



Notes regarding the current version

- If using 4.5 m cables to make connections, no special knowledge is required when connecting up to 16 devices. However for larger systems, further understanding of connections is required, such as how connections can be branched.
- At present, it is not possible to create systems of 64 or more devices. In the near future, it will be possible to use devices called “bridges” to expand this to 63 x 1023 devices. However in this case as well, a certain amount of knowledge will be required.
- In the current version, even if 63 or fewer nodes are connected, there is no limitation regarding reception of realtime data such as audio and MIDI. However, **the number of nodes that can transmit data is limited to approximately five devices.**

There is no limitation on the number of nodes that can transmit non-realtime data such as file transfers by IEEE 1394 devices. (The current version of mLAN does not support file transfer for mLAN devices.)

Troubleshooting

The following table provides troubleshooting hints for some common problems. Before calling for professional service, refer to the troubleshooting advice below to see if you can find and correct the cause of the problem.

Bus does not start up

- A loop connection may have been created. Check the cable connections.

Node is not displayed

- The power of an intervening node may be off, or a cable may be disconnected. If two or more CD8-mLAN cards are installed in an O2R, connections are also required between these cards.
- PC card hot plugging on the PowerBook is not supported. If you insert a new PC card, you must restart the system. If there are multiple 1394 adapters, you must specify the adapter.

mLAN plug is not displayed

- The reception plug (input plug) of a Macintosh is not visible from other nodes. Make connection settings on the Macintosh.
- For Direct mode on the CS6x/CS6R/S80, there is no reception plug (input plug).

Connection cannot be made

- A connection may have already been specified for the receiving device plug.
- The bus traffic may be approaching 100%.

Connection cannot be restored

- The connection may have been overwritten. Or, you have may performed Factory Set or mLAN Initialize. These operations will initialize the connection.
- The bus traffic may be approaching 100%.
- You may have switched devices. The connection will not be restored if you switch to a different hardware unit, even if the model is identical.

No sound

- Is a word clock being supplied? Does a word clock master node exist (if the word clock source is “ext.”).
- Is the Digital In on the mLAN8P connected? Is the Optical/Coaxial setting correct?
- Has mixer muting (channel off) been defeated on the mLAN8P/mLAN8E?
- The mLAN signals that can be received simultaneously by one Macintosh are limited to the signals transmitted from a single mLAN device. It is not possible to receive a total of two or more channels transmitted from multiple mLAN devices. Multiple channels transmitted from a single mLAN device can be received simultaneously. Even if OMS

settings for multiple ports have been made, reception is limited to signals transmitted from a single mLAN device.

Can't operate the panel

- The mLAN Mixer may be connected. It is not possible to operate the mLAN Mixer and the panel simultaneously.

Can't receive/transmit MIDI

- In order to receive/transmit MIDI on the O3D, rear panel cable connections (TO HOST cable) and DIP switch settings are required.
- On the A4000/A5000 or CS6x/CS6R/S80, you must switch between the conventional MIDI connectors and the mLAN MIDI.
- The mLAN signals that can be received simultaneously by one Macintosh are limited to the signals transmitted from a single mLAN device. Even if OMS settings for multiple ports have been made, reception is limited to signals transmitted from a single mLAN device.

Sound is interrupted

- The cable may have been disconnected from a port whose LED is lit red, or the power of that device may have been turned off.
- A bus to which multiple devices are connected may have been joined.
- The bus may contain a node with a device of an older format (IEEE 1394 - 1995), such as an older DVCam.
- On the Macintosh, numerous applications may be running, or you may be attempting to transmit numerous channels of audio. The sound may be interrupted if a heavy processing load is being placed on the Macintosh.

Something is wrong with the sound

- Is the word clock setting correct? If the word clock is not synchronized correctly, the audio quality may be affected. Also, the A4000/A5000 and CS6x/CS6R/S80 support only 44.1 kHz.

Macintosh does not synchronize with other devices

- The Macintosh cannot be the slave of other devices.

Sound is heard when you disconnect a cable

- A “blip” sound may be heard from a device receiving mLAN audio when you disconnect the cable from the device that is transmitting that signal. If this occurs, either pause transmission/reception or lower the volume before disconnecting the cable.

Hinweise zur aktuellen Version

- Wenn Sie 4,5 m lange Kabel für die Verbindungen benutzen, und höchstens 16 Geräte anschließen, ist kein besonderes Wissen erforderlich. Bei größeren Systemen ist ein besseres Verständnis über Kabelverbindungen notwendig, z. B. darüber, wie Verbindungen verzweigt werden können.
- Zur Zeit ist es nicht möglich, Systeme mit 64 oder mehr Geräten aufzubauen. In naher Zukunft wird es jedoch mit sogenannten „Bridges“ (Brücken) möglich, bis zu 63 x 1023 Geräte miteinander zu verbinden. Auch in diesem Fall wird jedoch ein wenig Fachwissen notwendig sein.
- In der aktuellen Version gibt es keine Einschränkung bezüglich des Echtzeit-Datenempfangs wie Audio und MIDI, auch dann, wenn 63 oder weniger Knoten angeschlossen sind. Die Anzahl der Knoten, die solche Daten senden können, ist jedoch beschränkt auf etwa fünf Geräte.
Es gibt keine Einschränkung bezüglich der Anzahl von Knoten, die Nicht-Echtzeitdaten wie Dateiübertragungen an IEEE-1394-Geräte senden können. (Die aktuelle Version von mLAN unterstützt keine Dateiübertragung an mLAN-Geräte).

Fehlerbehebung

Die folgende Tabelle liefert Hinweise zu Problemlösungen einiger häufiger Probleme. Bevor Sie um professionellen Rat ersuchen, schlagen Sie unter den folgenden Problemlösungen nach, um zu sehen, ob Sie Ihr Problem dort beschrieben finden und es eventuell selbst lösen können.

Der Bus startet nicht

- Es kann sein, daß bei den Geräteverbindungen eine Schleife entstanden ist. Überprüfen Sie die Verbindungen.

Der Knoten wird nicht angezeigt

- Es kann sein, daß ein Zwischenknoten ausgeschaltet ist, oder daß ein Kabel nicht angeschlossen ist.
Wenn zwei oder mehrere CD8-mLAN-Karten in einem 02R installiert sind, müssen auch diese Karten untereinander verbunden werden.
- Die Hot-Plugging-Funktion von PC Cards an PowerBooks wird nicht unterstützt.
Wenn Sie eine neue PC Card einsetzen, müssen Sie das System neu starten. Wenn mehrere FireWire-Adapter vorhanden sind, müssen Sie den verwendeten Adapter angeben.

mLAN-Stecker wird nicht angezeigt

- Der „Empfangsstecker“ (Eingangstecker) eines Macintosh ist von anderen Knoten aus nicht sichtbar. Nehmen Sie die Verbindungseinstellungen am Macintosh vor.
- Für den Direct-Modus des CS6x/CS6R/S80, gibt es keinen Empfangsstecker (Eingangstecker).

Die Verbindung ist nicht möglich

- Es kann sein, daß für den Empfangsstecker bereits eine Verbindung hergestellt wurde.
- Der „Traffic“ (Datenverkehr) auf dem Bus beträgt evtl. fast 100%.

Verbindung kann nicht wieder hergestellt werden

- Die Verbindung könnte überschrieben worden sein. Vielleicht haben Sie auch die Werkvoreinstellungen geladen oder den mLAN-Bus initialisiert. Diese Operationen initialisieren die Verbindungen.
- Der „Traffic“ (Datenverkehr) auf dem Bus beträgt evtl. fast 100%.
- Sie haben eventuell auf ein anderes Gerät umgeschaltet. Die Verbindung wird nicht wieder hergestellt, wenn Sie auf ein anderes Hardware-Gerät umgeschaltet haben, auch dann, wenn das Modell identisch ist.

Kein Ton

- Wird eine Wordclock empfangen? Gibt es einen Wordclock-Master-Knoten (wenn die Wordclock-Signalquelle „ext.“ ist).
- Ist der Digital In des mLAN8P angeschlossen? Ist die Einstellung Optical/Coaxial richtig?
- Wurde die Mixer-Stummschaltung (Kanal aus) am mLAN8P/mLAN8E ausgeschaltet?
- Die mLAN-Signale, die gleichzeitig von einem Macintosh empfangen werden können, sind beschränkt auf die Signale, die von einem einzigen mLAN-Gerät gesendet werden. Es ist nicht möglich, zwei oder mehr Kanäle zu empfangen, die von mehreren mLAN-Geräten gesendet wurden. Mehrere Kanäle von einem einzigen mLAN-Gerät können jedoch gleichzeitig empfangen werden. Auch dann, wenn OMS-Einstellungen für mehrere Ports vorgenommen wurden, ist der Empfang

beschränkt auf Signale, die von einem einzigen mLAN-Gerät gesendet wurden.

Das Panel läßt sich nicht bedienen

- Es kann sein, daß der mLAN-Mixer angeschlossen ist. Es ist nicht möglich, den mLAN-Mixer und das Panel gleichzeitig zu bedienen.

MIDI kann nicht gesendet/empfangen werden

- Um MIDI mit dem 03D zu senden oder zu empfangen, sind Kabelverbindungen an der Rückseite (TO-HOST-Kabel) sowie Einstellungen der DIP-Schalter erforderlich.
- Am A4000/A5000 oder CS6x/CS6R/S80 müssen Sie zwischen den konventionellen MIDI-Buchsen und den mLAN-MIDI-Buchsen umschalten.
- Die mLAN-Signale, die gleichzeitig von einem Macintosh empfangen werden können, sind beschränkt auf die Signale, die von einem einzigen mLAN-Gerät gesendet werden. Auch dann, wenn OMS-Einstellungen für mehrere Ports vorgenommen wurden, ist der Empfang beschränkt auf Signale, die von einem einzigen mLAN-Gerät gesendet wurden.

Der Ton setzt zeitweilig aus

- Das Kabel eines Ports, dessen LED rot leuchtete, könnte herausgezogen worden sein, oder das zugehörige Gerät wurde ausgeschaltet.
- Es wurde eventuell ein weiterer Bus hinzugefügt, an dem mehrere Geräte angeschlossen sind.
- Es kann sein, daß der Bus einen Knoten mit einem Gerät älterer Bauart, z. B. einer älteren DV-Kamera, enthält (IEEE 1394 - 1995).
- Auf dem Macintosh laufen vielleicht sehr viele Programme, oder Sie haben versucht, sehr viele Audiokanäle zu übertragen. Der Ton wird unter Umständen unterbrochen, wenn der Macintosh zusätzlich mit einer hohen CPU-Last belegt wird.

Der Klang ist unnormal

- Ist die Wordclock-Einstellung korrekt? Wenn die Wordclock nicht richtig synchronisiert ist, kann die Tonqualität darunter leiden. Außerdem unterstützen der A4000/A5000 und der CS6x/CS6R/S80 nur 44,1 kHz.

Der Macintosh synchronisiert nicht zu anderen Geräten

- Der Macintosh kann nicht als Slave von anderen Geräten benutzt werden.

Es ist ein Geräusch zu hören, wenn ein Kabel herausgezogen wird

- Es kann passieren, daß Sie bei einem Gerät, das mLAN-Audiodaten empfängt, einen „Blip“-Ton hören, wenn Sie die Kabelverbindung vom sendenden Gerät lösen. Warten Sie in diesem Fall mit der Übertragung bzw. dem Empfang von Daten, oder verringern Sie die Lautstärke, bevor Sie das Kabel herausziehen.

