

LINEAR DOWN STREAM KEYER
ANALOGICO

AKY3000

LINEAR DOWN STREAM KEYER ANALOGICO

AKY3000

1. DESCRIPCION.....	3
1.1. Características	4
2. ESPECIFICACIONES	5
3. INSTALACION	6
3.1. Inspección inicial	6
3.2. Instrucciones para la seguridad	6
3.3. Configuración del sistema con vídeo compuesto	7
3.4. Configuración del sistema con vídeo en componentes	7
3.5. Configuración de los puentes de selección.....	7
3.5.1. J7 y J8: selección del modo de control.....	8
3.5.2. J9: selección del restaurador de continua	9
3.5.3. J3: selección de retardo en la entrada de key.....	9
3.6. Instalación del módulo AKY3000P01 en el cofre	9
3.7. Instalación de la unidad de control KRU3000C01.....	10
3.8. Interconexión.....	10
3.9. Puesta en tensión y ajuste de niveles	12
4. OPERACION	14
4.1. Operación desde la unidad de control remoto KRU3000.....	14
4.2. Operación desde GPI externo.....	15
4.3. Operación con una tensión continua externa.....	15
5. DESCRIPCION DE LOS CIRCUITOS	16
5.1. La placa principal AKY3000P01	16
5.2. La unidad de control remoto KRU3000P01	17
6. AJUSTES Y MANTENIMIENTO	18
6.1. Ajuste del AKY3000	18
7. LISTAS DE MATERIALES.....	21
7.1. Placa principal. Código AKY3000P01.	21
7.2. Placa Trasera. Código XKY3000P02.....	25
7.3. Mecánica del módulo. Código XKY3000R01	25
7.4. Unidad de control remoto. Código KRU3000P01	25
7.5. Mecánica de la unidad de control remoto. Código KRU3000R01.....	25
7.6. Manual. Código AKY3000D01	25
8. PLANOS.....	26

1. DESCRIPCION

El *linear down stream keyer* (LDSK) AKY3000 es un incrustador de gráficos en vídeo.

El AKY3000 tiene tres entradas de señal de vídeo: *program* (o *background*), *foreground* y *key*. Además de la salida de vídeo de programa, también tiene salida de previo (*preview*) donde aparece el vídeo siempre incrustado con independencia del estado de la salida de programa.

La ejecución de la inserción se puede realizar desde una unidad de control con la que se pueden ejecutar inserciones bruscas o suaves. La velocidad de las inserciones suaves también puede ser seleccionada de entre tres velocidades de transición distintas. El control de la inserción también puede llevarse a cabo mediante una tensión continua de 0 a 1V.

El AKY3000 puede funcionar con señales de vídeo compuesto PAL y NTSC. También puede ser utilizado con vídeo en componentes, pero en este caso, se necesitan tres módulos, uno para cada una de las componentes; los tres serán controlados por una única unidad de control.

El AKY3000 es un módulo mas de la línea terminal TL3000 que se aloja en el cofre de 1RU (UR3100) o de 3RU (UR3000). La unidad de control, de pequeñas dimensiones, debe ser instalada en la sala de control, al alcance del operador. El cofre donde se instalen los AKY3000 puede ser compartido con otros módulos de la línea terminal TL3000.

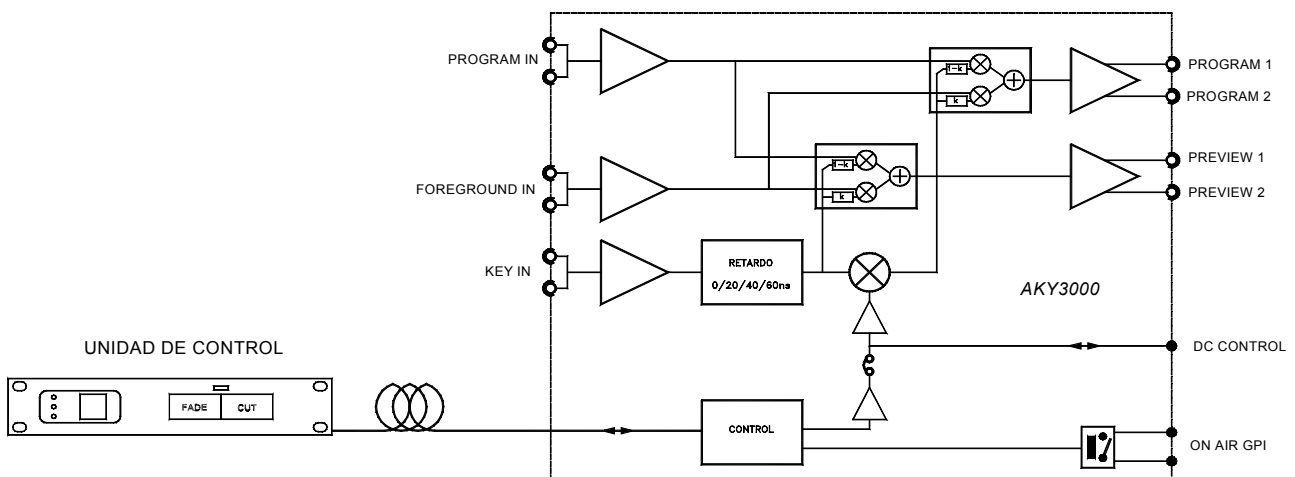


DIAGRAMA DE BLOQUES DEL AKY3000

1.1. Características

- Mezcla lineal del vídeo de *program* y *foreground*, es decir, aditiva y proporcional a la señal de *key*.
- Entradas de *program*, *foreground* y *key* en lazo.
- Retardo en el canal de *key* seleccionable entre 0, 20, 40 y 60ns.
- Dos salidas de señal de programa.
- Dos salidas de señal de previo.
- En entornos de vídeo en componentes, tres módulos AKY3000 configuran un LDSK.
- Ganancia de las salidas de programa y previo ajustable $\pm 0,4$ dB.
- Unidad de control de pequeñas dimensiones (9,5"x1,75") para ser empotrada en la mesa de control.
- La unidad de control tiene dos teclas independientes de inserción: una de corte (*cut*) y otra suave (*fade*).
- Tres velocidades de transición seleccionables por una tecla de la unidad de control para seleccionar transiciones suaves (*fade*) de 200, 400 y 800ms.
- Indicación tipo GPI de señal incrustada (*on air*) mediante cierre de contactos.
- Un cofre UR3000 puede alojar hasta 10 módulos AKY3000 con fuente redundante y 12 sin fuente redundante.
- Un cofre UR3100 puede alojar hasta 3 módulos AKY3000.
- Bajo consumo.

