

**TI 312**

**Red de control remoto de d&b (1.4 ES)**

## 1. Introducción

Mediante la Red de control remoto de d&b, el usuario puede controlar y monitorizar el estado de los amplificadores de d&b con un PC u otro equipo informático de control adecuado.

La Red de control remoto de d&b ofrece el control de una amplia gama de aplicaciones móviles e instaladas, así como sistemas grandes y/o distribuidos. Los amplificadores pueden funcionar en grupos definibles por el usuario y, al mismo tiempo, se puede acceder a los parámetros de cada canal del amplificador.

La Red de control remoto de d&b se basa en tecnología de CAN-Bus. CAN, sigla en inglés de Controlador de Red de Área, es un bus de campo de dos hilos desarrollado por Bosch e Intel en 1985. Originalmente ideado para aplicaciones de automoción, se convirtió en un estándar industrial debido a su rendimiento, robustez y rentabilidad.

## 2. Funcionalidad

La interfaz da acceso a todos los parámetros disponibles para el control local de los amplificadores de d&b. Por ejemplo:

- ruta de entrada
- ruta de salida
- ganancias y niveles
- configuración del controlador
- ajustes de retraso y ecualizador
- temperatura del amplificador
- estado de error y advertencias

Además, a través de la Red de control remoto de d&b es posible actualizar el firmware del amplificador de cada unidad o de varios dispositivos al mismo tiempo.

## 3. Componentes

Una Red de control remoto de d&b consta de:

- Como mínimo, un amplificador de d&b del tipo D6, D12 o E-PAC. El número máximo de amplificadores en la red es de 504.
- Como mínimo un dispositivo principal, p. ej., un PC que ejecute el software de control remoto R1 de d&b equipado con una interfaz CAN. En la red pueden funcionar hasta dos dispositivos principales.

## 4. Topología

CAN-Bus está físicamente colocado en una estructura de bus.

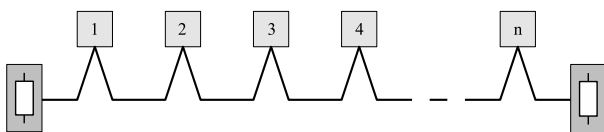


Fig. 1: Topología de bus

Para una transmisión de datos fiable, es necesaria una correcta terminación del bus en ambos extremos. Una

terminación incorrecta causa reflexiones de alta frecuencia que interfieren con las señales en el bus. Esto puede producir pérdidas de comunicación, que pueden ser esporádicas y no reproducibles.

La extensión total de la red está limitada por la velocidad de propagación de las señales en el bus. El nivel de voltaje que un transmisor envía debe propagarse por todo el bus en el plazo de tiempo de un bit de CAN. A una velocidad de transferencia de 100 kBit/seg (la velocidad de dbCAN) la longitud máxima del bus queda limitada a 600 m (2.000 ft).

### Cables de conexión

Si no es posible conectar todos los dispositivos secuencialmente, se puede utilizar un cable de conexión.

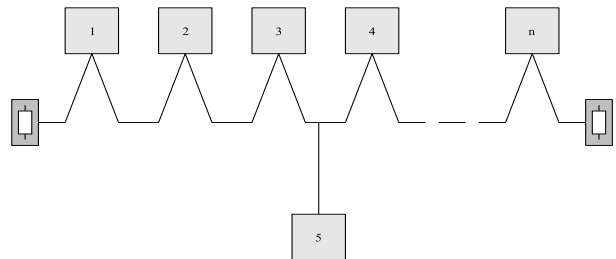


Fig. 2: Cable de conexión adicional

Como el bus sólo puede contener dos resistencias de terminación, los cables de conexión adicionales quedan sin terminar y, por lo tanto, generar reflexiones que interferirán con las señales del bus.

Para no afectar a la comunicación, la longitud de cada cable de conexión se restringe a 30 m/100 ft. Si se conecta más de un cable de conexión al bus, la suma de las longitudes de todo los cables de conexión se restringe a 150 m/500 ft.

### Repetidor de señal CAN

Un repetidor conecta dos segmentos de bus (independientes y correctamente terminados). Consiste en la reproducción y la amplificación de la señal bidireccional con cierto tiempo de cierre para evitar la realimentación de la señal. Algunos repetidores también incorporan optoacopladores para el aislamiento galvánico de los diferentes segmentos del bus.

