

Radio VH-109

- Visão Geral
 - Introdução
 - Especificações
 - Portas
 - Diagrama de Bloco Funcional
 - Desenho Mecânico
 - Padrão de Radiação
 - Indicadores do LED de Status
- Guia de Introdução
 - Uso - Visão Geral
 - Montando seu rádio
 - Conexão Elétrica do seu Rádio
 - Programando seu Rádio
 - Programando seu Rádio (Avançado)
 - Power over Ethernet (PoE) passivo para Dispositivos Downstream
 - Atualizando Firmware

Visão Geral

Introdução

O rádio Vivid-Hosting VH-109 é o rádio da próxima geração da FIRST Robotics Competition.

- Capacidade de entrada de energia não filtrada
- Dimensionamento robusto para alta demanda dos robôs de FIRST Robotics Competition.
- Saídas passivas configuráveis de Power over Ethernet (saída selecionável via interruptores DIP, desativadas por padrão) para alimentar dispositivos downstream.
- Baseado em Wi-Fi 2.4G 802.11b/g/n, Wi-Fi 6E 802.11ax para uma moderna e superior experiência sem fio.

Especificações

Características

Característica	Valor
Tensão Nominal	12V
Faixa de Tensão de Entrada	ADS-12FG-12N 12012EPCU 100-240V AC 50/60Hz 12.0V @1.0A Output
Entrada de Bateria	Projetado para Baterias 12V SLA como por exemplo: Energysys (P/N NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR) Bateria MK (P/N ES17-12) Bateria Duracell Ultra (P/N DURA12-18NB).
Corrente	0.5A @ 12V
Tecnologia Wifi	Wi-Fi 2.4G Wi-Fi 6E
Portas de Ethernet Rápida (100 Mbps) com PoE Passivo Seleccionável	2
Portas de Ethernet Rápida (100 Mbps) com Entrada PoE Passivo	1
Portas de Ethernet Gigabit (1000 Mbps)	1

Wireless

Característica	Valor
Banda de Canal	802.11b/g/n (20Mhz)/n (40 MHz) 802.11ax 20, 40, 80, 160 MHz
Frequência (areas operacionais reguladas pela FCC)	Wi-Fi 2.4G: 2412-2462 MHz Wi-Fi 6E: 5945-7125 MHz
Frequência (areas operacionais reguladas pela IC/CE)	Wi-Fi 2.4G: 2412-2472 MHz Wi-Fi 6E: 5945-6425 MHz
Potência de Saída (Modo AP)	Modo LPI (EIRP 30 dBm ou 5 dBm/MHz PSD)
Potência de Saída (Client / Modo STA)	Potência está sob controle de um ponto de acesso interno de baixa potência (6ID)

