

# Controlador de LED

- Visão Geral
  - Visão geral
- Configuração
  - Configuração
- Aplicações de exemplo
  - FRC
  - FTC
  - Conexão Solo
  - Aplicações de ideias para competições de robô
- Dimensões físicas
- Tabela do padrão do Controlador

# Visão Geral

# Visão geral

## Conexões



**Figure 1: Blinkin Connections and Indicators**

- Botão de Modo/Up - Alterna entre o modo de funcionamento normal e o modo de configuração.
- Botão de Seleção/Down da Tira - Altera qual tipo de fita de LED está sendo controlado.
- Entrada de Energia XT30 - Conecte a uma bateria nominal de 12V ou outra fonte de energia equivalente.
- Entrada PWM - Forneça um sinal PWM padrão estilo servo para controlar o padrão/cor da saída de LED.
- Indicador de Status - Indicador RGB de modo. Consulte a Tabela 2 para cores e significados.
- Configuração e Ajuste - Três potenciômetros são usados para definir as cores da paleta de cores do cliente e o comprimento da fita endereçável no modo de configuração (Seção 2.2) e são usados para ajustar o brilho e outras propriedades do padrão, como velocidade e densidade do padrão, durante a operação normal (Seção 2.5).
- Indicadores de LED 5V/12V - Indicam qual tipo de fita está atualmente selecionado como o tipo de saída (Seção 2.1).
- Conexão da Fita de LED - Use o conector incluso JST PH, 7 pinos para JST SM, para conectar à(s) fita(s) de LED.

## Conteúdos do kit

| Qt | Código       | Conteúdo                                    |
|----|--------------|---|
| 1  | REV-11-1105  | REV-11-1105 Blinkin LED Driver              |
| 1  | REV-11-1130* | Cabo PWM                                    |
| 1  | REV-31-1394* | Cabo adaptador XT30 (Apenas conector fêmea) |
| 1  | REV-11-1196  | Cabo adaptador LED                          |
| 1  |              | Chave de fenda pequena para ajustes.        |

\* A parte exata incluída pode variar, mas é funcionalmente equivalente ao número de peça listado.

# Classificações elétricas

## Tensão de entrada 12V:

A tensão de operação recomendada é de 5,5V a 13,5V. A faixa absoluta de tensão de entrada é de 5,2V a 25V—tenha cautela antes de exceder a faixa de entrada recomendada para evitar danos. A operação mínima de inicialização para os LEDs de 5V é de 7V. A saída dos LEDs de 12V é diretamente controlada por esta tensão de entrada; portanto, uma tensão de entrada mais baixa ou significativamente mais alta pode não permitir uma operação adequada e pode resultar em danos.

## Tensão de saída 12V:

Saída máxima de 12A. Suporta um mínimo de 300 LEDs em série ou até duas sequências de 300 em paralelo. \* Equivalente a 10 metros de LEDs em fitas com densidade de 60 LEDs por metro.

## Tensão de saída 5V:

Saída máxima de 5A. Suporta até 240 LEDs para mais padrões e brilho. \* Equivalente a 5 metros de LEDs em fitas com densidade de 60 LEDs por metro.

\* Se os LEDs perto do final de uma fita estiverem mais fracos, com cores irregulares ou comportando-se de maneira errática, pode ser que a corrente da fita esteja excedendo a capacidade de corrente do Blinkin ou que haja uma queda excessiva de tensão ao longo do comprimento da fita.

# Tipos de fita de LED suportados

O BLINKIN pode controlar tanto LEDs RGB de 12V quanto fitas de LEDs endereçáveis individualmente de 5V. Cada tipo de fita tem seus próprios benefícios e desvantagens, dependendo do tipo de exibição de luz desejada.

## LEDs 12V:

Esses LEDs estão todos conectados entre si, então a fita sempre terá a mesma cor sólida, mas este tipo de fita de LED geralmente é mais barato que o tipo de 5V. O BLINKIN foi projetado para LEDs de ânodo comum de 12V, como o REV-11-1197. Essas fitas têm uma interface de quatro fios e podem ser cortadas a cada três LEDs.

## LEDs 5V:


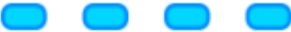



O BLINKIN pode controlar as fitas de LED endereçáveis individualmente WS2812 de 5V, como a REV11-1198. Esse tipo de fita é mais caro que o tipo de 12V, mas cada LED individual pode ter uma cor e brilho diferentes, permitindo a criação de animações muito coloridas. Essas fitas têm uma interface de 3 fios e podem ser cortadas entre cada LED.

