

Llum:LED:DMX

Control de Il·luminàries per a espectacles AV

UOC

Autoria: Omar Álvarez Calzada

Índex

1. Protocol DMX 512
2. Tires LED, DMC vs. PWM
3. Protocol MIDI



L'encàrrec i la creació d'aquest recurs d'aprenentatge UOC han estat coordinats per la professora: Irma Vilà i Òdena

Primera edició: setembre 2023
© d'aquesta edició, Fundació Universitat Oberta de Catalunya (FUOC)
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Autoria: Omar Álvarez Calzada
Producció: FUOC



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –excepte que s'indiqui el contrari– a una llicència Creative Commons de tipus Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

1. Protocol DMX 512

Sovint abreujat com a **DMX** (Digital MultipleX), és un **protocol** electrònic utilitzat en **luminotècnia** per al **control de la il·luminació d'espectacles**; permet la **comunicació** entre els **equips de control de llums** i les mateixes **fonts de llum**.

Va ser creat l'any 1986 per buscar una solució al problema de la **incompatibilitat** entre marques per la utilització de protocols propietaris, situació que obligava a tenir diferents sistemes de control per a cada marca d'equips emprada.

Actualment, és el protocol estàndard, juntament amb **Art-Net**, per al control electrònic de lluminàries d'espectacles.

Per saber-ne més:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Digital_Multiplex

1.1. DMX 512, valors, canals, universos, direccions

- **Canals.** El protocol DMX es basa en la utilització de canals per a la transmissió de les ordres de control. El límit de canals del protocol DMX és de 512.
- **Valors.** Cada canal pot ser regulat enviant valors de control que van del 0 al 255. El 0 significa que la font lumínica està apagada i el 255 que està encesa amb la seva màxima potència. La resta de valors entre 0 i 255 representen una variació de la intensitat des del seu valor mínim al màxim.
- **Universos.** Cada sortida física d'una superfície de control DMX es coneix com a univers DMX. Cada univers DMX està limitat a l'ús de 512 canals.

- **Canals i Il·luminàries.** Cada lluminària utilitzada, depenent de les seves característiques, pot tenir un nombre determinat de canals.

Canals i Il·luminàries			
Un PARELL LED RGB té 3 CANALS, 1 CANAL per cada color del focus.			
Cadascun d'aquests canals pot ser regulat de 0 a 255. Canal 2 + Canal 3 amb valor 0 + Canal R amb valor 255 = llum de color vermell. (El mateix per a la resta de canals.)			
Canal R + Canal G + Canal B amb valor 0 = focus apagat.			
Canal R + Canal G + Canal B amb valor 255 = suma dels tres colors = blanc.			
(Sumant els diferents valors de cada canal, obtenim mesclades de colors.)			

- **Direccions.** Perquè el sistema de control i la lluminària s'entenguin, a la lluminària li has d'assignar una **adreça DMX**.

Direccions			
La direcció DMX comença a comptar pel 0 en el canal 1 i així per cada canal de la cadena fins a arribar a 512.			
PARELL LED RGB de 3 canals = Direcció DMX 0-2 Direcció DMX CANAL R = 0 Direcció DMX CANAL G = 1 Direcció DMX CANAL B = 2			
Si ara volguéssim connectar un altre focus de 3 canals, la direcció DMX del nou focus seria 3-5. CANAL R-3, CANAL G-4 i CANAL B-5.			
L'assignació de direcció DMX ha de ser correlativa:			
Focus 1 3 canals	direcció 0-2		
Focus 2 3 canals	direcció 3-5		
Focus 3 3 canals	direcció 6-8		
Focus 4 3 canals	direcció 9-11		

1.2. Limitacions

Actualment, amb la complexitat de molts aparells de lluminàries professionals de tipus caps mòbils o escànners, **el límit de 512 canals és un problema per a la utilització del protocol DMX.**

En el cas de tires o **barres LED**, la limitació de **512** és encara **més acusada**.

