TI 312
d&b Remote network (1.4 IT)

d&b audiotechnik

1. Introduzione

La rete d&b Remote network permette all'utilizzatore di controllare e visualizzare lo stato degli amplificatori d&b tramite un PC o altro opportuno apparato di controllo basato su computer.

La rete d&b Remote network permette il controllo remoto in una vasta gamma di applicazioni, sia mobili sia fisse, anche per sistemi di grandi dimensioni e/o distribuiti. Gli amplificatori possono essere gestiti come elementi di gruppi definibili dall'utilizzatore, mentre al tempo stesso resta possibile accedere ai parametri relativi ad ogni singolo canale di amplificatore.

La rete d&b Remote network si basa sulla tecnologia CAN-Bus. CAN è l'acronimo di Controller Area Network, un protocollo di comunicazione per bus di campo a due fili sviluppato da Bosch e Intel nel 1985. Originariamente ideato per applicazioni in ambito automotive, è divenuto uno standard industriale grazie alle sue prestazioni, alla sua robustezza e alla sua efficienza in termini di economicità.

2. Funzionalità

L'interfaccia dà accesso a tutti i parametri normalmente disponibili direttamente sugli amplificatori d&b, come per esempio:

- selezione ingressi
- assegnazione delle uscite
- guadagni e livelli
- configurazione controller
- regolazione delay ed equalizzatore
- temperatura dell'amplificatore
- condizioni d'errore e allarmi

Inoltre, tramite la rete d&b Remote network, è possibile aggiornare il firmware dell'amplificatore, per un singolo dispositivo o per un insieme di dispositivi dello stesso tipo.

3. Componenti

Una rete d&b Remote network è composta dai seguenti dispositivi:

- almeno un amplificatore d&b del tipo D6, D12 o E-PAC. La rete supporta fino a 504 amplificatori.
- almeno un dispositivo master, p. es. un PC che esegua il software d&b R1 Remote network, dotato di interfaccia CAN. All'interno della rete possono operare fino ad un massimo di due dispositivi master.

4. Topologia

Il protocollo CAN-Bus è fisicamente implementato su una struttura di tipo bus.

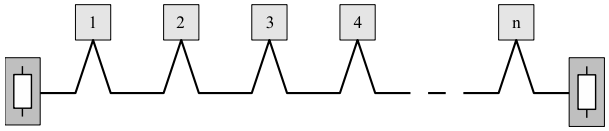


Fig. 1: topologia del bus

Per una corretta trasmissione dei dati, è necessario terminare correttamente entrambe le estremità del bus. Una terminazione non corretta è causa di riflessioni ad alta frequenza, che interferiscono con i segnali in transito sul bus. Ciò può comportare delle interruzioni nella comunicazione, che possono risultare sporadiche e non riproducibili.

L'estensione totale della rete è limitata dalla velocità di propagazione del segnale sul bus. Il livello di tensione inviato dal trasmettitore deve propagarsi lungo l'intero bus all'interno del tempo di bit tipico del CAN. Pertanto, con un bit rate di 100 kBit/sec (valore tipico per una trasmissione dbCAN) la lunghezza massima del bus risulta essere limitata a 600 m.

Derivazioni

Nel caso non sia possibile connettere tutti i dispositivi in sequenza, si può utilizzare una derivazione.

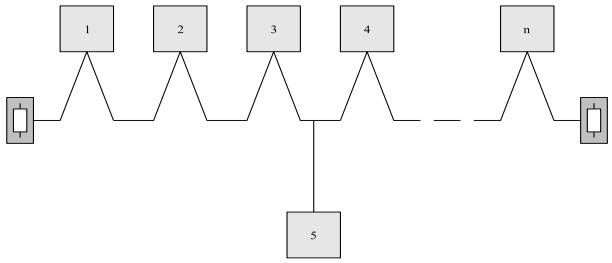


Fig. 2: estensione della rete tramite derivazione

Poiché il bus può contenere solo due resistenze di terminazione, eventuali derivazioni sul bus devono necessariamente rimanere prive di terminazione, dando di conseguenza luogo a riflessioni che interferiranno con il segnale in transito.

Per non influire sulla comunicazione, la lunghezza di una singola derivazione deve quindi essere limitata a 30m. Nel caso che più derivazioni siano connesse al bus, la somma delle lunghezze di tutte le derivazioni non deve superare i 150 m.