2. Especificaciones

A) Canales de salida de programa (program) y previo (preview)

Condiciones de las medidas: Vídeo de nivel nominal (1Vpp) en la entrada de programa con señal adecuada al parámetro a medir, y una carta negra (*black-burst*) en las entradas de *foreground* y *key*. Las dos salidas cargadas con 75Ω. Frecuencia de la subportadora 4,43Mhz.

- Ganancia diferencial <0,1%
- Fase diferencial <0,1°
- Respuesta en frecuencia hasta 10Mhz..... ±0,1dB
- Relación S/N sin ponderar con referencia a 0,7V_{RMS} hasta 6Mhz >72dB
- Retardo luminancia crominancia..... < 2ns
- Retardo entrada-salida 9±1ns
- Impedancia característica de salida..... 75Ω
- Tensión continua máxima en la salida..... ±20mV
- Rango de ajuste de nivel de salida ±0,4dB

B) Otras especificaciones de vídeo

- Pérdidas de retorno en todas las entradas de vídeo >40 dB a 10MHz
- Pérdidas de retorno en las salidas..... >30 dB a 10MHz
- Aislamiento entre las dos salidas de vídeo de un canal a 10Mhz > 20dB
- Saltos del retardo de Key..... 20±4 ns

C) GPI de on air

- Máxima tensión 40VDC
- Máxima corriente..... 100mADC

D) Especificaciones de la unidad de control

- Dimensiones ancho/alto/profundo .. 241mm (9,5") / 44mm (1,75") / 40mm aprox.

E) Especificaciones generales

- Corriente máxima de alimentación 310mA , -210 mA
- Temperatura de funcionamiento..... 5...50°C

3. INSTALACION

El conjunto LDSK AKY3000 se compone de dos piezas:

- la unidad de control que se colocará al alcance del operador KRU3000C01,
- y el módulo que contiene la electrónica del procesamiento de señal AKY3000C01.

El módulo AKY3000C01, a su vez, está compuesto por la tarjeta principal AKY3000P01 y por la trasera de interconexión XKY3000P02. Ambas serán instaladas en un cofre de 3RU UR3000 o de 1RU UR3100.

En este capítulo también se indica los pasos a seguir para realizar la instalación con vídeo en componentes.

3.1. Inspección inicial

Antes de proceder a la instalación del conjunto, observe si el paquete que ha recibido ha sido tratado correctamente durante el transporte. Tras la apertura del embalaje comprobar que se encuentran:

- Una tarjeta AKY3000P01.
- Una trasera de interconexión XKY3000P02.
- Un controlador KRU3000C01.
- Un cable para la interconexión del control remoto al módulo.
- Este manual completo.

Si observa alguna irregularidad o desperfecto deberá ser comunicada a su agente de *ALBALA INGENIEROS*.

Si en su orden de pedido incluyó el cofre, el módulo irá instalado o no en su interior dependiendo de los términos acordados en la compra.

3.2. Instrucciones para la seguridad

La masa o tierra técnica de la tarjeta se une al terminal de tierra de protección del conector de red en la fuente de alimentación FA3000 del cofre de 3RU UR3000. Es responsabilidad del usuario decidir si se debe retirar esta conexión. **En cualquier caso, esta operación sólo puede realizarse después de garantizar una conexión eléctrica alternativa entre la masa del aparato y la tierra de protección.** Antes de poner el aparato bajo tensión **compruebe que el cofre que alberga el AKY3000 se encuentra efectivamente conectado a la tierra de protección.**

La no conexión de la masa a la tierra de protección puede producir daños en las personas. La toma de red donde se conecte el aparato, debe tener conexión de tierra de protección. No utilice cables prolongadores que no dispongan del tercer hilo para la conexión de tierra de protección.

La unidad de control remoto KRU3000 funciona con baja tensión. Cualquier cable que se emplee para conectar ésta unidad con el módulo AKY3000 tendrá siempre la conexión de masa que se realiza a través de la pata 5 de los conectores subD. Las carcasas de estos conectores también deben estar conectadas a masa.

En ningún caso realice la instalación de los módulos con el cofre bajo tensión. Además del riesgo de electrocución de la persona que manipule el aparato, la alta corriente instantánea que suministra la fuente de alimentación FA3000 puede destruir circuitos electrónicos en caso de error en la instalación.

3.3. Configuración del sistema con vídeo compuesto

El conjunto LDSK para funcionar con vídeo compuesto (PAL o NTSC) se compone de un módulo AKY3000 y su correspondiente unidad de control KRU3000.

3.4. Configuración del sistema con vídeo en componentes

Los módulos AKY3000 pueden ser utilizados para configurar un LDSK de vídeo en componentes. Son necesarios tres módulos AKY3000 de manera que cada uno de ellos realice el procesamiento de cada una de las componentes.

Para el funcionamiento en componentes, uno de los tres módulos, el que procese la señal que lleva los sincronismos (componente de luminancia o verde) actuará de maestro y se encargará de la comunicación con la unidad de control. Los otros dos módulos funcionarán como esclavos. En los módulos esclavos, los microcontroladores quedan inhabilitados; el nivel de inserción en la imagen es controlado por una tensión continua proporcionada por el módulo maestro a los módulos esclavos a través del conector de control.