# Configuração

# Configuração

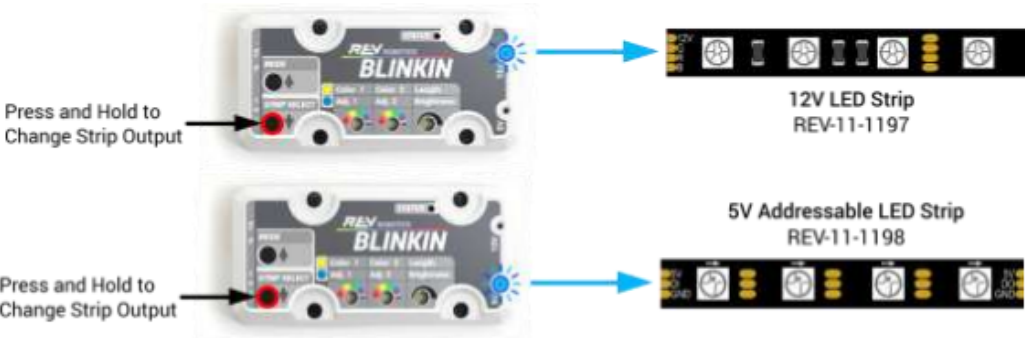
O Blinkin opera em dois modos: modo de operação normal e modo de configuração. O LED de status também indicará se o Blinkin está atualmente medindo um sinal PWM válido. Consulte a Tabela 2 para mais detalhes.

Table 2: Status LED Blink Codes

| State   | PWM Measured             | Status LED  |
|---|--------------------------|---|
| Normal Operation                                  | Valid PWM Input Detected |  |
| Normal Operation                                  | No PWM Input Detected    |  |
| Setup Mode  | Valid PWM Input Detected |  |
| Setup Mode  | No PWM Input Detected    |  |
| Command Signal Detected—see Section 1 for details |                          |  |

# Introdução

1. Conecte a alimentação de 12V ao Blinkin usando o conector XT30 amarelo.
2. Selecione uma fita de LED endereçável de 12V ou 5V e conecte-a ao Blinkin via adaptador de cabo LED (REV-11-1196).
3. Se o indicador de saída de LED para a fita de 12V/5V conectada não estiver aceso, pressione e segure o botão Strip Select até que o LED indicador correspondente à fita seja aceso. Sua fita de LED deve agora exibir o padrão (29 - Color Waves, Party Palette) ou o programado pelo usuário.



4. Sem PWM de entrada ativo (LED de status azul piscando), clicar (pressão curta) nos botões Up (Modo) e Down (Strip Select) alterará o padrão sendo exibido (consulte a Seção 5 para a lista completa de padrões). Este padrão será redefinido após um ciclo de energia, a menos que o mesmo seja alterado usando o modo de configuração.

Click Up or Down to  
Change Patterns



# Modo de configuração

Além dos padrões de paleta de cores fixas pré-programados, o Blinkin pode ser personalizado para usar cores e comprimento de fita selecionados pelo usuário, criando uma aparência mais personalizada. Essas configurações podem ser salvas na memória permanente para que persistam através dos ciclos de energia.

| Recursos personalizáveis   |
|--|
| Comprimento da Fita Endereçável (até 240 LEDs WS2812)  |
| Cor da Equipe 1 e Cor da Equipe 2 (escolha duas opções de cor diferentes entre 22 para representar as cores da sua equipe) |
| Padrão Sem Sinal (escolha qual padrão é exibido quando não há entrada PWM (por exemplo, um robô FRC desativado))           |

1. Ligue o Blinkin conforme descrito na Seção 2.1. A fita de LED selecionada não pode ser alterada durante o modo de configuração, então certifique-se de que a fita desejada esteja conectada e funcionando antes de continuar.



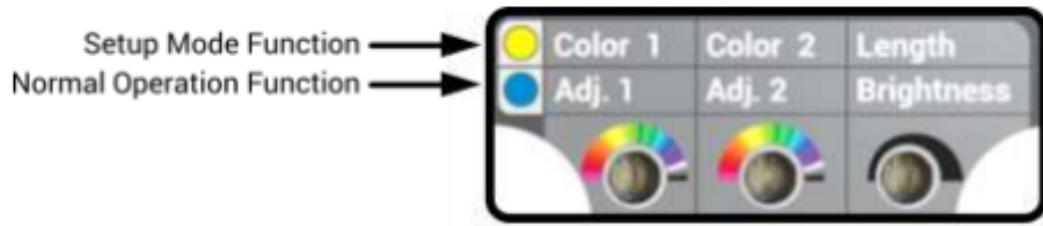
2. Para entrar no Modo de Configuração, pressione e segure o botão de Modo por cerca de 6 segundos; o LED de status mudará de azul para amarelo. A fita de LED exibirá automaticamente o padrão 75, que utiliza a Cor 1 e a Cor 2 para auxiliar na configuração.



3. Use a pequena chave de fenda incluída para ajustar os três potenciômetros de ajuste: • Esquerda: Cor 1 - Cor principal do padrão • Meio: Cor 2 - Cor secundária do padrão •



Direita: Número de LEDs na Fita Endereçável (1-240)



4. Sem sinal PWM de entrada (LED de status amarelo piscando), selecione o padrão sem sinal clicando (pressão curta) nos botões Up (Modo) e Down (Strip Select) até que o padrão desejado seja exibido. Deixe o padrão exibido no padrão de teste (75) ao sair para manter inalterado o padrão padrão sem sinal.

Click Up or Down to  
Change Patterns



5. Para sair do modo de configuração:

- Salvar e Sair: Pressione e segure os botões Modo e Strip Select por cerca de 6 segundos. As cores, o comprimento da fita e os novos valores padrão sem sinal são salvos permanentemente na EEPROM e persistirão entre os ciclos de energia.



- Sair sem Salvar: pressione e segure o botão Modo. Nada é salvo, e o Blinkin retornará ao seu estado previamente salvo após o ciclo de energia.