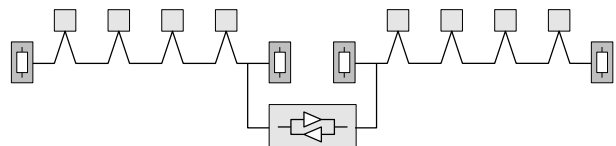


Fig. 3: Conexión de dos segmentos CAN con un repetidor

Recuerde que en este caso la extensión total máxima de la red también queda limitada al tiempo de propagación de las señales. Esto significa que la distancia máxima entre los nodos más alejados de la red no puede superar los 600 m (2.000 ft) menos el retraso (o delay) de propagación interno del repetidor (normalmente 150 ns equivalentes a 45 m).

Utilizando repetidores, la red no sólo se puede ampliar sino que también se pueden crear diferentes topologías. Se puede conseguir una topología de conexión en

estrella, por ejemplo, conectando un grupo de cables que alimentan varias ubicaciones de amplificador a un bus central con un repetidor cada uno.

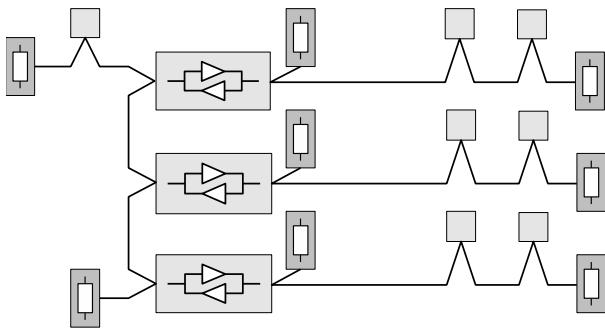


Fig. 4: Conexión en estrella con repetidores

## 5. Número de nodos CAN

Cada nodo CAN funciona como un transmisor y receptor simultáneamente y debe poder accionar todos los demás receptores del bus. Las impedancias de entrada de los receptores se accionan en paralelo y, en consecuencia, el número de nodos CAN se limita a 100.

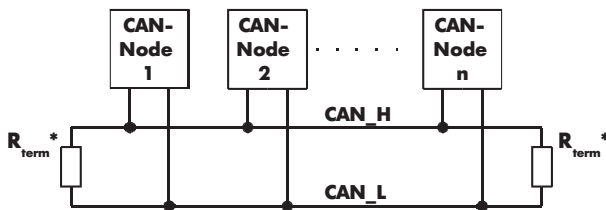


Fig. 5: Conexión de los nodos al bus

Si deben funcionar más dispositivos en una red, se pueden utilizar repetidores CAN para dividir el bus en varios segmentos con hasta 100 nodos cada uno.

El número total de nodos en una red CAN queda limitado por el número de dbCAN-ID disponibles, que es de 504.

## 6. Cables

La conexión se efectúa mediante cable de par trenzado blindado con una impedancia de 100 a 120 ohmios. Los tipos de cable adecuados son:

- Cables de datos con especificación **CAT5 F/STP** o superior (impedancia de 100 ohmios). Este cable normalmente está disponible en 0,25 mm<sup>2</sup> (24 AWG) y 0,125 mm<sup>2</sup> (26 AWG); este último sólo se recomienda para la conexión interna del rack.
- **Cables de audio digital** con especificación AES/EBU o DMX 512 (110 ohmios).
- **Cable CAN** dedicado (cable de par trenzado blindado con una impedancia de 120 ohmios conforme a ISO11898).
- **Cable DeviceNet™** (disponible como "cable fino", 24 AWG, y "cable grueso", 18 AWG).

El uso de un cable convencional de micrófono puede funcionar en aplicaciones con tendidos cortos de cable, pero no se recomienda. Cada transmisor debe poder

definir el nivel de voltaje válido en todo el bus. Como los cables y los nodos CAN forman un divisor de voltaje, la longitud máxima de la conexión se ve limitada. Depende del número de nodos CAN y de la sección transversal del cable del bus.

La tabla siguiente muestra la longitud total máxima (suma de todos los cables incluyendo las conexiones en un segmento de bus) en función de la sección transversal de los cables.

| Sección transversal            | Longitud máxima del cable del bus con número de nodos |                 |                 |
|--------------------------------|---|-----------------|-----------------|
|                                | 32  | 64              | 100             |
| 0,125 mm <sup>2</sup> (26 AWG) | 90 m (300 ft)   | 80 m (270 ft)   | 70 m (230 ft)   |
| 0,25 mm <sup>2</sup> (24 AWG)  | 180 m (600 ft)  | 160 m (540 ft)  | 140 m (460 ft)  |
| 0,50 mm <sup>2</sup> (20 AWG)  | 320 m (1000 ft)                                       | 280 m (900 ft)  | 240 m (800 ft)  |
| 0,75 mm <sup>2</sup> (18 AWG)  | 500 m (1650 ft)                                       | 420 m (1400 ft) | 330 m (1100 ft) |

Tabla 1: Longitud total máxima del cable del bus

Si la longitud de cable necesaria supera los valores dados, el bus se puede dividir en segmentos más pequeños mediante repetidores CAN.