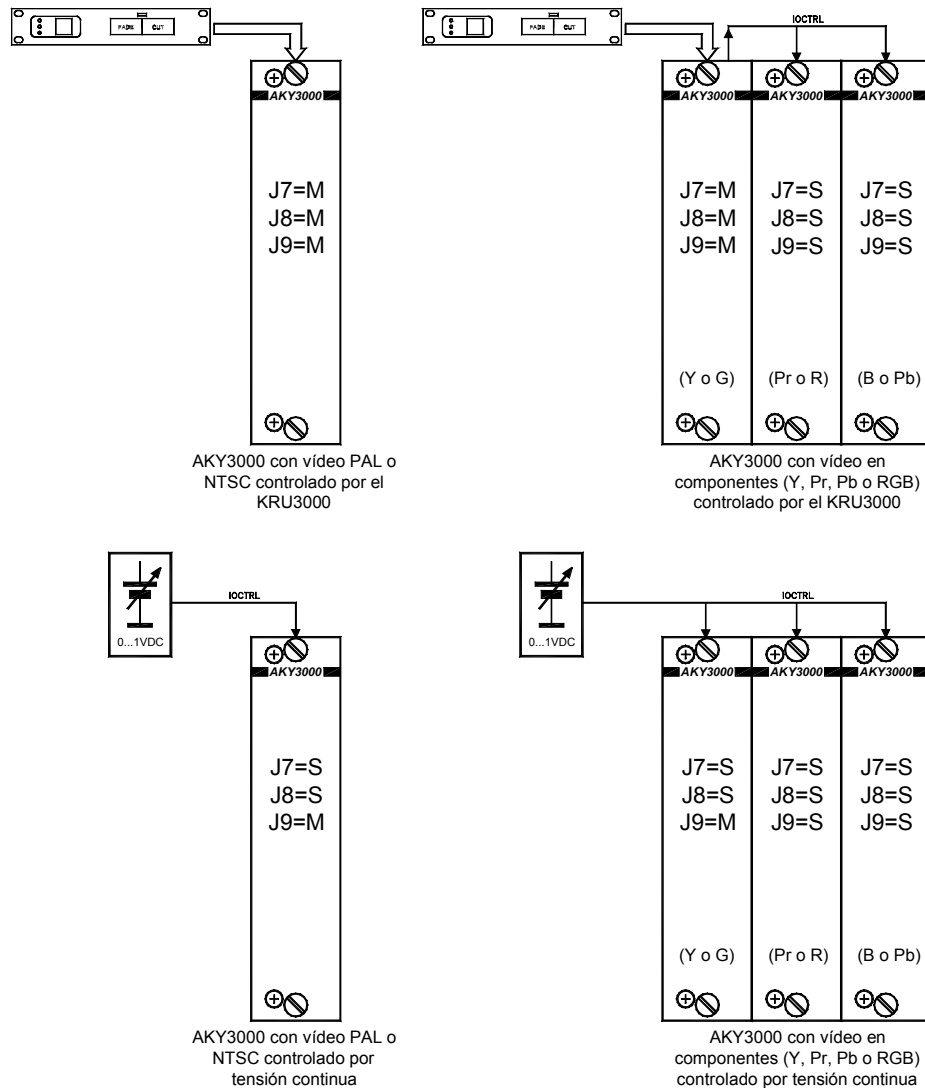
El módulo maestro que se encarga de la componente que lleva los sincronismos (Y cuando se emplee para YPrPb, o el G cuando se emplee RGB), también se encarga de proporcionar la señal de sincronismo que necesitan los módulos esclavos para fijar el nivel de negro de todas las entradas (*program, foreground y key*). Esta señal es llevada por el cableado interno del cofre.

3.5. Configuración de los puentes de selección

Antes de instalar el módulo en el cofre se deberá configurar los puentes de selección de la tarjeta para que esta realice correctamente su función.

El módulo AKY3000 puede funcionar de dos maneras: una como **maestro** (*master*) y otra como **esclavo** (*slave*). Cuando el LDSK funcione con señal de vídeo compuesto PAL o NTSC, se deberá seleccionar siempre el modo maestro. En la configuración para vídeo en componentes se emplean tres módulos (uno para cada componente) de los cuales, el que procese la componente que lleva los sincronismos (luminancia o el verde), funcionará como maestro y los otros dos como esclavos. La unidad de control KRU3000 se conecta siempre al módulo que funciona como maestro.

El canal de key dispone de una línea de retardo ajustable a saltos de 20ns que deberá ser seleccionada con aquellos generadores de caracteres que no dispongan de un ajuste fino de temporización en esta señal.



CONFIGURACION DE LOS PUENTES DE SELECCIÓN J7, J8 Y J9

3.5.1. J7 y J8: selección del modo de control

El control de la inserción en el vídeo se puede realizar mediante la unidad de control KRU3000 o bien mediante una tensión de control continua.

Cuando el módulo AKY3000 recibe los comandos de control de la unidad de control KRU3000 se seleccionarán la posición *master* de los puentes J7 y J8. El puente J7 inhibe el funcionamiento del microcontrolador cuando el módulo opere en

tensión continua, es decir, controlado por una tensión continua externa. J8 selecciona que tensión de control actuará: la tensión generada por el microcontrolador de la tarjeta cuando se selecciona la posición *master*, o la tensión de control externa que entra por la pata IOCTRL cuando se selecciona *slave*.

Cuando no se desee controlar el módulo con la unidad de control remoto KRU3000 será necesario proporcionar al módulo una tensión continua de valor

comprendido entre 0V y +1V a través de la pata del conector de control IOCTRL. En este caso se deben seleccionar las posiciones *slave* de J7 y J8. El grado de inserción de la imagen dependerá de esta tensión continua: con 0VDC no habrá inserción y con +1VDC el *foreground* quedará completamente insertado.

3.5.2. J9: selección del restaurador de continua

El puente J9 es el encargado de seleccionar entre los pulsos de fijación de negro generados en el módulo o los provenientes de otro módulo. Siempre que el módulo funciona con vídeo compuesto éste puente se pone en la posición *master*. También se selecciona la posición *master* en el módulo que procesa la componente de luminancia o verde de una señal de vídeo en componentes. Se selecciona la posición *slave* en los módulos de vídeo en componentes que procesan los canales que no tienen sincronismos.

3.5.3. J3: selección de retardo en la entrada de *key*

El módulo tiene una línea de retardo con saltos de 20ns seleccionable en un rango de 0 a 60ns. Esta línea es de utilidad cuando se emplean generadores de caracteres sin ajuste fino de temporización en la señal de *key*. En la serigrafía del circuito impreso se indica el retardo conseguido con cada posición.

3.6. Instalación del módulo AKY3000P01 en el cofre

Para la instalación de un módulo en vídeo compuesto será necesario elegir un vano cualquiera de los disponibles en el cofre. Para vídeo en componentes se deberán elegir tres vanos consecutivos. Se seguirán los siguientes pasos:

1. La primera acción es desconectar los cables de red de las fuentes de alimentación del cofre.
2. A continuación se desmontarán los falsos paneles que cubren las partes delantera y trasera del cofre del vano elegido.
3. Se colocará la trasera de interconexión XKY3000P02 prestando atención para que los conectores de 12 patas queden correctamente enchufados. Compruebe que, en el cofre de 3RU los conectores de vídeo quedan arriba y el conector subD abajo. En el cofre de 1RU, el conector subD, visto el cofre por detrás, quedará en el lado izquierdo y los BNC en el derecho.
4. Sujete la trasera con dos tornillos de paso métrico M3 pero no los apriete todavía.
5. Antes de meter la tarjeta principal en el cofre compruebe que los puentes de selección están situados correctamente. En caso contrario siga las instrucciones de la sección anterior.
6. Introduzca por el frontal la tarjeta AKY3000 haciendo que los bordes de la tarjeta entren en las guías del cofre. Si se trata de la configuración de vídeo en componentes, el módulo maestro se colocará en el vano izquierdo de los tres disponibles.

7. Fije la tarjeta al cofre con los tornillos que tiene el módulo en el frente. Si la tarjeta no entra hasta el fondo es porque la trasera está mal montada. Compruebe las indicaciones del punto 3.
8. Apriete los tornillos que sujetan la trasera.