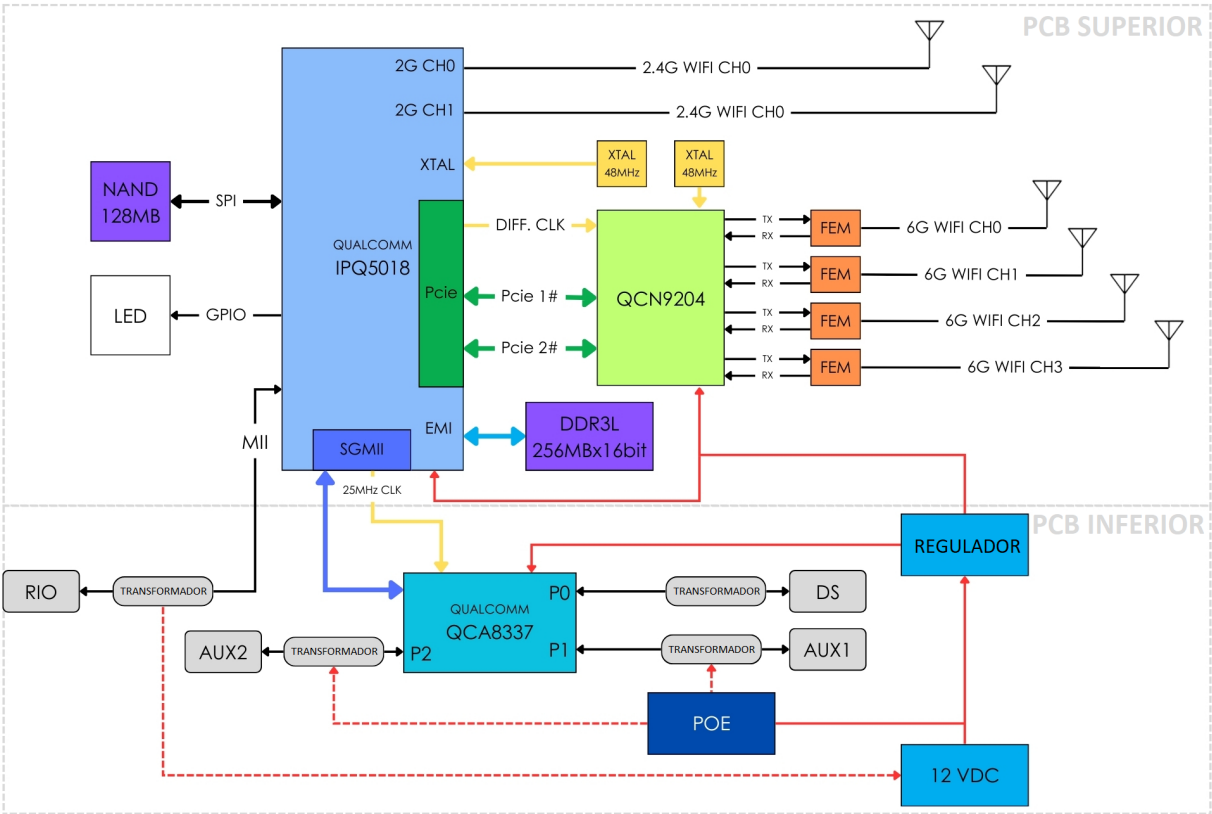
Portas

Nome da Porta	Capacidade PoE	Dispositivo Downstream	Velocidade da Porta
Rio	Entrada 4.5-19V	NI roboRIO	10/100 Mbps
AUX1	Sim (Desligado por Padrão)	Camera, Switch, etc...	10/100 Mbps
AUX2	Sim (Desligado por Padrão)	Camera, Switch, etc...	10/100 Mbps
			10/100/1000 Mbps



