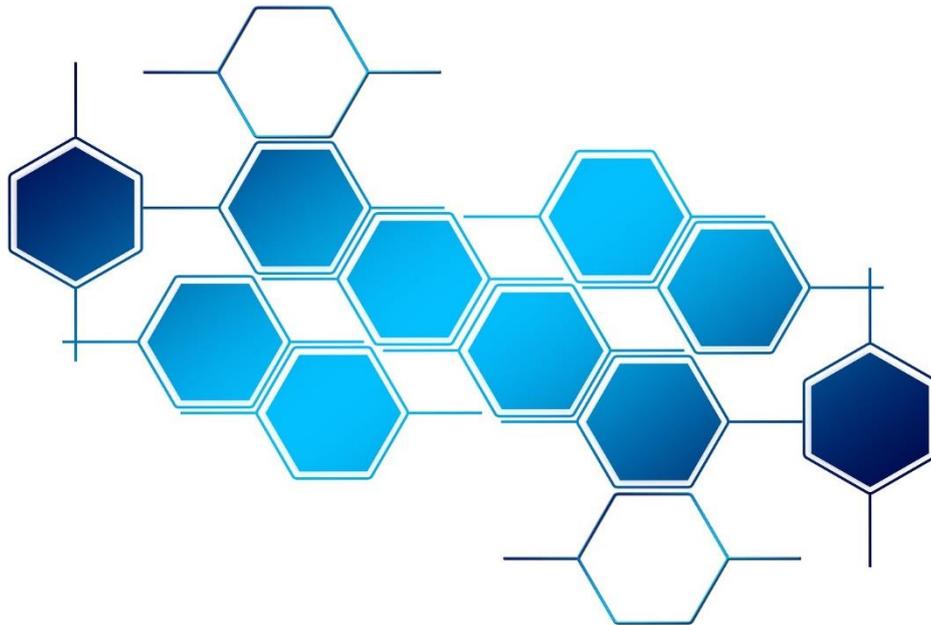


BlueLine Network & OSC

Manual de usuario- Version1.2



BIENVENIDO A WORK PRO

Gracias por elegir el sistema BlueLine Digital MKII de WORK PRO.

Este documento contiene información esencial sobre el uso del sistema.

Por favor, consulte regularmente el sitio web de WORK PRO para descargar la última versión del documento y actualizaciones de software: <https://www.workpro.es/>

CONTENIDO

1. Introducción.....	4
2. Modelo OSI	4
2.1. Capa Física.....	4
2.2. Enlace de datos.....	5
2.2.1. Qué switch debe elegir.....	6
2.3. Capa de red.....	6
2.3.1. IGMP (Internet Group Management Protocol).....	7
2.3.2. Redes Virtuales VLANs	8
2.4. Capa de transporte	9
2.5. Capas de Sesión, Presentación y Aplicación.	10
3. OSC (Open Sound Control).....	10
3.1. Introducción.....	10
3.2. Tipo de mensaje.....	11
3.3. Estructura de los mensajes	11
3.4. Listado de comandos OSC BlueLine Digital MKII, LightMouse.....	12
3.4.1. BlueLine Digital MKII (SPS 8 incluido)	13
3.4.2. Emisores BlueLine Digital MKII.....	13
3.4.3. Receptores BlueLine Digital MKII	14
3.4.4. Receptores BLR2 MKII y BLR2 A MKII	15
3.4.5. SPS 8	15
3.4.6. BLS2 SD.....	16
3.4.7. LM GPIO, LM Serial.....	17
3.4.8. LM Serial.....	17

1. Introducción

BlueLine digital MKII es la serie de dispositivos WORK PRO dedicados a la transmisión de audio sobre IP. Con este manual se pretende ofrecer al integrador una guía donde poder seguir todos los pasos necesarios para la configuración de red, en su proyecto.

Como guion para este manual utilizaremos el modelo OSI (Open System Interconnection), modelo de referencia utilizado para describir y explicar las comunicaciones de red.

A pesar de que el modelo OSI es un modelo complejo que incluye múltiples protocolos en cada una de sus capas, en esta guía solo tendremos en cuenta aquellas consideraciones necesarias para incluir dispositivos BlueLine Digital MKII dentro de su red, utilizando siempre una terminología fácil y sencilla, para una cómoda comprensión.



