



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

# CURSOS INSTITUCIONALES



## *APUNTES GENERALES*

CI - 152

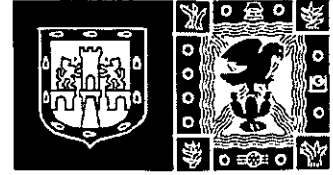
Instructor: Ing. Daniel Martínez Gutiérrez  
DELEGACIÓN IZTAPALAPA  
AGOSTO DE 2006



PALACIO DE MINERÍA



DELEGACIÓN  
IZTAPALAPA



## **DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM**

### **ILUMINACIÓN DE EVENTOS.**

#### **Módulo II: Iluminación de eventos.**

**Duración del Módulo: 30 Horas.**

1. LUMINOTECNIA.
2. EL ARTE ESCÉNICO Y LA ESCENOGRAFÍA.
3. LA ILUMINACIÓN ESCÉNICA.
4. CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LA CONSOLA EN ILUMINACIÓN ESCÉNICA.
5. LUMINARIAS, PROYECTORES, LÁMPARAS Y DIMMERS.

**Periodo total de impartición del Módulo:**

Del 10 al 23 de Agosto de 2006.

**Nombre de los Capacitadores:**

Ing. Daniel Martínez Gutiérrez

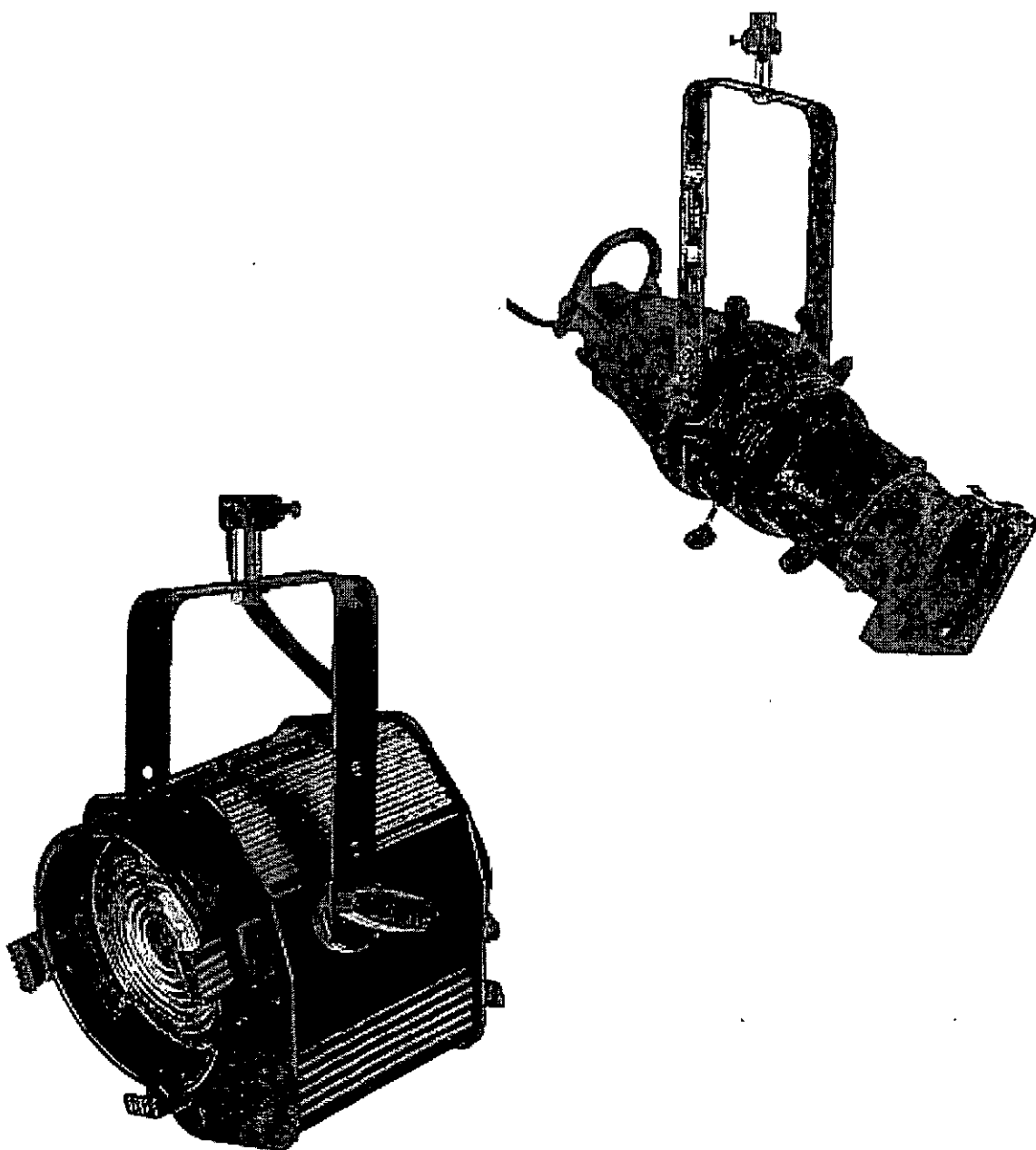
Ing. Abel Villanueva Peña

## ÍNDICE

OBJETIVO GENERAL .....	3
<b>1. LUMINOTECNIA .....</b>	<b>4</b>
GENERALIDADES .....	4
FLUJO, LUMEN .....	5
INTENSIDAD, CANDELA .....	6
ILUMINACIÓN, LUX .....	7
EL ÁNGULO SÓLIDO .....	8
EL BRILLO .....	8
RENDIMIENTO LUMINOSO .....	9
RENDIMIENTO DE COLOR .....	9
TEMPERATURA DE COLOR .....	10
<b>2. EL ARTE ESCÉNICO Y LA ESCENOGRAFÍA. ....</b>	<b>11</b>
TIPOLOGÍA DE ESCENARIO .....	11
ROMA .....	11
RENACIMIENTO: .....	11
TEATRO OLÍMPICO DE VICENZA .....	12
TEATRO ISABELINO .....	13
NEOCLASICISMO .....	13
ROMÁNTICO .....	13
REALISMO .....	13
NATURALISTA .....	13
SIMBOLISMO .....	14
TEATRO TOTAL .....	14
TEATRO ESPAÑOL DEL SIGLO DE ORO. (CORRALES DE COMEDIAS) .....	14
TEATRO DIDÁCTICO: .....	14
TEATRO POPULAR: .....	14
CORRALES DE COMEDIAS: .....	14
BARROCO .....	15
VANGUARDIAS .....	16
TEATRO NEGRO .....	16
LOS AÑOS 70 .....	16
ORIENTE .....	16
TEATRO A LA ITALIANA .....	17
FOSO .....	17
TELAR .....	17
ESCENA .....	17
<b>3. LA ILUMINACIÓN ESCÉNICA. ....</b>	<b>20</b>
FOCOS .....	20
COLOR .....	22
MESA DE CONTROL O MESA DE MEZCLAS .....	23
CÓMO REALIZAR UN DISEÑO DE ILUMINACIÓN .....	24

### OBJETIVO GENERAL

Al término del curso, el participante conocerá la operación y mantenimiento de la consola de iluminación, así como la operación, mantenimiento y selección adecuada de luminarias, lámparas y dimmers, con el fin de crear escenarios, y reforzar la escenografía, en la presentación de eventos públicos con fines de recreación, de trabajo o políticos en espacios cerrados o abiertos.



## 1. LUMINOTECNIA

### Generalidades

La luz es una radiación electromagnética. Esta radiación transporta energía en forma de campo eléctrico y magnético. Una de las características de la radiación es la frecuencia, que tiene una interpretación subjetiva que es el color. Cada frecuencia tiene asociado un color. Este, por tanto, solo existe en nuestra mente.

La cantidad de energía que transporta una emisión luminosa es  $E=vh$  donde  $h$  es una constante (constante de Planck) y  $v$  es la frecuencia del fotón. Lo que significa que para cada frecuencia de emisión, esto es para cada color, habrá una cantidad de energía distinta. De forma que a mas frecuencia más energía.

Cuanto más azul es el color, mas energía lleva.

Este efecto es parecido a escuchar una orquesta. El sonido es una perturbación de presión. En un sonido se propaga energía en forma de presión mecánica. Si el bajo toca más fuerte que la flauta es porque emite mayor energía. La nota del instrumento es un sonido formado por unas ondas de presión. Así nuestro cerebro relaciona la frecuencia del sonido con una nota, la frecuencia de una radiación con un color. Una orquesta que toca notas altas es como una lámpara que emite mucha luz azul. En la orquesta la energía se distribuye en frecuencia y determina que aquello suene grave o agudo, en la luz la energía se distribuye en frecuencia y determina que aquello se vea de un cierto color.

A menudo se emplea el término longitud de onda. La longitud de onda es la distancia a la que sucede el mismo hecho físico cuando se emplea una descripción de un fenómeno en términos de la teoría de ondas. Recordemos que la luz se ha venido interpretando a lo largo de los años y según quien lo hiciera de dos maneras: Según la teoría corpuscular y según la teoría ondulatoria.

La teoría corpuscular dice que la luz está formada por cuerpos que se emiten. La teoría ondulatoria dice que lo que se emiten son ondas. Ambas teorías han tenido sus buenos momentos y sus malos momentos. Pero ninguna es capaz, por si sola, de explicar todo lo relacionado con la luz. Lo que se explica bien por la teoría de ondas no se explica por la de corpúsculo y viceversa. Desde hace varios años se habla de la teoría dual que no es más que aceptar que ambos puntos de vista son incompletos pero se complementan.

La teoría de ondas es una herramienta matemática que supone que las cosas se pueden alinear en el tiempo y en el espacio y que parte más o menos de la idea de repetición. El sonido es una onda de presión: esto significa que las moléculas de aire se van juntando en el espacio y luego se van separando y más adelante van juntándose otra vez debido al movimiento de la membrana del altavoz. Si vemos la distancia que separa donde las moléculas se juntan más observamos que cuando se emite una nota esta distancia es más o menos constante, a esto lo llamamos longitud de onda, otro ejemplo es cuando arrojamus una piedra al agua, la distancia que hay entre los valles

---

 "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"
 

---

espectral) que podemos representar mediante un número de 0 a 1. La energía de una cierta frecuencia (o sea de un cierto color) que llega al ojo y se multiplica por este coeficiente, sumando posteriormente valores obtenidos.

A la energía ponderada en frecuencia según la sensibilidad, definida de esta forma, se le denomina flujo.

Una forma de representar este flujo es mediante líneas que indican hacia donde va la radiación. Por ello a menudo se habla del flujo diciendo que es el número de «líneas de fuerza» que se emite. Por supuesto esto de la cantidad de las «líneas de fuerza» no tiene ningún fundamento pero puede emplearse como medio para entenderse.

### Intensidad, candela

De toda la energía emitida realmente solo nos interesa aquella parte que ilumina la escena a fotografiar.

Si una bombilla ilumina en todas direcciones y a nosotros solo nos interesa el frente podemos llevarnos un chasco a la hora de hablar de lúmenes ya que no es lo mismo lanzar mil lúmenes en todas las direcciones que hacer que caigan esos mil lúmenes en el libro que estamos leyendo. Para poder hablar de la luz que nos interesa se han inventado otras unidades de medida. Hay dos que hablan de cuanto luz llega a la escena. Estas dos unidades nos dan idea de lo fuerte que es la luz. La primera de ellas es la candela. Se llama así porque en un principio era la luz emitida por una cierta vela (bujía, candle en alemán). Más tarde esta fuente de referencia se cambiaría, lo que dio a lugar a que durante los 50 y los 60 se hablara de candelas viejas y de candelas nuevas. La candela es realmente la magnitud fundamental de la luminotecnia y todas las demás se derivan de ella.

La candela es la unidad, lo que mide es la intensidad luminosa y es la energía que se emite en una «cierta dirección». Es decir: la energía que transporta un rayo de luz.

De forma general la intensidad es:

$$J = \frac{\varphi}{\omega}$$

O sea, el flujo que se emite dividido por el ángulo sólido que lo contiene.

La forma más correcta de definir esto es

$$J = \frac{d\varphi}{d\omega}$$

Que quiere decir que la intensidad es el flujo contenido en un ángulo sólido infinitesimal, o sea, prácticamente en una línea. Lo que se traduce diciendo que la intensidad es la cantidad de energía en una dirección dada; Lo fuerte que es un rayo de luz.

Informalmente: la intensidad mide lo juntos que están los rayos de luz (el flujo). Su uso es algo complicado y no tiene una aplicación directa para los fotógrafos. En este tema nos centramos mas tarde.

Un plano recibe cierta cantidad de luz, representada por las flechas. Conforme el plano se inclina e número de flechas (flujo) que lo atraviesa es menor, por tanto disminuye la iluminación, figura 1.

La luz la representamos mediante un haz de rayos (las líneas), el plano representa la superficie a iluminar. Si inclinamos el plano lo atraviesan menos líneas. A esto se conoce como Ley de Lambert o del coseno. Si alfa es el ángulo formado por la dirección del rayo y la perpendicular al plano iluminado y r es la distancia a la que se encuentra este de la lámpara entonces la iluminación del plano será.

$$E = \frac{j}{r^2} \cdot \cos \alpha$$

Donde  $j$  es la intensidad (en candelas) de la fuente de luz. Alfa el ángulo que forman los rayos de luz con el plano (con una línea que sea perpendicular al plano) y  $r$  la distancia de la fuente al plano. Esta definición matemática se denomina también ley de inversa de los cuadrados de la distancia y debido a la aparición del término coseno de alfa se le quiere denominar también ley de Lambert. Hay que apuntar que la ley de Lambert es el hecho de que la iluminación disminuya con el ángulo en que cae la luz sobre la mesa mientras que la ley de inversa de los cuadrados dice que la luz disminuye con la distancia. Como se puede observar no es que haya distintas leyes, solo son diferentes formas de hablar de un fenómeno que queda mejor unificado en su definición por su expresión matemática. De cualquier manera, a esta forma de describir la iluminación también se le llama «iluminación de un punto»

### **El ángulo sólido**

Al definir la intensidad de iluminación hemos mencionado el ángulo sólido. Un ángulo sólido es un ángulo en el espacio. Un ángulo en tres dimensiones. Un ángulo plano se determina por el cruce de dos rectas en el mismo plano y se mide de diversas formas, siendo las más habituales los grados sexagesimales (de 0 a 360°) y los radianes (sin que ninguna de las dos medidas constituyan una unidad física de medida). De la misma manera el ángulo sólido da la idea del ángulo de un cono de base esférica. Es decir el cono que se obtiene cuando en una esfera sacamos un trozo cuyo vértice está en el centro. Se mide en estereorradianes, que es una unidad adimensional. Se calcula dividiendo la superficie de la base entre el cuadrado de la altura del cono.

### **El brillo**

Todo lo anterior está muy bien para cuando se habla de la luz que proviene de un emisor, pero a menudo hay un concepto que no se puede manejar fácilmente con las unidades antes apuntadas. Por ejemplo: si a una bombilla le ponemos una tela, la luz tiene otra apariencia. Igual sucede con la luz que nos llega rebotada por una pared. Para esto se inventó el concepto de brillo.

El brillo mide la cantidad de luz emitida por un emisor secundario. Esto es por un reflector o un difusor. Se calcula dividiendo la intensidad (candelas) de luz que emite

los fotones de color rojo). Si este objeto lo metemos en una habitación iluminada por una luz que no tiene color rojo lo veremos de otro color, que dependerá de que otros colores refleje. Por lo general será casi negro debido a que lo veremos de un color del que refleja muy poca cantidad.

Las luces de rendimiento bajo (menos de 80) no son capaces de reproducir los colores fielmente. Las luces con rendimiento mayor de 80 son más de fiar. Esto no significa que la luz no tenga dominantes: una lámpara incandescente contiene todos los colores pero tiene demasiado rojo y por tanto, aunque es capaz de reproducir los azules el exceso de rojo los enmascara. Para recuperar los azules solo hay que disminuir los rojos, filtrarlos.

### **Temperatura de color**

Volveremos sobre estos temas del color. La temperatura de color es una de los términos de los que más se han abusado. Indica la temperatura a la que un emisor ideal (un cuerpo negro) debe ser calentado para que su luz tenga una característica de color semejante a la de una lámpara en concreto. Este término solo se puede aplicar a luces incandescentes, ya que son las únicas que tienen todos los colores. Para mas detalles estarán el capítulo dedicado a las fuentes de iluminación. Nos reservamos las explicaciones para entonces.



## 2. EL ARTE ESCÉNICO Y LA ESCENOGRAFÍA.

### **TIPOLOGÍA DE ESCENARIO.**

#### **ROMA.**

El primer edificio de piedra romano es el Teatro de Pompeyo, que tenía forma semicircular, profusión de columnas en la ESCANAE FROM. Por los lados estaba acariciada por un semicírculo llamado graderío dividido en forma de uña por varias escaleras radiales y dos pasillos.

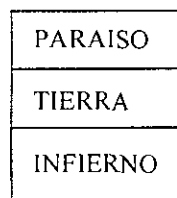
Todo el conjunto rematado con una galería apoticada adornada por estatuas. Frente al edificio, dominándolo, se situaba el templo a Venus. Para protegerlo del sol y la lluvia ponían toldos que cubrían el graderío dando la idea de una edificación más completa.

Bastidores o periarcas: decoración que convive con la escenografía arquitectónica que aparece en la escanae from. Los romanos se preocupaban del realismo en la puesta en escena (árboles reales, fuentes con agua, cráteres que arrojaban fuego, palacios derrumbándose). Llegaban a remodelar la orquesta y la impermeabilizaban como si fuera una piscina donde hacían espectáculos teatrales.

Efectos curiosos: dispositivo para elevar al actor que desciende o surge de los infiernos. Con lamparitas de cera sobre los apóstoles se les ilumina cuando llega el espíritu santo.

Existía un monstruo con la boca muy grande y se tragaba a los condenados.

#### **Escenario múltiple vertical:**



#### **RENACIMIENTO:**

En el Renacimiento se tiende a la simplicidad; se redescubre la antigüedad clásica y por ello se tiende a la sencillez y se centra en la capacidad de los actores, por ello el escenario es simple: un tablado sobre un gimnasio o la universidad. Al principio solo hay una tela pintada en el fondo, aunque evolucionará.

Se recrea un dispositivo escenográfico que consiste en un tabique de madera con puertas y cortinas similar a los vestidores que hay en las piscinas, basada en la escanae from en sus inicios.

La aportación más interesante del renacimiento es el descubrimiento de la perspectiva: con aspectos ópticos recrea las 3 dimensiones gracias al punto de fuga.

### **TEATRO ISABELINO.**

En la Inglaterra del S.XVI el teatro isabelino es una edificación cilíndrica, abierta a un patio en su parte interior donde podemos ver su entramado entreplantas y adosado a una parte del patio está el escenario con 2 partes:

- 1.- Proscenio escenario: ocupa la mitad del patio.
- 2.- Escenario superior: para albergar músicos, poner poleas para subir o bajar personajes o como palco.

El escenario superior está a una altura de 1,5 metros. Bajo estas tablas hay mecanismos para hacer desaparecer a los actores (escotillón). Este escenario está protegido por una cubierta sujeta por dos columnas grandes y sobre esta cubierta había una pequeña torre donde un heraldo colocaba una bandera el día de la representación que indicaba si era comedia (bandera blanca) o tragedia (bandera negra). El heraldo tocaba una trompeta que indicaba el comienzo de la obra.

Los asistentes al teatro pagaban por entrar. Los del patio era lo más barato y allí se encontraban los "gobios" o críticos.

La escenografía era inexistente, se ponía un cartel dando la ubicación (parque, bosque...). y todo el peso del espectáculo lo llevaba el actor, cuyo vestuario era muy cuidado y al que se le exigía una voz penetrante. Los personajes femeninos los interpretaban hombres a los que todavía no les había cambiado la voz.

### **NEOCLASICISMO.**

Se consolida el teatro a la italiana. Distintos diseños escenográficos, estilos decorativos que se consolidan en esta época:

#### **ROMÁNTICO.**

Crea una atmósfera lúgubre.

#### **REALÍSMO.**

Recreación de casas. Se buscan escenarios bonitos ya que se intenta huir de la realidad.

#### **NATURALISTA.**

Busca sobre todo la necesidad del héroe a nivel colectivo. Aparece una preocupación social. El teatro será una pantalla de reivindicación social. Los decorados son cutres y ambientan la pobreza en la que vive la sociedad. También aparece el concepto de "4ª Pared", así el actor no actúa para los espectadores. El teatro se hace social y se extiende a las clases más bajas.

---

 "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"
 

---

CORPUS CHRISTI. Don Carnal y Doña Cuaresma. Los actores iban en carros y se paraban en algún sitio donde hacían batallas. Escenificación de cuadros de la Semana Santa.

### **BARROCO.**

Se empieza a considerar el género de la ópera (teatro a la italiana). Se configura porque los nobles ejercen de mecenas y en sus palacios tendrán teatros.

Así se recupera la grandeza de la Edad Media en la escena. También se consolidan las compañías de ballet.

Una de las aportaciones más importantes va a ser el BASTIDOR MÓVIL, inventado por Giovanni y Aleotti. Fabricado con tablas planas y lienzos pintados, se desliza con correderas para facilitar una entrada y salida rápida.

En esta época surge la necesidad de grandes escenarios y que los personajes se muevan por todas partes.

#### ESCENARIO CAJA:

TELAR	→	PARTE DE ARRIBA
LATERAL	→	HOMBROS
DEBAJO	→	FOSO

#### ILUMINACIÓN:

Existe un problema: los teatros cortesanos se cierran por arriba. Se iluminan con lucernarias (lámparas de aceite situadas en los laterales). También se utilizan antorchas y candelabros.

Seguirá un problema de compensación de luces, ya que el fuego origina sombras. Surgen así las candilejas, para iluminar desde abajo el escenario.

También se usará la lámpara de araña colocada entre el escenario y el resto de la sala.

#### 3 aportaciones del Barroco:

- Colocación de la cubierta, se cierra el espacio escénico que se ilumina.
- Bastidor móvil, para cambiar de decorado rápidamente.
- Músicos en el foso. Ubicación de los músicos en un foso situado delante del escenario, como ocurre actualmente.

También hay problemas de reubicación del público: con la iluminación hay humo que va hacia arriba, donde están las clases pudientes, por ello se sitúa en el patio de butacas. Habrá un palco central donde se sitúan reyes y príncipes.

## TEATRO KABUKI.

Más complicado en escenografía, se usan bastidores. Escenario giratorio gracias a ruedas. Esmero en el trabajo de maquillaje: cada maquillaje refleja un estado de ánimo. Escenario: teatro a la italiana.

## TEATRO CHINO.

No hay decoración. Influencia del teatro isabelino por la pobreza del escenario y la importancia del vestuario.

## **TEATRO A LA ITALIANA.**

### **FOSO.**

Debajo del escenario. Destinado a la colocación de elevadores montacargas para ayudar a los efectos especiales. Primero eran rudimentarios hasta que pasan al sistema de carretilla que ayudó a los cambios de escenografía. Ahora existen los escenarios flotantes que permiten elevar distintas zonas del escenario y crear distintas alturas para que aparezcan y desaparezcan cosas.

### **TELAR.**

Encima del escenario, allí se cuelgan las cosas decorativas. Está formado por:

Peine: circulan las cuerdas que hacen subir y bajar los telones, bambalinas... Sobre este emparrillado se apoyan los carreteles y carreteles de descarga que guían las cuerdas que sirven para equilibrar la horizontalidad de las varas.

Cada una de estas cuerdas, cuando el tiro es manual, recibe distintos nombres: larga,  $\frac{1}{2}$  larga,  $\frac{1}{2}$  corta y corta y van amarradas en la barandilla del puente de maniobras ayudadas mediante estacas.

Cuando el tiro es automático y contrapesado, el amarre es mediante una pieza llamada mordaza.

## **ESCENA**

Lugar donde se coloca el decorado y desarrolla la escena. Su parte está formada por proscenio y embocadura; tiene medida fija pero puede ser achicado por una pieza llamada guardamuelleta, y por dos elementos verticales llamados alcahuetas.

En la embocadura están los telones:

- Telón de seguridad: metálico, para aislar en caso de incendio el escenario de los espectadores.

---

“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”

---

- Bastidor puerta: abertura para marco de puerta o solo un arco. Se usa cuando se accede al escenario desde el fondo. Para evitar que se vea el fondo, se usa un forillo complementario.
- Bastidor plegable: 2 bastidores unidos con bisagras que permiten que se cierre hacia adentro.
  
- ❖ Silueta: unidades planas que representan el contorno de algún elemento. Se realizan con papel o cartón piedra y todo ello se fija a un armazón de madera que se sostendrá mediante una riostra o bien una pata de gallo con rema. Las siluetas permiten sensación de profundidad y perspectiva si las combinamos.
- ❖ Practicables: Plataformas que se construyen con una estructura cualquiera cubierta de madera y cuyos lados se revisten también con tela o madera. Proporcionan desniveles que suelen ser muy útiles y podemos acceder a ellas mediante escaleras o rampas.
- ❖ Escaleras: permiten la creación de gradas y distintos niveles en el escenario, para acceder a los practicables. Pueden estar visibles en decorados o no.
- ❖ Unidades-caja: practicables de madera, de forma cúbica aunque pueden ser cilíndricas o rectangulares. Recuerdan las piezas de los juegos infantiles. Proporcionan innumerables recursos; pueden usarse individualmente o agrupadas, configurando todo tipo de espacios. Son de distintos tamaños, formas y colores.

### 3. LA ILUMINACIÓN ESCÉNICA.

FUNCIÓN: HACER VISIBLE AL ACTOR Y LAS ZONAS DEL ESCENARIO.

DOS POSIBILIDADES:

- ❖ Poca iluminación: el espectador se siente incómodo porque no ve. Con una buena iluminación podemos:
  - dar volumen, resaltar siluetas y crear sombras,
  - marcar en una escena un área de primer plano iluminándola más que otras secundarias, y
  - conseguir movimiento y ritmo: iluminar distintas escenas para marcar un cambio de espacio.

Además puede cambiar la intensidad de la luz en función de los filtros. movimiento y ritmo con foco de cañón siguiendo a un actor recorriendo un escenario.

- ❖ Demasiada iluminación: se producen brillos, se pierden colores y volúmenes. Con la luz se pueden crear ambientes: nocturnos, de interior, mágico, tenebroso...  
Se pueden hacer también efectos especiales: nubes, lluvia...

### FOCOS

Tienen 3 partes:

- lámpara: produce la luz
- espejo o reflector de aluminio: proyecta el haz de luz
- carcasa: donde se alojan la lámpara y el espejo. Tiene un sistema de agarre para sujetarlo. La lámpara se sitúa en la carcasa, ésta puede acercarse o alejarse para controlar el haz de luz. Dentro de la carcasa hay una lente para concentrar el haz de luz en un lugar determinado. La lámpara se acerca o aleja de la boca de la carcasa para acercar o alejar.

Tipos de focos:

- Foco PC: Tiene una lente plano-convexa. El haz de luz es de bordes muy definidos y es el más utilizado.
- Foco FRESNEL: A diferencia del foco PC tiene un haz de luz de bordes difusos y ello facilita la unión en el escenario de dos haces de luz distintos. Se usa por ejemplo para crear efectos de contraluz y evitar que el espectador vea sobre el suelo el círculo de luz dibujado por el foco.
- Foco DE RECORTE: Se caracteriza porque tiene un espejo móvil de lentes plano-convexas y porque, además, tiene también un reflector elipsoidal a diferencia del PC y FRESNEL, que lo tienen esférico. Esto significa que con el foco de recorte

### LUZ LATERAL:

Es una luz que aparece desde las calles de la escena y resalta la silueta de los objetos que ilumina; no es una luz muy usada en la iluminación general de la escena, pero sí en la danza ballet para resaltar figuras.

### LUZ CENITAL:

Cae en vertical sobre el objeto. Contribuye a resaltar su silueta y produce un efecto muy dramático, pero también puede ocasionar sombras muy violentas, por ejemplo en el rostro de un actor, sobre todo si se desplaza fuera de la zona exacta donde cae el haz de luz.

### LUZ FRONTAL:

Es la luz más usada para la iluminación general de una escena. Debemos cuidar que el foco esté situado a una distancia suficiente delante del objeto para evitar un efecto cenital. Para ello es conveniente utilizar los focos situados sobre el 1º término (telar 1ª calle) para iluminar el 2º término de la escena. Si necesitamos iluminar el 1º término situamos la luz en la sala.

Debemos procurar que la sombra del objeto no manche el decorado, que la luz no deslumbre al actor y que no se creen sombras que deformen el rostro del actor o del objeto.

El haz de luz debe incidir en el objeto en un ángulo de 45º frontalmente pareados.

### LA CONTRA:

Es la luz que incide sobre el objeto desde detrás. Esta luz produce una reflexión sobre el escenario en dirección a los espectadores y por ello el público la percibe con más intensidad que la luz frontal.

Debemos usarla cuando queramos un efecto de calor demás, ya que el público la percibe con más intensidad. También contribuye a darle a la escena un efecto de profundidad y volumen.

Una iluminación a contraluz intensa sin una luz frontal que la equilibre puede dar efectos muy dramáticos, resaltando la silueta en negro del actor que está en escena.

### **COLOR.**

El color en la luz se hace con los filtros, hechos con láminas de acetato y teñidas de diversos colores, se las llama "gelatinas", que se vende por pliegos, de allí se recorta el cuadrado que se necesita y se monta en un portafiltros colocado en la boca del foco.

Cuidar el fundido:

Cuidar cuando se funden dos efectos sobre el escenario. Ejemplo: efecto B sube mientras el efecto A va bajando, o viceversa.

El aumento necesario para que una lámpara empiece a arder es mayor que la disminución de tensión que necesita para bajar la intensidad. El efecto entrante debe comenzar antes que el saliente, porque las luces tardan más en encenderse que en apagarse.

### **CÓMO REALIZAR UN DISEÑO DE ILUMINACIÓN.**

1.- Necesidades de la obra: tener en cuenta los distintos espacios, la escenografía, cómo es el texto, cómo se mueven los actores.

2.- Medios físicos: las dimensiones del escenario. Equipo con el que contamos.

3.- Potencia de que disponga el edificio.

4.- Conseguir una iluminación uniforme del espacio escénico, dividimos el escenario en zonas, formando una cuadrícula. Cada zona tendrá 2,5 m<sup>2</sup> aprox. Así cada cuadro podrá iluminarse independientemente con un juego de focos, procurando que el actor que se sitúe en el centro que de correctamente iluminado.

5.- Planos de luces:

Contiene el diseño final de la iluminación y consiste básicamente en un croquis del escenario con indicación de los principales elementos de escenografía y en él se señalan lo siguiente:

- Aparatos de iluminación que utilizamos.
- Lugar donde se instala cada uno.
- Área del escenario que debe iluminar.
- Filtro de color que debo colocar.
- Tipo de aparato en función del símbolo que le corresponda en el código internacional.

Este plano de luces se completa con un "plano de dirección de luces" donde se desglosa el croquis del escenario, escena por escena, indicando en cada una la zona exacta hacia la que debemos dirigir cada uno de los focos que intervienen en la iluminación de la misma.

Preparar una lista con todos los efectos de luces del espectáculo:

- Numeramos del 1 en adelante.
- Indicamos los canales que intervienen en cada efecto.



#### 4. CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LA CONSOLA EN ILUMINACIÓN ESCÉNICA.

### FUNDAMENTOS ESTÉTICOS ESENCIALES DE LA DECORACIÓN TEATRAL

Una buena escenografía es la buena combinación de líneas, colores, composición, que transmita efectos armónicos y emotivos.

#### LÍNEAS.

Sirven para definir perfiles, delimitar espacios, para contornear masas, concretar las formas. Existen dos líneas básicas:

**Rectas:** transmiten fortaleza, son simples, precisas y firmes. Transmiten sencillez y masculinidad. También se utilizan para trazar rasgos de dirección, para resolver formas geométricas y ángulos.

**Curvas:** movimiento suave, cadencioso, da sensación de feminidad y gracia. Si la curva es cerrada transmite voluptuosidad. En forma de C son líneas graciosas, en forma de S elegantes.

3 tipos de líneas rectas: vertical — horizontal y oblicua.

**Vertical:** figura humana erguida, es una línea vital y rígida. Sugiere altura, estrechez y se identifica con las columnas de las catedrales, ascensionalidad pura.

**Horizontal:** figura humana tendida, transmite descanso, confort, serenidad y mayor ocupación del espacio, quietud.

**Oblicua:** línea enérgica, dinámica y fuerte. Indica con mayor potencia una dirección, por tanto sugiere avance porque arrastra y conduce nuestra vista hacia un punto focal previsto. Inclined hacia atrás da sensación de inestabilidad. Varias diagonales desiguales o en zigzag expresan desunión, confusión, inseguridad, desorden y lucha.

#### FORMAS:

Forma bidimensional: solo tienen ancho y altura, dibujado sobre superficie plana, no tiene profundidad.



Con líneas rectas



Con líneas curvas

---

“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”

---

El continente sería el espacio donde escenificaría la obra, aunque también existe un espacio en el aire que también hay que componer.

El espectador ve un cuadro con las siguientes diferencias:

1. Las formas que constituyen el cuadro teatral son pasivas unas y activas otras.
2. Tienen volumen. Tienen una 3ª dimensión.
3. Se desenvuelve en un espacio real, no es el espacio ficticio de un cuadro. Los actores se pueden desenvolver por este espacio.

Todo esto construido con las leyes de la perspectiva:

Todo cuanto vemos más próximo a la línea inferior parece estar más cerca y aquello más cercano a la línea superior parece que se aleja y amplía la ilusión de espacio y distancia.