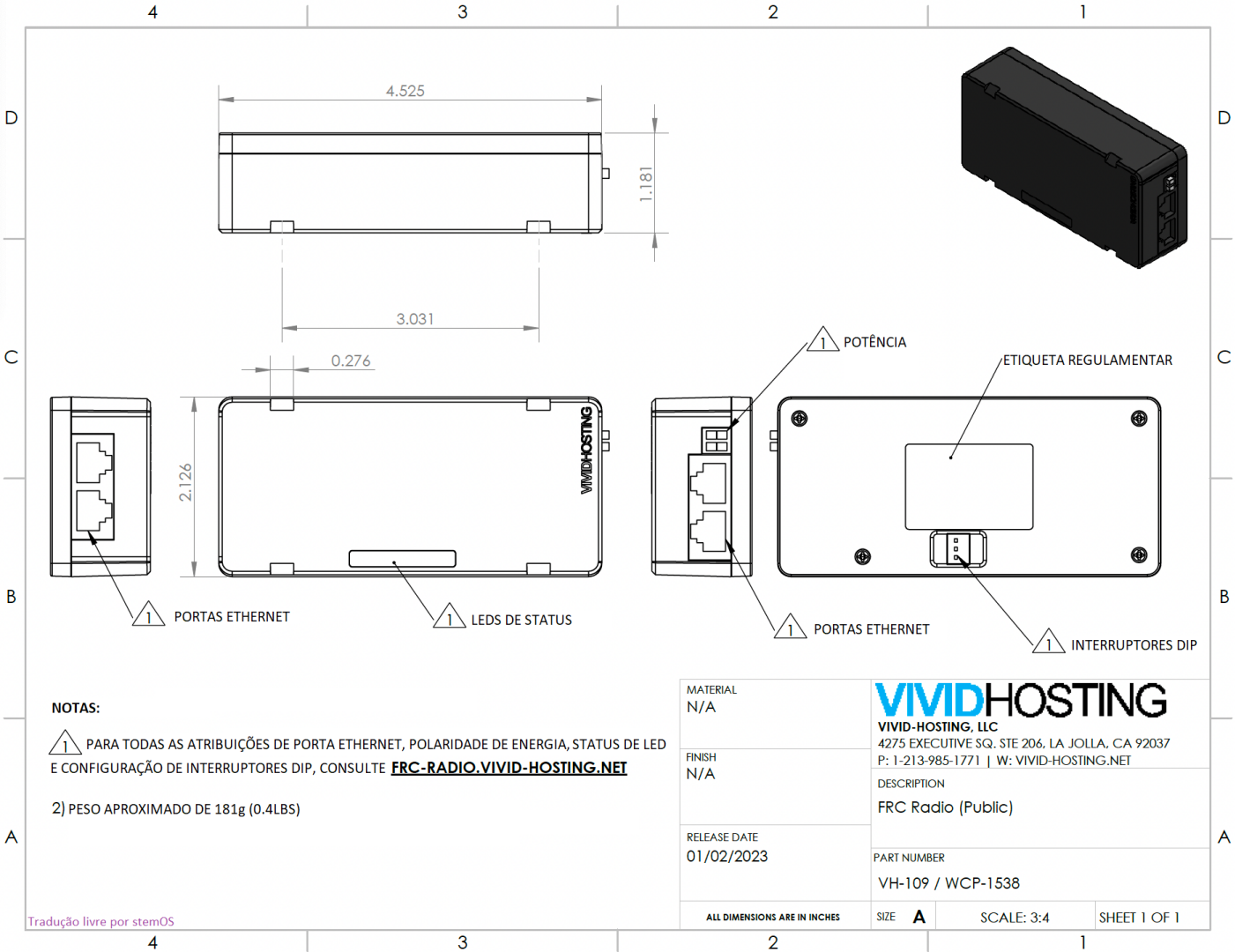
Diagrama de Bloco Funcional

Diagrama de Blocos Funcionais traduzido de forma livre



Desenho Mecânico

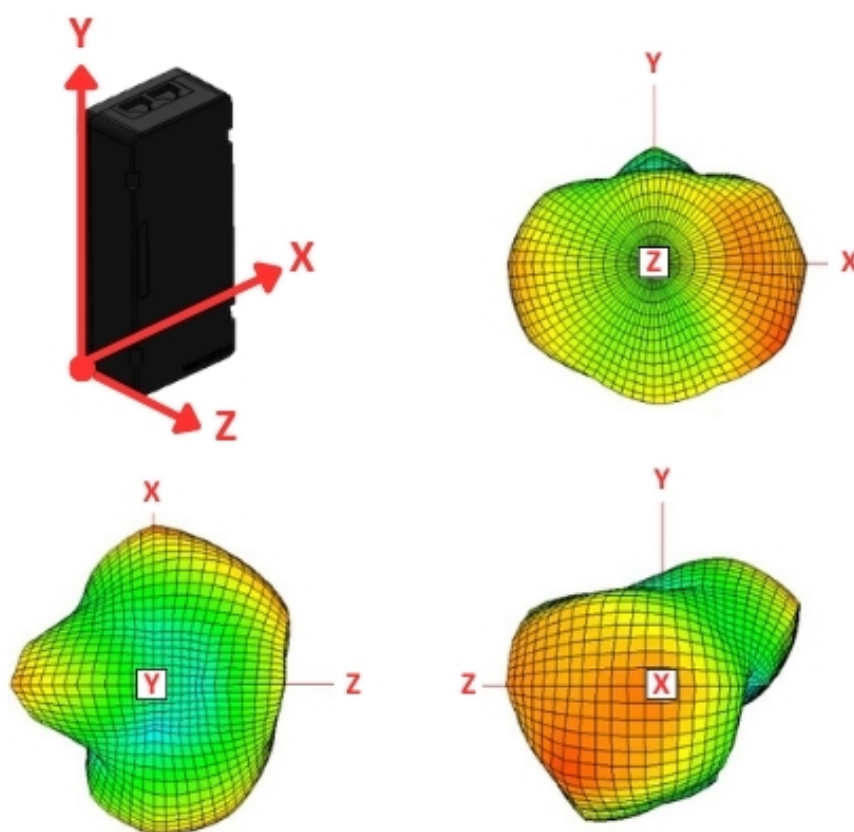
Atenção! As unidades estão em polegadas!



[Link para download do arquivo Step](#)

Padrão de Radiação

Diagrama de Padrão de Radiação traduzido de forma livre



Indicadores do LED de Status



LED	Nome
PWR	Potência
SYS	Status do Sistema
2.4G	Radio 2.4 GHz
6G	Radio 6.0 GHz
RIO	RoboRIO conectado por Ethernet

Padrões de LED (Luz SYS)

- PWR Sólido, SYS Desligado
 - Rádio ligado, atualmente está inicializando
- PWR Sólido, SYS Piscando (1 Hz)
 - Rádio está ligado, incapaz de pingar para 10.xx.yy.4 (campo do IP)
- PWR Sólido, SYS Piscando (20 Hz)
 - Rádio ligado, firmware está sendo atualizado

- PWR Sólido, SYS Sólido
 - Rádio ligado, capaz de pingar para 10.xx.yy.4 (campo do IP)

Guia de Introdução

Uso - Visão Geral

O rádio VH-109 foi projetado para uso na FIRST Robotics Competition.