2. Modelo OSI

2.1. Capa Física

La capa física del modelo OSI describe las características del medio a través del cual se transmiten los paquetes dentro de una red.

La transmisión de audio y configuración de los dispositivos BlueLine digital MKII se hará siguiendo el estándar **Ethernet 100BASE-TX**:

- Tipo de cable, cat5, cat5e y cat6.
- Ancho de banda 100Mbps.
- Máxima longitud de los cables 100m.
- Pinout según normas 568A o 568B.

T568B T568A

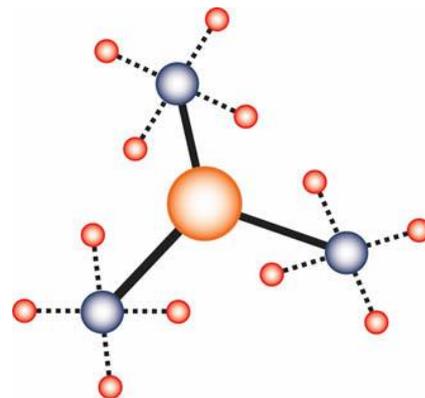
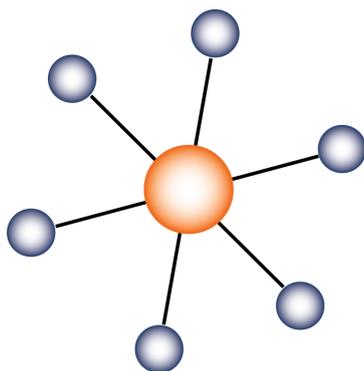
Pin	Color	Color
1	white /orange	white /green
2	orange	green
3	white /green	white /orange
4	blue	blue
5	white /blue	white /blue
6	green	orange
7	white /brown	white /brown
8	brown	brown

Normalmente la interconexión de equipos se hará siempre a través de un switch, pero en el caso de que quiera interconectar dos dispositivos directamente (Emisor-Receptor), deberá de utilizar un cable cruzado.

2.2. Enlace de datos

La capa de enlace de datos del modelo OSI hace referencia a como se introducen y direccionan los paquetes dentro del medio físico, gracias a las direcciones físicas de los dispositivos (MACs) y a las diferentes topologías físicas existentes.

Dentro de las diferentes topologías existentes, cuando afronte un proyecto con dispositivos BlueLine Digital MKII hará uso de una **topología de estrella o de estrella extendida**, interconectando todos los dispositivos a través de un switch o varios switches si fuese necesario.



2.2.1. Qué switch debe elegir

Existen infinidad de switches dentro del mercado, con múltiples características, los cuales se pueden agrupar en dos grandes conjuntos:

- Switches que operan en la capa 2 (Enlace de Datos). Se encargan de redistribuir los paquetes atendiendo a las direcciones físicas de origen y destino, estas direcciones físicas son conocidas como MACs.
- Switches que operan en la capa 3 (Red). Realizan todas las funciones de los switches de capa 2 y además son capaces de realizar enrutamiento de paquetes según direcciones lógicas (direcciones IP).

Normalmente switches gestionables de capa 2 serán suficientes, aunque deberán cumplir ciertas funcionalidades de capa 3. A continuación se definen las características que debe de cumplir su switch.

PoE	Si quiere alimentar los dispositivos a través de Ethernet
QoS	Para dar prioridad a los paquetes BlueLine Digital MKII
VLAN	Para dar robustez a la red, mejorando la seguridad y el rendimiento de esta.
IGMP snooping	Para que los paquetes multicast solo lleguen a los dispositivos correctos.
IGMP snooping fast-leave	Para aquellos switches que tienen dispositivos BlueLine Digital MKII conectados. Permite una rápida desconexión de los grupos multicast. (No es indispensable)
Multicast Forwarding	Para permitir el tráfico multicast entre diferentes VLANs o subredes. (No es indispensable)
STP/RSTP	Para prevenir bucles en una topología de estrella extendida

2.3. Capa de red

La capa de red determina la ruta que siguen los paquetes a través de la red. Las únicas consideraciones que tendremos en cuenta en esta capa son las siguientes:

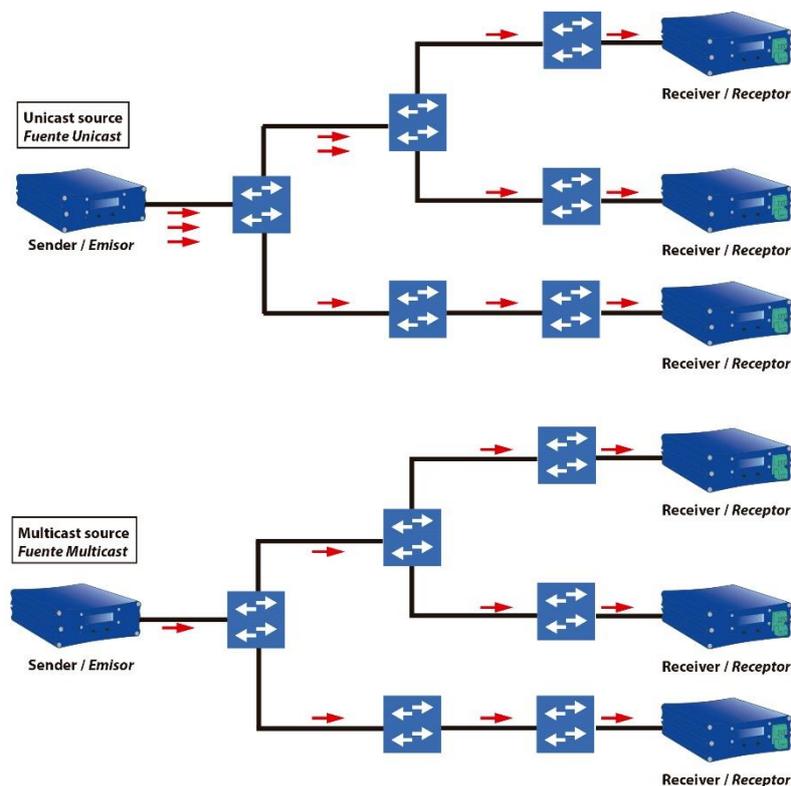
- Determinaremos si los dispositivos trabajarán con **IP estática** o **IP dinámica**. Esta configuración se realizará a través de workCAD3 Configurator, para más información diríjase al manual de WorkCAD3 Configurator.
- Se recomienda hacer uso de switches gestionables que permitan hacer uso de **IGMP v2 (Internet Group Management Protocol)**.
- Se recomienda hacer uso de switches que permitan la creación de **Redes virtuales VLANs**, lo cual dotará a su instalación de una mayor robustez.

2.3.1. IGMP (Internet Group Management Protocol)

La transmisión de paquetes de audio mediante los dispositivos BlueLine Digital MKII se realiza a través de direcciones multicast, para optimizar el ancho de banda de la red. Esto quiere decir que cuando transmitimos audio al canal "0" en realidad estamos transmitiendo audio a la dirección IP multicast 239.192.0.101 y así sucesivamente.

Imagine el caso de tener tres receptores BLR2 Lite que quieren escuchar el mismo canal de audio, si BlueLine Digital MKII trabajase en Unicast tendría que mandar los paquetes tres veces, una vez por cada receptor, multiplicando por tres el consumo de ancho de banda.

Por ese motivo el envío de audio se realiza a través direcciones multicast, a las cuales los receptores están conectados. En la siguiente imagen puede ver la diferencia entre trabajar en unicast y multicast. En el caso de unicast originalmente se enviarían tres streams de audio, el caso de multicast uno. Optimizando así el ancho de banda.

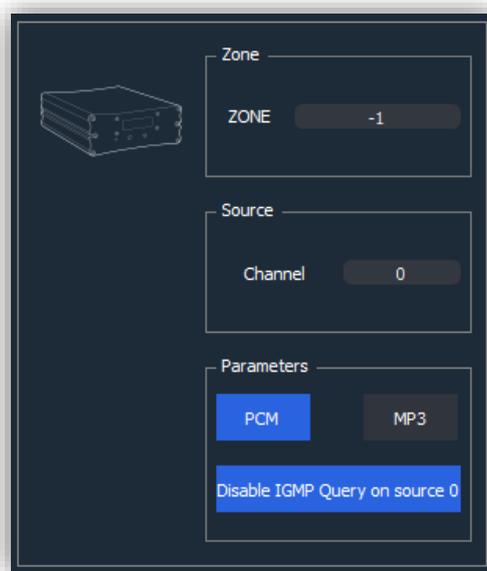


El hecho de trabajar con grupos multicast obliga a utilizar IGMP V2 (Internet Group Management Protocol), lo que implica dos consideraciones:

- **Debe existir un IGMP querier en la red**, que se encargue de preguntar quien se quiere conectar a los grupos multicast. En el caso de BlueLine digital MKII será el emisor en el canal "0".

