.

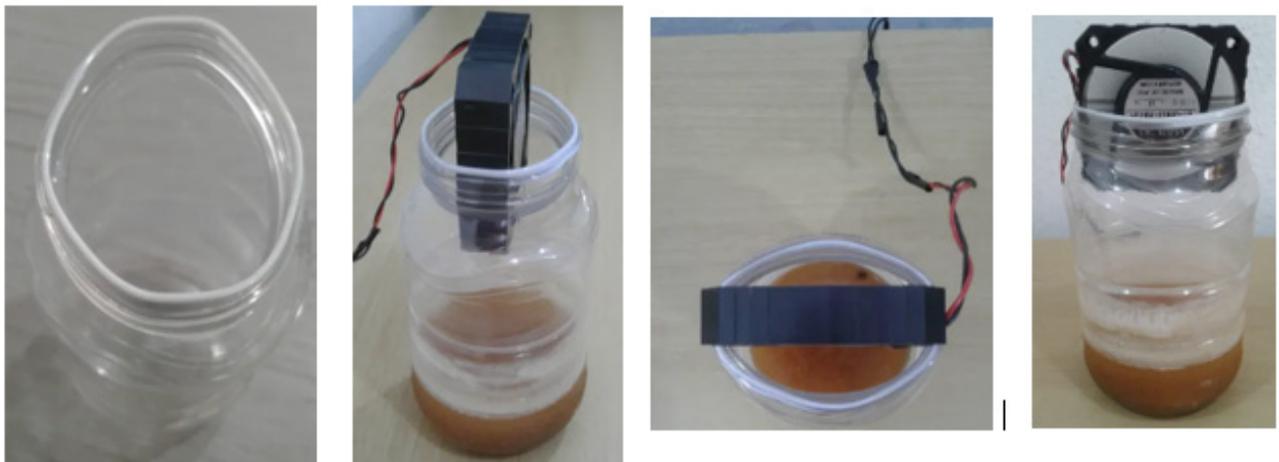


Figura 3

PROVA E USO

Para utilizar o aparelho, basta conectar os terminais de saída da fonte de alimentação aos terminais do ventilador cooler fixado ao reservatório abastecido em no máximo 30% de sua capacidade com a solução aromatizante.

Instalar na parte mais interna do ambiente com a saída de ar direcionada para portas e janelas e girar o cursor de P1 até o aparelho entrar em funcionamento, ajustando a velocidade para maior ou menor evaporação do aroma.

Tratando -se de um projeto experimental com objetivo de aromatizar ambientes e testar a eficácia como repelente de mosquitos, utilize com cautela abastecendo o aparelho somente com ingredientes inofensivos à saúde, em caso de qualquer sinal de reação alérgica interrompa o uso imediatamente.

Cravo da Índia, canela em pó, essência de citronela, camomila, limão embebidos em álcool etílico hidratado, vinagre ou água podem ser testados.

NOTA: *(Cravo da Índia, canela em pó, essência líquida concentrada de citronela embebidos em álcool etílico hidratado 70% foram testados individualmente em dias alternados num ambiente de aproximadamente 25 metros quadrados com grande incidência de pernilongos, que com o protótipo em funcionamento realmente se afastam do local).*

É interessante variar os ingredientes da solução aromática, pois esses insetos possuem a característica de se adaptar a certas situações e atacar por uma questão de sobrevivência.

Importante também eliminar ou tratar qualquer ponto que possa acumular ou contenha água parada. Acrescentar sal ou cloro aos possíveis pontos de criadouro, são alternativas que os repelem no sentido de evitar que depositem seus ovos.

LISTA DE MATERIAL:

- 01 Fonte de alimentação simples 12 Volts × 250 mA (ou transformador, ponte retificadora e filtro). Ver texto.
- 01 Diodo zener 12 Volts × 1 W
- 01 Resistor 180 ohms × 1W
- 01 Resistor 62 K ohms × 1/8 W
- 01 Potenciômetro 100K ohms (ver texto)
- 01 Transistor BC 548
- 01 Transistor TIP 41 C
- 01 Ventilador cooler (ver texto)
- 01 Fusível 100 mA × 250 Volts (ver texto)

Diversos:

Pote plástico para reservatório (ver texto), fio, solda, caixinha plástica para abrigar o regulador série (ver texto).

BIBLIOGRAFIA

O fantástico mundo dos mosquitos/ Camila Lorenz, Enrico Lopez Breviglieri, Flávia Virgínio. - Águas de São Pedro: Livronovo, 2018.



DEPOIS DA IOT E A IA, VEM AÍ A MCM

≡ **Newton C. Braga**

Sim, estão aí as Mind Controlled Machine (MCM), Mind Machine Interface (MMI), Direct Neural Interface (DNI) ou Brain Machine Interface (BMI) como também podem ser chamadas. É dessa nova tecnologia que aproxima ainda mais os seres humanos que trataremos neste interessante artigo.

Não é de hoje, mas de há muitos anos quando comentamos um artigo de Hugo Gernsback em que ele falava do Intellectron, o computador que imitaria o cérebro humano e que seria inteligente e que temos falado da constante aproximação das máquinas em relação aos seres humanos.

Primeiro os sensores com dispositivos de controle, depois a inteligência artificial, e agora chega o momento de interligarmos o próprio cérebro a dispositivos que devam ser controlados.

Não é uma tecnologia simples, ao contrário do que muitos pensavam e ainda pensam. Bastaria implantar um chip em nosso cérebro e a comunicação seria feita. Até teorias conspiratórias falam em que estariam colocando chips em comprimidos para poder controlar o pensamento das pessoas.

Não é tão simples assim. Os sinais do cérebro são extremamente complexos e sua decodificação apenas está dando os primeiros passos.

No nosso artigo “Os sinais do Corpo humano” que damos a primeira parte nesta edição mostramos que os neurônios não emitem sinais de frequências fixas, mas sim um ruído sem forma de onda específica e isso por uma massa de milhões deles funcionando simultaneamente.

São trens de pulsos variáveis que dependem do modo como são excitados e de um eventual condicionamento.

Estamos numa situação semelhante à que tivemos nos primórdios do rádio, quando havia muitas estações transmitindo simultaneamente e não sabíamos ainda como fazer a sintonia daquela que queríamos e retirar a informação que seu sinal transportava.

Com o cérebro ocorre o mesmo. Na sua atividade não há uma frequência fixa, mas ruídos com padrões complexos que precisam ser decodificados. São bilhões de sinais sobrepostos que tornam extremamente difícil fazer sua decodificação, mas os cientistas estão conseguindo.

A ideia inicial é a colocação de chips que captem sinais de áreas específicas do cérebro que podem ter um padrão gerado de acordo com um comando ou uma comunicação que desejemos fazer, como sugere a figura 1.

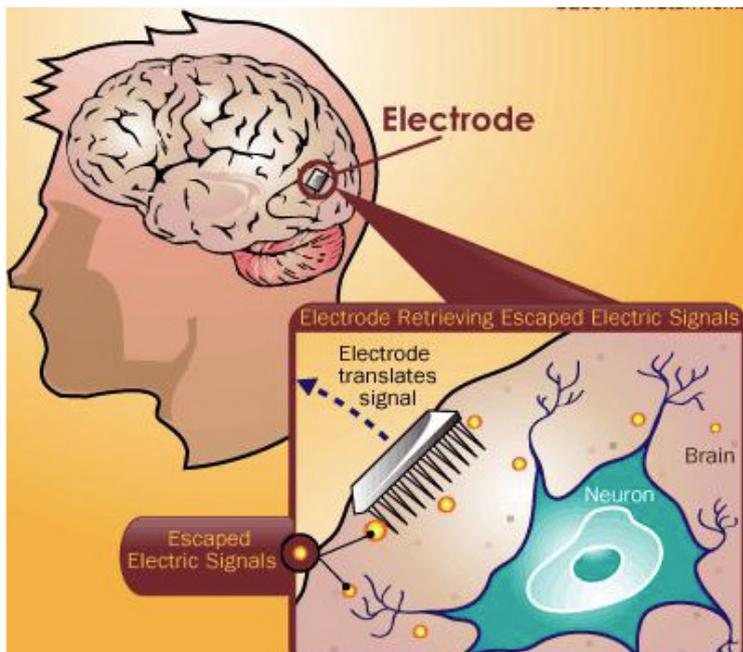


Figura 1 – Implantando um chip que interprete o sinal

Já tratamos desse tema quando fizemos nossas primeiras experiências com o “Neurobiônio”, um neurônio eletrônico que criamos para pesquisas nos anos 70 na Escola Paulista de Medicina. Ele gerava pulsos na forma de trens que não tinham um padrão de frequência definido.

Imaginávamos que tipo de sinal uma rede deles geraria e como poderiam ser decodificados para o estudo do aprendizado, que era o que visavam os estudos que realizamos.

No entanto, ao longo do tempo, padrões de sinais puderam ser decifrados e as regiões do cérebro em que eles podiam ser localizados.

CURSO ONLINE DE ELETRÔNICA



Estude onde e quando quiser...



MAIS DE 30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE ELETRÔNICA À DISTÂNCIA



SAIBA MAIS



Desta forma, os primeiros estudos para seu aproveitamento no controle de máquinas apareceram em pesquisas como do MIT.

Uma cadeira de rodas controlada pelo cadeirante através do cérebro pode ser desenvolvida com um desempenho interessante, mostrando as possibilidades da tecnologia. Com o desenvolvimento maior dessa tecnologia já se pode pensar nas aplicações práticas e a MCM está chegando.

Pode-se pensar na captação direta do ruído emitido pelo nosso cérebro quando em atividade. No entanto, se bem que tenha componentes que podemos dizer vão além de nosso corpo, sendo irradiadas, sua intensidade e espalhamento pelo espectro não torna seu uso viável, pelo menos por enquanto.

Temos que pensar em elementos captadores por contato que aproveitem as correntes induzidas e as decodifica para um controle de máquina.

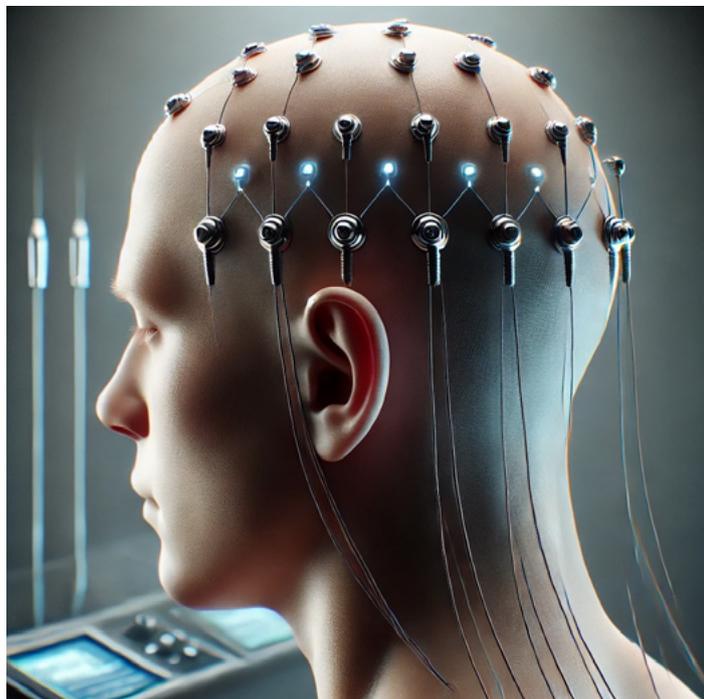


Figura 2 – Os sinais são captados por um eletrodo e levados a um circuito que pode controlar outra máquina

Assim, a MCM nesta fase seria feita através de eletrodos que fariam o interfaceamento para dispositivos IoT que se encarregariam de fazer a comunicação com um aplicativo. Há um longo caminho a ser percorrido.

COMO FUNCIONA

A ideia básica é tentar decodificar os diversos padrões de sinais que o cérebro produz em situações controladas, por exemplo, quando damos uma ordem, quando pedimos uma informação ou outra. Não pensem que quando pensamos alguma coisa, um eletrodo ligado ao cérebro capta sons ou imagens. Não, o sinal é um complexo de pulsos.

Um algoritmo de inteligência artificial ligado a uma poderosa npu (neural processing unit) seria capaz de decodificar esses pulsos e eventual-

mente identificar ordens, perguntas, ou outros tipos de pensamentos). Usando essa informação é que o sinal de comando poderia ser gerado.

Podemos dizer que, pela complexidade dos sinais seria algo como termos a biometria facial, mas neste caso uma biometria cerebral. Na biometria facial é possível reconhecer expressões, por exemplo, e na biometria cerebral, padrões de sinais que estariam associados ao nosso pensamento como ordens, dívidas, perguntas etc.

Com o tempo cada vez mais sinais poderiam ser identificados e com isso as ordens poderiam ser geradas com maior precisão e até condicionadas a certas situações emocionais de que comanda.

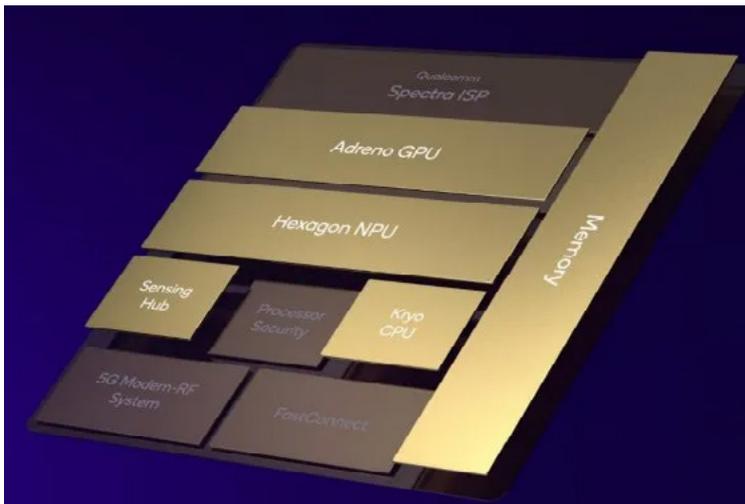


Figura 3 – Uma npu.

Talvez no futuro seja até possível decodificar sinais que sejam gerados por pessoas que falem em diferentes idiomas e que, portanto, gerem sinais padrões diferentes.

Será que no futuro as máquinas vão “conseguir ler nossos pensamentos”. Uma pergunta para se pensar na resposta (longe de uma máquina, é claro).

Enfim, a um longo caminho a ser percorrido. Se depois do computador vem o Intellectron como dizia Hugo Gernsback, podemos dizer que depois da IA vem a MCM.

OS SINAIS DO CORPO HUMANO

Nosso cérebro gera sinais pelas correntes que circulam pelos neurônios e resultado de outras atividades químicas. Para que o leitor tenha uma ideia de sua complexidade veja o artigo. Os sinais do Corpo Humano

E se você se interessa por esse tema sugerimos a leitura de nosso livro: Introdução à Biônica com Projetos Eletrônicos [1].

A interação cada vez maior da eletrônica com organismos vivos está exigindo dos profissionais, professores, estudantes e amadores um conhecimento maior do mundo vivo e sua relação com a tecnologia. Este livro pode lhe trazer um bom conhecimento sobre o assunto.

Também sugerimos o link da Mouser Electronics em que temos mais informações sobre essa tecnologia.

Bibliografia

Introdução à Biônica com Projetos Eletrônicos

<https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&catid=42&id=17644-introducao-a-bionica-com-projetos-eletronicos>



SÉRIE LÓGICA SN74LVXXB-P DA TEXAS INSTRUMENTS

≡ **Newton C. Braga**

Funções lógicas equivalentes das séries convencionais TTL podem ser necessárias em uma série importante de aplicações modernas. Assim, para esses projetos a Texas Instruments conta com a série SN74LVxxxB-P de baixa tensão (LV = Low Voltage) podendo operar com tensões de 2 a 5,5 V.

Esta série é formada pelas funções convencionais TTL podendo ser encontradas portas lógicas, inversores, flip-flops, contadores, shift-registers, chaves lógicas e muitas outras funções familiares para os que trabalham com lógica TTL. Podemos dar alguns exemplos recentemente anunciados no site da Mouser Electronics.

O primeiro é o SN74LV393B-EP que consiste num contador binário duplo de 4 bits com a configuração equivalente mostrada na figura 1.