## Controle PWM

O Blinkin pode ser controlado via software usando um sinal PWM padrão estilo servo. O Blinkin mede a largura do pulso de entrada do sinal PWM e, com base nesse valor, seleciona um padrão de uma tabela de padrões correspondente. As larguras válidas do pulso de entrada variam de 1000µs a 2000µs.

1. Conecte o Blinkin a uma porta de controle PWM no roboRIO (ou outro controlador) usando um cabo PWM padrão.
2. Utilizando a linguagem de programação de sua escolha, gere um sinal PWM.
  - Para uso no FRC, crie um motor do tipo SPARK. (Outros tipos de motor e servo funcionarão, mas podem alterar os valores associados a padrões específicos.)
3. No código principal do seu robô, onde a potência de saída do motor (ou servo) é normalmente atualizada, defina a potência de saída para o valor correspondente ao padrão desejado (consulte a Seção 5). O padrão de saída pode ser alterado durante uma partida ao atualizar a potência de saída do motor (no FRC, de -1 a 1). Isso pode ser vinculado a um botão pressionado pelo motorista ou automatizado com base em entradas de sensores ou outros eventos.

# Exemplo de programação

## FIRST Robotics

No sistema de controle FRC, a faixa de saída do motor varia dependendo do tipo de controlador de motor que é inicializado. A faixa de pulso de saída é dimensionada a partir da potência de saída solicitada pelo usuário de -1 a 1 para a faixa definida para cada tipo de controlador de motor.

| Controladores de motor | Pulso mínimo (us) | Pulso máximo |
|------------------------|-------------------|--------------|
| Spark                  | 1000              | 2000         |
| SRX                    | 997               | 2004         |
| Talon SR               | 989               | 2037         |
| Jaguar                 | 697               | 2322         |

A partir da Tabela 3, o tipo de saída do controlador de motor SPARK corresponde diretamente à entrada do Blinkin, o que torna a conversão da faixa de código de -1 a 1 para a faixa de entrada de 1000-2000µs do Blinkin a mais simples. Outros tipos de controle, incluindo servo, do roboRIO também podem ser usados, mas o usuário precisará dimensionar corretamente a faixa de entrada para garantir que estejam enviando apenas uma faixa PWM válida e que possam selecionar o padrão de LED desejado.

Como exemplo, fazendo referência à Tabela 5, ela inclui um trecho da Tabela 5 LED PATTERN, e inclui o valor correto de saída do motor SPARK para cada padrão. A Tabela 4 lista os valores de controle do motor associados a padrões específicos:

| Cor do LED/Padrão | Saída do motor |
|-------------------|----------------|
| Ocean Rainbow     | -0.95          |

| Cor do LED/Padrão                            | Saída do motor |
|--|----------------|
| Larson Scanner                               | -0.35          |
| Fast Heartbeat in User Selected Team Color 1 | 0.07           |
| Solid Blue                                   | 0.87           |

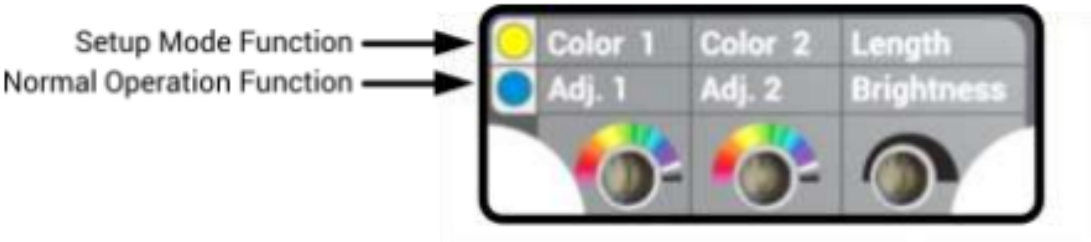
Table 5: Excerpt from Section 5 LED Pattern List

|     | Pulse Width (us) | roboRIO SPARK Value | Pattern Type          | 5V Strip Pattern           |
|-----|------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1   | 1005             | -0.99               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Rainbow Palette   |
| 2   | 1015             | -0.97               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Party Palette     |
| 3   | 1025             | -0.95               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Ocean Palette     |
| ... |                  |                     |                       |                            |
| 33  | 1325             | -0.35               | Fixed Palette Pattern | Larson Scanner, Red        |
| ... |                  |                     |                       |                            |
| 52  | 1515             | 0.03                | Color 1 Pattern       | Heartbeat Slow             |
| 53  | 1525             | 0.05                | Color 1 Pattern       | Heartbeat Medium           |
| 54  | 1535             | 0.07                | Color 1 Pattern       | Heartbeat Fast             |
| ... |                  |                     |                       |                            |
| 77  | 1765             | 0.53                | Color 1 and 2 Pattern | Color Waves, Color 1 and 2 |
|     |                  |                     |                       |                            |
| 94  | 1935             | 0.87                | Solid Colors          | Blue                       |
| 95  | 1945             | 0.89                | Solid Colors          | Blue Violet                |
| 96  | 1955             | 0.91                | Solid Colors          | Violet                     |

# Ajustes de padrão

Todas as fitas de LED e padrões podem ter seu brilho geral ajustado, e muitos dos padrões podem ser ajustados para mudar a densidade e velocidade do padrão. A Seção 5 detalha quais padrões têm quais ajustes.