Ele pode ser usado como uma ponte sem fio conectada ao controlador do seu robô ou como um ponto de acesso sem fio interno conectado à estação de pilotagem do robô.

Ao configuração o rádio VH-109 como uma ponte sem fio, você poderá conectar sem fio o controlador do robô à rede da arena conectada à estação de pilotagem do robô.

Quando configurado como **PONTE DE ACESSO SEM FIO**, devido a requisitos regulatórios, o rádio VH-109 **não pode ser alimentado por bateria** e é **somente para uso interno**. O dispositivo é regulado pelos requisitos **FCC LPI** (Low Power Indoor) quando neste modo. Nesta configuração, o produto é alimentado por energia de Corrente Alternada (AC). Somente quando o rádio VH-109 estiver configurado como **Client Indoor (WIRELESS CLIENT/STA)** ele poderá ser alimentado por bateria.

Montando seu rádio

Visão Geral

Montar corretamente seu rádio é um primeiro passo importante para garantir que o seu robô se conecte à arena e permaneça conectado durante a partida.

Aqui estão algumas considerações iniciais ao pensar sobre onde montar o rádio em seu robô

Consideração	Motivo
O rádio deve ser montado contra um tubo ou placa metálica	O calor pode acumular-se dentro do rádio. Ao montar o rádio contra uma superfície metálica, você pode dissipar o calor.
Não bloqueie a visibilidade dos LEDs de status	Esses LEDs são usados pela equipe da arena para diagnosticar problemas de conectividade. Sem esses LEDs, fica muito mais difícil solucionar porquê seu robô pode estar tendo problemas de conexão.
Evite ter objetos a menos de 12" (~30cm) (não incluindo a parte traseira do rádio, apenas em frente as LEDs de status)	As antenas dentro do rádio possuem padrão de radiação . Ter objetos passando muito perto do rádio pode alterar esse padrão de radiação e afetar adversamente a capacidade do rádio de se comunicar com a arena.

Recomenda-se que as equipes montem contra um tubo/placa de metal para atuar como dissipador de calor para o rádio durante operação prolongada.

Exemplos de Montagem

Como montar seu rádio

Existem dois métodos recomendados para montar seu rádio.

Braçadeiras plásticas (Zip Ties)

O invólucro do rádio possui dois entalhes em cada lado. Esses entalhes são dimensionados para caber uma braçadeira plástica de 1/4" (~6cm) de largura. As braçadeiras podem ser passadas através desses entalhes e ao redor de uma parte da estrutura do seu robô para montar rigidamente o rádio no robô. Remover o rádio é fácil, basta cortar as braçadeiras e desconectar os cabos.

Fita VHB

Outra solução recomendada é usar fita VHB. Esta é uma fita de espuma de alta resistência que pode criar uma conexão rígida entre o seu robô e o rádio.

É possível remover o rádio ao usar VHB, mas lembre-se de que o VHB cria uma ligação mais permanente do que as braçadeiras. A remoção de um rádio montado com VHB exigirá um pouco de força. Tenha cuidado para não danificar seu rádio ou o local em que foi fixado durante o processo de remoção.

Os entalhes para braçadeiras plásticas são uma opção caso a equipe opte por não usar a fita VHB ou outro adesivo para fixar o rádio em seu robô.