Un cap mòbil modern pot comptar amb 40 canals.

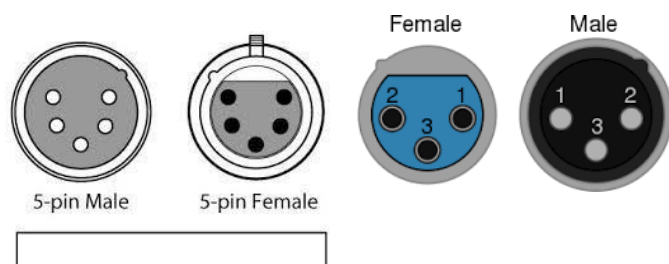
10 caps mòbils = 400 canals = 12 caps mòbils per univers.

Barra LED RGB = 60 leds RGB = 3 canals per LED = 180 canals.

15 barres LED RGB = 60 leds RGB = 3 canals per LED = 2.700 canals = 6 universos.

1.3. Cablatge i connexions

El connector **DMX** és un **XLR** de **5 pins**, però només **3 pins** d'aquests estan **actius**, per la qual cosa el connector de **5 pins** es pot convertir a un connector **XLR de 3 pins (cànon-cànon)**.

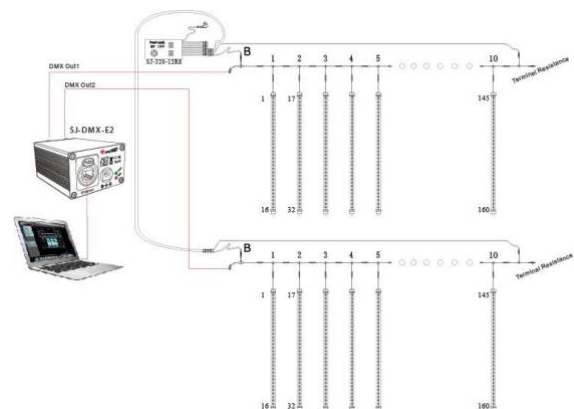
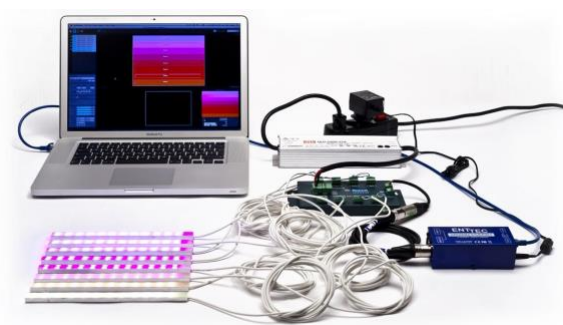
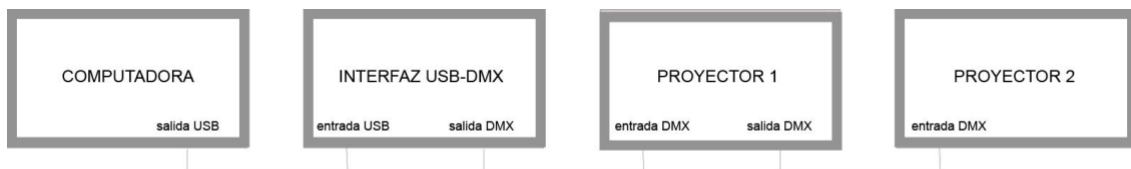


La limitació de tiratge de **cable DMX** és de **500 m**, però per a instal·lacions de tirades llargues, es recomana l'ús de **repetidors i aïlladors DMX**.