Esto resulta más evidente por la progresiva reducción del tamaño de los detalles de las figuras, todo irá perdiendo importancia a medida que se aleja en el espacio. En escenografía todo lo situado más próximo a la embocadura parece más cercano.

En esto tienen que ver la gama de colores:

Gama cálida: nos acercan.

Gama fría: nos alejan.

Todas las líneas y formas de los elementos de una representación tienen que estar relacionados con el marco-continente ya sea una obra basada en la naturaleza o con carácter surrealista.

### **ESPACIO VITAL Y ESPACIO FUNCIONAL.**

El tablado es la superficie de sustentación de todos los elementos mayores y subsidiarios de la escena sobre la que se moverán los personajes.

Cuanto se sitúe sobre las tablas debe estar relacionado armónicamente con el decorado, de acuerdo con el espíritu de la obra y considerando los espacios que canalicen sin obstáculos los movimientos de los actores, sus salidas y entradas de la escena.

Se hace un planteamiento de distribución de decorado de interior. Sobre papel milimetrado marcamos un plano del suelo (tablas) donde voy a colocar los elementos de composición o atrezzo. Esto se hace a escala 1:20, es decir, el suelo de la escena y los muebles se reducen a un tamaño 20 veces menor que el real.

La distribución la hacemos recortando en cartulina negra la silueta de los elementos que vamos a utilizar, para después moverlos y distribuirlos sobre el papel milimetrado.

### **PLANOS O SECCIONES.**

Cuando hablamos de planos hay que tener en cuenta las dimensiones del escenario, si es grande tendrían 3 planos. Si consideramos el telón de fondo como p. Vertical y el tablado como horizontal la división sería:

- 1.- más próximo: proscenio. intersección división vertical con división horizontal.
- 2.- intermedio
- 3.- 3ª plano : límite con el foro.

Normalmente el centro de interés se suele situar en el plano término medio, eso depende de los requerimientos de la representación.

### **RITMO.**

Es la relación espacial establecida entre las distintas formas y que las enlaza armónicamente. También es el medio de conducir la vista del espectador por un camino fácil hacia el centro de interés. También el ritmo es fluidez sin obstáculos por una línea continua o interrumpida por una sucesión de formas, planos, colores y valores.

Esta sucesión se llama "rapport". Es un eco o repetición de una línea, forma o color para establecer un ritmo. Cuando la repetición es excesiva podemos crear un efecto monótono que puede ser anulado por factores que actúen como oposición.

Principios generales sobre el RAPPORT:

- ❖ Una línea que repite a otra acentúa el carácter de esta o de ambas.
- ❖ Un color que se repite sirve para realzar otra área del mismo color. Se utilizan tonalidades similares.
- ❖ Cuando un color o un valor no se repiten quedan algo desamparados y sin destaque. Estaría falto de ritmo en cuanto a colorido.
- ❖ Si repetimos un color o valor en más partes del decorado con distintos grados de saturación apoyará y hará que nuestros sólidos sean más relevantes en la escenografía.

Cuando un color se repite hay que tener en cuenta la no mezcla de distintos colores, es preferible utilizar gamas.

### **VARIEDAD.**

Es la salsa de toda representación porque sirve para romper con la monotonía y dar dinamismo. Despierta el interés y regodea el gusto.

La variedad es animación pero hay que evitar el exceso, la confusión, la carnavalada, para ello hay que cuidar las líneas, el color y los valores.

---

“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”

---

La familia de los rojos es muy amplia y entre ella son muy gratos los colores pastel, los rojos rebajados o aclarados con el blanco. Es preferible utilizar los rojos rebajados.

### NARANJA

Es también un color vital, en él se combina la alegría del sol que aporta el amarillo y la calidez y vigor del rojo. Químicamente puro puede ser irritante, por tanto es bueno utilizar los matices o anaranjados como el salmón, cobre o melocotón.

### AMARILLO

Color de la luz, del sol, representa valores de fuerza y voluntad pro también es el color de la ira, envidia, cobardía.

### VERDE

Es un color quieto y equilibrado porque en el espectro solar se encuentra dividido por el azul y el amarillo. Cuando el verde contiene mucho azul tiende a frío y viceversa.

Significa esperanza y también es el color de la primavera. Expresa humedad, vegetación, frescura porque es el despertar de la fuerza de la naturaleza. La variedad del verde es amplia: verdes-amarillos, muy estimulantes, hasta verdes-azules, más relajantes y fríos.

### AZUL

Es el color más frío de los colores y el más austero, pero cuando tira a verde o violeta reduce un poco esta impresión de frialdad. Es el color del cielo y del infinito, pero también del descanso y recogimiento, confianza y océano.

El predominio del azul en una escena produce un efecto triste y monótono que se suele combinar con algunos acentos complementarios en contraste.

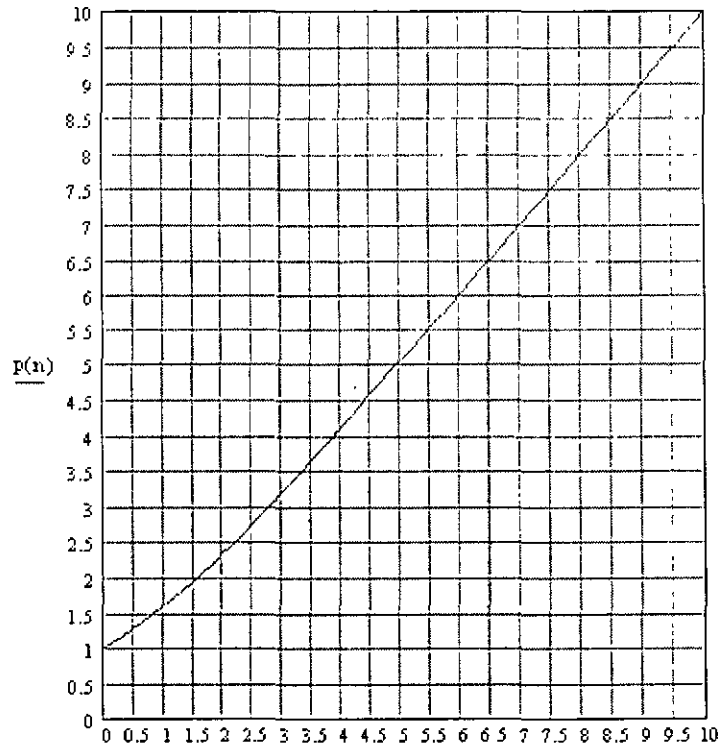
### VIOLETA

Es el color de la tristeza, pero también indica misterio y misticismo. El exceso de azul en el violeta lo enfría aun más y si en el violeta predomina el rojo lo hace más rico y cálido. Por estar situado en el extremo más bajo del espectro es el color más silencioso y profundo. Invita al recogimiento.

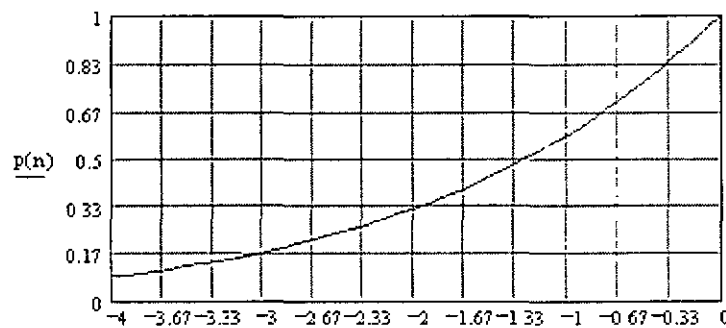
Dentro del violeta está el PÚRPURA, un violeta suntuoso que significa realeza y divinidad, porque lo adoptaron los emperadores bizantinos en sus vestidos habituales.

## "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"

Si bien ambas curvas indican la suma, la primera se emplea para sumar exposiciones cuya diferencia es de cuatro o menos pasos. Para diferencias mayores, como se dice en un párrafo mas adelante no hace falta ningún cálculo ya que cuando las luces están separadas mas de tres pasos la más pequeña no aporta exposición.



<sup>n</sup>  
Figura 3



<sup>n</sup>  
Figura 4

La segunda curva indica como varía la exposición desde el punto de vista de la mayor de las sumadas. Esta segunda curva está pensada para averiguar cuanta luz hay que añadir para hacer un ajuste fino en una exposición. Por ejemplo, si queremos saber cuanta luz añadir para subir la exposición en tres cuartos de paso leeríamos que hay que poner una luz que sea casi dos tercios de paso menor que la ya existente.

---

“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”

---

cantidad de energía luminosa que atraviesa una superficie. Al alejarse de la luz la superficie que la abarca debe crecer. Al hacerse doble la distancia, la superficie que encierra la misma cantidad de energía luminosa (flujo) debe aumentar 4 veces. Si se triplicase la distancia la superficie debería crecer nueve veces. Es decir, siempre la distancia al cuadrado.

Lo dicho está para cuando el emisor es ideal. Un emisor es ideal cuando no tiene tamaño e irradia en todas las direcciones. Al no tener tamaño se dice de él que es un punto, o más habitualmente que es un emisor puntual.

### ***Observaciones sobre la validez de la ley***

Un emisor real siempre tiene algún tamaño y muy pocas veces emite en todas las direcciones. Un emisor real, sin embargo, puede considerarse como formado por un gran número de fuentes puntuales que suman sus efectos. Al añadirse la luz de muchas fuentes ideales las cosas cambian; no es que, como erróneamente se dice a menudo, no valga la ley de inversa de los cuadrados, esta, por ser un principio físico siempre es válida y decir lo anterior es como pretender que, ya que los aviones vuelan para ellos no vale la ley de gravitación universal; lo que sucede es que debe ser interpretada de forma correcta: la luz en un punto de la escena es la suma de las luces de todos los puntos emisores que hay en la fuente. Al estar estos emisores repartidos por toda la superficie de la lámpara tendrán distintas distancias al punto de la escena considerado, de manera que la suma de sus luces será distinta y, por regla general, no guardarán entre sí una relación numérica simple.

Por ejemplo: Una escena se ilumina con un tubo fluorescente de 1'2 metros de longitud. Si medimos la luz a 1 metro del centro del tubo y perpendicular a él obtendremos una cierta cantidad de luz, si lo hacemos con un exposímetro obtendremos una cierta exposición. El punto central del tubo está a 1 metro pero los extremos se encuentran a 1'17 metros. Si nos alejamos a dos metros del centro la luz provocada por el punto central habrá disminuido 4 veces por habernos ido a doble distancia. Sin embargo ahora nos hemos alejado de los extremos más del doble de la distancia anterior, exactamente nos hemos ido a 2'09 m. 24 centímetros menos del doble que antes (que hubiera sido 2'34) y por tanto la proporción de luz que llega ahora entre extremos y centro es menor que antes. Es decir, los extremos iluminan 3'19 veces menos que antes mientras que el centro se ha reducido en 4 veces. Como se ve se suman cantidades distintas debido a encontrarnos distancias distintas. Vayámonos ahora a 4 metros del centro. La distancia ahora es de 4'04 m de los extremos. La cantidad de luz aportada por estos será un 16'36-avo de la primera mientras que la luz del centro será 1/16. Así a un metro la diferencia de exposición entre la luz aportada por el centro (solo) y por cada uno de los extremos (solos) es de 0'45 pasos mientras que a 4 metros la diferencia es de 0'03 pasos.

Esto implica dos cosas:

- Que al alejarnos del foco las distancias a los distintos puntos que lo componen son distintas y por tanto siempre se sumará en forma de diferentes proporciones, de ahí que sea un error intentar emplear la ley de inversa de los cuadrados ya

## "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"

Pensemos por un momento: una luz cae sobre una mesa. Si la lo hace perpendicularmente la mesa recibirá la máxima cantidad de luz posible. Si empezamos a inclinar la lámpara la luz irá pasando de largo y cada vez caerá menos luz sobre la mesa. En el caso límite, cuando el rayo de luz sea paralelo a la mesa esta no recibirá ninguna luz. Así que además de la distancia del foco a la escena nos interesa el ángulo con el que la luz cae sobre esta.

La forma de tratar con este hecho es multiplicar el resultado de la ley de inversa por un número que vaya de 0 a 1 y dependa del ángulo. Este número es el coseno del ángulo. El ángulo que se considera siempre es el del rayo de luz con el vector director del plano. Es decir la recta que sale perpendicularmente de la mesa.

De esta manera la ley de inversa de los cuadrados y teniendo en cuenta el ángulo queda:

$$E = \frac{j}{r^2} \cos \alpha$$

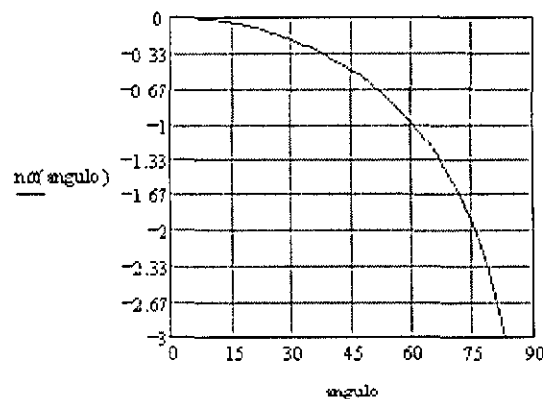
Donde  $j$  es la intensidad de la luz en candelas,  $r$  la distancia del foco a la escena y  $\alpha$  es el ángulo.

### ***El ángulo límite***

Si desde la posición de máxima iluminación (perpendicular) se ceja el rayo la luz decrece.

Fotográficamente podemos dejar el ajuste de tiempo y de diafragma de la cámara mientras esta caída de luz sea inferior a un tercio de paso de la máxima. Cuando la luz disminuye un tercio de paso el ángulo que forma el rayo y la perpendicular al plano es de 37 grados y medio.

Esto significa que dentro de este sector de  $37,5^\circ$  se puede emplear el número guía y que en este límite habría que abrir un tercio de paso.

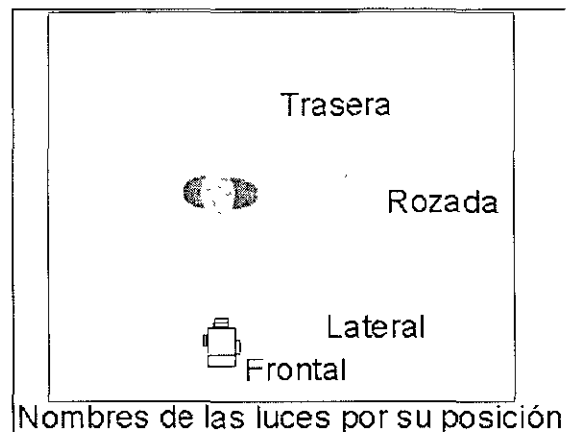


**Figura 6**

## Los nombres de las luces

Según sea su dirección, las luces reciben los siguientes nombres:

### **Frontal:**



Nombres de las luces por su posición

**Figura 8**

La luz proviene de la dirección del observador, podemos tener un ángulo en torno a los 30° de separación del observador. Produce una perfecta reproducción de los colores. Mucho brillo y saturación. Al no marcar sombras no produce ninguna modulación ni destaca la textura de la superficie. Se dice que aplana las formas.

### **Lateral:**

La luz está más lejos de 30° de la cámara pero no llega a iluminar un solo lado del motivo. Esta luz modela las formas al crear sombras propias y produce una reproducción correcta de los colores, las texturas no son muy visibles y se tiene cierto sentido de profundidad. Es la luz más habitual para producir imágenes normales. Al alejar la luz más de 37,5° de la cámara se sufre la disminución efectiva de la exposición, por lo que hay que compensar abriendo 1/3 el diafragma (Ver técnicas de distancia).

### **Rozada:**

Se ilumina el motivo desde su lado. Las fuentes están a unos 90° de la cámara. Solo se ilumina un lado del motivo, se crea un contraste violento. La textura queda muy destacada.

### **Contra:**

Contraluz, contra. La luz está detrás del motivo. Mientras este queda en sombras sus bordes quedan muy resaltados. En las superficies no perpendiculares a la visual (el suelo, el techo, las paredes, excepto la del fondo, y sus paralelos) queda muy manifiesta la textura de las mismas mientras que su color es casi inexistente. Según el ángulo que formen con la vertical podemos dividir la luz en:



---

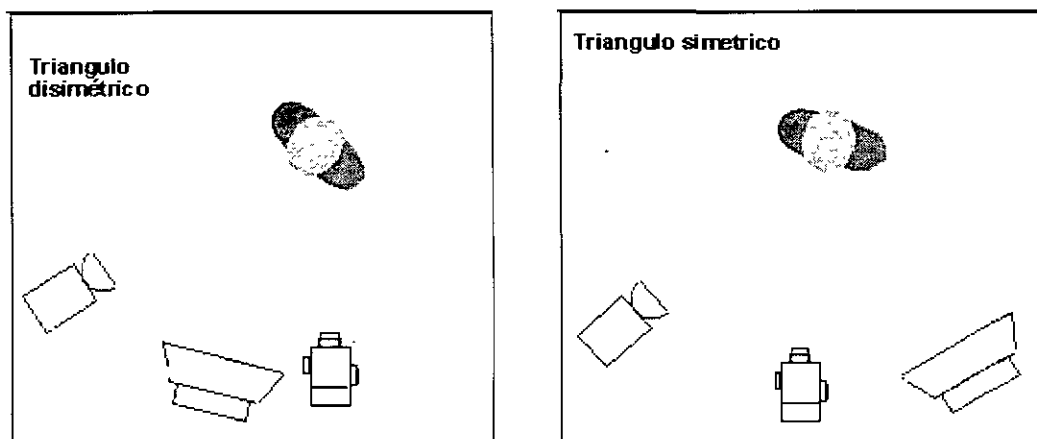
 "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"
 

---

unos 15° de la cámara mientras que la otra a unos 30 o 45°. También la altura es polémica: algunos defienden la misma altura para las dos luces y otros estiman que es mejor una alta y otra algo mas baja para que se tapen mutuamente las sombras. En lo que casi todo el mundo está de acuerdo es en que ambas luces no deben iluminar por igual. Una, la luz principal, debe dar mas iluminación que la otra, la luz secundaria, de sombras o de relleno. La idea de operar así es conseguir una gradación de las tonalidades en el motivo. Si solo dispusiéramos de una fuente a un lado, el otro quedaría demasiado oscuro y el contraste de la imagen se supone sería inaceptable (inaceptable para el gusto supuestamente establecido, aunque no sabemos establecido donde). De esta manera se crea un juego de luces con la luz principal iluminando solo una parte del motivo mientras que la luz secundaria ilumina por completo la escena y puede eliminar las sombras arrojadas de la primera añadiendo algo a la zona más oscura.

### ***Triángulo lateral o desequilibrado***

Una iluminación, acaso más interesante es la que sitúa los dos focos al mismo lado de la cámara pero angulando de distinta manera al motivo. No es un triángulo básico aunque si que es una iluminación triangular.



### **Completando la iluminación básica**

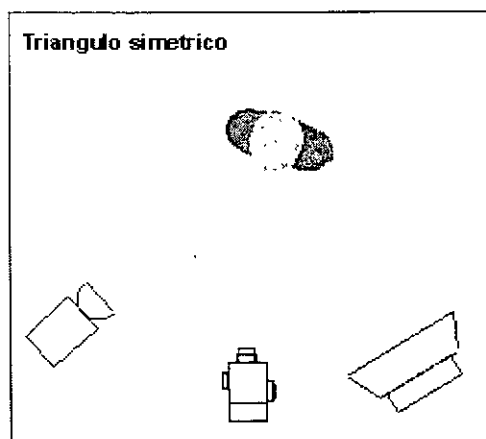
El triángulo básico puede considerarse la forma más básica de iluminar (académicamente) y a partir de la cual se pueden generar otras sin fin. Es la estructura básica. Sobre las variaciones que podemos obtener a partir de esta podemos decir:

#### ***Luz de contra:***

Como ya hemos dicho añadiendo una luz a contra, preferiblemente alta y directa, podemos marcar el peinado en un retrato y crear un alineamiento luminoso en el borde del motivo que ayuda a delimitarlo y a separarlo del fondo.

## "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"

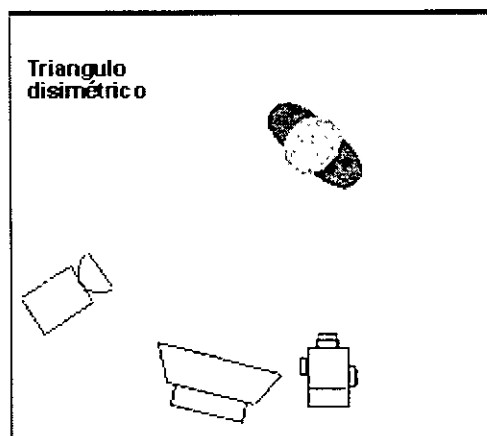
forma más simple, es que cualquier otra forma más complicada de hacerlo realmente es una variación sobre la disposición en triángulo. Si se consultan libros sobre iluminación para televisión y cine veremos que es la única forma de plantearse la disposición de las luces.



**Figura 10**

### Como se forma

La iluminación en triángulo consiste en colocar tres luces que se complementan y cada una de las cuales tiene su propia función. Vamos a desarrollarlo desde el principio. Supongamos una escena oscura, encendemos una luz. Si esta es muy frontal, colocada casi en el mismo eje que la cámara, el resultado será plano y con poco volumen, por lo que la colocamos de forma algo alejada de la cámara, de manera que ilumine el motivo de la escena algo de lado. Esta es la luz principal, sirve para dar la exposición. Pero esta luz principal crea unas sombras muy fuertes, muy profundas. Para mitigarlas en lo posible y obtener cierto detalle en las partes en sombra colocamos otra luz, algo más débil, al lado contrario de la luz principal. Esto es, si la principal está a la derecha esta segunda, denominada de relleno, se sitúa a la izquierda de la cámara, o viceversa, o ninguna de las dos cosas, como ya veremos.



**Figura 11**

Esta luz se denomina de relleno porque rellena las partes dejadas en oscuridad por la luz principal. De esta forma tenemos un buen retrato, con algo de luz por un lado y

## "ILUMINACIÓN DE EVENTOS"

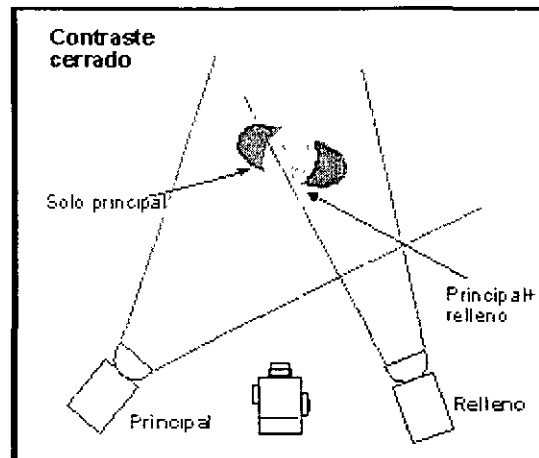


Figura 13

Si por el contrario colocamos la luz fuerte de forma que solo caiga sobre una parte de la escena y la débil sobre toda ahora el contraste varía. Si seguimos con nuestro ejemplo de poner la luz fuerte un paso mas alta que la débil entonces en la parte donde caen ambas luces recibimos 3 partes de luz, dos debido al foco potente y una debido al débil, mientras que en la parte menos iluminada solo recibimos una parte de luz, la correspondiente al foco débil.

A la primera situación la vamos a llamar de contraste reducido o cerrado y a la segunda de contraste amplio. En un próximo párrafo entraremos en detalles sobre como trabajar estas situaciones. También podemos colocar las luces de manera que cada una caiga sobre una parte de la escena y que no se mezclen. A esta forma de trabajar la vamos a llamar triángulo no solapado mientras que a los dos modos mencionados anteriormente donde las luces se suman le llamaremos triángulo solapado.

El triángulo no solapado no tiene ningún misterio y puede tratarse como las dos luces independientes que de hecho son. De manera que solo trataremos los triángulos solapados.

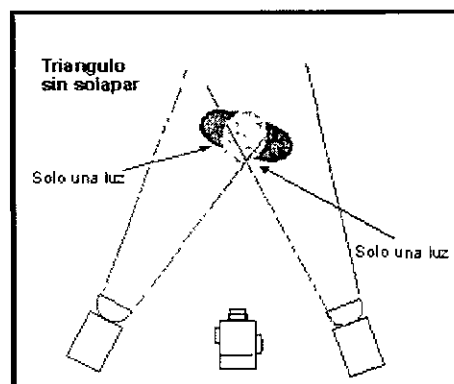
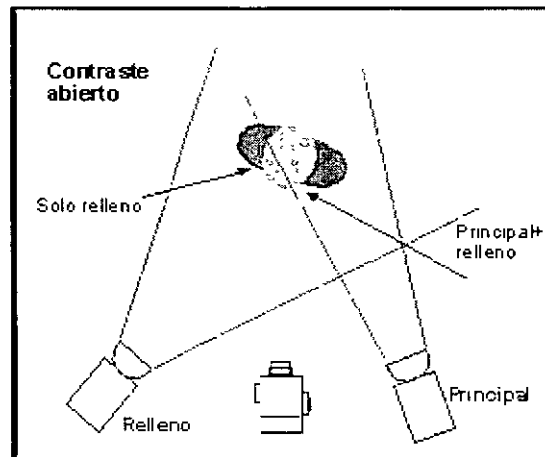


Figura 14

Sobre la altura se puede comentar que hay quien prefiere que las dos luces estén a la misma altura y quien prefiere colocar una más alta que la otra de manera que las sombras producidas por una luz se compensen con la pareja. La situación de las luces sirve para modelar las formas, si colocamos la parte mas iluminada del lado de la

***Triángulo de contraste ampliado***

Ahora la luz que cae sobre toda la escena es la de relleno, o sea la mas débil, mientras que la luz principal la colocamos de manera que solo ilumine por un lado.

**Figura 16**

## 5. LUMINARIAS, PROYECTORES, LÁMPARAS Y DIMMERS.

### LA LUZ ARTIFICIAL

#### Generalidades

#### Clasificación

La luz puede tener dos orígenes. natural o artificial. La luz es natural cuando procede del sol, ya sea directa o indirectamente (la del cielo, la de la luna, la reflejada mediante espejos o reflectores...). La luz artificial es la que se genera mediante algún tipo de ingenio. Otras formas de clasificar las luces sería según su continuidad en el tiempo: luz continua y luz de flash. En este primer capítulo de la sección vamos a hablar de luz artificial. Vamos a dedicar un capítulo a la luz continua artificial y otro al flash. Añadiremos unos comentarios sobre el equipo de iluminación y dedicaremos un capítulo a la luz natural.

La luz se genera, como hemos visto, debido a un proceso de emisión electromagnética. Una emisora de radio y una bombilla fundamentalmente hacen lo mismo: emiten radiación electromagnética, o sea ondas de radio. Al igual que nuestra radio está sintonizada a una cierta emisora (una cierta frecuencia), nuestros ojos están sintonizados a otras emisoras (a otras frecuencias). La luz se puede, pues, generar artificialmente a partir de un dispositivo adecuado. La luz se genera debido al movimiento de los electrones en el átomo. Los electrones se encuentran moviéndose alrededor del átomo y pueden absorber energía del espacio o expulsarla. Cada vez que una de estas cosas sucede se dice que se ha emitido una onda, un fotón. Todo esto ya es conocido, la forma de obligar a un átomo a generar una radiación consiste en proporcionarle energía. Hay varias formas de proporcionar esta energía, las más utilizadas son emplear calor o una descarga eléctrica. Aunque hay otras formas de generar luz estas dos son las más habituales.

Una clasificación posible de los generadores luminosos debida al origen de la energía es:

- Luces debido a termorradiación. Emisión debida a la temperatura de la fuente. (Fuego, lámparas incandescentes, cuarzos).
- Luces debido a luminiscencia:
  - Electroluminiscencia. Descarga a través de un gas, diodos emisores de luz, Cátodo luminiscencia. (Flash, Tubos catódicos, Sirios...).
  - Fotoluminiscencia.
  - Fluorescencia. Transformación de la luz ultravioleta en visible. (Tubos fluorescentes, pantallas de televisión).
  - Fosforescencia. Como la fluorescencia pero la emisión permanece algún tiempo después de la excitación.
- Otras:

el total será de  $3 \times 650 = 1950 \text{ w}$ . Una vez encendidas las luces la energía que suministra la instalación está por debajo de la máxima. Sin embargo, en el momento de encenderse las luces la potencia absorbida es mayor. En el caso del ejemplo un 20% mayor, lo que supone que la pulsar el interruptor de encendido se piden 2340 w, con lo que estamos superando la potencia máxima. Según las protecciones que tengamos lo más probable es que, al tratarse de un pico de poca duración y no muy alto no suceda nada, pero también pueden saltar las protecciones, no siempre las sobre intensidades no son del 20%.

### ***Efecto estroboscópico.***

A menudo la emisión de luz no es constante en un intervalo de tiempo pequeño y varia. Este efecto depende en gran manera de la inercia de la lámpara. Es algo como lo siguiente: la red de alimentación eléctrica tiene una frecuencia de 50 hertz, esto significa que realiza 50 ciclos de encendido por segundo, parte de 0, alcanza el valor máximo, vuelve a 0, se hace negativo (nuevamente un valor máximo de corriente eléctrica pero con los electrones moviéndose en dirección contraria por los cables) y se vuelve a hacer 0. Lo podemos ver como si los electrones cambiaran de dirección en su caminar por los conductores. Como se puede ver hay dos pasos por cero y dos máximos. Para una frecuencia de red de 50 ciclos habrá 100 encendidos y 100 apagados. En Estados unidos y en los países que tienen una frecuencia de red de 60 ciclos habrá 120 apagados. Si la lámpara tiene poca inercia se notará este ir y venir, si la lámpara tiene mucha inercia se notará menos o no se notará. Lámparas de poca inercia, en las que por tanto no hay vaivén de la luz son las incandescentes mientras que las lámparas de descarga se nota algo más, dependiendo siempre del tipo concreto de lámpara que sea.

### ***Índice de reproducción de color.***

Un número de 0 a 100 que indica la bondad en la representación de los colores. (Ver más abajo).

### **Sobre la reproducción del color**

Hay que recordar que respecto al color hay dos puntos a tener en cuenta:

### ***Rendimiento de color.***

Es decir, lo fiable que va a ser la reproducción de los colores. A partir de un valor 85 podemos confiar en que habremos captado los colores. Para los tonos más raros o para mayor precisión debemos tener un índice mayor de 95, aunque entonces ya entraremos en conflicto, no con la capacidad de reproducir los colores de la luz, sino con la capacidad de reproducir los colores de la película.

Un valor bajo de este parámetro, esto es una mala reproducción de los colores, no se puede arreglar filtrando, ya que el filtro, como componente pasivo que es, no puede inventar colores donde no los hay. Esto a menudo es olvidado y pretendemos, mediante

Pero debe quedar claro que su uso fotográfico es nulo. No se puede extraer el filtraje necesario para una lámpara de descarga a partir de su temperatura de color.

Al no emitirse todos los colores estas lámparas no reproducen bien todos los colores. Esto es, aquello que se ve bajo una lámpara de descarga tiene colores distintos cuando se saca al sol.

### ***Observaciones eléctricas***

Las lámparas de descarga tienen una característica de tensión-corriente negativa. Esto es no cumplen la ley de Ohm. Al producirse la descarga eléctrica la lámpara actúa como un generador eléctrico debido a que el gas empuja sus propios electrones hacia los electrodos. Este efecto debe compensarse. Se emplea para ello por lo general un equipo auxiliar de encendido, normalmente una impedancia que se conecta en serie con la lámpara.

## **Fluorescentes**

### ***Características***

Las lámparas fluorescentes deberían estudiarse, no como un caso aparte, sino dentro de las lámparas de descarga de vapor de mercurio.

Las lámparas fluorescentes son lámparas de descarga de vapor de mercurio a baja presión.

Están formadas por una larga ampolla rellena de vapor de mercurio y recubierta de sustancias fluorescentes.

Cuando se produce la descarga en los electrodos conectados al tubo, el mercurio genera luz ultravioleta, invisible para el ojo. Esta luz al chocar con las sustancias fluorescentes hace que brillen y emitan luz visible.

Aunque hay soluciones para encendido rápido, los tubos fluorescentes suelen ser lentos (relativamente) en su encendido. Pueden tardar algunos segundos y después de varios intentos. Los sistemas de encendido y la impedancia de arranque provocan interferencias electromagnéticas por lo que hay que vigilar el empleo de equipos que empleen ondas para comunicarse. (Por ejemplo ciertos motores de enfoque automático o flashes esclavos).

La vida media es elevada y llega a las 7000 horas. Su rendimiento decrece con la temperatura ya que el mercurio emite menos ultravioleta al calentarse por encima de los 20°.

Los efectos de aumentar la tensión son: una mayor intensidad de corriente con una menor tensión en los electrodos (aunque parezca contradictorio no lo es, recuérdese la existencia de la impedancia que absorbe el restante). La potencia final es mas alta pero

---

“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”

---

Son lo que en su edición española el libro de Samuelson denomina luces metalhalógenas y en podemos encontrar también con el nombre de lámparas de haluros metálicas o incluso de vapor de mercurio con haluros metálicos.

Se trata de lámparas de mercurio de alta presión a las que se han añadido unos metales (disproso, galio, talio, torio...) y un compuesto halógeno con el fin de mejorar su rendimiento de color. Tienen un comportamiento parecido al de las lámparas halógenas. También aquí se produce un efecto de regeneración del filamento por lo que tienen una larga vida media (unas 10000h para las de baja potencia y de 1000 a 2000 horas las de alta).

