

## 1. Opis

Zestaw sterowania UNISTER-SPI-RGB służy do sterowania produktami cyfrowymi RGB, RGBW, monochromatycznych\*. Składa się z nadajnika w postaci pilota i odbiornika sterującego. Za pomocą pilota można ustawić jeden z 10 kolorów statycznych lub dowolny kolor wynikający z nasycenia podstawowych barw RGB(W). W sterowniku zapisanych jest 40 dynamicznych efektów świetlnych z możliwością regulacji prędkości zmian. W każdym trybie pracy możliwa jest regulacja intensywności światła. Zestaw umożliwia zapisanie dwóch scen i wywołanie w dowolnym momencie. Urządzenie pozwala na sterowanie od 8 do 1024 modułów cyfrowych SPI z różnymi układami scalonymi. Sterownik wykorzystuje technologię bezprzewodową (2,4 GHz) z zasięgiem do 30 metrów w otwartej przestrzeni.

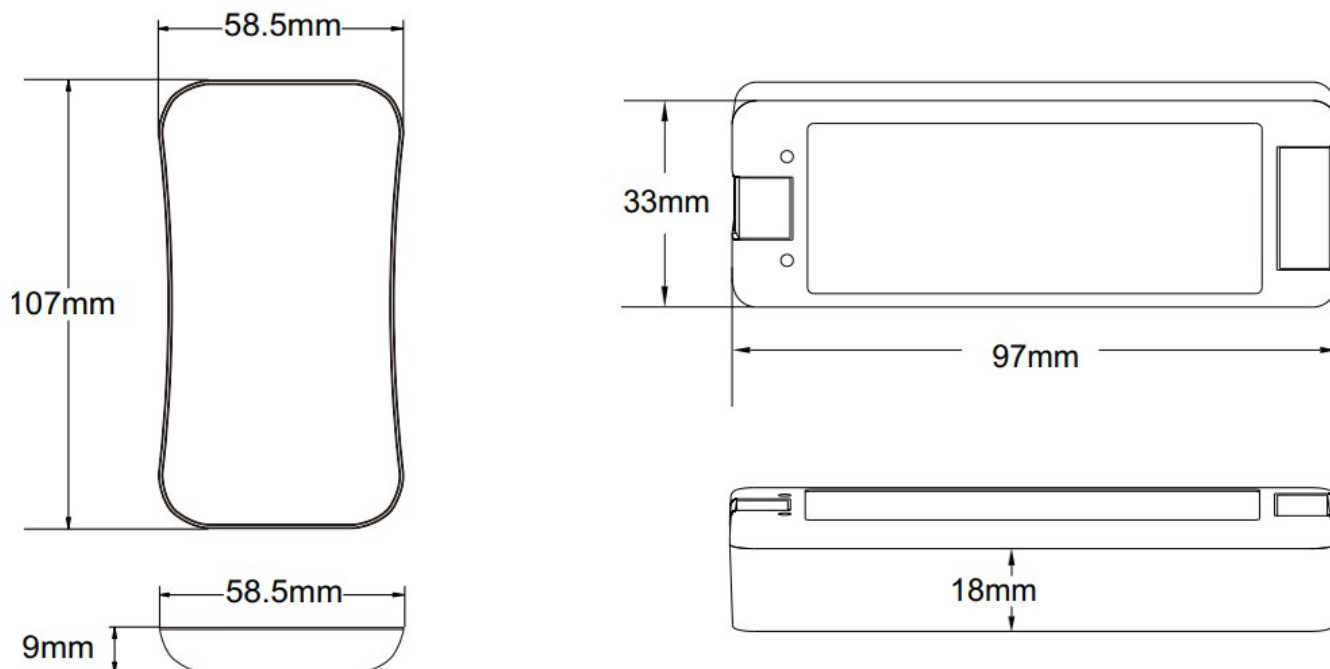
\* w przypadku produktów monochromatycznych ilość programów jest ograniczona – szczegóły pkt 10



## 2. Parametry techniczne

Nadajnik		Odbiornik	
Zasilanie	bateria 3VDC (CR2032)*	Zasilanie	5-24 VDC
Sygnał wyjściowy	RF (2.4GHz)	Prąd wyjściowy	max. 8A
Odległość sterowania	do 30m	Sygnał wyjściowy	SPI (DATA/CLK)
Kolor	biały	Ilość pixeli	1024 max
Wymiary	107 x 58,5 x 9 mm	Wymiary	97 x 33 x 18mm

