



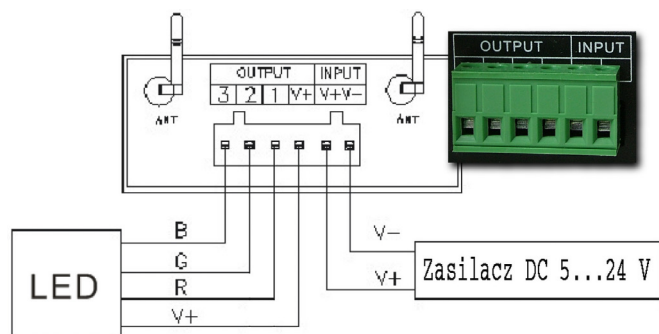
Bezprzewodowe sterowanie oświetleniem

Pozostając na fali popularności zagadnienia innowacyjnych technologii zajęliśmy się urządzeniami sterującymi oświetleniem. Bynajmniej nie będzie jednak mowy o tradycyjnych żarówkach 60-watowych. Nasze zainteresowanie skierujemy raczej ku systemom nowoczesnego, energooszczędnościowego oświetlenia ledowego, a dokładniej zajmiemy się urządzeniami sterującymi takim oświetleniem.

Zapomnijmy więc o typowych żarówkach 60-watowych. Te odeszły już bezpowrotnie do lamusa, a jeśli można je jeszcze gdzieś legalnie nabyć, to tylko dzięki sprytnym sprzedawcom, którzy umiejętnie potrafią ominąć obowiązujące nas również unijne przepisy. Nawiasem mówiąc bez większego problemu można nabyć „żarówkę” LED o ciepłej białej barwie (2700 K), a więc bardzo podobnej do żarówki klasycznej, zużywającej jednak 10-krotnie mniejszą moc – 6 W zamiast 60 W. Faktem jest natomiast znacznie wyższa cena.

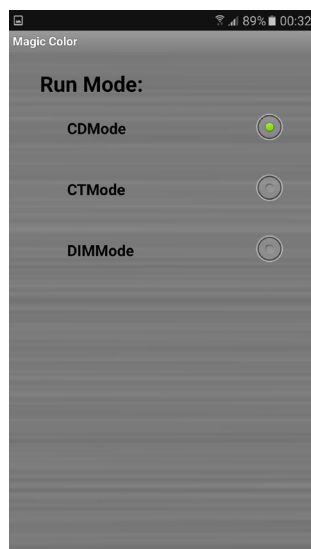
Na sklepowych półkach w coraz większych ilościach pojawiają się żarówki tzw. energooszczędne przypominające dawne świetlówki, listwy oświetleniowe i żarówki LED, w których są stosowane diody świecące. Można jeszcze bez problemu kupić żarówki halogenowe, ale i ich los jest już przesądzony.

Żarówki energooszczędne i źródła światła LED zasadniczo różnią się między sobą ze względu na dwie cechy użytkowe. Są to: czas osiągnięcia pełnej jasności świecenia oraz możliwość jej płynnej regulacji. Pod tym względem zdecydowanie wygrywa żarówka LED. Żarówka energooszczędna potrzebuje nawet kilku minut do osiągnięcia znamionowego strumienia świetlnego, nie można go ponadto regulować. Próba takiej czynności polegająca, na przykład, na zmniejszaniu napięcia zasilającego kończy się nagłym zgaśnięciem żarówki. Żarówka LED osiąga natomiast pełną jasność natychmiast po włączeniu, a dodatkowo, bez większego problemu jasność tę można płynnie regulować. Jest jeszcze jedna cecha takich żarówek, która będzie nas interesować szczególnie. Otóż, jak nie trudno się domyślić, stosując żarówki LED względnie łatwo można uzyskać oświetlenie



Rysunek 1. Gniazdo wyjściowe sterownika z połączeniami RGB

wielobarwne. Wszyscy dobrze znamy diody LED zawierające *de facto* trzy struktury: R (Red), G (Green), B (Blue). Umiejętnie dobierając jasność świecenia poszczególnych diod można uzyskać niemal dowolny kolor, tak jak jest to realizowane choćby w ekranach naszych smartfonów czy telewizorów LED. Producenci systemów oświetleniowych poszli tą samą drogą, i aktualnie dostępne są już żarówki oświetleniowe RGB. Pozwalają one uzyskać bardzo atrakcyjne efekty oświetlenia wnętrza, studiów czy innych obiektów. Można na przykład odpowiednio aranżować oświetlenie w zależności od naszego nastroju, pory dnia, można różnicować charakter oświetlenia w poszczególnych punktach pomieszczenia. Opisany w artykule sterownik jest przeznaczony właśnie do takiego typu systemów oświetlenia. Należy jednak pamiętać, że mówimy o niskonapięciowych źródłach światła.