Existen, no obstante, cuatro tendencias en la fabricación de estas lámparas:

- De Sodio, talio e indio. Con un rendimiento cromático de 65 y un rendimiento luminoso de 90lm/w. No aptas para fotografía.
- De Sodio y escandio. Rendimiento de color 80-85 y 80lm/W de rendimiento luminoso. Aptas para fotografía.
- De disproso y talio, con un rendimiento cromático de 85 y 75lm/W. Aptas para fotografía.
- De talio y otros, con un índice de color de 80 a 95.

Las lámparas, hasta una potencia de 4000 W pueden emplear cables ligeros y redes monofásicas, por lo que son muy prácticas para un uso portátil. Requieren para su encendido un circuito especial de alta tensión que suele estar alojado en la misma lámpara. Suelen estar selladas para evitar la radiación ultravioleta por lo que no son intercambiables con otros tipos de lámparas como las halógenas.

Las luces metal halógenas son, hoy por hoy, la solución mas empleada en iluminación de grandes superficies en los que se quiere un cierto respeto a los colores. En un estadio de deportes, una gran sala de reuniones, un hipermercado o una gran estación de transporte probablemente nos encontraremos con este tipo de iluminación.

Las lámparas de halogenuros metálicos en fotografía. (HMI, HMP, HTI, HSR, HDS). Todas estas son fuentes de luz de halogenuros metálicos. Se trata pues de lámparas de vapor de mercurio a las que se les ha añadido un componente halogenado que regenera el interior de la bombilla permitiendo una mayor estabilidad de la calidad de la luz durante la vida de la lámpara.

Son fuentes que presentan un elevado rendimiento de potencia y de color. Pueden dar de 80 lúmenes por watt (HTI) a 100 (HMI). Su rendimiento de color nunca es menor que 90.

Debemos recordar que no todas las lámparas de halogenuros (o metal halógenas) son para uso fotográfico, sin embargo el término HMI es específico para estas aplicaciones. Su calidad de reproducción del color posibilita su empleo en exteriores sin necesitar ningún tipo de filtrado de color. Debido a su alta emisión se emplean a veces para simular el sol sustituyendo a las antiguas lámparas de arco de carbón.



---

**“ILUMINACIÓN DE EVENTOS”**

---

Obtenemos así dos conos, uno central que llamamos cono principal y cuya base es una mancha de luz de forma que la circunferencia que la limita tiene la mitad de luz que el centro y por otra parte el cono exterior, donde la luz es menos de la mitad que en el centro que llamamos área o cono de penumbra. En iluminación general, no en fotográfica el área de penumbra se puede tomar más externa pero lo habitual en fotografía y cinematografía es considerar la penumbra a partir de la mitad de la iluminación del centro. Para crear una luz general se colocan los focos de manera que las bases de los conos principales sean tangentes. De manera que al superponerse mitad y mitad restauramos el valor de iluminación del centro, con lo que conseguimos una iluminación uniforme.

Realmente la luz tiene algún altibajo, ya que en el centro del cono principal caerán la luz del foco más algo de luz del foco adyacente, pero esta suma es pequeña y por lo general queda dentro de los márgenes habituales.

**Los reflectores**

Si colocamos una superficie detrás de una lámpara, la luz que se emite hacia atrás se refleja en estos y se devuelve hacia adelante. Normalmente los reflectores van a tener forma de plato con objeto de recoger, no solo la luz que va hacia atrás, sino también la que se emite hacia los lados.

Los reflectores se clasifican según su ángulo de emisión en angulares y concentradores, cuanto más amplio sea el reflector y menos profundo mayor será el ángulo de emisión, cuanto más pequeño o más profundos menor será el ángulo de emisión. Su empleo está determinado por la superficie de la escena a cubrir. En cine se suele determinar el ángulo de cobertura por los puntos en los que la luz cae 1 paso del valor del centro.

A menudo el reflector lo conforma la misma luminaria. El mismo soporte de la lámpara incluye el reflector. Sobre la geometría de los reflectores debemos recordar que los parabólicos tienden a emitir un cañón de luz con poco ángulo debido a una propiedad de las superficies parabólicas (los rayos emitidos desde el foco de la parábola salen paralelos) por lo que son empleados cuando se quiere iluminar una pequeña superficie desde lejos (proyectores). Los reflectores elípticos tienen la particularidad de que si disponemos la lámpara en uno de los dos focos de la elipse la luz que se emite se refleja sobre el otro foco.

Esto se emplea cuando se quiere una iluminación fuerte en un punto. Además tiene la particularidad de que objetos colocados delante del reflector entre los focos no proyectan sombras por lo que son empleados como luces en quirófanos donde es importante trabajar cerca y sin sombras. También podemos usarlos en macro fotografía sin que el fotógrafo proyecte su sombra sobre el espécimen.

Uno de los reflectores más populares son los paraguas. Son paraguas de material reflectante que emiten una luz difusa que proyecta pocas sombras. Son ligeros y al ser plegables son fácilmente transportables. Con los reflectores hay que tener muy en cuenta que al tratarse de dispositivos que reflejan la luz añaden su propio color a esta.

se dice). También se pueden emplear, aunque de una forma menos versátil, hojas que tapan el foco, algunas de las cuales vienen incorporadas en las mismas luminarias.

### ***Fresnel***

Los modelos de luminarias (focos) más versátiles son los Fresnel. Fresnel es en realidad un tipo de lente que está construida con una superficie anillada. Dependiendo de la distancia de la lámpara a la lente se puede conseguir una luz más concentrada o más difusa. Por extensión se denomina Fresnel a los focos donde se alojan estas lentes. Son modelos caros y que normalmente, en flashes, solo se encuentran en la gama más alta de fabricación (en potencia y en precios), tanto que normalmente el resto de los accesorios (excepto los muy especializados) son soluciones baratas para prestaciones similares a las de los Fresnel.

El fresnel permite concentrar la luz en la escena obteniéndose con un solo aparato la posibilidad de crear una luz dura, de sombras marcadas (al estar la luz muy cerca de la lente) o una luz suave. Además podemos controlar el ángulo de emisión de la luz. Esta versatilidad hace que sea difícil calcular una iluminación con este tipo de focos ya que nunca tendremos datos concretos de la intensidad luminosa en todas las posiciones. Sin embargo con saber la máxima y la mínima podemos determinar cualquier otra intermedia por inspección con el fotómetro.

### ***Nidos de abeja***

Casi todo lo que se puede hacer se consigue con: negros, fresnel y difusores planos, sin embargo a veces, dado los precios de los fresnel se emplean artilugios varios que los sustituyen en tareas concretas.

El nido de abeja, que es una malla metálica que se coloca delante del foco, sirve para dirigir la luz de forma rectilínea, creando una zona plana pequeña iluminada de forma difusa u otros artilugios como conos o tubos, que se emplean para dirigir la luz y concentrarla en un punto.

### ***Filtros***

Los filtros en foco sirven para lo mismo que en cámara. Pueden ser desde simples superficies transparentes de colores (lo que muchos llaman ufánamente iluminación espectacular) para colorear la escena a materiales fabricados específicamente para un cometido óptico como son filtros neutros de transmisión definida, polarizadores...

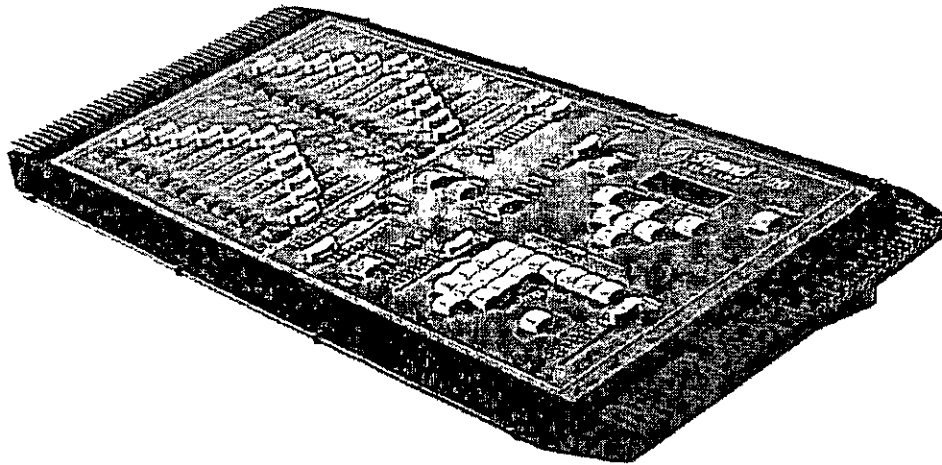
Sobre los filtro de colores hay que recordar que frenan determinados colores. Estos colores al no poder traspasar el filtro se convierten en calor. Si no permitimos que el foco se refrigere bien podemos desde disminuir la vida del foco por sobrecalentamiento a provocar un incendio. Por ello no deberíamos nunca pegar los filtros al foco y tener mucho cuidado con el material de que están hechos. El papel de celofán puede ser una solución barata pero si lo acercamos demasiado a la lámpara puede ser la más cara de todas las soluciones. No por que se haya quemado con la lámpara, sino porque al acercarlo demasiado no permitimos al aire que circule y refrigere esta, con lo que la temperatura sube y aunque pensemos que a la distancia que lo hemos puesto el papel no se va a quemar, al aumentar demasiado la temperatura acaba ardiendo.

Existen filtros polarizadores para focos.

# 200 Console

---

## Operations Manual



**Strand**  
LIGHTING

**Manual**

Part No. 24-004-0897 Version 2.0 Software

---

## Offices and Service Centers

Please confirm all country codes or other international access data.

World Wide Web: <http://www.strandlighting.com/>

### **Berlin**

Strand Lighting GMBH  
Ullsteinstrasse. 114-142, HAUS C  
D-12109  
Berlin, Germany  
Tel. +49-30-707-9510 Fax +49-30-707-95199

### **Hong Kong**

Strand Lighting Asia LTD  
20/F., Delta House  
3 On Yiu Street  
Shatin, N.T.  
Hong Kong  
Tel. +852-2757-3033 Fax +852-2757-1767

### **London**

Strand Lighting Limited  
Unit 3 Hammersmith Studios  
Yeldham Road  
Hammersmith  
London, England W6 8JF  
Tel +44-20-8735-9790 Fax +44-20-8735-9799

### **Los Angeles**

Strand Lighting Inc  
6603 Darin Way  
Cypress, CA 90630  
U.S.A.  
Tel +1 714-230-8200 Fax +1 714-230-8173

### **Moscow**

Strand Lighting  
Novinsky Boulevard 20A Building 3-6  
12069 Moscow, Russia  
Tel +7 095-234-42-20 Fax. +7 095-234 42-21

### **Rome**

Strand Lighting Italia  
Via Delle Gardenie S.N.C.  
Pontina Vecchia KM 33,400  
00040 Pomezia, Italy  
Tel. +39-0691-9631 Fax +39-0691-47138

### **Toronto**

Strand Lighting (Canada) Inc  
2430 Lucknow Drive #15,  
Mississauga, Ontario, L5S 1V3  
Canada  
Tel. +1 905-677-7130 Fax. +1 905-677-6859

Deleting Effects on systems with a Video Display .....	30
Inserting an Effect Step.....	30
Effect Fade Time Options .....	31
Editing Effect Fade Time.....	31
Reset Effect Fade Time to Zero .....	31
Scene Options .....	32
Load a Scene .....	32
Create a Sequence Link.....	33
Edit a Scene.....	33
Delete Scene Options .....	35
Delete One Scene.....	35
Delete Page Scene .....	35
<i>For systems with a video monitor .....</i>	<i>36</i>
Patch.....	37
Edit Patch.....	37
Unpatch a Dimmer .....	38
Proportional Patch.....	38
Display Patch .....	39
Default Patch.....	39
Unpatch Patch.....	39
<i>For systems with a video monitor .....</i>	<i>40</i>
Edit Patch.....	40
Display Patch .....	41
Additional Information for Patch .....	41
Multiple Channel Patch Matrix .....	41
Self Test.....	43
MIDI .....	44
Audio.....	46
LCD Settings .....	47
Show File .....	48
Save Show.....	49
Set Buzzer .....	51
Display Set up.....	52
Console Default .....	53
Conclusion .....	55
Accessories.....	55
Appendix A.....	56
Control Input .....	56
Audio Input.....	56
Index .....	57



---

## Quick Guide

**1. Grand Master**– an inhibitive fader that proportionately controls all other level faders. This determines maximum output of all faders at all times. The master is always active.

**2. Mode Button** - toggles the console between the 3 different modes; submaster mode, two scene mode and single scene mode. The LED will show current mode.

**3. Navigation Keys**– these keys allow for navigating within the LCD screen.

**4. Function Keys** – these keys allow access to all scene, effect and setup change functions.

**F1** – the function of this key will be displayed at the bottom left of the LCD screen. It allows the operator to go back a screen.

**F2** – the function of this key will be displayed at the bottom center of the LCD screen. It allows the operator to advance screens within a function.

**F3** – the function of this key will be displayed at the bottom right of the LCD screen. It allows the operator to confirm an operation.

**5. Blackout Button**– when pressed, all levels go to zero. (The flashing LED above the button will indicate this) Press again, and all levels will return.

**6. LCD Screen** – displays current information about the console's status.

**7. Record Button** – allows recording of levels of faders. When pressed, the LED above will flash indicating the console is in record mode.

**8. Step Rate Fader** – changes rate of effect steps according to level. The range is from 0.05 seconds to 10 seconds with manual being at zero.

**9. Hold Button** – this button will freeze the output of the faders so that the operator can reset the channel faders for a different look or cue. This feature only works in one scene mode.

**10. Split Time Faders** – allows the operator to set a timed fade for the levels going up (IN) and a different timed fade for the levels going down (OUT). The range is from manual to 15 minutes.

**11. Channel LED Indicators** – each fader has one and it will glow in proportion with the fader level.

**12. Scene A Faders** –

*Submaster mode* – all faders are submasters and not controlled by Preset A.

*Two scene mode* - top row of faders are mastered by Preset A.

*One Scene mode* – all faders are mastered by Preset A.

**DMX Output** – accepts a DMX512 5 pin XLR connector from the dimmers or any other DMX device.

**Audio Input** – allows a fader to control the audio trigger threshold from an audio source connected to the console.

**MIDI Input** – allows an external source to control the triggering of effects from the console. (MIDI stands for Musical Instrument Digital Interface)

**MIDI Thru** – allows the in-line connection of the console from one MIDI source to another.

**Power Connector** – accepts the power adaptor from the power transformer.

**Console Power Switch** – rocker switch to turn power to the console on and off.

**Compact Flash Slot** – allows for saving of shows onto a compact flash card. Only a 32M compact flash card can be used. The compact flash card has to be dedicated to the 200 console. It cannot share with other devices due to a different file format. The show file cannot be read on a standard PC.

**Video Display Card (optional)** – allows for the addition of a video display card for a display monitor.

## **Terminology Notes**

---

It is easy to confuse the terms of scenes and submasters. The following information will help clarify...

**Submasters** – faders that contain cues or looks that are played back manually.

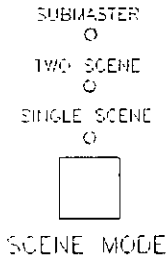
**Scenes** – faders that contain cues or looks that are played back via the playback faders. All levels recorded into scenes will be controlled by the submaster of the same number.



# Operation

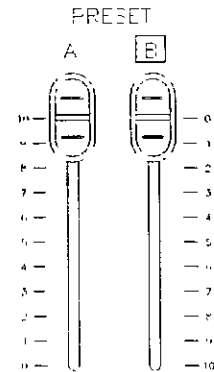
## Single Scene Mode

### Basic Operation

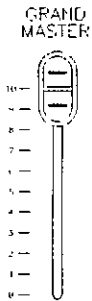


First, make sure the console is in single scene mode by identifying the scene mode LED indicator. The LED below single scene will be lit. If not, toggle the scene mode button until the proper LED is glowing.

Adjust the preset A master to full (UP) and the preset B master to 0 (UP)

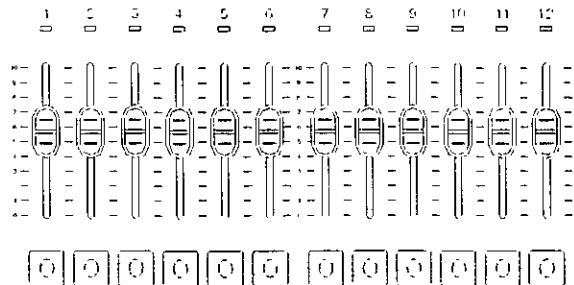


*Note: Preset master levels will be shown on the LCD screen.*



Make sure the grand master is at full.

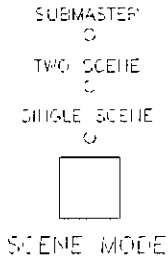
Provide level to any combination of faders. This will bring up each dimmer on a one to one basis with the fader for the number of faders on your console. (i.e. fader 1 brings up dimmer 1, fader 15 brings up dimmer 15) If this is the 12/24 model, the operator has control of 24 faders. If this is the 24/48 model, the operator has control of 48 faders.



See the *Patch* section to change the dimmer assignment.

# Two Scene Mode

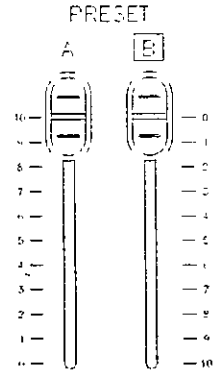
## Basic Operation



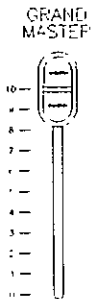
Make sure the console is in two scene mode by identifying the scene mode LED indicator. The LED below two scene will be lit. If not, toggle the scene mode button until the proper LED is glowing.

Adjust the preset A master to full (UP) and the preset B master to 0 (UP)

Operating both preset faders UP and DOWN at the same time allows for dipless crossfades.

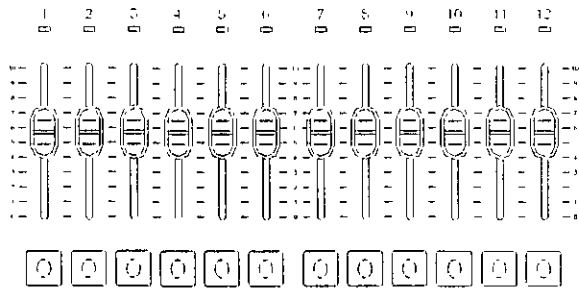


*Note: Preset master levels will be shown on the LCD screen.*



Make sure the grand master is at full.

Provide level to any combination of faders. This will bring up each dimmer on a one to one basis with the fader for the number of faders on your console. (i.e. fader 1 brings up dimmer 1, fader 15 brings up dimmer 15) If this is the 12/24 model, the operator has control of 12 faders in 2 scenes. If this is the 24/48 model, the operator has control of 24 faders in 2 scenes.



See the *Patch* section to change the dimmer assignment.

## Crossfade

A crossfade allows one scene to fade out as another scene is faded in.

# Submaster Mode

## Basic Operation

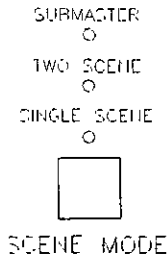
*Note: Submasters are faders that contain cues or looks that are played back manually.  
Scenes are faders that contain cues or looks that are played back via the playback faders.*

Submaster mode allows the operator to record a different look or scene into every fader times 2 as the console has 2 submaster pages. The current page is identified on the LCD screen by *Scene Pg:#*.

To record a submaster, the console must be in either single or two scene mode to bring up faders. Recorded from either of these modes, then activated after switching to the submaster mode to play the submasters.

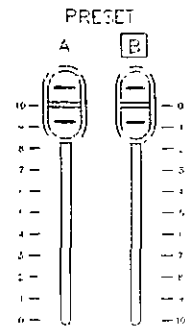
Also, multiple scenes can be recorded into a single submaster.

*Note: A combination of scenes and effects cannot be recorded into a single submaster.  
The effects will be ignored*

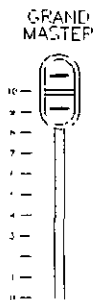


Make sure the console is in single scene mode by identifying the scene mode LED indicator. The LED below single scene will be lit. If not, toggle the scene mode button until the proper LED is glowing.

Adjust the preset A master to full (UP) and the preset B master to 0 (UP)



*Note: Submasters work in a highest takes precedent mode. So, if either preset master has a level and faders have levels (indicated by green LEDs) then the console will pile on the submasters levels to the current fader levels.*



Make sure the grand master is at full.

## Submaster Pages

There are two submaster pages on the 200 console. They are also referred to as scenes on the LCD screen. The submaster page can be identified by the scene page number on the LCD screen.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

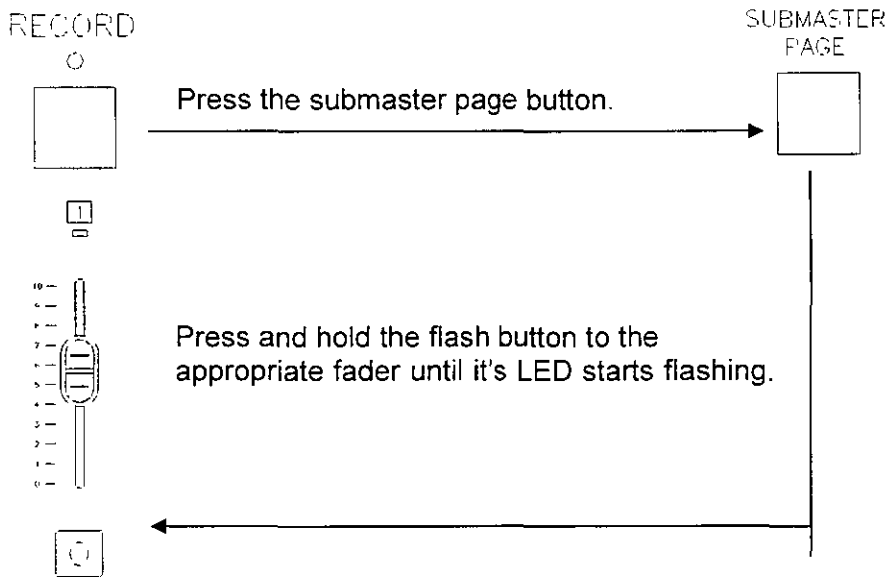
## Changing Submaster Pages

Changing submaster pages is as simple as pressing the submaster page button. The LCD will always identify the current submaster page

*Note: When switching between submaster pages, any active submaster will be indicated by its flashing LED indicator.*

## Recording Submasters on Page 2

Press the record button. The LED indicator will start flashing.



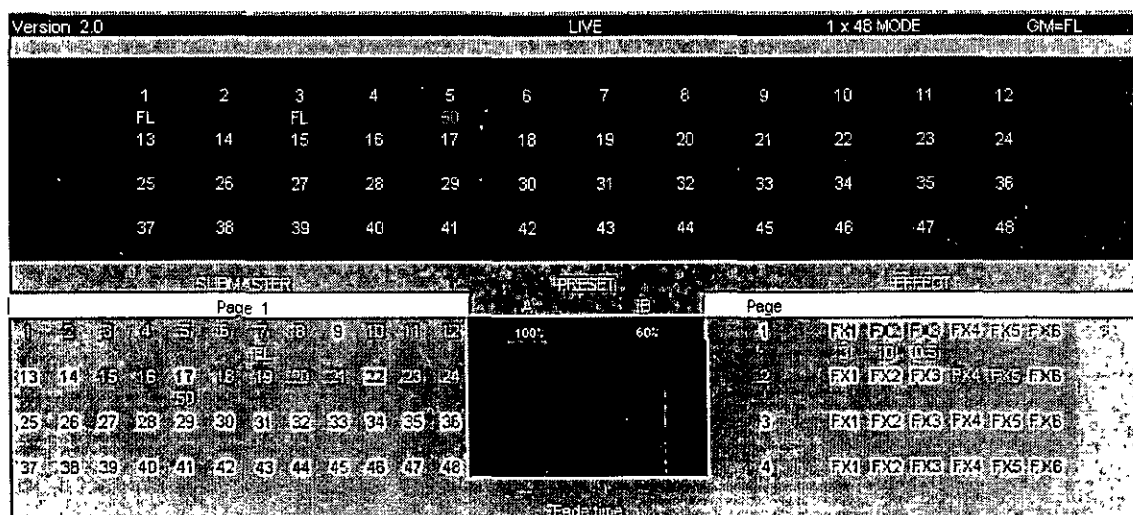
## Advanced Features

The advanced features section will cover advanced programming items such as effects, scene editing and setup.

## Video Display Information

If your system has a Video display connected and enabled it will operate differently than systems that do not have a display. Throughout this manual you will note separate sections describing these features and functions. The video display has been designed to provide users with status information on playback, effects, submaster contents and patch data in an easy to see and understand format.

The console video display port has a resolution of 800 X 600 and may be used in conjunction with a wide range of standard video displays including flat panel LCD monitors. Note that some adjustment of brightness and contrast may be required for optimum results.



*This example illustrates the Live Display for the 200 series consoles. The line at the top of the display shows the software version number, Display mode, Console operating Mode and the status of the Grand Master.*

The following conventions have been used in the design of the system screen displays:

### Channel control –

- Channel levels under fader control appear in green
- Channel levels under submaster control appear in yellow
- Channel levels under control of an effect fader appear in Magenta

### Submaster Window –

Submasters that have been recorded appear in White text. Note that the active submaster page appears at the top of the Window

### Playback Window –

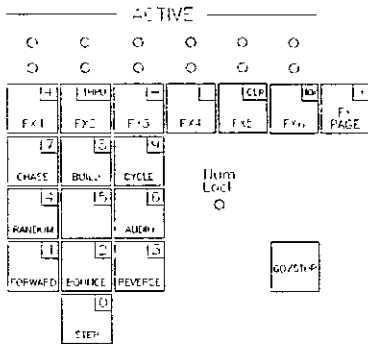
The playback window changes with the mode the console is operating in and indicates the status of the crossfader on the system as well as any fade times that have been set.

# Effects

The effects feature of the 200 console, allows the operator to program and run a sequence of levels or cues at a rate that ranges from 0.05 seconds to 10 seconds per step or stepped through manually or triggered by an audio / MIDI signal.

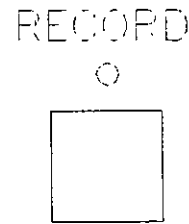
There are 4 pages of 6 effects per page with a maximum of 99 steps per effect.

## Programming an Effect

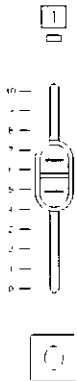


The grouping of keys at the bottom right of the 200 console is the effects tile.

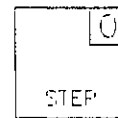
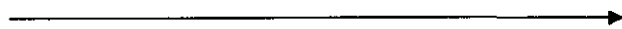
Select the effect page by toggling the FX page button. (The LCD screen will display the current effect page)



Press the record key, the "record" LED will light up indicating the console is now in record mode and ready. Press the corresponding effect's number key to record that effect. The yellow LED above that button will start flashing indicating that it is ready to record.



Set the desired fader(s) (while in either one scene or two scene mode) or scene(s) (while in submaster mode) to the preferred level and then press step to record that step. The LCD screen will display all relevant information.



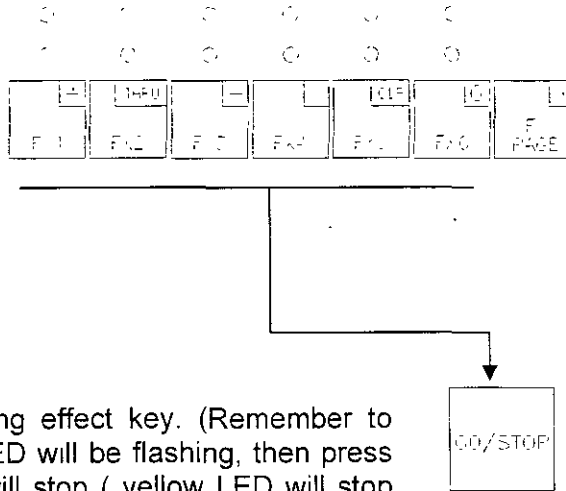
Notice that the effect step will advance from 1.01 to 1.02 (with the first digit being the effect number). Change the fader levels to the desired levels in step 2 and press step to record that step. Repeat for as many as 99 steps. After recording the steps, select the effect mode and direction and step time (see below for mode and direction information), then press the selected effect key, it will record the selections upon exiting from that particular effect's recording and the yellow LED will stop flashing.

When finished with effect recording, press the record key again, the console will exit from record mode and the record LED will turn off.

## Effects Playback

Each recorded effect will display the yellow LED above it. To run an effect, press the effect button that is requested. The yellow LED above it will begin flashing. Then press the "Go/stop" button to start the effect(s). The lower LED's will now go off and the upper LED (red) will be on indicating the effect is running.

To stop an effect, press the corresponding effect key. (Remember to select the correct page first), the yellow LED will be flashing, then press "Go/Stop" key again, the selected effect will stop ( yellow LED will stop flashing and remain illuminated).



### Additional Information for Effects Playback

- To change the effect mode, direction and step rate for any particular effect while it is running, select the effect itself followed by the wanted mode, direction and step time, the effect will immediately change to the new mode and direction. Press effect key again to exit from change. The effect now will run on the new setting. (note: the recorded setting will not change).
- During effect playback, the red LED for the running effect(s) will be flashing when the effect(s) is on the current selected page, to provide the operator easy visual reference, which effect(s) on which page is actually active.
- The following combinations will be allowed.
  - Chase (Random or forward or reverse or bounce or audio)
  - Build (forward or reverse or bounce)
  - Cycle (forward or reverse or bounce)

*Note: See Audio section of Setup to properly configure the console to have an audio source trigger an effect.*

- To step an effect from an audio source, set your effect to chase/audio. (See instructions for above ). Select the effect as normal (select effect key and press go/stop button), it will step thru that effect when audio signals within that frequency range is fed in. Deactivate the effect as usual (select effect key and press go/stop button).

### Editing an Effect

From the main LCD screen, press F2 for FX.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2
Preset A: FL	B: 00
Scene	FX Setup

1. Edit Effect	
2. Delete Effect	
3. Effect Fade Time	
Esc	Confirm

Notice the cursor flashing over the 1 for edit effect. Press F3 to *Confirm*.

The Num Lock LED will now be on and the effect disabled. Pick the effect number then scroll with the arrow keys to place the cursor on the step location. Pick the step to be edited.

Fx:##	Step:xx
Ch:01 02 03 04 05 06	
LL:xx xx xx xx xx xx	
Esc (+/-)	Confirm

*Note: The format for Fx. ## is the first number is the effect page and the second is the effect number.*

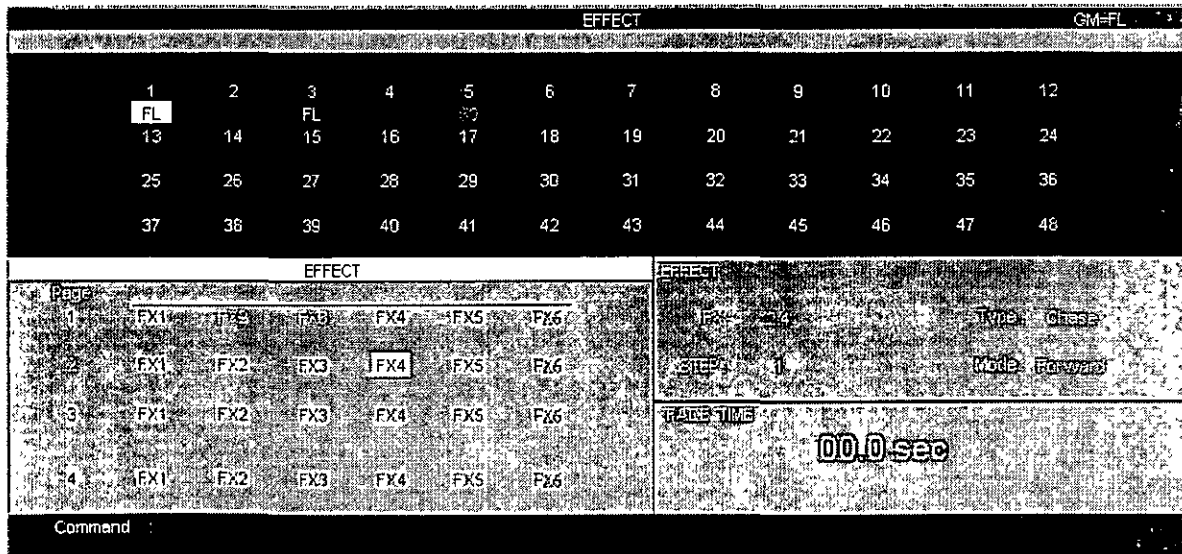
Fx:1.1	Step:01
Ch:01 02 03 04 05 06	
LL:FL 00 00 00 00 00	
Esc (+/-)	Confirm

Continue scrolling and each channel edited will flash. Edit the level with either the + or - keys or use the keypad entry.

When editing is complete press *Confirm* and it will automatically advance to the next step for continued editing.

*Note: The arrow keys will advance channels quickly.*

### Editing an effect on a system with a Video Display





## Effect Delete Options

From the main LCD screen, press F2 for FX.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

1. Edit Effect	
2. Delete Effect	
3. Effect Fade Time	
Esc	Confirm

Notice the cursor flashing over the 1 for edit effect  
Press the right arrow to advance to the delete effect option and press F3 for *Confirm*.

At this point, the choices are...

1. Delete a step
2. Delete an effect
3. Delete a page of effects

1. Del step	
2. Del effect	
3. Del page effect	
Esc	Confirm

Each of the three options will continue their key sequences from this point. Repeat above for each option below.