Ripetitore di segnale CAN

Un ripetitore connette due segmenti di bus (indipendenti e correttamente terminati). Consiste in un dispositivo bidirezionale che replica e amplifica il segnale, con un determinato intervallo di tempo fra trasmissione e ricezione, per evitare il feedback del segnale stesso. Alcuni ripetitori sono dotati di optoisolatori per la separazione galvanica dei differenti segmenti del bus.

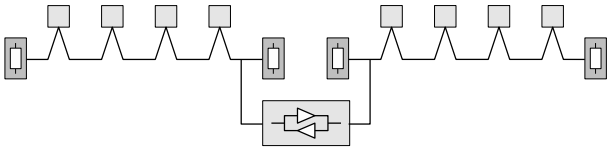


Fig. 3: connessione di due segmenti CAN tramite ripetitore

E' bene notare che anche in questo caso la massima estensione della rete è limitata dal tempo di propagazione del segnale. Ciò significa che la massima distanza tra i nodi più lontani della rete non può essere superiore a 600 m, meno il ritardo di propagazione interno al ripetitore (tipicamente di 150 ns, pari a 45 m).

Con l'utilizzo dei ripetitori, non solo è possibile estendere la rete, ma anche creare differenti topologie. Una architettura di cablaggio a stella, per esempio, può essere ottenuta connettendo un gruppo di derivazioni che connettono diverse postazioni di amplificazione al bus principale, tramite un ripetitore per ciascuna derivazione.

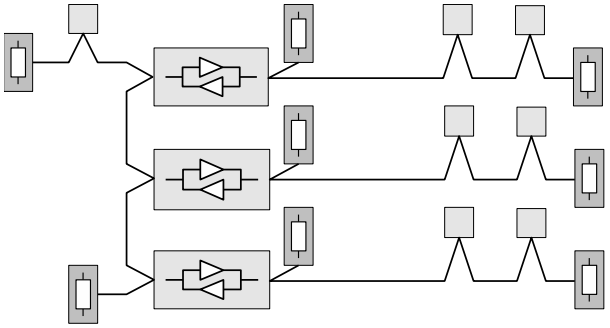


Fig. 4: cablaggio a Stella tramite ripetitori

5. Numero di nodi CAN

Ciascun nodo CAN opera simultaneamente come trasmettitore e ricevitore, e deve essere in grado di pilotare tutti gli altri ricevitori posti sul bus. Le impedenze di ingresso dei ricevitori risultano pilotate in parallelo, e di conseguenza il numero di nodi CAN è limitato a 100.

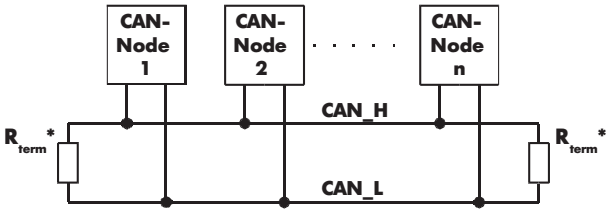


Fig. 5: connessione dei nodi al bus

Quando un maggior numero dispositivi devono operare all'interno di una rete CAN, possono essere utilizzati dei ripetitori per dividere il bus in tanti segmenti di bus, contenenti un massimo di 100 nodi ciascuno.

Il numero totale dei nodi all'interno di una rete CAN è limitato dal numero di dbCAN-ID disponibili che sono, lo ricordiamo, 504.

6. Tipologia dei cavi

Il cablaggio viene effettuato utilizzando un cavo costituito da una coppia intrecciata e schermata, con una impedenza caratteristica tra i 100 e i 120 ohm. Le tipologie di cavo appropriate sono:

- Cavi per trasmissione dati, del tipo **CAT5 F/STP** o superiore (impedenza pari a 100 ohm). Tali cavi sono disponibili tipicamente con sezione pari a 0.25 mm^2 (24 AWG) e 0.125 mm^2 (26 AWG), questi ultimi raccomandati esclusivamente per il cablaggio interno, tra dispositivi montati a rack.
- Cavi per **Audio Digitale**, specifici per AES/EBU o DMX512 (110 ohm).
- Cavi **CAN** dedicati, (coppia intrecciata e schermata con impedenza pari a 120 ohm, in accordo con la norma ISO11898).
- Cavi **DeviceNet™** (disponibili come "thin cable" con sezione 0.25 mm^2 - 25 AWG, e "thick cable" con sezione 0.75 mm^2 - 18 AWG).