- **Los switches deben tener activado el IGMP snooping**, para que se filtren los paquetes multicast y solo lleguen a los dispositivos conectados a los grupos multicast.

En el caso de que ya exista un IGMP querier en la red, le recomendamos que deshabilite la opción de querier para el sender que emita en el canal "0".



Direcciones multicast utilizadas

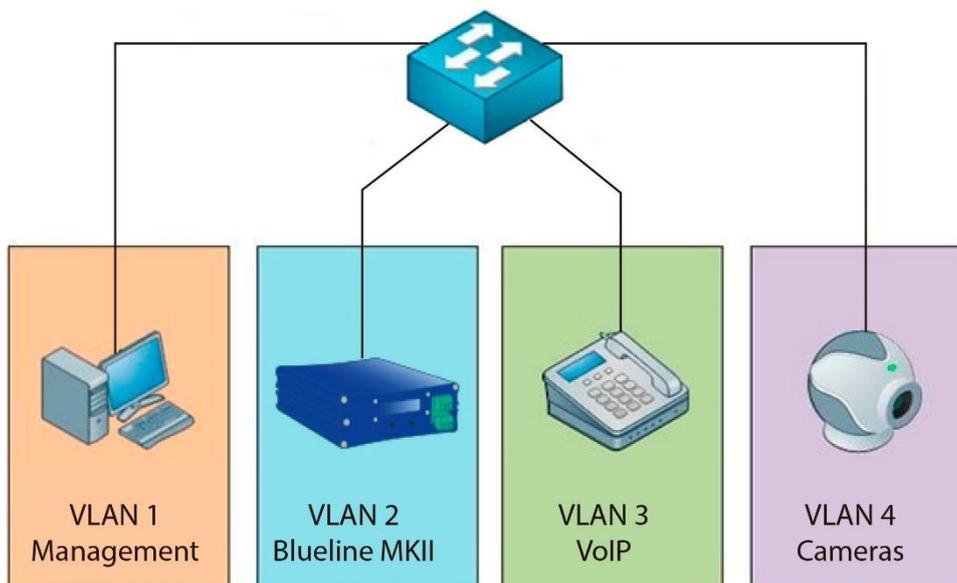
IP Multicast	Uso
224.0.0.251	Multicast DNS
239.192.0.100	Mensajes de control OSC/ASCII
239.192.0.101	Envío de audio al canal 0
239.192.0.102	Envío de audio al canal 1
239.192.0.103	Envío de audio al canal 2
239.192.0.104	Envío de audio al canal 3
239.192.0.101+n	Envío de audio al canal n

2.3.2. Redes Virtuales VLANs

El hecho de que el consumo de ancho de banda por parte de los emisores BlueLine Digital MKII no sea elevado (1.5Mbps), nos permite trabajar con redes compartidas.

Por tanto, debido a que Los dispositivos BlueLine Digital MKII van a coexistir con dispositivos de otra índole, siempre será recomendable hacer uso de VLANs. Esto dotará

de una mayor robustez a su instalación, haciéndose especialmente necesario en el caso de utilizar otros dispositivos de streaming que también trabajen en multicast.



2.4. Capa de transporte

La capa de transporte se encarga de definir como se envían los paquetes y de establecer mecanismos de seguridad para asegurarnos de que los paquetes llegan a los receptores correctamente.

En esta capa principalmente se define el uso de TCP o UDP para el envío de información y los puertos a utilizar.

El instalador no debe tener ninguna consideración en cuanto a configuración en esta capa, a nivel informativo debe saber que BlueLine Digital MKII trabaja en:

- UDP, puerto 3125. Transmisión de paquetes de audio.
- UDP, puerto 3126. Transmisión de comandos UDP/OSC multicast entre dispositivos.
- UDP, puerto 9000. Transmisión de comandos UDP/OSC unicast entre dispositivos.
- UDP, puerto 5353. MDNS protocolo para el descubrimiento de dispositivos mediante workCAD3 Configurator y workCAD3 player
- RUDP, puerto 9002. transmisión de paquetes de control desde workCAD3 Configurator y workCAD3 player.