- 1. No Modo Normal (Não no Modo de Configuração), selecione um padrão que seja ajustável.
- 2. Usando a pequena chave de fenda incluída, altere Adj.1, Adj.2 e o brilho para mudar o comportamento do padrão.



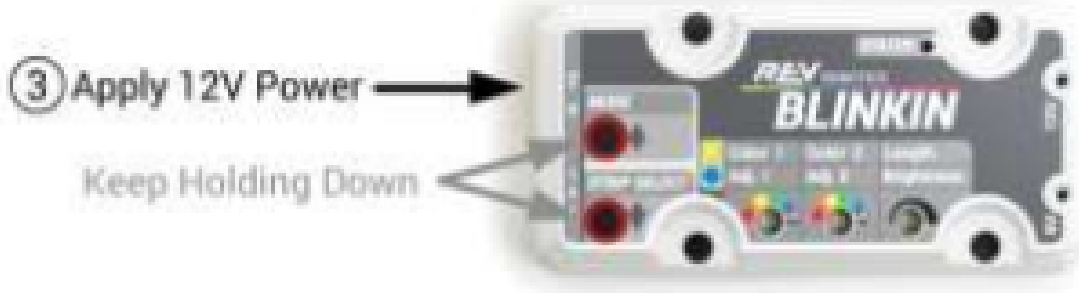
# Reset de fábrica

O Blinkin pode armazenar configurações personalizadas do usuário na EEPROM para que persistam através dos ciclos de energia, consulte a Seção 2.2 para detalhes. Restaure o Blinkin para as configurações padrão de fábrica usando o seguinte procedimento:

- 1. Desligue o Blinkin
- 2. Pressione e segure os botões Modo e Strip Select



- 3. Ligue o Blinkin



- 4. Espere por cerca de ~2 segundos.
- 5. Solte os botões Modo e Strip Select.

Após concluir a restauração para os padrões de fábrica, os valores padrão encontrados na Tabela 6 serão recarregados na memória permanente.

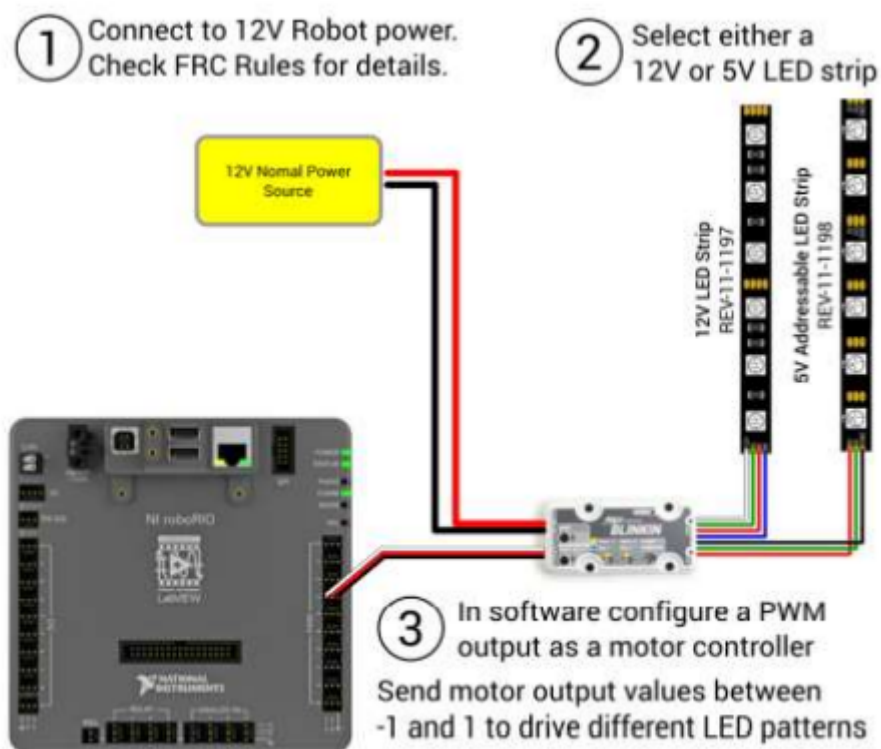
Valores padrão de fábrica do Blinkin

| Variável            | Valor padrão                          |
|---------------------|---------------------------------------|
| Cor 1               | Azul céu - 0x0080FF                   |
| Cor 2               | Ouro - 0xFFEA00                       |
| Comprimento da tira | 60 LEDs                               |
| Sem sinal padrão    | 29 - ondas coloridas, paleta de festa |
| Tira selecionada    | 5V                                    |

# Aplicações de exemplo

# FRC

Sempre certifique-se de ler as regras relevantes e utilizar fiação de calibre apropriado antes de utilizar qualquer componente no seu robô de competição.