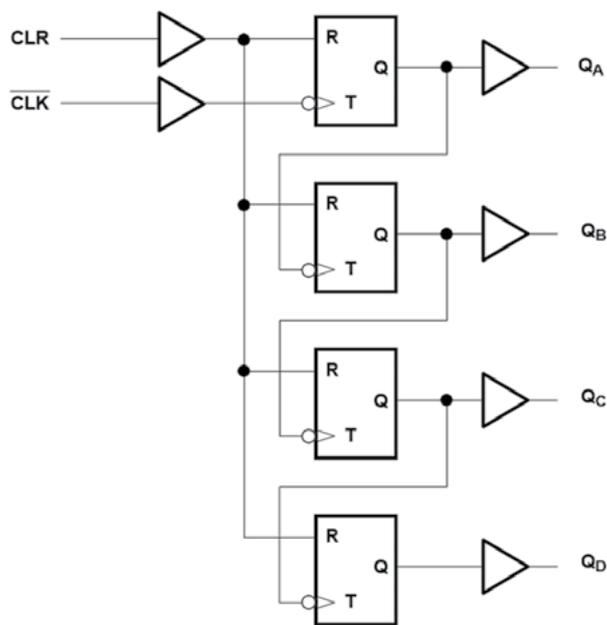


Figura 1 – O SN74LV393B-EP

Conforme podemos ver pelo diagrama equivalente ele possui entradas de clock e clear e 4 saídas, contendo no seu interior 4 flip-flops e seis inversores.

Mais informações sobre este componente, incluindo o datasheet, que possui fio de conexão dourada podem ser encontradas na Mouser Electronics no link abaixo.

<https://br.mouser.com/new/texas-instruments/ti-sn74lv393b-ep-4-bit-binary-counter/>

Outro componente da mesma família que pode ser tomado como exemplo é o SN74LV244B-EP que consiste em driver octais duplos de baixo ruído que tem a configuração equivalente mostrada na figura 2.

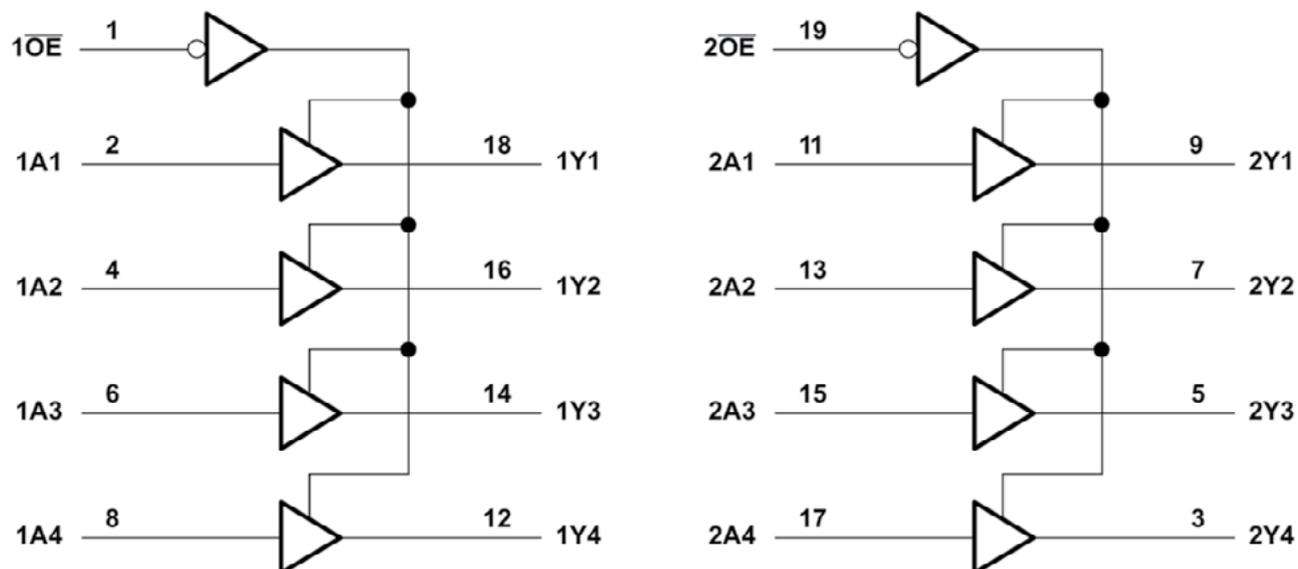


Figura 2 – O duplo drive octal SN74LV244EB da Texas Instruments

O dispositivo é configurado em dois bancos de quatro drivers, cada um controlado por seu próprio pino de habilitação de saída. Este dispositivo é totalmente especificado para aplicações de desligamento parcial usando loff. O circuito loff desativa as saídas, evitando o refluxo de corrente prejudicial através dos dispositivos quando estes são desligados.

No link abaixo podem ser obtidas mais informações, incluindo o data-sheet, a partir do site da Mouser Electronics.

<https://br.mouser.com/new/texas-instruments/ti-sn74lv244b-ep-octal-drivers/>

Mais um componente importante desta família é o registrador de deslocamento (shift register) SN74LV165B-P, também da Texas Instruments. Seu circuito equivalente é mostrado na figura 3.

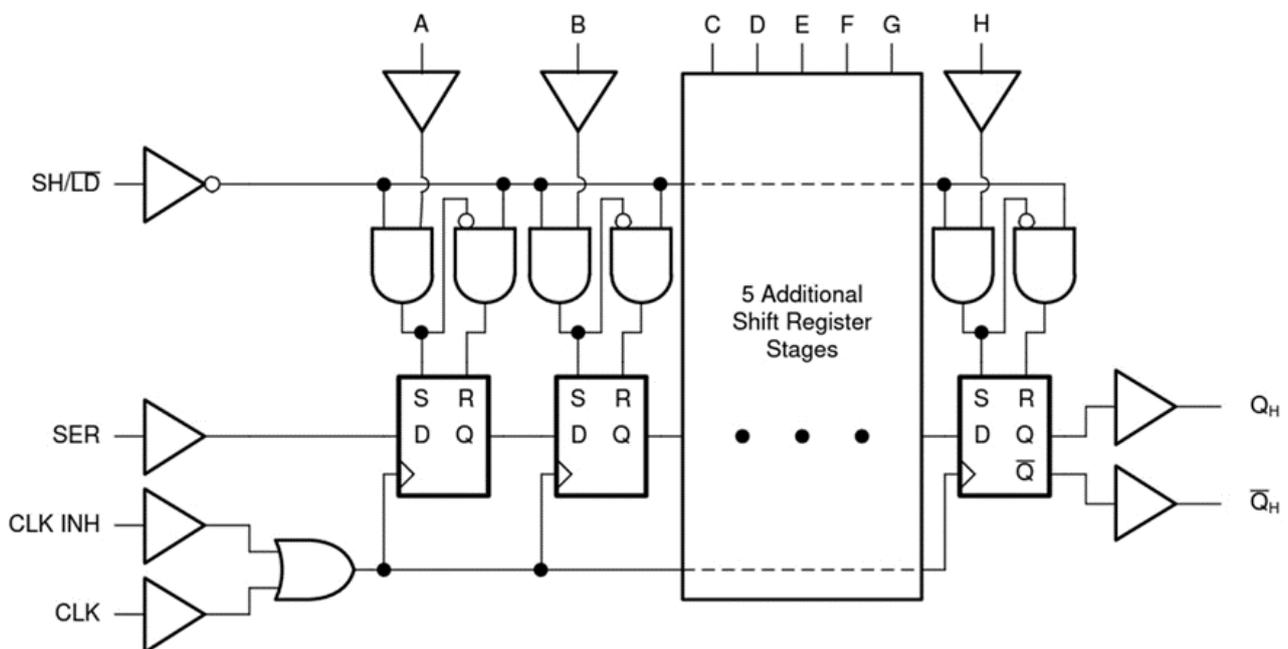


Figura 3 – O SN74LV165B-EP

Este circuito consiste em um registrador de deslocamento de 8 bits de carga paralela projetado para operação VCC de 2 V a 5,5 V. Quando o dispositivo é sincronizado, os dados são transferidos para a saída serial QH.

O acesso paralelo a cada estágio é fornecido por oito entradas de dados diretas individuais, habilitadas por um nível baixo na entrada de deslocamento/carga (SH/LD). Os dispositivos SN74LV165B-EP possuem função de inibição de clock e saída serial complementada, QH. Este dispositivo é totalmente especificado para aplicações de desligamento parcial usando loff. O circuito loff desativa as saídas, evitando o refluxo de corrente prejudicial através dos dispositivos quando estes são desligados.

Mais informações podem ser obtidas a partir da Mouser Electronics através do link:

<https://br.mouser.com/new/texas-instruments/ti-sn74lv165b-ep-8-bit-shift-register/>

Nesse link temos acesso ao datasheet onde as condições recomendadas de operação são dadas, assim como características dos sinais e da velocidade de operação.

É claro que temos funções mais simples como a oferecida pelo SN74LV14B-EP que consiste em seis inversor Schmitt com a configuração equivalente mostrada na figura 4.

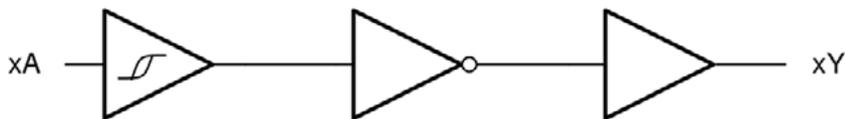


Figura 4 – O circuito integrado SN74LV14B-EP

Os inversores Hex Schmitt-Trigger SN74LV14B-EP da Texas Instruments contêm seis inversores independentes com entradas Schmitt-trigger projetadas para operação VCC de 2 V a 5,5 V. Cada porta executa a função booleana $Y = A$ em lógica positiva. O Texas Instruments SN74LV14B-EP é totalmente especificado para aplicações de desligamento parcial usando Ioff. O circuito Ioff desativa as saídas, evitando o refluxo de corrente prejudicial através dos dispositivos quando estes são desligados.

Mais informações também podem ser obtidas na Mouser Electronics através do link:

<https://br.mouser.com/new/texas-instruments/ti-sn74lv14b-ep-hex-schmitt-trigger-inverters/>

AS CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SÉRIE

Pelo datasheet podemos ter as condições de operação recomendadas conforme tabela:

Muito mais informações podem ser obtidas nas páginas dos datasheets de cada um dos componentes da série.

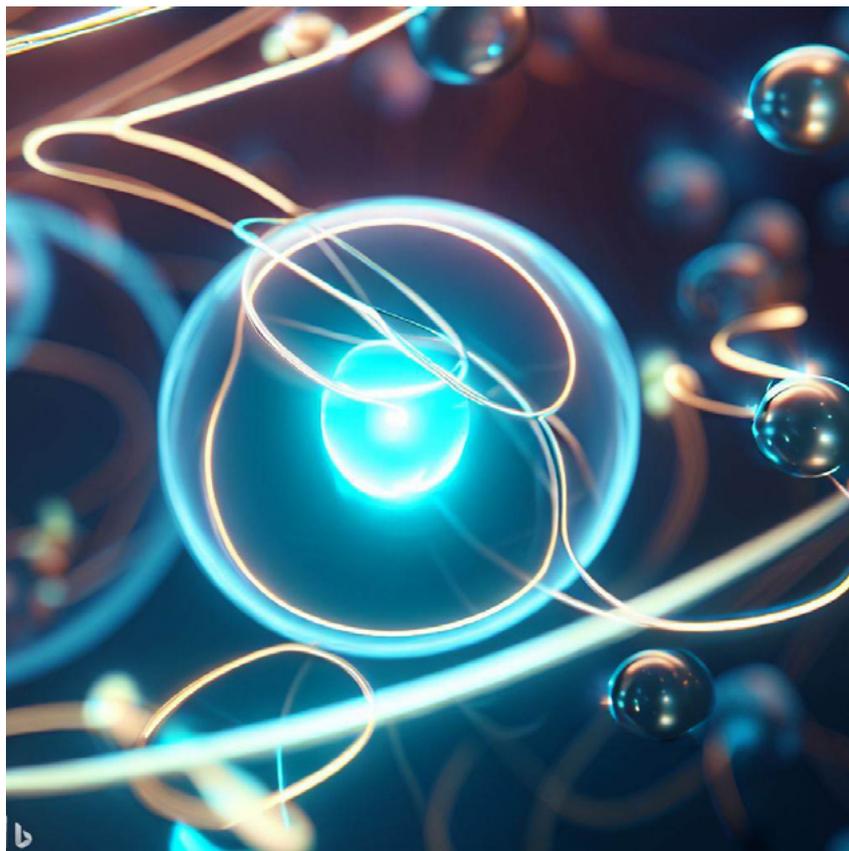
over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)⁽¹⁾

		MIN	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply voltage	2	5.5	V
V _{IH}	High-level input voltage	V _{CC} = 2 V	1.5	V
		V _{CC} = 2.3 V to 5.5 V	V _{CC} × 0.7	
V _{IL}	Low-level input voltage	V _{CC} = 2 V	0.5	V
		V _{CC} = 2.3 V to 5.5 V	V _{CC} × 0.3	
V _I	Input voltage	0	5.5	V
V _O	Output voltage	0	V _{CC}	V
I _{OH}	High-level output current	V _{CC} = 2 V	-50	μA
		V _{CC} = 2.3 V to 2.7 V	-2	
		V _{CC} = 3 V to 3.6 V	-6	mA
		V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V	-12	
I _{OL}	Low-level output current	V _{CC} = 2 V	50	μA
		V _{CC} = 2.3 V to 2.7 V	2	
		V _{CC} = 3 V to 3.6 V	6	mA
		V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V	12	
T _A	Operating free-air temperature	-55	125	°C

Bibliografia

2.5V - 5V Standard Logic IC - SN74LV-A Series

https://www.ti.com/lit/ml/sceb008a/sceb008a.pdf?ts=1732974079365&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F



OS SINAIS ELÉTRICOS DO CORPO HUMANO - PARTE 1

≡ **Newton C. Braga**

Cada vez mais os dispositivos eletrônicos que interfaceiam com o corpo humano se tornam disponíveis, não apenas para as aplicações médicas, como também com aplicações comuns que incluem vestíveis, monitoramento de atividade física, segurança, controle remoto e controle de máquinas por sinais do cérebro (MCM) como estamos tratando em outro artigo desta edição em que falamos do controle de máquinas pela mente e muito mais. Isso significa que cada vez mais a eletrônica interfaceia com o corpo humano, exigindo do projetista um conhecimento adicional que é saber com que tipo de sinais devem trabalhar. Neste artigo tratamos justamente disso.

O corpo humano é um meio condutor de características específicas que devem ser conhecidas por todos que fazem projetos de dispositivos

que devem Interfacear com ele e mesmo pelas pessoas que apenas trabalham com eles tais como médicos, fisioterapeutas, etc. O corpo humano pode ser considerado uma solução iônica, cheia de dispositivos que geram potenciais elétricos fixos ou ainda que produzem sinais elétricos de características especiais.

Como tratar com esses sinais exige um conhecimento muito grande do modo como são gerados, como se comportam e como podemos medi-los, captá-los para uso em dispositivos externos ou como podemos interferir neles gerando sinais externos de controle.

É claro que um bom conhecimento de anatomia e de fisiologia humana seria muito importante para complementar o que vamos analisar. No entanto, vamos procurar ser bastante didáticos em nossas explicações, permitindo que mesmo os que não sejam profissionais do ramo entendam.

Íons positivos e negativos

Quando um composto iônico, por exemplo, o cloreto de sódio (NaCl) se decompõe ao ser dissolvido em água, o cloro se separa do sódio formando íons positivos (Na⁺) e negativos (Cl⁻).

Esses íons podem servir de portadores de cargas, ou seja, transportar correntes elétricas, e se estiverem separados por uma barreira isolante, por exemplo, podem manifestar uma tensão entre eles. É o princípio de funcionamento das baterias.

No corpo humano temos principalmente átomos como sódio, cloro, potássio que podem facilmente perder ou ganhar elétrons e quando estão num meio líquido como é o nosso corpo, podem servir de portadores de carga transportando correntes elétricas ou ainda manifestando tensões entre determinados pontos, funcionando como pequenos geradores.

Assim, quando analisamos a presença de cargas e correntes em nosso corpo nos deparamos com dois tipos de cargas responsáveis por dois tipos de potenciais elétricos ou biopotenciais que analisamos a seguir. Podemos dizer que o corpo humano se comporta como uma verdadeira usina química, gerando sinais que podem ter diversas finalidades.

Os tipos de biopotenciais

Para entender os potenciais que encontramos em nosso corpo, começamos justamente pelo nosso sistema nervoso. Este sistema é o responsável pela troca de informações entre as diversas partes de nosso corpo operando com dois tipos de potenciais.

As células de nosso sistema nervoso ou neurônios usam pulsos elétricos para se comunicar e assim formar uma poderosa rede que opera com sinais cuja complexidade vai muito além de simples impulsos, conforme veremos mais adiante. Na figura 1 temos a estrutura de uma célula nervosa comum.

Proteínas em forma de bastão na membrana da célula formam um canal de íons. Algumas delas formam um canal de disparo enquanto outras um canal de repouso. Abrir ou fechar os canais dependerá do íon que está ligado a eles.