Si prega di tenere presente che l'utilizzo di cavi microfonici convenzionali, sebbene possa occasionalmente funzionare in applicazioni a breve distanza, non è da considarsi accettabile. Ogni trasmettitore deve essere in grado di applicare un livello di tensione valido lungo tutta l'estensione del bus. Poiché l'insieme dei cavi e dei nodi CAN costituisce un partitore di tensione, la lunghezza massima del cablaggio è per definizione limitata, in funzione del numero dei nodi CAN e dalla sezione del cavo che si utilizza per il bus.

La tabella seguente mostra la lunghezza totale massima (somma delle lunghezze di tutti i cavi comprese le derivazioni nell'ambito di un segmento di bus), in funzione della sezione dei cavi.

Sezione del cavo	**Lunghezza massima del bus in base al numero di nodi**		
	32	**64**	**100**
0,125 mm^2 (26 AWG)	90 m (300 ft)	80 m (270 ft)	70 m (230 ft)
0,25 mm^2 (24 AWG)	180 m (600 ft)	160 m (540 ft)	140 m (460 ft)
0,50 mm^2 (20 AWG)	320 m (1000 ft)	280 m (900 ft)	240 m (800 ft)
0,75 mm^2 (18 AWG)	500 m (1650 ft)	420 m (1400 ft)	330 m (1100 ft)

Tabella 1: lunghezza totale massima del bus

Nel caso in cui l'estensione richiesta dall'applicazione ecceda i valori riportati, il bus può essere diviso in segmenti di lunghezza minore, utilizzando dei ripetitori.

7. Connettori

La maggior parte dei dispositivi CAN e degli accessori (come l'interfaccia PEAK CAN), utilizzano un connettore D-SUB 9. La intestazione dei contatti è la seguente:

Pin	Segnale	Descrizione
1	-	Riservato
2	CAN_L	Linea livello basso (attiva se basso)
3	CAN_GND	Massa
4	-	Riservato
5	CAN_SHLD	Schermo opzionale
6	(GND)	Massa opzionale
7	CAN_H	Linea livello alto (attiva se alto)
8	-	Riservato
9	(CAN_V+)	Alimentazione opzionale +24V. Può essere utilizzata per alimentare attuatori, sensori o altri accessori

Tabella 2: intestazione del connettore D-SUB 9

Per facilitare il cablaggio in configurazione daisy chain (altrimenti detto 'in cascata' o in serie), gli amplificatori d&b sono dotati di due connettori RJ45, connessi internamente tra di loro. L'intestazione è la seguente:

Pin	Segnale	Descrizione
1	-	
2	-	
3	-	
4	CAN_H	Linea livello alto (attiva se alto)
5	CAN_L	Linea livello basso (attiva se basso)
6	-	
7	-	
8	-	
9	(GND)	Massa

Tabella 3: intestazione per il connettore RJ45

Connettore RJ 45

Assicurarsi che i cavi utilizzati abbiano connettori RJ45 con alloggiamento in metallo, connesso allo schermo del cavo.

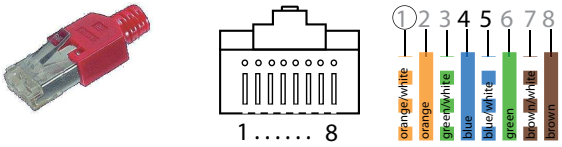


Fig. 6: connettore RJ45 con alloggiamento in metallo (schermo - massa CAN), numerazione dei pin (vista frontale) e codice colore in accordo allo standard T568B.

Standard EIA/TIA-T 568 A		Standard EIA/TIA-T 568 B (il più comune)	
Pin	**Colore**	**Pin**	**Colore**
1	bianco/verde	1	bianco/arancio
2	verde	2	arancio
3	bianco/arancio	3	bianco/verde
4	**blu**	**4**	**blu**
5	**bianco/blu**	**5**	**bianco/blu**
6	arancio	6	verde
7	bianco/marrone	7	bianco/marrone
8	marrone	8	marrone

Tabella 4: assegnazione del codice colore ai pin per il connettore RJ45

Adattatore di connessione

Per connettere dispositivi d&b (dotati di connettore RJ45) con dispositivi CAN che utilizzano connettori CiA D-SUB 9 (come per esempio l'interfaccia PEAK CAN), si raccomanda l'utilizzo dell'adattatore d&b Z6117.000, da D-SUB 9 femmina a 2 x RJ45 CAN femmina.