(Es recomana no posar al costat del **cablatge DMX cables de corrent o càrrega elèctrica**, ja que pot ser que facin **interferències en el senyal de control.**)

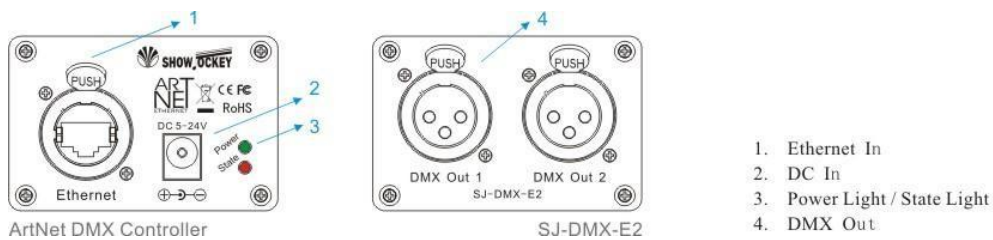


1.4. Configuració bàsica d'una cadena de control DMX



1.5. Interfície USB - DMX / Art-Net - DMX

Interfície de conversió i comunicació entre un ordinador i una cadena de lluminàries DMX.



1.5.1. Art-Net

Protocol desenvolupat per transmetre DMX 512-A (amb RDM) de forma *broadcast* o *unicast* a través d'un enviament de datagrames UDP/IP. El protocol opera per defecte dins dels rangs de xarxa 2.x.x.x/8 i 10.x.x.x/8.



Avantatges d'Art-Net:

- Distàncies més llargues mitjançant cablatge Cat 5.
- Sense limitacions d'universos.



Connexió i cablatge Art-Net: cablatge Cat 5.

Remote Device Management (RDM)



És una millora en el protocol DMX 512. Aquest protocol ha estat desenvolupat per la USITT i permet la comunicació bidireccional entre un sistema de control d'il·luminació i els aparells compatibles amb RDM que l'integren, utilitzant la mateixa línia estàndard de DMX.

2. Tires LED, DMX vs. PWM

Pulse-Width Modulation (PWM) o **modulació per amplada de polsos** d'un senyal o font d'energia és una tècnica en la qual es modifica el cicle de treball d'un senyal periòdic (una sinusoidal o una quadrada, per exemple), ja sigui per transmetre informació a través d'un canal de comunicacions o per controlar la quantitat d'energia que s'envia a una càrrega.

L'encesa i apagada de les tires LED es fa per PWM i no per DMX, per la qual cosa per controlar una tira LED per DMX necessitaràs un *dimmer* o *decoder* DMX-PWM.



2.1. LED, tipus de leds

Leds Dual in-line package (DIP): cada color primari RGB es troba en una càpsula independent.

Leds Surface-Mounted Device (SMD): fa referència a una configuració del LED on els tres colors són dins de la mateixa càpsula. D'aquesta manera, podem apreciar **més uniformitat en el color**.



Leds STRIPS: hi ha diferents tipus de tires de LED al mercat. Les diferències bàsiques que trobem són:

- Nombre de leds x m
 - 30 leds x m
 - 60 leds x m
 - 120 leds x m
- Tipus de colors reproduïbles
 - Monocrom
 - RGB
- Mida i intensitat lumínica dels leds
 - 9 x 6 mm
 - 10 x 6,5 mm
 - 14 x 7 mm
- Tipus de control sobre els leds
 - Control de tota la tira
 - Control de blocs de LED
 - Control píxel per píxel

3. Protocol MIDI

Musical Instrument Digital Interface (MIDI): és un estàndard tecnològic que descriu un protocol, una interfície digital i connectors que permeten que diversos instruments musicals electrònics, ordinadors i altres dispositius relacionats es connectin i comuniquin entre si. Una simple connexió MIDI pot transmetre fins a setze canals d'informació que poden ser connectats a diferents dispositius cadascun.

MIDI, tipus de missatge: a través del protocol MIDI pots enviar valors de control que van de 0 a 127.

Hi ha dos tipus bàsics de missatge de control: **nota** o **controlador**.

- La nota és un missatge *on-off*, que serveix per activar o desactivar algun paràmetre. El valor 0 és apagat i el valor 127 és encès.
- El controlador és un missatge que ofereix una interpolació entre el rang de valors de 0 a 127.