*Note: When Num Lock is on, the effect tile can be used as a numeric keypad for entry.*

### Delete an Effect Step

Fx:##		
Delete step: xx		
Esc	(+/-)	Confirm

The Num lock LED will now be on and the effect disabled. Pick the effect number then scroll with the arrow keys to place the cursor on the delete step location. Scroll for the step that is to be deleted. Press *Confirm* to delete.

After confirming, it will return to the same screen but will have the next available step shown. Repeat above process to make changes and/or delete. Pressing *Esc* will return to main display.

*Note: The format for Fx: ## is that the first number is the effect page and the second is the effect number.*

### Delete an Effect

Delete Fx page: #		
Effect No.: #		
Esc	(+/-)	Confirm

Num lock LED will now be on and the effect disabled. Pick the effect page number then scroll with the arrow keys and pick the effect number.

Press *Confirm* to delete. Select YES or NO.

After confirming, the display will return to the same screen but will show the next available effect. Repeat above process to make changes and delete. Pressing *Esc* will return to main display.

### Effect Fade Time Options

From the main LCD screen, press F2 for FX

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

1. Edit Effect	
2. Delete Effect	
3. Effect Fade Time	
Esc	Confirm

Notice the cursor flashing over the 1 for edit effect. Press the right arrow to select the effect fade time option. Press F3 to *Confirm*.

Each of the two options will continue their key sequences from this point. Repeat above for each option below.

### Editing Effect Fade Time

Effect fade in time can be set between 0-10 seconds using the edit fade time function. Effect fade in time will be defaulted at zero when record. Fade out time is not available, an effect will stop immediately when deactivated.

Press *Confirm* to edit the fade time.

Effect	
1. Edit fade time	
2. Set fade time to 0	
Esc	Confirm

Page: #	
Effect: #	
Fade time: 00.0 sec	
Esc	(+/-) Confirm

Num lock LED will now be on and the effect disabled. Pick the effect page then scroll with the arrow keys to place the cursor on the effect number. Select the effect to be edited. Scroll to edit the fade time. The range is from 00.0 to 10.0 at 1/10<sup>th</sup> second increments.

### Reset Effect Fade Time to Zero

Press the right arrow to select the second option and press *Confirm* to set the fade time to zero.

Effect	
3. Edit fade time	
4. Set fade time to 0	
Esc	Confirm

Reset effect fade time to 0.0 sec?	
Yes	No

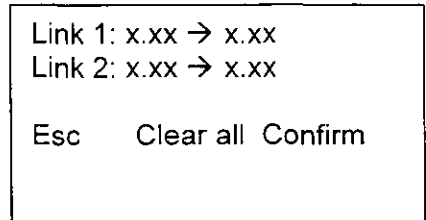
Select *Yes* or *No*.

*Note: The next submaster crossfade will start with the selected scene Upon completion of the crossfade, the setting will be automatically reset to 1.01.*

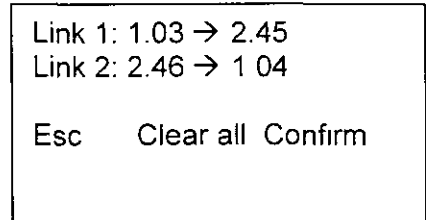
**Create a Sequence Link**

Using the > keys move the cursor to menu item 2 and press confirm to select this item. The sequence link allows users to link to a submaster for playback purposes so that users to insert a scene or a sequence of scenes between two existing scenes. A single link out of sequence and a single link back may be created. This function is especially useful once a show has been created and a need to insert a scene in a sequence is desired.

When selected the display will show a new menu with the cursor flashing on the first linked submaster. Using the numeric keypad or the +/- keys enter the Submaster you wish to link from. Once entered the cursor will move to the submaster number that the user wishes to link to.

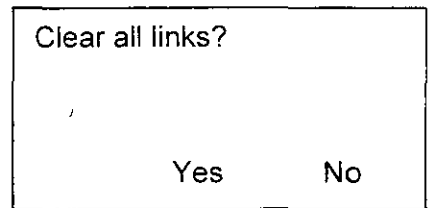


Next the cursor will jump to the cues that will allow The sequence to be linked back. In the example shown here we have linked Sub 1.03 to sub 2.45 and then linked 2.46 to sub 1.04. Playing this sequence back the user will see the subs crossfade in the Following sequence – 1.03-2.45-2.46-1.04.



Use the < > keys to move around the display and confirm to enter. Illegal links will be rejected and the previous value displayed. Entering 0.00 on any item and pressing confirm will clear any link. Selecting Clear All will bring up the following Menu:

Press Yes to confirm and all links will be cleared.

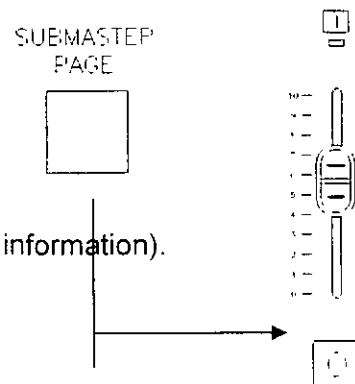


**Edit a Scene**

Use the numeric keypad or the +/- keys to move the cursor to menu item 3 for editing a scene. Press F3 for *Confirm*.

Press the submaster page button as needed to access the correct page, then press the flash button for the correct submaster that needs to be edited.

(The LCD screen will show the corresponding submaster information).



### Delete Scene Options

1. Load Scene
2. Sequence Link
3. Edit Scene
4. Delete Scene
Esc          Next          Confirm

Notice the cursor flashing over the 1 for load scene. Press F2 to advance to the next page to the delete scene option and press F3 for *Confirm*.

### Delete One Scene

Notice the flashing cursor over the delete one scene option. Press F3 for *Confirm*.

1. Del one scene
2. Del page scene
Esc                          Confirm

Scene page: 1
Delete scene: 01
Esc          (+/-)          Confirm

Press the submaster page button to access the correct page, then press the flash button for the correct submaster or scroll using the +/- keys. Press F3 for *Confirm*.

Press F2 for Yes or F3 for No.

Delete scene 1.01?
Yes          No

### Delete Page Scene

Notice the flashing cursor over the delete one scene option. Press the right arrow to advance to the delete page scene option and press F3 for *Confirm*.

1. Del one scene
2. Del page scene
Esc                          Confirm

Delete page
Page No.:1
Esc          (+/-)          Confirm

Press the +/- buttons to access either page 1 or page 2 or all. Press F3 for *Confirm*.

Press F2 for Yes or F3 for No.

Delete page 01?
Yes          No

## Setup

The following is all of the options that can be accessed through the setup menu.

Press F3 to go into the *Setup* menu.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

There are 9 set up choices arranged on three pages of Setup Displays.

Use the < > keys to step through the items in each display. Press Confirm to make your selection or Next to choose the next page. The Set up items are: Patch, Self Test, Midi, Audio, LCD Setting, Show File; Set Buzzer, Display Set up and Console Default.

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

## Patch

Patch allows you to assign any DMX output address(es) to any channel.

Notice the cursor flashing over the 1 for patch.  
Press F3 to *Confirm*.

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

Each of the four options will continue their key sequences from this point. Repeat above for each option below.

*Note: The Next command allows the operator to access any option above the third option.*

### **Edit Patch**

The console defaults to a one to one patch. This function allows the operator to edit this to any combination in a command line input format.

Notice the cursor flashing over the 1 for edit patch.  
Press F3 to *Confirm*.

1. Edit patch		
2. Display patch		
3. Default patch		
Esc	Next	Confirm

The Num lock LED will now be on and the effect disabled. The LCD displays an empty command line. Type in the patch information using the following format:

Cmd: _____
_____
_____
Esc

Dimmer @ Channel.

## Display Patch

This will display all current patch information.

Notice the cursor flashing over the 1 for edit patch.  
Press the right arrow key to access display patch  
then press F3 to *Confirm*.

1. Edit patch		
2. Display patch		
3. Default patch		
Esc	Next	Confirm

Channel: 01
Dim:001
LL: FL
Esc

Display patch will start by showing channel one and it's dimmer (output) assignment. The screen at the left shows the default patch information.

The > key will allow the user to step through the patch by channel in numerical order.

## Default Patch

This will default all patch information back to a one to one status.

Notice the cursor flashing over the 1 for edit patch.  
Press the right arrow key to access default patch  
then press F3 to *Confirm*.

1. Edit patch		
2. Display patch		
3. Default patch		
Esc	Next	Confirm

Turn on default Patch?	
Yes	No

Press F2 for Yes or F3 for No.

## Unpatch Patch

This will unpatch all dimmer (output) information.

Notice the cursor flashing over the 4 for unpatch all.  
Press F3 to *Confirm*.

4. Unpatch all		
Esc	Next	Confirm

Unpatch the patch table?	
Yes	No

Press F2 for Yes or F3 for No.

<i>Note: This will unpatch all dimmers (outputs). If lights are on at the console, all stage lights will go out.</i>
--

To clear the entire patch table, press F3 to select Unpatch. The LCD display will now show.

Press F2 Yes to confirm, F3 No to cancel.

Unpatch the patch table?	
Yes	No

### Display Patch

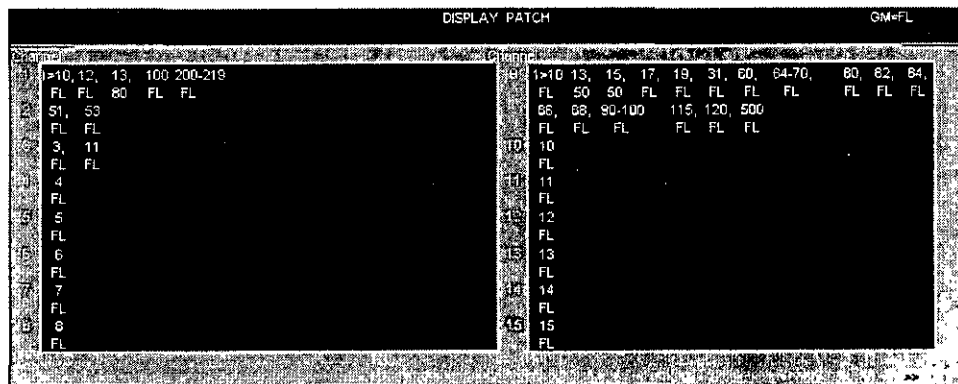
Consoles that support a video monitor offer a separate patch display for easy reading. Select patch by pressing F2, and the LCD display will now show:

Notice the cursor flashing over the 1 for edit patch. Using the > key to move to 2, press F3 to *Confirm*.

The LCD display will now show:

1. Edit patch	
2. Display patch	
Esc	Confirm

Display patch
Esc



The patch table (as illustrated) may now be viewed in channel order, giving the user clear information of which dimmer(s) have been patched to each individual channel. Press F1 Escape to exit this display.

### Additional Information for Patch

#### Multiple Channel Patch Matrix

A powerful feature of this console is the ability to have any dimmer patched to multiple channels at once. This allows scenarios like patching a dimmer to a channel to act as a special and then patching the same dimmer to a different channel at a proportional level to be part of a wash. To unpatch a dimmer that has been assigned to more than one channel

## Self Test

---

Self Test is a set of on-board diagnostics that will check for problems in all areas of the console.

Notice the cursor flashing over the 1 for patch.  
Press the right arrow key to access self test then press F3 to *Confirm*.

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

1. This will test all of the following items.
2. This will test the display functions on the console.
3. This will test all faders on the console.

1. All test		
2. Display test		
3. fader test		
Esc	Next	Confirm

4. This will test all buttons on the console.

4. Key test		
Esc	Next	Confirm

Follow all prompts on screen to complete the self tests. For the fader test, activate all faders to full as the screen prompts for each one. For key test, press all buttons as the screen prompts for them.

Any errors should be reported to your local Strand Distributor, Authorized Service Centre or Strand representative.



After selecting the channel, go to assign. This will allow you to assign a note (key) to control a selected scene. All together there are 128 notes (keys) that can be assigned. After assigned the note, then select the desired submaster (can be a scene or an effect depending on what is loaded on each sub) that will be activated by that note.

Notice the cursor flashing over the 1 for channel. Press the right arrow key to access *Assign* then press F3 to *Confirm*.

Midi	
1. Channel	
2. Assign	
Esc	Confirm

Num lock LED will now be on and any effect(s) disabled. Pick the note (key) then scroll with the arrow keys and pick the scene number.

Assign Key:001		
To Scene:1.01		
Esc	(+/-)	Confirm

*Note: The scene number refers to the page (to the left of the period) then the submaster (to the right of the period).*

Repeat this scene assignment for every note (key) that is needed.

When playing a midi source instrument, whenever a particular note for that channel is on, the chosen scene or effect will be outputted. When the note is off or released, the scene or effect will go fade out or stop.

## LCD Settings

---

The LCD setting allows the operator to control both the contrast and the backlight level. Follow the steps below..

Press F3 to go into the *Setup`* menu.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

Notice the cursor flashing over the 1 for patch. Press *Next* to go to the next setup screen.

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

Notice the cursor flashing over the 4 for audio. Press the right arrow key to access *LCD setting* then press F3 to *Confirm*.

4. Audio		
5. LCD setting		
6. Show file		
Esc	Next	Confirm

Change the level using the +/- keys. Navigate with the left and right arrow keys.

Press F3 to *Confirm*.

Contrast: 99%		
Back lit: high		
Esc	(+/-)	Confirm

## Save Show

Notice the cursor flashing over the 1<sup>st</sup> x, enter a character (A-Z, 0-9) using the +/- key and move to the next digit with the > key.  
Press F3 to *Confirm* when done.

```
Save show name
  As: xxxxxx
Esc    <+/->    Confirm
```

If no show name is entered before pressing confirm, the console will automatically assign an available show name as "show xx" between show01 – show30. The number can still be changed if not used already.  
Press F3 to *Confirm*.

```
No show name !
Assign as:
Show XX
Esc    <+/->    Confirm
```

The save show will now start and the display will indicate the process during save.

```
Processing
■■■■■■■■■■
  xx %
"Show name"
```

After the show is successfully saved, the display will return to the normal screen.

*Note: Up to 30 shows can be stored on a 32M compact flash card.*

*Please delete unneeded show files before saving if the CF card is full.*

## Load show

Notice the cursor flashing over the 1<sup>st</sup> show, use the <> key to select the wanted show and press F3 to *Confirm*.

```
Load show
01.SHOW01
02.SHOW02
Esc          Confirm
```

Notice the cursor flashing over the 1 for All. Press the right arrow key or press F2 key to next page to select either load all, patch and setting, scene or effect, then press F3 to *Confirm*.

```
Load SHOW01
1. All
2. Patch & setting
Esc  Next  Confirm
```

```
Load SHOW01
3 Scene
4. Effect
Esc  Next  Confirm
```

*Note. Load scene will load all submaster's contents including effects on subs.*

## Set Buzzer

The internal buzzer can be either enabled or disabled. When turned on, the buzzer will sound whenever a illegal key is pressed. Follow the steps below...

Press F3 to go into the *Setup* menu.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A. FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

Notice the cursor flashing over the 1 for patch.  
Press *Next* to go to the next setup screen.

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

Notice the cursor flashing over the 4 for Audio.  
Press *Next* to go to the next setup screen.

4. Audio		
5. LCD setting		
6. Show file		
Esc	Next	Confirm

Notice the cursor flashing over the 7 for Buzzer.  
Press F3 to *Confirm*.

7. Buzzer		
Esc	Next	Confirm

Select enable or disable Buzzer with <> keys.  
Press F3 to *Confirm*.

1. Enable Buzzer	
2. Disable Buzzer	
Esc	Confirm

The Buzzer's default is enabled.

## Console Default

To quickly restore your lighting system by clearing all memories and setting the system patch to one to one operation use the Console Default function in Set up.

Press F3 to go into the *Setup* menu.

Scene Pg: 1	Fx Pg: 2	
Preset A: FL	B: 00	
Scene	FX	Setup

Notice the cursor flashing over the 1 for patch.  
Press *Next* to go to the next setup screen

1. Patch		
2. Self Test		
3. Midi		
Esc	Next	Confirm

Notice the cursor flashing over the 4 for Audio.  
Press *Next* to go to the next setup screen.

4. Audio		
5. LCD setting		
6. Show file		
Esc	Next	Confirm

Notice the cursor flashing over the 7 for Buzzer.  
Use the > key to select 9 Console Default and  
Press F3 to *Confirm*.

7. Buzzer		
8. Display Set up		
9. Console default		
Esc	Next	Confirm

Press F2 to default the system. When selected the  
System will set the patch to one to one and clear all  
Submaster and Effect Information.

Console default ?	
Yes	No

---

## **Conclusion**

This concludes the instructional manual for Strand's 200 series console.

## **Accessories**

---

A video display card is available for the console.

A vinyl cover is available for the console.

Contact your local dealer for price and availability.

A compact flash card can be purchased at your local computer or electronics store.

---

# Index

---

## A

Accessories .....	55
Additional Information for Effects .....	24
Additional Information for Effects Playback .....	25
Additional Information for Patch .....	41
Additional Information for Submaster	
Crossfading .....	20
Advanced Features .....	21
Appendix A .....	56
Audio .....	46
Audio Input	
Quick Guide .....	11

---

## B

Back Plate .....	7
Basic Operation .....	13, 15, 17
Blackout Button	
Quick Guide .....	9

---

## C

Changing Submaster Pages .....	19
Channel LED Indicators	
Quick Guide .....	9
Compact Flash Slot	
Quick Guide .....	11
Concept	
Getting Started .....	6
Conclusion .....	55
Console Power Switch	
Quick Guide .....	11
Control Input .....	56
Crossfade .....	15
Crossfade between Submasters .....	20

---

## D

Default Patch .....	39
Delete an Effect .....	29
Delete an Effect Page .....	30
Delete an Effect Step .....	29
Delete One Scene .....	35
Delete Page Scene .....	35
Delete Scene Options .....	35
Delete show .....	50

Dipless Manual Crossfade .....	16
Display Patch .....	39
DMX Output	
Quick Guide .....	11
DMX512 .....	56

---

## E

Edit a Scene .....	33
Edit Patch .....	37
Editing an Effect .....	27
Editing Effect Fade Time .....	31
Effect Delete Options .....	29
Effect Direction .....	24
Effect Fade Time Options .....	31
Effect Mode .....	24
Effects .....	23
Effects Playback .....	25
Effects Tile	
Quick Guide .....	10

---

## F

F1	
Function Keys in Quick Guide .....	9
F2	
Function Keys in Quick Guide .....	9
F3	
Function Keys in Quick Guide .....	9
Face Plate .....	7
Fader Flash Buttons	
Quick Guide .....	10
Flash Level	
Quick Guide .....	10
Flash Mode	
Quick Guide .....	10
Function Keys	
Quick Guide .....	9

---

## G

Getting Started .....	6
Go / Stop Button	
Quick Guide .....	10
Grand Master	
Quick Guide .....	9

Time Fades..... 16  
Time Fades for Hold ..... 14  
Two Scene Mode ..... 15

Getting Started ..... 6  
Unpatch a Dimmer..... 38  
Unpatch Patch..... 39

---

*U*

Unpack the Console

---

*W*

Welcome..... 2





# Installation Manual

# C21

## Dimmer Rack

Manual Part Number: 2-450173-010  
Revision Level: A2  
Revision Date: 25-July-2005  
Written By: Charles Coley, II

---

# Prefix

This manual describes the installation procedures for C21 dimmer racks. A separate Operator's Guide describes the software operation and its use.

Thank you for choosing Strand Lighting C21 dimmer racks. We trust that the equipment will meet all your dimming needs and will provide you with reliable service for many years

Strand Lighting can assure you that every effort has been made to ensure that the equipment has been designed to meet the highest professional standards and that dimmer racks and their components have been assembled, inspected, and tested in accordance with our strict quality assurance program.

Should you encounter any problems or difficulties with your dimmer racks, please contact the nearest Strand Lighting service representative. For a complete list of Strand Lighting offices and service centers, see below or visit our Web site ([www.strandlighting.com](http://www.strandlighting.com)).

## Strand Lighting Offices:

---

**United States** 6603 Darin Way, Cypress, CA 90630  
Tel 001-714-230-8200 Fax 001-714-899-0042

**Canada** 2430 Lucknow Drive #15, Mississauga, Ontario L5S 1V3, Canada  
Tel 001-905-677-7130 Fax 001-905-677-6859

**Asia** 20F, Delta House, 3 on Yin Street, Shatin, N.T. Hong Kong ROC  
Tel 008-522-757-3033 Fax 008-522-757-1767

**Scotland** Mitchelston Industrial Estate, Kirkcaldy, Fife, KY1 3LY, Scotland  
Tel 01592-652333 Fax 01592-653528

**United Kingdom** Unit 3 Hammersmith Studios, Yeldhan Road, Hammersmith, London W6 8JF, United Kingdom  
Tel +44 (0) 1592-656-400 Fax +44 (0) 20-8735-9799

**Italy** Via delle Gardenie, 33, 00040 Pomezia – Roma, Italy  
Tel 00-39-06-919-631 Fax 00-39-06-914-7136

**Germany** Kurfurstendamm 70, 10709, Berlin, Germany  
Tel 00-49-30-707-9510 Fax 00-49-30-707-95199

---

---

## ***Figures***

Figure 1 – C21 Rack Layout Fully Populated .....	1
Figure 2 – Rack Processor Housing (RPH) .....	3
Figure 3 – Rack Processor Module (RPM) .....	4
Figure 4 – Control Interconnection Card (CIC) .....	5
Figure 5 – Dual Dimmer Module .....	6
Figure 6 – Recommended Conduit Cutouts .....	8
Figure 7 – Mounting Dimensions .....	9
Figure 8 – Clearances .....	10
Figure 9 – C21 Dimmer Rack .....	11
Figure 10 – Bus Bar Connections Behind Processor Assembly .....	12
Figure 11 – Compression Fittings Detail .....	13
Figure 12 – Bottom Bus Racks .....	14
Figure 13 – C21 Dimmer Receptacles .....	15
Figure 14 – C21 Load Ground Terminals .....	15
Figure 15 – Install Electronics Chassis .....	16
Figure 16 – Connecting Power to the Rack Processor Housing (RPH) ..	17
Figure 17 – Connecting Control Signal Wiring .....	18
Figure 18 – Ethernet Wiring and Termination .....	19
Figure 19 – DMX512 Wiring and Termination .....	20
Figure 20 – SWC/Outlook Wiring and Termination .....	21
Figure 21 – Remote Contact Closure Connections .....	22
Figure 22 – A/V Interface Termination .....	23
Figure 23 – Installing C21 Rack Hinge Plate and Door ..	25
Figure 24 – Rack Processor Module Front Panel .....	27

## ***Tables***

Table 1 – Ethernet Termination .....	19
Table 2 – DMX512 Termination .....	20
Table 3 – SWC/Outlook Termination .....	21
Table 4 – Remote Contact Closure Termination .....	22
Table 5 – RS-232 A/V Interface Termination .....	23

---

# Definition Of Terms

This manual uses the following definitions throughout:

<b>channel</b>	Device controlling a dimmer or group of dimmers. Historically, there is a physical controller (such as a slider) for each channel. On most current control systems, channels are numbers accessed by a keypad. Each channel can control multiple dimmers.
<b>CIC</b>	(control interconnection card) The printed circuit board on which all contractor low-voltage control wiring connections are made. It is located on the top of the rack processor housing.
<b>circuit</b>	Connection device and wiring for powering a lighting fixture from a dimmer.
<b>circuit ID</b>	A unique identification string ranging from 1 to 99,999 which you assign to each dimmer. The circuit ID is generally the same as the dimmer number.
<b>crossfade</b>	A fade which contains both an up-fade and a down-fade. Also may refer to any fade where the levels of one cue are replaced by the levels of another cue
<b>cue</b>	The process of recalling a preset from its memory location and putting the result on stage.  <i>Preset, memory, and cue are often used interchangeably.</i>
<b>curve</b>	The relationship between a control level and the actual dimmer output.
<b>dimmer</b>	Device controlling power to a lighting fixture. Two luminaries on the same dimmer cannot be separately controlled.
<b>default</b>	The original factory settings.
<b>DMX512</b>	An ANSI communications protocol standard that describes a method of digital data transmission between controllers, lighting equipment and accessories.
<b>Ethernet</b>	A high-speed network based protocol used to transmit data from a lighting controller to a dimmer rack using a single Ethernet cable.
<b>fade</b>	A gradual change in stage levels from one set of intensities ("look") to another
<b>fade time</b>	The time it takes for dimmer levels to go from their current levels to the levels in the selected preset. Each preset has its own fade time.
<b>Level</b>	A numerical value used to express the "brightness" of a dimmer. Usually shown as %.
<b>Outlook</b>	Architectural control system located within the rack processor module (RPM) containing 16 rooms, 8 programmable presets plus on & off and 15 channels of control per room
<b>patch</b>	Historically, the process of physically connecting circuits to dimmers. Now usually refers to electronic assignment of dimmers to channels.
<b>phase</b>	The three phases of the mains supply to which the dimmers are connected are identified as Line 1, Line 2, and Line 3 in 230v markets and Phase A, Phase B, and Phase C in 120v markets.
<b>power module</b>	A chassis containing one or two dimmers or contactors. This is sometimes referred to as a "dimmer." However, each C21 power module can have multiple dimmers or contactors in it, so this manual distinguishes between dimmers (individual power control circuits) and power modules (a collection of one or more power control circuits).

# Section 1 - Hardware Description

**General** The C21 dimmer rack is a listed, free standing, factory assembly of welded steel and aluminum construction finished in a fine textured, scratch resistant coating.

Each C21 dimmer rack consists of a rack processor housing (RPH) with one or two rack processor modules (RPM), a fan module, and up to 24, 36 or 48 dimmer modules. The dimmer connectors at the back of the rack provide for load wire connection. Main bus bars are provided for line wire connections. A ground lug is provided in the rack. The dimmer connectors in the rack are polarized to prevent dimmer modules being plugged into the wrong ampacity slots. The dimmer racks can be individually fed or bused together using an optional busing kit.

Large dimmer racks have provision for up to 48 dimmer modules. Mid-range dimmer racks have provision for up to 36 dimmer modules. Small dimmer racks have provisions for up to 24 dimmer modules. Dimmer modules contain one, two or four dimmers, and dimmer module types can be mixed within a rack in various combinations.

Rack processor modules are available with 96 or 192 dimmer control outputs to drive C21 dimmers.

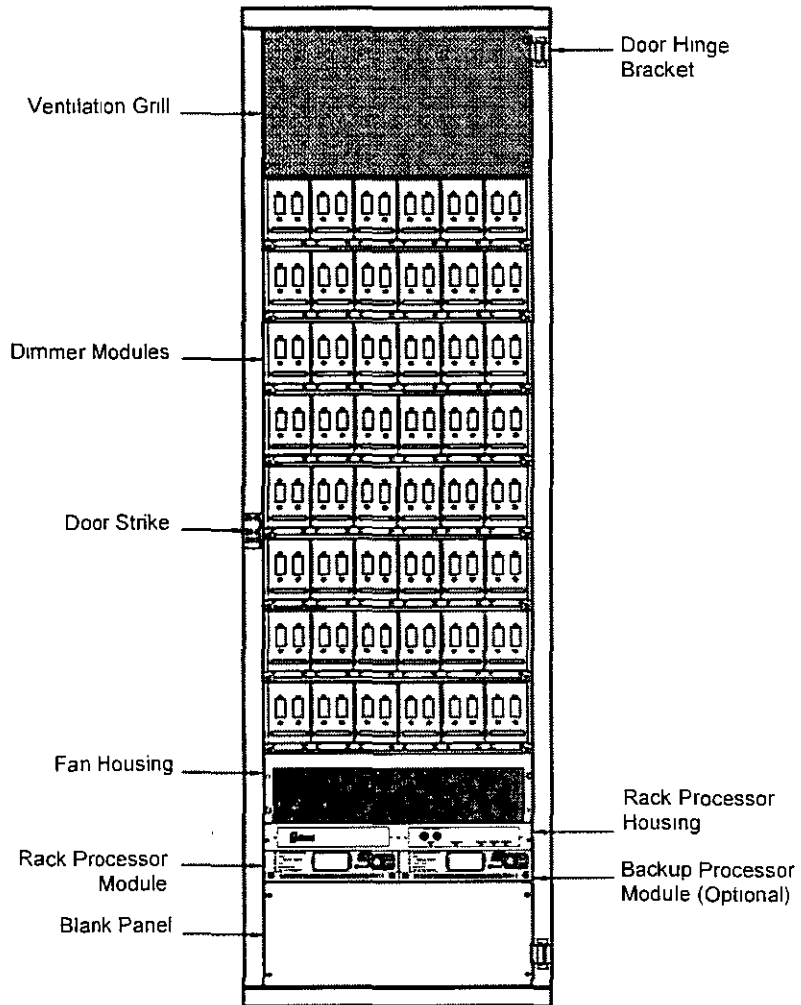


Figure 1 – C21 Rack Layout Fully Populated

the dimmer stack and exhausted through venting at the top of the rack. These fans are for dimmer cooling only, and can be set to fixed or variable speed.

The fixed speed fan setting is for situations where changes in ambient noise are a problem. With this setting, the fans are always ON when any dimmer is energized.

The variable speed fan setting minimizes noise and maximizes fan life. With this setting, the fan speed with non-reporting modules is adjusted based on the temperature of the dimmer rack. The fan speed with reporting dimmer modules is based on the temperature of the dimmer modules and the dimmer rack. Increases in fan speed take 1 minute with this setting, while decreases in fan speed take 5 minutes. Fans are turned OFF when no dimmers are in use.

## **Rack Processor Housing (RPH)**

Each C21 dimmer rack contains a rack processor housing (RPH). This housing contains the rack processor module(s), power supplies, and control interconnection card (CIC) for the rack, and is shipped separately from the rack to minimize the possibility of damage.

This chassis can be equipped with one or two rack processor modules (RPM). The second processor module acts as a backup to the main processor. The configuration data from either processor is transferred into the other processor automatically. The currently inactive processor always tracks the currently active processor.

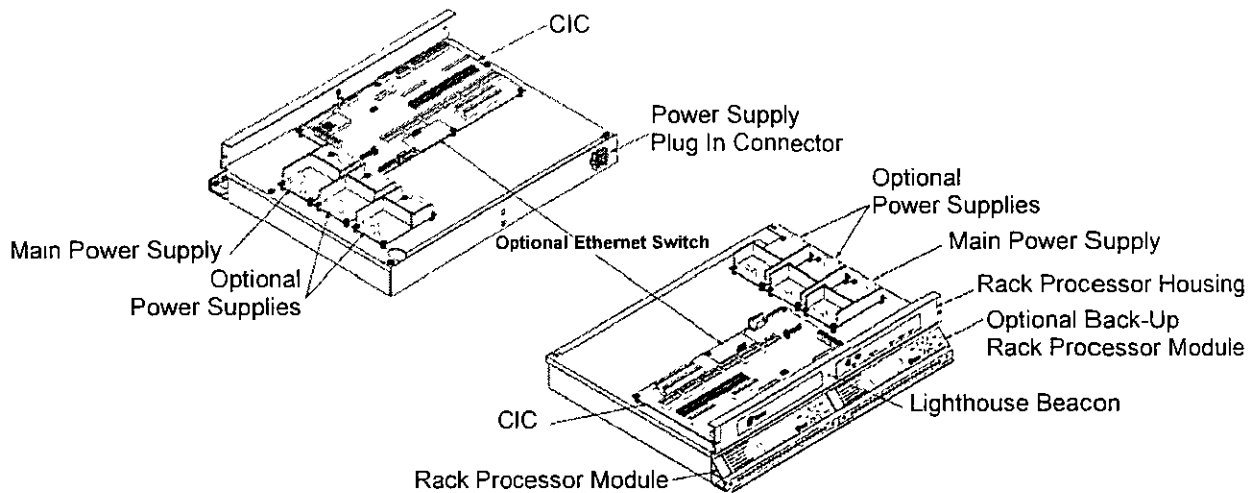


Figure 2 – Rack Processor Housing (RPH)

**Control Interconnection Card**

The Control Interconnection Card, or CIC, is the printed circuit board on which all contractor control wiring connections are made. It is located on the top of the Rack Processor Housing (RPH) and contains:

- An optional Ethernet switch, which connects to a Strand ShowNet system and is Advanced Network Control (ACN) ready. This switch allows for easy connections between dimmer racks. It also connects to the network receptacle located in the upper left rear of the dimmer rack.
- Two optically isolated DMX512 control inputs. The first input will accept DMX512. The second DMX512 input is configurable to accept either DMX512, Strand Lighting's System Wide Control (SWC) dimmer protocol or Strand Lighting's Outlook architectural protocol. Each DMX input has a patch to allow overlapping or separation of any DMX control level.
- Six optically isolated contact inputs, for:

Pin	Function	Type	Description
1	PANIC ON	Momentary	Turns Panic On
2	PANIC OFF	Momentary	Turns Panic Off
3	FIRE ALARM	Maintained	Turns Panic On, No Override
4	SWC PRESET 1	Momentary	Fires SWC Preset 1
5	GO NEXT SWC	Momentary	Fires "Next" SWC Preset
6	GO SWC OFF	Momentary	Fires SWC Preset 0 (Blackout)
7	Com/Gnd		Com/Gnd
8	Com/Gnd		Com/Gnd

- An Audio Visual Interface port. This serial input will support connection to an external A/V or show control system that supports an RS232 or RS485 serial connection.
- 96 or 192 panic select switches

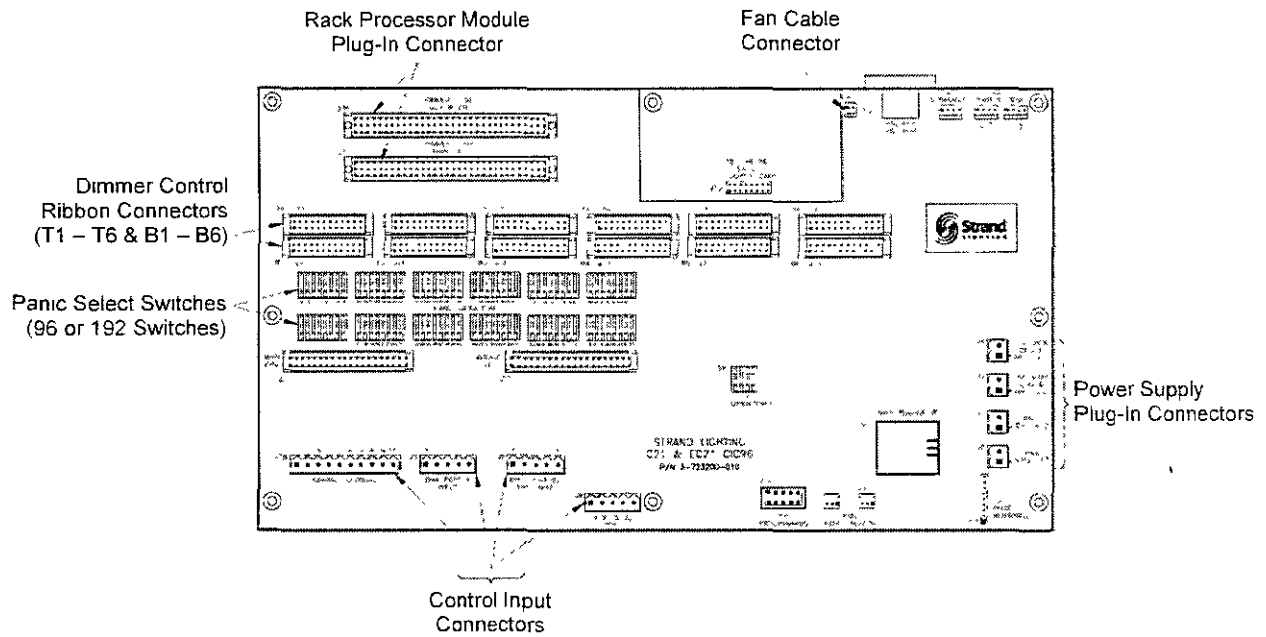


Figure 4 – Control Interconnection Card (CIC)

## Section 2 - Installation

### Environmental Considerations

Before installing your C21 rack, you should carefully consider the environment in which the equipment is to be installed, the power feeding the equipment and the required conduit and/or cable runs.