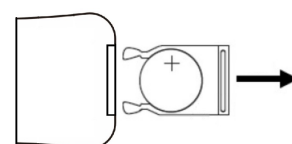
\* bateria dołączona do zestawu



Rys. 1 Wymiary urządzeń

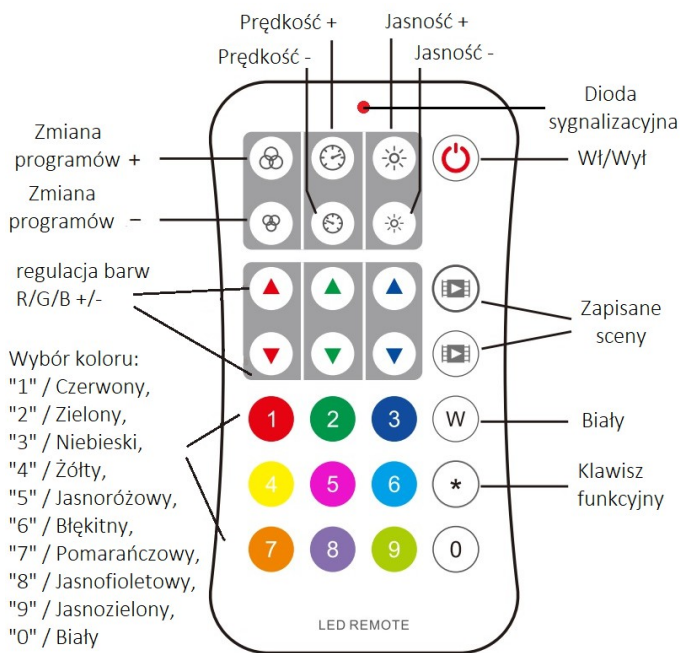
## 3. Przygotowanie nadajnika

Wyciągnij zasobnik baterii z tylnej części nadajnika (pilota) i zdejmij folię zabezpieczającą. Zwróć uwagę na odpowiednią polaryzację wkładanej baterii (+ powinien być skierowany ku górze, patrząc na tylną część obudowy pilota). Następnie wsuń zasobnik z powrotem do pilota i sprawdź działanie poprzez naciśnięcie dowolnego klawisz (lampka sygnalizacyjna na pilocie – patrz rys. 3 powinna zapalić się na czerwono). Odwrotnie zainstalowana bateria może spowodować trwałe i nieodwracalne uszkodzenie pilota.



Rys. 2 Montaż baterii

## 4. Opis i funkcje klawiszy pilota.



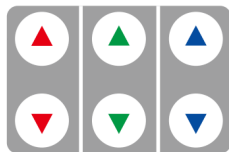
Rys. 3. Wygląd zewnętrzny nadajnika

Jednorazowe naciśnięcie klawisza przełącza sterownik w tryb ostatnio używanego programu dynamicznych zmian (lista programów patrz pkt. 9). Kolejne jednorazowe naciśnięcie, powoduje przejście do następnego (+) lub poprzedniego (-) programu. Przytrzymanie klawisza powyżej 2 sekund uruchamia pierwszy program z listy.

Klawisze prędkości pozwalają na regulację szybkości zmian w trybie programów dynamicznych. Jednorazowe naciśnięcie zmienia prędkość o jeden w 10 stopniowej skali. Przytrzymanie (powyżej 2 sekund) pozwala na regulację w trybie płynnym od 0 do 100%.

Regulacja natężenia światła możliwa jest od 0 do 100% w dwóch trybach pracy. Skokowa co 10% przy jednorazowym naciśnięciu klawisza, oraz płynna na 256 poziomach poprzez przytrzymanie klawisza powyżej 1 sekundy (od 1 do 5 sekund).

Przycisk Scena umożliwia zapisanie dwóch scen: krótkie naciśnięcie przywołuje zapisaną scenę, a długie naciśnięcie (2 sekundy) zapisuje bieżący kolor w scenie.



Za pomocą przycisków możliwe jest ustawienie dowolnego koloru z przestrzeni barw podstawowych RGB. Regulacja odbywa się na w taki sam sposób jak klawisze regulacji natężenia światła. W trybie tym każdy z kolorów RGB nasycamy osobno. W skokowej regulacji możemy ustawić 1 z 1000 kolorów a w płynnej 1 z ponad 16 milionów.

**1** Jednorazowe naciśnięcie ustawia kolor światła przypisany pod danym klawiszem .

**WAŻNE:** Przedstawione kolory na pilocie (0-9) nie są dokładnym odzwierciedleniem wyświetlanego koloru i wynika to z konstrukcji zastosowanych produktów LED. W każdym urządzeniu, każda ze składowych RGB może posiadać nieco inną charakterystykę widmową, a co za tym idzie, każde z urządzeń może posiadać własny zakres barw możliwych do uzyskania.

**9**

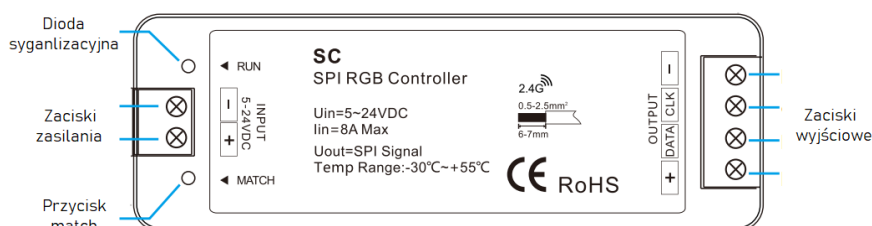
**0**

W zależności od rodzaju podłączonych produktów, przycisk ten spełnia różne funkcje.

Dla produktów **RGB** działa w ten sam sposób jak klawisz 0, z tym, że ściemnianie działa wyłącznie w trybie płynnym przytrzymując powyżej 1 sekundy tenże klawisz (nie działają klawisze regulacji natężenia światła).