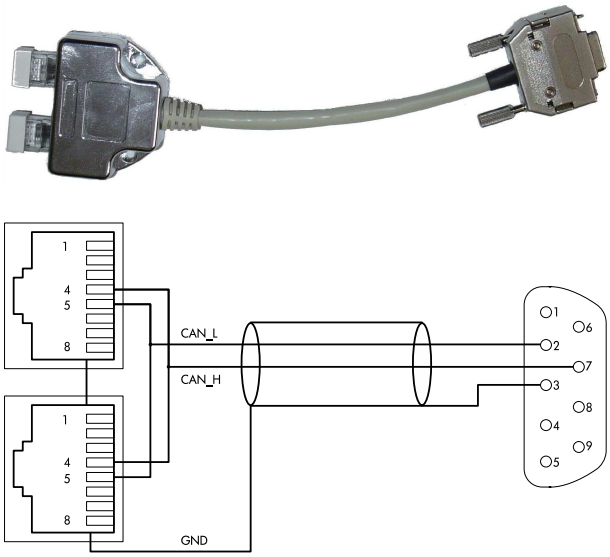


Fig. 7: adattatore Z6117.000 da D-SUB 9 femmina a 2 x RJ45 CAN femmina

E' inoltre possibile utilizzare un singolo adattatore come mostrato in Fig. 8, il quale prevede una resistenza di terminazione nel caso in cui l'adattatore venga impiegato ad una estremità del bus.

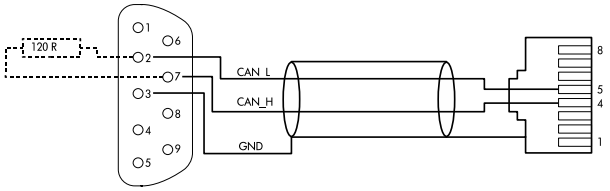


Fig. 8: adattatore da D-SUB 9 femmina a RJ45 CAN maschio

Nel caso in cui il segnale CAN venga trasferito tramite un cavo per audio digitale o DMX 512 con connettore XLR, è necessario utilizzare l'adattatore seguente:

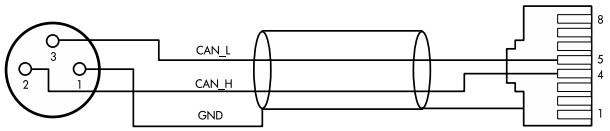


Fig. 9: adattatore da XLR a RJ45 maschio

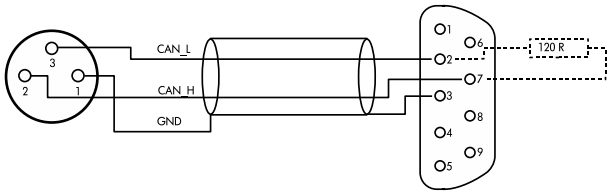


Fig. 10: adattatore da XLR a D-SUB 9 femmina

8. Terminazione del CAN-Bus

Il CAN-Bus deve essere terminato ad entrambe le estremità utilizzando una resistenza da 120 ohm. Per i dispositivi d&b ciò può essere effettuato tramite la terminazione Z6116.000 RJ 45 M Terminator, codice d&b Z6116.000.

Fig. 11: terminazione Z6116.000, RJ 45 M

L'interfaccia CAN d&b R60/R70 è dotata di una terminazione interna selezionabile che può essere attivata quando solo uno dei connettori CAN è utilizzato.

9. Dispositivi CAN e accessori

Poiché il CAN-Bus è uno standard secondo la norma ISO 11898, esiste una vasta scelta di dispositivi CAN di svariati produttori.

Quando si utilizza un ripetitore CAN, assicurarsi che esso supporti il baud rate della rete CAN (100 kBit/s). Per connettere il ripetitore tramite un cablaggio di tipo RJ45, utilizzare due adattatori d&b Z6117.000 (da D-SUB 9 femmina a 2 x RJ45 CAN femmina), uno per ogni segmento di bus.

10. Interfacce CAN-Bus PC

Sul catalogo d&b audiotechnik sono disponibili due diverse interfacce CAN. Per i dettagli sul loro rispettivo utilizzo, si prega di fare riferimento ai relativi manuali.