## 7. Conectores

La mayoría de dispositivos y accesorios CAN (como las interfaces PEAK CAN) utilizan un conector D-SUB 9. La asignación de pins es la siguiente:

| Pin | Señal    | Observación   |
|-----|----------|---|
| 1   | -        | Reservado   |
| 2   | CAN_L    | Línea bus de grave CAN (grave activo)   |
| 3   | CAN_GND  | CAN tierra  |
| 4   | -        | Reservado   |
| 5   | CAN_SHLD | CAN blindado opcional   |
| 6   | (GND)    | Tierra opcional   |
| 7   | CAN_H    | Línea bus de agudo CAN (agudo activo)   |
| 8   | -        | Reservado   |
| 9   | (CAN_V+) | Suministro eléctrico opcional 24 V+. Se puede usar para suministrar actores, sensores u otros accesorios. |

Tabla 2: Asignación de pins de D-SUB 9

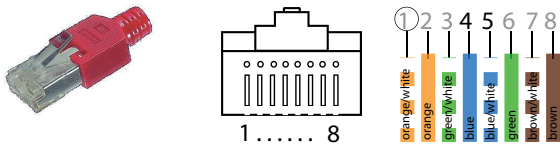
Para permitir un cableado fácil en la conexión en cadena, los amplificadores de d&b están equipados con dos conectores RJ 45 enlazados internamente. La asignación de pins es la siguiente:

| Pin     | Señal | Observación                           |
|---------|-------|---------------------------------------|
| 1       | -     |                                       |
| 2       | -     |                                       |
| 3       | -     |                                       |
| 4       | CAN_H | Línea bus de agudo CAN (agudo activo) |
| 5       | CAN_L | Línea bus de grave CAN (grave activo) |
| 6       | -     |                                       |
| 7       | -     |                                       |
| 8       | -     |                                       |
| Carcasa | GND   | CAN tierra                            |

**Tabla 3: Asignación de pines RJ 45 en dispositivos de d&b**

### Conector RJ 45

Compruebe que los conectores RJ 45 de sus cables tienen la carcasa metálica conectada al blindaje del cable.



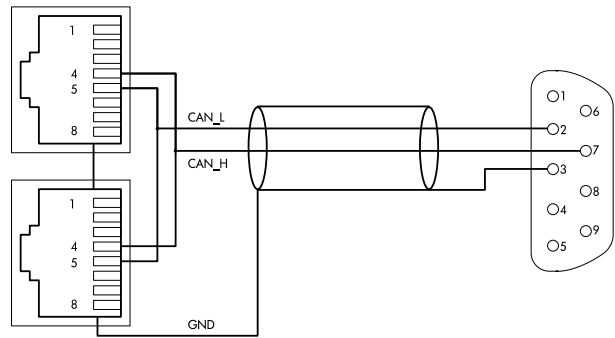
**Fig. 6: Conector RJ 45 con carcasa metálica (blindado-CAN tierra), identificación del número de pin de RJ 45 (visto desde delante) y código de color según estándar T568B.**

| Estándar EIA/TIA-T 568 A |                    | Estándar EIA/TIA-T 568 B<br>(El más frecuente) |                    |
|--------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Pin                      | Color              | Pin  | Color              |
| 1                        | blanco/verde       | 1  | blanco/naranja     |
| 2                        | verde              | 2  | naranja            |
| 3                        | blanco/naranja     | 3  | blanco/verde       |
| <b>4</b>                 | <b>azul</b>        | <b>4</b>                                       | <b>azul</b>        |
| <b>5</b>                 | <b>blanco/azul</b> | <b>5</b>                                       | <b>blanco/azul</b> |
| 6                        | naranja            | 6  | verde              |
| 7                        | blanco/marrón      | 7  | blanco/marrón      |
| 8                        | marrón             | 8  | marrón             |

**Tabla 4: Código de colores, asignación de pines del RJ 45**

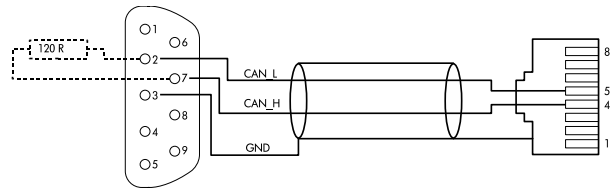
### Adaptador de cable

Para conectar los dispositivos de d&b (conectores RJ 45) a dispositivos CAN equipados con un conector D-SUB 9 CiA (p. ej. interfaces PEAK CAN), recomendamos utilizar adaptadores CAN Z6117.000 D-SUB 9 F a dos RJ 45 F de d&b.