**W** Dla produktów **RGBW** jednorazowe naciśnięcie włącza tzw. „podkład” dodatkowego koloru białego, na całej długości produktu, w każdym trybie pracy. Ustawienie natężenia światła „podkładu”, możliwe jest poprzez przytrzymanie powyżej 1 sekundy klawisza do interesującego nas poziomu (pierwsze przytrzymanie – natężenie maleje, drugie – rośnie). Po ustawieniu żądanej wartości natężenia „podkładu”, regulacja jasności świecenia za pomocą klawiszy działa od 0 do ustawionej przez nas wartości.

## 5. Opis odbiornika

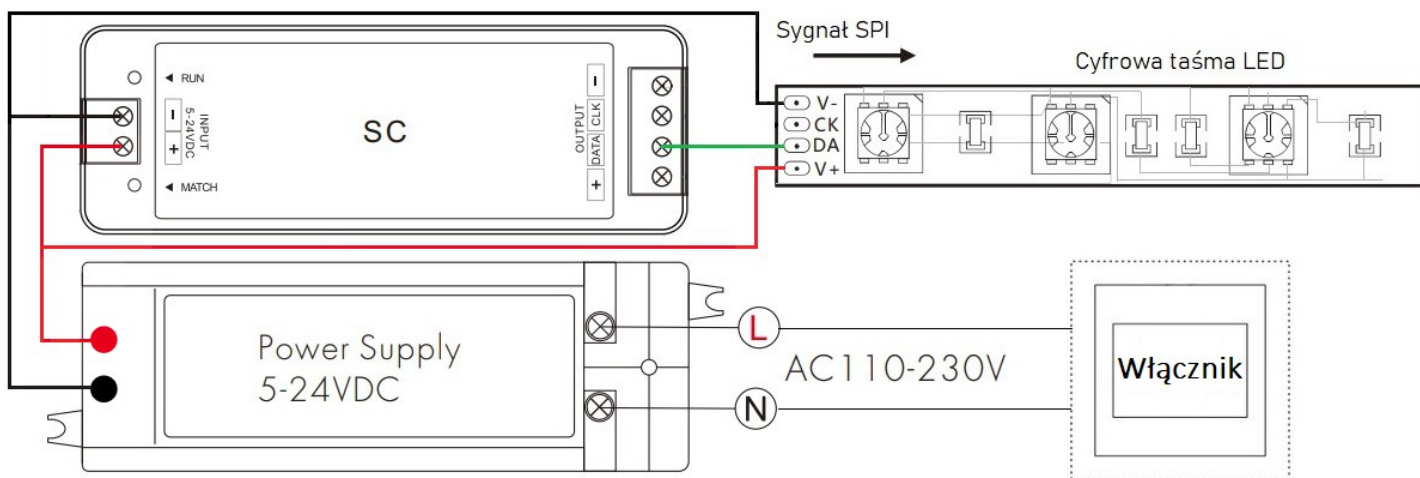


Rys. 4 Wygląd zewnętrzny odbiornika

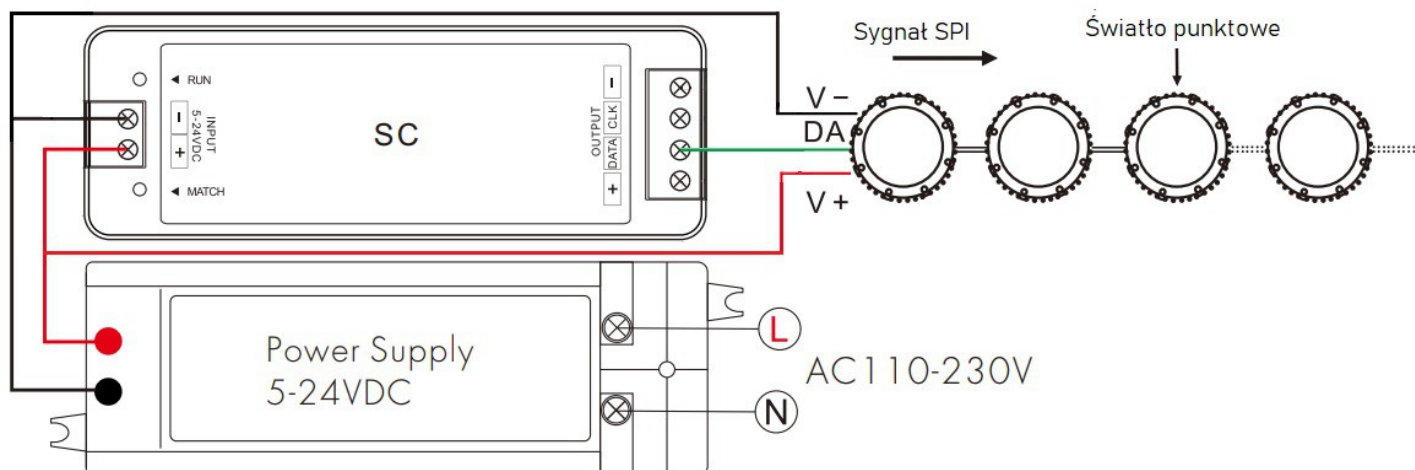
## 6. Schematy połączeń

Poniżej przedstawiono schematy połączeń odbiornika do zasilacza i podłączenie produktów cyfrowych LED RGB(W). Do każdego zacisku można podłączyć więcej niż jeden przewód, jeśli sumarycznie nie przekraczają średnicy maksymalnej jaką można zastosować na zacisku – maksymalnie 2,5mm<sup>2</sup>. Podczas podłączania produktów LED należy zwrócić uwagę, iż nie każdy producent stosuje taką samą kolorystykę przewodów. Należy podłączyć