Possono essere connesse fino a cinque interfacce ad un singolo PC, gestibili simultaneamente tramite l'applicazione R1 Remote network software.

Interfaccia USB to CAN R60 interface

L'interfaccia R60 USB to CAN interface Z6118 dispone di due connettori RJ 45 CAN dotati di terminazione interna selezionabile e di un connettore USB tipo B; viene fornita completa dei driver per sistemi operativi Windows®. I driver necessari per l'interfaccia R60 sono contenuti nella cartella di installazione del software R1, (es.: C:\programmi\dbaudio\R60_D6_USB_DRIVER).

Interfaccia R70 Ethernet to CAN interface

L'interfaccia R70 Ethernet to CAN Z6124 dispone di due connettori RJ 45 CAN dotati di terminazione interna selezionabile e di un connettore LAN. La R70 contiene una interfaccia web pertanto non necessità di specifici driver per l'utilizzo con PC. Può essere infatti configurata tramite un comune browser web con JavaScript abilitati.

Interfacce aggiuntive

Oltre a quelle già descritte, anche le seguenti interfacce sono supportate dalla rete d&b Remote network (driver disponibili solo per Windows®):

- Interfaccia da Peak USB to CAN (isolata, a singolo canale CAN con connettore D-SUB 9). Può essere connessa una sola interfaccia Peak USB, tuttavia essa può essere combinata con interfacce R60 o R70 addizionali.
- Peak PCI (isolata, a singolo canale CAN con connettore D-SUB 9). Può essere installata una sola interfaccia Peak PCI, tuttavia essa può essere combinata con interfacce R60 o R70 addizionali.

11. Messa a terra del CAN-Bus

Le interfacce per Pc raccomandate da d&b audiotechnik sono isolate otticamente. La corretta messa a terra della rete d&b Remote network è quindi assicurata dall'amplificatore tramite lo schermo del cavo di collegamento.

E' importante tenere presente che gli amplificatori E-PAC con numero di serie fino al 3170 non utilizzano ne assicurano il collegamento interno della massa relativa ai connettori RJ45 a bordo, in quanto la loro interfaccia interna è isolata otticamente. Per scongiurare malfunzionamenti della messa a terra quando tali unità sono utilizzate in combinazione con amplificatoti D6/D12 o E-PAC con numero di serie a partire da 3171 (per i quali la massa del CAN-Bus è connessa alla massa del dispositivo), assicurarsi che il primo amplificatore connesso alla interfaccia CAN del PC sia un D6/D12 o un E-PAC il cui numero di serie sia pari o superiore a 3171.

12. dbCAN-ID

Ciascun nodo CAN (amplificatore) ha un numero detto dbCAN-ID utilizzato per la sua identificazione. Esso deve essere configurato localmente sul dispositivo e deve essere unico nell'ambito dell'intera rete. L'identificativo dbCAN-ID consiste in due valori, uno relativo alla sottorete (0...7) e l'altro relativo all'ID del dispositivo (1...63), separati da un punto, es. 0.01 (sottorete 0, dispositivo 1).

13. Riferimenti

Ulteriori informazioni riguardanti il CAN_Bus possono essere reperite nei seguenti documenti:

[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

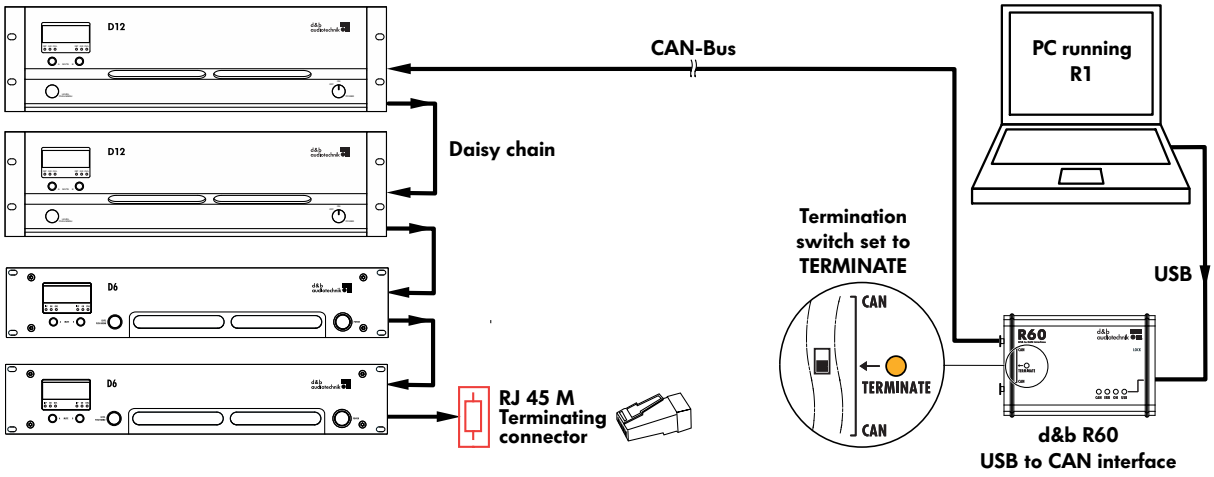
[CAN] CAN - Controller Area Network, Grundlagen und Praxis, Hüthig-Verlag, ISBN 3-7785-2575-3