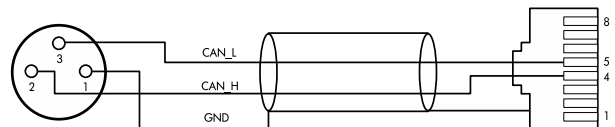
**Fig. 7: Adaptador CAN Z6117.000 D-SUB 9 F a 2xRJ 45 F**

También se puede utilizar un solo cable adaptador, como se muestra en la Fig. 8. Se puede incluir una resistencia de terminación, si este cable adaptador se utiliza al final del bus.

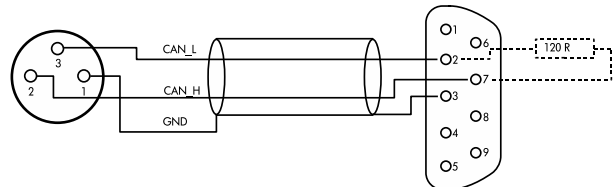


**Fig. 8: Adaptador CAN de cable D-SUB 9 F a RJ 45 M**

Si la señal CAN se transfiere a un cable de audio digital o un DMX 512 con conectores XLR, necesitará los siguientes cables adaptadores:



**Fig. 9: Cable adaptador XLR a RJ 45 M**



**Fig. 10: Cable adaptador XLR a D-SUB 9 F**

### 8. Terminación del CAN-Bus

El CAN-Bus debe terminarse en ambos extremos con una resistencia de 120 ohmios. Con dispositivos de d&b, se puede usar el terminador Z6116.000 RJ 45 M de d&b.



**Fig. 11: Terminador Z6116.000 RJ 45 M**

La interfaz USB a CAN R60/R70 de d&b incorpora un terminador conmutable que sólo se puede activar cuando se utiliza uno de sus conectores CAN.

### 9. Dispositivos y accesorios CAN

Como CAN-Bus está estandarizado en ISO 11898, se puede elegir entre una amplia gama de dispositivos y accesorios CAN de diferentes fabricantes.

Cuando seleccione un repetidor CAN, compruebe que admite la velocidad en baudios de la red dbCAN (100 kBit/seg). Utilice dos adaptadores Z6117.000 D-SUB 9 F a 2 x RJ 45 F de d&b para conectar el cableado del RJ 45, uno para cada segmento de bus.

## 10. Interfaz CAN-Bus-PC

d&b ofrece dos interfaces CAN. Para los detalles de la instalación, consulte los manuales correspondientes.

Se pueden conectar hasta cinco interfaces a un PC y funcionar simultáneamente con el software R1.

### Interfaz USB a CAN R60



La interfaz Z6118 USB a CAN R60 proporciona dos conectores CAN RJ 45 con terminador conmutable incorporado, así como un conector USB tipo B, y se entrega con controladores para sistemas operativos Windows®. Los controladores necesarios para R60 se encontrarán en la carpeta de instalación de R1, p. ej.:  
C:\program files\dbaudio\R60\_D6\_USB\_DRIVER  
[o C:\Archivos de programa...].

### Interfaz Ethernet a CAN R70



La interfaz Z6124 Ethernet a CAN R70 proporciona dos conectores CAN RJ 45 con terminador conmutable incorporado, así como un conector LAN. El R70 contiene una interfaz web y no necesita controladores propios para utilizarlo con un PC. Todas las configuraciones se pueden configurar mediante un navegador web estándar con JavaScript activado.

### Interfaces adicionales

Estas interfaces también son compatibles con la Red de control remoto de d&b (sólo controlador Windows®):

- Interfaz Peak USB a CAN (aislada, un solo canal CAN en el conector D-SUB 9). Sólo se puede conectar una interfaz Peak USB, no obstante, se puede combinar con interfaces R60 o R70 de d&b adicionales.
- Interfaz Peak PCI (aislada, un solo canal CAN en el conector D-SUB 9). Sólo se puede instalar una interfaz Peak PCI, no obstante, se puede combinar con interfaces R60 o R70 de d&b adicionales.