przewód zgodnie z opisem na produkcie do odpowiedniego zacisku odbiornika. Przy niedużych instalacjach zasilanie produktów cyfrowych led można podłączyć bezpośrednio ze sterownika. Należy jednak pamiętać, aby podłączany produkt nie przekraczał natężenia prądu 8A (192W przy 24V, 96W przy 12V i 40W przy 5V). W celu zapewnienia długiej żywotności odbiornika sugerujemy podłączenie zasilania produktów led bezpośrednio z zasilacza jak na schematach poniżej. W instalacjach w których używamy długich odcinków, w celu uniknięcia spadków napięć i co się z tym wiąże przebarwień kolorów na końcach tych odcinków, zalecane jest doprowadzenie napięcia zasilania do produktów cyfrowych led grubszym przewodem (np. dla taśm led co około 500 cm).

**WAŻNE:** Ze względu na pobór mocy przez układy scalone oraz zasilacza, w stanie spoczynku, w celu uniknięcia poboru mocy, zalecane jest wyłączenie całego systemu za pomocą włącznika głównego na obwodzie 230V (patrz rys. nr 5).

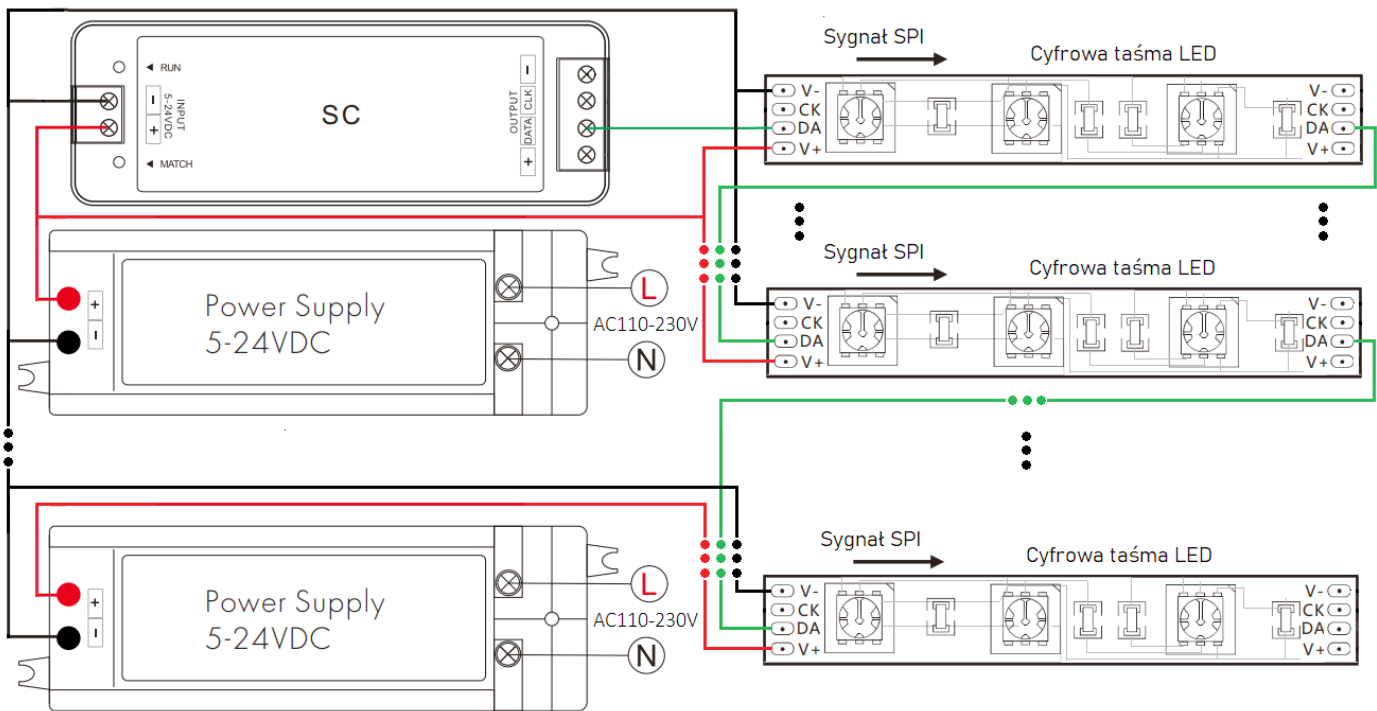


Rys. 5 Podstawowy schemat podłączenie cyfrowej taśmy LED mikro-instalacji (do 5 mb)