Conexão Elétrica do seu Rádio

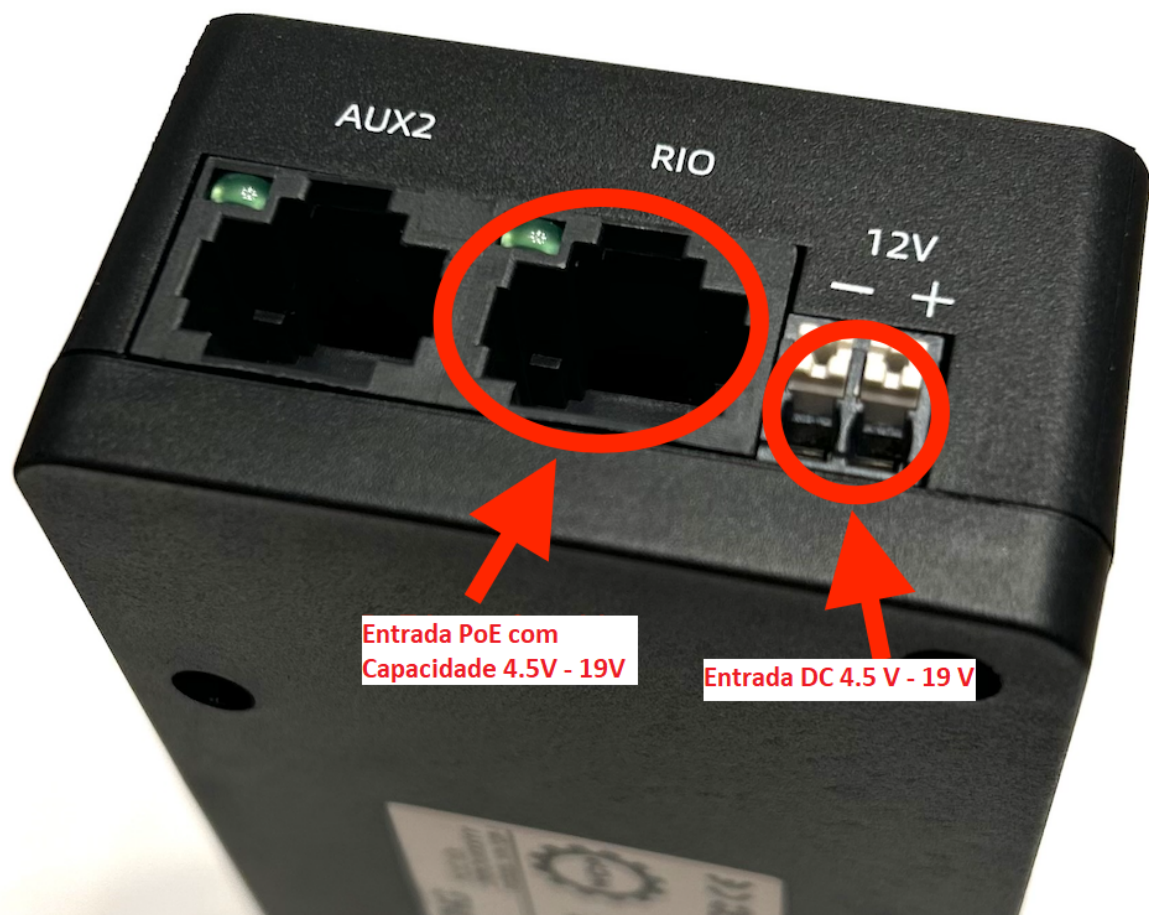
Alimentando seu Rádio

O rádio VH-109 foi projetado para operar diretamente com a tensão da bateria, mas é compatível com as fontes de energia do rádio OM5P. O rádio também pode ter alimentação dupla usando a entrada Weidmuller DC de 12 V ou usando alimentação passiva sobre Ethernet na porta RIO simultaneamente, no entanto, as entradas precisam da MESMA fonte e tensão.

Quando configurado como **PONTO DE ACESSO SEM FIO**, devido a requisitos regulatórios, o rádio VH-109 **não pode ser alimentado por bateria e é somente para uso interno**. O dispositivo é regulado pelos requisitos **FCC LPI** (Low Power Indoor) quando neste modo.

Somente quando o rádio VH-109 estiver configurado como **INDOOR CLIENT DEVICE (STA)** ele poderá ser alimentado por bateria.

Quando configurado como **PONTO DE ACESSO SEM FIO**, o dispositivo deve ser alimentado usando um adaptador CA para CC vendido separadamente.



Entrada PoE com
Capacidade 4.5V - 19V

Entrada DC 4.5 V - 19 V

Programando seu Rádio

Configurando seu computador

Quando estiver em um evento oficial da FIRST, o quiosque de rádio Vivid-Hosting estará disponível para as equipes programarem facilmente seus rádios com uma interface GUI.

Se o computador de configuração tiver sua interface de rede configurada para obter um endereço IP via DHCP, o computador poderá acessar o dispositivo VH-109 em 10.XX.YY.1 (modo Cliente/STA) ou 10.XX.YY. 4 (modo AP). Os rádios VH-109 programados de fábrica são configurados para equipe #1 no modo Cliente/STA, configurando o endereço IP para 10.0.1.1.

O dispositivo VH-109 também é pré-programado com um endereço IP de falha segura/gerenciamento 192.168.69.0/24 na sub-rede para alcançar o IP de gerenciamento do rádio VH-109.

Por exemplo, a interface de rede no notebook da estação de driver pode ser configurada temporariamente para:

- **Endereço IP:** 192.168.69.2
- **Máscara de sub-rede:** 255.255.255.0
- **Gateway:** deixe em branco
- **DNS:** 192.168.69.1 ou deixe em branco

Programando seu Rádio

Navegue para <http://192.168.69.1/>

☒ Robot Radio Mode ☐ Access Point Mode

Team Number

FRC team number

WPA key for 6GHz connection

String between 8 and 16 characters long

WPA key for 2.4GHz access point

String between 8 and 16 characters long

Configure

Modo de Equipe Client/STA

Esta é a configuração padrão para o rádio Vh-109 atuar como um **ROBOT RADIO** (rádio de robô) para competições FRC.

