

# 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:


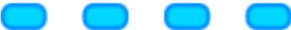



O BLINKIN pode controlar as fitas de LED endereçáveis individualmente WS2812 de 5V, como a REV11-1198. Esse tipo de fita é mais caro que o tipo de 12V, mas cada LED individual pode ter uma cor e brilho diferentes, permitindo a criação de animações muito coloridas. Essas fitas têm uma interface de 3 fios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

# Configuração

# Configuração

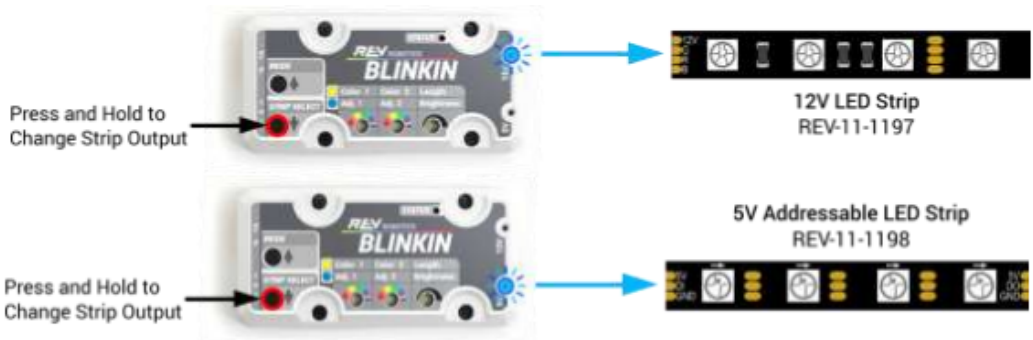
O Blinkin opera em dois modos: modo de operação normal e modo de configuração. O LED de status também indicará se o Blinkin está atualmente medindo um sinal PWM válido. Consulte a Tabela 2 para mais detalhes.

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.



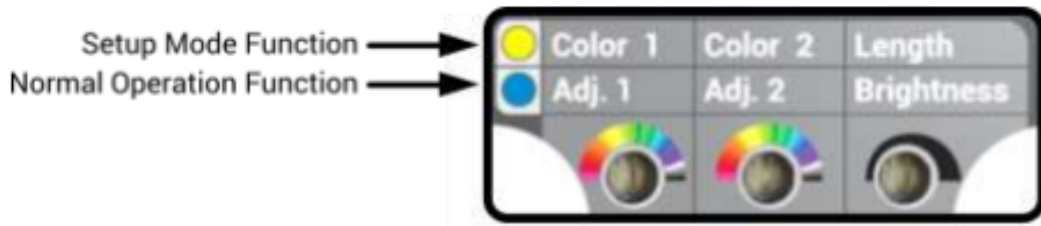
2. Para entrar no Modo de Configuração, pressione e segure o botão de Modo por cerca de 6 segundos; o LED de status mudará de azul para amarelo. A fita de LED exibirá automaticamente o padrão 75, que utiliza a Cor 1 e a Cor 2 para auxiliar na configuração.



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

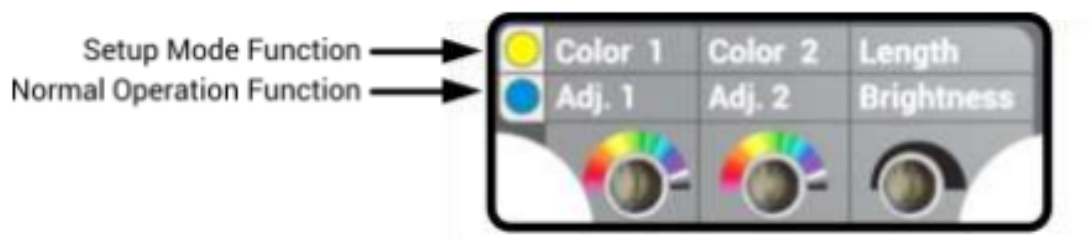
Table 5: Excerpt from Section 5 LED Pattern List

	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.



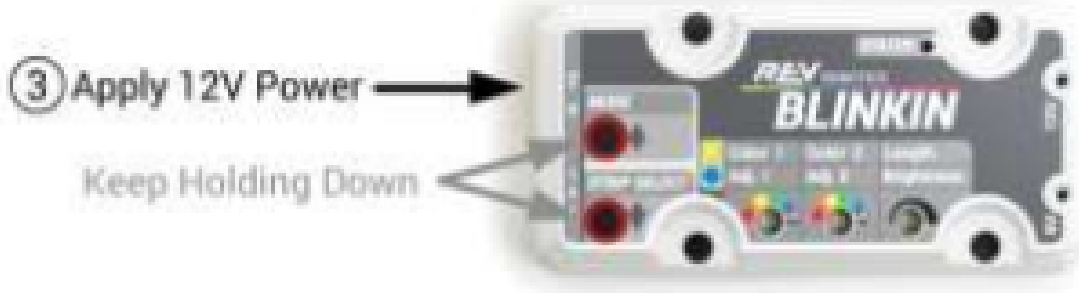
# Reset de fábrica

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.