To maximize equipment life and minimize the chance of failures, the following environmental requirements should be met:

- Operating temperature: 0 to 40°C ambient
- Operating humidity: 5%-95% non-condensing
- Storage temperature: -40°C to 70°C
- Storage humidity: 0% to 95% non-condensing
- Shock resistance in transit without damage: 40G 10mS in any of the X, Y, Z planes



Warning

Dimmer rack efficiency is at least 97% with standard modules. Since the remainder of the energy is dissipated as heat, racks should be installed in a room with adequate ventilation to dissipate a heat load equivalent to at least 3% of the maximum load the dimmer racks will handle



Warning

Electrical equipment must not be used in close proximity to flammable materials.

This equipment is for indoor use only

**AC Lighting Loads Only!**



Warning

The short circuit rating for this product is 50,000 AIC. Provisions can be made for optional amp trap devices to provide 100,000 AIC fault current protection, if required.

Fan and filter choke noise emissions at some levels may be objectionable, therefore racks should be installed away from stage and audience areas.

**Do not obstruct the ventilation at the front of the dimmer rack**

A 90 to 264VAC, 3-phase, 4-wire plus ground, 47 to 63Hz power source must be provided for processor assembly power. Processor assemblies operate on any power source in the listed range, but the power source must be correct for the dimmers used in the system. Dimmers are available in 120V and 230VAC models. Racks are available in three-phase, single-phase and three phase three-wire delta configurations. Please consult Strand Lighting on the actual main feed size required for specific installations.

Strand Lighting recommends that the dimmer rack power be a separate feed and that no other equipment share the feed. Because of electrical and RF noise generated by SCR based dimmer modules, transformers having a K-factor of 14 or more are recommended because of the high third harmonic content generated by dimming equipment. Sinewave based systems do not apply to this recommendation.

**Do not install this equipment with power applied.**

**Make sure that incoming power is disconnected before proceeding with the installation.**



## Positioning the Dimmer Rack(s)

Fan and choke noise may be objectionable if the racks are installed close to audience or performance areas. Install the racks in dedicated mechanical rooms remotely located from the stage, audience, and acoustically "live" positions of the performance area.

Attach the racks to a sturdy wall and to the floor. Mounting holes are provided for this purpose, and are positioned as shown in Figure 7. Racks may be placed in a "back-to-back" configuration if they are attached securely to the floor.

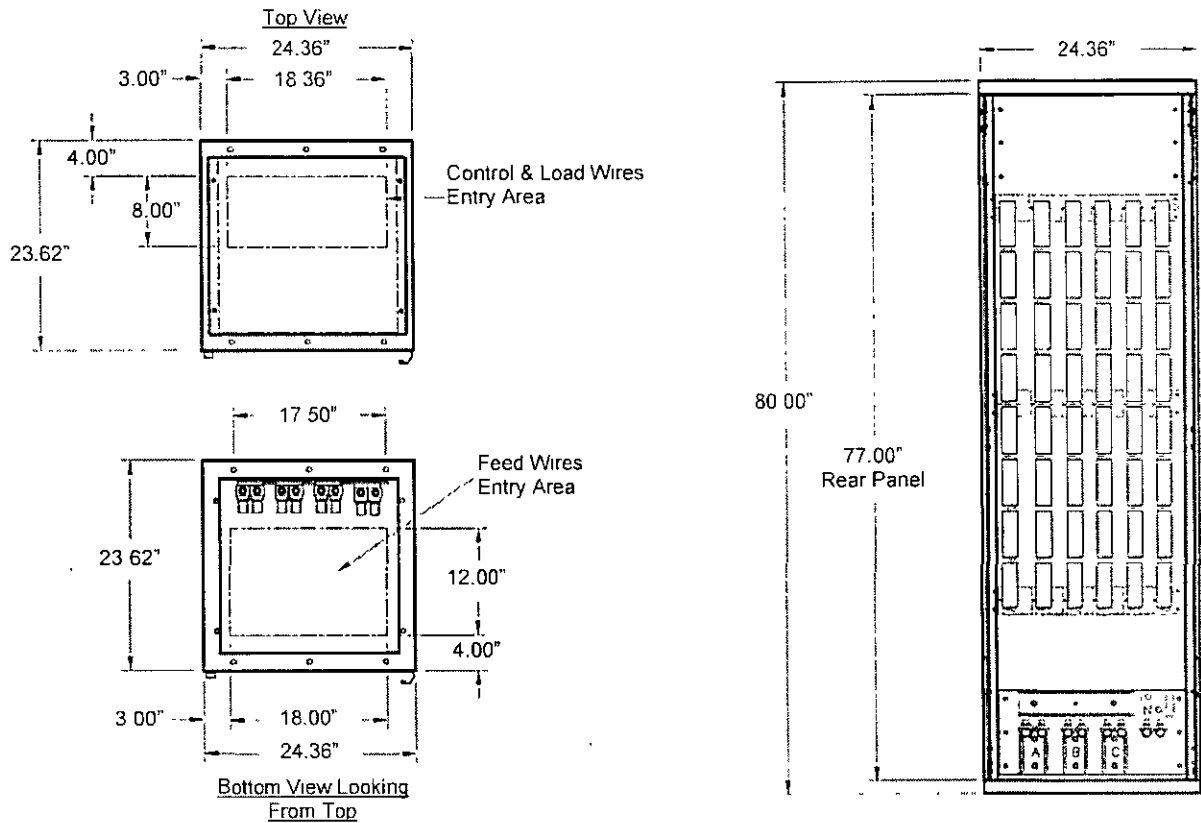


Figure 7 – Mounting Dimensions



### Note

The dimmer rack must be placed on a non-combustible floor.

Installing the dimmer rack on a low concrete pad (or housekeeping pad, per the NEC) added on top of the floor is recommended to keep the dimmer rack clear of incidental water or accidental flooding.

## Locating Dimmer Components

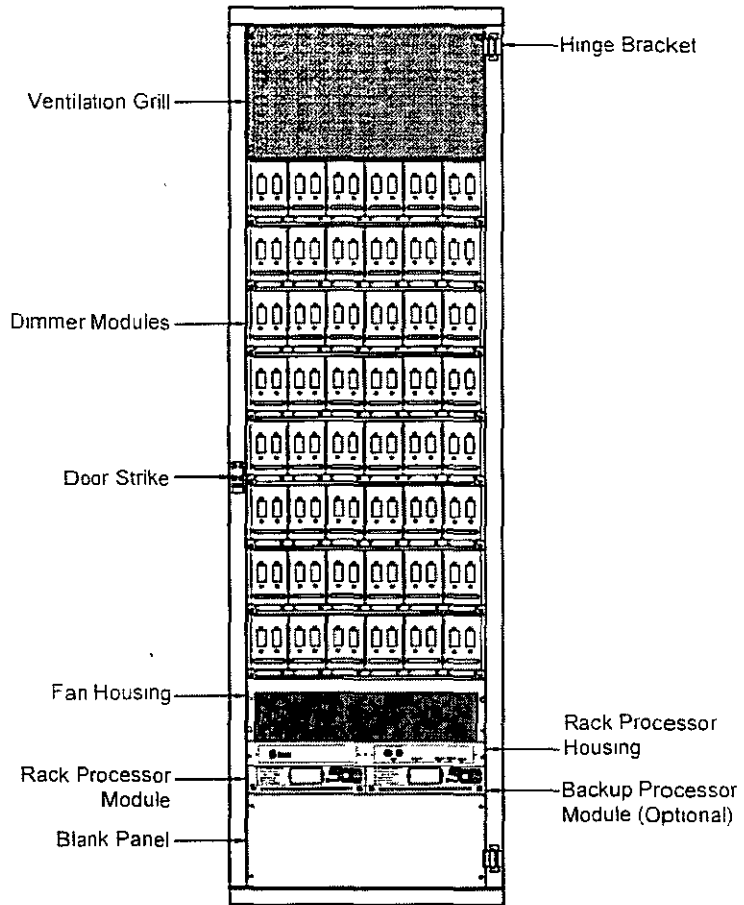


Figure 9 – C21 Dimmer Rack  
(Door Removed for clarity)

Connect all external power feed wiring to the dimmer rack. Internal power wiring between dimmer rack components is pre-wired at the factory

(2) 500 kcmil compression lugs are provided per phase and neutral bus. A ground lug is provided for earth ground connections

These lugs are U.L. listed for copper conductors only.

**Caution**



- 1 Connect system ground to the ground lug provided
- 2 Connect the neutral to the neutral bus bar.
- 3 Connect the power feeder wires to the mains bus bars.

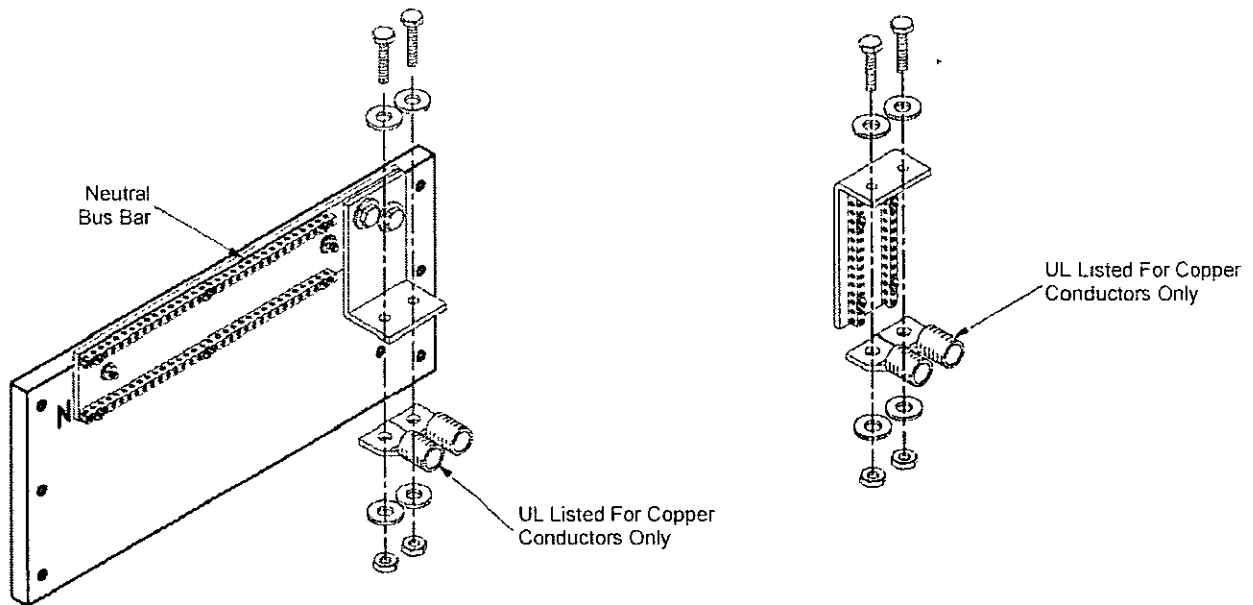


Figure 11 – Compression Fittings Detail



**Note**

This equipment is intended to be installed in accordance with the National Electric Code, ANSI/NFPA 70-2002, or the Canadian Electric Code, Part 1.

C21 dimmer racks installed in Canada shall select wire size with 75 degree centigrade rating from table 2 or 4 of the Canadian Electrical Code, Part 1.

C21 dimmer racks intended for use aboard Marine Vessels over 65 feet shall be subject to the requirements of the USCG Electrical Engineering Regulations, subchapter J (46 CFR Part 110-1131).

## Load Wiring

Load wiring is connected directly to the dimmer receptacle. Wires can be routed down channels next to the dimmer receptacles so that they are out of the way once the rack is assembled.



**Only hook up AC lighting loads to this equipment.**

Connect load wiring according to your system drawings. Set screws in the dimmer receptacles require a standard 1/8" Allen wrench (see figure 13)

Neutral wires for the 100A and Quad receptacles terminate on the neutral bus bar located at the top of the dimmer rack.

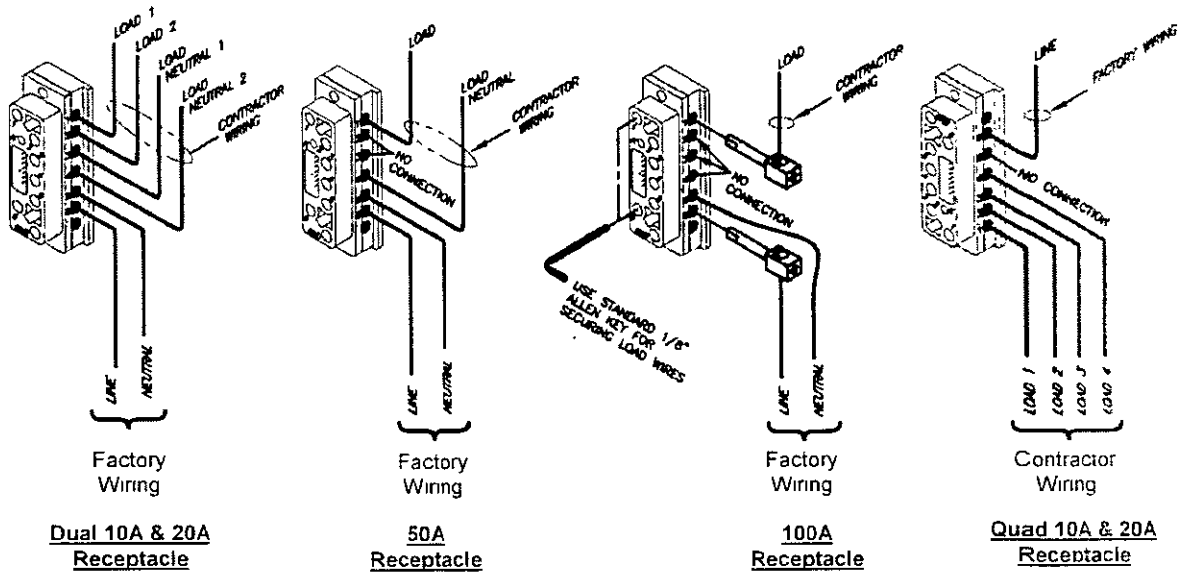


Figure 13 – C21 Dimmer Receptacles

### Dimmer connector load and neutral pins

Screw type: 1/4-20 brass  
 Wire gauge range: 14-6AWG  
 Maximum screw torque setting: 56 inch lbs.

100 amp Adaptor  
 Wire gauge range: 4-2AWG  
 Maximum screw torque setting: 20 inch lbs.

### Earth bus connections

Screw type: 1/4-28 brass  
 Wire gauge range: 14-6AWG  
 Maximum screw torque setting: 70 inch lbs

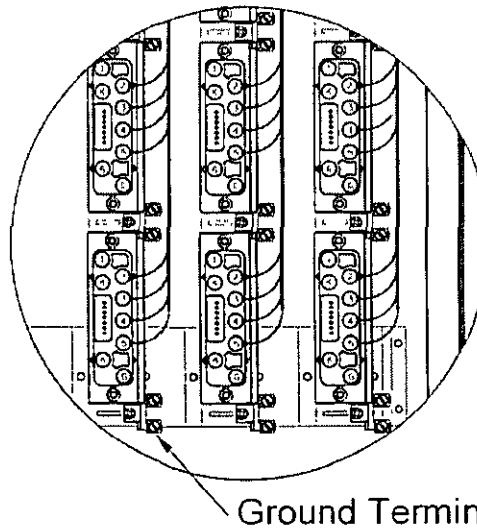


Figure 14 – C21 Load Ground Terminals

## Connecting Power to the Rack Processor Housing

The three-phase supply to the rack processor housing (RPH) is factory wired from a terminal block at the bottom rear of the rack. The cable is connected to the rack processor housing by a multi-pin plug located on the rear of the housing. Sufficient cable length is allowed to permit the rack processor housing to be removed for servicing. Insert the plug into the socket on the rear of the rack processor housing.

Secure the rack processor housing in position using the screws supplied. Check that the appropriate fuses are fitted into the fuse block located at the bottom rear of the dimmer rack (three 8A fuses).

Some dimmer racks will contain an additional fuse block for optional emergency transfer panels. Review the Strand Lighting system riser diagram for connection details if this additional fuse block has been supplied.

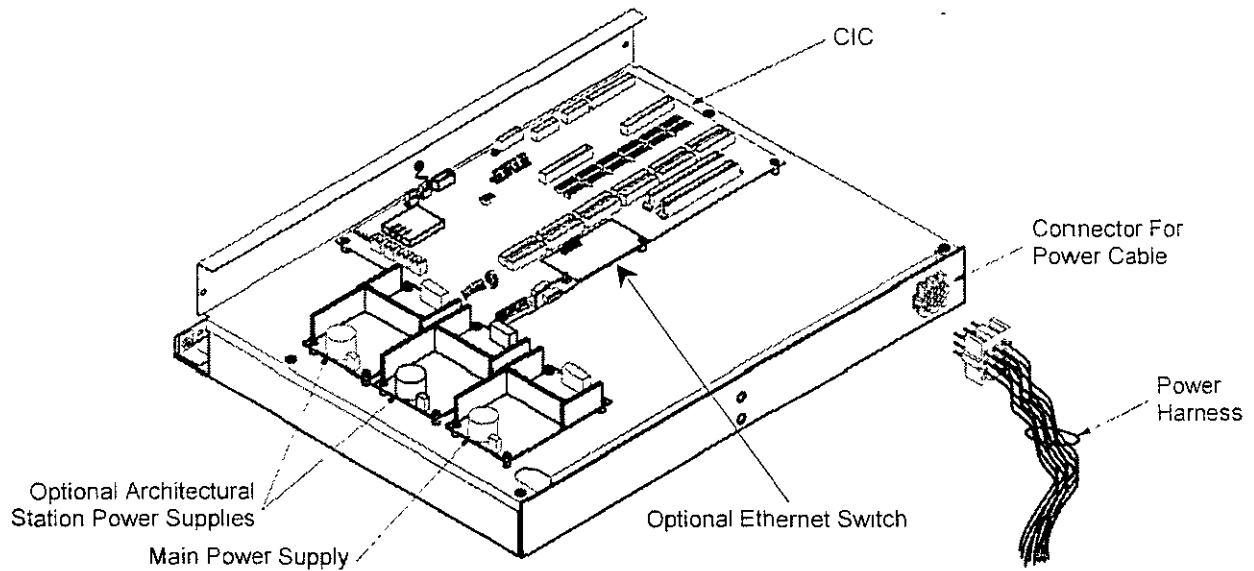


Figure 16 – Connecting Power to the Rack Processor Housing (RPH)

## Ethernet Control Wiring

The Ethernet control cable will terminate to the Ethernet jack located in the wireway cover at the left-rear of the dimmer rack. Figure 18 below shows the punch down wiring diagram for the RJ-45 Ethernet jack. The terminations are to be made using the TIA/EIA standards. Terminations are to be made using the 568B color code.

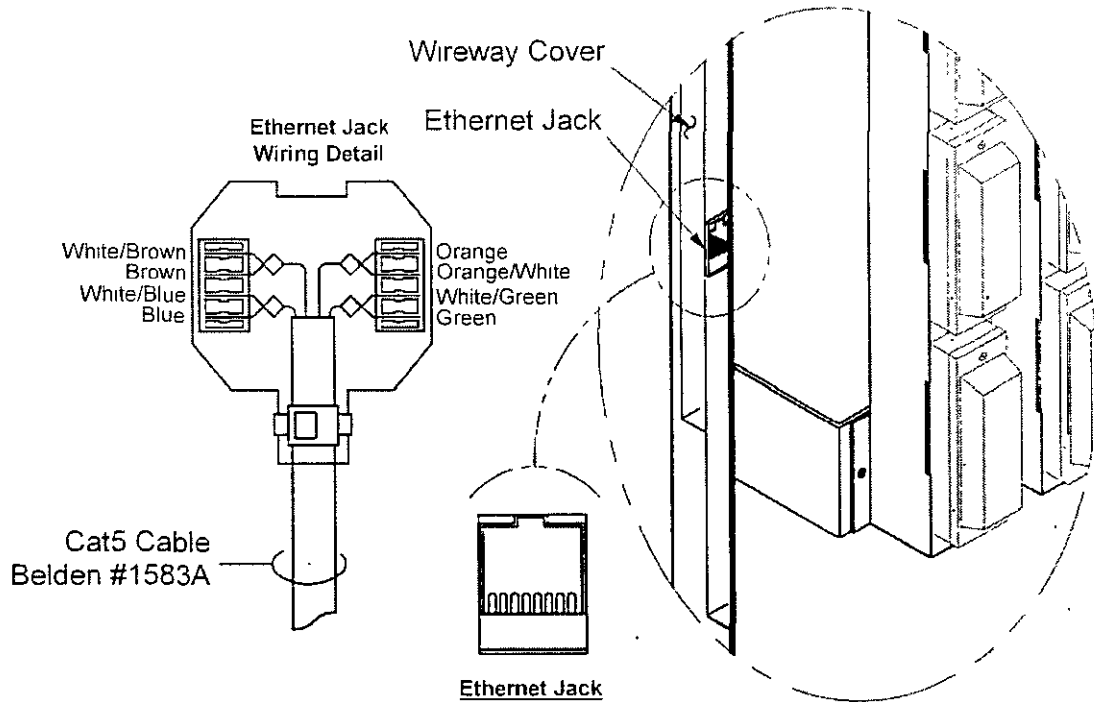


Figure 18 – Ethernet Wiring and Termination

Cable:	Belden 1583A or Strand Lighting approved equal.					
Max Length 300 Ft.	This cable must be installed and terminated in compliance with TIA/EIA-568 standards for category 5 cabling. Terminations are to be made using the 568B color code.					
Connector: 8-Pin RJ45						
RJ45 Pin #	Terminal number	Ethernet Signal	Comments	Pairs	Wire Color	
1	1	TX+		2	White/Orange	
2	2	TX-		2	Orange/White	
3	3	RX+		3	White/Green	
4	4	N/C		1	Blue/White	
5	5	N/C		1	White/Blue	
6	6	RX-		3	Green/White	
7	7	N/C		4	White/Brown	
8	8	N/C		4	Brown/White	

Table 1 – Ethernet Termination

## SWC/Outlook Control Wiring

Control wiring from SWC hand held controllers and stations such as Outlook is connected to the SWC/DIGITAL NETWORK connector on the CIC. Wiring instructions and appropriate wire gauge sizes are provided on the system riser diagram

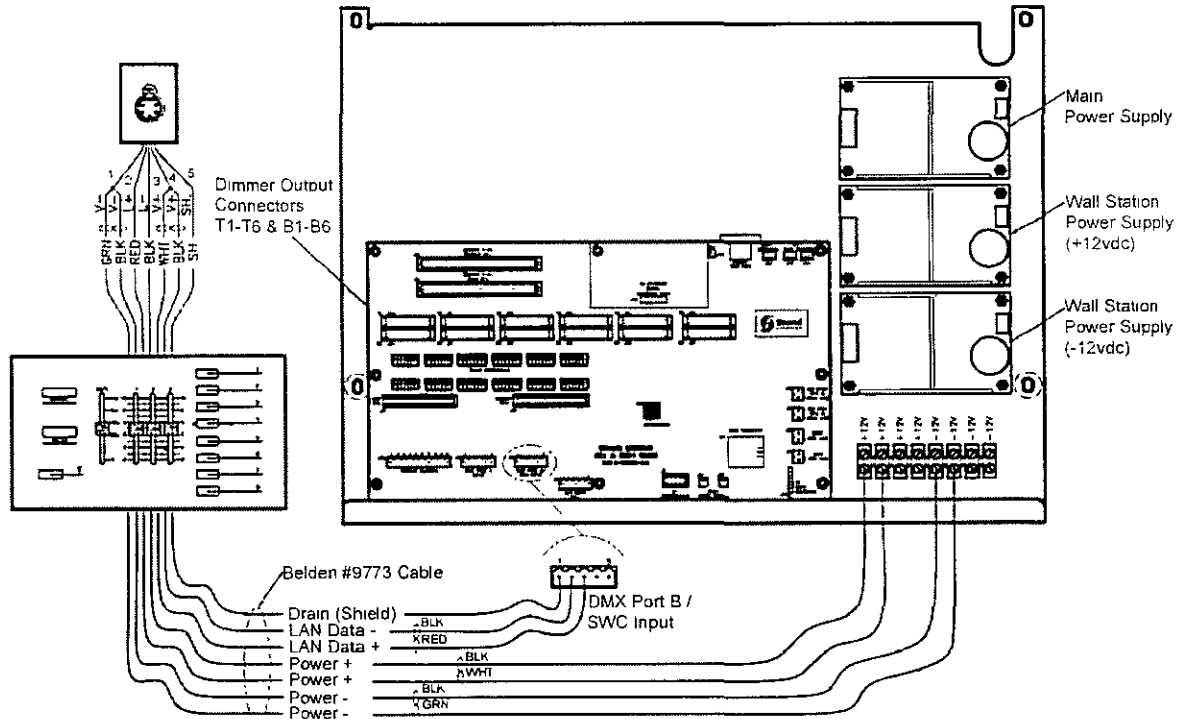


Figure 20 – SWC/Outlook Wiring and Termination

Cable:		Belden 9773 or Strand Lighting approved equal.				
Max Length:		1000 feet (300m - daisy chained runs only)				
Connector:		Pluggable (two-piece) screw terminal block in rack, labeled DMX Port B/SWC Input. Pluggable (two-piece) screw terminal block on stations.				
XLR Pin #	Rack Term #	Station Terminal Label	Signal Name	Comments	Belden 9773 Pairs	Cable Color
--		---	GND	Ground		
3	2	L-	LAN Data -	Network Signal Compliment	Pair 1	Black
2	3	L+	LAN Data +	Network Signal True	Pair 1	Red
5	1	Screen	SHIELD	(3) Drain Wires	Drain	(3) Drains
4	T.B.	V+	V+	+12VDC	Pair 2	White/Black
1	T.B.	V-	V-	-12VDC	Pair 3	Green/Black

T.B.=Terminal Block

Table 3 – SWC/Outlook Termination

## RS232 Interface

The RS232 Interface allows for third-party A/V systems to directly recall any of the 128 SWC presets that are stored in the local rack processor housing (RPH) using serial commands.

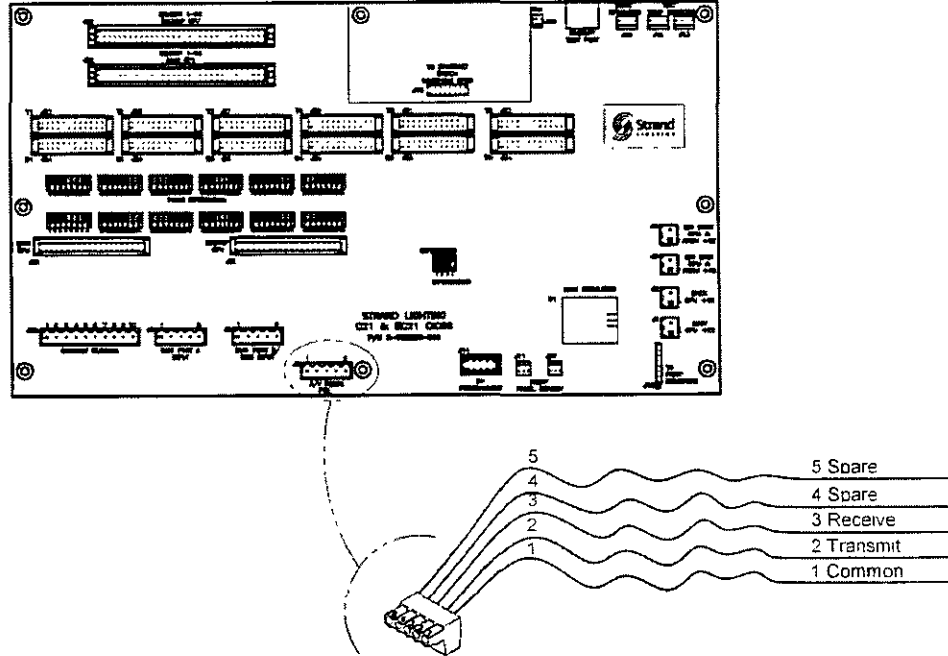


Figure 22 – A/V Interface Termination

Connector: Pluggable (two-piece) screw terminal block in rack, labeled AV Interface Port.	
Pin	Function
1	COMMON
2	TRANSMIT - TX
3	RECEIVE - RX
4	SPARE
5	SPARE

Table 5 – RS-232 A/V Interface Termination



## Installing the Door

The locking door for the rack ships from the factory in a separate box. To install the door, follow the steps below

1. Remove the door and hardware from the box.
2. Install the hinge plates on the right or left side of the rack
3. Install the door strike on the opposite side of the hinge plate.
4. Align the door to the hinges.
5. Install the hinge pins to the door.
6. Install the Strand Lighting nameplate to the center of the door.

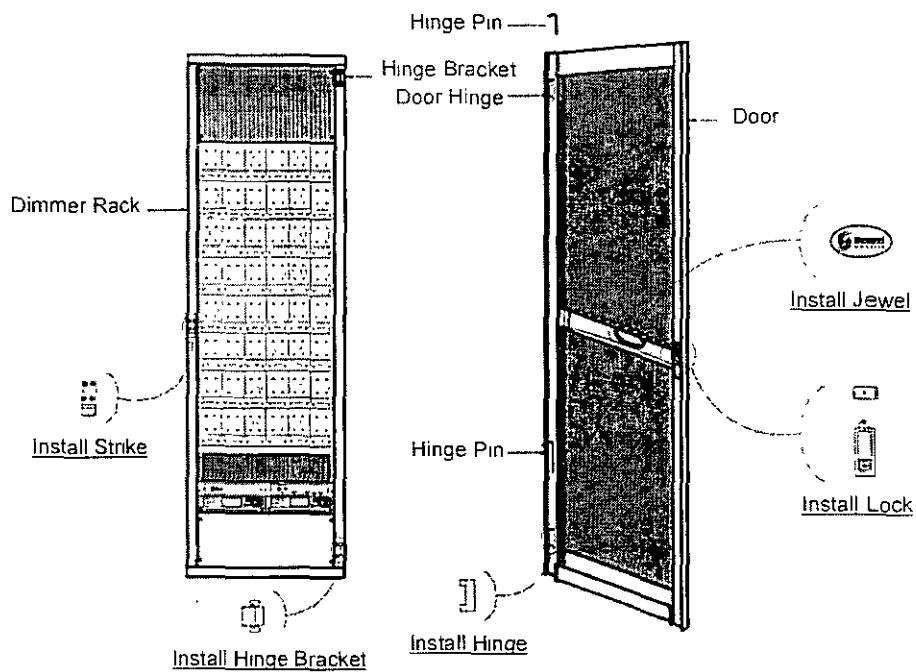


Figure 23 – Installing C21 Rack Hinge Plate and Door

## Section 3 - Commissioning

**Safety Check** Before applying power to the system you should double-check all of your wiring.

1. Check that all terminals, screws, and bolts are secure and tightened according to the torque setting on page 15.
2. Check for stray wire strands and make sure wires are correctly restrained and not in contact with metal edges or obstructing the dimmer module ventilation paths
3. Check earth ground connections.
4. Double-check neutral connections and positively verify phase orientation at the input bus bars. Ensure that neutral has not been confused with a phase - connecting the unit "across the phases" will do severe damage.
5. Make a full safety inspection of all load wiring.