Remarques sur la version actuelle

- Si vous utilisez des câbles de 4,5 m pour les connexions, vous pouvez raccorder jusqu'à 16 dispositifs sans aucune instruction spéciale. En revanche, le branchement d'un plus grand nombre de périphériques nécessite des connaissances plus poussées en matière de connexion, notamment en ce qui concerne le mode même de branchement.
- Actuellement, un système peut se composer de 63 dispositifs maximum. Cependant, il sera prochainement possible d'avoir recours à des dispositifs appelés des « ponts » pour constituer des systèmes plus importants, capables d'assembler jusqu'à 63 x 1 023 périphériques. Des connaissances spécifiques sont toutefois ici aussi requises.
- La version actuelle autorise la connexion d'un maximum de 63 nœuds sans qu'il y ait de limitation de réception de données en temps réel comme les données audio ou MIDI. Le nombre de nœuds capables de transmettre les données est toutefois limité à cinq périphériques environ.
Il n'y a pas de limitation au niveau du nombre de nœuds susceptibles de transmettre des données dont la transmission ne se fait pas en temps réel, comme les transferts de fichiers via les dispositifs IEEE 1394. (La version actuelle de mLAN ne prend pas en charge le transfert de fichiers pour les périphériques mLAN).

Dépistage des pannes

Le tableau suivant présente des astuces de dépistage de pannes pour certains problèmes courants. Avant de faire appel à un technicien, consultez la section ci-dessous pour essayer de trouver la cause de votre problème et d'y remédier.

Le bus ne démarre pas

- Il se peut qu'une connexion en boucle se soit créée. Vérifiez les raccordements.

Le nœud ne s'affiche pas

- Il se peut que l'alimentation d'un nœud d'intervention soit désactivée ou bien un câble débranché.
Si deux ou plusieurs cartes CD8-mLAN sont installées sur un dispositif 02R, il est aussi nécessaire d'effectuer les différents branchements entre ces cartes.
- Le branchement à chaud d'une carte PC sur PowerBook n'est pas pris en charge.
Si vous insérez une nouvelle carte PC, vous devez redémarrer le système. S'il y a des adaptateurs 1394 multiples, vous devez spécifier l'adaptateur utilisé.

La prise mLAN n'est pas affichée

- La prise de réception (prise d'entrée) d'un Macintosh n'est pas visible à partir d'autres nœuds. Effectuez les réglages de connexion sur le Macintosh.
- Il n'existe pas de prise de réception (prise d'entrée) en mode Direct sur le CS6x/CS6R/S80.

La connexion ne peut pas s'effectuer

- Une connexion a peut-être déjà été spécifiée pour la prise du dispositif de réception.
- Le trafic du bus frôle les 100%.

Il n'est pas possible de restaurer la connexion

- La connexion risque d'avoir été remplacée, ou vous avez peut-être réinitialisé mLAN à ses réglages d'usine. Ces opérations entraînent l'initialisation de la connexion.
- Le trafic du bus frôle les 100%.
- Vous avez peut-être permuté des dispositifs. La connexion ne peut pas être restaurée si vous branchez une nouvelle unité de matériel, même si elle est de même modèle que la précédente.

Absence de son

- Une horloge de mots a-t-elle été fournie ? Existe-t-il un nœud d'horloge de mots maître (dans le cas où la source de l'horloge de mots est « ext »).
- La prise d'entrée numérique Digital In de mLAN8P est-elle branchée ? Le réglage Optique/coaxial est-il correct ?
- L'assourdissement (désactivation de canaux) du mixeur a-t-il été défaut sur mLAN8P/mLAN8E ?
- Les signaux mLAN susceptibles d'être reçus simultanément par un seul Macintosh sont limités aux signaux transmis à partir d'un dispositif mLAN unique. Il est impossible de recevoir en même temps deux ou plusieurs canaux transmis depuis différents périphériques mLAN. Il est en revanche possible de recevoir simultanément plusieurs canaux transmis à partir d'un seul périphérique mLAN. Bien que les réglages OMS pour ports multiples aient été effectués, la réception est limitée aux signaux transmis à partir d'un seul dispositif mLAN.

Impossible d'actionner le panneau

- Il se peut que mLAN Mixer soit branché. Il est impossible de faire fonctionner en même temps mLAN Mixer et le panneau.

Impossible de recevoir ou transmettre des données MIDI

- Pour recevoir ou transmettre des données MIDI sur 03D, il est nécessaire d'effectuer les branchement de câbles sur le panneau arrière (câble TO HOST) et les réglages de commutateurs DIP.
- Sur le A4000/A5000 ou le CS6x/CS6R/S80, vous devez brancher les connecteurs MIDI conventionnels au connecteur MIDI de mLAN.
- Les signaux mLAN susceptibles d'être reçus simultanément par un seul Macintosh sont limités aux signaux transmis depuis un périphérique mLAN unique. Bien que les réglages OMS pour ports multiples aient été effectués, la réception est limitée aux signaux transmis depuis un périphérique mLAN unique.

Le son est interrompu

- Le câble risque d'avoir été déconnecté du port dont la DEL est allumée en rouge ou bien l'alimentation de ce dispositif a été désactivée.
- Il est possible qu'il y ait eu un ajout de bus auquel plusieurs dispositifs sont raccordés.
- Le bus contient peut-être un nœud avec un dispositif de format ancien (IEEE 1394 - 1995), tel qu'un périphérique DVCam ancien.
- Plusieurs applications sont exécutées sur le Macintosh, ou vous essayez peut-être de transmettre un grand nombre de canaux audio. Le son risque de s'interrompre toutes les fois que le Macintosh doit gérer un lourd chargement de données.

Le son est bizarre

- L'horloge de mots est-elle correctement réglée ? Si l'horloge de mots n'est pas correctement synchronisée, la qualité audio risque de s'en ressentir. Il faut également savoir que les A4000/A5000 et CS6x/CS6R/S80 ne prennent en charge que 44,1 kHz.

Le Macintosh n'est pas synchronisé avec les autres dispositifs

- Le Macintosh ne peut pas servir d'esclave à d'autres dispositifs.

Un bruit se fait entendre lors du débranchement d'un câble

- Un bruit étrange, semblable à un « blip » se fait entendre en provenance d'un dispositif qui reçoit des données mLAN audio lors du débranchement du câble du dispositif transmettant ce signal. Si cela se produit, suspendez la transmission ou la réception en cours ou bien abaissez le niveau de volume avant de débrancher le câble.

Notas sobre la versión actual

- Si se utilizan cables de 4,5 m para las conexiones, no se necesita ningún conocimiento especial para conectar hasta 16 dispositivos. Ahora bien, para sistemas más grandes, es necesario un conocimiento un poco más profundo de las conexiones, como por ejemplo, de sus derivaciones.
- Por el momento, no es posible crear sistemas de 64 dispositivos o más. En un futuro próximo, se podrán utilizar dispositivos denominados "puentes" para ampliar los sistemas a 63 x 1023 dispositivos. No obstante, aún en este caso, será necesario tener un cierto nivel de conocimientos.
- En la versión actual, incluso si se conectan 63 nodos o menos, la recepción de datos en tiempo real como datos de sonido y MIDI no está limitada. No obstante, el número de nodos que pueden transmitir datos está limitado a cinco dispositivos aproximadamente.
El número de nodos que pueden transmitir datos que no son en tiempo real, como las transferencias de archivos por dispositivos IEEE 1394, no está limitado (la versión actual de mLAN no admite la transferencia de archivos por dispositivos mLAN).

Solución de problemas

En la siguiente tabla se facilitan sugerencias para resolución de algunos problemas frecuentes. Antes de pedir asistencia profesional, consulte estas sugerencias a continuación y compruebe si pueden resolver el problema.

El bus no arranca

- Puede que se haya creado un bucle en la conexión. Compruebe las conexiones de los cables.

El nodo no aparece

- Puede que uno de los nodos utilizados no reciba alimentación o que un cable esté desconectado.
Si hay dos o más tarjetas CD8-mLAN instaladas en un O2R, es necesario que dichas tarjetas también estén conectadas entre sí.
- No admite la conexión de tarjetas para PC en un PowerBook en funcionamiento.
Si inserta una nueva tarjeta para PC, debe reiniciar el sistema.
Si hay varios adaptadores 1394, debe especificar el adaptador.

El enchufe mLAN no aparece

- El enchufe de recepción (el de entrada) de un Macintosh no se ve desde otros nodos. Ajuste las conexiones en el Macintosh.
- No hay enchufe de recepción (enchufe de entrada) para el modo Direct en el CS6x/CS6R/S80.

No se puede establecer la conexión

- Puede que se haya especificado ya una conexión para el enchufe del dispositivo receptor.
- El tráfico del bus podría estar aproximándose al 100%.

No se puede restablecer la conexión

- Puede que se haya sustituido la conexión. O puede que haya restablecido los ajustes de fábrica o haya inicializado la mLAN. Estas operaciones inicializan la conexión.
- El tráfico del bus podría estar aproximándose al 100%.
- Puede que haya cambiado de dispositivo. La conexión no se restablecerá si cambia a otra unidad de hardware, incluso si es un modelo idéntico.

No hay sonido

- ¿Se está suministrando un reloj? ¿Existe un nodo maestro de reloj (si la fuente del reloj es "ext.")?
- ¿Está conectada la entrada digital de la mLAN8P? ¿Es correcta la configuración óptica/coaxial?
- ¿No se ha podido silenciar (canal cerrado) el mezclador en la mLAN8P/mLAN8E?
- Las señales de la mLAN que se pueden recibir simultáneamente en un Macintosh están limitadas al número de señales que se pueden transmitir desde un solo dispositivo mLAN. No se pueden recibir dos canales o más transmitidos desde varios dispositivos mLAN. Se pueden recibir simultáneamente varios canales transmitidos desde un solo dispositivo mLAN. Incluso si se ha hecho la configuración OMS para varios puertos, la recepción está limitada a las señales transmitidas desde un solo dispositivo mLAN.

No se puede utilizar el panel

- Puede que el mezclador mLAN esté conectado. No se pueden utilizar el mezclador y el panel al mismo tiempo.

No se reciben ni se pueden transmitir señales MIDI

- Para poder recibir o transmitir señales MIDI en la O3D, se necesitan conexiones por cable en la parte de atrás del panel (cable TO HOST) y ajustar los interruptores DIP.
- En el A4000/A5000 o el CS6x/CS6R/S80, hay que cambiar de los conectores MIDI convencionales a la mLAN MIDI.
- Las señales de la mLAN que se pueden recibir simultáneamente en un Macintosh están limitadas al número de señales que se pueden transmitir desde un solo dispositivo mLAN. Incluso si se ha hecho la configuración OMS para varios puertos, la recepción está limitada a las señales transmitidas desde un solo dispositivo mLAN.

El sonido se interrumpe

- Puede que se haya desconectado el cable de un puerto cuyo LED esté en rojo, o que se haya apagado ese dispositivo.
- Puede que se haya incorporado un bus al que están conectados varios dispositivos.
- El bus puede contener un nodo con un dispositivo de un formato anterior (IEEE 1394 - 1995), como una DVCam de un modelo anterior.
- Puede que en el Macintosh se estén ejecutando numerosas aplicaciones, o que esté intentando transmitir demasiados canales de audio. El sonido podría interrumpirse si el Macintosh se ve obligado a procesar un volumen demasiado grande de datos.

Hay problemas con el sonido

- ¿La configuración del reloj es correcta? Si el reloj no está sincronizado correctamente, la calidad del sonido puede verse afectada. Además, el A4000/A5000 y el CS6x/CS6R/S80 s sólo admiten 44,1 kHz.

No se puede sincronizar el Macintosh con otros dispositivos

- No se puede utilizar un Macintosh como auxiliar de otro dispositivo.