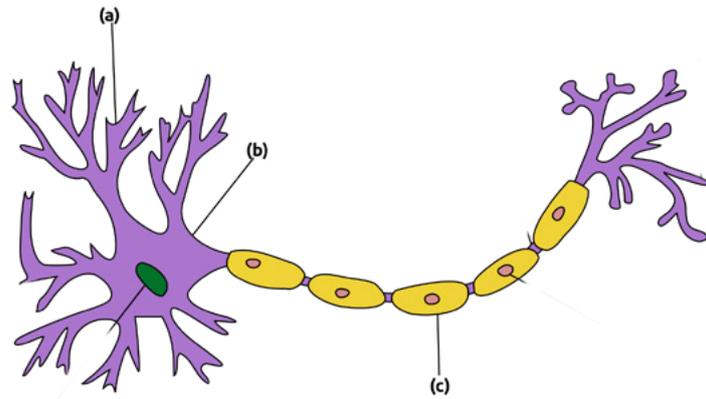


Figura 1 – A célula nervosa (Neurônio) – (a) Dendritos – (b) Corpo da Célula – (c) Axônio

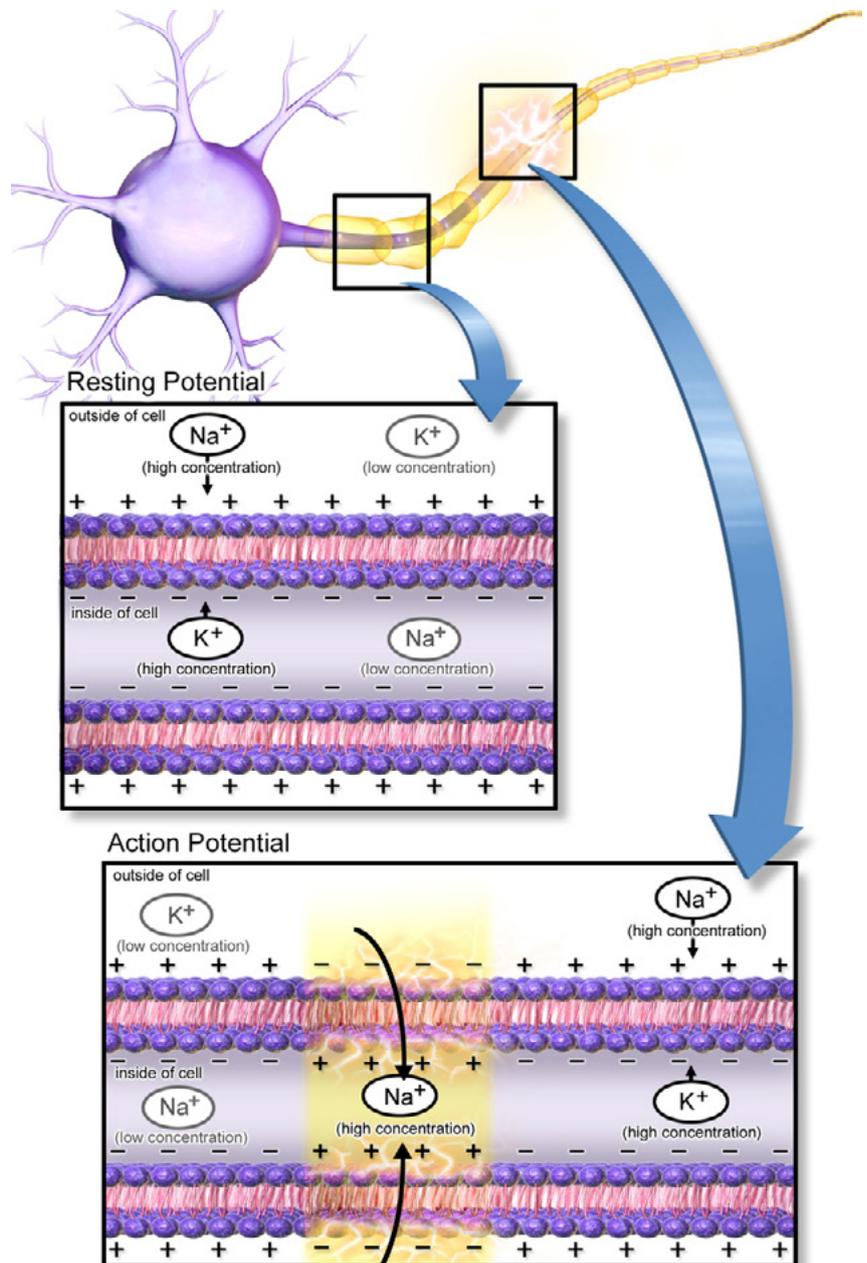


Figura 2

Assim, íons positivos (sódio) e íons negativos (potássio) mantêm um equilíbrio de tal forma que os íons de sódio são bombeados para fora enquanto os de potássio para dentro.

Na condição de repouso todas as portas ou gates estão fechadas e assim existe uma concentração maior de potássio e menor de sódio dentro da célula e ao contrário fora. O sódio é então bombeado para dentro da célula e o potássio para fora da membrana. Com isso é mantido um equilíbrio que gera uma diferença de potencial constante.

Numa segunda etapa, uma troca constante de íons passa a ocorrer ao longo do axônio: Os íons de sódio entram na célula criando uma polarização positiva interna e negativa externa. Neste momento, a porta de sódio é fechada e a de potássio aberta. O lado externo fica negativo e o de dentro positivo. A figura 2 mostra o que ocorre.

Este processo propaga-se ao longo do axônio transmitindo assim a informação. Este sem dúvida é o principal sinal elétrico que se utiliza em diversos tipos de análise do corpo humano. Também estes sinais são os utilizados num sistema que pretenda interfacear diretamente o homem com uma máquina, por exemplo, o controle através de impulsos nervosos ou mesmo pela mente. Na figura 3 temos um gráfico que mostra a intensidade dos sinais gerados.

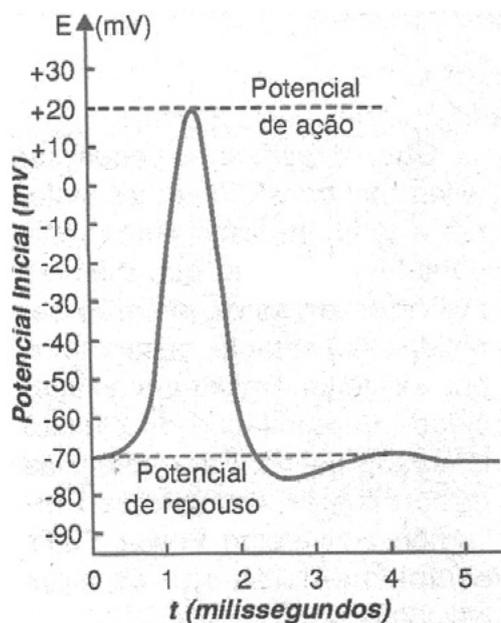


Figura 3 – O sinal do neurônio

Observe que a amplitude deste sinal é de 100 mV tipicamente, variando entre -70 mV e +30 mV. Um ponto interessante a ser notado é que se trata de uma propagação elétrica devido a trocas químicas (íons). Isso torna o sinal lento, em relação ao que esperamos de uma comunicação elétrica. Enquanto o sinal enviado por um interruptor acionado até uma lâmpada se propaga na velocidade da luz, os sinais elétricos nos neurônios são lentos. Isso explica o tempo de reação.

Entre o instante em que tocamos um corpo quente e a informação é transmitida ao cérebro e o tempo que o cérebro leva para reagir e enviar o comando de tirarmos a mão ocorre um tempo de 0,1 segundo o que é muito se comparado com um circuito.

Mas, mesmo num circuito a velocidade de movimentação das cargas é muito menor em relação a onda de sinal transmitida. Há uma diferença que já analisamos em outros artigos detalhadamente. Mas indo além, quando disparado ou excitado o neurônio não emite um único pulso com estas características. O funcionamento de um neurônio é muito mais complexo, podendo ser dito que ele opera com um elemento “PWM” e não uma simples porta lógica.

O entrelaçamento dos neurônios no nosso cérebro e em muitos outros pontos faz com que os sinais sejam complexos, o que dificulta bastante os tipos de interfaceamento que podemos elaborar (figura 4).

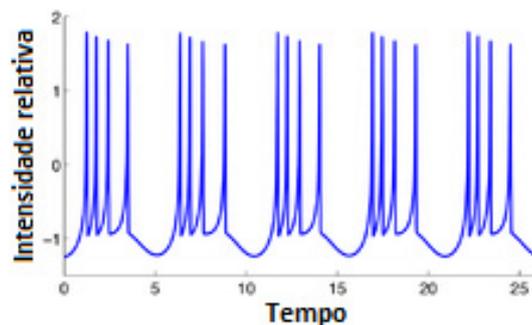


Figura 4 – Sinais típicos de um neurônio

É interessante observar que os neurônios se adaptam ao tipo de estímulo que recebem e que os dispara produzindo sinais que mudam de padrão. Por exemplo, um sinal muito forte os inibe e muito fraco não os dispara. A faixa em que ocorre o disparo muda com a frequência dos estímulos. Por exemplo, muitos estímulos que inibem fazem com que ele passe a responder cada vez menos aos sinais de maior intensidade e a resposta muda.

Estudamos justamente este comportamento do neurônio quando fizemos pesquisa na Escola Paulista de Medicina (anos 70) quando procurávamos desenvolver um neurônio artificial eletrônico.

Interligando neurônios com propriedades adaptativas seria possível construir uma estrutura capaz de aprender, como a Tartaruga de Grey Walter de que já tratamos em outro artigo [2] e também na presença de misteriosas interações quânticas como se descobriu recentemente [3].

Assim, muito mais do que ligar eletrodos nas pessoas para captar os sinais ou pulsos externamente, a sua interpretação é extremamente complexa. A utilização desses sinais no controle de máquinas pela mente é ainda um desafio a ser vencido, e os primeiros passos efetivos neste sentido já estão sendo dados.

Mas, mesmo assim, alguns tipos de sinais podem ser considerados consistentes para análise de comportamentos de nossos órgãos internos e mesmo diagnósticos, principalmente os que dependem dos estímulos dos neurônios, caso do cérebro, do coração etc. Isso leva ao que denominados bio sinais permanentes em contrapartida aos biosinais induzidos.

DOIS TIPOS DE BIOSINAIS

Considerando o que vimos, podemos dizer que encontramos em nosso corpo diversos sinais que se enquadram em duas grandes categorias. Os bio- sinais permanentes e os biosinais induzidos.

Os biosinais permanentes são aqueles que se manifestam sem nenhuma ação externa. São inerentes ao próprio funcionamento do nosso organismo. Podemos citar os sinais gerados pelo coração, pelo cérebro, pelos músculos,

Por outro lado, temos os sinais que são induzidos, gerados quando uma excitação externa ocorre. Estes sinais normalmente são de curta duração, mas são usados em diversas aplicações médicas. Podemos usar estímulos de curta duração para verificar a reação dos músculos, por exemplo. Podemos ainda fazer uma classificação dos sinais de acordo com a sua natureza dinâmica, o que nos leva também a encontrar dois tipos de sinais.

Temos os sinais considerados estáticos que são aqueles que não mudam ou mudam muito lentamente ao longo do tempo como, por exemplo, a pressão sanguínea, a temperatura do corpo e a resistência elétrica da pele. Os sinais dinâmicos são aqueles que apresentam variações rápidas de frequência, forma de onda ou intensidade.

E, é claro, para a eletrônica temos ainda uma classificação adicional que nos dirá que tipo de sensor e circuito devemos usar para sua análise. Esta classificação leva em consideração sua origem e natureza. Temos então:

- Sinais elétricos como os que permitem elaborar aparelhos que levantam o encefalograma (EEG), eletrocardiograma (ECG), etc.
- Sinais biomecânicos como os movimentos gerados pela respiração que permitem levantar o mecanoespirograma.
- Sinais biotérmicos – como a temperatura do corpo e de órgãos específicos
- Sinais biomagnéticos como os usados para analisar a atividade muscular, denominados MMG ou Mecanomiograma.
- Sinais biomagnéticos que são usados na atividade de neurônios no cérebro também conhecidos como MMG (magnetomiografia). Eles se baseiam no fato de que a atividade elétrica com a movimentação de cargas nos neurônios produz campos magnéticos que podem ser detectados e analisados.
- Bio Sinais ópticos como os usados no fotopletoxiografia que registram as variações de volume da parte analisada do corpo ou membro que ocorre devido a fenômenos circulatórios. Esta técnica detecta problemas circulatórios.
- Bio Sinais acústicos – por exemplo no fonocardiograma em que se registra o funcionamento do coração a partir dos sons que ele emite.
- - Bio Sinais químicos, como os que ocorrem na secreção de certas substâncias. Podemos citar o suor que pode afetar a condutividade da pele nas condições de estresse. A figura 5 dá uma ideia de alguns sinais que podem ser encontrados no corpo humano e seu uso na medicina.

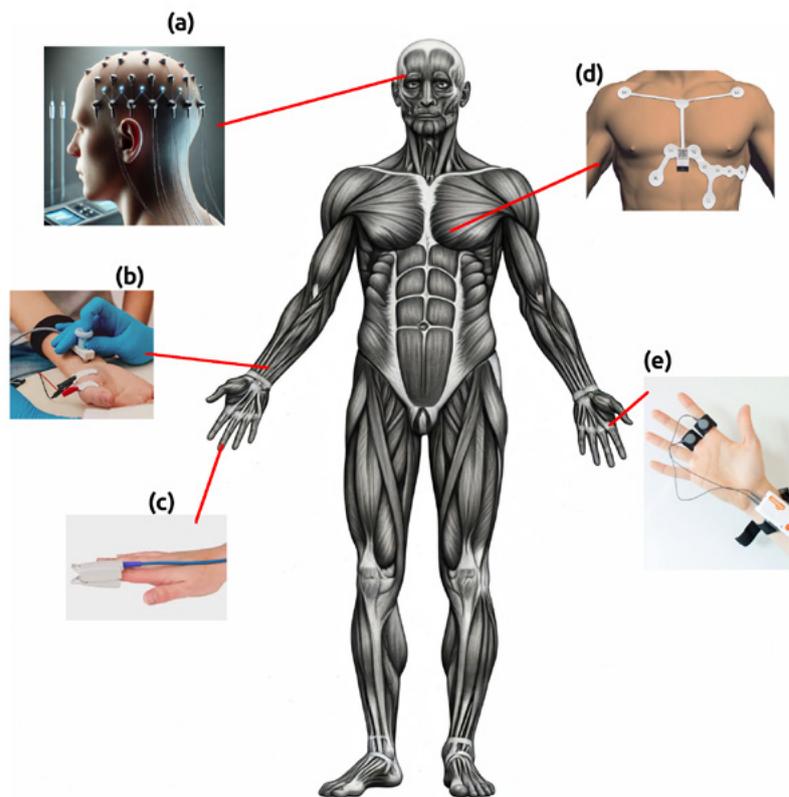


Figura 5 – Sinais usados na medicina – (a) EEG – (b) EMG – (c) BVP e temperatura – (d) EKG – (e) GSR

O fato que deve ser ressaltado é que esses sinais, se bem que até há pouco tempo eram usados apenas pela medicina em diagnóstico hoje, com a evolução da tecnologia, e com o aparecimento de muitos equipamentos que interfaceiam com o organismo humano, eles encontram outras aplicações importantes. Já estamos chegando, por exemplo, na fase que podem ser usados em controles de máquinas.

Além disso, temos de considerar que, da mesma forma que o organismo gera sinais, como ele é condutor, apresenta sensibilidade a sinais externos. Assim, podemos citar o próprio choque elétrico.

Sinais externos podem estimular os nervos causando desde a simples sensação de formigamento ou ainda a excitação até a dor, paralisia de órgãos ou a morte. No cérebro podem induzir sons, imagens e comportamentos e os mais diversos.

Um uso desses sinais gerados externamente ou por dispositivos que não pertencem ao organismo é o marca-passos cardíaco. Outro seria o implante de chips que corrigem o mal de Parkinson através de estímulos elétricos no cérebro. Temos ainda a inibição da dor como no caso do TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation [1]).

APLICAÇÕES NÃO MÉDICAS

Mas, levando em conta ainda que o organismo humano tanto pode gerar sinais como receber sinais, podemos pensar numa infinidade de aplicações que vão além de simplesmente detectar o que há de errado dentro de nós ou corrigir eventuais problemas que tenhamos no funcionamento de nossos órgãos.

Com o desenvolvimento da tecnologia e a possibilidade de termos sensores extremamente eficientes para diversos tipos de grandezas físicas, ou ainda chips que podem ser implantados tanto recebendo sinais internos como gerando sinais de estímulos, uma infinidade de aplicações não médicas, mas que envolvem o interfaceamento de nosso corpo com o mundo exterior pode ser imaginada.

A biônica é apenas a ponta do iceberg. Temos uma boa quantidade de artigos explorando suas possibilidades na nossa seção de Meio Ambiente e Saúde (Artigos com a Sigla MA) e até livros e vídeos sobre o assunto.

Podemos aproveitar os sinais e a sensibilidade do corpo humano para criar projetos nas áreas de:

- Monitoramento de atividade física (fitness)
- Alimentação e saúde
- Condicionamento e percepção (psicologia)
- Estresse
- Segurança e biometria
- Bem-estar e Interação com o meio ambiente
- Casa inteligente e IoT

Apesar de já vermos uma enorme quantidade de novos produtos no mercado, ainda existe muito a ser explorado.