**Initial Power Up** Systems purchased without Field Service commissioning are now ready for system power. For such systems, follow the steps below. If commissioning is required, a notice appears on the riser diagram that the system should not be energized without a factory technician present. Call and request scheduling for commissioning as early as possible. Due to heavy scheduling requirements, the minimum time required for proper scheduling is two weeks.

1. Make sure the incoming power is correctly rated per system riser. If not, correct before proceeding.
2. Make sure the control input signals to the dimmer racks are off.
3. Apply power to the system.
4. Check that there are no lights on.
5. Turn off main power to the rack and insert the rack processor module (and backup processor, if supplied).
6. Turn on power to the rack

If the system does not function properly, follow the troubleshooting instructions in the C21 Operator's Guide. If these steps fail, or for assistance with replacement parts, please call Strand Lighting or the local Authorized Service Center in your area.

**Processor Self Test and Fault Identification** Once you have applied power you need to make sure that the system is working correctly and the rack processor modules are set properly for the installation. This step checks for any problems due to shipping or installation.

When the rack is switched ON, a number of self-tests are run. If no faults are detected, the system displays the default message as shown:

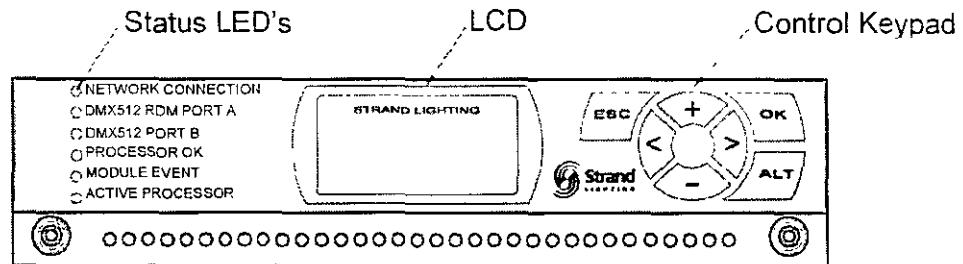


Figure 24 – Rack Processor Module Front Panel

---

## **Output Check**

Gradually increase the control signal to each dimmer in turn from 0% to 100% using the SET LEVEL function and carefully monitor the loads. Check for any error messages, or dimmer events displayed on the rack processor module LCD.

## **Initial Programming**

Refer to the C21 Operator's Guide and set the following menu items, as applicable.

- Language
- Rack number (if applicable)
- Fan Speed Control
- LCD Contrast
- Time and date

Other items you may wish to set at this time, depending on your system configuration, are.

- DMX patch
- DMX Mode
- Outlook patch
- Max Voltage
- Min Level
- Circuit ID Start
- Circuit ID Patch
- Dimmer Response
- Dimmer Profiles
- No DMX Preset or Hold condition.
- Power Up Preset

## **Programming and Fault-Finding**

Refer to the C21 Operator's Guide supplied with the dimmer rack for Basic Troubleshooting instructions and details on how to use the rack processor module keypad and LCD display to program all the functions of the C21 dimmers.

- electronics chassis. 3
- fan module. 3
- power module. 6
- power module connector. 2
- processor module. 4
- humidity
  - operating. 7
  - storage. 7
- I**
- initial power-up. 27
- initial programming. 29
- input
  - DMX512. 20
  - ethernet. 19
  - Outlook. 21
  - SWC. 21
- install
  - processor housing. 16
- installation
  - electronics chassis. 16
  - environment. 7
  - initial programming. 29
  - output check. 29
  - power requirements. 7
  - power-up. 27
  - preparing the rack. 10
  - processor module configuration. 27
  - safety check. 27
  - set door direction. 25
  - ventilation. 7
- L**
- LED processor. 28
- LED status. 28
- level. iv
- listing
  - cUL. 1
  - UL. 1
- load
  - connect. 15
  - connector. 15
- location. 9
- M**
- mains power. *See* power
- module
  - fan. 3
  - power. 6
  - processor. 4
- module connector. 2
- O**
- offices. 1
- operating humidity. 7
- operating temperature. 7
- outlook. iv
- Outlook
  - control wiring. 21
  - termination. 21
- output check. 29
- P**
- dimmer racks. 1
- PANIC
  - activate. 24
  - deactivate. 24
- parts purchases. v
- patch. iv
- phase. iv
- phasing. 2
- positioning. 9
- power
  - connect. 13
  - connecting. 2
  - phasing. 2
  - requirements. 7
  - to processor assembly. 17
- power feeds. 12
- power module. iv. 6
  - connector. 2, 15
- power module connector. 2
- power wiring. 12
- power-up. 27
- preparing the rack. 10
- preset. v
- preset fade time. v. *See* fade time
- problems. v
- processor
  - installation. 16
- processor assembly
  - power. 17
- processor LED. 28
- processor module. 4
  - configuration. 1, 27
- programming. 29
- R**
- rack number. v
- rack processor housing. v
  - RPH. v
- rack processor housing LED. 28
- rack processor LED. 28
- rack processor module. v
- Rack Processor Module
  - RPM. v
- reporting module. 6
- required clearances. 10
- requirements
  - control wiring. 8
  - environment. 7



# Operator's Guide

**C21**

**EC21**

## Dimmer Rack

C21 Manual Part Number: 2-450174-010  
EC21 Manual Part Number 2-450174-020  
Revision Level: 1d0  
Revision Date: 17-February-2006  
Written By: Charles Coley, II

---

# Prefix

Thank you for choosing Strand Lighting C21/EC21 series dimmer rack. We trust that the equipment will meet all your dimming needs and will provide you with reliable service for many years

Strand Lighting can assure you that every effort has been made to ensure that the equipment has been designed to meet the highest professional standards and that dimmer racks and their components have been assembled, inspected, and tested in accordance with our strict quality assurance program.

Should you encounter any problems or difficulties with your dimmer racks, please contact the nearest Strand Lighting service representative. For a complete list of Strand Lighting offices and service centers or visit our Web site ([www.strandlighting.com](http://www.strandlighting.com)).

This manual describes the operation of for C21/EC21 series dimmer racks. A separate Installation Guide provided with the dimmer racks describes how to install the dimmer racks and perform initial setup procedures

## Strand Lighting Offices:

---

**United States** 6603 Darin Way, Cypress, CA 90630  
Tel: 001-714-230-8200 Fax: 001-714-899-0042

**Canada** 2430 Lucknow Drive #15, Mississauga, Ontario L5S 1V3, Canada  
Tel: 001-905-677-7130 Fax: 001-905-677-6859

**Asia** 20F, Delta House, 3 on Yin Street, Shatin, N.T. Hong Kong ROC  
Tel: 008-522-757-3033 Fax: 008-522-757-1767

**Scotland**: Mitchelston Industrial Estate, Kirkcaldy, Fife, KY1 3LY, Scotland  
Tel: 01592-652333 Fax: 01592-653528

**United Kingdom**: Unit 3 Hammersmith Studios, Yeldhan Road, Hammersmith, London W6 8JF, United Kingdom  
Tel: +44 (0) 1592-656-400 Fax: +44 (0) 20-8735-9799

**Italy**: Via delle Gardenie, 33, 00040 Pomezia – Roma, Italy  
Tel: 00-39-06-919-631 Fax: 00-39-06-914-7136

**Germany** Kurfurstendamm 70, 10709, Berlin, Germany  
Tel: 00-49-30-707-9510 Fax: 00-49-30-707-95199

---

---

<b>preset</b>	A pre-defined setup of intensities for a set of channels, stored in memory for later replay. For Outlook applications, the C21/EC21 series dimmer rack processor module stores 8 programmable presets per room for up to 16 rooms. For SWC applications, the processor module stores 128 programmable presets. Preset 0 (ZERO) is always a blackout.
<b>Preset fade time</b>	See "Fade Time"
<b>profile</b>	The relationship between a control level and the actual dimmer output. Also known as 'dimmer law' or 'curve'
<b>rack number</b>	A number used to uniquely identify each dimmer rack in a multiple rack system. Rack numbers are set from the front panel of the rack processor module, and are usually set by the installation engineer.
<b>room</b>	An area separately defined for purposes of architectural lighting control (e.g., Outlook control stations). This is usually a room in the traditional sense (an indoor enclosed area) or a portion of a room that can be partitioned off. Each room may be separately and simultaneously controlled by the system.
<b>RPH</b>	Rack Processor Housing
<b>RPM</b>	Rack Processor Module
<b>SSR</b>	(Solid State relay) A power control device used in Strand dimmers that contains two silicon control rectifiers (SCRs), control circuitry, and optical isolation circuitry.
<b>SWC</b>	(System Wide Control) A method of programming and controlling more than one dimmer rack simultaneously. A hand held controller lets you program and recall 128 presets, and control individual dimmers. 8 and 16 channel pushbutton stations, and an A/V interface let you recall and 8 or 16 of the 128 presets at each station. Please contact Strand Lighting or see the <i>System Wide Control Data Sheet</i> or <i>System Wide Control User's Manual</i> for details on how SWC works.
<b>Technical Assistance</b>	C21/EC21 racks and dimmers require a minimum of maintenance and servicing.  For operation or technical assistance, please contact Strand Lighting or the local Authorized Service Center serving your area. ( <a href="http://www.strandlighting.com">www.strandlighting.com</a> )

---

# Contents

This manual describes the operation and setup of the dimmer rack. It does not contain information about installing the rack. See the separate *C21 (2-450173-010) or the EC21 (2-450173-020) Dimmer Rack Installation Manual* for detailed information concerning installation and wiring of the dimmer rack, then go to *Section 3 - Programming the C21/EC21 Dimmer Rack* starting on page 19 in this manual for initial rack setup and, if necessary, see *Section 4 - Basic Troubleshooting* starting on page 54 of this manual.

<b>Section 1 - General .....</b>	<b>3</b>
Summary Specification.....	3
120V Dimmer Modules .....	5
230V Dimmer Modules .....	7
Rack Components.....	10
Rack Processor Module .....	13
Power Supplies .....	13
Control Interconnection Card (CIC).....	13
LED Status .....	14
<b>Section 2 - Operational Features.....</b>	<b>16</b>
Rack Configuration.....	16
Dimmer Configuration .....	16
Safety Features.....	17
System Wide Control (SWC).....	18
Outlook.....	18
<b>Section 3 - Programming the C21/EC21 Dimmer Rack .....</b>	<b>19</b>
Controls and Displays .....	19
Key Lock .....	19
Using the Menu Keypad.....	20
The Status Log.....	20
The Main Menu .....	21
Rack Identity Menu.....	22
Network Config Menu.....	24
Rack Config menu.....	26
User Profile Menu.....	29
Dimmer Config Menu .....	30
Input Config Menu .....	37
SWC Menu.....	41
Outlook Menu.....	43
Local Control Menu .....	44
Status Reporting Menu.....	46
Factory Menu .....	48
<b>Section 4 - Basic Troubleshooting.....</b>	<b>54</b>
General .....	54
Control Signal Flow .....	54



# Section 1 - General

## Summary Specification

### Dimmer Rack Specifications:

Capacity:	Large rack: 48 Dimmer Modules (dual, single or quad) Mid-range rack: 36 Dimmer Modules (dual, single or quad) Small rack: 24 Dimmer Modules (dual, single or quad)
Supply:	90 to 264VAC, 3-phase, neutral + earth (Delta on request), 47 to 63 Hz
Max Current (per phase):	Large rack: 800 amps (120V markets), 600 amps (230V markets) Mid-range rack: 800 amps (120V markets), 600 amps (230V markets) small rack: 800 amps (120V markets), 600 amps (230V markets)
Dimensions:	Large rack: Height 80" (2032mm), Width 24.36" (619mm), Depth, 23.62" (600mm) Mid-range rack: Height 67" (1703mm), Width 24.36" (619mm), Depth, 23.62" (600mm) Small rack: Height 57" (1448mm), Width 24.36" (619mm), Depth, 23.62" (600mm)
Weight:	Large rack: 300 lbs. (136 Kg) empty and 690 lbs. (310 Kg) with all modules and electronics installed. Mid-range rack: 270 lbs. (122Kg) empty and 662 lbs. (300Kg) with all modules and electronics installed Small rack: 240 lbs. (109Kg) empty and 512 lbs. (232Kg) with all modules and electronics installed.
Busbar Rating:	50,000 AIC standard or 100,000 AIC optional
Control Circuit Isolation:	Optical isolation between high voltage and control electronics is 2500VAC. Control inputs are also isolated from the processor at 2500VAC, offering double optical isolation between the controller and high power circuits.
Storage Temp:	-40°C to 70°C
Operating Temp:	0°C to 40°C ambient
Storage Humidity:	0% to 95%, relative humidity, non-condensing
Operating Humidity:	10% to 95%, relative humidity, non-condensing

**Note: All specifications are correct at the time of going to press. In the interest of continuous product improvement Strand Lighting reserves the right to change specifications without notice.**

**120V Dimmer Modules** The following dimmer & non-dim modules are currently available for the 120V markets:

Catalog #	Ampacity	Kw	Type	Reporting	Number of Chans	Load	Module Type
76550	10A	1.2kW	Basic	No	Quad	Incan.	2
76551	15A	1.8kW	Basic	No	Dual	Incan	36
76552	15A	1.8kW	Standard	No	Dual	Incan	36
76553	15A	1.8kW	Hi Rise	No	Dual	Incan	36
76554	15A	1.8kW	Constant	No	Dual	Incan	42
76555	15A	1.8kW	Nondim	No	Dual	Incan	39
76556	15A	1.8kW	Basic	Yes	Dual	Incan.	15
76556-LED	15A	1.8kW	Basic	Yes	Dual	Incan	15
76557	15A	1.8kW	Standard	Yes	Dual	Incan	15
76557-LED	15A	1.8kW	Standard	Yes	Dual	Incan	15
76558	15A	1.8kW	Hi Rise	Yes	Dual	Incan.	15
76558-LED	15A	1.8kW	Hi Rise	Yes	Dual	Incan	15
76559	15A	1.8kW	Constant	Yes	Dual	Incan	42
76560	15A	1.8kW	Nondim	Yes	Dual	Incan	39
76560-LED	15A	1.8kW	Nondim	Yes	Dual	Incan.	39
76561	15A	1.8kW	Sinewave	Yes	Dual	Incan	45
76562	20A	2.4kW	Basic	No	Dual	Incan	53
76563	20A	2.4kW	Standard	No	Dual	Incan.	53
76564	20A	2.4kW	Hi Rise	No	Dual	Incan	53
76565	20A	2.4kW	Constant	No	Dual	Incan.	59
76566	20A	2.4kW	Nondim	No	Dual	Incan	56
76567	20A	2.4kW	Basic	Yes	Dual	Incan.	53
76567-LED	20A	2.4kW	Basic	Yes	Dual	Incan	53
76568	20A	2.4kW	Standard	Yes	Dual	Incan	53
76568-LED	20A	2.4kW	Standard	Yes	Dual	Incan.	53
76569	20A	2.4kW	Hi Rise	Yes	Dual	Incan	53
76569-LED	20A	2.4kW	Hi Rise	Yes	Dual	Incan	53
76570	20A	2.4kW	Constant	Yes	Dual	Incan.	59
76571	20A	2.4kW	Nondim	Yes	Dual	Incan	56
76571-LED	20A	2.4kW	Nondim	Yes	Dual	Incan.	56
76572	20A	2.4kW	Sinewave	Yes	Dual	Incan	62
76573	20A	2.4kW	Basic	No	Quad	Incan.	54
76574	50A	6.0kW	Basic	No	Single	Incan	83
76575	50A	6.0kW	Standard	No	Single	Incan.	83

**230V Dimmer Modules** The following dimmer & non-dim modules are currently available for the 230V markets:

Catalog #	Ampacity	Kw	Type	Reporting	Number of Chans	Load	Module Type
76600	13A	2.5kW	Basic	No	Quad	Tungsten	2
76601	16A	3.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	91
76602	16A	3.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	91
76603	16A	3.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	91
76604	16A	3.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	91
76605	16A	3.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	91
76606	16A	3.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	91
76607	16A	3.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	91
76607-LED	16A	3.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	91
76608	16A	3.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	91
76608-LED	16A	3.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	91
76609	16A	3.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	91
76610	16A	3.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	91
76610-LED	16A	3.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	91
76611	16A	3.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	91
76611-LED	16A	3.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	91
76612	16A	3.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	91
76613	25A	5.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	70
76614	25A	5.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	70
76615	25A	5.0kW	Standard	No	Dual	Tungsten	70
76616	25A	5.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	70
76617	25A	5.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	70
76618	25A	5.0kW	Hi-Rise	No	Dual	Tungsten	70
76619	25A	5.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	70
76619-LED	25A	5.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	70
76620	25A	5.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	70
76620-LED	25A	5.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	70
76621	25A	5.0kW	Standard	Yes	Dual	Tungsten	70
76622	25A	5.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	70
76622-LED	25A	5.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	70
76623	25A	5.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	70
76623-LED	25A	5.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	70
76624	25A	5.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	70
76625	50A	10.0kW	Standard	No	Single	Tungsten	83
76626	50A	10.0kW	Standard	No	Single	Tungsten	83
76627	50A	10.0kW	Standard	No	Single	Tungsten	83
76628	50A	10.0kW	Hi-Rise	No	Single	Tungsten	83
76629	50A	10.0kW	Hi-Rise	No	Single	Tungsten	83
76630	50A	10.0kW	Hi-Rise	No	Single	Tungsten	83
76631	50A	10.0kW	Standard	Yes	Single	Tungsten	83

Catalog #	Ampacity	Kw	Type	Reporting	Number of Chans	Load	Module Type
76667	25A	5.0kW	Constant	Yes	Dual	Tungsten	74
76668	25A	5.0kW	Constant	Yes	Dual	Tungsten	74
76669	25A	5.0kW	Constant	Yes	Dual	Tungsten	74
76670	16A	3.0kW	Test Mod	No	Dual	Tungsten	91
76671	16A	3.0kW	Test Mod	No	Dual	Tungsten	91
76672	16A	3.0kW	Test Mod	No	Dual	Tungsten	91
76673-0001	20A	4.0kW	Hi-Rise	Yes	Dual	Tungsten	53
76673-0002	20A	4.0kW	Nondim	Yes	Dual	Tungsten	56
76673-0003	13A	2.5kW	Nondim	No	Quad	Tungsten	23
76673-0004	16A	3.0kW	Fluor	Yes	Single	Flour	106
76673-0005	16A	3.0kW	Fluor	Yes	Single	Flour	106
76673-0006	16A	3.0kW	Fluor	Yes	Single	Flour	106

## Dimmer Modules

The power modules are the high power switching section of the C21/EC21 dimming system. The power block in this module is the interface between the high power AC and low power control. It is driven by low level signals (5mA, 3-24V) and switches high level signals (up to 100A, 120/240VAC). High specification filtering, SCR dimming, contactor non-dims, Sinewave dimming, and load status reporting electronics are available as options. Dimmers can be mixed in any combination in a rack. This lets you use the exact dimmer type needed for each circuit.

Quad dimming modules are also available in custom racks.

Power modules are constructed from aluminum, folded to form three sides of the dimmer and to support the dimmer connector and heatsink. The fourth side of the dimmer is formed by the heatsink. The top and bottom of the dimmer are open for cooling.

A sturdy handle is provided below the circuit breakers.

An optional mechanical locking bar on the dimmer tray secures the dimmers in the rack.

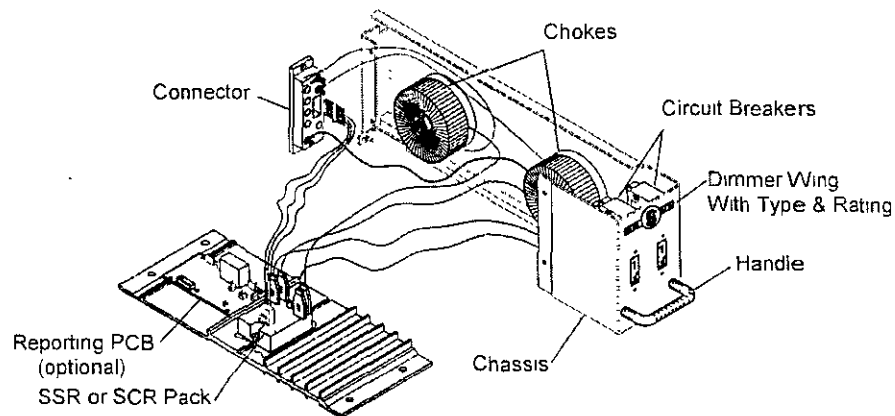


Figure 2 – Dual Dimmer Module

## Reporting Dimmer Modules

Most C21/EC21 dimmer modules are available in load status reporting versions. Load status reporting versions of dimmers can be mixed in any combination with standard dimmers in C21/EC21 racks. These dimmers report many dimmer status items back to the processor. The information can be accessed through various menu items. The processor can then display a wide range of faults and diagnostic data.

Each Reporting dimmer module contains a temperature sensor which will shut it down if it overheats. Anything causing overheating in the rack will cause a gradual shutdown as each Reporting dimmer module overheats.

## Rack Processor Module

Each C21/EC21 rack contains one or two rack processor modules (RPM). Each processor module has a backlit LCD display, a 7 key keypad, and 6 LEDs to report processor module and dimmer status and allow setup and control at the rack. In normal operation, this display normally shows the rack name and the OK message. If there are any rack or dimmer events reported, the display will show error messages.

Pressing the  $\leftarrow$  or  $\rightarrow$  keys will take you into a series of setup menus to view and set up the more frequently used C21/EC21 features. See Section 3, *Processor Module Programming* for details on accessing these functions.

All programmed data is held in battery maintained RAM for up to 6 months without power.

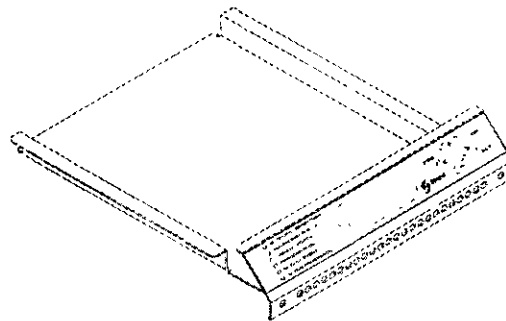


Figure 5 – Rack Processor Module

## Power Supplies

Each C21/EC21 rack can have up to three power supplies, depending on the accessories provided. These power supplies are mounted on the rack processor housing.

## Control Interconnection Card (CIC)

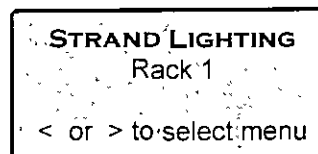
The electronics chassis also contains the control interconnection card (CIC). This is where the contractor terminates all control wiring for the rack. All control terminal strips are 2-part plug-in strips so that the electronics chassis can be easily removed from the rack.

## Processor Configuration

Once you have applied power you need to make sure that the system is working correctly and the processor modules are set properly for the installation. This step checks for any problems due to shipping or installation.

## Startup

When the rack is switched ON, a number of self-tests are run. The system displays the rack name.



---

## **Dimmer Events**

If the Module Event LED is on, the LCD will show the number of dimmer events and will automatically scroll the display to show a description of the event(s). Refer to the appendices section of this manual for a description of event codes. If any other LED does not illuminate correctly, switch OFF the power immediately and check the installation again. If the fault persists and all wiring seems correct, call Strand Lighting or your local Authorized Service Center ([www.strandlighting.com](http://www.strandlighting.com)).

## **After Startup**

1. Check the following items to make sure they are correctly set in the processor module:
  - Module type (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Rack name (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Starting multiplex signal number and dimmer protocol (see *Patching Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Time and date (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)

Other items you may wish to check at this time, depending on your system configuration, are:

- Mux patch (see *Patching Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Outlook patch (see *Patching Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Language (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Max Voltage (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
  - Min Level (see *Rack Config Menu* in section 3, *Front Panel Programming*)
2. Switch on all load circuit breakers.
  3. Connect a suitable luminaire to each outlet and check every dimmer using the SET LEVEL control facility, a suitable control console, or an SWC hand held controller. Investigate and correct any malfunctions you find.

*If any dimmers do not work, stop and check the slot type for the dimmer. Dimmers will not work properly if their slot type is incorrectly assigned. Make sure that all of the modules are in their correct slots, and that the slot type for each dimmer is correctly set in the processor module.*

5. Install the fan screens, door, to complete the system installation.

- An optional Ethernet switch, which connects to a Strand ShowNet system and is Advanced Network Control (ACN) ready. This switch allows for easy connections between dimmer racks. It also connects to the network receptacle located in the upper left rear of the dimmer rack.
- Two optically isolated DMX512 control inputs. The first input will accept DMX512. The second DMX512 input is configurable to accept either DMX512, Strand Lighting's System Wide Control (SWC) dimmer protocol or Strand Lighting's Outlook architectural protocol. Each DMX input has a patch to allow overlapping or separation of any DMX control level.

- Six optically isolated contact inputs, for:

Pin	Function	Type	Description
1	PANIC ON	Momentary	Turns Panic On
2	PANIC OFF	Momentary	Turns Panic Off
3	FIRE ALARM	Maintained	Turns Panic On, No Override
4	SWC PRESET 1	Momentary	Fires SWC Preset 1
5	GO NEXT SWC	Momentary	Fires "Next" SWC Preset
6	GO SWC OFF	Momentary	Fires SWC Preset 0 (Blackout)
7	Com/Gnd		Com/Gnd
8	Com/Gnd		Com/Gnd

- An Audio Visual Interface port. This serial input will support connection to an external A/V or show control system that supports an RS232 serial connection.
- 96 or 192 panic select switches

## Safety Features

In order to minimize the impact of failures to any part of C21/EC21 series dimmer racks, a number of security features, some of which are optional, are provided.

Standard safety features for C21/EC21 series dimmer racks are:

- Convection cooling of all components with fan assist
- Three fans located at the bottom of the rack.
- Module over-temperature shutdown (Reporter modules only)
- The processor module can be set to hold the last dimmer levels forever, or to fade to a specified SWC preset after a preset interval in cases of DMX signal failure
- Setup data is stored in non-volatile RAM.
- 2500V optical isolation of DMX A and DMX B inputs, SWC, Outlook communication.
- All, or selected dimmers in a rack can be set to either Off or full On when the external Panic button is pressed.
- Automatic Panic on removal of processor module. In racks with two processor modules, both modules must be removed to activate Panic.
- Keypad lock.

Optional safety features for C21/EC21 series dimmer racks include:



## Section 3 - Programming the C21/EC21 Dimmer Rack

**Controls and Displays** You can access the range of C21/EC21 series dimmer rack programmable features using the Rack Processor Module keypad and 21 character, 8 line display. Menus are shown in English.

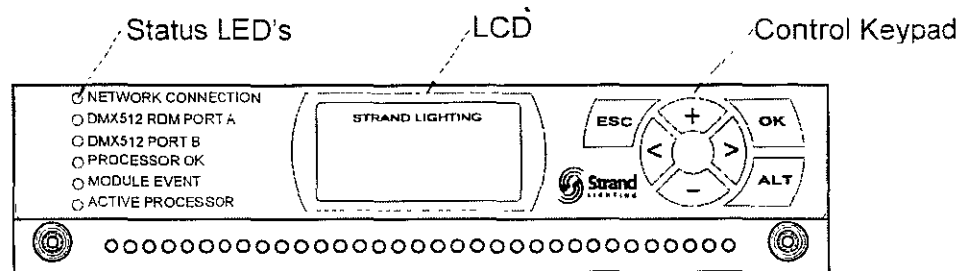




Figure 7 - Rack Processor Module Front Panel

The control buttons let you scan through the various menus and options and set the programmable features of the C21/EC21 series dimmer rack.



**Key Lock** To avoid accidental or unauthorized use of the keys, you can lock the keypad. When the Key Lock option is enabled, the processor keys are locked automatically after 10 minutes with no keyboard input. When disabled, the keys are unlocked. The factory default setting for this option is disabled. When locked, a key symbol is displayed on the lower-right side of the default display.

### To temporarily unlock the keys


Press and hold  and  simultaneously for at least 2 seconds. Unless the Set Processor Key Lock option is disabled, the keys will again lock after 10 minutes of no key activity.

**The Main Menu** The main menu lets you access all the other menus for configuring C21/EC21 series dimmer racks

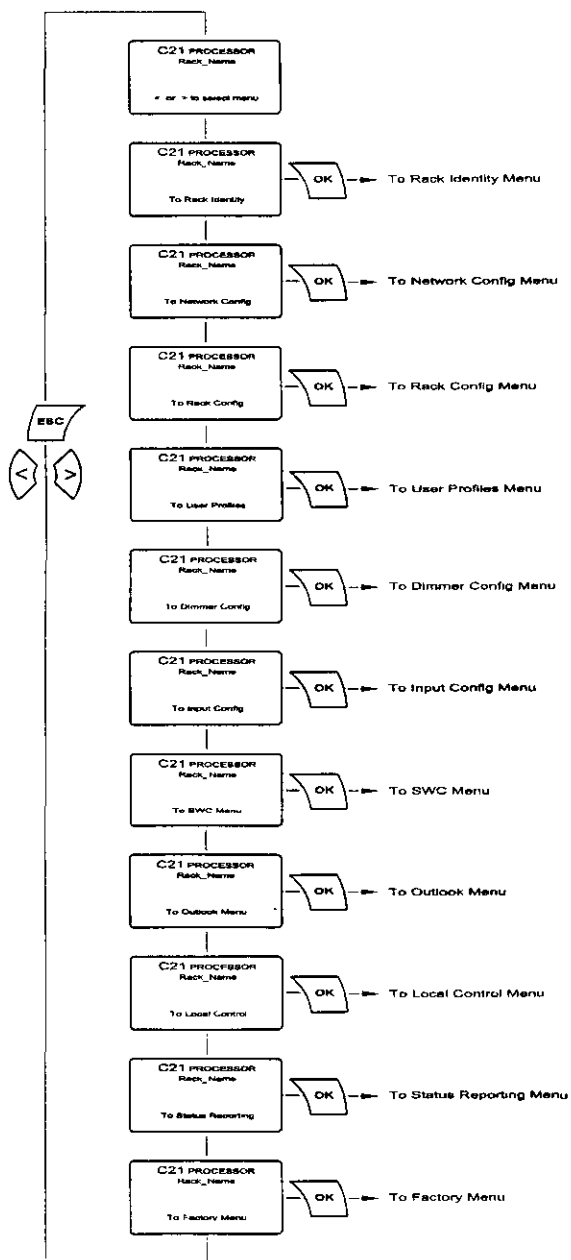
**To access the main menu**

From any of the status displays, Press  or 

**To return to the main menu**

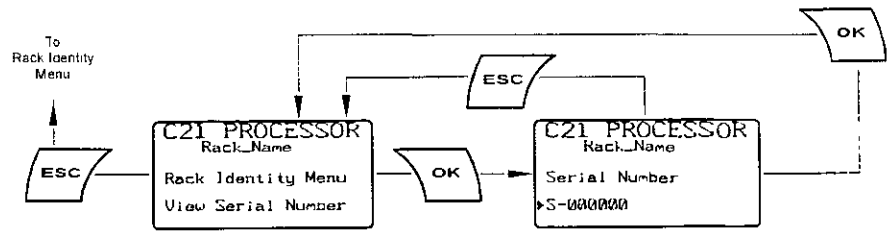
Press 

**Note:** If no dimmer event is registered, returning from the main menu brings you back to the display from which you called the main menu. If a dimmer event is registered you will return to the dimmer events display.



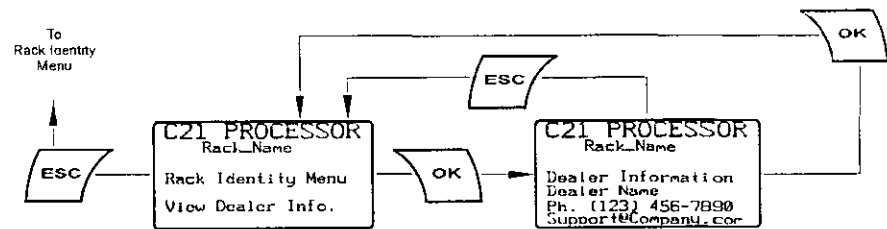
### View Serial Number

Allows you to view the C21/EC21 Processor serial number. The serial number is entered by the factory and should not be changed in the field.



### View Dealer Info.

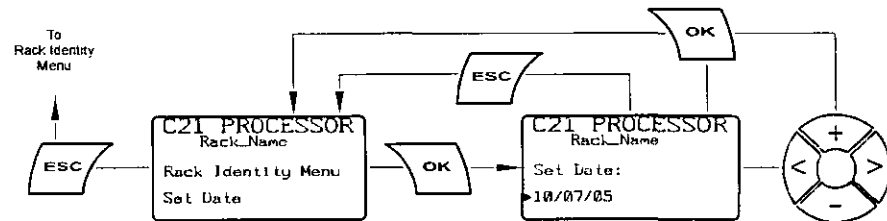
Allows you to view the *Dealer Information* text field. The information for this text field is entered within the *Factory Menu* section.



### Set Date

Allows you to view or edit the date field.

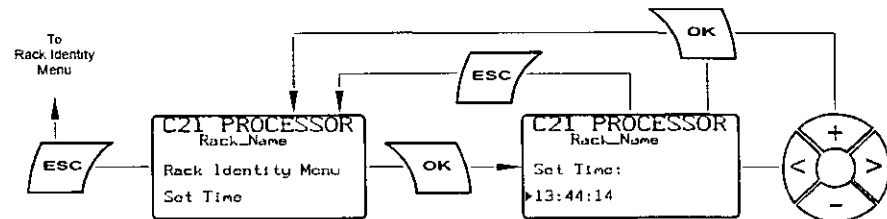
Format: MM/DD/YY



### Set Time

Allows you to view or edit the time field.