Se oye un sonido al desconectar un cable

- Un dispositivo que reciba audio mLAN puede producir una especie de "eco" cuando se desconecta el cable del dispositivo que está transmitiendo dicha señal. Si le ocurre esto, detenga la transmisión/recepción o baje el volumen antes de desconectar el cable.



M.D.G., Pro Audio & Digital Musical Instrument Division, Yamaha Corporation
©2000 Yamaha Corporation

mLAN

Guide Book *Basic concepts of mLAN*

Leitfaden *Basiskonzepte von mLAN*

Guide *Principes de base du mLAN*

Guía *Conceptos básicos de mLAN*

English

Deutsch

Français

Español

Table of Contents

Basic Concepts of mLAN	4
Features of mLAN.....	9
Features Inherited from IEEE 1394.....	9
Features of mLAN Products.....	9
Technical Explanations	10
1. About IEEE 1394	10
2. Device Connections (Topology, Routes, Cycle Master)	11
3. Bus Reset (Long, Short)	13
4. Calculating the Number of Hops and Cable Length	14
5. Bandwidth Issues.....	15
6. Cable Power	16
7. Hot Plugging / Unplugging	18
8. Bus Status Indication (LED).....	18
9. Other Protocols, Drivers.....	19
10. mLAN Connection Manager	20
11. mLAN Fs Manager	22
Index	23

The company names and product names in this guide are the trademarks or registered trademarks of their respective companies.

Basic Concepts of mLAN

“mLAN” is a digital network designed for musical applications. It uses and extends the industry standard “IEEE (I triple E) 1394” high performance serial bus.

In a musical environment without mLAN, dozens of various types of cables such as audio cables, phone cables, and MIDI cables are required, with different types of cable for each device and application. Also, the MIDI and audio signal flow is determined by the way in which cables are connected, meaning that cables must be reconnected if you wish to reconfigure the system.

For example if you have purchased a new synthesizer, you will need two MIDI cables plus two phone cables in the case of a stereo output instrument (or in some cases even more if the instrument has more than two audio outputs). When making connections, attention must also be paid to the input/output direction of each jack, the left/right channel, and in some cases, an understanding of impedance is also required.

As systems become larger, such factors produce more complexity and expense. Incorrect connections and other problems can increase. The time required to troubleshoot mistakes and problems also increases, resulting in wasted time. More than one reader has doubtless had the frustrating experience of tracing through an intricate web of cables one by one, just to track down a single faulty contact in one cable.

mLAN provides a dramatic simplification by allowing all such connections to be combined into a single IEEE 1394 compatible cable, and also making possible the construction of far more powerful systems.

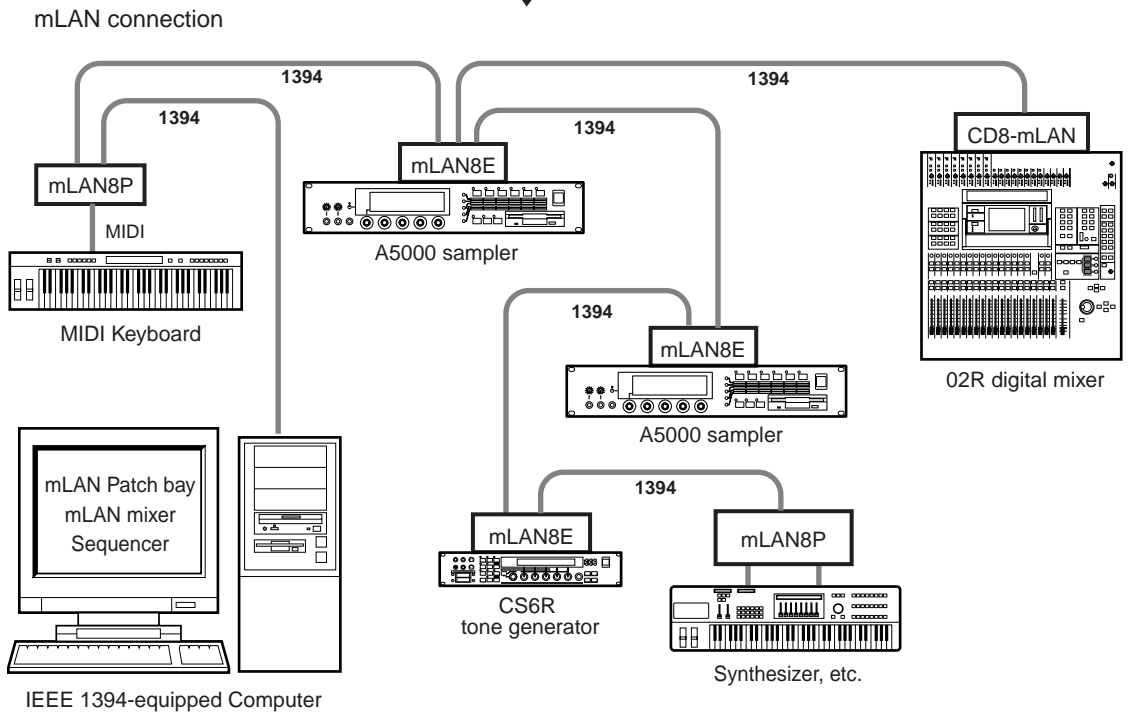
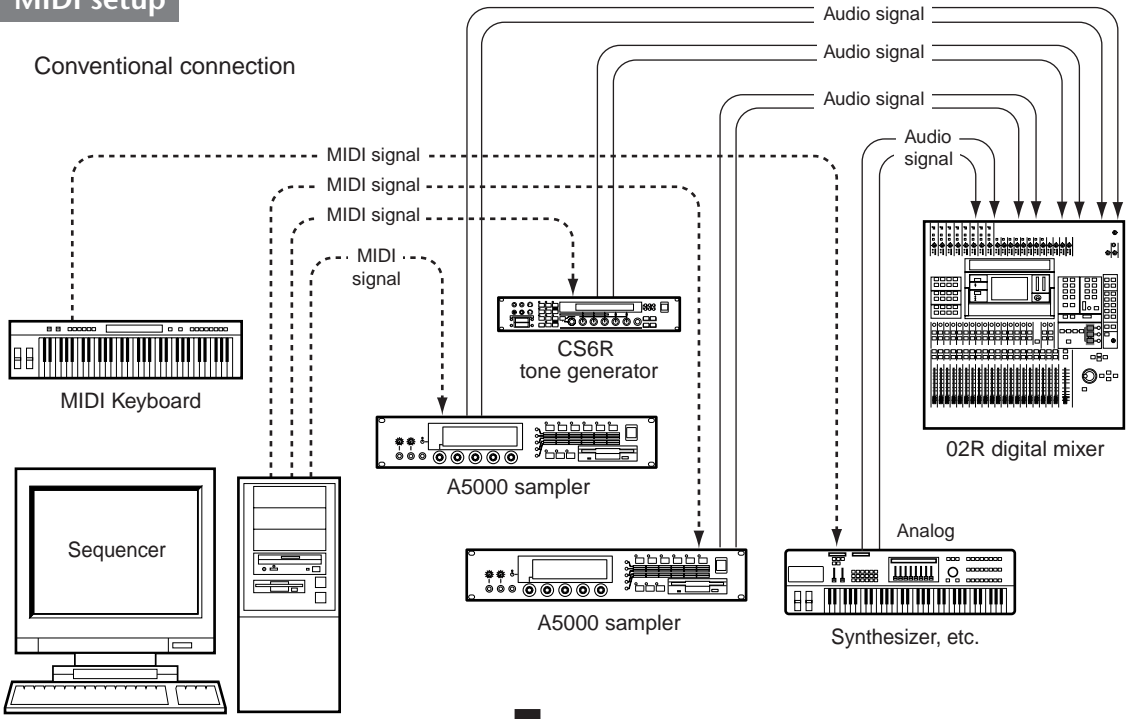
In addition, the flow of MIDI and audio signals between mLAN devices can be freely changed without actually reconnecting any cables, and such configurations can be recorded as well.

Theoretically, the IEEE 1394 bus that mLAN uses is capable of transmitting over one hundred channels of CD-quality digital audio data (equivalent to more than 256 MIDI cables) over a single cable at one time.

Details will be given later, but if the system contains sixteen or fewer nodes (devices in the network), a system can be constructed simply by connecting devices consecutively. No special knowledge is required. Currently, a system can consist of a maximum of 63 devices, but in the future larger systems of up to 63×1023 devices can be constructed by observing certain simple rules.

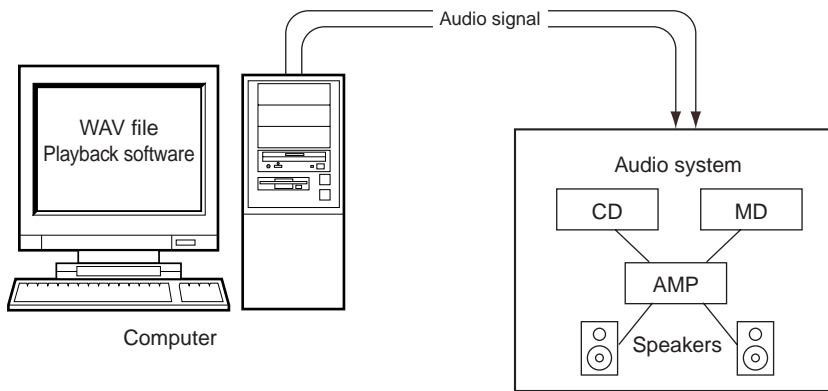
Figure 1: Conventional connections compared to mLAN connections