3.7. Instalación de la unidad de control KRU3000C01

La unidad de control es un teclado que permite la operación a distancia del conjunto *linear down stream keyer*. Este mando tiene un ancho de 1RU (44,4mm) y un largo de 9,5"; dos controles remotos colocados uno a continuación del otro pueden ser instalados en un bastidor estandar de 19" ocupando 1 altura de rack.

Para instalar la unidad en una mesa de control técnico será necesario realizar un agujero rectangular de 40x210mm. Se emplearán cuatro tornillos apropiados para fijarlo en la mesa. Si la mesa no es metálica, se deberá comprobar que la carcasa del KRU3000 se encuentra conectada a la tierra de protección.

La unidad de control KRU3000 no ha sido diseñada para ser operada en ambientes húmedos o en lugares propensos al derrame de líquidos.

3.8. Interconexión

Una vez alojado el módulo en el cofre e instalada la unidad de control se realizará el cableado de las señales.

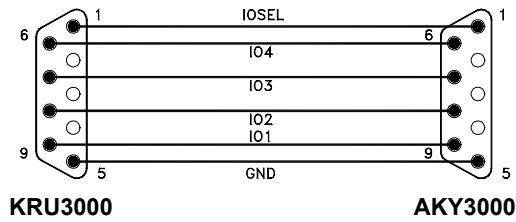
El vídeo emplea conectores BNC y se emplearán cables de 75 Ω de impedancia característica; las entradas de vídeo son en lazo por lo que deberán quedar debidamente terminadas. Cuando se emplee la configuración para vídeo en componentes se llevara la señal de key a los tres módulos haciendo uso de la entrada en lazo terminando únicamente el último módulo al que llegue.

Los contactos de relé de *on air* emplean un conector de bloque de terminales de 2 vías y paso 3,81mm.

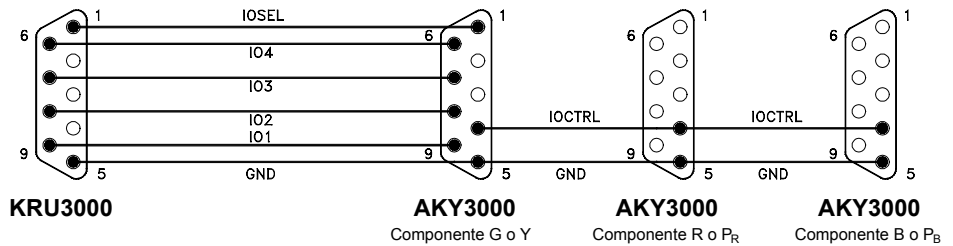
La conexión a la unidad de control emplea un conector subD de 9 patas hembra en ambos extremos del cable. Las conexiones a realizar dependerán de si la configuración es para vídeo compuesto o para vídeo en componentes. Para realizar el cable de conexión del mando de control será necesario un cable multiconductor. La máxima distancia entre el mando de control y el módulo depende de la capacidad entre los conductores del cable no siendo recomendable cubrir distancias de más de 100 metros.

En los siguientes gráficos se muestran las interconexiones a realizar entre la unidad de control remoto KRU3000 y el módulo de control.

Interconexión para la configuración de vídeo compuesto (PAL o NTSC)

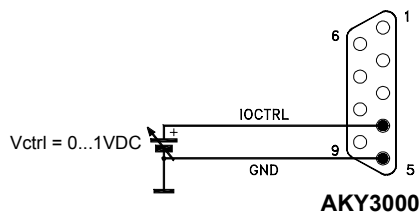


Interconexión para la configuración de vídeo en componentes



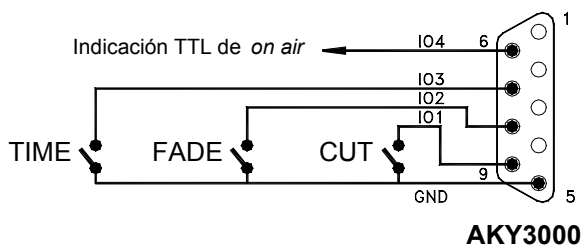
Si se desea controlar la inserción en la imagen con una tensión continua, se sustituirá la unidad de control remoto por una fuente de tensión que proporcione de 0 a 1VDC. El cableado entre el módulo y la fuente de tensión será el que se muestra a continuación. En la configuración de vídeo en componentes, el cableado entre módulos los AKY3000 será la mostrada anteriormente para llevar la señal IOCTRL a todos los módulos.

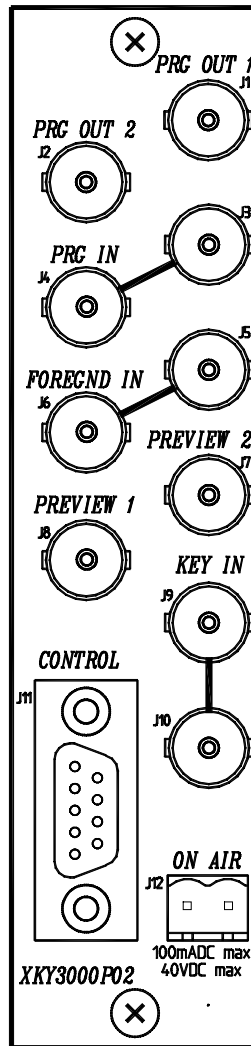
Interconexión para control con tensión continua



Si se desea realizar la inserción mediante un GPI externo de cierre de contactos se empleará el siguiente cableado. También en este caso se muestra la conexión del módulo maestro con los GPI. Con vídeo en componentes, la conexión entre los módulos se cableará como se mostró en la primera gráfica para llevar la señal IOCTRL a todos ellos.

Interconexión para control por GPI



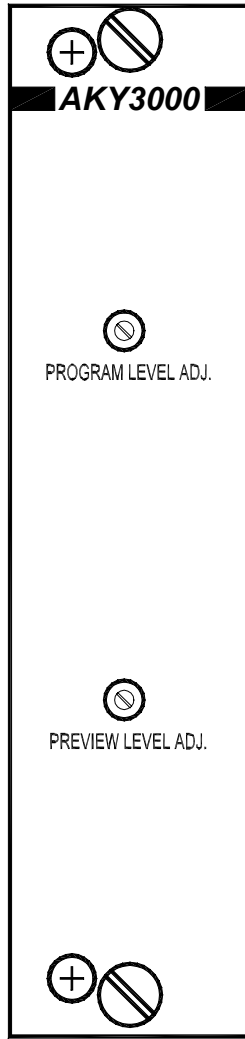


VISTA TRASERA DEL MODULO AKY3000

3.9. Puesta en tensión y ajuste de niveles

Una vez realizada la instalación del módulo y del mando de control y realizado el cableado correspondiente, se conectará el cable de red para poner en funcionamiento el LDSK. Pulsando las teclas de la unidad de control se comprobará su funcionamiento.