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

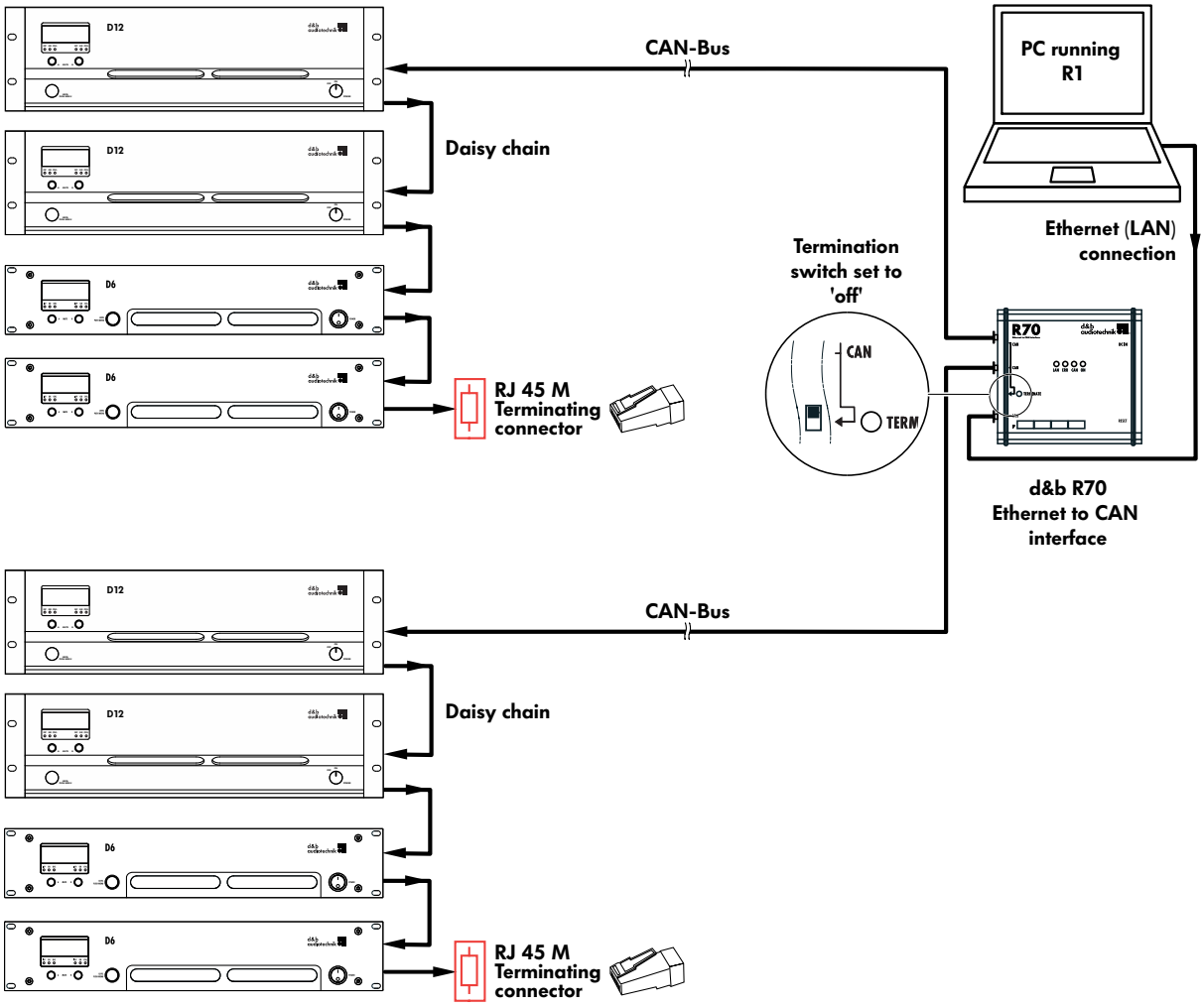
14. Eleco delle abbreviazioni

CAN:	Controller Area Network
ISO:	International Organization for Standardization
R1:	Remote control software di d&b audiotechnik GmbH
DeviceNet:	Bus di campo basato su CAN (CENELEC EN50325)
USB:	Universal Serial Bus
PCI:	Peripheral component Interconnect