MIDI setup

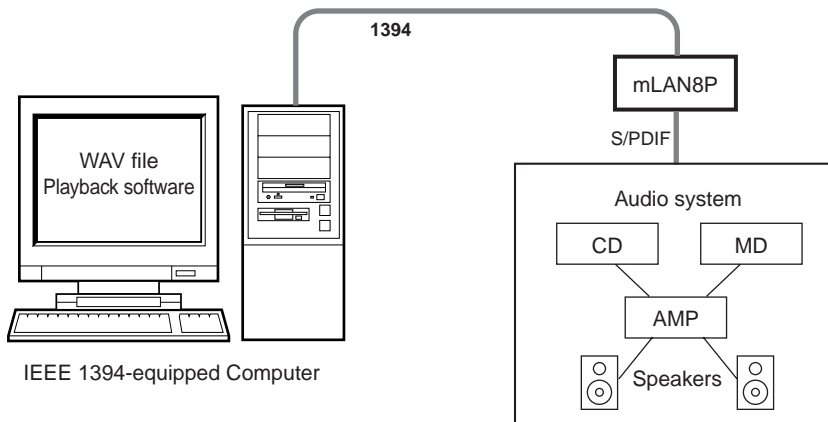


Home PC setup

Conventional connection

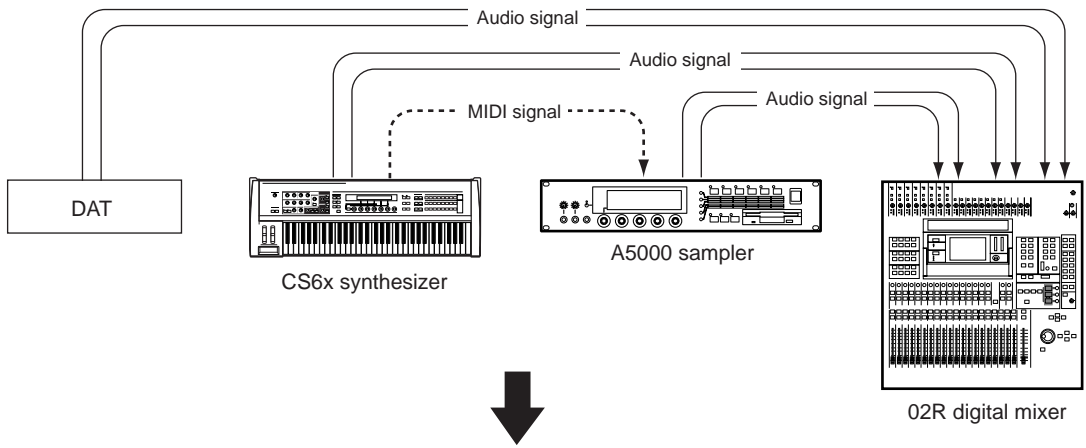


mLAN connection

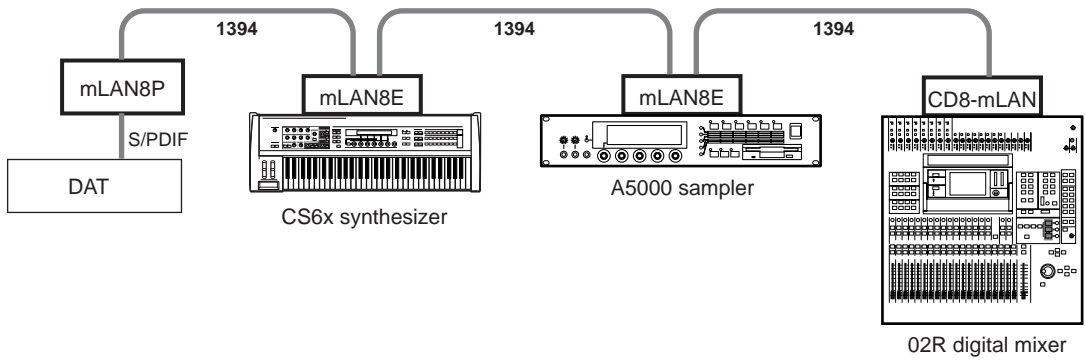


Live performance setup

Conventional connection

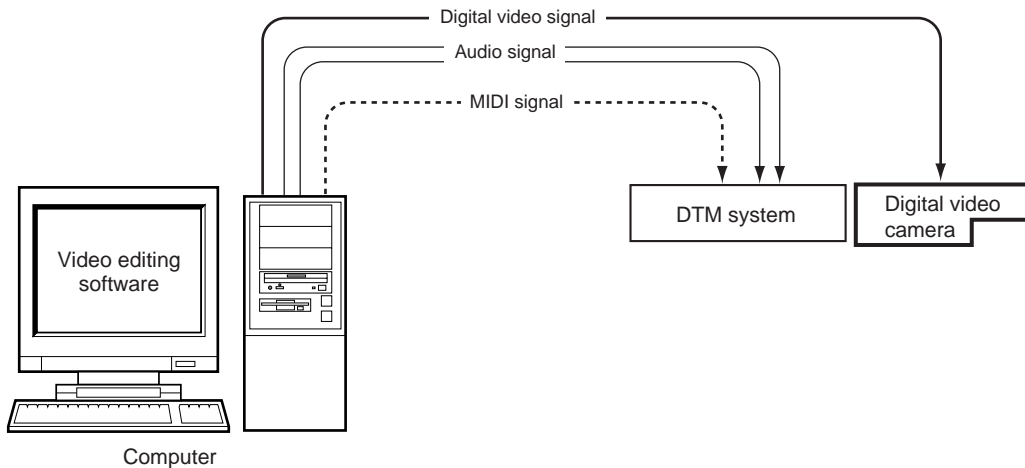


mLAN connection

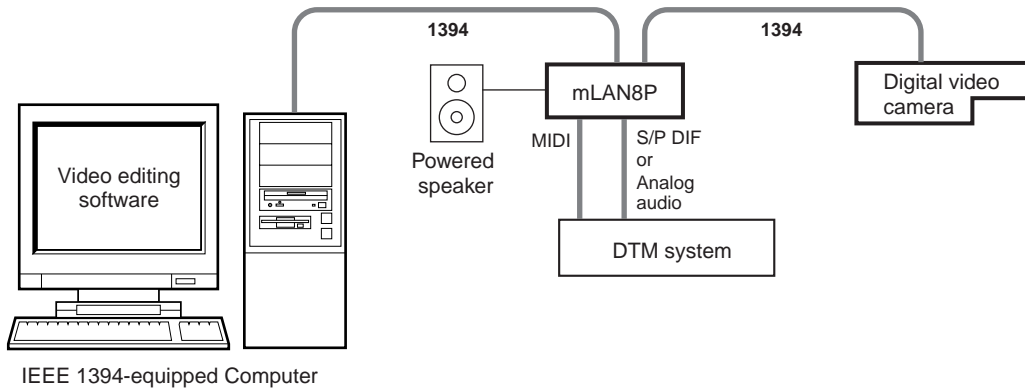


DV editing setup

Conventional connection



mLAN connection



NOTE The signals from the digital video camera are not recognized by mLAN8P but passed through it to the computer.

Features of mLAN

Features Inherited from IEEE 1394

- Only one type of cable is needed, in contrast to the multiple varieties required by conventional systems. In addition, jacks have no distinction of input or output, making it easy to connect a system without special knowledge.
- Data transfer rates of 100/200/400 Mbps (megabits per second) are supported. In the future, this is expected to be expanded to 800M/1.6Gbps (gigabits per second).
- Up to 63 devices can be connected. In the future, devices called “bridges” can be used to expand connections to as many as 63 x 1023 devices.
- Cables can be connected and disconnected without turning off the power (**hot pluggable**).
- Since industry-standard IEEE 1394 is used, compatibility with a variety of devices is expected into the future.
- Isochronous transfer allows data to be transferred in realtime. This is ideal for transfer of real-time data such as video and audio.

Features of mLAN Products

- The current mLAN data transfer rate is 200 Mbps.
- Electronic musical instruments and audio devices can be connected even without a computer, making it easy to construct digital network.
- MIDI and audio signal flow can be routed freely without being limited by the actual cable configuration. Signal flow between nodes can be changed without having to physically reconnect the devices, and such configurations can be recorded.
- mLAN specifications will continue to be upgraded as new products are developed. mLAN supports future expansions of its functionality, and is an specification that will “continue to evolve”.

Technical Explanations

1. About IEEE 1394

This is a standard defined by the IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). It is being used to implement low-cost high-speed digital networks that connect computer equipment to consumer devices (audio equipment, video equipment, electronic musical instruments) or to connect consumer devices to each other.

Although "IEEE 1394-1995" provides for a maximum of 400 Mbps (megabits per second) data transfer between computer devices, the standard is being expanded to allow data transfer at speeds of 1.6 Gbps (gigabits per second) in the future. At a speed of 200 Mbps, it is theoretically possible to handle more than one hundred channels of CD-quality digital audio data simultaneously with musical data equivalent to more than 256 MIDI cables.

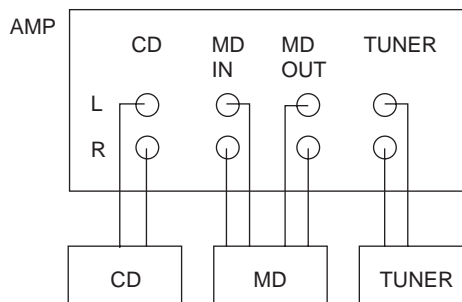
In addition, the numerous types of cables required by a conventional system to carry different types of data such as video, audio, and MIDI are no longer needed, since all data is carried over a single type of cable connected sequentially.

In the case of audio devices, conventional systems were connected in a radiating topology where connections radiated from the AV amp to the various components (CD, MD, tuner etc.). In contrast, IEEE 1394 allows a simpler method of connection in which a single type of cable is used to sequentially connect each device (amp→CD→MD→tuner). No particular knowledge is required when making connections, and new devices can be added to the system simply by connecting them sequentially.

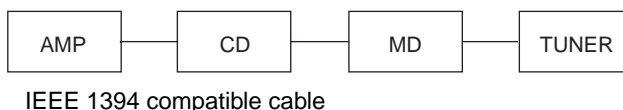
This also applies to networks connected to multimedia computers, AV devices, and electronic musical instruments, making it extremely simple to create more powerful systems than ever before.

Figure 2: Example of audio connections

Conventional connections: Attention must be paid to L/R and IN/OUT, and a limited number of devices can be connected.



IEEE 1394 connections: No particular knowledge is required, and connections may be made in any order. Up to 63 devices can be connected.



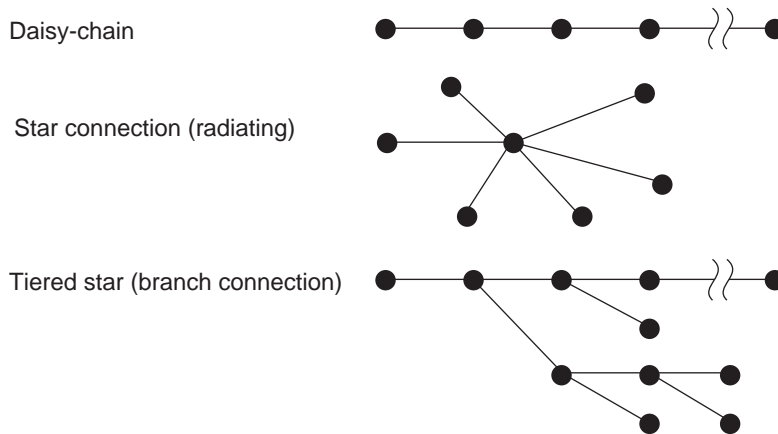
Technical points regarding IEEE 1394 are explained below.

2. Device Connections (Topology, Routes, Cycle Master)

This section provides information that will be needed by power users who wish to use IEEE 1394 with maximum efficiency. Users who are connecting 16 or fewer devices (nodes) using standard 4.5 m cables will not require this information.

“Topology” refers to the overall shape of the connected nodes (devices in the network). Types of topology include daisy-chain, star, and tiered star.

Figure 3: Types of topology



In these topologies, it is possible for any node to be seen from any other node as being in a “tree” structure. In this case, the single selected node is called the “root node.” As the name suggests, the tree structure is similar to the branched form of a tree, but is normally drawn upside down from an actual tree. Thus, the “root” will be depicted at the top of the diagram. As shown in the following diagrams, any node in the topology can be the root node.