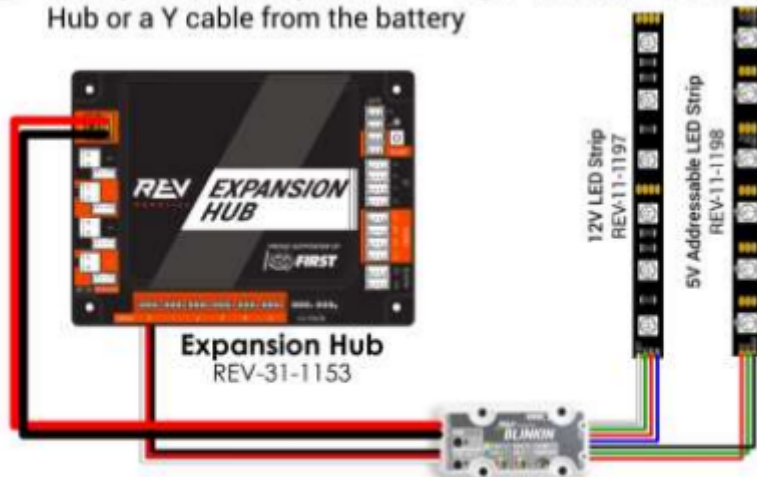


Após conectar o Blinkin ao seu robô, siga as instruções de configuração na Seção 2.2 e as instruções de controle PWM na Seção 2.3 conforme desejado.

# FTC

---

- ① Connect to 12V from a spare XT30 port on the Expansion Hub or a Y cable from the battery
- ② Select either a 12V or 5V LED strip

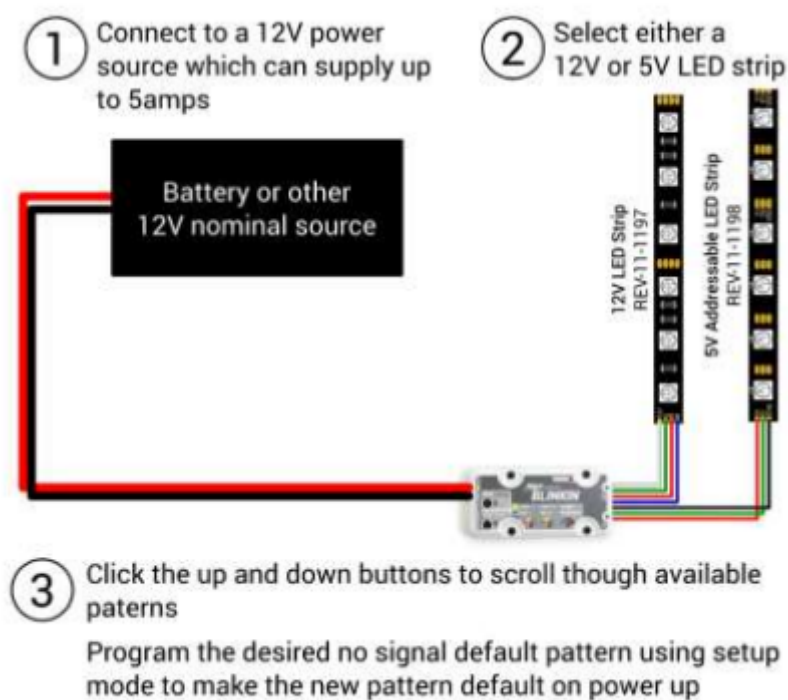


- ③ Connect PWM cable to a Servo output on the Expansion Hub  
Send servo output values between 0.2525 and 0.7475 to drive different LED patterns

# Conexão Solo

O Blinkin pode operar em um modo independente quando não há maneira de gerar um sinal PWM, ou quando apenas um padrão de saída é necessário. Nesse modo, o Blinkin estará operando no Modo Normal sem sinal de entrada (LED azul piscando) e será restaurado para o padrão programado sem sinal de entrada (configuração de fábrica é o padrão 29 - Color Waves, Party Palette).

O padrão atualmente exibido pode ser alterado a qualquer momento pressionando os botões para cima e para baixo para percorrer a lista de padrões (Seção 5). A menos que um novo padrão de teste sem sinal padrão seja salvo na memória ao concluir o modo de configuração, o Blinkin retornará ao último padrão salvo após um ciclo de energia.