Rys. 6 Schemat połączeń punktowych źródeł światła ze sterowaniem cyfrowym SPI

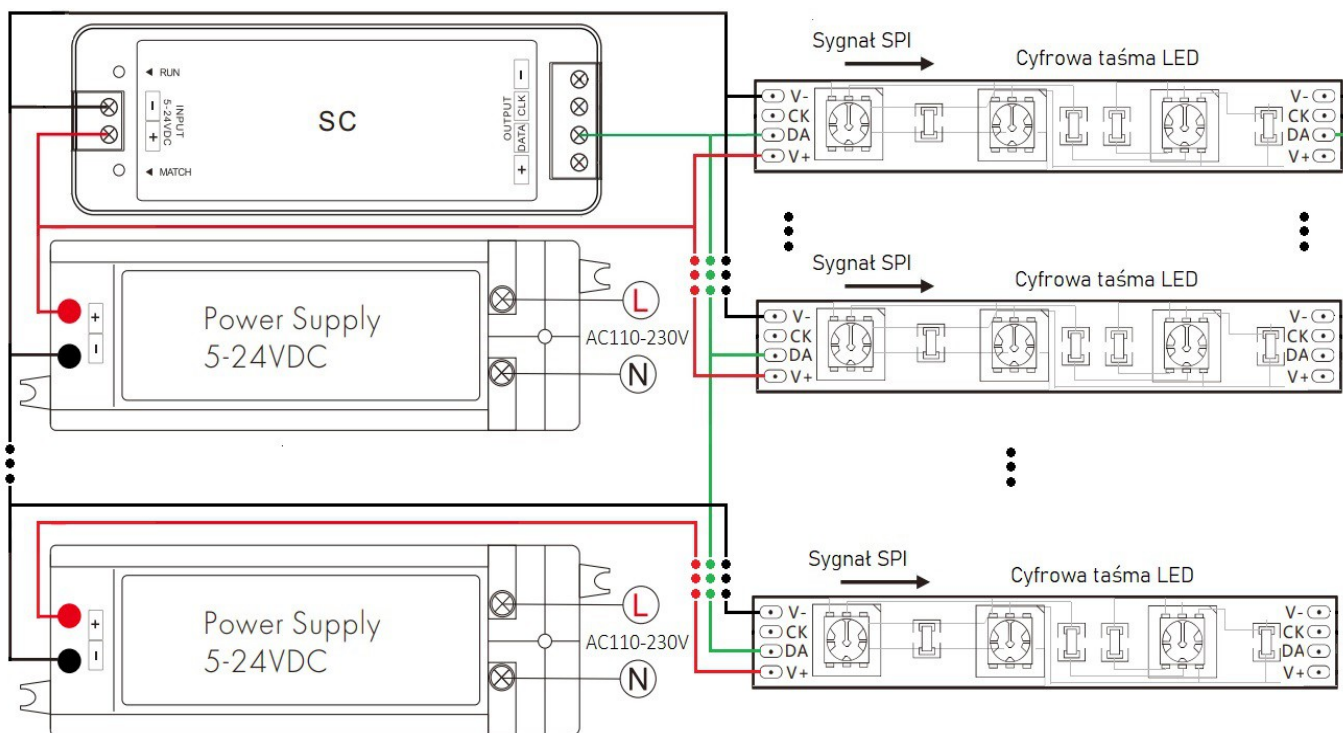
Przy rozbudowanych instalacjach (bardzo długich odcinkach), zalecane jest doprowadzenie zasilania do każdego odcinka 5mb z obu stron, w celu uniknięcia spadków napięć i związanych z tym przebarwień światła (dla produktów o napięciu zasilania 5V - 2,5 metra). W przypadku zastosowania wielu zasilaczy należy połączyć ze sobą bieguny zasilania (-) jak na rysunku poniżej. Dla zapewnienia jednolitej barwy należy stosować zasilacze tego samego typu i podłączać do każdego podobną ilość produktów led. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie zasilaczy z funkcją regulacji napięcia ADJ i ustawienia podczas największego poboru (kolor biały – przycisk 0), takiej samej wartości napięcia na wyjściu na każdym z nich. Łącząc ze sobą produkty cyfrowe led w długie odcinki, należy zwrócić uwagę na kierunek sygnału SPI, gdyż odwrotne podłączenie może uszkodzić produkt lub spowodować jego wadliwe działanie. Na taśmach kierunek ten jest oznaczony → co każdy pixel (moduł cięcia).



Rys. 5 Schemat podłączenia przy użyciu kilku zasilaczy.

Możliwe jest też podłączenie kilku produktów cyfrowych led w trybie pracy równoległej. Podczas programowania ilości pixeli, należy podać ilość znajdującą się na jednym produkcie led. Przy tego typu instalacjach należy mieć na uwadze, iż tylko przy takich samych długościach produktów led będą one pracowały w ten sam sposób, w trybach pracy dynamicznej zmiany kolorów.