Figure 4

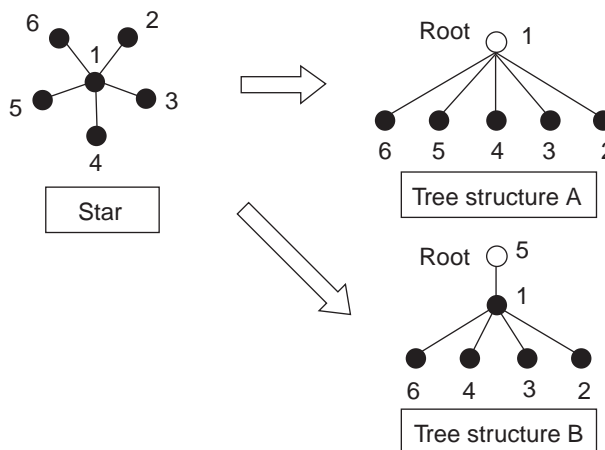
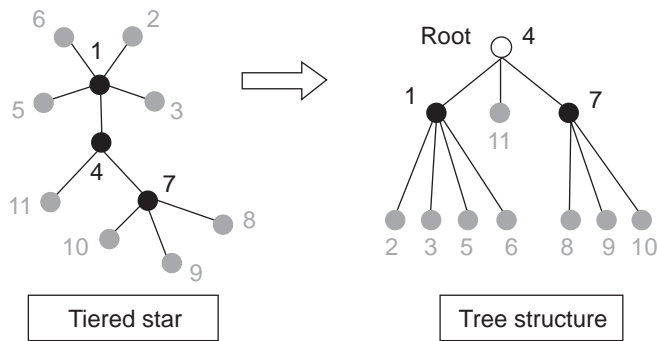


Figure 5



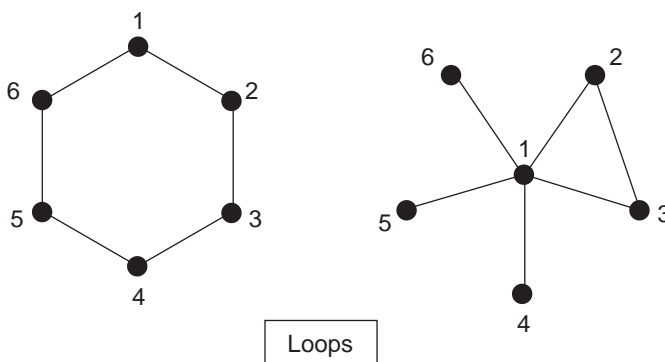
The above diagrams show the frequently-used tiered star (multiple stars that are connected) as a tree structure. In a tree structure, nodes that are not connected to another node in the direction away from the root are called **“leaf nodes.”** In the above diagrams, these nodes are shown in gray.

Since IEEE 1394 treats all topologies as tree structures, a specific node will automatically be selected as the root node. (It is also possible for the user to specify a specific node as the root.) In order to transfer realtime data such as audio and MIDI, the clocks that are built into each device to measure data timing must be synchronized; i.e., the devices must be synchronized. The node containing the clock used as the master is called the **“cycle master,”** and the root node fulfills this role.

The cycle master node is indispensable when transferring realtime data such as audio and MIDI. If the power of the cycle master node is turned off, or if the cable is disconnected from it, it will no longer be possible to transfer data. Consequently, the sound will be interrupted. If this occurs another node will be selected as the root node, and data transfer will resume.

By using IEEE 1394 compatible extending and relaying devices, bus connections can be branched and extended in an efficient manner. Such devices are collectively called **“repeaters.”**

Of the different types of topology, **“loops”** cannot be interpreted as a type of tree; thus, it is not permitted to create a loop within the topology.



3. Bus Reset (Long, Short)

When a cable is connected or disconnected within a network, or when the power of a node is turned on or off, the bus* will be initialized and the network will be reconfigured. There are two types of bus reset: long bus reset and short bus reset.

* “Bus” is a technical term indicating a system by which multiple electronic devices share a single communication route to transfer data. IEEE 1394 is a “bus” specification. In the document, the term “bus” refers to the portion that is operating according to IEEE 1394.

■ Long bus reset

This will occur when the topology has been changed or broken without leaving the previous root, or if the power of the root node has been turned off. This will also occur if a device that does not support short bus reset (such as an IEEE 1394-1995 compatible DV camcorder) is connected. Since a certain amount of time is required for reconfiguration, audio data etc. will be interrupted.

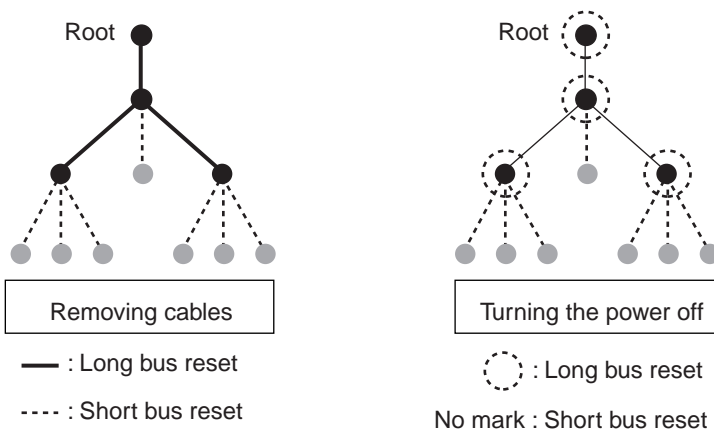
After the bus has been initialized, the following processes are performed:

- The parent/child relationships between each node are determined, and after the root node has been decided, self-identifying packets (basic data) for each node will be transmitted. This is called “tree identification.”)
- The root node will be assigned as the cycle master.

■ Short bus reset

This will occur if the change in topology does not involve the root, and since it requires less time than the long bus reset, audio data etc. will not be interrupted. This will occur when a leaf node is added or removed, or if the power of a leaf node is turned on or off.

mLAN feature
 In the case of mLAN devices, the cable port LED will light green to indicate cable ports connected as leaf nodes.



4. Calculating the Number of Hops and Cable Length

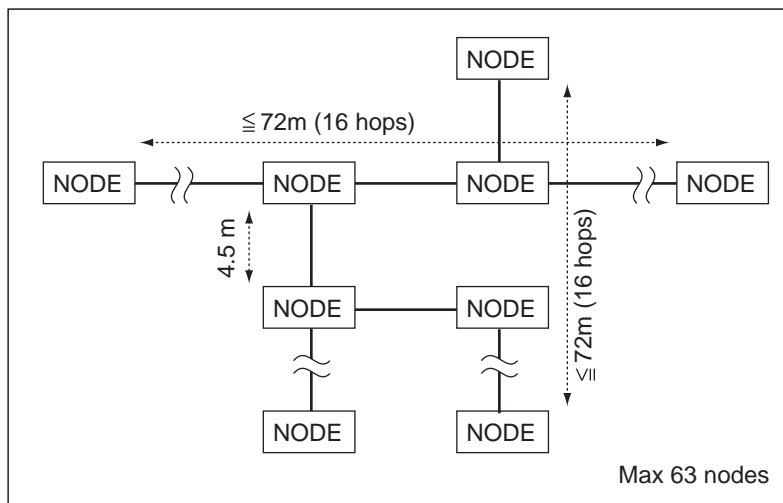
English

The number of hops indicates the distance between two nodes in the bus (system), and expressed by the number of cables between the two nodes.

The maximum number of hops is not the number of cables in the network; it simply means the maximum number of hops between any two nodes (not necessarily from the root). At present, the maximum is 16 hops. Even by using shorter cables such as 1 meter, it is not possible to increase the number of nodes or hops that can be used.

At present, a maximum of 63 nodes can be connected. In the future, devices called “bridges” will make it possible to connect up to 63 x 1023 devices.

Figure 6: Number of hops



5. Bandwidth Issues

■ Isochronous transfer

The **isochronous data transfer** used by IEEE 1394 is a transfer method that guarantees the right to transmit or receive data at fixed intervals (125 microseconds). This makes it possible to transmit data in realtime. It is particularly suitable for data of a realtime nature, such as video and audio. This fixed interval (125 microseconds) is managed by the cycle master node, and access rights are granted preferentially to the cycle master node.

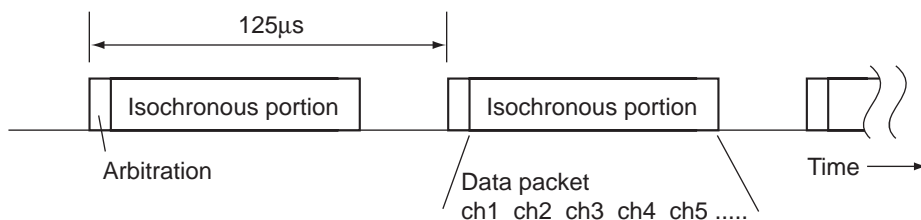
■ Arbitration

In order for a node to transmit data packets, it must obtain bus access rights. The root node **arbitrates bus access rights**, and ultimately grants access rights to a single node. It is not possible for multiple nodes to simultaneously access a single bus.

Arbitration is performed as follows:

- The node that wishes to transmit a data packet first transmits a “request” to the root node.
- Upon receiving this request, the root node transmits “permission” to the node that sent the request.
- The node that transmitted the request receives the “permission,” thereby obtaining access rights.
- The node that obtained access rights may then transmit data packets.
- The request and permission can be transmitted much faster if the node is closer to the root node (that is, fewer hops between the node and the root). Consequently, the star topology can handle the bus more efficiently than a daisy-chain topology.

Figure 7: Isochronous sub-actions



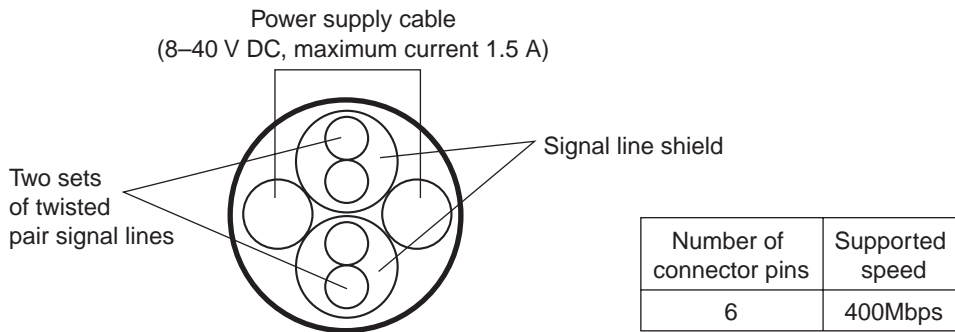
6. Cable Power

Nodes with multiple IEEE 1394 connectors have the important role of relaying and transmitting data between multiple connected nodes. In order for data to be transferred from one node to another, each node between these nodes must relay the data accurately. A small amount of electrical power is required for the relay functionality to operate. So that its relay functionality will continue to operate even if the power of a device is turned off, there must be a means of supplying power from other nodes. Thus, standard IEEE 1394 cables use a four-pin configuration; four pins for data and control signals, or a six-pin configuration; four pins for data and control signals and two pins for electrical power.

mLAN feature

Although DV cables that omit the power lines do exist, mLAN products use six-pin cables.

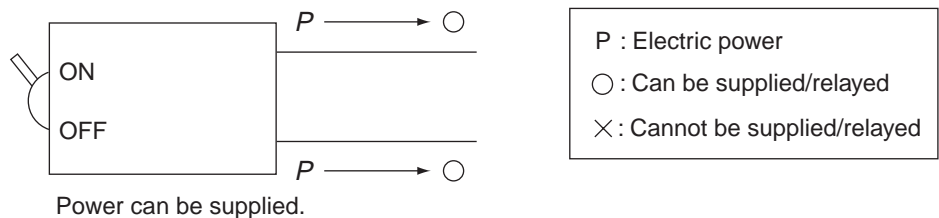
Figure 8: Cross-section of a six-pin cable



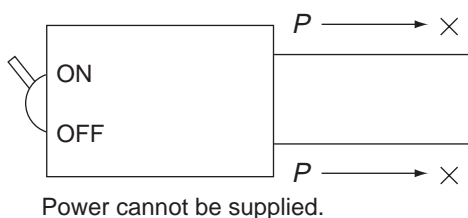
Since the six-pin cables are able to transmit power, power can be distributed between nodes of the network. Nodes can be classified by how they handle power.

By power supply

A. Nodes that are able to supply power to another node via the cable. These are called "power nodes."

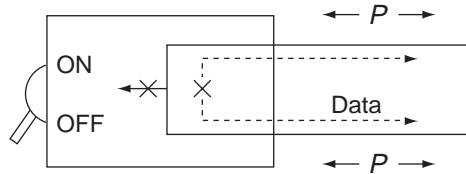


B. Nodes that are not able to supply power.



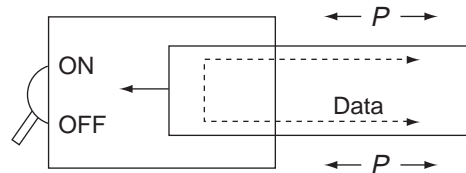
By power consumption

- c. Nodes that take no power at all from the cable. When their power is turned off, they will also cease functioning as bus relays.