2.5. Capas de Sesión, Presentación y Aplicación.

Las capas de Sesión, Presentación y Aplicación definen los protocolos que utilizan las aplicaciones finales para intercambiar datos.

En el caso de BlueLine Digital MKII WorkCAD3 será la aplicación encargada de controlar los dispositivos. Siendo OSC el protocolo elegido para la comunicación entre dispositivos a nivel de control.



Para más información de cómo utilizar WorkCAD3, puede hacer uso del manual **WorkCAD3 Configurator**.

3. OSC (Open Sound Control)

3.1. Introducción

Open Sound Control (OSC) es un protocolo para la comunicación entre PCs, sintetizadores musicales y otros dispositivos multimedia, y está pensado para compartir información en tiempo real sobre una red.

Los mensajes OSC pueden ser transmitidos tanto por UDP como por TCP, siendo UDP el protocolo de transporte mayormente utilizado y el que utilizaremos con BlueLine digital MKII.

Características:

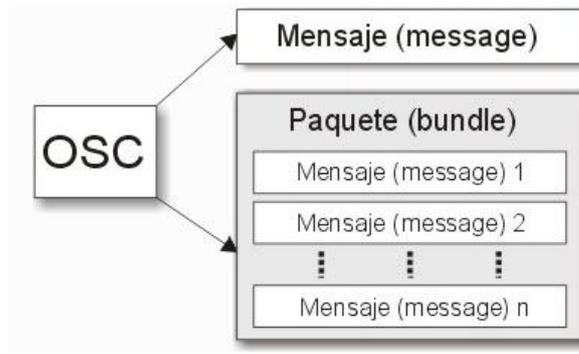
- Expandible y dinámico.
- Esquema de nombres simbólicos tipo URL.
- Datos simbólicos y numéricos de alta resolución.
- *Pattern matching* que permite la comunicación simultánea con varios dispositivos a través de un único mensaje.
- Indicadores de tiempo (time tags) de alta resolución.
- Posibilidad de empaquetar varios mensajes en uno solo (bundles).

Debido a todas estas características y a que OSC es un protocolo cada vez más utilizado, ha sido el protocolo elegido para el control de dispositivos BlueLine Digital MKII.

La forma de enviar comandos OSC para el control de dispositivos BlueLine Digital MKII y LightMouse, es mediante la programación de GPIOs, programación de la botonera del dispositivo SPS8 o a través de un layout de control creado con workCAD3 editor.

Para la programación de GPIOs y SPS8 haremos uso del software de configuración WorkCAD3 Configurator, el cual consta de un editor de comandos OSC que hará que la conformación de estos comandos se realice de una forma sencilla para el usuario, la utilización del editor de comandos OSC se encuentra ampliamente explicada en el manual **WorkCAD3 Configurator manual**.

3.2. Tipo de mensaje

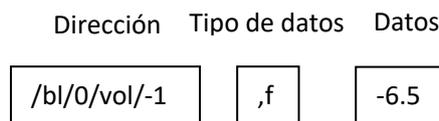


Dentro de OSC existen dos tipos de mensaje:

- **Mensaje único.**
- **Paquete de mensajes, bundle.**

3.3. Estructura de los mensajes

Un mensaje OSC se puede dividir en tres partes fundamentales.



- **Dirección (address).** Primera parte de un mensaje OSC, consiste en una cadena que se inicia con el símbolo "/". Se asemeja a una dirección URL de Internet, permitiendo la navegación en una estructura jerárquica (o de árbol).
- **Tipos de datos.** Segunda parte de un mensaje OSC, cadena que empieza con el símbolo "," y que está compuesta por letras que sirven para identificar los tipos de datos que el mensaje transporta. Cada letra representa un tipo de dato.

Principales tipos de datos:

i	Número entero
f	Número en coma flotante
s	Cadena de caracteres

b	Matriz de bytes (array)
T	Verdadero (true)
F	Falso (false)

- **Datos.** Tercera parte de un mensaje OSC, datos, se incluyen uno tras otro, sin ningún byte de separación entre ellos.

Si desea obtener más información de cómo funciona OSC puede recurrir a la siguiente dirección web.

<http://opensoundcontrol.org/introduction-osc>

3.4. Listado de comandos OSC BlueLine Digital MKII, LightMouse

Los dispositivos BlueLine Digital MKII y LightMouse aceptan comandos OSC y ASCII vía UDP.