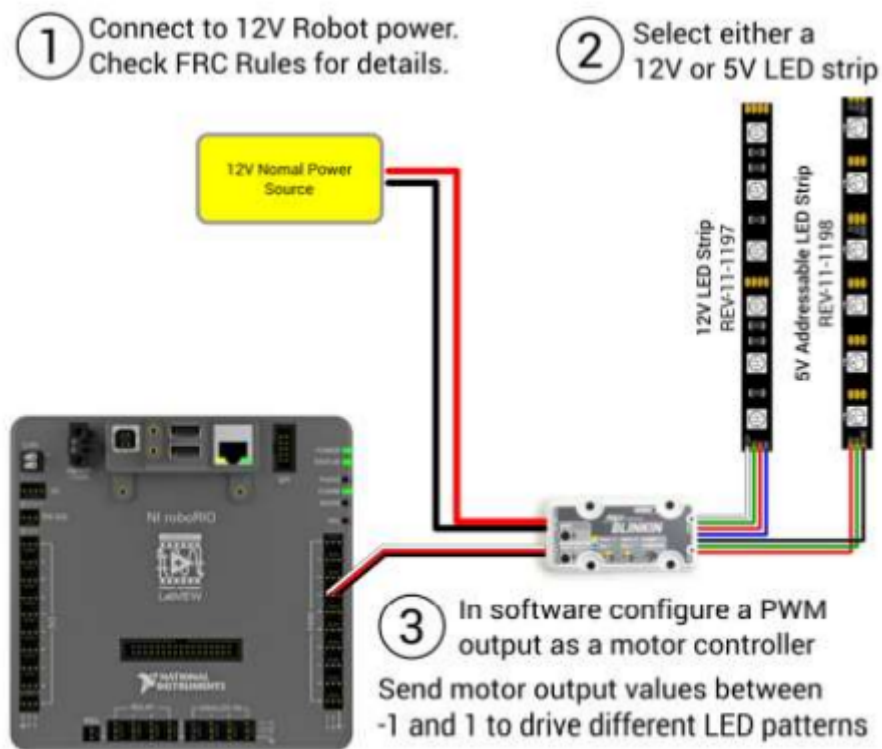
Valores padrão de fábrica do Blinkin

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.

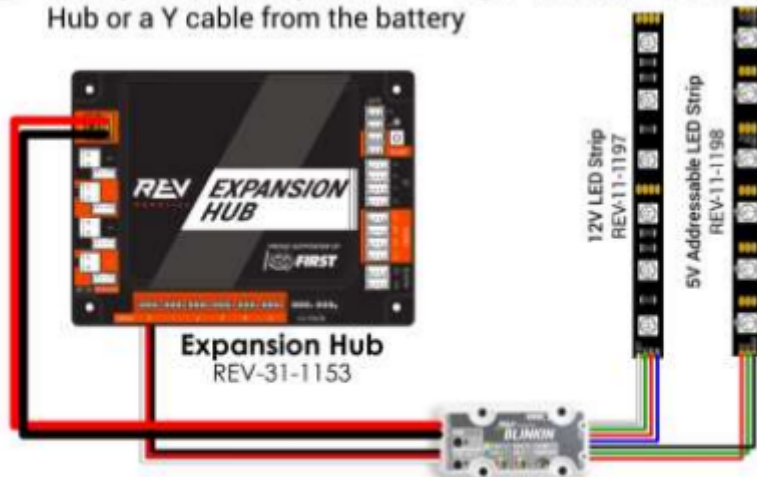


Após conectar o Blinkin ao seu robô, siga as instruções de configuração na Seção 2.2 e as instruções de controle PWM na Seção 2.3 conforme desejado.