## 11. Toma a tierra de CAN-Bus

Las interfaces de PC que d&b recomienda están aisladas ópticamente. Por tanto, en la Red de control remoto de d&b la masa la aportan los amplificadores a través del blindaje del cable.

Tenga en cuenta que los amplificadores E-PAC con números de serie hasta 3170 no utilizan y no se enlazan a través de CAN Tierra en sus conectores RJ 45; en cambio, su interfaz interna está aislada ópticamente.

Para evitar problemas de toma a tierra cuando estas unidades se utilizan en combinación con amplificadores D6/D12 o E-PAC a partir del número de serie 3171 (CAN Tierra = dispositivo masa), compruebe que el primer amplificador conectado a la interfaz CAN PC es un D6/D12 o E-PAC con número de serie 3171 o superior.

## 12. dbCAN-ID

Cada nodo CAN (amplificador) tiene un dbCAN-ID para su identificación. El ID debe configurarse localmente al dispositivo y debe ser exclusivo en toda la red. El dbCAN-ID consta de dos valores, ID de subred (0...7) e ID de dispositivo (1...63) separados por un punto, p. ej.: 0.01 (subred 0, dispositivo 1).

## 13. Referencias

Encontrará más información acerca de CAN-Bus en los documentos siguientes:

**[ISO]** ISO 11898 (1993-11) Road vehicles - Interchange of digital information - Controller Area Network (CAN) for high-speed communication.

**[CIA]** CAN in Automation Draft 303-1 - Cabling and Connector Pin Assignment

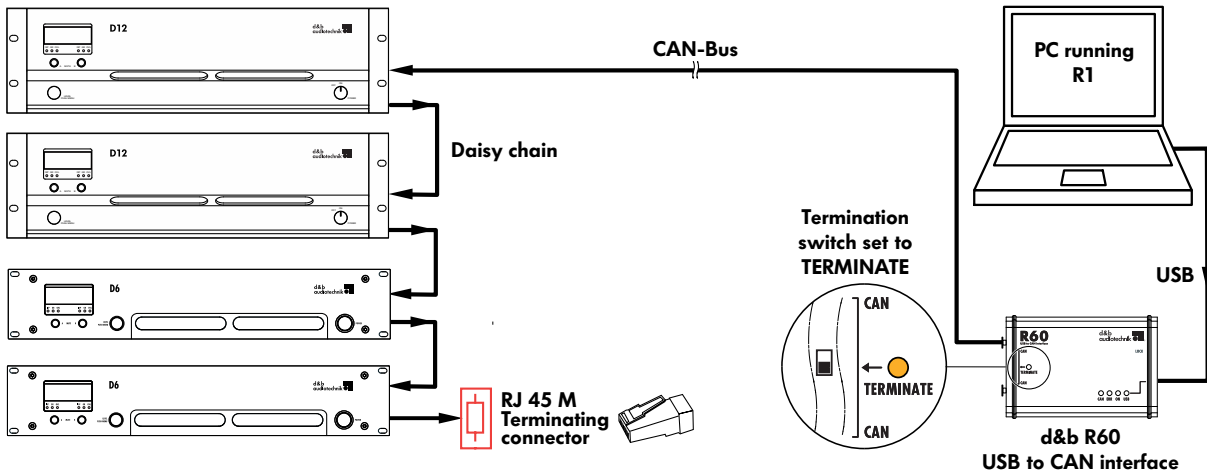
**[CAN]** CAN - Controller Area Network, Grundlagen und Praxis, Hüthig-Verlag, ISBN 3-7785-2575-3