El AKY3000 dispone de dos canales de salida que son el de programa (*program*) y el de previo (*preview*). Ambos canales disponen de un ajuste en el frente del módulo para el ajuste fino del nivel.



VISTA FRONTAL DEL MODULO AKY3000

4. OPERACION

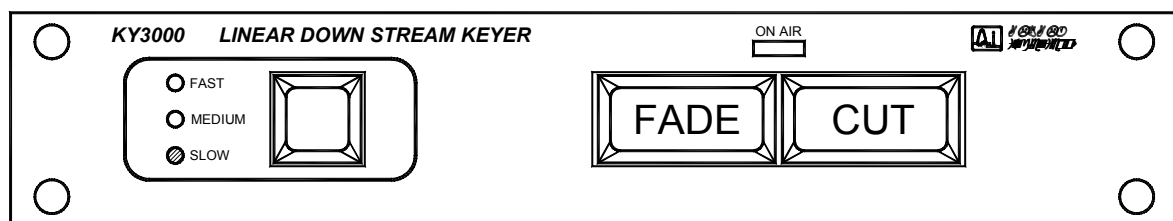
El control del LDSK puede ser llevado a cabo desde la unidad de control remoto KRU3000, desde cualquier otro aparato que realice su función o desde cualquier dispositivo capaz de generar una tensión continua de control.

Estos tres modos de operación son elegidos realizando las correspondientes selecciones en el módulo AKY3000. Si aún no ha instalado el LDSK, se seguirán las indicaciones del capítulo de Instalación para elegir el modo de operación.

La operación del LDSK es la misma tanto en configuración para vídeo compuesto (un solo módulo) como para vídeo en componentes (tres módulos).

4.1. Operación desde la unidad de control remoto KRU3000

La operación desde el KRU3000 es sencilla y se limita a la inserción del *foreground* en la imagen y de la velocidad del tiempo de transición mediante tres teclas.



VISTA FRONTAL DE LA UNIDAD DE CONTROL KRU3000

El KRU3000 dispone de las siguientes teclas e indicaciones:

- Tecla de *CUT* : Una pulsación en esta tecla permite la inserción o la desaparición brusca del *foreground* en el vídeo.
- Tecla de *FADE* : Una pulsación en esta tecla permite la inserción o la desaparición suave del *foreground* en la imagen. El tiempo empleado en la transición depende de la selección de la tercera tecla.
- Tecla de selección de velocidad de transición: Permite seleccionar el tiempo de transición del *foreground* cuando se pulsa la tecla *FADE*. El funcionamiento de esta tecla es cíclico, es decir, múltiples pulsaciones permiten recorrer las tres velocidades posibles.
- Indicaciones *FAST*, *MEDIUM* y *SLOW* : Indica cual es la velocidad de transición de *FADE* seleccionada. El tiempo de transición de la más rápida es de 200ms , 400ms el de la media y 800ms el de la más lenta. Cuando el LDSK sea encendido, queda seleccionada la posición *SLOW*.
- Indicación *ON AIR* : Este indicador de color rojo se ilumina cuando el *foreground* está insertado. Esta situación también es indicada mediante el cierre de los

contactos de un relé que están accesibles en el conector J12 de la trasera del módulo AKY3000.

Durante la operación es posible realizar todas las combinaciones posibles de las tres teclas. Es decir, se puede realizar la inserción al corte con una pulsación en CUT y hacer que se desvanezca pulsando FADE con el tiempo de transición seleccionado.

4.2. Operación desde GPI externo

Cuando se controle el AKY3000 con otro aparato que haga las funciones del KRU3000, la operación será la misma que la descrita en el apartado anterior; en este caso, las pulsaciones se realizarán llevando las señales de CUT, FADE y velocidad a masa según se muestra en el conexionado dado en el capítulo anterior (Instalación). Debe tenerse en cuenta que sólo se tiene indicación externa de *on air*, y que la velocidad seleccionada tras la puesta en marcha es siempre la lenta (*SLOW*).

4.3. Operación con una tensión continua externa

El AKY3000 también puede funcionar con una tensión de control externa siendo la inserción del *foreground* proporcional al valor de ésta. De esta manera se pueden conseguir transparencias y tiempos de transición tan largos como se desee.

La tensión externa de control tendrá un valor comprendido entre 0V y 1V. Cuando sea de 0V no habrá inserción, y cuando sea de 1V el *foreground* quedará completamente insertado en la imagen (*background* o *program*). Durante los primeros y últimos milivoltios del recorrido (de 0 a 100mV y de 900 a 1000mV aproximadamente) la tensión de control no tiene ningún efecto sobre la inserción para garantizar que ligeras variaciones en las tensiones externas provoquen inserciones indeseadas.

En este modo de operación, toda la lógica de control del LDSK que controla el KRU3000 queda inhabilitada y la tensión de control externa accede directamente a los circuitos del AKY3000 que realizan la mezcla.

5. DESCRIPCION DE LOS CIRCUITOS

El LDSK se compone de un módulo AKY3000 y de una unidad de control remoto KRU3000P01; el módulo a su vez, se compone de una tarjeta AKY3000P01 y de una trasera de interconexión XKY3000P02. La trasera de interconexión no tiene ningún dispositivo electrónico por lo que no se describirá. Los planos de todos circuitos se describen en el capítulo de planos. En los esquemas hay componentes que no van montados aunque aparecen en los esquemas con línea discontinua.

5.1. La placa principal AKY3000P01

Los planos de esta tarjeta son los AKY3000DAA del capítulo 8.

Las señales de vídeo de programa, *foreground* y *key* están acopladas en AC y los amplificadores U6, U11 y U18 actúan como *buffers* aislando cada entrada del circuito restaurador de continua que viene a continuación. Los fijadores de nivel de cada entrada están formados por los JFET Q1, Q3 y Q4 que actúan como interruptores y los condensadores C29, C50 y C90. Los amplificadores U5, U10 y U17 actúan como amplificadores de ganancia 2. En el canal de *key* hay un amplificador adicional (U20) configurado como filtro de retardo seleccionable según la posición de J3. Todas estas señales son llevadas a los multiplicadores U9 y U12. Estos multiplicadores realizan la siguiente función:

$$V_{\text{salida}} = V_A \cdot \text{Key} + V_B \cdot (1 - \text{Key}) \quad \text{con } 0 \leq \text{Key} \leq 1$$

El multiplicador U12 se encarga de proporcionar la señal de previo, es decir, con el *foreground* siempre insertado por lo que recibe la señal de *key* en su pata de control (3). El canal de programa utiliza un segundo multiplicador U15, además de U9, para multiplicar la señal de *key* por la de control de inserción CTRLGT. La señal proporcionada por los amplificadores es amplificada por U7 y U3 en la salida de programa y por U14 y U13 en la de previo.