# Aplicações de ideias para competições de robô

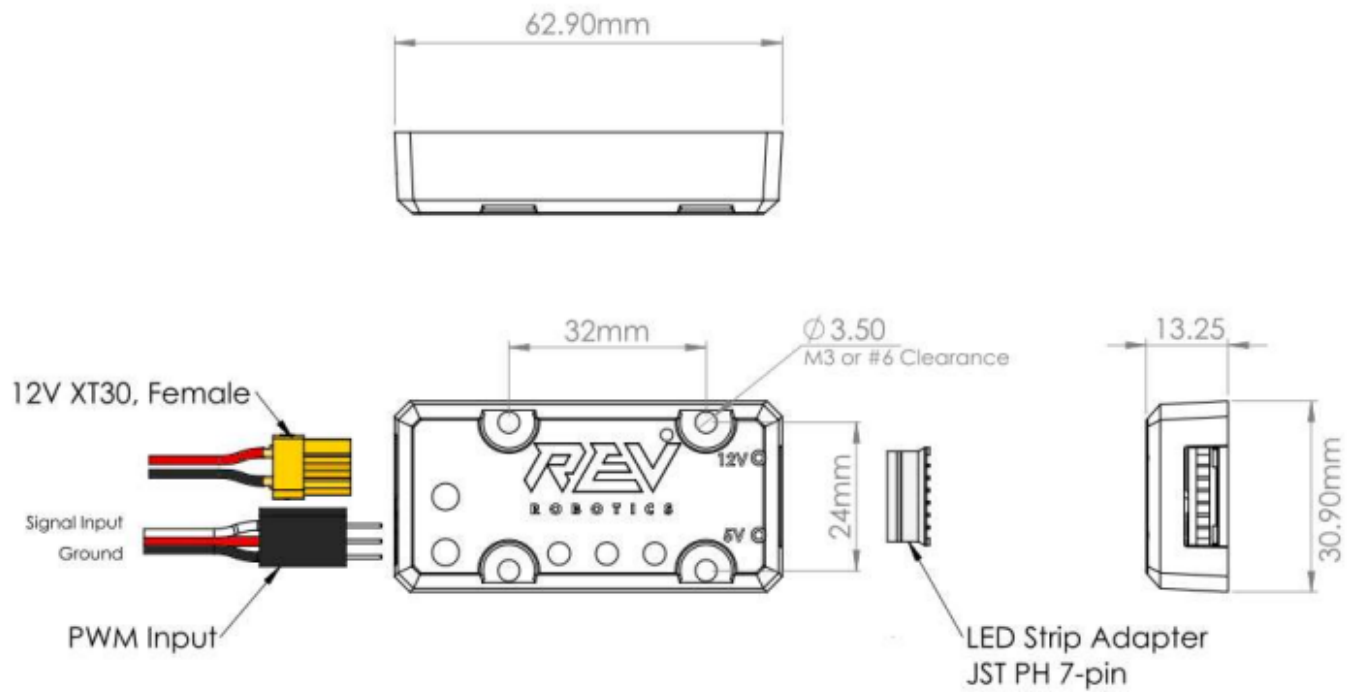
---

Adicionar LEDs ao seu robô (ou outro projeto) pode fazer mais do que apenas deixá-los parecerem legais; você pode usar LEDs para fornecer feedback visual crítico. Aqui estão alguns exemplos:

- Programe um botão do controlador para alterar o padrão de saída do LED (por exemplo, 85 - Amarelo Sólido) e o piloto pode usar os LEDs para se comunicar com o jogador humano em uma estação de portal através do campo, indicando que o robô está pronto para receber um objeto de jogo.
- Se o motorista tiver pouca visibilidade para ver se o robô adquiriu um objeto de jogo, adicione um sensor à entrada e a fita de LED pode ser programada para exibir automaticamente um novo padrão quando o objeto for adquirido. O motorista nunca precisa desviar os olhos do robô para verificar o painel porque o robô exibirá claramente seu status.
- Usando o valor do tempo de jogo disponível no software, os LEDs podem ser alterados para um padrão de aviso de tempo (por exemplo, Vermelho Sólido) com X segundos restantes em uma partida.
- O robô pode exibir um padrão diferente quando habilitado versus desabilitado, o que fornece um indicador mais visível do estado do robô do que o RSL (indicador de estado da luz).

# Dimensões físicas

---



# Tabela do padrão do Controlador

|    | Pulse Width (us) | roboRIO SPARK Value | Pattern Type          | 5V Strip Pattern                  | Normal Operation Adjustment 1 | Normal Operation Adjustment 2 | Normal Operation Brightness |
|----|------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1  | 1005             | -0.99               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Rainbow Palette          | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 2  | 1015             | -0.97               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Party Palette            | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 3  | 1025             | -0.95               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Ocean Palette            | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 4  | 1035             | -0.93               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Lave Palette             | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 5  | 1045             | -0.91               | Fixed Palette Pattern | Rainbow, Forest Palette           | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 6  | 1055             | -0.89               | Fixed Palette Pattern | Rainbow with Glitter              | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 7  | 1065             | -0.87               | Fixed Palette Pattern | Confetti                          | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 8  | 1075             | -0.85               | Fixed Palette Pattern | Shot, Red                         | -                             | -                             | Brightness                  |
| 9  | 1085             | -0.83               | Fixed Palette Pattern | Shot, Blue                        | -                             | -                             | Brightness                  |
| 10 | 1095             | -0.81               | Fixed Palette Pattern | Shot, White                       | -                             | -                             | Brightness                  |
| 11 | 1105             | -0.79               | Fixed Palette Pattern | Sinelon, Rainbow Palette          | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 12 | 1115             | -0.77               | Fixed Palette Pattern | Sinelon, Party Palette            | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 13 | 1125             | -0.75               | Fixed Palette Pattern | Sinelon, Ocean Palette            | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 14 | 1135             | -0.73               | Fixed Palette Pattern | Sinelon, Lava Palette             | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 15 | 1145             | -0.71               | Fixed Palette Pattern | Sinelon, Forest Palette           | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 16 | 1155             | -0.69               | Fixed Palette Pattern | Beats per Minute, Rainbow Palette | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 17 | 1165             | -0.67               | Fixed Palette Pattern | Beats per Minute, Party Palette   | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 18 | 1175             | -0.65               | Fixed Palette Pattern | Beats per Minute, Ocean Palette   | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 19 | 1185             | -0.63               | Fixed Palette Pattern | Beats per Minute, Lava Palette    | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 20 | 1195             | -0.61               | Fixed Palette Pattern | Beats per Minute, Forest Palette  | Pattern Density               | Speed                         | Brightness                  |
| 21 | 1205             | -0.59               | Fixed Palette Pattern | Fire, Medium                      | -                             | -                             | Brightness                  |