W przypadku różnych odcinków produktów led, podczas programowania należy wybrać ilość pixeli odpowiadającą najdłuższemu odcinkowi. Przy takiej konfiguracji, programy dynamiczne będą zmieniały się do pewnego momentu w ten sam sposób, po czym przy dłuższych odcinkach (np. biegnący czerwony na białym tle) będzie biegł do końca produktu i w międzyczasie od początku pojawi się nowy sygnał biegnącego koloru czerwonego.



Rys. 8 Schemat połączenia równoległego produktów led.


**WAŻNE:** W celu zapewnienia długiej i bezawaryjnej pracy, moc zasilacza powinna być większa o około 20%, niż moc obciążenia LED.

## 7. Sparowania nadajnika z odbiornikiem

1. Naciśnij przycisk MATCH na odbiorniku, następnie w przeciągu 5 sekund naciśnij dowolny przycisk na pilocie, jeśli pilot jest w trybie pracy lub przycisk , jeśli pilot jest w trybie uśpienia. Połączenie odbiornika zostanie wykonane, gdy dioda sygnalizująca pracę odbiornika mignie 5 razy.
2. Długie przytrzymanie klawisza MATCH na odbiorniku do momentu błysnięcia diody na odbiorniku, powoduje usunięcie integracji pilota z odbiornikiem. Rozparowanie odbiornika z pilotem sygnalizowane jest pięciokrotnym mignięciem diody sygnalizującej pracę odbiornika.

## 8. Konfiguracja odbiornika

Aby rozpocząć konfigurację odbiornika, należy ustalić ilość pixeli (modułów) produktu led podłączonego do odbiornika. Produkty marki UNILED mają podaną na opakowaniach ilość pixeli na metr. W przypadku braku takiej informacji należy policzyć ilość modułów led podpiętych do odbiornika.

1. Ustawienie długości odbywa się za pomocą wpisania kodu na pilocie z użyciem klawisza funkcyjnego  oraz 3 cyfr (**\*3 cyfry\***) np. aby ustawić liczbę pikseli na 32, wpisujemy \*032\*, a dla 600 pikseli \*600\*. Liczba powinna być określona w przedziale od 8 do 1024. Poprawne zapisanie sygnalizowane jest pojedynczym mignięciem diody sygnalizacyjnej na odbiorniku. W przypadku pomyłki lub błędu w zapisie, w każdym momencie czynność można powtórzyć i wpisać nową wartość.

2. Kolejnym krokiem jest ustawienie typu zastosowanego w produkcji, sterującego układu scalonego. Taką informację powinniśmy otrzymać od dostawcy wraz z zakupionym towarem. Typ zastosowanego układu scalonego w produktach marki UNILED znajduje się na opakowaniu. Każdy układ ma przypisaną dwucyfrową liczbę i wpisujemy ją w podobnym formacie jak poprzednio **\*2 cyfry\***

**Przykład:** dla chipu TM1803 używamy kodu **\*11\***, a dla TM1809 czy WS2812 kodu **\*12\***. Jest to kluczowe dla poprawnego działania i synchronizacji efektów świetlnych. W przypadku pomyłki lub błędu czynność należy powtórzyć.

Poniżej lista obsługiwanych układów scalonych wraz z przypisanymi do nich kodami. Przy używanych w produktach marki UNILED układach scalonych, dodaliśmy wytłuszczonym drukiem symbole produktów.

Kod	Typ układu scalonego	Sygnał wyjściowy
*11*	TM1803	DATA
*12*	TM1809, TM1804, TM1812, UCS1903, TM1934 ( <b>D5050-SPI-300-RGB</b> ), UCS1909, UCS1912, SK6812 ( <b>SPI-5V-300-RGB</b> ), SK6813, UCS2903, UCS2909, UCS2912, WS2811 ( <b>DGC-SPI-2880-RGB</b> ), WS2812, WS2813, WS2815, SM16703P, FW1935 ( <b>D2835-SPI-600-WN</b> )	DATA
*13*	TM1829	DATA
*14*	TLS3001, TLS3002	DATA
*15*	GW6205	DATA
*16*	MBI6120	DATA
*17*	TM1814 ( <b>D5050-SPI-300-WNRGB</b> ), TM1814B(RGBW)	DATA
*18*	SK6812 (RGBW) ( <b>SPI-5V-300-WNRGB</b> ), WS2813(RGBW), WS2814(RGBW) ( <b>DGC-SPI-3920-WNRGB</b> )	DATA
*19*	UCS8904B(RGBW)	DATA
*21*	LPD6803, LPD1101, D705, UCS6909, UCS6912	DATA, CLK
*22*	LPD8803, LPD8806	DATA, CLK
*23*	WS2801, WS2803	DATA, CLK
*24*	P9813	DATA, CLK
*25*	SK9822	DATA, CLK
*31*	ZM1914A	DATA
*32*	GS8206, GS8208	DATA
*33*	UCS2904	DATA
*34*	SM16804	DATA
*35*	SM16825	DATA
*36*	SM16714(RGBW)	DATA
*37*	UCS5603	DATA
*38*	UCS2603	DATA
*39*	SM16714D	DATA
*41*	UCS7604(RGBW)	DATA
*42*	UCS7804(RGBW)	DATA