1. Selecione o "Modo Robot Radio"
2. Digite o número da equipe
3. Insira a chave WPA/SAE de 6 GHz
4. Insira a chave WPA/SAE de 2.4 GHz (veja notas abaixo)

Quando a chave DIP nº 3 estiver na posição "LIGADA" E uma conexão válida a um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 6 GHz não estiver presente, o rádio transmitirá simultaneamente como um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 2.4 GHz com o SSID de "FRC -XXYY" onde XXYY é o número da equipe programada.

Assim que o rádio se conectar com êxito a um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 6 GHz, o ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 2,4 GHz será desligado até que o dispositivo seja desligado e ligado novamente.

Modo de Ponto de Acesso de Equipe

Quando configurado como **PONTO DE ACESSO SEM FIO**, devido a requisitos regulatórios, o rádio VH-109 **não pode ser alimentado por bateria** e é **somente para uso interno**. O dispositivo é regulado pelos requisitos **FCC LPI** (Low Power Indoor) quando neste modo.

Somente quando o rádio VH-109 estiver configurado como **INDOOR CLIENT DEVICE (STA)** ele poderá ser alimentado por bateria.

Você também pode configurar seu rádio para funcionar como um ponto de acesso sem fio, semelhante ao que é usado em uma arena de competição FIRST com FMS.

1. Selecione "Access Point Mode"
2. Digite o número da equipe
3. Insira a chave WPA/SAE de 6 GHz
4. Selecione um canal sem fio

Programando seu Rádio (Avançado)

API REST

Uma interface API RESTful está inclusa para colocar o rádio no modo "Team Bridge" ou "Team Access Point".

Configurando como Client/STA interno (TEAM_ROBOT_RADIO)

```
curl -XPOST http://192.168.69.1/configuration -d '{"mode":"TEAM_ROBOT_RADIO",  
"teamNumber":1538,"wpaKey6":"SeCuRe-6Ghz-Key","wpaKey24":"My-2.4Ghz-Key"}'
```

Ao colocar o rádio no modo "Robot Radio" ou "TEAM_ROBOT_RADIO", o rádio será configurado para se conectar a um ponto de acesso Wi-Fi 6E 802.11ax com o SSID correspondente do número da equipe listado.

Chave JSON	Descrição	Valor
Modo	Define o modo para Client/STA (Robot Radio)	"TEAM_ROBOT_RADIO"
Número da Equipe	Número da Equipe FRC	Decimal
wpaKey6	Senha SAE para conexão Wi-Fi de 6 GHz	String entre 8 e 16 caracteres
wpaKey24	Senha SAE para conexão Wi-Fi de 2.4 GHz	String entre 8 e 16 caracteres

Quando a chave DIP nº 3 estiver na posição "LIGADA" E uma conexão válida a um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 6 GHz não estiver presente, o rádio transmitirá simultaneamente como um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 2.4 GHz com o SSID de "FRC -XXYY" onde XXYY é o número da equipe programada.

Assim que o rádio se conectar com êxito a um ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 6 GHz, o ponto de acesso Wi-Fi 802.11ax de 2,4 GHz será desligado até que o dispositivo seja desligado e ligado novamente.

Configurando como ponto de acesso (TEAM_ACCESS_POINT)

Quando configurado como **PONTO DE ACESSO SEM FIO** , devido a requisitos regulatórios, o rádio VH-109 **não pode ser alimentado por bateria** e é **somente para uso interno**. O dispositivo é regulado pelos requisitos **FCC LPI** (Low Power Indoor) quando neste modo.

Somente quando o rádio VH-109 estiver configurado como **INDOOR CLIENT DEVICE (STA)** ele poderá ser alimentado por bateria.

```
curl -XPOST http://192.168.69.1/configuration -d
'{"mode":"TEAM_ACCESS_POINT","teamNumber":1538,"wpaKey6":"SeCuRe-6Ghz-Key","channel":5}'
```