La siguiente lista muestra los comandos OSC y ASCII que pueden ser utilizados. Para los comandos OSC la forma en que estos se envíen dependerá de la aplicación utilizada, en cualquier caso, el listado muestra todos los elementos que conforman la sintaxis de un comando OSC: address, tipos de datos y datos.

Por otro lado, para los comandos ASCII se ha decidido utilizar una sintaxis similar a OSC, aunque en este caso enviaremos una cadena de texto. Los comandos ASCII comienzan por “//” y la separación entre address, tipos de datos y datos se hace con “;”.

Cuando enviamos comandos OSC/ASCII podemos hacer que estos sean efectivos sobre una única zona o sobre varias. La nomenclatura a utilizar para las zonas dentro del comando será la siguiente:

Selección individual  x

Selección por grupos, una a una (uso de corchetes)  [x,y,z,...]

Selección por grupos, desde-hasta (uso de corchetes)  [x-y]

3.4.1. BlueLine Digital MKII (SPS 8 incluido)

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
Register Listener	/osc/add,[x] //osc/add;i:[x];	i	[x] = UDP port (1)	Registrar comunicación
Unregister Listener	/osc/del,[x] //osc/del;i:[x];	i	[x] = UDP port (1)	Borrar registro de comunicación
Push	/bl/[x]/push //bl/[x]/push;;		[x] = Zone (2)	Guardar estado
Pop	/bl/[x]/pop //bl/[x]/pop;;		[x] = Zone (2)	Cargar estado guardado con Push.
Control zone	/bl/[x]/zone,[y] //bl/[x]/zone:f:[y];	f	[x] = Zone (2) [y] = New zone	Cambiar zona
Set source	/bl/[x]/source,[y] //bl/[x]/source;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = New source	Cambiar canal de audio
Source Increment	/bl/[x]/inc,[y] //bl/[x]/source/inc;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = increment size	Incrementar el canal de audio por pasos

3.4.2. Emisores BlueLine Digital MKII

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
Audio Format	/bl/[x]/format,[y] //bl/[x]/format;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = Audio format (0=PCM, 1=MP3)	Selección de formato de audio
Disable IGMP querier	/bl/[x]/igmp/querier,[y] //bl/[x]/igmp/querier:[y];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = IGMP querier state (Enable=T, Disabled=F)	Habilitar/Desahabilitar IGMP querier

3.4.3. Receptores BlueLine Digital MKII

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
Output Volume	/bl/[x]/vol/[y],[z] //bl/[x]/vol/[y];f:[z];	f	[x] = Zone (2) [y] = Channel output (L=1, R=2, Master=-1). [z]=Volumen (dB)	Volumen de salida
Increment Output Volume	/bl/[x]/vol/[y]/inc,[z] //bl/[x]/vol/[y]/inc;f:[z];	f	[x] = Zone (2) [y] = Channel output (L=1,R=2, Master=-1) [z]=Volumen steps (dB)	Incrementar volumen de salida por pasos
Output mode	/bl/[x]/mode,[y] //bl/[x]/mode:[y];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = Channel output (Dual =0, Single=1, Mono=2)	Selección del modo de extracción de audio
Output Mute	/bl/[x]/vol/[y]/mute,[z] //bl/[x]/vol/[y]/mute:[z];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = Channel output (L=1,R=2, Master=-1) [z]=Mute (T), Unmute (F)	Muteado de canales de salida
Output Mute Toggle	/bl/[x]/vol/[y]/mute/inc,[z] //bl/[x]/vol/[y]/mute/inc:[z];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = Channel output (L=1,R=2, Master=-1) [z]=Change mute(T or F)	Muteado de canales de salida por pasos.
Output invert	/bl/[x]/mode/invert,[y] //bl/[x]/mode/invert:[y];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = Enable(T)/Disable(F)	Invertir polaridad pin2 de salida
Controller offset	/bl/[x]/source/offset/value,[y] //bl/[x]/source/offset/value;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = Offset value	Introducir offset para control mural

Channel	/bl/[x]/channel,[y] //bl/[x]/channel;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = Single mode channel (channel 1=0, Channel 2 = 1)	Selección de canal a extraer en single mode
Play Sound	/bl/[x]/playSound,[y] //bl/[x]/playSound;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = type of Sound (sine=1, Ding dong start=2, Ding dong end=3)	Lanzar audio de test