DMX 512:	Digital MultipleX signal fino a 512 canali (DIN 56930-2)
AES/EBU:	Audio Engineering Society/European Broadcasting Union
CAT5 STP:	Categoria 5 foil screened unshielded twisted pair
EIA/TIA-T568A/B:	Norma per il cablaggio nelle telecomunicazioni commerciali e residenziali

15. Applicazioni esempio

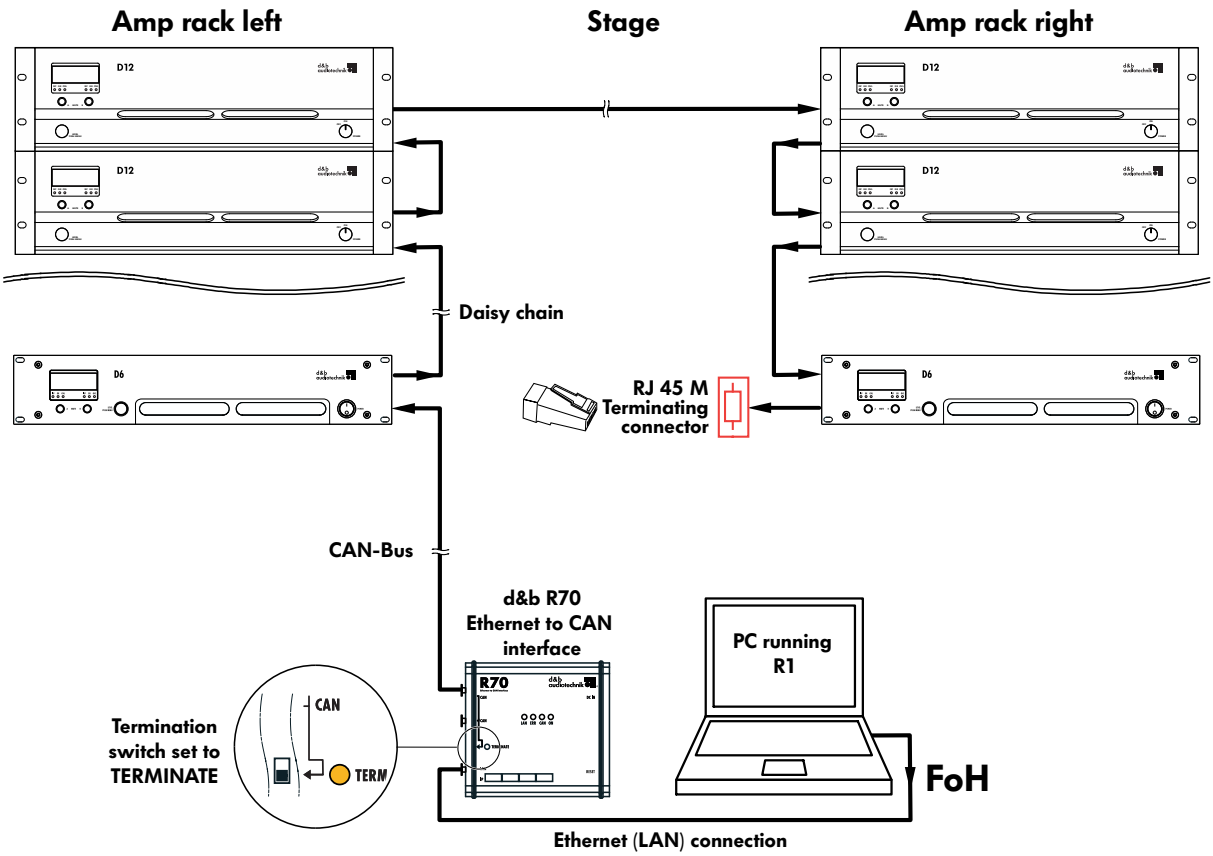


Esempio 1: un semplice sistema con interfaccia terminata "a monte" del segmento CAN-Bus.