# 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

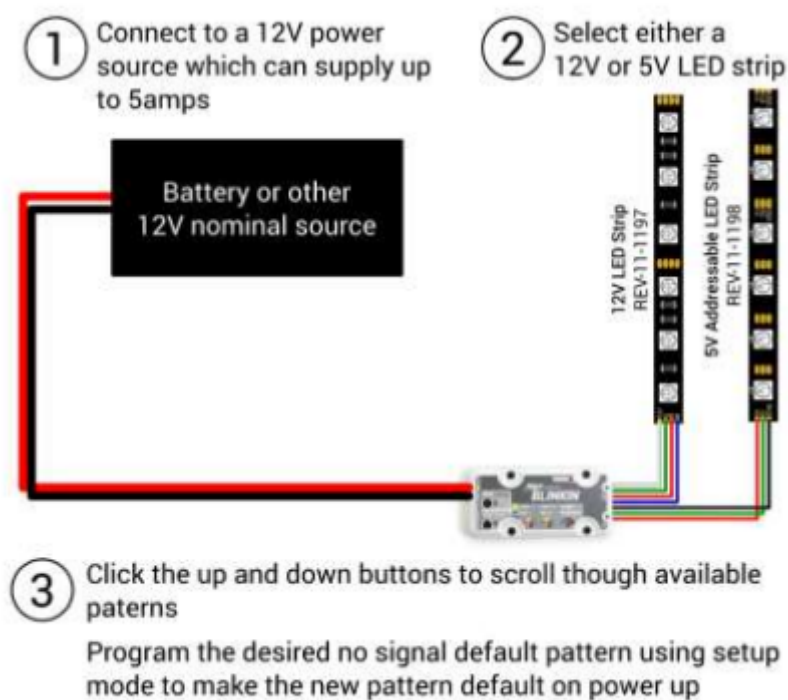


- ③ Connect PWM cable to a Servo output on the Expansion Hub  
Send servo output values between 0.2525 and 0.7475 to drive different LED patterns

# 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

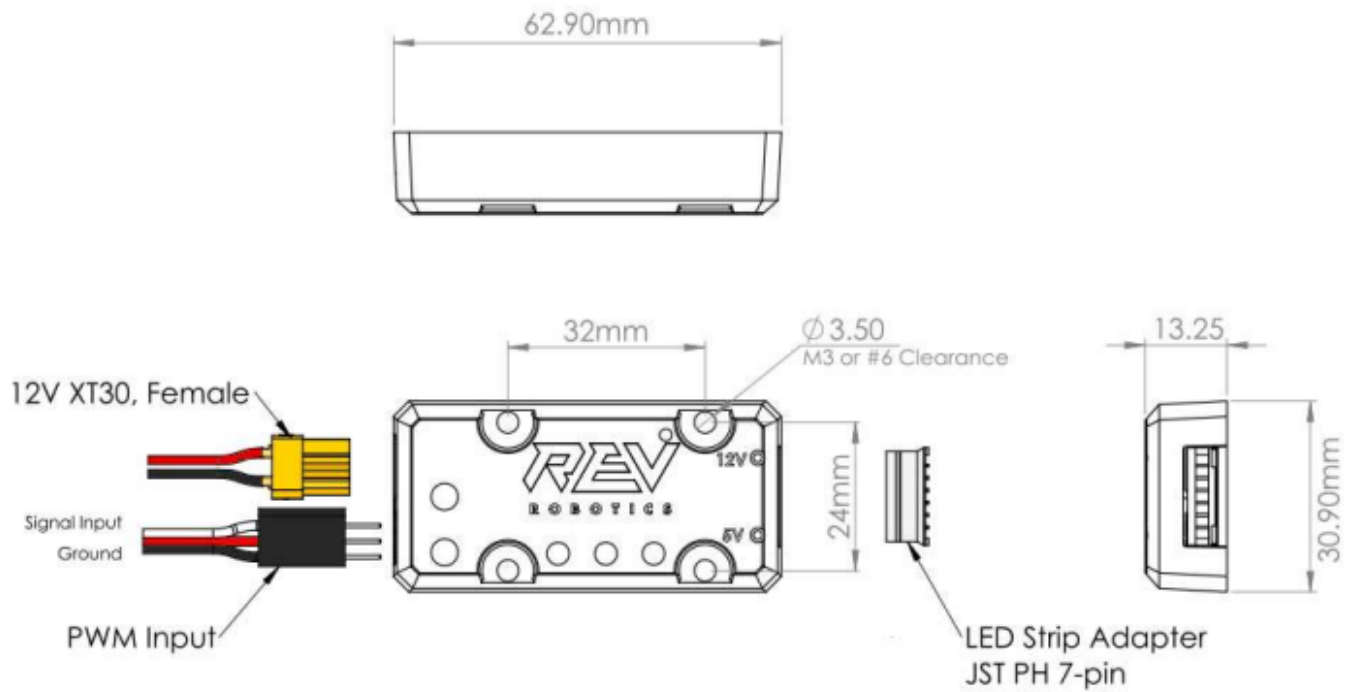
---

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