|    |      |       |                       |                              |               |       |            |
|----|------|-------|-----------------------|------------------------------|---------------|-------|------------|
| 22 | 1215 | -0.57 | Fixed Palette Pattern | Fire, Large                  | -             | -     | Brightness |
| 23 | 1225 | -0.55 | Fixed Palette Pattern | Twinkles, Rainbow Palette    | -             | -     | Brightness |
| 24 | 1235 | -0.53 | Fixed Palette Pattern | Twinkles, Party Palette      | -             | -     | Brightness |
| 25 | 1245 | -0.51 | Fixed Palette Pattern | Twinkles, Ocean Palette      | -             | -     | Brightness |
| 26 | 1255 | -0.49 | Fixed Palette Pattern | Twinkles, Lava Palette       | -             | -     | Brightness |
| 27 | 1265 | -0.47 | Fixed Palette Pattern | Twinkles, Forest Palette     | -             | -     | Brightness |
| 28 | 1275 | -0.45 | Fixed Palette Pattern | Color Waves, Rainbow Palette | -             | -     | Brightness |
| 29 | 1285 | -0.43 | Fixed Palette Pattern | Color Waves, Party Palette   | -             | -     | Brightness |
| 30 | 1295 | -0.41 | Fixed Palette Pattern | Color Waves, Ocean Palette   | -             | -     | Brightness |
| 31 | 1305 | -0.39 | Fixed Palette Pattern | Color Waves, Lava Palette    | -             | -     | Brightness |
| 32 | 1315 | -0.37 | Fixed Palette Pattern | Color Waves, Forest Palette  | -             | -     | Brightness |
| 33 | 1325 | -0.35 | Fixed Palette Pattern | Larson Scanner, Red          | Pattern Width | Speed | Brightness |
| 34 | 1335 | -0.33 | Fixed Palette Pattern | Larson Scanner, Gray         | Pattern Width | Speed | Brightness |
| 35 | 1345 | -0.31 | Fixed Palette Pattern | Light Chase, Red             | Dimming       | Speed | Brightness |
| 36 | 1355 | -0.29 | Fixed Palette Pattern | Light Chase, Blue            | Dimming       | Speed | Brightness |
| 37 | 1365 | -0.27 | Fixed Palette Pattern | Light Chase, Gray            | Dimming       | Speed | Brightness |
| 38 | 1375 | -0.25 | Fixed Palette Pattern | Heartbeat, Red               | -             | -     | Brightness |
| 39 | 1385 | -0.23 | Fixed Palette Pattern | Heartbeat, Blue              | -             | -     | Brightness |
| 40 | 1395 | -0.21 | Fixed Palette Pattern | Heartbeat, White             | -             | -     | Brightness |
| 41 | 1405 | -0.19 | Fixed Palette Pattern | Heartbeat, Gray              | -             | -     | Brightness |
| 42 | 1415 | -0.17 | Fixed Palette Pattern | Breath, Red                  | -             | -     | Brightness |
| 43 | 1425 | -0.15 | Fixed Palette Pattern | Breath, Blue                 | -             | -     | Brightness |
| 44 | 1435 | -0.13 | Fixed Palette Pattern | Breath, Gray                 | -             | -     | Brightness |
| 45 | 1445 | -0.11 | Fixed Palette Pattern | Strobe, Red                  | -             | -     | Brightness |
| 46 | 1455 | -0.09 | Fixed Palette Pattern | Strobe, Blue                 | -             | -     | Brightness |
| 47 | 1465 | -0.07 | Fixed Palette Pattern | Strobe, Gold                 | -             | -     | Brightness |
| 48 | 1475 | -0.05 | Fixed Palette Pattern | Strobe, White                | -             | -     | Brightness |
| 49 | 1485 | -0.03 | Color 1 Pattern       | End to End Blend to Black    | -             | -     | Brightness |
| 50 | 1495 | -0.01 | Color 1 Pattern       | Larson Scanner               | Pattern Width | Speed | Brightness |
| 51 | 1505 | 0.01  | Color 1 Pattern       | Light Chase                  | Dimming       | Speed | Brightness |
| 52 | 1515 | 0.03  | Color 1 Pattern       | Heartbeat Slow               | -             | -     | Brightness |
| 53 | 1525 | 0.05  | Color 1 Pattern       | Heartbeat Medium             | -             | -     | Brightness |
| 54 | 1535 | 0.07  | Color 1 Pattern       | Heartbeat Fast               | -             | -     | Brightness |
| 55 | 1545 | 0.09  | Color 1 Pattern       | Breath Slow                  | -             | -     | Brightness |