O que o projetista precisa saber, entretanto, é como trabalhar com esses sinais, tanto levando-os ao corpo humano como extraindo-os e para isso algumas informações importantes devem ser consideradas. O corpo humano é um meio hostil para qualquer tipo de dispositivo externo e, além disso, se tentarmos colocar alguma coisa dentro dele existe o problema da rejeição.

Interferências, ruídos, efeitos galvânicos e muito mais podem ocorrer exigindo do projetista um cuidado muito grande principalmente com o modo como o interfaceamento é feito e também com a eventual influência que seu equipamento pode ter no próprio funcionamento do organismo.

Sensores de resistência em contato com a pele, por exemplo, podem ter um efeito galvânico. O metal forma com o meio condutor que representa a pele forma um meio que gera um potencial galvânico circulando entre eles uma corrente que tem um efeito de eletrólise.

O resultado disso é a corrosão do eletrodo, a formação de substâncias nocivas ao organismo que acabam por matar as células no local. Este é o efeito que ocorre quando um metal é atacado ao ser enterrado, uma barra de terra, por exemplo.

Lembramos ainda que os sensores, dependendo do tipo apresentam características que devem ser levadas em conta nas suas aplicações como a inércia (um sensor de temperatura demora certo tempo para equilibrar sua temperatura com a do corpo que deve medir), capacidade térmica (um sensor de temperatura troca calor com o corpo do qual mede a temperatura, afetando-a, precisão e muito mais que deve ser levado em conta pelo projetista.

Enfim, trabalhar com o corpo humano não é tão simples e o que vimos neste artigo é apenas uma parte do que o leitor deve saber.

Bibliografia

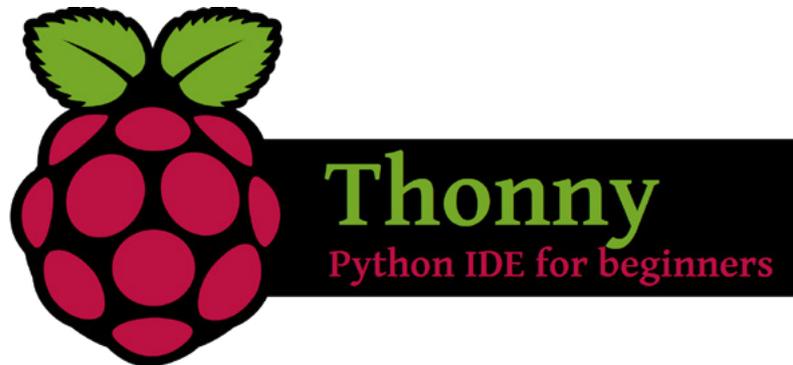
[1] - TENS - Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

<https://newtoncbraga.com.br/meio-ambiente-e-saude/562-tens-transcutaneos-electrical-nerve-stimulation-ma008-bio-engenharia.html>

[2] - Computação analógica e digital juntas na integração com os seres humanos (MA104)

<https://newtoncbraga.com.br/meio-ambiente-e-saude/13305-computacao-analogica-e-digital-juntas-na-integracao-com-os-seres-humanos-ma104.html>

[3] Premonição e Computação Quântica no Cérebro - <https://newtoncbraga.com.br/electronica-paranormal/15156-premonicao-e-computacao-quantica-no-cerebro-pn043.html>



CONFIGURANDO O SETUP DO THONNY PARA A RASPBERRY PI PICO 2

≡ Marcos de Lima Carlos

Este artigo, como parte de uma série, tem como objetivo efetuar a introdução a placa Raspberry Pi Pico 2 para leigos. O foco da placa em si são usuários de introdução aos dispositivos eletrônicos que precisam entender como fazer a programação destes dispositivos.

Item	Descrição
Processador	RP2350-Dual Cortex-M33
Memória	520KB de SRAM e 4MB de flash on-board
Interface USB	1.1 como device e host
Modos	Possui modos de suspensão e dormência
Interface GPIO	26 pinos com 3 que podem ser utilizados para ADC
Programação	Modo Drag'n Drop por USB mass storage

Você pode encontrar mais características na imagem abaixo:

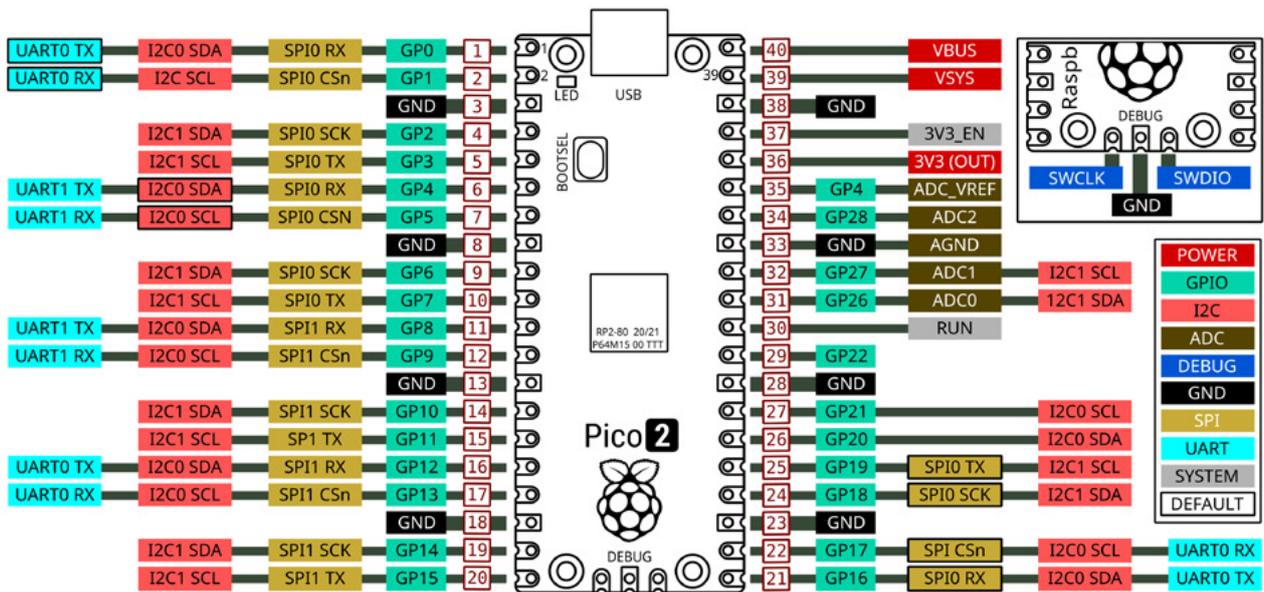


Figura 1 - Raspberry Pi Pico 2

Na figura 1 temos uma imagem de forma ilustrativa. Irei comentar esses recursos com maior profundidade em outro artigo.

COMUNICANDO A PLACA COM O SEU PC

Você precisará dos seguintes itens para isso:

- 1 PC com windows, linux ou MAC
- um cabo USB com conector microUSB.
- uma placa Pi Pico 2 W ou Pi Pico 2.

O primeiro passo é instalar o software Thonny. O Thonny é uma interface de programação em MicroPython(<https://micropython.org/>). Eu não vou cobrir a instalação do Thonny por conta dos diferentes ambientes. No site do Thonny (<https://thonny.org/>) você encontra instruções para isso.

Depois de instalar o Thonny temos que conectar a placa ao PC através da porta USB. Você precisará utilizar o cabo conectado na porta microUSB da placa e a outra parte na porta USB do computador. A partir daí você terá que ver um dispositivo semelhante a um Pendrive (usb mass storage). Caso isso você não veja um dispositivo parecido com um Pendrive, desconecte o dispositivo e conecte novamente apertando o botão de reset da placa.

Depois abra o Thonny (figura 2):

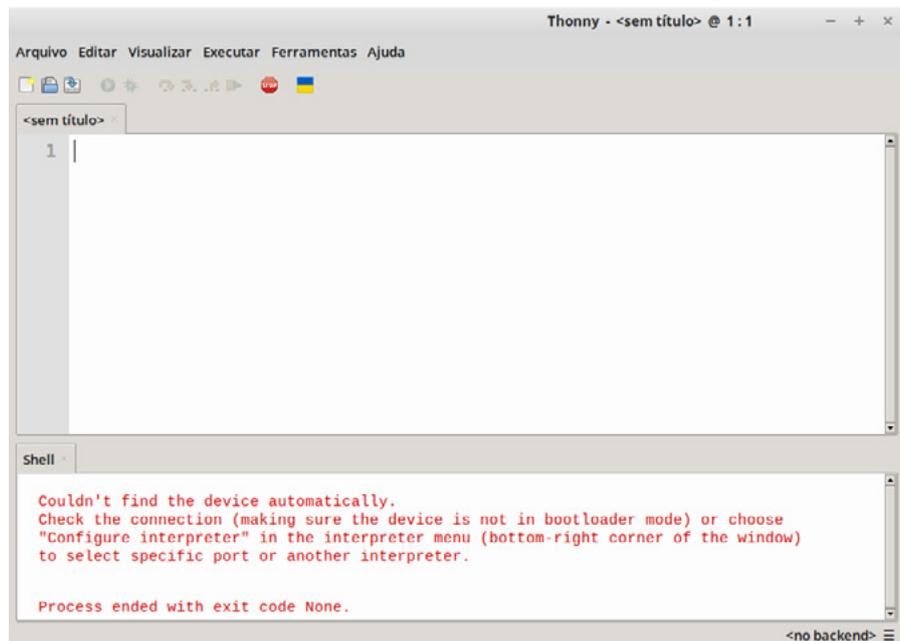


Figura 2 - Thonny Tela Inicial

Esta é a tela inicial do Thonny. Perceba que a tela acima já está com o software instalado e configurado em português. Depois disso vá em Executar -> Configurar Interpretador. Você verá uma tela parecida com a tela da figura 3.

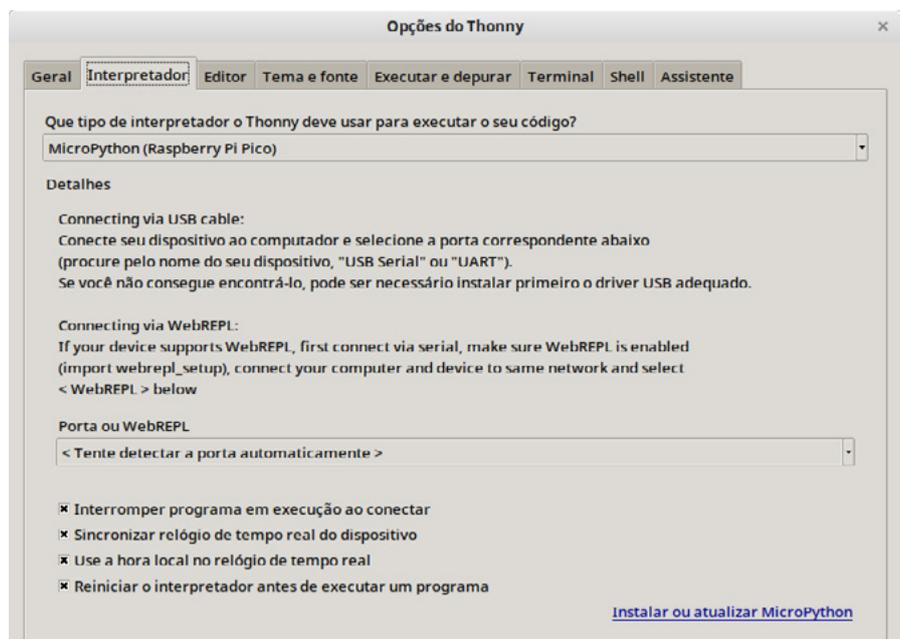


Figura 3 - Thonny Configurações

Perceba que na parte superior da tela existe um combobox com a opção MicroPython (Raspberry Pi Pico). O Thonny oferece suporte para outras versões de micropython como ESP8266/ESP32 entre outros. Essa é a única configuração que precisa ser selecionada.

Na parte inferior do lado direito clique em Instalar ou Atualizar MicroPython. Você irá para a tela mostrada na figura 4.

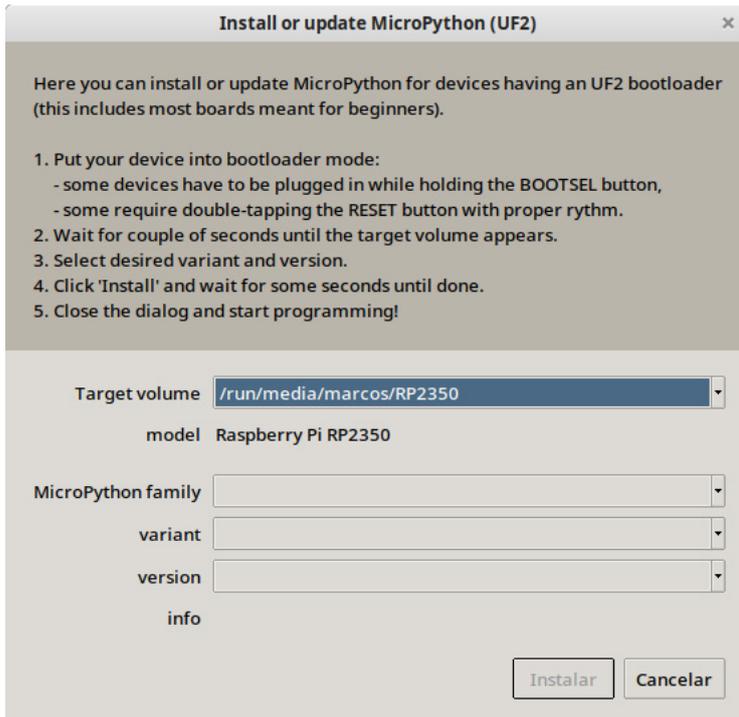


Figura 4 - Tela de Instalação Atualizado do MicroPython

No meu caso em que está escrito Target Volume está sendo exibido o caminho de um dispositivo mass storage no linux, que é o sistema operacional que eu estou utilizando. No windows, por exemplo, você terá que ver a letra da unidade ou o nome do dispositivo.

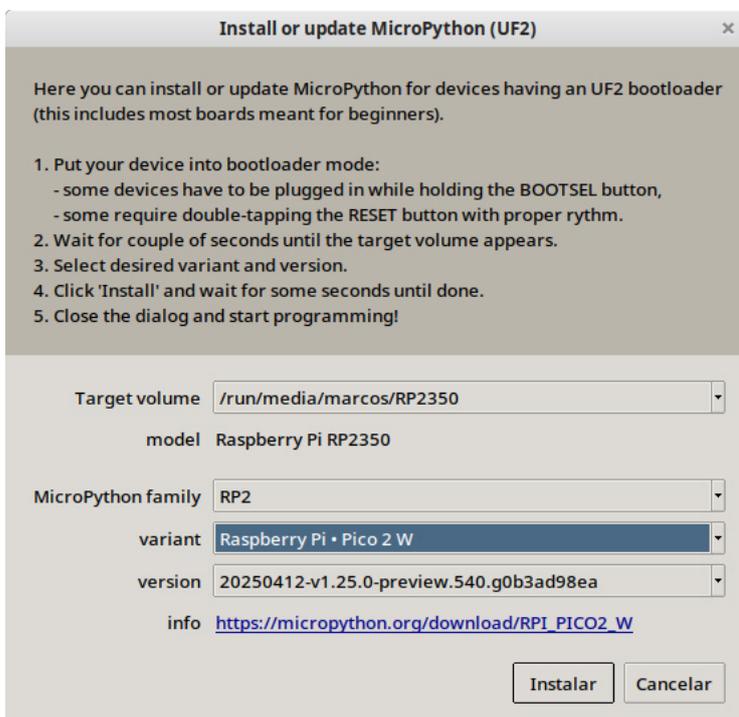


Figura 5 - configurações para Pi Pico 2 W

Siga as configurações da figura 5 e clique em instalar. Pronto! Você tem um interpretador MicroPython dentro da sua Pi Pico.



Roberto Landell de Moura (1861–1928)

LANDELL DE MOURA - CONVIDADO DO FUTURO

≡ Michael A. Shustov (*)

Roberto Landell de Moura (1861–1928) foi um ilustre cidadão brasileiro muito à frente de seu tempo. Apesar dos inúmeros obstáculos, dificuldades financeiras e outras dificuldades da vida, conseguiu inventar e colocar em prática muitos dispositivos para transmissão e recepção de informação sem fios, bem como outras invenções sem dúvida úteis. Infelizmente, como é típico de outros inovadores e cientistas que olharam muito além do horizonte do conhecimento, o talento de Landell de Moura não foi apreciado pelos seus contemporâneos.