Rysunek 2. Okno wyboru trybów pracy sterownika w aplikacji „Magic Color”



Rysunek 3. Wybór koloru w aplikacji „Magic Color” Wybór temperatury barwowej w aplikacji „Magic Color”

„Kto ma pilota ten rządzi”

Takie powiedzenie było niegdyś dość popularne w odniesieniu do pilotów telewizyjnych. Przy wybieraniu kolorystyki oświetlenia można skorzystać z interesującego urządzenia pozwalającego na dowolną zmianę kolorów oświetlenia. W tym momencie stało się już jasne, o czym właściwie jest mowa w artykule. Chodzi więc o system zdalnej regulacji wielobarwnego oświetlenia, wykorzystujący urządzenie o handlowej nazwie „Ściemniacz LED ledxon WLAN LED Controller 288 W”. Urządzenie to współpracuje z dedykowanym pilotem „LED ledxon Remote Control” lub z pełniącym tę samą funkcję smartfonem z zainstalowaną aplikacją „Magic Color”. Aplikację tę instaluje się z pliku umieszczonego na małej, 8-centymetrowej płytce CD dołączanej do sterownika. Nawiasem mówiąc, taki nośnik danych nie jest już obecnie zbyt często spotykany.

Pełny system oświetlenia musi być uzupełniony o zasilacz napięcia stałego 5...24 V mający wydajność prądową odpowiednią dla zastosowanych LEDów. Sterownik ma 3 kanały, każdy o wydajności prądowej 3 A, jednak wyjścia mają charakter napięciowy (regulacja PWM). W opisywanym urządzeniu przyjęto konfigurację połączeń ze wspólną anodą. Zgodnie z tym założeniem umieszczone na tylnej ścianie gniazdo zbudowane z sześciu łączówek śrubowych ma budowę jak na **rysunku 1**.

Wszystkie 3 kanały sterownika są wykorzystywane tylko w trybie pracy „CD” (Color Disk). Jest to jeden z trzech trybów wybieranych przez użytkownika w aplikacji „Magic Color” (**rysunek 2**). Poszczególne tryby są przewidziane do różnych systemów oświetleniowych wymagających odmiennych topologii połączeń.

Do pracy w trybie „CD” konieczne jest wykonanie połączeń zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 1. Uzyskiwany w tej konfiguracji efekt nazwano „magicznymi światłami”. Sterownik reguluje natężenie oświetlenia w każdym kanale R, G i B tak, aby zmieszanie tych kolorów dało wynikowy kolor zgodny z żądanym. Wybór dokonuje się poprzez wirtualny obrót tarczy regulacyjnej pilota (**rysunek 3**). Polega to na naciśnięciu palcem takiego miejsca na ekranie, które odpowiada oczekiwanemu kolorowi.

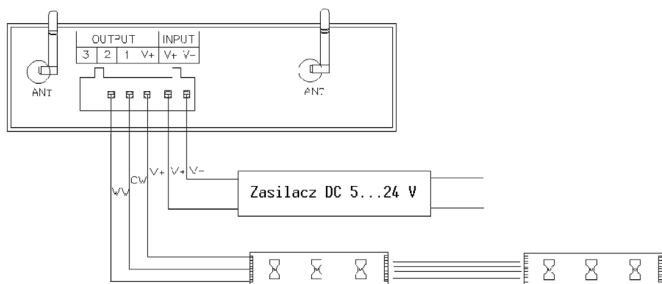
Ponadto, w aplikacji „Magic Color” umieszczono suwak 100-punktowej regulacji jasności wybranego koloru, a także przycisk *M* wybierający predefiniowane nastawy i efekty. Efekty te to m. in. szybki wybór kolorów podstawowych i pośrednich, a także płynne przejścia między wszystkimi kolorami. Dodatkowym, chociaż trochę męczącym trybem pracy jest efekt stroboskopowy z kilkoma częstotliwościami migania. W lewym górnym rogu ekranu wyświetlany jest wskaźnik informujący o liczbowych wartościach nastaw w poszczególnych kanałach. Niestety, metodą numeryczną nie można wprowadzać zmian.

Regulacja jasności i temperatury barwowej

Drugi tryb pracy sterownika „CT” jest przeznaczony do regulacji jasności i temperatury barwowej oświetlenia. Wykorzystywane są w nim tylko dwa kanały, a połączenia powinny być wykonane zgodnie ze schematem przedstawionym na **rysunku 4**. Tarcza regulacyjna ma teraz wygląd jak na **rysunku 5**. Jej wirtualny obrót powoduje zmianę barwy od zimnej białej do ciepłej białej. Podobnie jak w poprzednim przypadku przyciskiem *M* wybierane są predefiniowane nastawy: od 100% Cold White, przez czystą biel do 100 Warm White co 20%. Niezależnie suwakiem można regulować jasność świecenia.