De la generación de la señal de control de inserción se encarga el microcontrolador U24. Este mismo microcontrolador se encarga de leer las teclas de la unidad de control KRU3000 y, mediante el *buffer* U26, de iluminar las lamparitas del mismo. La tensión de control que entrega U24 es una señal PWM que es filtrada por U22A; el amplificador U22B proporciona una entrada de alta impedancia cuando se emplea la entrada externa de tensión de control. U24 también proporciona la indicación de *on air* a través de RL1 mediante el transistor Q6. El circuito integrado U25 se encarga del *reset* de U24. El puente J7 inhibe el funcionamiento del microcontrolador cuando se selecciona la posición *slave*.

De la extracción de la señal de sincronismos se encarga U4 que entrega la señal de sincronismo vertical (VSYNC) y la de sincronismo compuesto (COMPSYNC). Los monoestables contenidos en U8 se encargan de situar el pulso de muestreo para los restauradores de continua en la posición correcta de la señal de vídeo y de que el pulso tenga la duración adecuada. El transistor Q2 corrige la posición del pulso de fijación durante el sincronismo vertical. El transistor Q5 se encarga de convertir la salida TTL del monoestable en una salida en colector abierto. El puente J9 permite elegir el origen del pulso de fijación: en la posición

slave se elige el pulso proveniente de otro módulo y en la posición *master* se elige el pulso extraído del canal de programa generado por U4 y U8. Esta selección permite que la tarjeta sirva para funcionar con señales de vídeo que no tengan sincronismo, como es el caso de los módulos que procesan P_R y P_B o R y B en la configuración de vídeo en componentes. El transistor Q7 actúa como cambiador de nivel proporcionando la señal CLP que excitan las puertas de los JFET Q1, Q3 y Q4.

Para obtener la alimentación se emplean los reguladores lineales U1 y U2. Dos fusibles F1 de 400mA y F2 de 400mA protegen las líneas de alimentación contra las averías y cortocircuitos que se puedan producir en el módulo.

5.2. La unidad de control remoto KRU3000P01

El esquema de esta unidad se encuentra en el capítulo 8 con el código KRU3000DAA.

La lectura de las teclas K1, K2 y K3 se realiza poniendo a 0V la línea de selección IOSEL; el microcontrolador del módulo AKY3000 lee las líneas IO1, IO2 , IO3 e IO4 para identificar la tecla pulsada. Los diodos LED D1, D2 y D3 se iluminan haciendo que la línea IOSEL se ponga a nivel lógico alto. Los LED D6 y D7 tienen asignada la línea IO4 y se iluminan cuando el LDSK esta insertando. Los diodos D4, D5, y D8 evitan que las teclas interfieran el funcionamiento de los LED.

6. AJUSTES Y MANTENIMIENTO

El conjunto LDSK KY3000 ha sido diseñado para reunir los requerimientos de robustez y fiabilidad que necesitan las instalaciones profesionales. Por esta razón el módulo dispone pocos ajustes y el mantenimiento se reduce a la comprobación de la correcta operación del módulo. La unidad de control KRU3000 no tiene ningún ajuste.

El módulo AKY3000 tiene los siguientes ajustes:

- Ajuste de respuesta en frecuencia de los multiplicadores y
- Ajuste del filtro de retardo del canal de *key*.

Para llevar a cabo estos ajustes son necesarios los siguientes instrumentos:

- Un generador de señales de test capaz de generar un barrido en frecuencia (*sweep*) de hasta 20MHz como el Tektronix 1411 o similar.
- Un osciloscopio de ancho de banda mayor de 100MHz como el Tektronix 2465 o similar. También se puede emplear un monitor forma de onda como el 1485 de Tektronix o similar.
- Un polímetro como el Fluke 79 o similar.
- Un útil de ajuste no metálico.

6.1. Ajuste del AKY3000

El ajuste se realizara empleando señales de vídeo compuesto y los puentes de selección se pondrán para que el módulo funcione en modo maestro: Así pues, J7, J8 y J9 seleccionan la posición *master*. No es necesario conectar la unidad de control remoto. Los ajustes de nivel del frontal del módulo se realizarán con la instalación definitiva del conjunto (ver capítulo 3 de instalación). Se deberá tomar nota de la posición de J7, J8, J9 y J3 para restituir las después del ajuste.

Si ajusta el módulo fuera del cofre deberá alimentarlo con una tensión simétrica comprendida entre ± 7 y ± 15 V.

Se seguirán los siguiente pasos:

1. Comprobar que en C1 hay una tensión de -5V.
2. Comprobar que en C2 hay una tensión de 5V.

A) AJUSTE DE LA RESPUESTA DEL CANAL DE PROGRAMA

3. Conectar la salida del generador de vídeo con una señal que barra en frecuencia (*sweep*) en la entrada de programa. Esta entrada es en lazo por lo que deberá terminarse con 75Ω .
4. Conectar la salida de programa al osciloscopio que también debe estar terminado con 75Ω .
5. Ajustar C47 hasta conseguir una respuesta en frecuencia plana (± 0.05 dB) hasta 10MHZ.

B) AJUSTE DE RESPUESTA DEL CANAL DE *PREVIEW*

6. Conectar momentáneamente la resistencia R87 (entrada IO1) a masa para conseguir que en la pata 1 de U22 haya 0V. Esta operación es equivalente a pulsar la tecla de *CUT* del mando de control.
7. Conectar el osciloscopio en la salida de previo. El cable debe estar terminado en 75Ω .
8. Ajustar C68 hasta conseguir una respuesta en frecuencia plana hasta 10MHz.

C) AJUSTE DE RESPUESTA DEL CANAL DE *KEY*

9. Seleccionar en J3 el retardo 0ns.
10. Conectar momentáneamente la resistencia R87 a masa hasta conseguir que en la pata 1 de U22 haya una tensión de 1V. Esta operación es equivalente a pulsar la tecla *CUT*.
11. Conectar en la entrada de *key* la señal de vídeo de barrido en frecuencia (*sweep*).
12. Conectar en la entrada de programa una carta blanca.
13. Conectar en la entrada de *foreground* una carta negra (*black-burst*).
14. Conectar el osciloscopio en la salida de programa.
15. Ajustar C94 para que la respuesta sea plana hasta 10MHz.

D) AJUSTE DE DEL RETARDO DE *KEY*

16. Conectar en la entrada de *key* una señal de características conocidas como por ejemplo un pulso-barra. Utilizar la entrada en lazo para llevar esta misma señal a un canal del osciloscopio. Terminar el cable con 75Ω . Se puede utilizar la señal *sweep* de ajuste anterior.
17. Conectar en la entrada de programa una carta blanca.
18. Llevar la salida de previo a otro canal del osciloscopio. Terminar el cable con 75Ω .
19. Poner el puente de J3 en la posición 0ns y medir el retardo entre las dos señales presentadas en el osciloscopio. Este tiempo t_{0ns} será de unos 20 ns.
20. Poner el puente de J3 en la posición 40ns.
21. Ajustar L6 para conseguir un retardo de $40+t_{0ns}$ ns medido en la pantalla del osciloscopio.
22. Poner el puente de J3 en la posición 60ns.