3. Ostatnim etapem konfiguracji jest ustawienie kolejności kolorów RGB(W), jeśli jest inna niż standardowa. Sprawdzenie, czy mamy zaprogramowaną odpowiednią kolejność kolorów, polega na wybraniu kolejno kolorów statycznych 1 2 3 W na pilocie, które powinny na produkcji led wyświetlić przypisaną barwę. W przypadku gdy pod danym klawiszem pojawia się inny kolor, i nie jest znana kolejność kolorów w produkcie, metodą prób należy ustawić odpowiednią. Wykonujemy to przy pomocy komendy \*1 cyfra\*. Dla standardowej kolejności RGB używamy kodu \*1\*, dla innych kombinacji: \*2\*: RBG, \*3\*: GRB, \*4\*: GBR, \*5\*: BRG, \*6\*: BGR. Po każdorazowym zaprogramowaniu należy ponownie sprawdzić czy odpowiednią barwę mają kolory statyczne. Dodatkowo dla taśm RGBW mamy możliwość ustalenia kolejności barw RGB i W: \*7\* W po RGB, \*9\* W przed RGB. Przykład \*7\* ustawia kolejność: kolor biały W po RGB (RGBW), natomiast \*9\* ustawia kolejność kolor biały przed RGB (WRGB).

## 9. Lista programów dla produktów RGB/RGBW

Dzięki klawiszom  +/- możemy wybrać jeden z poniżej przedstawionych w tabeli programów.

**WAŻNE:** W przypadku podłączenia produktu monochromatycznego do sterownika wyrazy przed nawiasem należy zastąpić tym w nawiasie w celu poznania występującego efektu świetlnego. W przypadku całkiem innego działania efekt podano w nawiasie na końcu opisu. W zależności od użytego układu scalonego programy dla produktów jednokolorowych mogą się nieco różnić od zapisu w tabeli.

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
P01	2 czerwone pixele poruszająca się do przodu po białym tle, co 30 pixeli	P21	Zielona fala poruszająca się do przodu
P02	2 zielone pixele poruszająca się do przodu po białym tle, co 30 pixeli	P22	Niebieska fala poruszająca się do przodu
P03	2 niebieskie pixele poruszająca się do przodu po białym tle, co 30 pixeli	P23	Różowa fala poruszająca się do przodu
P04	2 żółte pixele poruszająca się do przodu po niebieskim tle, co 30 pixeli	P24	RGBW fala poruszająca się do przodu
P05	2 błękitne pixele poruszająca się do przodu po niebieskim tle, co 30 pixeli	P25	Czerwona fala poruszająca się do przodu na żółtym tle
P06	2 różowe pixele poruszająca się do przodu po niebieskim tle, co 30 pixeli	P26	Jasnozielona fala poruszająca się do przodu na błękitnym tle
P07	2 pixele poruszające się do przodu i zmieniające kolor po 30 pixelach	P27	Niebieska fala poruszająca się do przodu na różowym tle
P08	2 pixele schodzące się i rozchodzące na odcinku 30 pixeli, 7 kolorów po kolei	P28	Niebieska fala poruszająca się do przodu na białym tle
P09	2 pixele schodzące się i rozchodzące na odcinku 30 pixeli, multikolor	P29	sześcioróżowa fala poruszająca się do przodu na białym tle
P10	Otwieranie i zamykanie się kolorów, 7 kolorów po kolei	P30	Płynna zmiana 6 kolorów na 60 pixelach
P11	Otwieranie i zamykanie się kolorów, multikolor	P31	Skokowa zmiana 7 kolorów na 60 pixelach
P12	10 poruszających się do przodu pixeli niebieskich i białych	P32	Tryb stroboskopu – 7 kolorów na 60 pixelach ze zmianą koloru
P13	10 poruszających się do przodu pixeli zielonych i błękitnych	P33	1 pixel zmieniający skokowo kolory (RGB) i poruszający się do przodu
P14	10 poruszających się do przodu pixeli w kolorach R,G,B	P34	Rozświetlający i zanikający kolor – 3 kolory R,G,B
P15	10 poruszających się do przodu pixeli w 7 kolorach	P35	Skokowa i losowa zmiana kolorów pixeli
P16	30 niebieskich pixeli poruszających się od tyłu z 5 pixelami przerwy	P36	Płynna i losowa zmiana kolorów pixeli
P17	30 różowych pixeli poruszających się od tyłu z 5 pixelami przerwy	P37	Rozświetlająca się biała linia po 1 pixelu od początku do końca i wyłączająca się, w pętli
P18	30 białych pixeli poruszających się od tyłu z 5 pixelami przerwy	P38	Rozświetlająca się biała linia po 1 pixelu od początku do końca i wracająca, w pętli
P19	30 multikolorowych pixeli poruszających się od tyłu z 5 pixelami przerwy	P39	Rozświetlająca się biała linia po 1 pixelu od początku do końca, wyłączająca się i znów rozświetlająca od końca, w pętli
P20	Czerwona fala poruszająca się do przodu	P40	Pływająca biała fala

## 10. Lista programów dla produktów monochromatycznych

Dzięki klawiszom  +/- możemy wybrać jeden z poniżej przedstawionych w tabeli programów.