Format: 24-hour (HH:MM:SS)

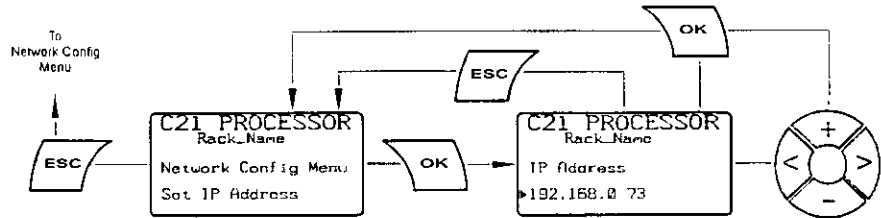


## Set IP Address

Allows you to enter the IP address for the rack processor.

The default IP address is: 192.168.0.72

*Note. Every rack processor is set to this default IP address. Make sure you create a unique number for each dimmer rack in the system prior to adding the racks to the network.*

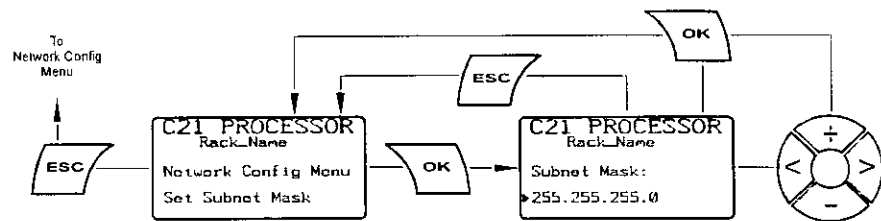


## Set SubNet Mask

Allows you to set the SubNet Mask for the rack processor

The default SubNet Mask is: 255.255.255.0.

*Note: The default subnet Mask should not be changed unless instructed to do so by Strand Lighting.*

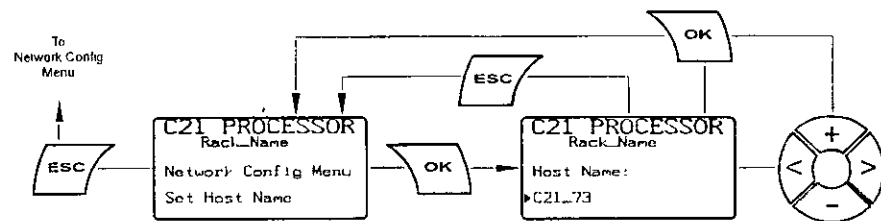


## Set Host Name

Allows you to set the Host Name for the processor.

Enter a unique name for the rack processor in this text field.

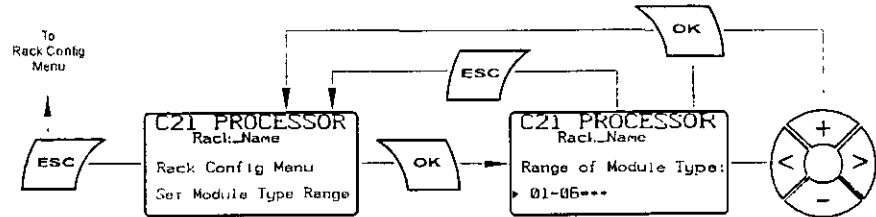
*Note: This field is node name seen on the network and is different than the dimmer rack name created in the Rack Identity Menu.*



## Set Module Type Range

Allows you to set the module type (00 through 99) for a range of dimmer rack slots

See Section 1 to view a list of the dimmer module types for the 120v and 230v markets.



## Set Fan Control

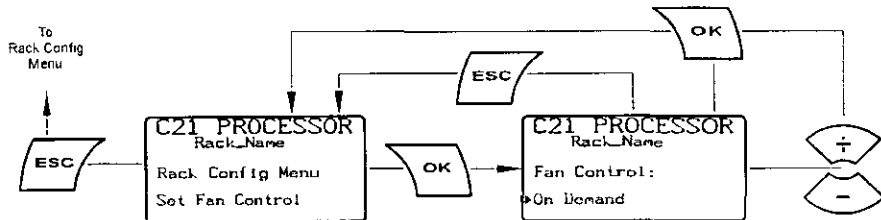
Allows you to view or edit the fan operation mode.

Fan operation modes are.

On Demand: Fans cool based on load

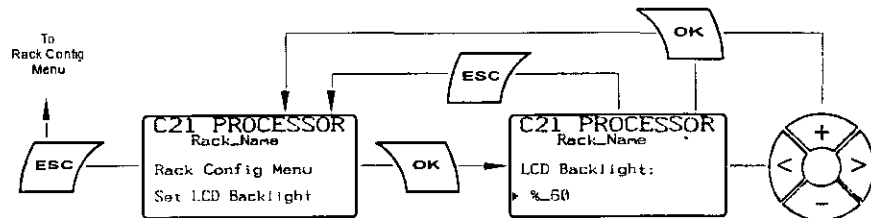
On Control: Fans cool based on signal

Continuous: Fans run at 100%



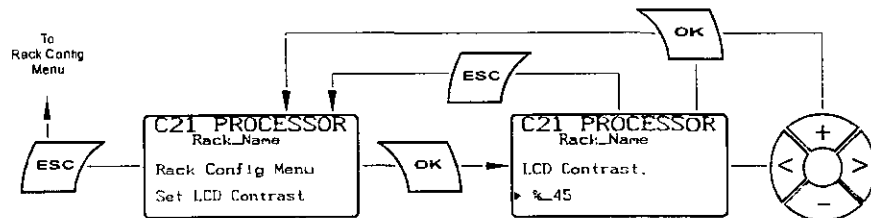
## Set LCD Backlight

Allows you to view or edit the LCD backlight



## Set LCD Contrast

Allows you to view or edit the LCD Contrast.





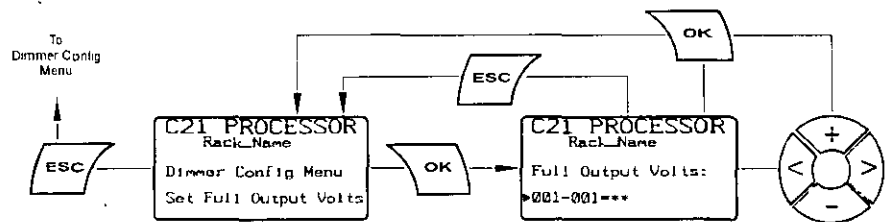
## Set Full Output Volts

Allows you to set the Maximum output voltage for any range of dimmers in the rack. For instance, you can set the maximum voltage lower than the rated voltage of your lamps for improved lamp life. If you have lamps or other equipment which operate at a lower line voltage, you can set the output from the dimmer to an appropriate voltage for the devices.

The maximum output voltage is applied to all dimmers and dimmers assigned as non-dims. It is not applied to contactor non-dims. You cannot use contactor non-dims for devices which need a maximum output voltage setting.

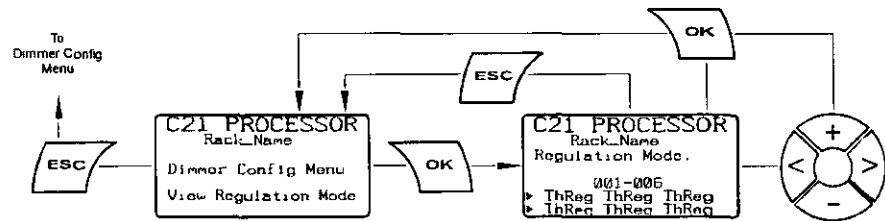
*Note: This function sets the dimmer output voltage, not the maximum control level applied to the dimmer.*

**Caution:** Be careful when using a maximum output voltage with dimmers set for PANIC. When panic is activated, full output voltage appears at the output of any dimmer or non-dim set for PANIC, regardless of how the maximum output voltage is set.



## View Regulation Mode

Allows you to view the dimming curve assigned to a range of dimmers, 6 dimmers at a time.



## Set Regulation Mode

Allows you to set the Regulation Mode for a range of dimmers.

These options are:

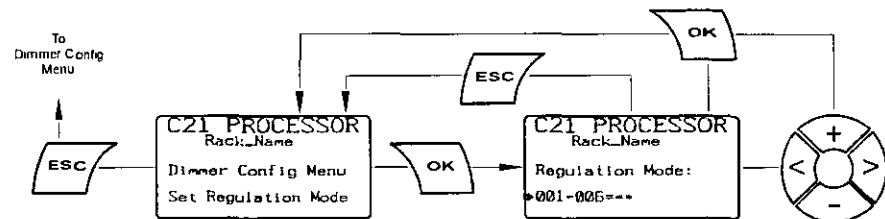
SiUnr = SineWave dimmer unregulated

SiReg = SineWave dimmer regulated

N-Dim = Non-Dim

ThUnr = Thyristor dimmer unregulated

ThReg = Thyristor dimmer regulated



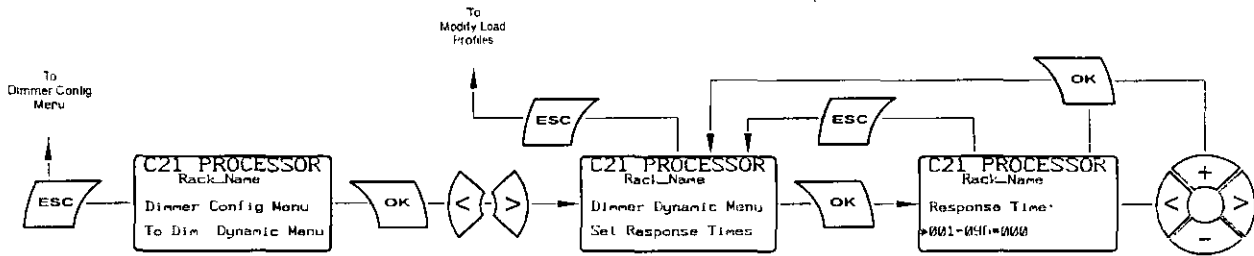
## Set Response Times

The response time of a dimmer is the rate at which it responds to increases or decreases in the control level. C21/EC21 dimmer racks provide three response times:

Slow = 300ms  
 Medium = 100ms  
 Fast = 30ms

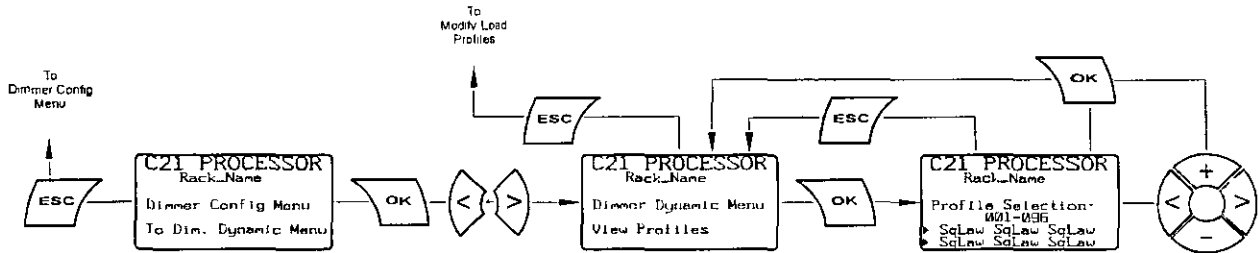
These options can be applied to a single dimmer or a range of dimmers. Slow is generally used for large lamp loads, while fast is used for smaller lamp loads that might be used in a chase effect.

Note: The 'fast' setting, together with the accuracy of digital dimmers can cause very high inrush currents to flow. These may damage large lamp filaments and cause circuit breakers to trip. Only set dimmers to 'fast' if necessary for a particular effect. Do not use 'fast' for lamps that are 5Kw or higher.



## View Profiles

Allow you to view the dimming curve for the dimmers, six dimmers at a time.



## Select Profiles

Allows you to select the dimming curve for a range of dimmers:

- SqLaw = Square Law
- S-Crv = S-Curve
- LinPw = Linear
- N-Dim = Non-Dim
- FIEle = Fluorescent Electronic
- FIMag = Fluorescent Magnetic
- MarkX = Advanced Mark X Ballasts
- User1 = User Defined Dimming Curve #1
- User2 = User Defined Dimming Curve #2
- User3 = User Defined Dimming Curve #3
- User4 = User Defined Dimming Curve #4
- User5 = User Defined Dimming Curve #5

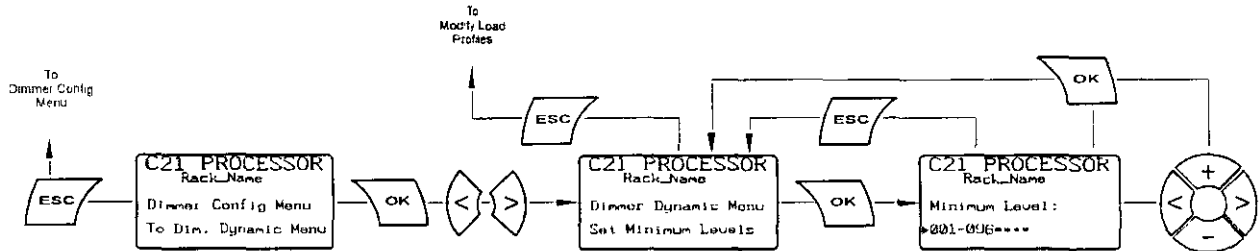


## Set Minimum Levels

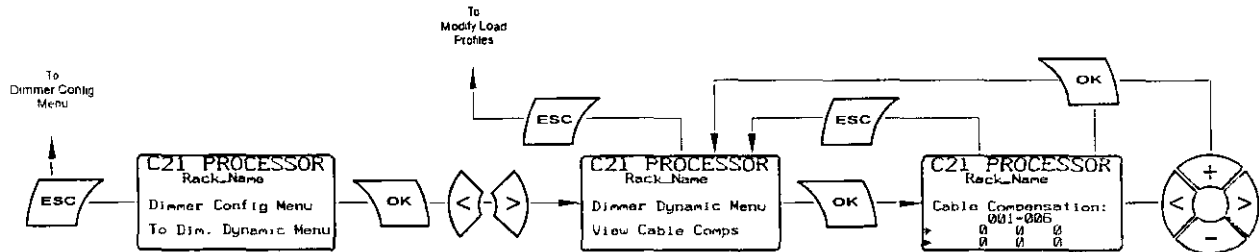
Allows you to set the minimum dimmer output level for a range of dimmers

You can set a minimum level for any or all the dimmers. This can be used for security or safety lighting in locations where a minimum light level is required under all circumstances. This function can also be used as a preheat for large lamps. Minimum levels are displayed in control percentages.

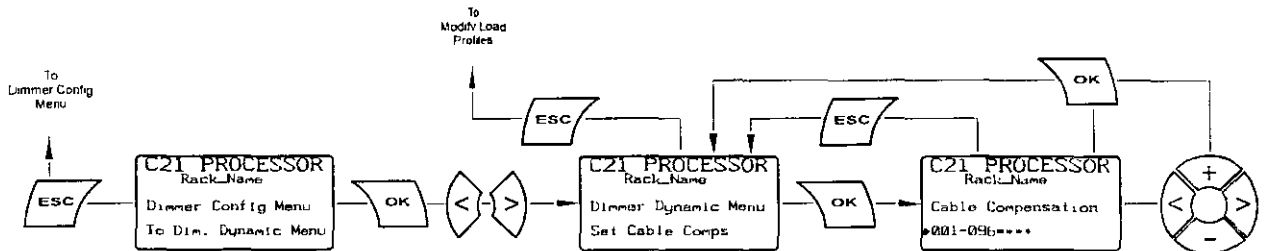
*Note: This function sets the minimum control level applied to the dimmer, not the minimum output voltage.*



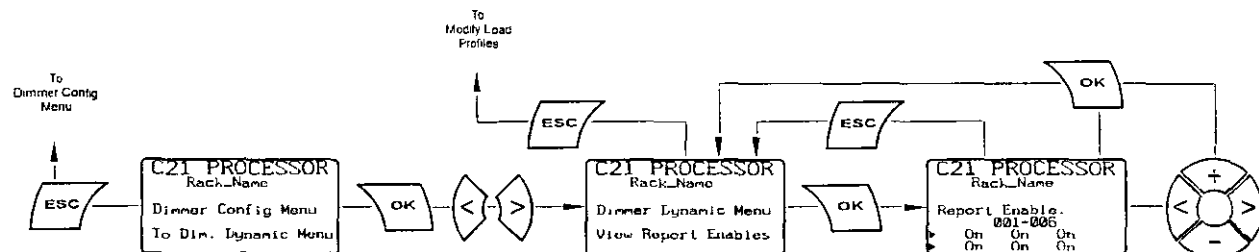
## View Cable Comps View Cable Comps



## Set Cable Comps Set Cable Comps

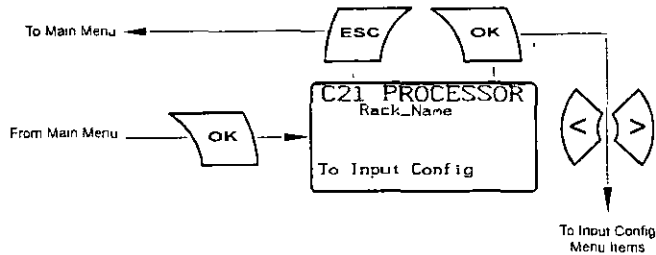


## View Report Enables View Report Enables



## Input Config Menu

Input Config Menu allows you to view and set the Mux A and Mux B ports



## Set DMX A Options

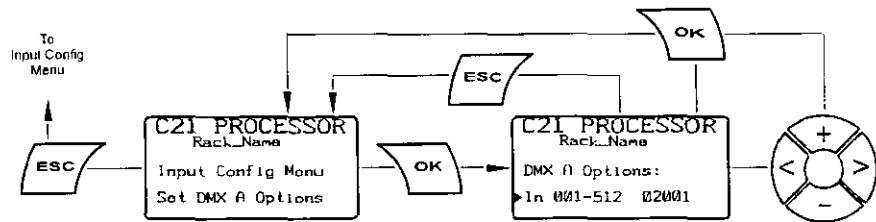
Allows you to set the DMX A port

Off = Turns the DMX A port off

In = Allows you to define the net-slot range for the DMX A port

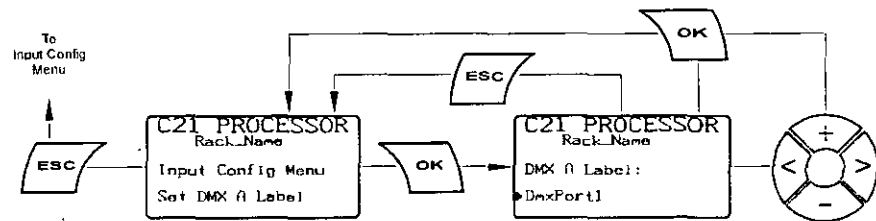
In 001-512 02001

The default setting shows that the DMX A port has been set to IN with a range of 512 DMX channels starting at 02001.



## Set DMX A Label

Allows you to create a label for the DMX A port.



## Set DMXB Options

Allows you to set the DMX A port :

Off = Turns the DMX A port off

In = Allows you to define the net-slot range for the DMX A port

The default setting shows that the DMX B port has been set to IN with a range of 512 DMX channels starting at 03001.

In 001-512 03001

SMX = Allows you to define the port for Outlook and SWC control.

---

**Message Composition:**

Messages are composed of a single command character, followed by an optional numeric field that may be up to 3 characters long, followed by a single terminating character. Thus, complete messages range from 2 to 5 characters long

Command	Parameter	Terminator
1 byte	0 to 3 bytes	1 byte

For all messages received from the AV controller, the terminating character is the letter 'Z' in either upper or lower case (0x5A or 0x7A).

For all messages transmitted from the C21 Rack Processor, the terminating character is the letter 'Y' (0x59).

**The following messages are defined:****Play SWC Preset:**

Command Code: 'S' or 's' (0x53 or 0x73)

**Parameter:**

Up to three digits indicating an SWC preset number in the range 0..128. '0' represents the "Off" preset.

**Action:**

The rack processor plays back the indicated SWC preset, and responds to the AV controller with the identical message terminated with the 'Y' character instead of 'Z'. If the preset number was out of range, the response message contains "???" instead of the preset requested.

**Record SWC Preset:****Command Code:**

'R' or 'r' (0x52 or 0x72)

**Parameter:**

Up to three digits indicating an SWC preset number in the range 1..128. '0' represents the "Off" preset so is not allowed with this command.

**Action:**

The rack processor records the indicated SWC preset, and responds to the AV controller with the identical message terminated with the 'Y' character instead of 'Z'. If the preset number was out of range, the response message contains "???" instead of the preset requested.

**Play Outlook Preset:****Command Code:**

'O' or 'o' (0x4F or 0x6F)

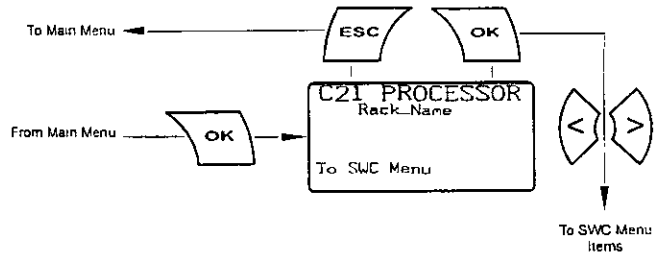
**Parameter:**

Up to three digits that represent two numeric fields. The first one or two digits represent the room number. The last digit represents the preset number. The room number may range from 0..15. The preset number may range from 0..9. Preset 9 calls the "Full On" preset.

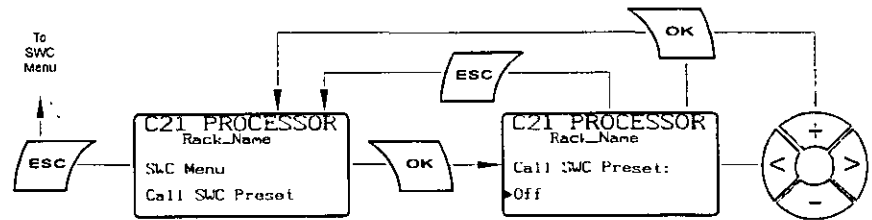
**Action:**

The rack processor plays back the indicated Outlook preset in the indicated room.

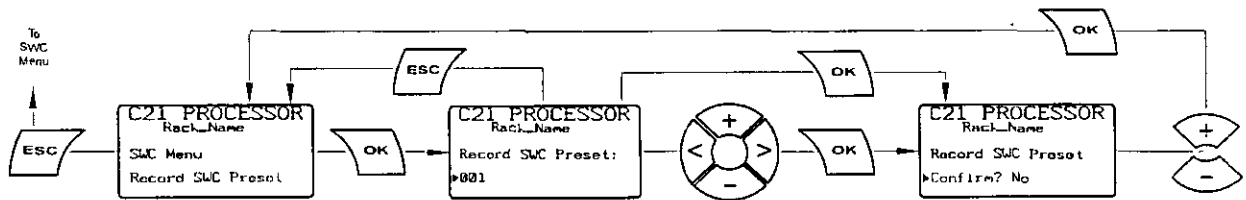
## SWC Menu SWC Menu



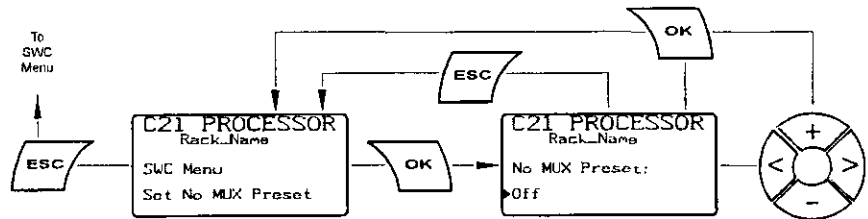
**Call SWC Preset** Allows you to play-back one of the 128 SWC preset in the recorded time.



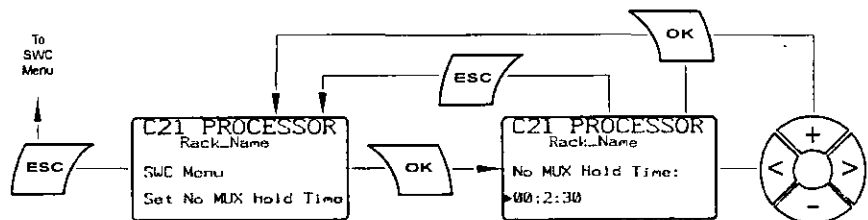
**Record SWC Preset** Allows you to record to one of the 128 presets



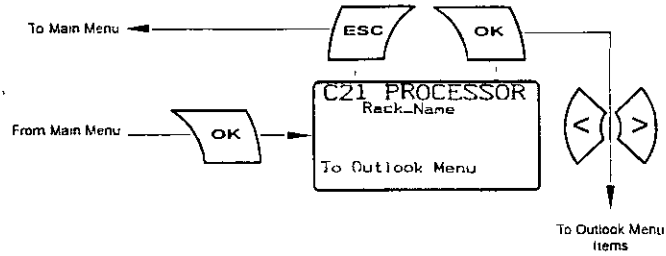
**Set No Mux Preset** Allows you to select one of the 128 presets as the No Mux Preset.



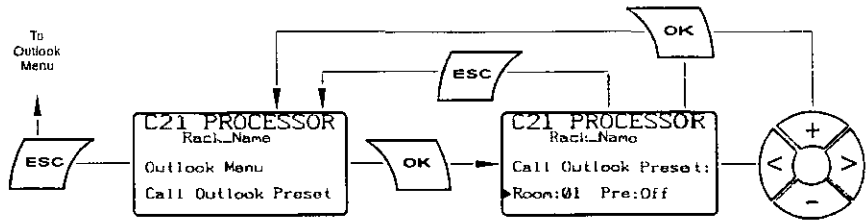
**Set No Mux Hold Time** Allows you to record a Hold Time for the No Mux Preset.



**Outlook Menu** Outlook Menu

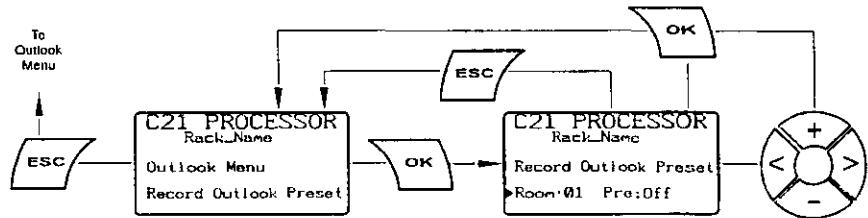


**Call Outlook Preset** Allows you to recall an Outlook preset in one of the 16 Outlook rooms.



**Call Outlook Pr. Range** Allows you to recall an Outlook preset in a range of Outlook rooms. (Feature currently not available).

**Record Outlook Preset** Allows you to select the Outlook room and preset number to record.

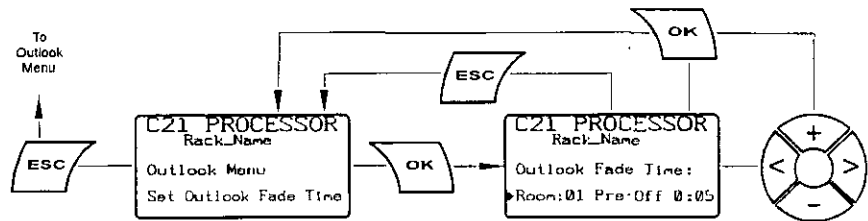


**Record Outlook Pr. Range** Allows you to a range of Outlook rooms to record an Outlook preset into. (Feature currently not available).

**Set Channel Levels** Set Channel Levels (Feature currently not available).

**Set Ch. Levels Range** Set Ch. Levels Range (Feature currently not available).

**Set Fade Time** Set Fade Time

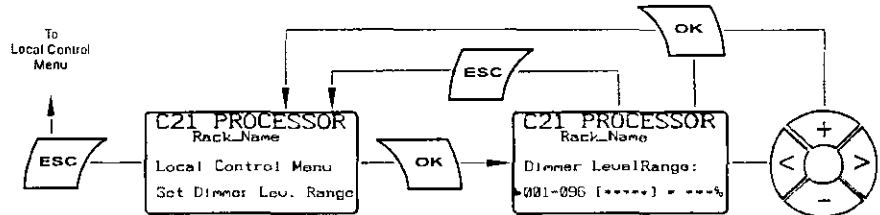


## Set Dimmer Lev. Range

Allows you to set a range of dimmers to INPUT or to a local level between 0% and FULL

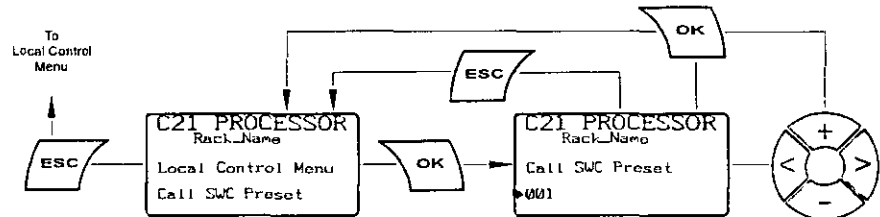
Note: Setting dimmer levels to something other than INPUT overrides the control inputs, including presets, you can easily lose control of dimmers by forgetting to set them back to INPUT. The levels set in this menu are remembered even when you shut down the rack.

You can use the Set Dimmer levels menu to set dimmer levels in order to record SWC and Outlook presets where there is no conventional lighting control system.



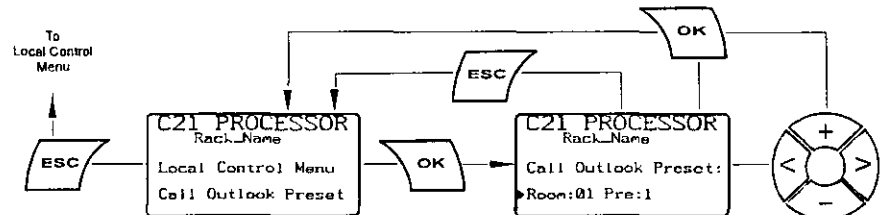
## Call SWC Preset

Allows you to recall one of the 128 SWC presets.

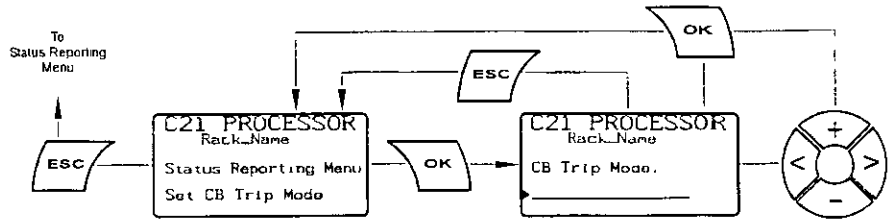


## Call Outlook Preset

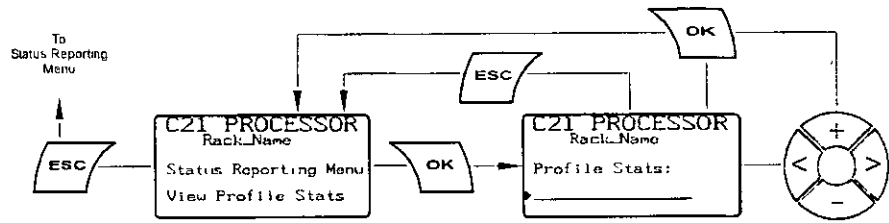
Allows you to recall an Outlook Preset in one of the 16 rooms



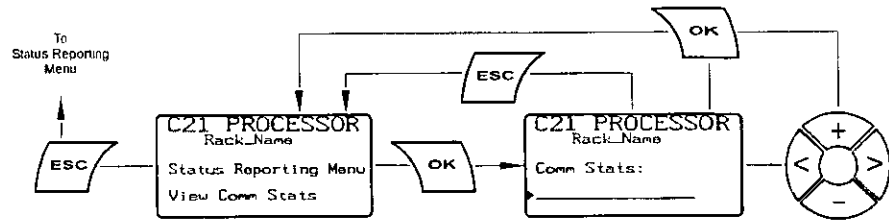
**Set CB Trip Mode** Set CB Trip Mode



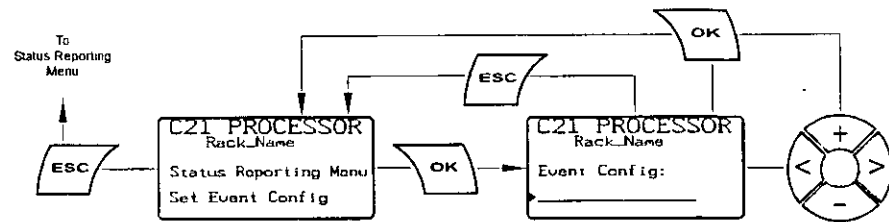
**View Profile Stats** View Profile Stats



**View Comm Stats** View Comm Stats



**Set Event Config** Set Event Config

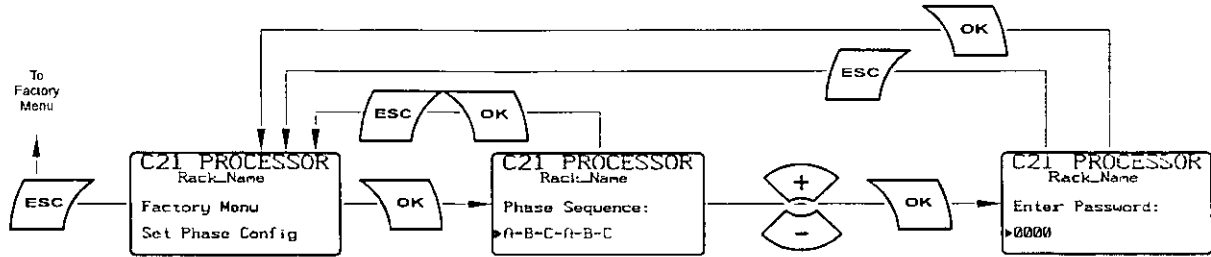


### Set Phase Config

Allows you to set the rack phases for the 120V and 230V markets

The rack mains can be configured for 120V markets:  
3-Phase A-B-C-A-B-C or Single-Phase: A-A-A-C-C-C

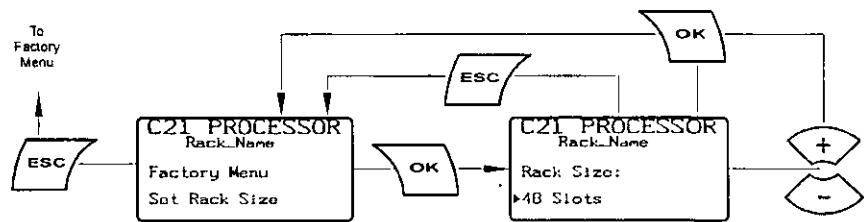
The rack mains can be configured for 230V markets:  
L1-L1-L2-L2-L3-L3



### Set Rack Size

Allows you to select the quantity of slots available in the dimmer rack.