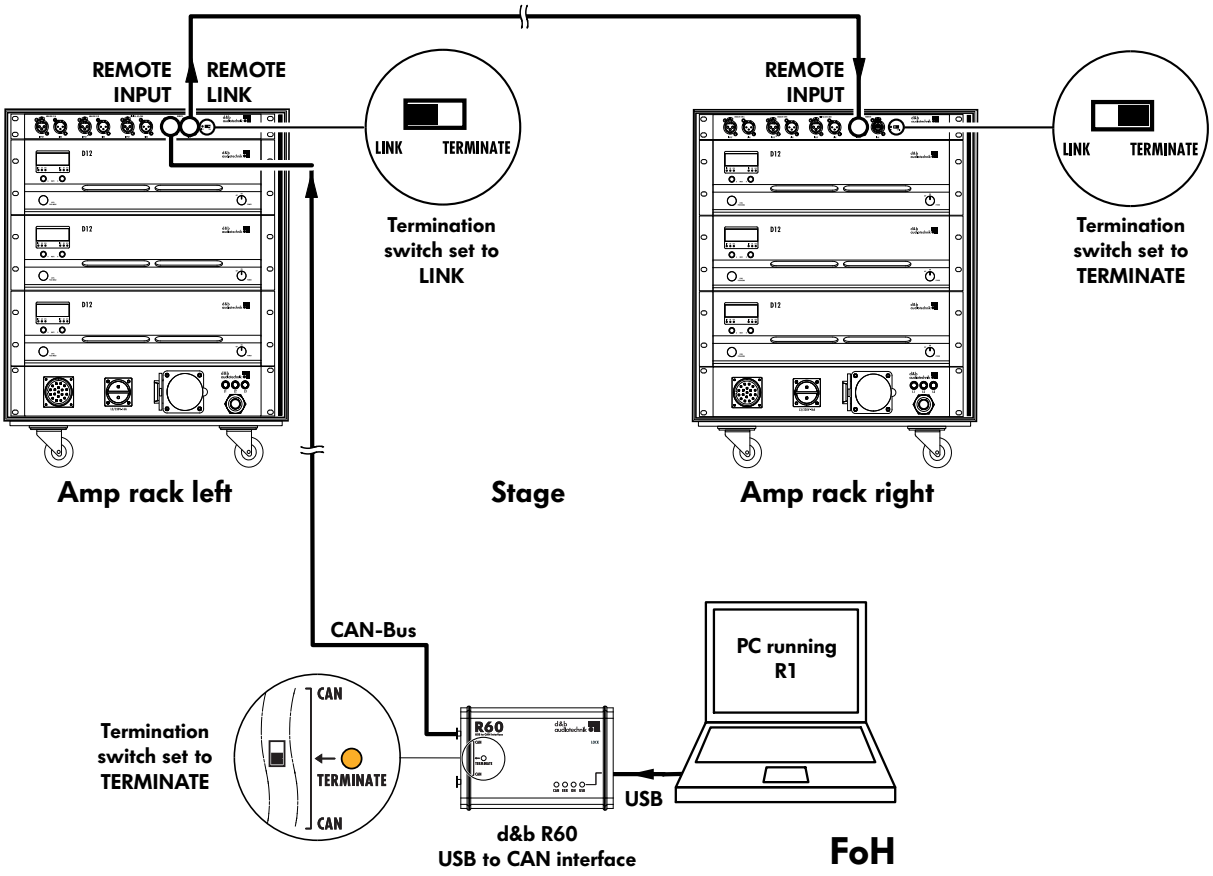


Esempio 2: cablaggio del segmento CAN-Bus con interfaccia non terminata.

D5312.IT.01 (04/2012) © d&b audiotechnik GmbH



Esempio 3: configurazione tipica stereo con computer PC nella regia di sala.



Esempio 4: come esempio 3, ma con Touring rack Z5310 e switch di terminazione sui pannelli di ingresso/uscita

d&b audiotechnik GmbH, Eugen-Adolff-Str. 134, D-71522 Backnang, Germania, Telefono +49-7191-9669-0, Fax +49-7191-95 00 00