Ściemniacz

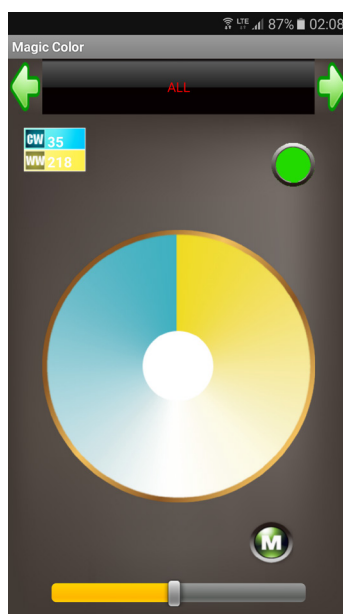
Jak już było powiedziane, w systemach oświetlenia LED, w odróżnieniu od systemów z żarówkami energooszczędnymi, jest możliwa regulacja jasności. Topologia połączeń jest w tym wypadku znacznie uproszczona, wykorzystywany jest tylko jeden kanał (**rysunek 6**). Należy jednak wiedzieć, że regulacja jest prowadzona synchronicznie



Rysunek 4. Konfiguracja sterownika w trybie regulacji temperatury barwowej

we wszystkich kanałach. Teoretycznie więc obciążenie może być dołączone do dowolnego kanału. W tej konfiguracji tarcza regulacyjna jest wykorzystywana do ustawienia żądanej jasności świecenia (fotografia 7). Przyciskiem *M* wybierane są skokowo jasności w zakresie od 0% (praktycznie 1%) do 100% co 10%.

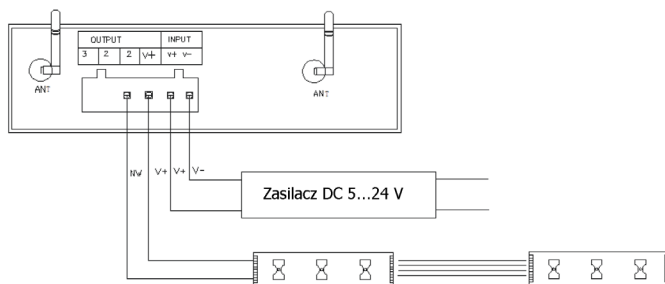
We wszystkich trybach pracy nastawy wybrane pilotem są zapamiętywane w sterowniku. Po zamknięciu aplikacji, włączeniu z zerwaniem połączenia WiFi, ponowne nawiązanie połączenia i uruchomienie aplikacji powoduje powrót do stanu wyjściowego. Regulacja przebiega dalej od ostatnio zapamiętanego stanu. Warunkiem jest jednak utrzymanie zasilania sterownika.



Rysunek 5. Wybór temperatury barwowej w aplikacji „Magic Color”

Pilot RF

Sterownik „Ściemniacz LED ledxon WLAN LED Controller 288 W” może być zamawiany wraz z dedykowanym pilotem „Ledxon Remote Control” (fotografia 8). Taka konfiguracja zwalnia użytkownika



Rysunek 6. Konfiguracja sterownika w trybie regulacji jasności

z konieczności instalowania aplikacji na smartfonie, jednak w tym przypadku zmniejszeniu ulega zasięg sterowania. Jest to spowodowane prawdopodobnie wykorzystaniem kanału radiowego 433 MHz zamiast WiFi. Informacja ta nie jest wprawdzie podawana w dokumentacji, jednak fakt ten potwierdzają dwie różne anteny zewnętrzne instalowane w sterowniku. Sygnał w.cz. 433 MHz jest też doskonale widoczny na analizatorze widma.

Urządzenie jest zasilane trzema bateriami 1,5 V AAA. Według zapewnień producenta jeden komplet powinien wystarczyć na półroczną eksploatację.

Parowanie urządzeń

Na przedniej ścianie sterownika znajdują się dwa przyciski astabilne i jeden przełącznik 16-pozycyjny. Są one wykorzystywane m.in. podczas konfigurowania systemu. Przełącznik 16-pozycyjny *SSID* (Service Set Identifier) służy do ustalenia identyfikatora sterownika. ID jest umieszczany w nagłówkach pakietów wysyłanych do wszystkich urządzeń pracujących w sieci lokalnej, co pozwala na selektywne przekazywanie poleceń do wybranego urządzenia. Na polecenia sterownika o danym ID, np. równym 5, reagują tylko te aplikacje, które pracują w sieci po zalogowaniu się do punktu dostępowego o ID=5. Takie rozwiązanie pozwala na sterowanie kilkoma systemami oświetleniowymi za pomocą jednego pilota.

Podobnie jest z pilotem RF. Przed rozpoczęciem pracy powinien być on sparowany z danym sterownikiem. Odpowiednia funkcja jest uruchamiana po naciśnięciu przycisku *Match* w sterowniku i przytrzymaniu na więcej niż 2 sekundy dowolnego przycisku pilota RF.

Praca bez pilota

Sterownik „LED ledxon WLAN LED Controller 288 W” może pracować również bez używania zdalnych pilotów. Taki tryb należy jednak kwalifikować raczej jako demonstracyjny lub serwisowy niż użytkowy. Przyciskiem *Function* wybierane są kolejne efekty, ale nie można np. regulować jasności świecenia.

Jarosław Doliński, EP



Fotografia 8. Dedykowany pilot RF



Fotografia 7. Regulacja jasności za pomocą aplikacji „Magic Color”