Nota de Newton C. Braga:

Muitos se queixam de que os cientistas brasileiros não recebem o devido reconhecimento fora do Brasil. Na verdade, talvez isso ocorra de uma forma que nós percebemos a nosso modo, mas que nem sempre é verdade. Assim, no caso de Landell de Moura que muitos dizem “esquecido” seu reconhecimento fora do Brasil ocorre de uma forma que destacamos neste artigo. Ele reflete o que pensa um autor Russo que lhe dá o devido valor, pelo qual agradecemos, justamente enaltecendo seu trabalho na descoberta do Rádio juntamente com outros como Marconi. Popov. etc.

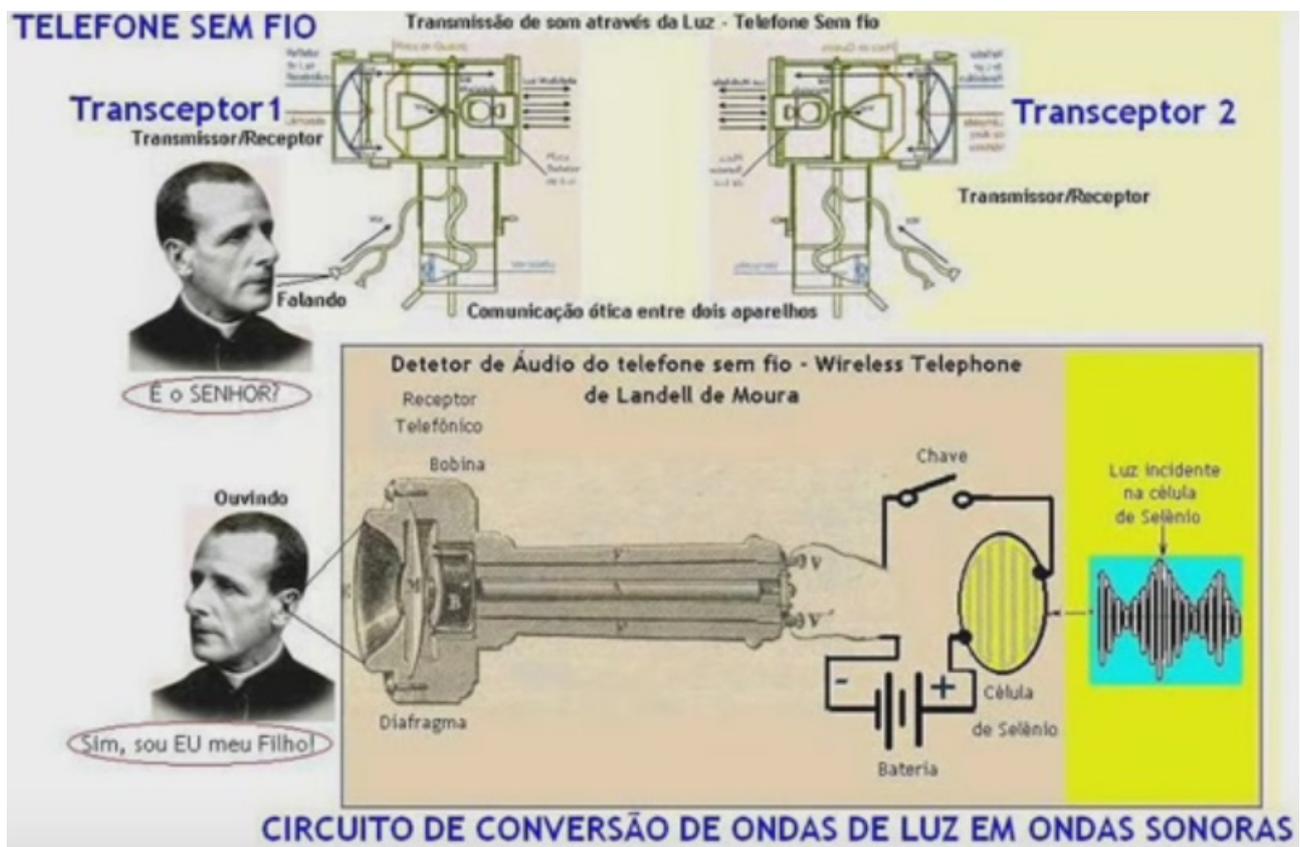
(*) Shustov é nosso colaborador diretamente da Rússia. Veja mais sobre sua biografia no link:

<https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&i-d=22255:michael-a-shustov-per008&catid=2>

Em 1892, o primeiro transmissor de mensagens sem fio foi criado no Brasil pelo padre católico Padre Roberto Landell de Moura, aparentemente usando comunicações ópticas [1–6].

Em 1894, Roberto Landell de Moura demonstrou a transmissão de voz e música usando comunicação óptica a uma distância de até 8 km. O receptor e o transmissor foram baseados em holofotes usando Refletores parabólicos e lentes. O transmissor consistia em uma fonte de energia, uma fonte de luz de arco com uma membrana de controle de luz. O receptor tinha uma placa de selênio sensível à luz, uma bateria e um telefone.

Como Roberto Landell de Moura era um padre, a Igreja Católica o acusou de fazer um acordo com o diabo, o laboratório e o equipamento do inventor foram destruídos. Para continuar o trabalho, Roberto Landell de Moura foi forçado a ir para os Estados Unidos, onde foi capaz de patentear suas invenções [4].



Sistema de comunicação óptica sem fio Roberto Landell de Moura

Em 9 de março de 1901, a patente brasileira nº 3279 para Roberto Landell de Moura foi concedida a um sistema de comunicação óptica, com o nome de "Transmissão fonética à distância, com fio e sem fio, através do espaço, da terra, e do elemento aquoso". A patente descreve duas variantes do dispositivo: "Tellogostomo" e sua versão simplificada "Telauxiophone".

Em 11 de outubro de 1903 a patente dos Estados Unidos nº 771917 "Wave transmitter" para Roberto Landell de Moura foi recebida com prioridade em 9 de fevereiro de 1903.

A segunda patente Nº 775846-de 22.11.1904 "Wireless telegraph" foi registrada com a data de 16.01.1902.

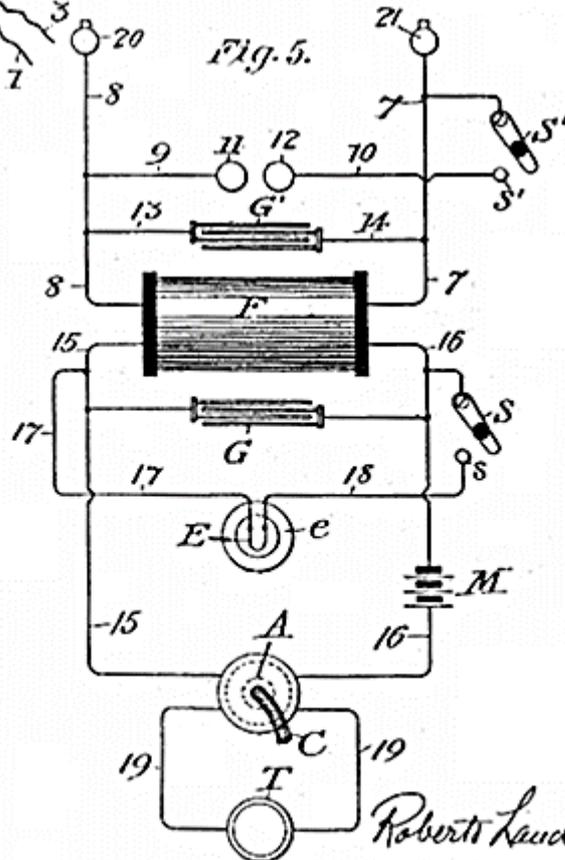
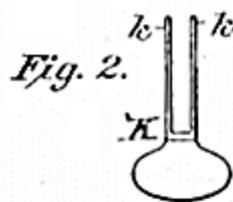
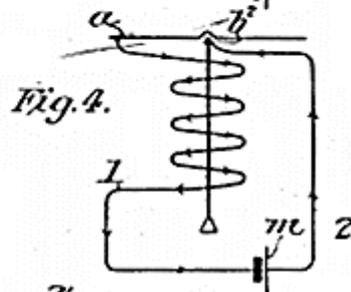
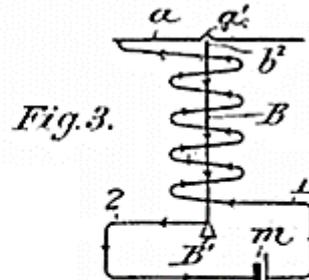
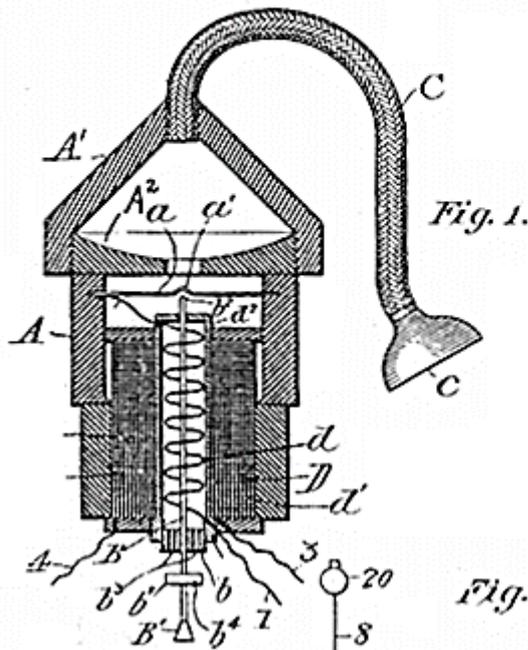
No. 771,917.

PATENTED OCT. 11, 1904.

R. L. DE MOURA.
WAVE TRANSMITTER.
APPLICATION FILED FEB. 9, 1903

NO MODEL.

2 SHEETS—SHEET 1.



WITNESSES:
C. E. Ashley
L. F. Browning

INVENTOR
Roberto Landell de Moura
By his Attorneys
Baldwin, Davidson & Whiffles

A segunda patente Nº 775846-de 22.11.1904 "Wireless telegraph" foi registrada com a data de 16.01.1902.

No. 771,917.

PATENTED OCT. 11, 1904.

R. L. DE MOURA.
WAVE TRANSMITTER.
APPLICATION FILED FEB. 9, 1903.

NO MODEL.

2 SHEETS—SHEET 2.

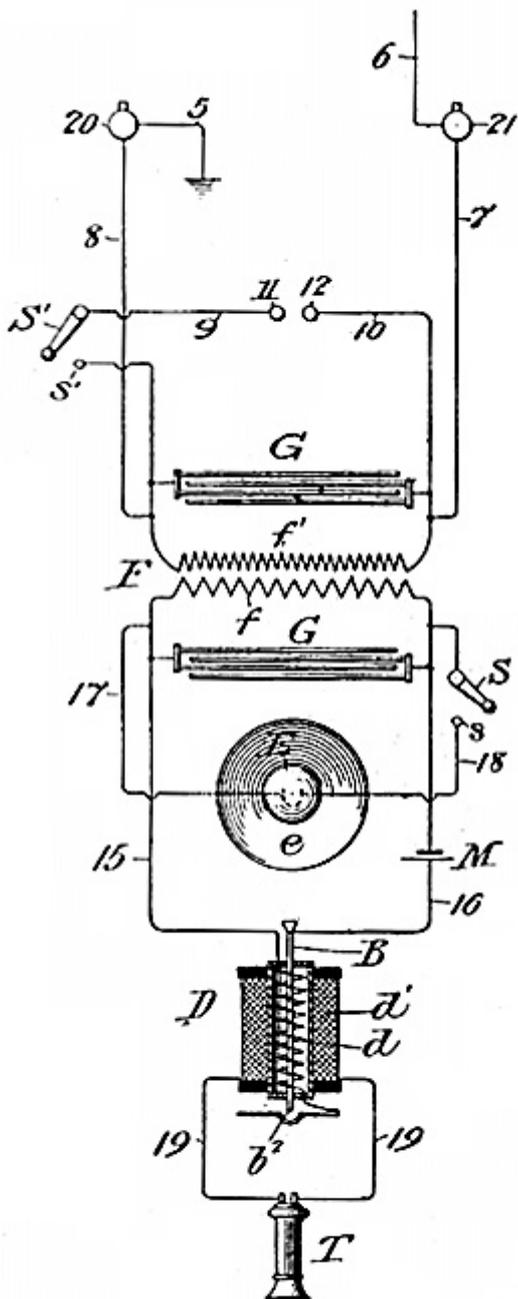


Fig. 6.

Witnesses:
Charles E. Adams
M. L. Adams

Inventor:
Robert Landell de Moura.
By his Attys, *Baldwin, Davidson & Wright*

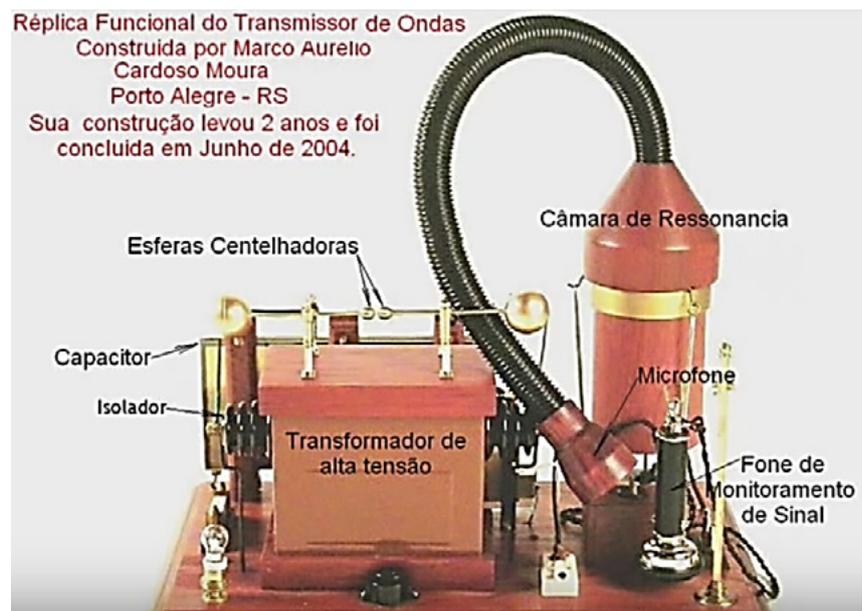
A terceira patente Nº 775337-de 22.11.1904 G. "Wireless telephone" foi com a data de Registo 04.10.1901.

Os meios patenteados de Roberto Landell de Moura para transmitir e receber informações utilizavam avançadas tecnologias ópticas e de rádio sem fio.

O transmissor do aparelho possuía um telescópio para mirar o receptor, além de uma bússola para orientar a área e procurar o aparelho receptor. A lâmpada de arco elétrico do transmissor era alimentada por um transformador crescente de tensão (bobina de indução Ruhmkorff), cujo enrolamento primário era excitado da bateria por meio de um disjuntor de corrente.



Patente americana nº 771917 "Wave transmitter" de 11/10/1904



Patente americana nº 771917 "Wave transmitter" de 11/10/1904

Um espelho parabólico feito de chapa polida ou vidro refletia e formava um feixe direcionado de radiação óptica de ondas curtas (luz ultravioleta e azul-violeta). O fluxo luminoso foi modulado por vibrações

acústicas (fala ou música). Para aumentar a imunidade ao ruído das comunicações, aparentemente foi utilizada luz polarizada, obtida por meio de uma grade especial.

O receptor também continha um sistema de espelhos e lentes, cuja luz era focada em uma placa fotossensível de selênio. O fluxo luminoso modulado em amplitude foi convertido em um sinal elétrico, percebido pelo ouvido por meio de uma cápsula telefônica.

Além do canal de comunicação óptica, os dispositivos continham um receptor comutável de ondas eletromagnéticas: uma antena, um coherere um relé para agitar periodicamente o coherere. A parte transmisora tinha uma fonte de faísca controlada de ondas eletromagnéticas.

Cópia dos transmissores da exposição do centro de educação continuada da Fundação Padre Roberto Landell de Moura em Porto Alegre (Brasil).