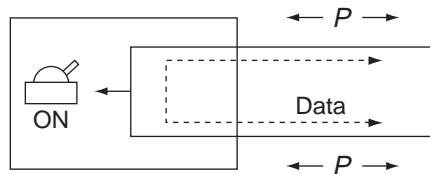
When the power is turned off, the nodes do not obtain power and cease functioning as bus relays.

- d. Nodes that can obtain power from the cable and function as bus relays.



When the power is turned off, the nodes can still obtain power and function as bus relay. When the power is turned off, the nodes can still obtain power and function as bus relay.

- e. Nodes that can obtain power from the cable and perform all of their own functions (low power consumption portable devices etc.).

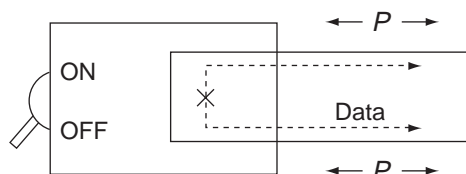


The nodes can obtain power and perform all of their own functions.

For the purpose of power, a node will have a combination of functionality from [A, B] and [c, d, e].

mLAN feature

For the current mLAN devices, this will generally be [B] and [c]. In other words, a system consisting solely of mLAN devices will function as a single system only if the power of all devices (nodes) is turned on.



7. Hot Plugging / Unplugging

IEEE 1394 allows cables to be freely plugged and unplugged even if the power is turned on. Since IDs are assigned automatically when the topology is modified, the user does not need to reset the IDs. The system can be used immediately after it has been connected.

mLAN feature

One feature of mLAN is that after nodes are connected, the MIDI and audio signal flow can be routed freely without having to actually change physical connections. No particular care need be taken regarding the order of connections.

8. Bus Status Indication (LED)

mLAN products have a two-color LED (green and red) by their connector port, a three-color (green, red and orange) LED labeled RT/ERR and a blue LED labeled ACTIVE, nearby this. The ACTIVE LED indicates that this node is functioning as a relay. If a node is not Powered-on but its ACTIVE indicator is lit, it is receiving power from another node.

RT/ERR can be either green or red:

[Green] Indicates that this is the root node.

[Red]/[Orange]..... Indicates that an error has occurred. The type of error is indicated by the way in which the connector LED is lit. For details, refer to the table in the Owner's Manual for the respective device.

If the above-mentioned RT/ERR does not indicate an error (i.e., dark or lit green), the connector LED has the following meaning:

[Green] The node connected to this connector is a leaf node. Even if this connector is unplugged, a major change (such as splitting the bus (system) into two) will not occur.

[Red] The node connected to this connector is not a leaf node. If this connector is unplugged, the bus (system) will be split into two parts. As a result, a Long Bus Reset may occur and the sound may be interrupted.

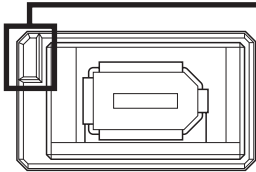
RT/ERR



Green : The node is a root node.
 Red, Orange : An error has occurred.

Blue : The node functions as bus relay.

ACTIVE



Green : A leaf node is connected.
 Red : The connected node is not a leaf node.
 (This is not an error.)

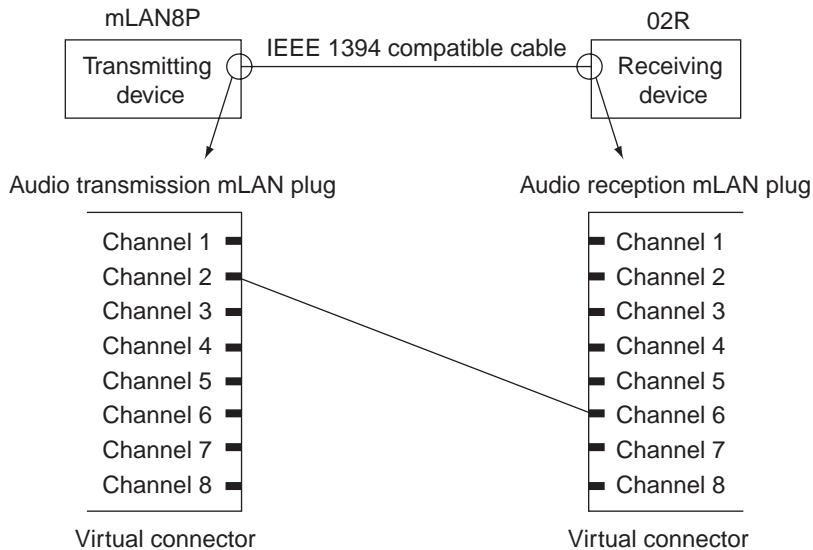
9. Other Protocols, Drivers

The IEEE 1394 specification is broadly used in DV connectors for digital video. Although DV includes an audio signal in addition to the video, it uses a different format than mLAN, and DV audio cannot be handled directly by an mLAN device. In order to handle DV audio on mLAN, a converter device and/or computer software is separately required.

10. mLAN Connection Manager

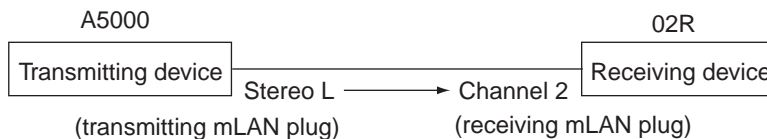
The audio/MIDI data that flows over mLAN is transferred using virtual connectors called “mLAN plugs.” The logical routes that are established between these plugs are called “mLAN connections.”

Figure 9: An example of audio signals



- An mLAN connection is expressed as the combination of
- transmitting device — transmitting mLAN plug (mLAN output plug)
 - receiving device — receiving mLAN plug (mLAN input plug)

Figure 10: An example of an mLAN connection



The mLAN connection manager is a function possessed by all mLAN devices, and is a module that manages the specified mLAN connections on each node.

The mLAN connection manager has the following functionalities:

- By request from another mLAN node, it creates mLAN connections in the mLAN plug of the mLAN nodes.
- In response to inquiry from another software module, it provides mLAN connection data.
- When the bus is reconfigured due to a bus reset or power-off, it is able to automatically restore mLAN connections.

The mLAN connection data is stored by the receiving device. Even when a bus reset occurs or the power is turned off, the mLAN connection data is preserved.

After a bus reset occurs or the power is turned on, a receiving device will search for the transmitting device based on its stored mLAN connection data, and will re-establish the mLAN connections.

NOTE An ID unique to each device is embedded in each node. The receiving device remembers the transmitting device by this ID. This means that even if the model of device is identical, the mLAN connection will not be restored if the ID is different.

For example in the mLAN connection example shown above, the 02R remembers that it received data from a certain A5000, but the mLAN connection will not be restored if a different A5000 is connected.

If the transmitting device is not found, the mLAN connection data will be maintained, but the mLAN connection will not be restored.

NOTE The mLAN connection will be restored when the transmitting device that could not be found is then connected. However if a different mLAN connection is established before this occurs, the mLAN connection will not be restored.

For example in the case of the above mLAN connection example, the 02R will preserve the mLAN connection data even when the A5000 is disconnected. When the A5000 is connected once again, the connection will be restored. However if, while the A5000 is disconnected, the user establishes an mLAN connection to a different instrument on channel 2 (the mLAN plug on which an mLAN connection had been established with the A5000), the mLAN connection will be overwritten. Subsequently even if the instrument is disconnected and the A5000 is reconnected, the 02R will remember the mLAN connection with the instrument. Accordingly the mLAN connection with the A5000 will not be recovered.

11. mLAN Fs Manager

mLAN Fs Manager manages the master and slave relationship between each node's word clock (WC/WCLK).

To transmit and receive digital audio data between multiple devices correctly, you need to assign one of the devices on the bus as "master" so that the rest of the devices lock to the word clock generated from the master device.

The word clock master setting provides two modes: manual mode and auto mode.

Using the group master setting makes it easy to set one device to master and the other devices to slave.

■ Manual mode

In this mode, the user assigns devices as master and slave. The user also assigns a group master. After a Bus Reset or Power-on Reset occurs, the master/slave relationship is restored based on the stored information. If the master device no longer exists after a Bus Reset or Power-on Reset occurs, the slave devices cannot receive word clock data. Therefore, audio data on those devices will be muted.

■ Auto mode

In this mode, the master/slave relationship is automatically determined. If the user has specified group master, the remainder become slaves.

The word clock master/slave relationship specified before a Bus Reset or Power-on Reset occurs will not be stored. Instead, the word clock master/slave relationship will be re-configured based on the stored audio stream connection, so that the device that transmits audio will become master.

Index

A

ACTIVE	18
Arbitration	15
audio stream	22

B

branch connection	11
bridges	9, 14
bus	13
bus reset	13

C

Cable power	16
connection manager	20
cycle master	12, 15

D

daisy-chain	11
drivers	19

F

Fs manager	22
------------------	----

G

Gbps	9, 10
------------	-------

H

hops	14
hot pluggable	9
Hot Plugging	18

I

ID	21
IEEE	10
Isochronous position	15
Isochronous sub-action	15
Isochronous transfer	9, 15

L

leaf nodes	12
LED	13, 18
Long bus reset	13

M

manual mode	22
master	22
Mbps	9, 10
mLAN connections	20
mLAN plug	20
module	20

N

node	11
------------	----

P

permission	15
power nodes	16
power-on reset	22
protocols	19

R

relay functionality	16
repeaters	12
request	15
root node	11
RT/ERR	18

S

self-identifying packets	13
Short bus reset	13
slave	22
star connection	11

T

tiered star	12
topology	11
transfer in realtime	9, 12, 15
tree identification	13
tree structure	11

U

Unplugging	18
------------------	----

W

word clock (WC)	22
-----------------------	----

Inhaltsverzeichnis

Basiskonzepte von mLAN.....	4
Leistungsmerkmale von mLAN	9
Von IEEE 1394 übernommene Leistungsmerkmale	9
Leistungsmerkmale von mLAN-Produkten	9
Technische Erläuterungen	10
1. Informationen zu IEEE 1394.....	10
2. Geräteverbindungen (Topologie, Leitwege, Cycle Master)..	11
3. Bus-Reset (lang, kurz)	13
4. Berechnung von Hopanzahl und Kabellänge	14
5. Fragen zur Bandbreite	15
6. Stromversorgung über Kabel.....	16
7. „Hot Plugging“- und „Unplugging“-Funktionalität.....	18
8. Bus-Statusanzeige (LED)	18
9. Andere Protokolle, Treiber.....	19
10. mLAN-Verbindungsmanager	20
11. mLAN Fs Manager	22
Index	23

Die in diesem Leitfaden erwähnten Firmen- und Produktnamen sind Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen.

Basiskonzepte von mLAN

Bei „mLAN“ handelt es sich um ein digitales, für musikalische Anwendungen entwickeltes Netzwerk, das den als Industriestandard definierten seriellen Hochleistungs-Bus „IEEE 1394“ verwendet und erweitert.

In einer musikalischen Umgebung ohne mLAN sind Dutzende verschiedener Kabel wie Audiokabel, Phonokabel und MIDI-Kabel erforderlich, wobei für jedes Gerät und jede Anwendung eine andere Kabelart benötigt wird. Darüber hinaus hängt der MIDI- und Audio-Signalfuß davon ab, wie die Kabel angeschlossen sind, d. h., um das System neu zu konfigurieren, müssen Sie die Kabel umstecken.