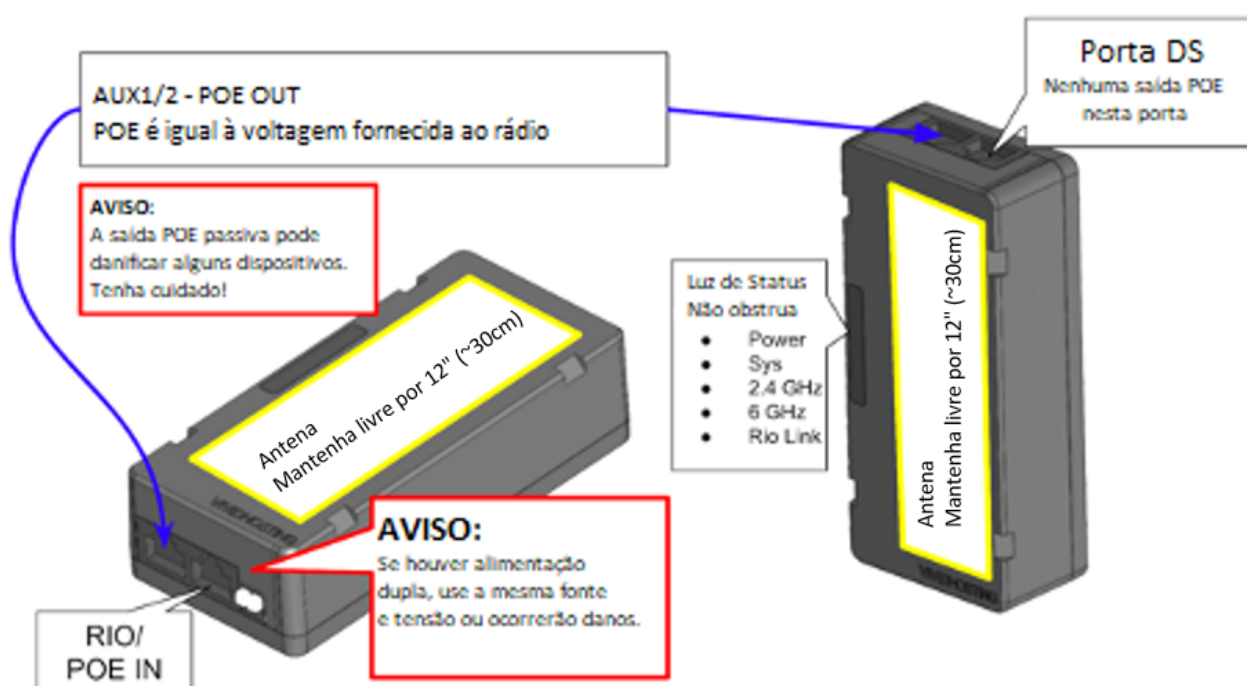
Ao colocar o rádio no modo Ponto de acesso ou "TEAM_ACCESS_POINT", o rádio será configurado para transmitir como um ponto de acesso Wi-Fi 6E 802.11ax com o SSID correspondente do número da equipe listado usando a chave SAE fornecida.

Chave JSON	Descrição	Valor
Modo	Define o modo para Client/STA (Robot Radio)	"TEAM_ACCESS_POINT"
Número da Equipe	Número da Equipe FRC	Decimal
wpaKey6	Senha SAE para conexão Wi-Fi de 6 GHz	String entre 7 e 16 caracteres
canal	Seleciona um canal Wi-Fi 6E 20 MHz	Decimal

Power over Ethernet (PoE) passivo para Dispositivos Downstream

Alimentando dispositivos Robóticos

O rádio VH-109 fornece passagem PoE para duas portas identificadas como AUX1 e AUX2. Tenha cuidado ao usar essas portas, pois elas podem ser configuradas para ter pinos Corrente Contínua (DC) energizados e alguns dispositivos podem sofrer danos se não forem projetados para injeção PoE passiva.

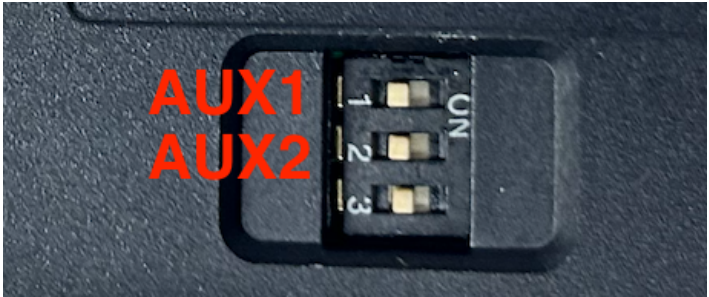


Ao habilitar a saída PoE usando os interruptores na parte inferior do rádio, a porta Ethernet correspondente será energizada com o mesmo nível de tensão fornecido pela entrada PoE na porta RIO e/ou pela entrada Weidmuller de 12V.

O Power over Ethernet é controlado usando os interruptores DIP na parte inferior do rádio.