|    |      |      |                       |   |                 |       |            |
|----|------|------|-----------------------|---|-----------------|-------|------------|
| 56 | 1555 | 0.11 | Color 1 Pattern       | Breath Fast                                     | -               | -     | Brightness |
| 57 | 1565 | 0.13 | Color 1 Pattern       | Shot  | -               | -     | Brightness |
| 58 | 1575 | 0.15 | Color 1 Pattern       | Strobe  | -               | -     | Brightness |
| 59 | 1585 | 0.17 | Color 2 Pattern       | End to End Blend to Black                       | -               | -     | Brightness |
| 60 | 1595 | 0.19 | Color 2 Pattern       | Larson Scanner                                  | Pattern Width   | Speed | Brightness |
| 61 | 1605 | 0.21 | Color 2 Pattern       | Light Chase                                     | Dimming         | Speed | Brightness |
| 62 | 1615 | 0.23 | Color 2 Pattern       | Heartbeat Slow                                  | -               | -     | Brightness |
| 63 | 1625 | 0.25 | Color 2 Pattern       | Heartbeat Medium                                | -               | -     | Brightness |
| 64 | 1635 | 0.27 | Color 2 Pattern       | Heartbeat Fast                                  | -               | -     | Brightness |
| 65 | 1645 | 0.29 | Color 2 Pattern       | Breath Slow                                     | -               | -     | Brightness |
| 66 | 1655 | 0.31 | Color 2 Pattern       | Breath Fast                                     | -               | -     | Brightness |
| 67 | 1665 | 0.33 | Color 2 Pattern       | Shot  | -               | -     | Brightness |
| 68 | 1675 | 0.35 | Color 2 Pattern       | Strobe  | -               | -     | Brightness |
| 69 | 1685 | 0.37 | Color 1 and 2 Pattern | Sparkle, Color 1 on Color 2                     | -               | -     | Brightness |
| 70 | 1695 | 0.39 | Color 1 and 2 Pattern | Sparkle, Color 2 on Color 1                     | -               | -     | Brightness |
| 71 | 1705 | 0.41 | Color 1 and 2 Pattern | Color Gradient, Color 1 and 2                   | -               | -     | Brightness |
| 72 | 1715 | 0.43 | Color 1 and 2 Pattern | Beats per Minute, Color 1 and 2                 | Pattern Density | Speed | Brightness |
| 73 | 1725 | 0.45 | Color 1 and 2 Pattern | End to End Blend, Color 1 to 2                  | -               | -     | Brightness |
| 74 | 1735 | 0.47 | Color 1 and 2 Pattern | End to End Blend                                | -               | -     | Brightness |
| 75 | 1745 | 0.49 | Color 1 and 2 Pattern | Color 1 and Color 2 no blending (Setup Pattern) | -               | -     | Brightness |
| 76 | 1755 | 0.51 | Color 1 and 2 Pattern | Twinkles, Color 1 and 2                         | -               | -     | Brightness |
| 77 | 1765 | 0.53 | Color 1 and 2 Pattern | Color Waves, Color 1 and 2                      | -               | -     | Brightness |
| 78 | 1775 | 0.55 | Color 1 and 2 Pattern | Sinelon, Color 1 and 2                          | Pattern Density | Speed | Brightness |
| 79 | 1785 | 0.57 | Solid Colors          | Hot Pink  | -               | -     | Brightness |
| 80 | 1795 | 0.59 | Solid Colors          | Dark red  | -               | -     | Brightness |
| 81 | 1805 | 0.61 | Solid Colors          | Red   | -               | -     | Brightness |
| 82 | 1815 | 0.63 | Solid Colors          | Red Orange                                      | -               | -     | Brightness |
| 83 | 1825 | 0.65 | Solid Colors          | Orange  | -               | -     | Brightness |
| 84 | 1835 | 0.67 | Solid Colors          | Gold  | -               | -     | Brightness |
| 85 | 1845 | 0.69 | Solid Colors          | Yellow  | -               | -     | Brightness |
| 86 | 1855 | 0.71 | Solid Colors          | Lawn Green                                      | -               | -     | Brightness |
| 87 | 1865 | 0.73 | Solid Colors          | Lime  | -               | -     | Brightness |
| 88 | 1875 | 0.75 | Solid Colors          | Dark Green                                      | -               | -     | Brightness |

|     |      |      |              |             |   |   |            |
|-----|------|------|--------------|-------------|---|---|------------|
| 89  | 1885 | 0.77 | Solid Colors | Green       | - | - | Brightness |
| 90  | 1895 | 0.79 | Solid Colors | Blue Green  | - | - | Brightness |
| 91  | 1905 | 0.81 | Solid Colors | Aqua        | - | - | Brightness |
| 92  | 1915 | 0.83 | Solid Colors | Sky Blue    | - | - | Brightness |
| 93  | 1925 | 0.85 | Solid Colors | Dark Blue   | - | - | Brightness |
| 94  | 1935 | 0.87 | Solid Colors | Blue        | - | - | Brightness |
| 95  | 1945 | 0.89 | Solid Colors | Blue Violet | - | - | Brightness |
| 96  | 1955 | 0.91 | Solid Colors | Violet      | - | - | Brightness |
| 97  | 1965 | 0.93 | Solid Colors | White       | - | - | Brightness |
| 98  | 1975 | 0.95 | Solid Colors | Gray        | - | - | Brightness |
| 99  | 1985 | 0.97 | Solid Colors | Dark Gray   | - | - | Brightness |
| 100 | 1995 | 0.99 | Solid Colors | Black       | - | - | Brightness |