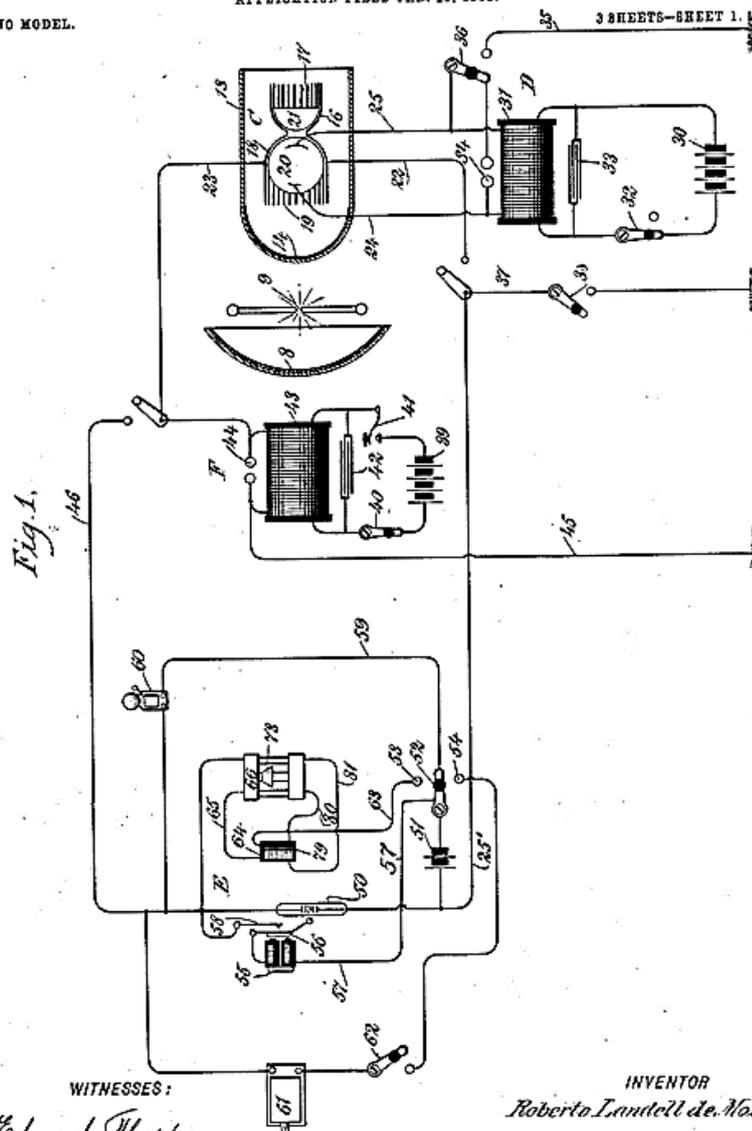
No. 775,846.

PATENTED NOV. 22, 1904.

R. L. DE MOURA.
WIRELESS TELEGRAPH.
APPLICATION FILED JAN. 18, 1902.

NO MODEL.

3 SHEETS-SHEET 1.



WITNESSES:
Edward Thorpe
Walter Harrison

INVENTOR
Roberto Landell de Moura
BY *Mumford*
ATTORNEYS

Patente americana nº 775846 "Wireless telegraph" de 22/11/1904

No. 775,846.

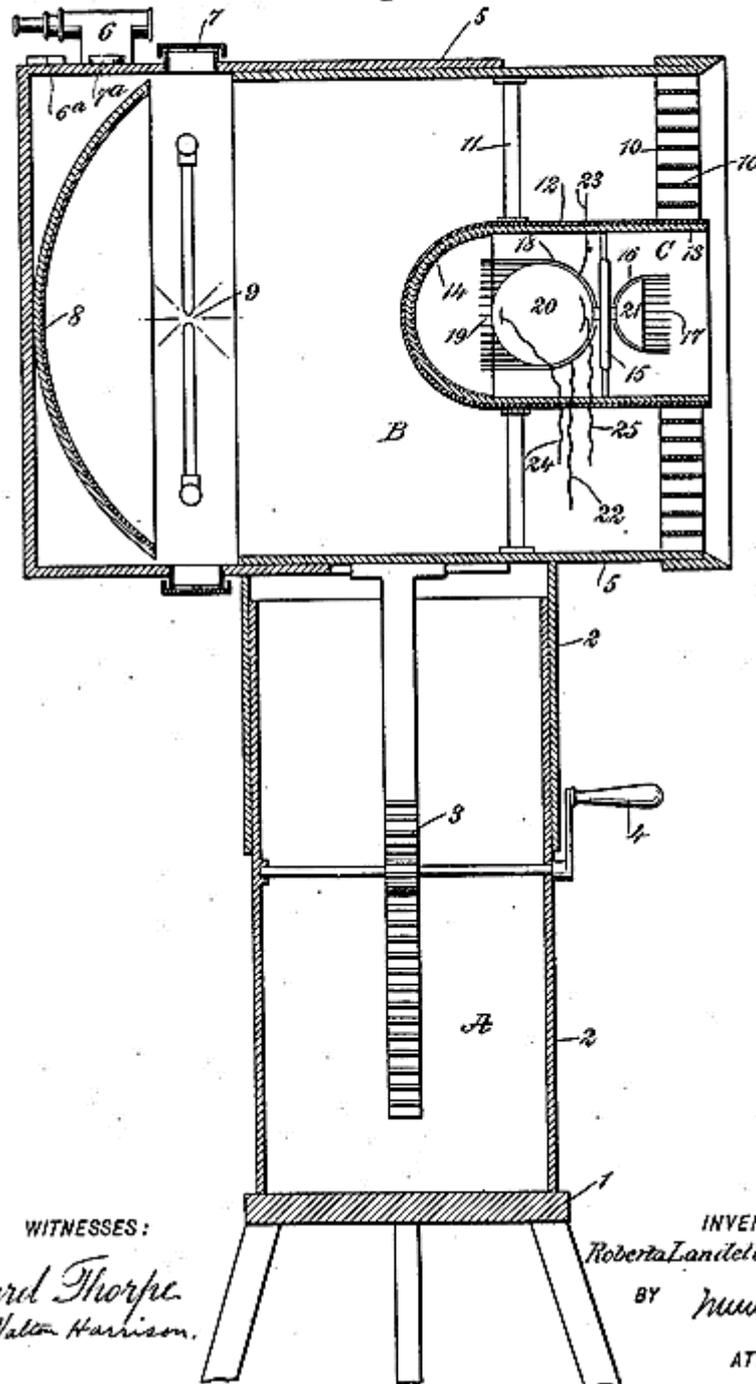
PATENTED NOV. 22, 1904.

R. L. DE MOURA.
WIRELESS TELEGRAPH.
APPLICATION FILED JAN. 16, 1902.

NO MODEL.

3 SHEETS—SHEET 2.

Fig. 2.



WITNESSES:

Edward Thorpe.
Walter Harrison.

INVENTOR

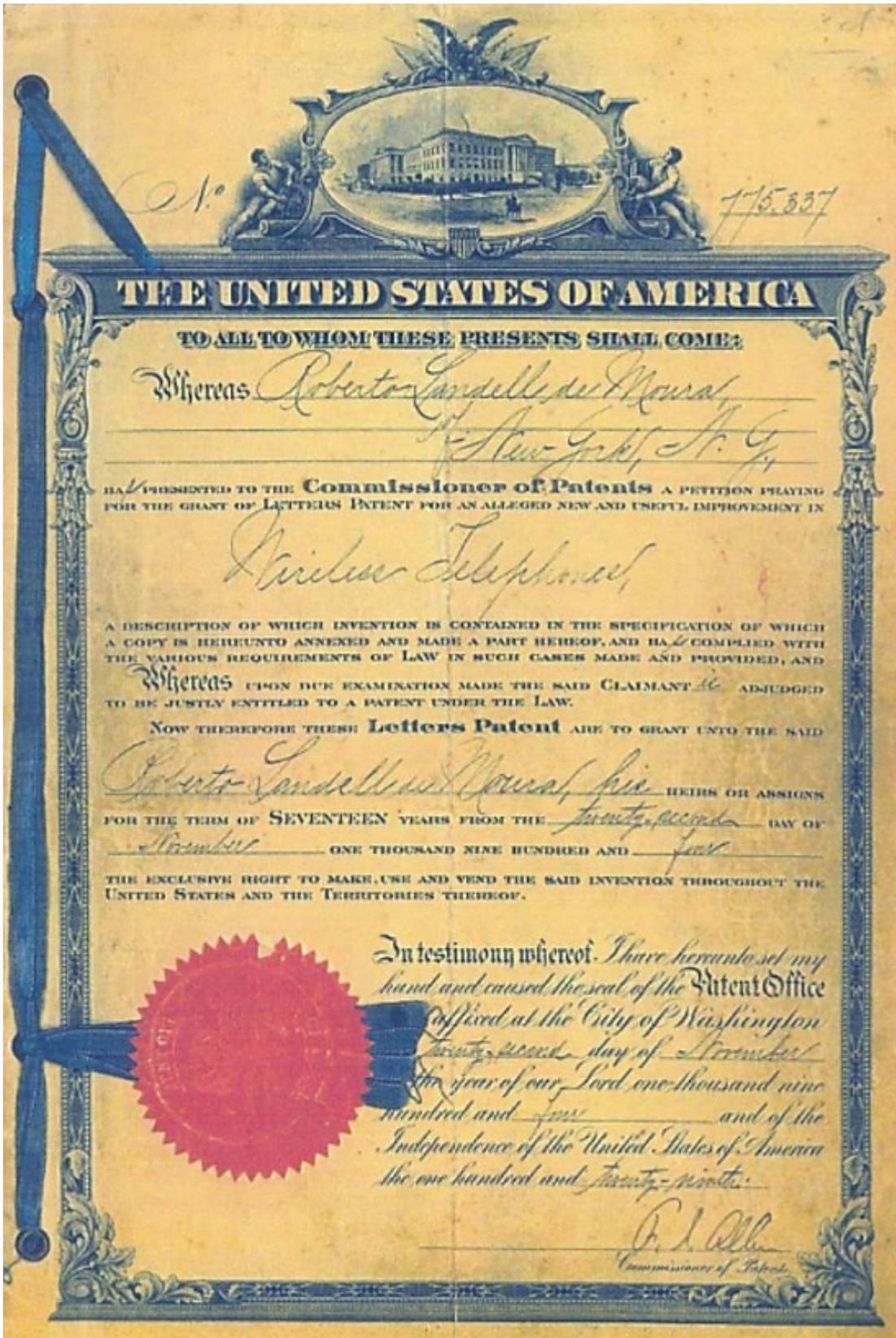
Roberto Landell de Moura

BY

Muniz

ATTORNEYS

Patente americana nº 775846 "Wireless telegraph" de 22/11/1904



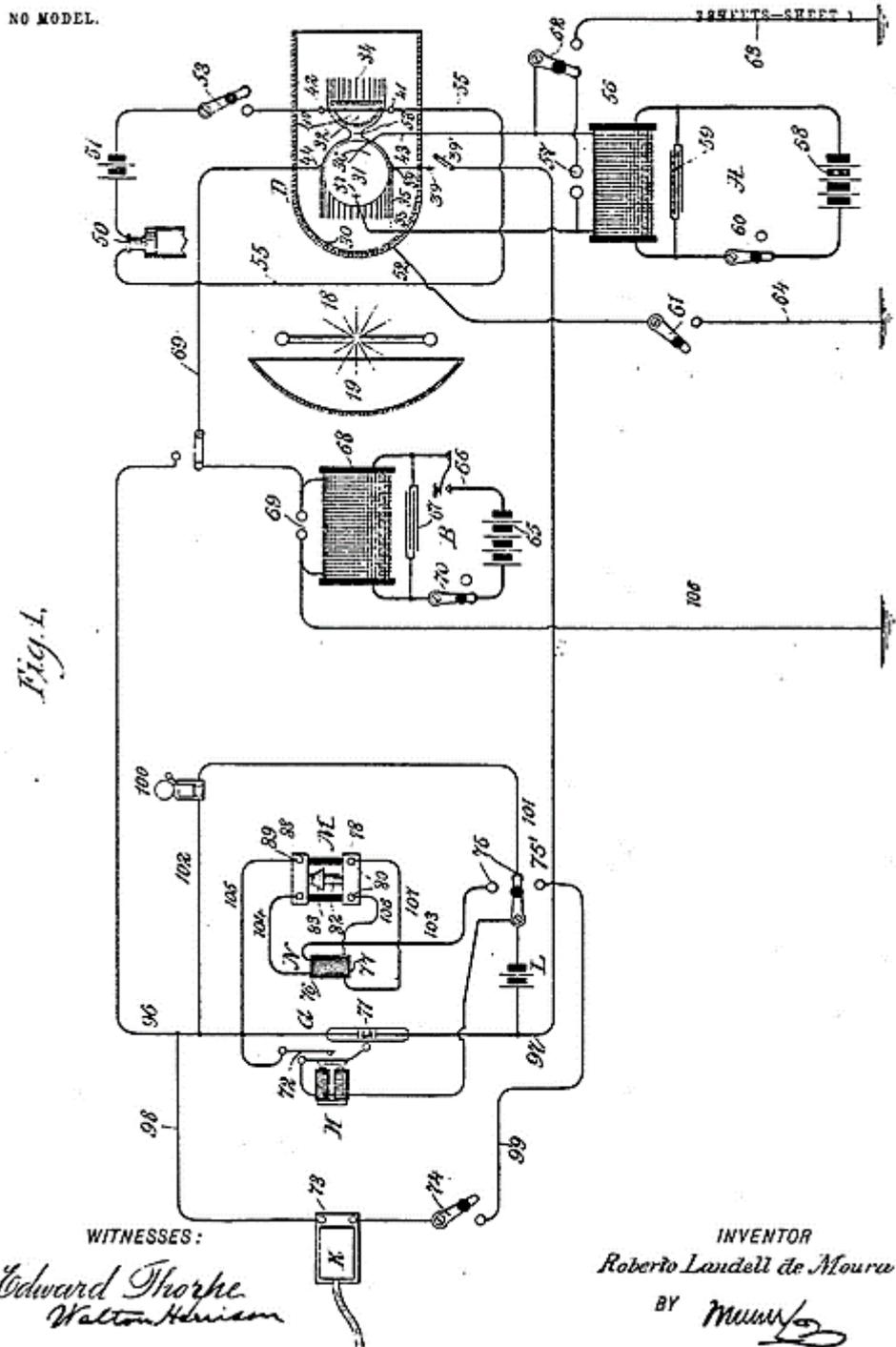
Patente americana n° 775337 "Wireless telephone" de 22/11/1904

No. 775,337.

PATENTED NOV. 22, 1904.

R. L. DE MOURA.
WIRELESS TELEPHONE.
APPLICATION FILED OCT. 4, 1901.

NO MODEL.



Patente americana nº 775337 "Wireless telephone" de 22/11/1904

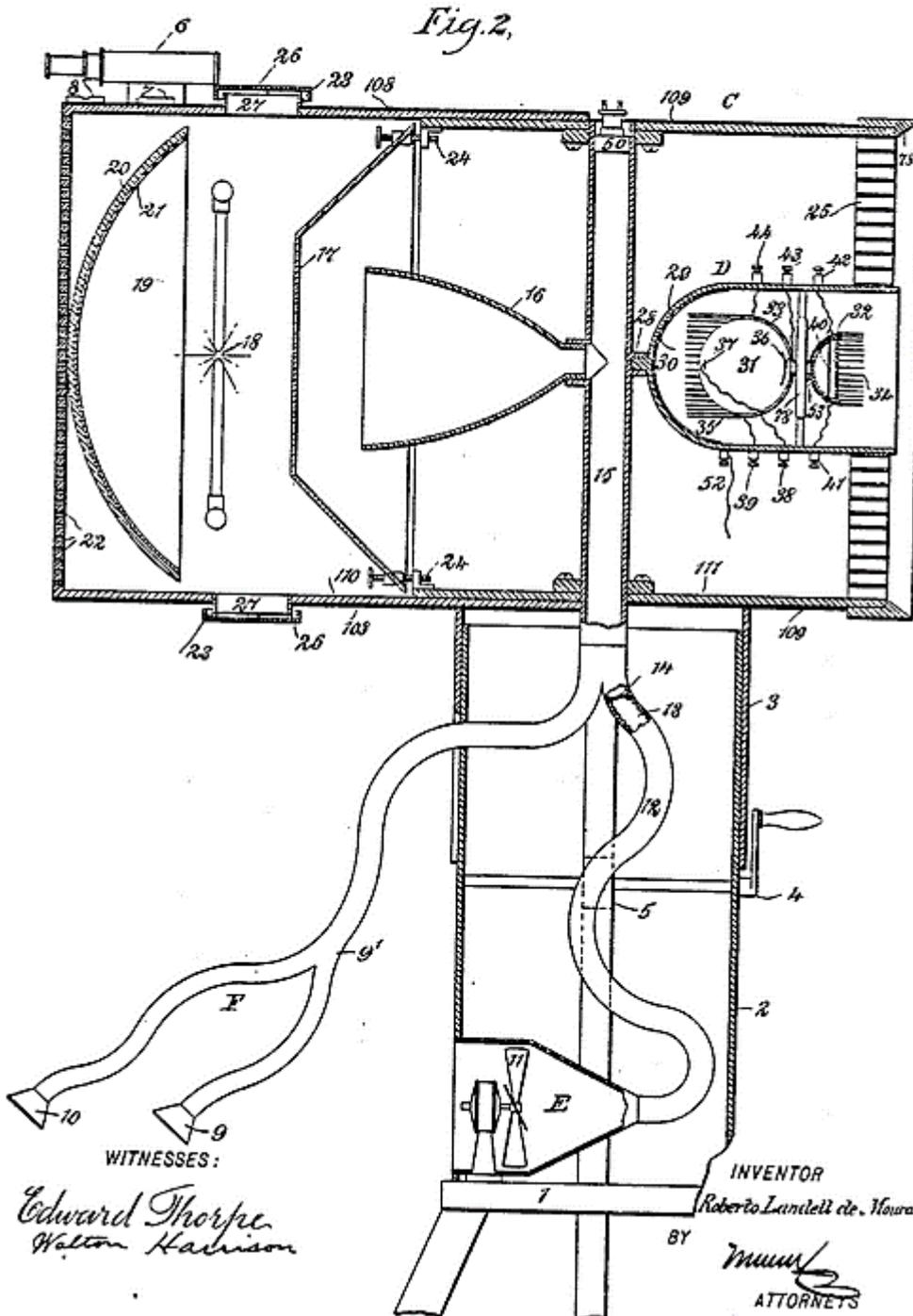
No. 775,337.