Für einen neuen Synthesizer mit Stereoausgang benötigen Sie beispielsweise zwei MIDI-Kabel und zwei Phonokabel (bzw. in manchen Fällen sogar mehr, falls das Instrument mehr als zwei Audioausgänge besitzt). Beim Anschließen der Kabel muß auf die Eingangs-/Ausgangsrichtung jeder Buchse sowie auf den linken/rechten Kanal geachtet werden, in einigen Fällen sind sogar Impedanzkenntnisse erforderlich.

Bei größeren Systemen verursachen solche Faktoren eine immer höhere Komplexität und höhere Kosten. Es können Probleme wie z. B. nicht korrekt vorgenommene Kabelverbindungen auftauchen. Dies führt unter Umständen zu Zeitverlusten durch die Suche nach Fehlern und Problemen. Viele Leser wissen sicherlich aus eigener Erfahrung, wie frustrierend es ist, in einem verwickelten Kabelnetz jedes Kabel einzeln zu prüfen, um das eine falsch angeschlossene Kabel zu finden.

mLAN bietet eine drastische Vereinfachung dieser Problematik, da alle Verbindungen in einem einzelnen IEEE 1394-kompatiblen Kabel kombiniert werden und außerdem die Konstruktion sehr viel leistungsfähigerer Systeme möglich ist.

Darüber hinaus läßt sich der MIDI- und Audiosignalfuß zwischen mLAN-Geräten ohne Umstecken der Kabel beliebig ändern, und diese Konfigurationen können aufgezeichnet werden.

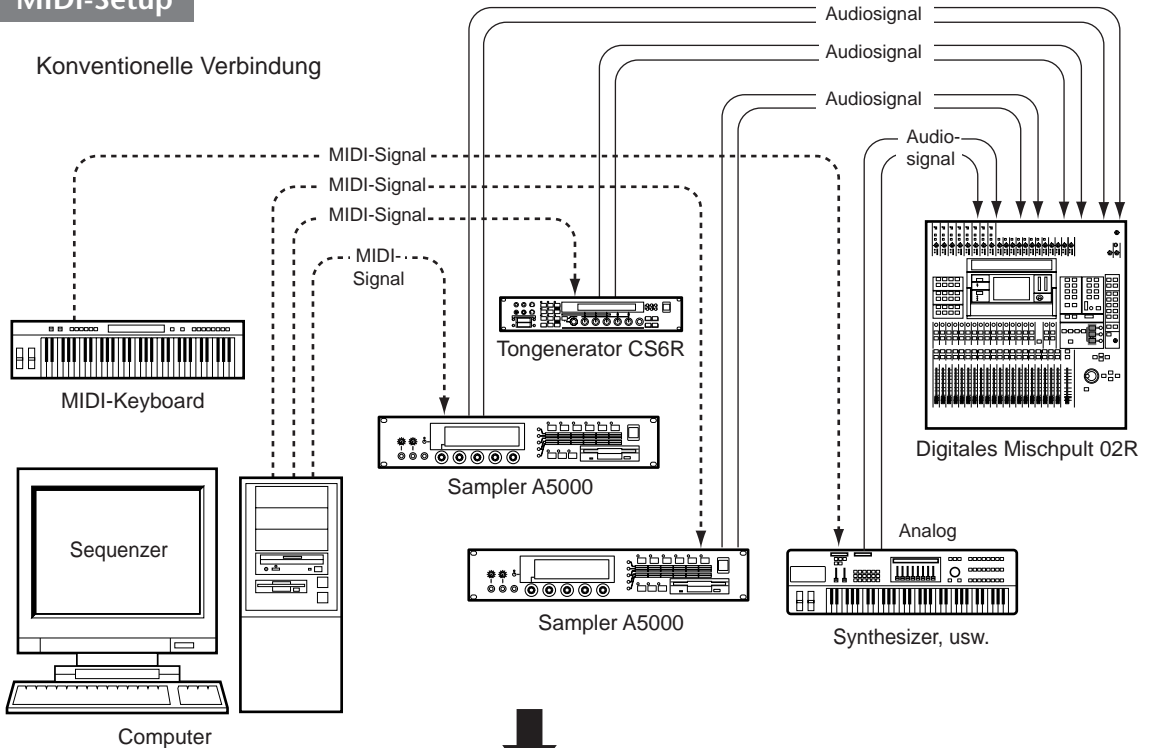
Theoretisch kann der von mLAN verwendete IEEE 1394-Bus über ein einziges Kabel gleichzeitig auf über 100 Kanälen digitale Audiodaten in CD-Qualität übertragen, was der Kapazität von mehr als 256 MIDI-Kabeln entspricht.

Einzelheiten hierzu finden Sie weiter unten, aber wenn das System aus nicht mehr als 16 Knoten (Geräten im Netzwerk) besteht, kann es ganz einfach eingerichtet werden, indem die Geräte sequentiell miteinander verbunden werden. Dazu ist kein spezielles Wissen erforderlich. Zur Zeit kann ein System maximal 63 Geräte umfassen, aber zukünftig können unter Einhaltung einiger einfacher Regeln Systeme mit bis zu 63×1.023 Geräten eingerichtet werden.

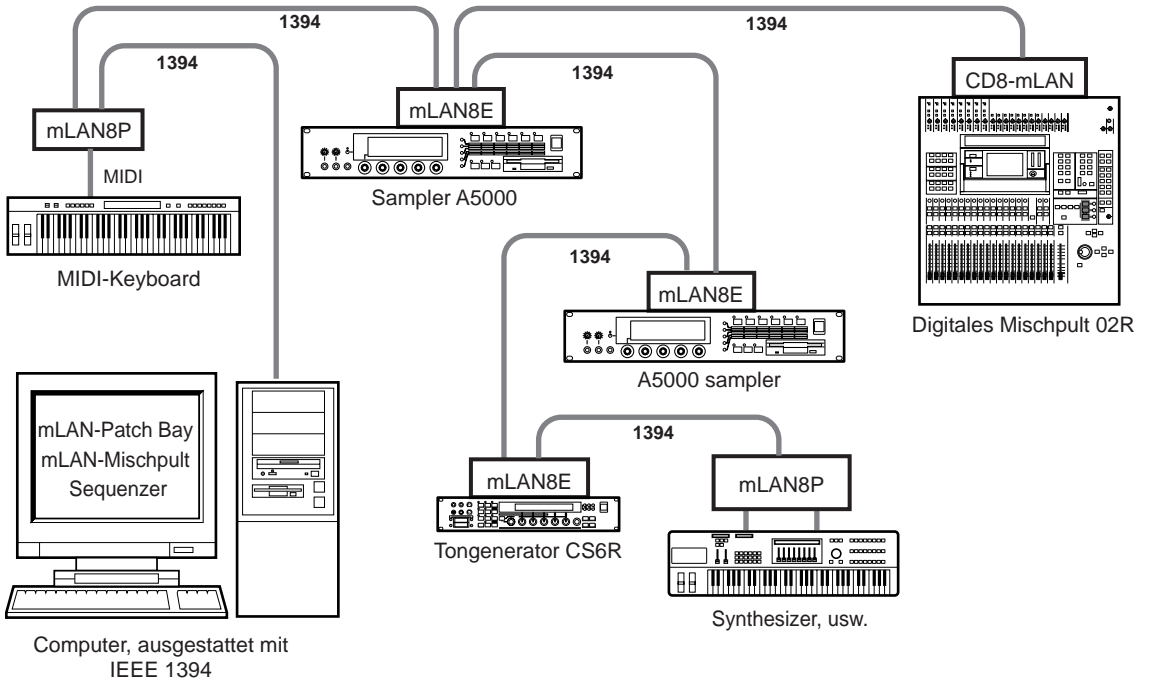
Abbildung 1: Konventionelle Verbindungen im Vergleich zu mLAN-Verbindungen