3.4.4. Receptores BLR2 MKII y BLR2 A MKII

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
GPI Value (state)	/bl/[x]/gpi/[y] //bl/[x]/gpi/[y];		[x] = Zone (2) [y] = GPI index, 1 o 2	Pregunta el estado del GPI
GPO State	/bl/[x]/gpo/[y] //bl/[x]/gpo/[y];		[x] = Zone (2) [y] = GPO index, 1 o 2	Pregunta el estado del GPO
GPO Value	/bl/[x]/gpo/[y],[z] //bl/[x]/gpo/[y]:[z];	T,F	[x] = Zone (2) [y] = GPO index, 1 o 2 [z] = GPO state (Enabled=T, Disabled=F)	Activa / Desactiva GPO

3.4.5. SPS 8

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
Zones Paging	/sps8/zonePage,[x] //sps8/zonePage;i:[x];	i	[x]=zones page selection (zones [1,8]=1, zones[9,16]=2, zone[...8*n]=n)	Selección de página zonas

Select Zone	/sps8/selectZone/[x].[y] //sps8/selectZone/[x]:[y];	T,F	[x] = number zone selection [y] = Zone selection state (Enabled=T, Disabled=F)	Selección de zona
Select Preset	/sps8/selectPreset/[x].[y] //sps8/selectPreset/[x]:[y];	T,F	[x] = Preset button selection [y] = Led preset button state (Light On=T, Light Off=f)	Encendido / apagado LED para botones de preset
Zone Priority Set	/priority/zones/[x]/set,[y] //priority/zones/[x]/set;i:[y];	i	[x] = Zone (2) [y] = Priority level. High number = High priority.	Prioridad de un SPS8 para hablar a una zona.

3.4.6. BLS2 SD

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
SD Play	/bl/[x]/sd/play,[y][a][b][c] [d] //bl/[x]/sd/play;iiii:[y] :[a];[b];[c];[d];	iiii	[x] = Zone (2) [y] = Folder [00-99] [a] = Track[001-999] [b] = On start bank [c] = On end bank (3) [d] = Play mode	Play del módulo micro SD
SD Stop	/bl/[x]/sd/stop //bl/[x]/sd/stop;;		[x]= Zone (2)	Stop del módulo micro SD
SD Pause	/bl/[x]/sd/pause //bl/[x]/sd/pause;;		[x]= Zone (2)	Pause del módulo micro SD
SD Next	/bl/[x]/sd/next //bl/[x]/sd/next;;		[x]= Zone (2)	Pasar a track siguiente
SD Prev	/bl/[x]/sd/prev //bl/[x]/sd/prev;;		[x]= Zone (2)	Pasar a track previo

Memory Bank Exec	/bl/[x]/memory[y]/exec //bl/[x]/memory[y]/exec;;		[x]= Zone (2) [y] = Bank number	Ejecutar banco de memoria
------------------	---	--	------------------------------------	---------------------------

3.4.7. LM GPIO, LM Serial

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
GPIO Value	/gpio[x]/value,[y] //gpio[x]//value:[y];	T,F	[x]= GPIO index [y] = GPIO state (Enabled=T, Disabled=F)	Activa / Desactiva GPIO
GPIO mode	/gpio[x]/mode,[y] //gpio[x]/mode:i:[y];	i	[x] = GPIO index [y] = GPIO mode (Input=0, Output=1)	Establecer como GPI o GPO

3.4.8. LM Serial

Método	Comandos OSC/ASCII	Tipo	Datos	Uso
Serial Out	/serial[x]/out,[y] //serial[x]/out;b:"[y]";	b	[x] = Serial port index [y] = Array of data, (use "\$" for each byte in hexadecimal, don't use any special character for ASCII)	Envío de datos por puerto serie
UDP Out	/udp/out,[x][y][z][a] //udp/out;siib;"[x]";[y];[z];"[a]";	siib	[x] = IP address [y] = Foreign Port [z] = Local Port [a] = Data (use "\$" for each byte in hexadecimal, don't use any special character for ASCII)	Envío de datos por UDP
Memory Bank Exec	/memory[x]/exec //memory[x]/exec;;		[x]= Memory bank index	Ejecutar banco de memoria

- (1) "0". Puerto de origen
- (2) "0". Todas las zonas
- (3) "0". No se reproduce ningún banco.