The options are: 6, 12, 24, 36 or 48 slots

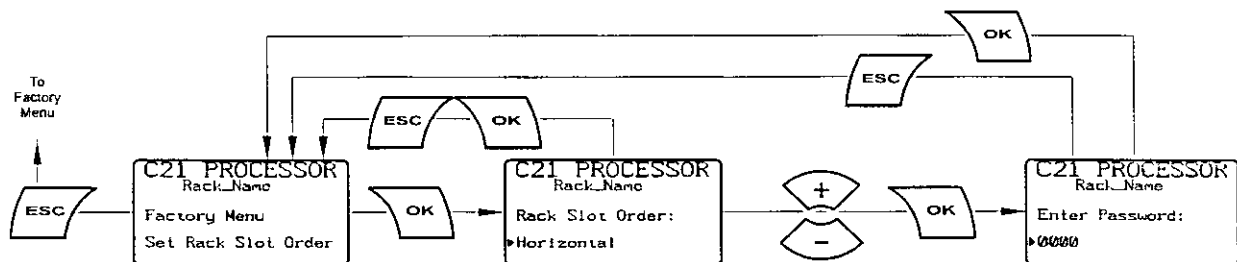


### Set Rack Slot Order

Allows you to choose if the slots are numbered horizontally or vertically through the dimmer rack

If this option is set to horizontal, then the slots are numbered from 1 to 6, left to right across the top row. The slots in the second row are numbered from 7 to 12 and so on down all 8 rows.

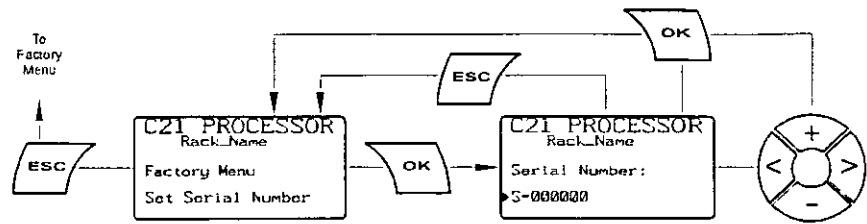
The option is set to vertical, then the slots are numbers from 1 to 8 down the first column. The slots in the second column are numbered from 9 to 16 and so on across all 6 columns.





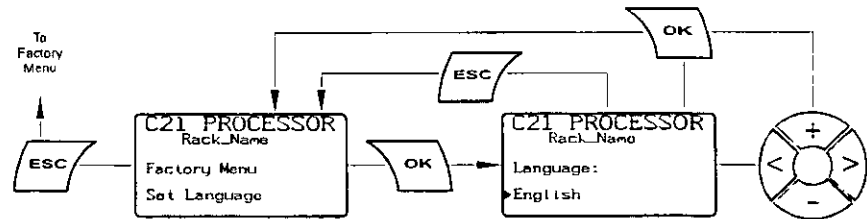
### Set Serial Number

Allows the factory to enter the serial number during initialization of the C21/EC21 processor.



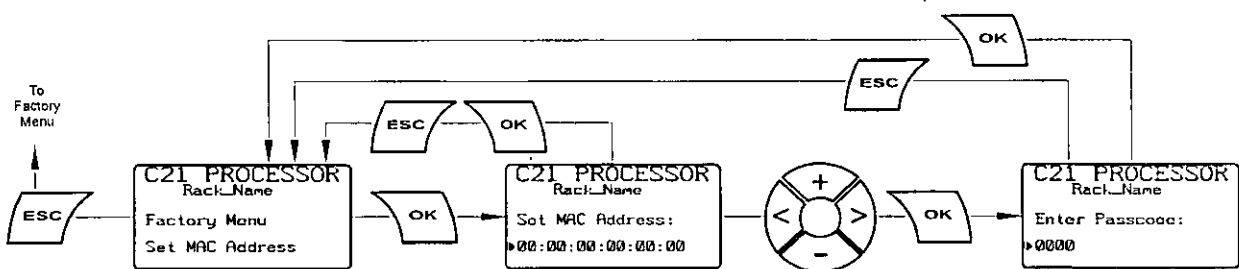
### Set Language

Allows you to select the display language



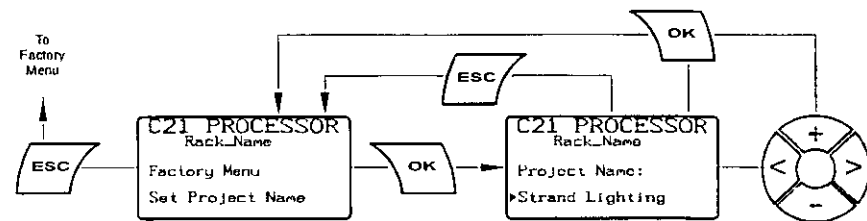
### Set MAC Address

Allows the factory to enter the six octets of the MAC address (in hexadecimal) during initialization of the C21/EC21 processor



### Set Project Name

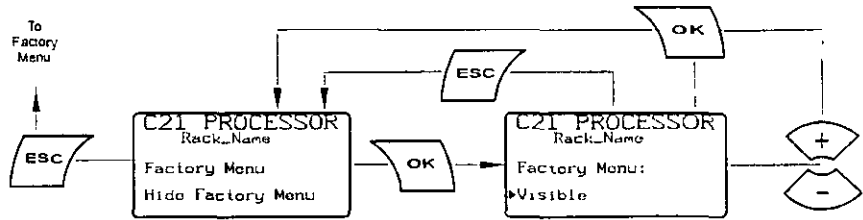
Allows you to edit the Project name text field. This name is different than the one created in the *Network Config Menu* and is not viewed by the network.



**Hide Factory Menu**

Allows you to hide this menu.

Note: Selecting this option requires a special key sequence to un-hide the *Factory Menu* once it has been hidden.



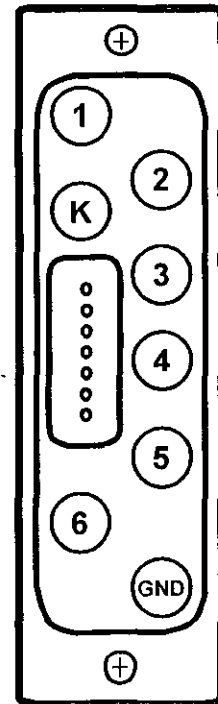


## C21 Dimmer Rack Load Wire Connector Charts

Strand Lighting  
<http://www.strandlighting.com>

# C21 Dimmer Rack

# Load Wire Connector Charts For The Installing Contractor





## C21 Dimmer Rack Load Wire Connector Charts

Strand Lighting  
<http://www.strandlighting.com>

### **Slot Wiring Instructions**

Allen set screws in the dimmer receptacles pins require a standard 1/8" Allen wrench.

### **Dimmer connector load pin specifications**

Screw Type: 1/4-20 Brass

Wire Gauge Range: 14- 6 AWG

Maximum Screw torque setting: 20 inch Lbs.

For complete installation details and instruction for this product, consult the Strand Lighting C21 Installation Manual.

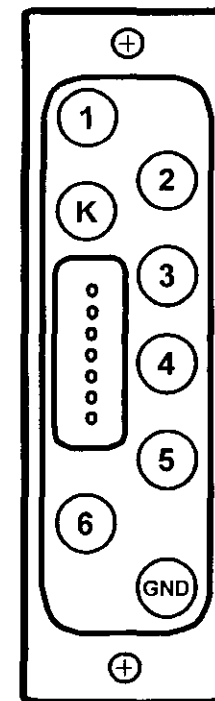


## C21 Dimmer Rack Load Wire Connector Charts

Strand Lighting  
<http://www.strandlighting.com>

### 1 X 50 Amp 120V Dimmer Module

Dimmer Rack Pin	Wired By	Function
Pin 1	Contractor	Load 1 (Hot)
Pin 2	N/A	Blank
Pin 3	N/A	Dummy Pin Installed
Pin 4	Contractor	Load 1 (Neutral)
Pin 5	Factory	Line (Neutral)
Pin 6	Factory	Line (Hot)
Pin K	N/A	Not Used
Pin GND	N/A	Mechanical Ground



Dimmer rack slot connector viewed from the front of the rack.

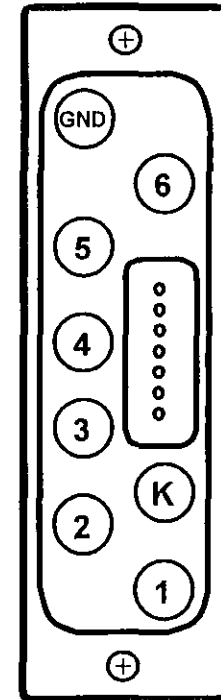


## C21 Dimmer Rack Load Wire Connector Charts

Strand Lighting  
<http://www.strandlighting.com>

### 4 X 10, 4 X 20 Amp 120V “Quad” Dimmer Module

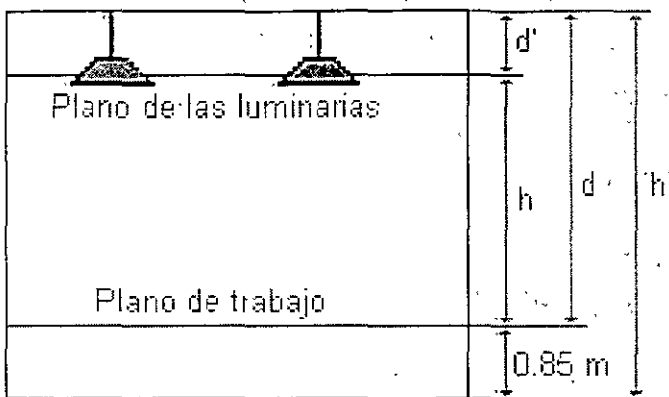
Dimmer Rack Pin	Wired By	Function
Pin 1	Contractor	Load 1 (Hot)
Pin 2	Contractor	Load 2 (Hot)
Pin 3	Contractor	Load 3 (Hot)
Pin 4	Contractor	Load 4 (Hot)
Pin 5	N/A	N/A
Pin 6	Factory	Line (Hot)
Pin K	N/A	Dummy Pin Installed
Pin GND	N/A	Mechanical Ground



Dimmer rack slot  
connector viewed  
from the front of the  
rack.

**Note: This Connector Is Mounted “Upside  
Down” (Rotated 180 Degrees) In The  
Dimmer Rack For This Module Type.**

# ANEXOS



h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias  
 h': altura del local  
 d: altura del plano de trabajo al techo  
 d': altura entre el plano de trabajo y las luminarias

	Altura de las luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$
Locales con iluminación indirecta	$d' \approx \frac{1}{4} \cdot (h' - 0.85)$ $h \approx \frac{3}{4} \cdot (h' - 0.85)$

- Calcular el índice del local (k) a partir de la geometría de este. En el caso del método europeo se calcula como:

	Sistema de iluminación	Índice del local
	Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
	Iluminación indirecta y semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + 0.85) \cdot (a + b)}$

Donde k es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran pues la diferencia entre usar diez o un número mayor en los cálculos es despreciable.

- Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no disponemos de ellos, podemos tomarlos de la siguiente tabla.



$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

donde:

- $\Phi_T$  es el flujo luminoso total
- E es la iluminancia media deseada
- S es la superficie del plano de trabajo
- $\eta$  es el factor de utilización
- $f_m$  es el factor de mantenimiento

- Cálculo del número de luminarias

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L} \quad \text{redondeado por exceso}$$

donde:

- N es el número de luminarias
- $\Phi_T$  es el flujo luminoso total
- $\Phi_L$  es el flujo luminoso de una lámpara
- n es el número de lámparas por luminaria

### Emplazamiento de las luminarias

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

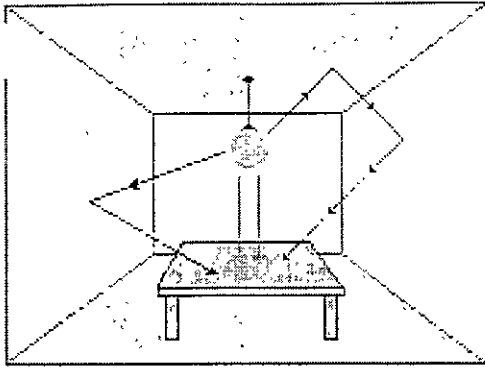
$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}} \times \text{ancho}}{\text{largo}}}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left( \frac{\text{largo}}{\text{ancho}} \right)$$

donde N es el número de luminarias

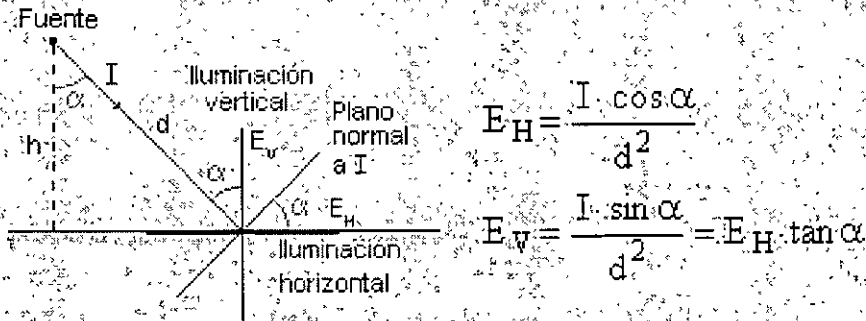
La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo. Veámoslo mejor con un dibujo:

componente **directa**, producida por la luz que llega al plano de trabajo directamente de las luminarias, y otra **indirecta o reflejada** procedente de la reflexión de la luz de las luminarias en el techo, paredes y demás superficies del local.



- Luz directa
- Luz indirecta proveniente del techo
- Luz indirecta proveniente de las paredes

En el ejemplo anterior podemos ver que sólo unos pocos rayos de luz serán perpendiculares al plano de trabajo mientras que el resto serán oblicuos. Esto quiere decir que de la luz incidente sobre un punto, sólo una parte servirá para iluminar el plano de trabajo y el resto iluminará el plano vertical a la dirección incidente en dicho punto.



Componentes de la iluminancia en un punto

En general, para hacernos una idea de la distribución de la iluminancia nos bastará con conocer los valores de la iluminancia sobre el plano de trabajo; es decir, la iluminancia horizontal. Solo nos interesará conocer la iluminancia vertical en casos en que se necesite tener un buen modelado de la forma de los objetos (deportes de competición, escaparates, estudios de televisión y cine, retransmisiones deportivas...) o iluminar objetos en posición vertical (obras de arte, cuadros, esculturas, pizarras, fachadas...)

Para utilizar el método del punto por punto necesitamos conocer previamente las características fotométricas de las lámparas y luminarias empleadas, la disposición de las mismas sobre la planta del local y la altura de estas sobre el plano de trabajo. Una vez conocidos todos estos elementos podemos empezar a calcular las iluminancias. Mientras más puntos calculemos más información tendremos sobre la distribución de la luz. Esto es particularmente importante si trazamos los diagramas isolux de la instalación.

Como ya hemos mencionado, la iluminancia horizontal en un punto se calcula como la suma de la componente de la iluminación directa más la de la iluminación indirecta. Por lo tanto:

$$E = E_{\text{directa}} + E_{\text{indirecta}}$$

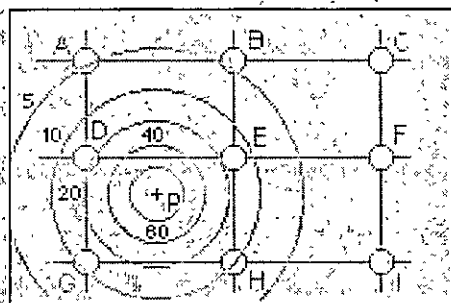
### Componente directa en un punto

- **Fuentes de luz puntuales:** Podemos considerar fuentes de luz puntuales las lámparas incandescentes y de descarga que no sean los tubos fluorescentes. En este caso las componentes

directa. Para ello necesitaremos:

1. Las curvas isolux de la luminaria suministradas por el fabricante (fotocopiadas sobre papel vegetal o transparencias). Si no disponemos de ellas, podemos trazarlas a partir de la matriz de intensidades o de las curvas polares, aunque esta solución es poco recomendable si el número de puntos que nos interesa calcular es pequeño o no disponemos de un programa informático que lo haga por nosotros.
2. La planta del local con la disposición de las luminarias dibujada con la misma escala que la curva isolux.

El procedimiento de cálculo es el siguiente. Sobre el plano de la planta situamos el punto o los puntos en los que queremos calcular la iluminancia. A continuación colocamos el diagrama isolux sobre el plano, haciendo que el centro coincida con el punto, y se suman los valores relativos de las iluminancias debidos a cada una de las luminarias que hemos obtenido a partir de la intersección de las curvas isolux con las luminarias.



Luminaria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
Iluminancia (lux)	4	4	0	19	19	0	12	10	0	$E_T = 68 \text{ lx}$

Finalmente, los valores reales de las iluminancias en cada punto se calculan a partir de los relativos obtenidos de las curvas aplicando la fórmula:

$$E_r = E_c \cdot \frac{\Phi_r}{\Phi_c} \cdot \left( \frac{h_c}{h_r} \right)^2 = E_c \cdot \frac{\Phi_r}{h_r^2} \cdot \frac{1}{1000}$$

### Componente indirecta o reflejada en un punto

Para calcular la componente indirecta se supone que la distribución luminosa de la luz reflejada es uniforme en todas las superficies del local incluido el plano de trabajo. De esta manera, la componente indirecta de la iluminación de una fuente de luz para un punto cualquiera de las superficies que forman el local se calcula como:

$$E_{\text{indirecta}} = E_{\text{ind}_H} = E_{\text{ind}_V} = \frac{\Phi}{F_T} \cdot \frac{\rho_m}{1 - \rho_m}$$

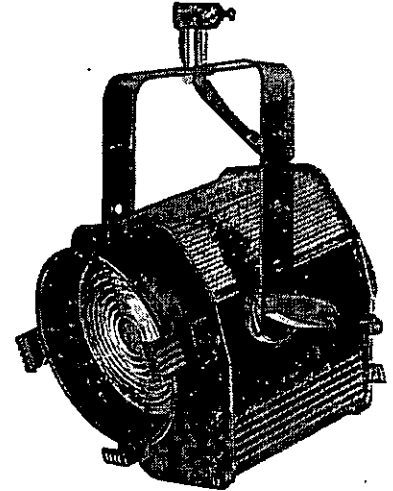
donde:

- $F_T = \sum_n F_i$  es la suma del área de todas las superficies del local.
- $\rho_m$  es la reflectancia media de las superficies del local calculada como



## FRESNELITE 6" & 8" 500, 750, 1000/2000W

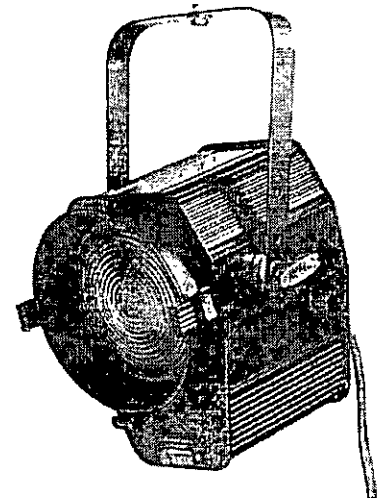
- High-output Fresnels
- Lightweight extruded aluminum body
- 1000W and 2000W
- Vented lens door
- Smooth and concise spot-to-flood adjustment
- All handles thermally insulated
- Barndoor optional extra
- Bi-post socket version available. Ideal for small television studios particularly low-power, educational and in-house commercial and industrial facilities
- Supplied in black finish with mounting yoke with C-clamp, and 3' (0.9m) power cable with bare leads or connector specified
- Can be used for 220V operation (*Consult factory*)
- UL cUL listed



6" Fresnel

### Weights and Dimensions

	Fresnelite 6"		Fresnelite 8"	
Weight	10.5lbs	(4.8kg)	17.0lbs	(7.7kg)
Length	12.1"	(307mm)	14.4"	(366mm)
Width	10.2"	(259mm)	12.7"	(323mm)
Height	12.3"	(312mm)	16.7"	(424mm)
Packed weight	14.0lbs	(6.4kg)	21.0lbs	(9.5kg)
Packed length	15.5"	(394mm)	18.25"	(463.5mm)
Packed width	15.5"	(394mm)	18.25"	(463.5mm)
Packed height	15.5"	(394mm)	18.75"	(476mm)
Color Frame size	Fresnelite 6" 7.5" x 7.5" (190 x 190mm)			
	Fresnelite 8" 10 1/8" x 10 1/8" (257 x 257mm)			



8" Fresnel



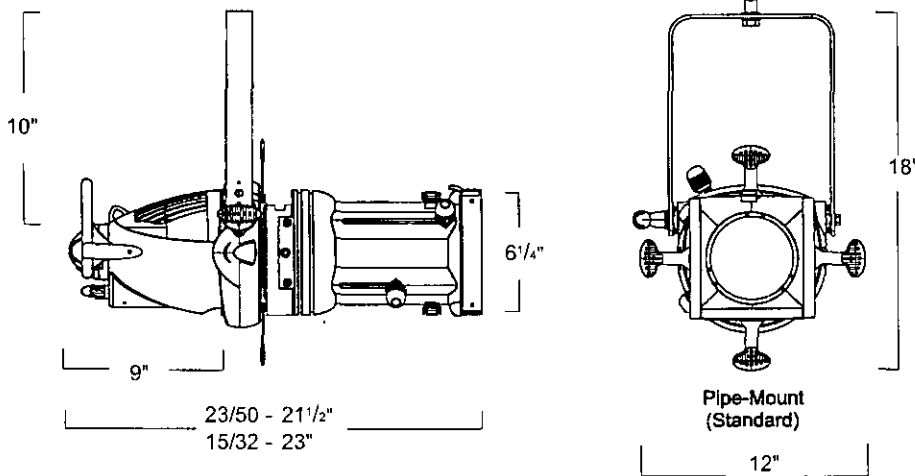
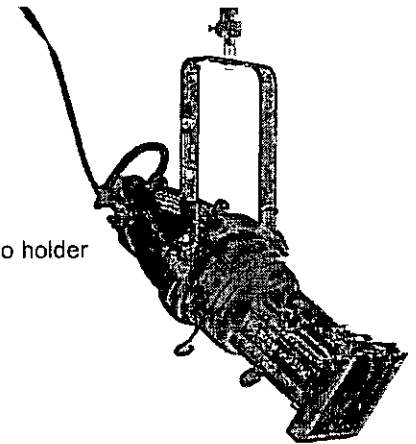
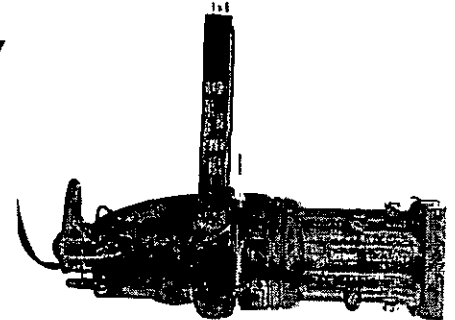
# SL15/32, SL23/50

## Coolbeam zoom spotlights 575W

### Features

Excellent light output, superb distribution and the smoothest soft edge while maintaining beam size. Sharp gobo, edge and shutter focus. Very compact and narrow with the smallest dimensions in their category. Easy to use and maintain with many features for increased safety.

- High efficiency dichroic glass reflector and coated aspheric computer-designed lenses
- Coolbeam operation for extended gobo, shutter and gel life
- Optimized for energy efficient, high performance GLC 575W lamps; GLA long life lamps also available
- Fast and easy lamp centering with positive screw driver lock so that it won't move in transit
- Fast positive peak/flat adjustment via screw drive mechanism for smooth, tool-free field settings
- Bayonet action lamp changing system for simple lamp changes without affecting field setting
- Compact and lightweight, allowing closer hanging in tighter spaces
- Smooth 360° body rotation for quick and easy gobo and shutter positioning
- Shutters in three planes for triangular shutter cut
- Highly versatile rigging by combining 360° rotation with two balance positions for yoke
- Large rear handle for easy positioning
- Quick and easy access for reflector and lens cleaning
- Common lamp house with easily interchangeable tubes
- Wide gate will fit 2 gobo holders, including glass gobo holder, drop-in iris or rotating gobo holder
- Safety cable attachment point for the luminaire and accessories
- UL, cUL listed



### Weights and dimensions

	15/32	23/50
Weight	15 lb	15 lb
Packed weight	21 1/2 lb	21 lb
Packed volume	3 cu ft	2 3/4 cu ft
Filter cut size	6 1/4" x 6 1/4"	

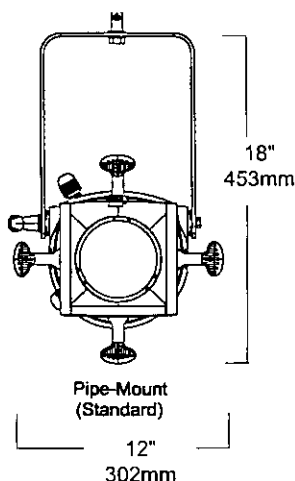
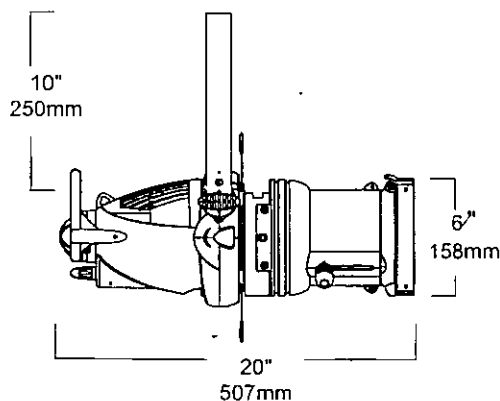
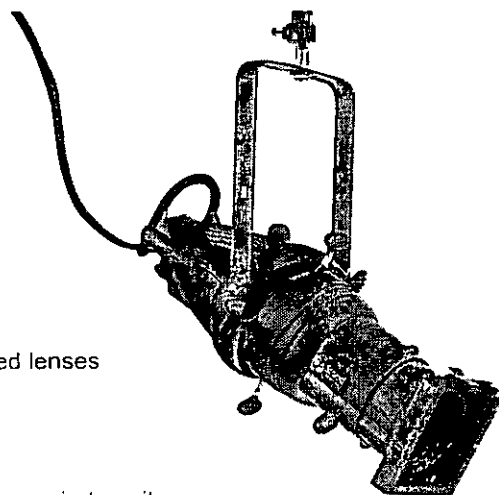


# SL19 / SL26 / SL36 / SL50 Coolbeam spotlights 575W

## Features

Excellent light output, superb distribution and the smoothest soft edge while maintaining beam size. Sharp gobo, edge and shutter focus. Very compact and narrow with the smallest dimensions in their category. Easy to use and maintain with many features for increased safety.

- High efficiency dichroic glass reflector and coated aspheric computer-designed lenses
- Coolbeam operation for extended gobo, shutter and gel life
- Optimized for energy efficient, high performance GLC 575W lamps; GLA long life lamps also available
- Fast and easy lamp centering with positive screw driver lock so that it won't move in transit
- Fast positive peak/flat adjustment via screw drive mechanism for smooth, tool-free field settings
- Bayonet action lamp changing system for simple lamp changes without affecting field setting
- Compact and lightweight, allowing closer hanging in tighter spaces
- Smooth 360° body rotation for quick and easy gobo and shutter positioning
- Shutters in three planes for triangular shutter cut
- Highly versatile rigging by combining 360° rotation with two balance positions for yoke
- Large rear handle for easy positioning
- Quick and easy access for reflector and lens cleaning
- Common lamp house with easily interchangeable tubes
- Wide gate will fit 2 gobo holders, including glass gobo holder, drop-in iris or rotating gobo holder
- Safety cable attachment point for the luminaire and accessories
- UL, cUL listed



## Weights and dimensions

Weight	15 lb
Packed weight	20½ lb
Packed volume	2½ cu ft
Filter cut size	6¼" x 6¼"

Strand Lighting Inc., 6603 Darrn Way,  
Cypress, CA 90630, USA  
Tel. 001 714 230 8200 Fax. 001 714 899 0042

and Lighting Inc.  
2nd Floor, 151 West 25th Street, New York, NY 10001, USA  
Tel. 001 212 242 1042 Fax. 001 212 242 1837

Strand Lighting (Canada) Inc, 2430 Lucknow Drive No.15,  
Mississauga, Ontario, Canada L5S 1V3  
Tel. 001 905 677 7130 Fax 001 905 677 6859

Strand Lighting GmbH., Ullsteinstrasse 114-142,  
12109 Berlin, Germany.  
Tel 0049 30 707 9510 Fax 0049 30 707 95199

Strand Lighting Italia SRL., Via Delle Gardenie 33,  
00040 Pomezia, Roma, Italy.  
Tel 0039 06 919 631 Fax 0039 06 914 7136

Strand Lighting Asia Ltd., 20/F., Delta House,  
3 On Yin St., Shatin, N.T., Hong Kong, R.O.C.  
Tel 00 852 2 757 3033 Fax. 00 852 2 757 1767

Strand Lighting Ltd, Unit 3, Hammersmith Studios,  
Yeldham Road, Hammersmith, London W6 8JF, UK.  
Tel 0044 0208 735 9790 Fax 0044 0208 735 9799

## GENERAL

Your Fresnelite has been designed to conform to UL and CSA safety standards. The rating label information on the side of the equipment provides the following information:

M L

On your instrument this symbol will have a number on it. This is the batch number and should be quoted if you have to contact a Strand dealer with any question's on the product.

### Lamp requirement for FRESNELITE

12081 – 6" Theatre	Medium Pre-focus.	12181 – 8" Theatre	Mogul Pre-focus.
12091 – 6" Studio	Medium Bi-post.	12191 – 8" Studio	Mogul Bi-post.

## Installing or removing a lamp.

### Opening the fixture.

1. Before lamping or relamping, personally ensure the mains supply is disconnected.
2. Set the focus control to the 'F' position.
3. Release the lens door latch by pulling the latch away from the door.
4. Grasp the barndoor clip and open the lens door.

Do not directly handle the envelope of the tungsten halogen lamp because finger-prints can cause de-vitrification of the quartz and cause premature lamp failure. Use the protective cover supplied with the lamp.

### Installing the lamp.

1. **For medium and mogul prefocus lamps**, grasp the ceramic base of the lamp and align the lamp base with the socket.
2. Press down on the ceramic base and turn the lamp 90° clockwise. The lamp will lock into position.
3. **For medium bi-post lamps on the 12091 6" Studio**, slacken the brass wing nut a couple of turns then insert the lamp. Tighten the brass wing nut until the lamp is held securely.
4. **For mogul bi-post lamps on the 12191 8" Studio**, pull the brass lever on the Lamp Socket towards the front of the unit then insert the lamp. Push back the lever to secure the lamp.

Quartz envelope tungsten halogen lamps all remain hot for a considerable period of time after switching off, or after filament failure, and are dangerous to handle in this condition. Allow to cool for at least five minutes before removing using a dry cloth.

## Removing the Lamp.

1. **For medium and mogul prefocus lamps**, press down on the ceramic base and turn the lamp 90° counter clockwise, then pull the lamp to remove it from the socket.
2. **For medium bi-post lamps on the 12091 6" Studio**, slacken the brass wing nut a couple of turns then remove the lamp.
3. **For mogul bi-post lamps on the 12191 8" Studio**, pull the brass lever on the Lamp Socket towards the front of the unit then remove the lamp.

## Focusing the Instrument.

1. Ensure that the instrument is securely hung and pointed in approximately the correct direction.
2. Apply power to the instrument.
3. Adjust the instrument direction so that it is pointed correctly. Ensure that you tighten down the 'C'-clamp and yoke adjustment knob when you are done.
4. Move the Focus control on the rear of the instrument as required. Moving it towards 'S' (spot) produces a narrower beam. Moving it towards 'F' (flood) produces a wider beam.

## Installing the Safety Clip.

1. Remove the two screws and nuts, located at the top of the lens door, used to plug the safety clip mounting holes.
2. Install the safety clip and secure it with the two screws supplied with the clip.

## Using the Safety Clip.

1. Ensure that the safety clip is in the open position.
2. Install a barndoor on the barndoor clips.
3. Flip the safety clip to the closed position

## Cleaning the Reflector.

1. Remove the lamp as detailed earlier in this instruction leaflet.
2. Use a soft cloth dampened (not soaked) with a 1:1 mixture of alcohol and water to wipe the reflector clean.
3. Re-install the lamp as detailed earlier in this instruction sheet.

Do not use abrasive cleaners on the reflector.