A saída Power over Ethernet está desabilitada por padrão

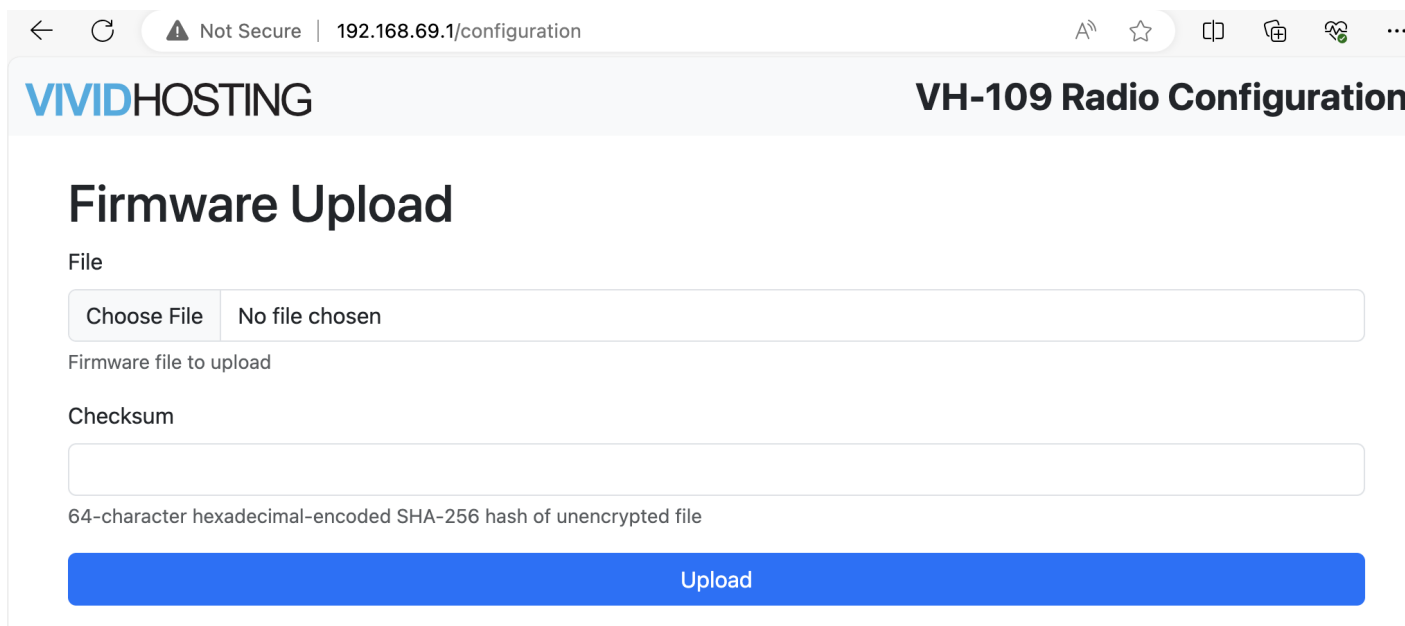
Número do interruptor	Porta
1	AUX1
2	AUX2



Atualizando Firmware

Instruções de Atualização

Para atualizar o firmware do seu rádio FRC, navegue até `http://192.168.69.1`



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.69.1/configuration'. The page title is 'VH-109 Radio Configuration'. The main heading is 'Firmware Upload'. Below this, there is a 'File' section with a 'Choose File' button and a 'No file chosen' text. Below that is a 'Checksum' section with a text input field. A note below the input field states: '64-character hexadecimal-encoded SHA-256 hash of unencrypted file'. At the bottom of the form is a large blue 'Upload' button.

1. Selecione o arquivo de firmware desejado, o firmware pode ser encontrado na parte inferior desta página para download.
2. Insira o SHA-256 correspondente que você baixou.
3. Clique em "Upload"

O rádio levará aproximadamente 2 a 3 minutos para concluir as atualizações de firmware. Não desligue a energia durante este processo. **Podem ocorrer danos ao rádio.**

Quando a **luz PWR estiver sólida** e a **luz SYS piscar lentamente a 1 Hz**, o processo de atualização do firmware estará concluído.

Quando concluído, você receberá uma mensagem de sucesso junto com um lembrete para esperar até que a luz SYS pisque lentamente

Firmware Upload

File

Choose File VH-109_1.0.0-01012024.img.enc

Firmware file to upload

Checksum

372450556f983d18274cf060c04fabbf925f8a809ee1efce569f64fdac6095a4

64-character hexadecimal-encoded SHA-256 hash of unencrypted file

Upload

Success

New firmware received and will be applied now. The radio will reboot several times. The firmware upgrade process is complete when the SYS light is slowly blinking.

Downloads de firmware

O Firmware deve ser baixado diretamente do site do fabricante: <https://frc-radio.vivid-hosting.net/miscellaneous/firmware-releases>