23. Ajustar L7 para conseguir un retardo de $60+t_{0ns}$ ns medido en la pantalla del osciloscopio.

Con esta secuencia de operaciones queda terminado el ajuste del módulo AKY3000. Si no recuerda la posición original de los puentes de selección J3, J7, J8 y J9 deberá dirigirse al capítulo 3 de Instalación.

7. LISTAS DE MATERIALES

7.1. Placa principal. Código AKY3000P01.

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
C1	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C2	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C3	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C4	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C5	CONDENSADOR ELECTROLITICO	470uF 16V-105°C
C6	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C7	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C8	CONDENSADOR ELECTROLITICO	470uF 16V-105°C
C9	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C10	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C11	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C12	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C13	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C14	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C15	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C16	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C17	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C18	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C19	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C22	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C23	CONDENSADOR CERAMICO	220pF 100V NP0 5%
C24	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C25	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C26	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C27	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C28	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C29	CONDENSADOR CERAMICO	470nF 50V X7R 10%
C30	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C31	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C32	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C34	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C35	CONDENSADOR CERAMICO	330pF 100V NP0 5%
C36	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C37	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C38	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C39	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C40	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C41	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C42	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C43	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C45	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C46	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C47	CONDENSADOR VARIABLE	3,5-20pF
C48	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C49	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C50	CONDENSADOR CERAMICO	470nF 50V X7R 10%
C51	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C52	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C53	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C54	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C56	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C57	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C62	CONDENSADOR CERAMICO	22pF 63V NP0 5%
C63	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C64	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C65	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C67	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C68	CONDENSADOR VARIABLE	3,5-20pF
C69	CONDENSADOR CERAMICO	33pF 100V NP0 5%

C70	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C71	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C72	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C73	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C74	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C75	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C76	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C77	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C78	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C79	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C80	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C81	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C82	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C86	CONDENSADOR CERAMICO	4,7pF 100V NP0 5%
C87	CONDENSADOR CERAMICO	47pF 50V NP0 5%
C88	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C89	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C90	CONDENSADOR CERAMICO	470nF 50V X7R 10%
C91	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C92	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C93	CONDENSADOR CERAMICO	12pF 100V NP0 5%
C94	CONDENSADOR VARIABLE	3,5-20pF
C95	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C98	CONDENSADOR CERAMICO	27pF 63V NP0 5%
C99	CONDENSADOR CERAMICO	27pF 63V NP0 5%
C100	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C102	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C103	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C104	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C105	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C106	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C107	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C108	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C113	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C114	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C115	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C116	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C123	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C124	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C125	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C126	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C128	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C129	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C130	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C131	CONDENSADOR TANTALO	10uF 16V 20%
C132	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C134	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
C135	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 50V X7R 5%
D3	DIODO	BAS16
F1	FUSIBLE	T400mA/250V 5x20mm
F2	FUSIBLE	T400mA/250V 5x20mm
J1	CONECTOR	96 PINES a+b+c ACODADO MACHO DIN41612
J3	JUMPER	2 FILASx4
J6	JUMPER	1 FILAx2
J7	JUMPER	1 FILAx3
J8	JUMPER	1 FILAx3
J9	JUMPER	1 FILAx3
L1	BOBINA	33nH 5%
L2	BOBINA	33nH 5%
L3	BOBINA	33nH 5%
L4	BOBINA	33nH 5%
L6	BOBINA	5,6uH AJUSTABLE
L7	BOBINA	8,2uH AJUSTABLE
L8	BOBINA	33nH 5%
L10	BOBINA	33nH 5%
Q1	TRANSISTOR JFET	SST309

Q2	TRANSISTOR	BC559B
Q3	TRANSISTOR JFET	SST309
Q4	TRANSISTOR JFET	SST309
Q5	TRANSISTOR	BC849C
Q6	TRANSISTOR	BC849C
Q7	TRANSISTOR	BC559B
R1	RESISTENCIA	100R 1%
R2	RESISTENCIA	75,0R 1%
R3	RESISTENCIA	221R 1%
R4	RESISTENCIA	221R 1%
R5	RESISTENCIA	75,0R 1%
R6	RESISTENCIA	4,75k 1%
R7	RESISTENCIA	221k 1%
R8	RESISTENCIA	75,0R 0.25%
R9	RESISTENCIA	5,49k 1%
R10	RESISTENCIA	221k 1%
R11	RESISTENCIA	75,0R 1%
R12	RESISTENCIA	22,1k 1%
R13	RESISTENCIA	1,21k 1%
R14	RESISTENCIA	4,75k 1%
R15	RESISTENCIA	10,0k 1%
R16	RESISTENCIA	10,0k 1%
R17	RESISTENCIA	221R 1%
R18	RESISTENCIA	221R 1%
R19	RESISTENCIA	562R 1%
R20	RESISTENCIA	100k 1%
R21	RESISTENCIA	10,0k 1%
R22	RESISTENCIA	221R 1%
R23	RESISTENCIA	10,0k 1%
R24	RESISTENCIA	221R 1%
R25	RESISTENCIA	100R 1%
R26	RESISTENCIA	0R
R27	RESISTENCIA	4,75k 1%
R28	RESISTENCIA	75,0R 0.25%
R29	RESISTENCIA	221k 1%
R30	RESISTENCIA	75,0R 1%
R31	RESISTENCIA	22,1k 1%
R32	RESISTENCIA	158R 1%
R33	RESISTENCIA	0R
R34	RESISTENCIA	221R 1%
R35	RESISTENCIA	221R 1%
R36	RESISTENCIA	562R 1%
R37	RESISTENCIA	100k 1%
R38	RESISTENCIA	10,0k 1%
R39	RESISTENCIA	10,0k 1%
R40	RESISTENCIA	100R 1%
R41	RESISTENCIA	75,0R 0.25%
R43	RESISTENCIA	75,0R 0.25%
R45	RESISTENCIA	100R 1%
R46	RESISTENCIA	75,0R 1%
R47	RESISTENCIA	75,0R 1%
R48	RESISTENCIA	10,0k 1%
R49	RESISTENCIA	158R 1%
R55	RESISTENCIA	221R 1%
R56	RESISTENCIA	221k 1%
R57	RESISTENCIA	221R 1%
R58	RESISTENCIA	10,0k 1%
R59	RESISTENCIA	221R 1%
R60	RESISTENCIA	1,21k 1%
R61	RESISTENCIA	221R 1%
R62	RESISTENCIA	158R 1%
R65	RESISTENCIA	100R 1%
R66	RESISTENCIA	562R 1%
R67	RESISTENCIA	75,0R 1%
R68	RESISTENCIA	22,1k 1%
R71	RESISTENCIA	221R 1%