**WAŻNE:** W przypadku podłączenia produktu monochromatycznego do sterownika wyrazy przed nawiasem należy zastąpić tym w nawiasie w celu poznania występującego efektu świetlnego. W przypadku całkiem innego działania efekt podano w nawiasie na końcu opisu. W zależności od użytego układu scalonego programy dla produktów jednokolorowych mogą się nieco różnić od zapisu w tabeli.

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
P01	2 nieświecące pixele poruszająca się do przodu po monochromatycznym tle, co 30 pixeli	P21	Fala poruszająca się do przodu
P02	Światło ciągle	P22	Jak P21
P03	Jak P2	P23	Jak P21
P04	Jak P2	P24	Jak P21
P05	Jak P2	P25	Jak P21
P06	Jak P2	P26	Jak P2
P07	2 pixele poruszające się do przodu	P27	Jak P2
P08	2 pixele schodzące się i rozchodzące na odcinku 30 pixeli	P28	Jak P2
P09	2 pixele schodzące się i rozchodzące na odcinku 30 pixeli	P29	Przygasająca fala poruszająca się do przodu
P10	Otwieranie i zamykanie się koloru	P30	Przygasająca i rozjaśniająca się fala na 60 pixelach
P11	Otwieranie i zamykanie się koloru	P31	Skokowa i zanikająca fala na 60 pixelach
P12	Jak P2	P32	Tryb stroboskopu na 60 pixelach
P13	Jak P2	P33	1 pixel poruszający się do przodu
P14	10/20 poruszających się do przodu pixeli	P34	Rozświetlający i zanikający kolor
P15	10/20 poruszających się do przodu pixeli	P35	Wyłączanie się do jakiś czas pojedynczych pixeli
P16	20/30 niebieskich pixeli poruszających się od końca z 5 pixelami przerwy	P36	Efekt falowania koloru
P17	Jak P16	P37	Rozświetlająca się linia po 1 pixelu od początku do końca i wyłączająca się, w pętli
P18	Jak P16	P38	Rozświetlająca się linia po 1 pixelu od początku do końca i wracająca, w pętli
P19	Jak P16	P39	Rozświetlająca się linia po 1 pixelu od początku do końca, wyłączająca się i znów rozświetlająca od końca, w pętli
P20	Brak efektu – produkt nie świeci	P40	Pływająca fala

## 11. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

1. Produkt powinien być instalowany i serwisowany przez wykwalifikowaną osobę.
2. Ten produkt nie jest wodoodporny, oraz nie jest odporny na promieniowanie UV.
3. Należy zapewnić dobrą wentylację w miejscu przewidzianym na montaż odbiornika i zasilacza.
4. Sprawdź, czy napięcie wyjściowe zasilacza jest zgodne z napięciem roboczym produktu oraz odbiorników LED.
5. Przed podłączeniem zasilania sprawdź, czy wszystkie połączenia i polaryzacja są poprawne i bezpieczne, aby uniknąć uszkodzeń produktów.
6. Jeżeli po poprawnym podłączeniu produkt nie zadziała, nie próbuj naprawiać produktu samodzielnie. Skontaktuj się z producentem lub dostawcą.

## 12. Usterki i rozwiązywanie problemów

Objawy	Analiza	Rozwiązanie
Nie świeci dioda sygnalizacyjna odbiornika LED	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brak zasilania.</li><li>• Niewłaściwe połączenie</li><li>• Nie wybrano koloru/programu na pilocie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sprawdź zasilanie</li><li>• Sprawdź poprawność podłączenia przewodów zasilających odbiornik</li><li>• Sprawdź czy kolor/program został poprawnie wybrany</li></ul>
Zły kolor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Niewłaściwe podłączenie przewodów</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sprawdź ponowne podłączenie przewodów</li></ul>
Nierównomierna intensywność między początkiem i końcem – spadek napięcia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przewód wyjściowy jest zbyt długi.</li><li>• Średnica przewodu jest za mała.<ul style="list-style-type: none"><li>• Przeciążenie zasilacza.</li><li>• Przeciążenie kontrolera.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zmniejsz ilość dostarczanego przewodu/obwodu lub zasil produkt dwustronnie.<ul style="list-style-type: none"><li>• Zmień średnice przewodu.</li></ul></li><li>• Wymień na mocniejszy zasilacz.<ul style="list-style-type: none"><li>• Dodaj kolejny odbiornik.</li></ul></li></ul>
Brak odpowiedzi od pilota	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brak baterii w pilocie.</li><li>• Bateria jest rozładowana.</li><li>• Odległość pomiędzy pilotem a odbiornikiem jest zbyt duża.</li><li>• Kontroler nie jest zintegrowany</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Włóż baterię.</li><li>• Wymień baterię.</li><li>• Zmniejsz odległość zdalną.</li><li>• Ponownie zintegruj pilot z odbiornikiem.</li></ul>



Ten symbol na produkcie lub jego opakowaniu oznacza, że produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady, pod karą grzywny. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstałych ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Recykling zużytego sprzętu pomaga w ochronie środowiska i zasobów naturalnych. Zapewnia ponowne jego wprowadzenie do obiegu chroniąc zdrowie człowieka i środowisko.