**[PCA]** PCA 82C250 CAN Transceiver, Application Note, Phillips Semiconductors.

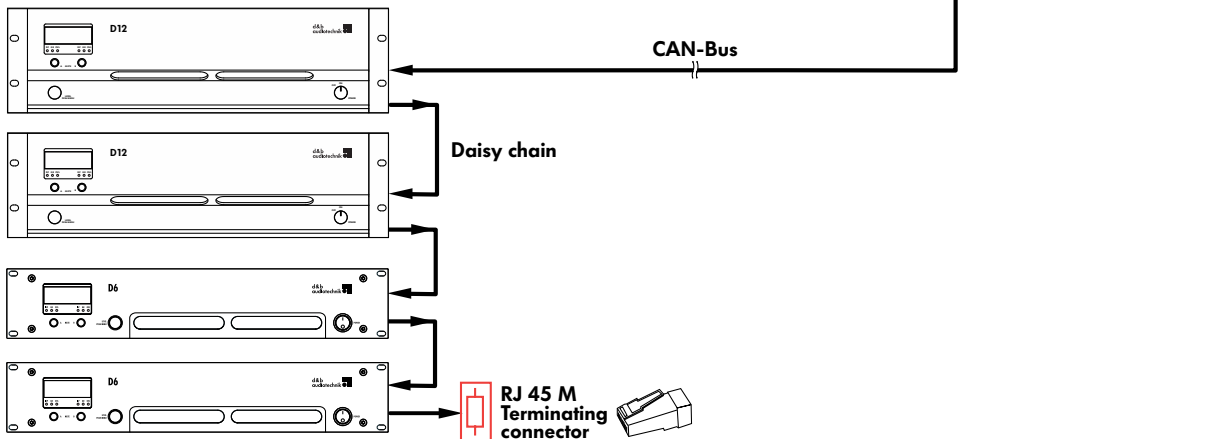
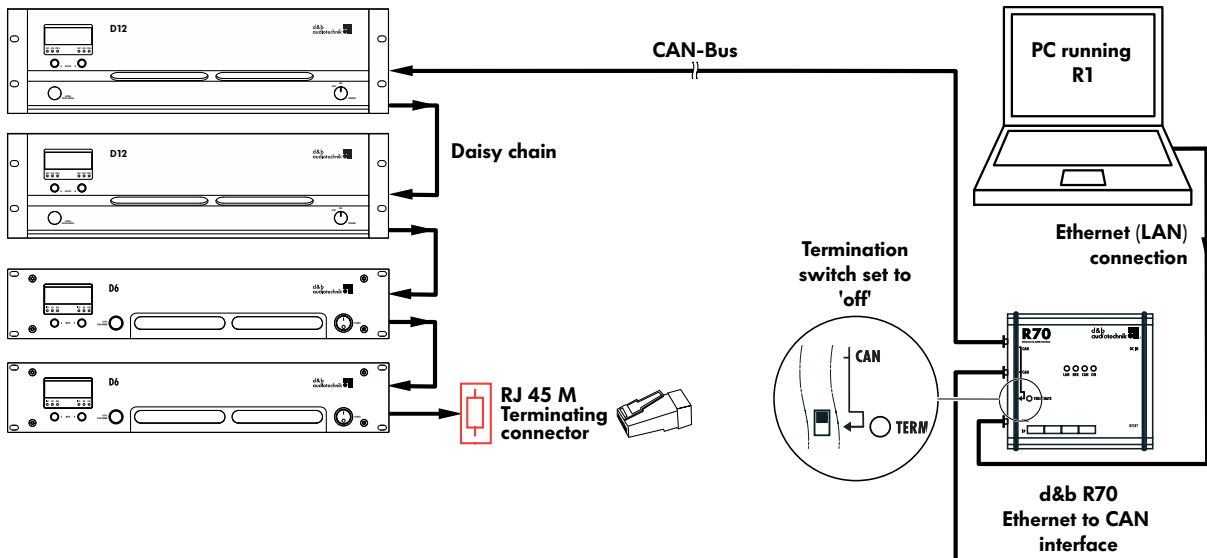
## 14. Lista de abreviaturas

|                  |   |
|------------------|---|
| CAN:             | Controlador de Red de Área                                    |
| ISO:             | Organización Internacional para la Estandarización            |
| R1:              | Software de control remoto de d&b audiotechnik GmbH           |
| DeviceNet:       | Bus de campo basado en CAN (CENELEC EN50325)                  |
| USB:             | Bus de serie universal  |
| PCI:             | Interconexión de Componentes Periféricos                      |
| DMX 512:         | Señal Multiplex Digital de hasta 512 canales (DIN 56930-2)    |
| AES/EBU:         | Audio Engineering Society/European Broadcasting Union         |
| CAT5 F/UTP:      | Par trenzado apantallado sin blindaje                         |
| EIA/TIA-T568A/B: | Estándar cables telecomunicaciones para instalación comercial |

## 15. Ejemplos de aplicación



**Ejemplo 1: Configuración simple con interfaz terminada al "principio" del segmento CAN-Bus.**



**Ejemplo 2: Ejemplo de conexión con interfaz sin terminación en el segmento CAN-Bus.**