R72	RESISTENCIA	221R 1%
R73	RESISTENCIA	221R 1%
R74	RESISTENCIA	100R 1%
R75	RESISTENCIA	562R 1%
R76	RESISTENCIA	100k 1%
R77	RESISTENCIA	100R 1%
R78	RESISTENCIA	100R 1%
R79	RESISTENCIA	100R 1%
R87	RESISTENCIA	4,75k 1%
R88	RESISTENCIA	4,75k 1%
R89	RESISTENCIA	4,75k 1%
R90	RESISTENCIA	100R 1%
R91	RESISTENCIA	100R 1%
R94	RESISTENCIA	4,75k 1%
R95	RESISTENCIA	10,0k 1%
R96	RESISTENCIA	10,0k 1%
R97	RESISTENCIA	562R 1%
R98	RESISTENCIA	10,0k 1%
R99	RESISTENCIA	562R 1%
R100	RESISTENCIA	562R 1%
R101	RESISTENCIA	562R 1%
R102	RESISTENCIA	100R 1%
R103	RESISTENCIA	1,00k 1%
R104	RESISTENCIA	0R
R108	RESISTENCIA	2,00k 1%
R109	RESISTENCIA	10,0k 1%
R110	RESISTENCIA	1,21k 1%
R112	RESISTENCIA	2,00k 1%
R114	RESISTENCIA	0R
RL1	RELE	GÜNTER MOD.3752 1220 051
RR1	TRIMMER HORIZONTAL MULTIVUELTA	1k
RR2	TRIMMER HORIZONTAL MULTIVUELTA	1k
TP1	TEST POINT	SEÑAL
TP2	TEST POINT	SEÑAL
U1	CIRCUITO INTEGRADO	LM2990-5V-TO220
U2	CIRCUITO INTEGRADO	LM2940-5V-TO220
U3	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4103-SO8
U4	CIRCUITO INTEGRADO	GS4882-SO8
U5	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4103-SO8
U6	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U7	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U8	CIRCUITO INTEGRADO	74HCT221-SO16
U9	CIRCUITO INTEGRADO	GT4123B-SO8
U10	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4103-SO8
U11	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U12	CIRCUITO INTEGRADO	GT4123B-SO8
U13	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4103-SO8
U14	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U15	CIRCUITO INTEGRADO	GT4123B-SO8
U17	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4103-SO8
U18	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U20	CIRCUITO INTEGRADO	MAX4223-SO8
U21	CIRCUITO INTEGRADO	MAX232CP-DIL16
U22	CIRCUITO INTEGRADO	TL082-DIL8
U24	CIRCUITO INTEGRADO	TMS370C722-PLCC44(Programado en fábrica)
U25	CIRCUITO INTEGRADO	H6052-2-TO92
U26	CIRCUITO INTEGRADO	74HC541-DIL20
Y1	CRISTAL	19,6608MHz
Z1	PORTAFUSIBLES	SCHURTER 0031.8201 OGN
Z2	PORTAFUSIBLES	SCHURTER 0031.8201 OGN
Z4	ZOCALO	8 PINES TORNEADO
Z5	ZOCALO	8 PINES TORNEADO
Z6	ZOCALO	16 PINES TORNEADO
Z7	ZOCALO	44 PINES PIN THROUGH
Z8	ZOCALO	20 PINES TORNEADO
CI1	CIRCUITO IMPRESO	AKY3000I01A

7.2. Placa Trasera. Código XKY3000P02

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
C1	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 100V
C2	CONDENSADOR CERAMICO	100nF 100V
J1	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J2	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J3	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J4	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J5	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J6	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J7	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J8	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J9	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J10	CONECTOR	BNC RECTO 75 OHM
J11	CONECTOR	SUB D 9 MACHO RECTO
J12	CONECTOR	CLEMA PHOENIX 2 CONTACTOS RECTA 5.08
J13	CONECTOR	96 PINES a+b+c RECTO HEMBRA DIN41612
J14	CONECTOR	REGLETA 2x6 PINES RECTO HEMBRA
J15	CONECTOR	REGLETA 2x6 PINES RECTO HEMBRA
CI1	CIRCUITO IMPRESO	XKY3000I02A
CI2	CIRCUITO IMPRESO	XKY3000I03A
CI3	CIRCUITO IMPRESO	XKY3000I04A

7.3. Mecánica del módulo. Código XKY3000R01

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
MEC	PANEL FRONTAL	AKY3000R01

7.4. Unidad de control remoto. Código KRU3000P01

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
D1	DIODO LED	VERDE 3mm
D2	DIODO LED	VERDE 3mm
D3	DIODO LED	VERDE 3mm
D4	DIODO SCHOTTKY	1N5711
D5	DIODO SCHOTTKY	1N5711
D6	DIODO LED	ROJO RECTANGULAR 5X2,5mm
D7	DIODO LED	ROJO RECTANGULAR 5X2,5mm
D8	DIODO SCHOTTKY	1N5711
J1	CONECTOR	SUB D 9 MACHO RECTO
K1	TECLA	TECLA DE 1 CIRCUITO N.O.
K2	TECLA	TECLA DE 1 CIRCUITO N.O.
K3	TECLA	TECLA DE 1 CIRCUITO N.O.
R1	RESISTENCIA	332R 1% 1/4W
R2	RESISTENCIA	332R 1% 1/4W
CI1	CIRCUITO IMPRESO	KRU3000I01A

7.5. Mecánica de la unidad de control remoto. Código KRU3000R01

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
MEC	PANEL FRONTAL CONTROL REMOTO	AKY3000R01

7.6. Manual. Código AKY3000D01

NOMBRE	COMPONENTE	VALOR
MAN	MANUAL CASTELLANO AKY3000	AKY3MAN.DOC

8. PLANOS

Esta sección contiene las versiones más recientes de los planos de los equipos descritos en las secciones anteriores.

DESCRIPCION	PLANO
Esquemas eléctricos de la tarjeta AKY3000P01	AKY3000DAA
Disposición componentes de AKY3000P01	AKY3000DAB
Esquema eléctrico de trasera de interconexión XKY3000P02	XKY3000DAA
Disposición de componentes de XKY3000P02	XKY3000DAB
Esquema eléctrico de unidad de control KRU3000P01	KRU3000DAA
Disposición de componentes de KRU3000P01	KRU3000DAB

Impreso en papel reciclable

ALBALA INGENIEROS S.A.L.
Medea 4
28037 MADRID