PATENTED NOV. 22, 1904.

R. L. DE MOURA.
WIRELESS TELEPHONE.
APPLICATION FILED OCT. 4, 1901.

NO MODEL.

3 SHEETS-SHEET 2.



Patente americana n° 775337 "Wireless telephone" de 22/11/1904

Em 12 de outubro de 1902, o New York Herald, Quinta Seção (EUA), publicou um artigo sobre as invenções de Roberto Landell de Moura intitulado “Talking over a gap of miles along a ray of light”) [5].

Em 20 de agosto de 1904, Roberto Landell de Moura propôs um método original para transmissão de imagens à distância “O Telefotograma” ou “Visão à Distância” [5], mas não conseguiu implementá-lo na prática.

Em 1904, Roberto Landell de Moura criou a primeira câmera eletrofotográfica, chamada Máquina de Eletrofotografia [6–8]. No período de 1904 a 1912 ele recebeu centenas de fotografias de descarga elétrica do brilho do corpo humano e deu ao próprio brilho o nome romântico de “Perianto”, que significa a parte externa da flor, folhas, pétalas, estames e pistilo circundantes.

Algumas décadas depois, no Brasil, o trabalho sobre a fotografia de descarga elétrica (bioeletrografia) de Landell de Moura foi continuado pelo Prof. Newton Oliveira Milhomens (1937–2007), Prof. Rodrigo Campos, Prof. Newton C. Braga, Dr. Max Berezovsky, Dr. Auri Silveira Silva, Dr. Joston Miguel Silva, Dr. Hernani Guimarães Andrade, Dr. Manoel A. Sperb Bacellar, Dr. Paulo de Castro Teixeira, Dr. Célia Cruz, Dr. Hélio Grott Filho, Dr. Júlio Grott e muitos outros pesquisadores.

Em 2000, o busto de Roberto Landell de Moura foi exibido no Museu de Kirlianografia na Rússia, ao lado dos bustos dos Kirlianos, juntamente com um livro que conta a biografia em português deste eminente cientista brasileiro [8].

BIBLIOGRAFIA

[1] Hamilton Almeida. Padre Landell de Moura. Um herói sem glória. Editora Record, 2006. 319 p.

[2] de Assis, Altair & Santiago, Arnaldo & JR, C.E. & Azevedo, Chaleilson. Uma História de Inovação Tecnológica no Espectro da Luz. 2013. 148 p.

[3] Alencar M. S., Alencar T. T., Lopes W. T. A. What Father Landell de Moura Used to Do in His Spare Time. http://www.memoriallandelldemoura.com.br/imagen/documentos/landell_de_moura.pdf

[4] Priest Roberto Landell De Moura (The Brazilian Radioamateur Patron) 21.jan.1861 – 30.jun.1928. <http://www.landelldemoura.com.br/lm04.htm>

[5] Ivan Dorneles Rodrigues (PY3IDR). História das Telecomunicações-Cronologia. <https://cluberadioamadorcempa.blogspot.com/>

[6] Shustov M.A. História da eletricidade. Moscovo; Berlim: Direkt-Media. 2019. 567 p.

[7] Korotkov K.G., Shustov M.A. O efeito Kirlian – passado e presente. São Petersburgo-Tomsk, 2017. 144 p.

[8] Korotkov K.G. The History of Bioelectrography. <https://www.iuab.org/history-of-bioelectrography/>

Inscriva-se em
nosso canal no

YouTube

SEGUNDAS

Projetos que
Marcam Época

TREBUCHET
DA TECNOLOGIA
NÚMERO 2 - AGOSTO DE 2002

Velas Espaciais
Motores Iônicos



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.
Inscriva-se e ative as notificações.

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



CURIOSIDADES SOBRE ELETRÔNICA

≡ Luis Carlos Burgos

A Eletrônica possui diversas curiosidades nos circuitos eletrônicos, instrumentação e os componentes em si. Neste artigo separei 10 curiosidades envolvendo componentes eletrônicos para compartilhar com nossos leitores. Então apertem o cinto e vamos a elas:

Osciloscópio de tubo de raios catódicos

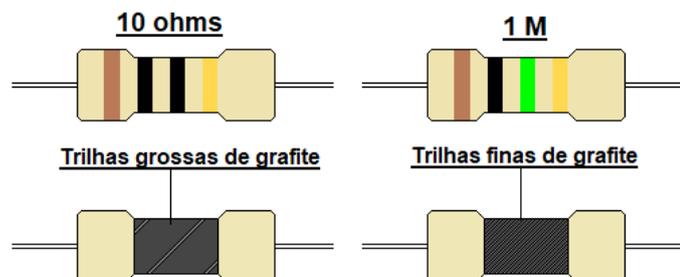


Osciloscópio digital com LCD



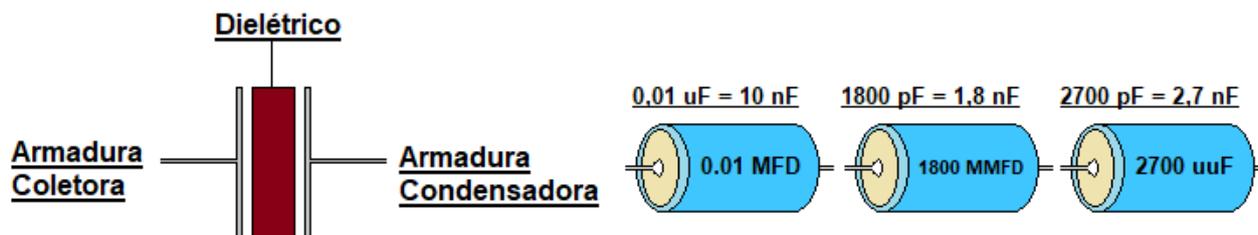
Osciloscópio

Quando o osciloscópio foi inventado ele tinha um nome bem longo. Chamava-se osciloscópio de raios catódicos, pois como sabemos os primeiros osciloscópios usavam um tubo de raios catódicos. Após algum tempo mudou de nome e passou a ser chamado apenas de osciloscópio. Atualmente o osciloscópio mais comum no mercado é o digital com display de cristal líquido (LCD) então não teria mais sentido chamá-lo de osciloscópio de raios catódicos.



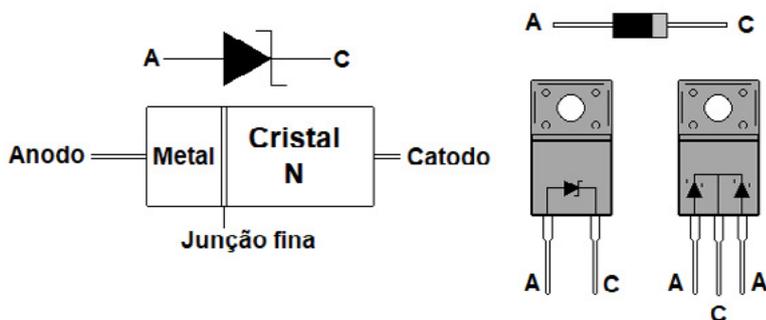
Resistores de grafite ou carbono

Os resistores de grafite não são feitos inteiramente deste material. Eles são de porcelana ou cerâmica recoberto por uma camada de grafite helicoidal e o diâmetro da trilha de grafite determina a resistência do componente.



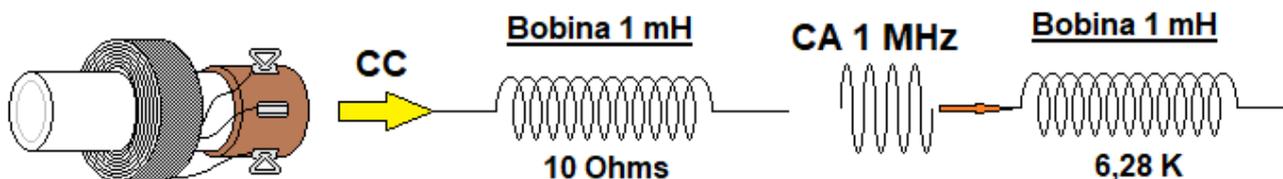
Capacitores

Com exceção dos eletrolíticos, os capacitores possuem 2 placas metálicas ou armaduras separadas por um isolante chamado dielétrico. Uma das armaduras chama-se coletora e a outra condensadora, embora isto não influencie no funcionamento do componente. Por esta razão antigamente os capacitores eram chamados de condensadores. Os antigos capacitores vinham com uma indicação MFD no corpo significando microfarads (uF) e MMFD ou uuF para picofarads (pF).



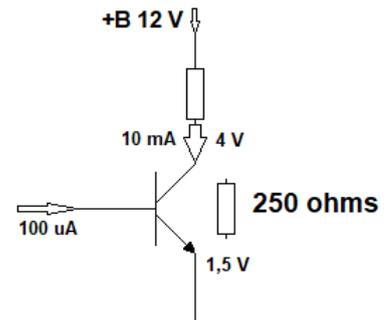
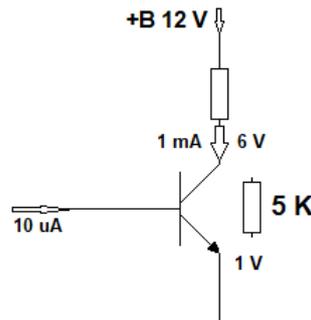
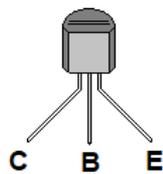
Diodo Schottky

Ao contrário dos diodos comuns, este tipo possui apenas um cristal semicondutor do tipo N e uma lâmina metálica no lugar do outro cristal. A junção entre o cristal e o metal é bem fina. Enquanto um diodo comum proporciona uma queda de tensão cerca de 0,6 V, o Schottky proporciona uma queda entre 0,2 e 0,3 V e tem capacidade de conduzir cortar muito mais rápido tornando-o preferido para as fontes chaveadas e conversores DC-DC.



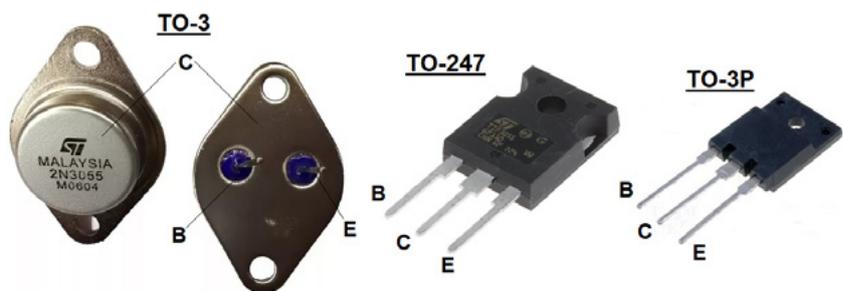
Bobinas ou indutores

Componente formado por um fio enrolado em espiras que individualmente só apresenta a resistência elétrica do fio. Porém no circuito funcionando com corrente alternada ele apresenta uma característica chamada indutância medida em Henry (H) as bobinas grandes, milihenry (mH) as médias e microhenry (uH) as pequenas. Portanto a indutância só aparece no componente em funcionamento.



Transistores

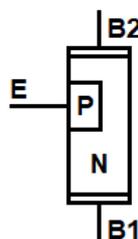
A palavra transistor vem da união de outras duas, resistor e transitório. Portanto o transistor é um componente que funciona como um resistor transitório dependendo de sua polarização e tal resistência que ele oferece varia quando ele funciona como amplificador ou regulador de tensão, ou seja, na sua região linear. Quanto maior sua condução, menor é a resistência oferecida pelos cristais semicondutores e vice-versa.



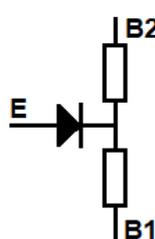
Encapsulamento TO-3 para transistores de potência

O encapsulamento todo metálico foi substituído por outros tipos de encapsulamento de epóxi como por exemplo o TO-3P e o TO-247.

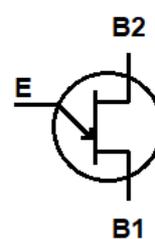
Estrutura interna



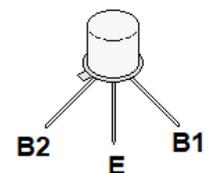
Esquema



Símbolo

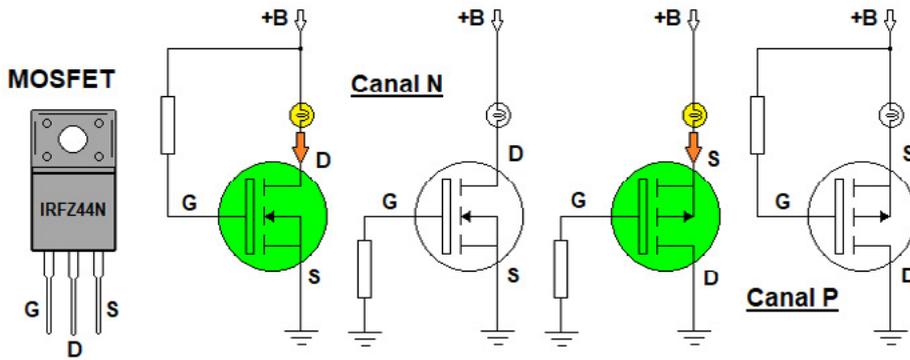


Aspecto físico



Transistor Unijunção

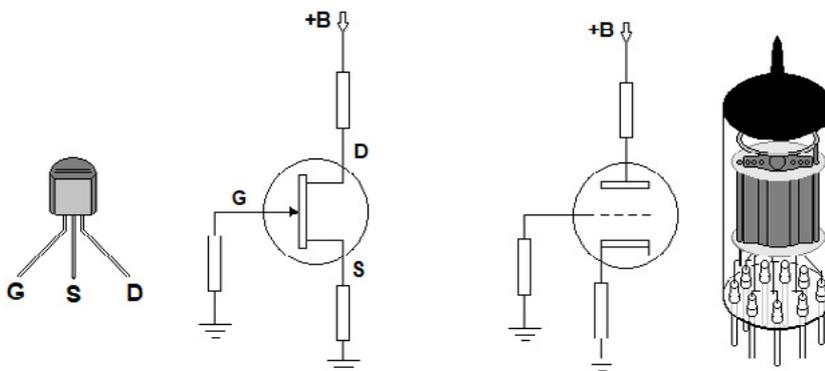
O transistor unijunção possui apenas dois cristais semicondutores, sendo mais parecido com um diodo do que um transistor propriamente dito. O cristal maior está ligado a dois terminais do transistor chamados de bases. E o cristal menor está ligado no terminal do emissor. A diferença é que o cristal do emissor tem uma dopagem maior que um diodo comum. O nome transistor foi mantido pelo fato de o componente ter três terminais e os mesmos nomes dos terminais de um transistor bipolar, como emissor e duas bases. Esse componente é usado como gerador de pulsos para acionamento de outros circuitos.



Transistor MOSFET

O MOSFET é tão antigo quanto o transistor bipolar. Embora ele possa funcionar na sua região linear como amplificador de sinais, ele é mais usado na sua região não linear, como chaveador. Quando ele está cortado sua resistência interna é muito alta, quase infinita e quando conduz funciona como um fio com baixa resistência menor que a do transistor bipolar. Esse transistor ficou esquecido durante décadas e tornou-se protagonista com o desenvolvimento da eletrônica digital, o advento das fontes chaveadas e dos conversores DC-DC. Atualmente todos os equipamentos eletrônicos possuem destes transistores seja individual ou dentro dos CIs.

Uma outra curiosidade do MOSFET é que ele é fabricado com o mesmo tipo de semicondutor usado nos leds, chamado arseneto de gálio (GaAs). porém em proporções diferentes para cada finalidade.



Transistor FET de junção (JFET)

A polarização deste transistor é idêntica à da válvula triodo. O FET de junção difere-se do MOSFET na conexão do gate com o cristal ligado no dreno e no source. No MOSFET o gate é isolado. O dreno vai ligado na tensão mais alta, como a placa da válvula. O source vai ao terra como o catodo da válvula através de um resistor de polarização. Na válvula este resistor torna a tensão do catodo maior que a da grade. No transistor a tensão do source fica maior que a do gate. E nos dois componentes há o resistor de alto valor ligado entre a entrada e o terra. Como a junção gate/source é polarizada inversamente, ela não conduz e a impedância de entrada deste transistor é bem alta, assim como a impedância de entrada da grade da válvula. A diferença entre os dois componentes é apenas o valor das tensões que eles trabalham, válvula maior e transistor menor.

Então aí tivemos 10 curiosidades relacionadas aos componentes eletrônicos, embora para haja muitas outras relacionadas a estes mesmos componentes, outros componentes ou circuitos eletrônicos. Podemos futuramente trazer outras curiosidades relacionadas à eletrônica. Abaixo vai o QR Code com a aula explicativa destas curiosidades sobre eletrônica:



A **Burgoseletronica Ltda** vende cursos e livros técnicos neste endereço:

<http://burgoseletronica.com.br>

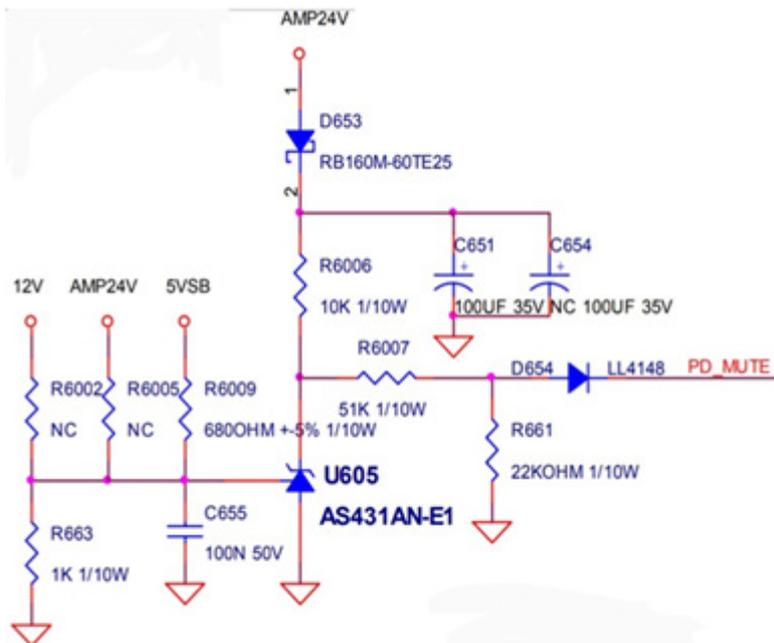
Canal no YouTube: www.youtube.com/c/Burgoseletronica05

Ficha: 105	Defeito: Não funciona
Marca: Philco	Aparelho/Modelo: DVD PH148
Autor: Alexandre J. Nário	

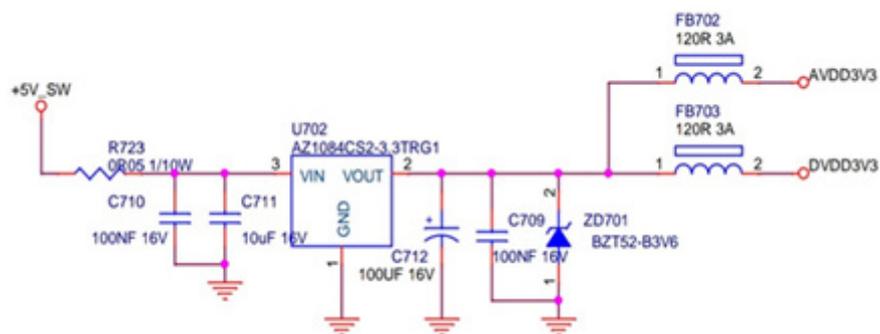
A inoperância do aparelho me levou primeiramente a verificar as tensões no conector CN3, saída da fonte chaveada. Apenas a tensão +12V no pino 1 estava correta, enquanto os +5V no pino 4 apresentou-se com apenas +2,8V. Concentrei minhas análises na ramificação dos +5V, secundário da fonte. Ao soltar do circuito o cado do diodo zener ZD1 (5,6V), a tensão no pino 4 do conector CN3 normalizou. Retirei o diodo ZD1 da placa e ao testá-lo fora do circuito, ele apresentou fugas elevadas. As fugas do componente estavam ocasionando queda de tensão na saída da fonte. Fiz a sua substituição e, ao ligar o aparelho, o funcionamento foi normalizado.

Ficha: 107	Defeito: Não liga
Marca: H-Buster	Aparelho/Modelo: TV LED HBTV-42L01FD
Autor: Alexandre J. Nário	

Verifiquei de imediato as tensões no secundário da fonte que estavam todas pulsando. Passei então a analisar o circuito primário da fonte. A tensão que alimenta o integrado IC3 não estava presente. Com o televisor desligado, comecei a testar os componentes interligados a linha +B do integrado IC3. Encontrei o resistor SMD R62 (10Ω) aberto. Fiz a sua substituição por um resistor discreto comum de mesmo valor e, com isso, o aparelho voltou ao seu funcionamento de forma normal.

Ficha: 106**Defeito:** Som baixo e rouco**Marca:** AOC**Aparelho/Modelo:** TV LCD LE26W154**Autor:** Alexandre J. Nário

Como os demais estágios do televisor funcionavam normalmente, fui para o circuito de áudio. Antes de fazer testes e medições, fiz uma análise visual meticulosa no setor do som em busca de alguma alteração física nos componentes e placa (trilhas interrompidas, maus contatos, soldas frias etc.). Encontrei o capacitor eletrolítico C651 (100uF/35V) um pouco estufado. Resolvi fazer a sua substituição, mesmo sem testá-lo, por outro de 100uF/50V. Com a troca do componente e ao ligar o aparelho, o som voltou a sua reprodução normal.

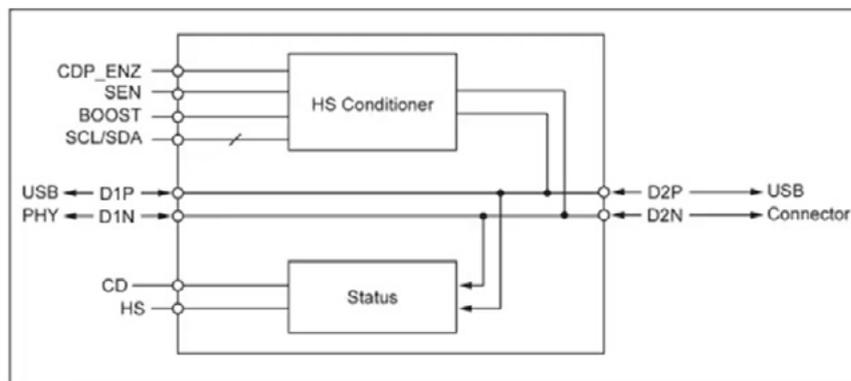
Ficha: 108**Defeito:** Totalmente Inoperante**Marca:** AOC**Aparelho/Modelo:** TV LED LE49S5970**Autor:** Alexandre J. Nário

Como o televisor não ligava e o LED stand by permanecia apagado, o primeiro estágio suspeito a verificar foi a fonte chaveada. No entanto, as tensões no secundário estavam todas presentes e de acordo com as indicadas no esquema elétrico. Passei então ao microprocessador U401 (main chip), medindo sua tensão de alimentação (+3,3V) que estava ausente. Segui a linha +B que alimenta o microprocessador U401 e cheguei ao integrado regulador de tensão U702. As tensões de entrada e saída do integrado U702 estavam normais. A partir daí foi fácil, pois bastou analisar o circuito na linha +3,3V e ver qual componente estava interrompendo a alimentação do microprocessador U401. Cheguei ao indutor FB702 aberto. Com a troca desse componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



COMPONENTES EM DESTAQUE

Para o projetista de equipamentos eletrônicos, profissional de manutenção ou instalação ou ainda de vendas, é fundamental estar em dia com os lançamentos de componentes. Saber o que há de mais novo em termos de produtos de alta tecnologia, componentes e tudo mais é a sobrevivência do profissional da eletrônica também lembrando o estudante que está em busca de ideias para seus trabalhos e o professor que precisa estar em dia com novas tecnologias. É por esse motivo que nesta seção focalizamos as novidades e lançamentos diretamente do site da Mouser Electronics. Sempre escolhemos os mais recentes fornecendo uma breve visão de suas características e finalidade, sempre terminando com um link onde se pode acessar informações adicionais como o próprio data-sheet e sua obtenção através da Mouser Electronics.

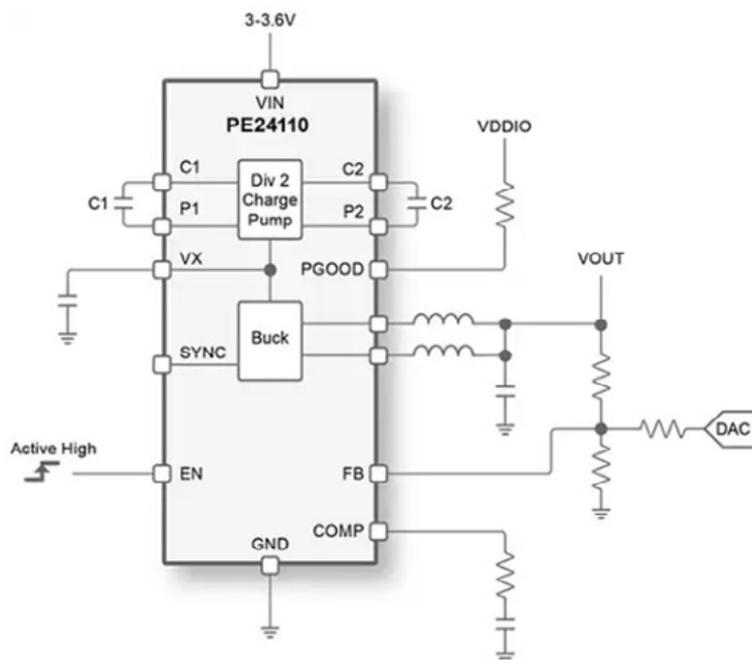


CONDICIONADOR DE SINAL USB 2.0 PI5USB216 DA DIODES INCORPORATED

O condicionador de sinal Diodes Incorporated PI5USB216 USB 2.0 foi projetado para aumentar a intensidade de sinais e aplicar pré-ênfase para neutralizar a perda de sinal de interferência intersimbólica (ISI) antes e depois do condicionador. O design, com patente pendente, do condicionador Diodes Incorporated PI5USB216 garante um modo comum estável com um aumento simétrico e pré-ênfase nas linhas D+/D-. Este dispositivo é adequado para hosts ou aplicativos USB, seja colocado longe do PHY ou conector USB. Com base nas condições do canal, os níveis de aumento/pré-ênfase e a sensibilidade do receptor podem ser configurados via pino ou modo I2C. Ele também detecta e relata o sucesso do anexo do dispositivo e do handshake de alta velocidade. O PI5USB216 suporta os protocolos USB On-The-Go (OTG) e carregamento de bateria (BC 1.2). Seu controlador de carregamento BC 1.2 integrado pode ser ativado por meio de um pino de controle.

REGULADOR BUCK DE DOIS ESTÁGIOS PE24110 DA MURATA POWER SOLUTIONS

O PE24110 Two-Stage Buck Regulator da Murata Power Solutions oferece uma solução de conversor DC-DC step-down compacta, de baixo perfil e ultra-alta eficiência. Este módulo fornece 12A por estágio de corrente de saída de uma faixa de tensão de entrada de 3V a 3,6V. A tensão de saída pode ser ajustada entre 0,35 e 0,7V e é selecionada com resistores de feedback externos. O módulo pode ser conectado em paralelo para até quatro fases de modo a suportar 48A. Para atingir um pequeno tamanho de invólucro de apenas 4mm x 3,2mm, o PE24110 usa um design de dois estágios que combina uma bomba de carga divisora de capacitor seguida por reguladores buck bifásicos. O PE24110 Two-Stage Buck Regulator é ideal para reguladores de ponto de carga (PoL), módulos ópticos, fontes de alimentação principais, circuitos integrados específicos de aplicação (ASICs) e matrizes de portas programáveis em campo (FPGAs).



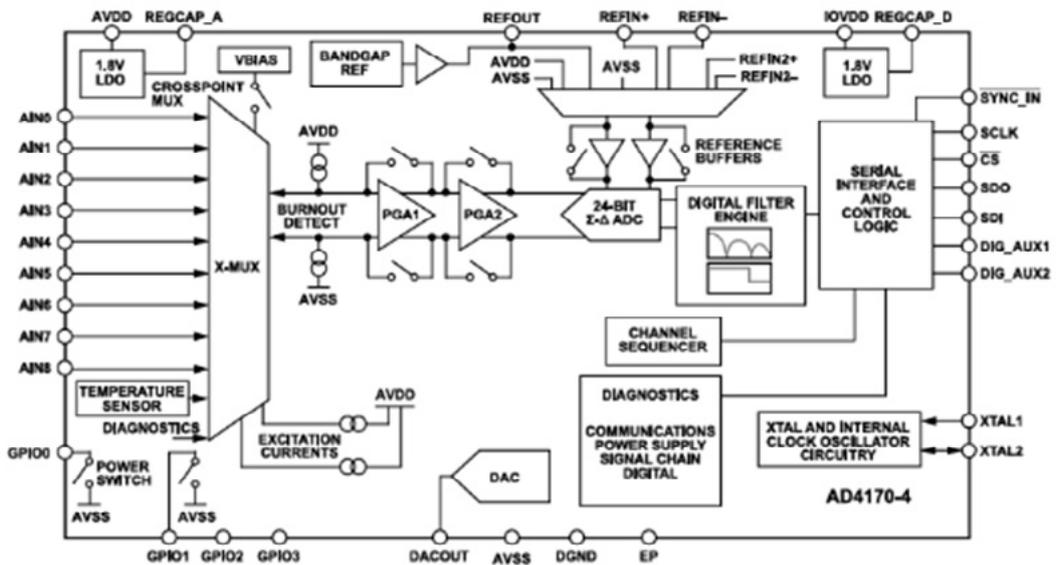
PROTETOR DE SOBRETENSÃO GDT21 DE DOIS ELETRODOS DA BOURNS

Os supressores de surtos Bourns GDT21 de tubo de descarga de gás de 2 eletrodos (GDT) oferecem especificações máximas de limitação de tensão de impulso em um pacote compacto de montagem em superfície. Esses dispositivos de proteção contra surtos oferecem melhor nível de proteção com limitação de tensão mais rígida fornecida durante eventos de aumento rápido. Isso reduz o estresse nos componentes de fluxo descendente. Os supressores de surtos GDT21 podem desviar com segurança pulsos de 500 A em um invólucro EIA 1206 compacto sem nenhum dano. Esses dispositivos apresentam baixa capacitância, baixa perda de inserção, alta classificação de corrente de surto e tempo de resposta rápido. Os supressores de surtos GDT21 são usados em antenas, controles de HVAC, comunicações industriais, fontes de alimentação de comutação e decodificadores.



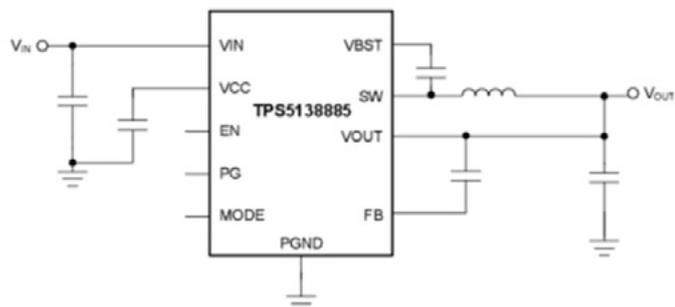
ADC SIGMADELTA DE PRECISÃO E BAIXO RUÍDO DA ANALOG DEVICES INC.

O ADC AD4170 Low Noise Precision SigmaDelta da Analog Devices Inc. é projetado para aplicações de medição de precisão, com uma largura de banda de entrada de CC a 50 kHz. O AD4170 consiste num ADC Σ - Δ de 24 bits e suporta taxas de dados de saída de 7,6 SPS a 500 kSPS. Configurável para quatro entradas diferenciais ou oito entradas de terminação única/pseudodiferenciais, ele inclui um estágio de ganho de baixo ruído no chip para interface direta com sinais de pequena amplitude.



CONVERSOR BUCK SINCRONIZADO TPS513885 DA TEXAS INSTRUMENTS

O conversor buck síncrono TPS513885 da Texas Instruments é um conversor buck síncrono monolítico de 12 A com MOSFETs integrados que permitem alta eficiência. Este dispositivo oferece facilidade de uso com contagem mínima de componentes externos para sistemas de energia com economia de espaço. O TPS513885 emprega um modo de controle D-CAP3 que fornece resposta transitória rápida e excelente regulação de carga e linha com compensação interna. O recurso de vida útil estendida da bateria ULQ é extremamente benéfico para longa vida útil da bateria em operação de baixa potência. A operação de serviço pesado melhora drasticamente o desempenho transitório de carga quando a tensão de entrada é baixa.



APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros



REVISTA

Elevador Brasil

REVISTA PROFISSIONAL - Fabricantes - Conservadoras - Consultores - Construtoras



A melhor vitrine para o seu produto na América Latina

www.elevador.com.br