MIDI-Setup

Konventionelle Verbindung



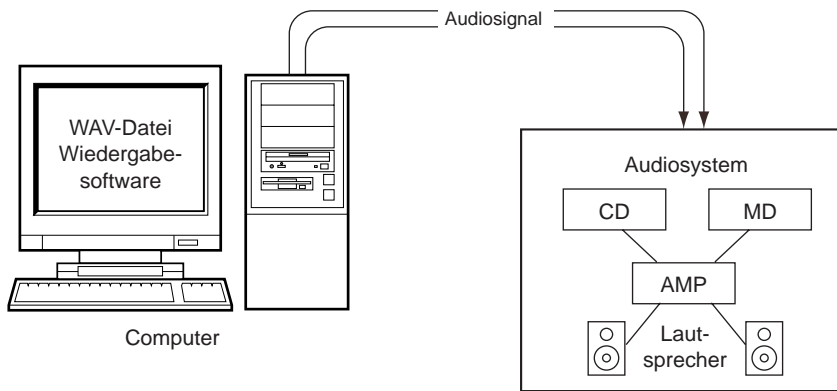
mLAN-Verbindung



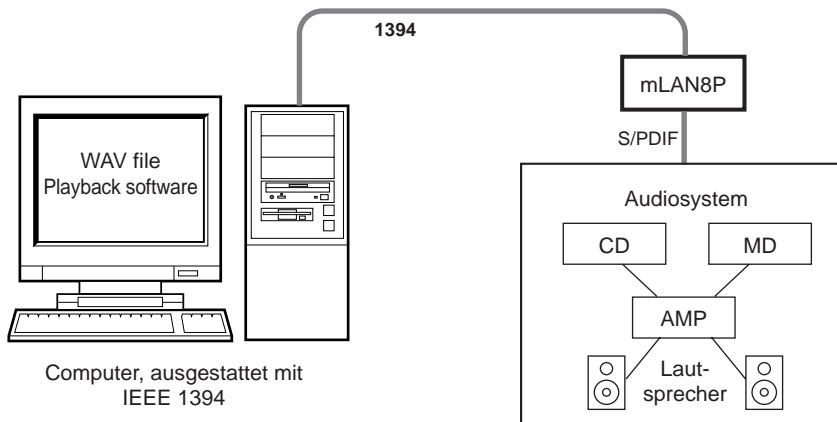
Deutsch

Heim-PC-Setup

Konventionelle Verbindung

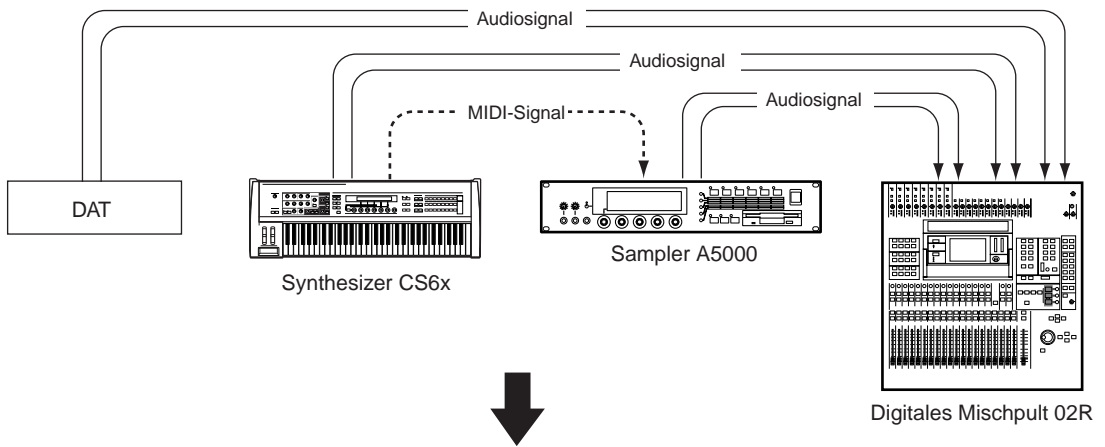


mLAN-Verbindung

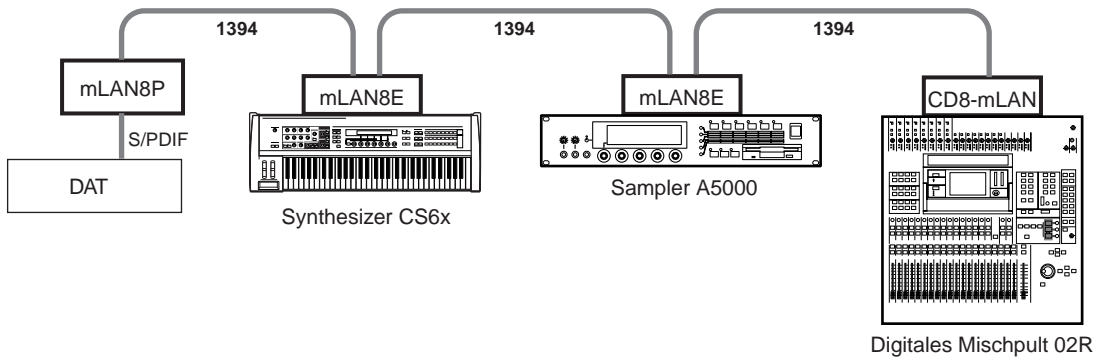


Setup für Live-Performance

Konventionelle Verbindung

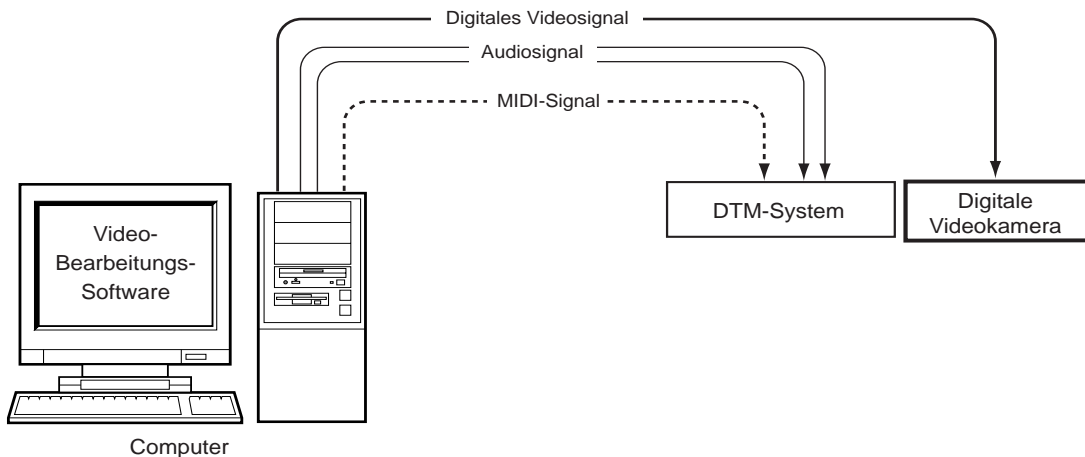


mLAN-Verbindung

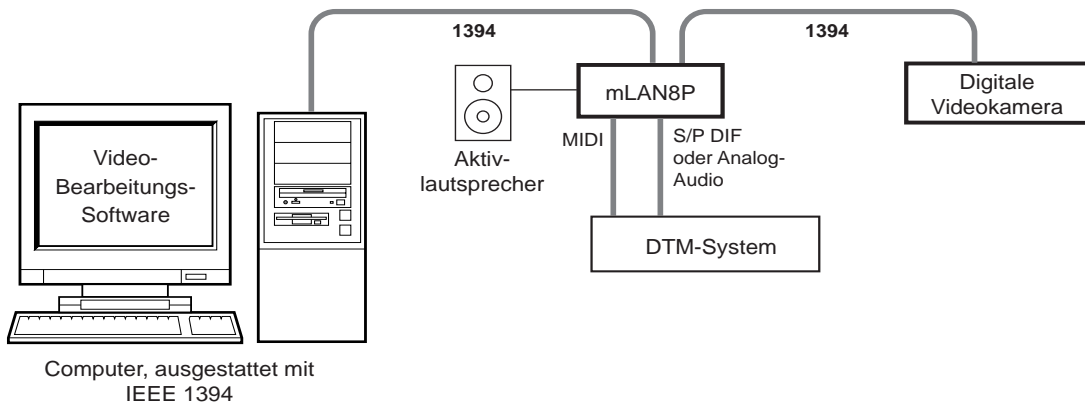


Setup für DV-Bearbeitung

Konventionelle Verbindung



mLAN-Verbindung



HINWEIS Die Signale der digitalen Videokamera werden von mLAN8P nicht erkannt, sondern an den Computer weitergegeben.

Leistungsmerkmale von mLAN

Von IEEE 1394 übernommene Leistungsmerkmale

- Im Gegensatz zur Vielzahl von Kabelarten, die für konventionelle Systeme benötigt werden, ist nur eine Kabelart erforderlich. Außerdem gibt es keine Unterscheidung zwischen Eingangs- und Ausgangsbuchsen, weswegen sich die Kabelverbindungen eines Systems ohne spezielles Wissen problemlos herstellen lassen.
- Es werden Datenübertragungsraten von 100/200/400 Mbps (Megabit pro Sekunde) unterstützt. Zukünftig werden sie voraussichtlich auf 800M/1,6Gbps (Gigabit pro Sekunde) erweitert.
- Es können bis zu 63 Geräte angeschlossen werden. In Zukunft können „Brücken“ genannte Geräte verwendet werden, um die Verbindungen auf 63 x 1.023 Geräte auszubauen.
- Kabel lassen sich bei eingeschaltetem Gerät ein- und ausstöpseln (**hot pluggable**).
- Da der Industriestandard IEEE 1394 verwendet wird, ist für die Zukunft die Kompatibilität mit einer Vielzahl von Geräten zu erwarten.
- Die isochrone Übertragung ermöglicht die Übertragung von Daten in Echtzeit. Dies ist ideal für die Übertragung von Echtzeitdaten wie Video- und Audiodaten.

Leistungsmerkmale von mLAN-Produkten

- Die aktuelle mLAN-Datenübertragungsrate beträgt 200 Mbps.
- Elektronische Musikinstrumente und Audiogeräte können auch ohne einen Computer miteinander verbunden werden, was die Errichtung eines digitalen Netzwerks erleichtert.
- Der MIDI- und Audio-Signalfluß sind unabhängig von der aktuellen Kabelkonfiguration und können frei geleitet werden. Der Signalfluß zwischen Knoten läßt sich ohne Umstöpseln der Kabelverbindungen ändern, und die Konfigurationen können außerdem aufgezeichnet werden.
- Da laufend neue Produkte entwickelt werden, werden die mLAN-Spezifikationen ständig aktualisiert. mLAN unterstützt zukünftige Erweiterungen seiner Funktionalität, es handelt sich um eine „Spezifikation in Entwicklung“.

Technische Erläuterungen

1. Informationen zu IEEE 1394

Hierbei handelt es sich um einen vom IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) definierten Standard. Mit seiner Hilfe lassen sich preiswerte digitale Hochgeschwindigkeitsnetzwerke implementieren, um eine Computerausrüstung mit elektronischen Geräten (Audio- und Videogeräte, elektronische Musikinstrumente) oder elektronische Geräte untereinander zu verbinden.

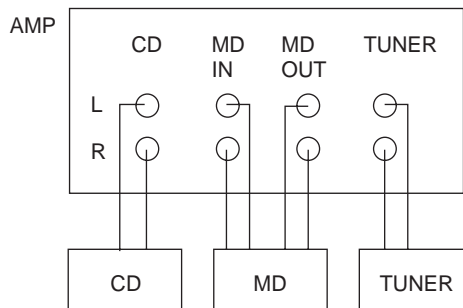
Zur Zeit unterstützt „IEEE 1394-1995“ eine maximale Geschwindigkeit von 400 Mbps (Megabit pro Sekunde) bei der Datenübertragung zwischen Computergeräten, in Zukunft wird der Standard jedoch auf Datenübertragungsraten von 1,6 Gbps (Gigabit pro Sekunde) erweitert. Bei einer Geschwindigkeit von 200 Mbps ist es theoretisch möglich, mehr als hundert Kanäle digitaler Audio-Daten in CD-Qualität und gleichzeitig Musikdaten (MIDI-Events) mit einer Bandbreite von 256 MIDI-Kabeln zu übertragen.

Darüber hinaus werden die verschiedenen in einem konventionellen System erforderlichen Kabelarten, die zur Übertragung unterschiedlicher Datentypen wie Video-, Audio- und MIDI-Daten verwendet werden, nicht mehr benötigt, da alle Daten über eine einzige, sequentiell verbundene Kabelart übertragen werden. Im Falle von Audiogeräten sind konventionelle Systeme in einer sternförmigen Topologie verbunden, bei der die Verbindungen vom Verstärker zu den einzelnen Komponenten (CD, MD, Tuner usw.) ausstrahlen. Im Gegensatz dazu ermöglicht IEEE 1394 eine einfachere Verbindungsmethode, bei der die einzelnen Geräte mit einer einzigen Kabelart sequentiell aneinander angeschlossen werden (Verstärker→CD→MD→Tuner). Zum Herstellen der Verbindungen ist kein spezielles Wissen erforderlich, und neue Geräte können einfach sequentiell an das System angeschlossen werden.

Dies gilt auch für mit Multimedia-Computern, AV-Geräten und elektronischen Musikinstrumenten verbundene Netzwerke, wodurch sich auf extrem einfache Weise Systeme einrichten lassen, die leistungsfähiger als je zuvor sind.

Abbildung 2: Beispiel für Audio-Verbindungen

Konventionelle Verbindungen: L/R sowie IN/OUT müssen beachtet werden, und es lässt sich nur eine begrenzte Anzahl an Geräten anschließen.



IEEE 1394-Verbindungen: Es ist kein spezielles Wissen erforderlich, und Verbindungen können in beliebiger Reihenfolge vorgenommen werden. Es können bis zu 63 Geräte angeschlossen werden.



IEEE 1394-kompatibles Kabel

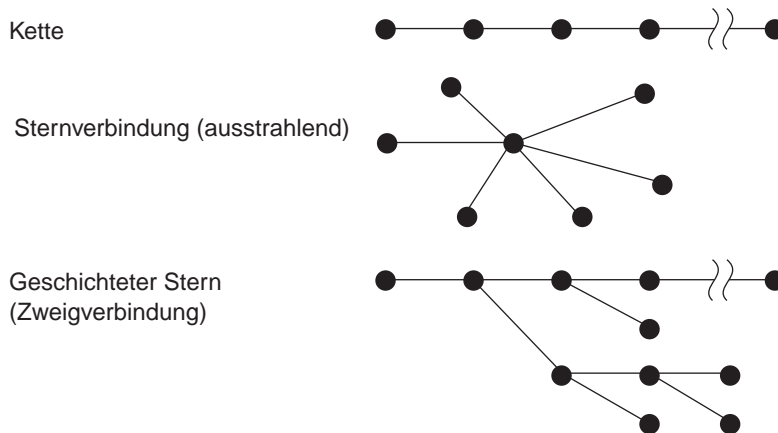
Technische Details zu IEEE 1394 finden Sie weiter unten.

2. Geräteverbindungen (Topologie, Leitwege, Cycle Master)

Die Informationen in diesem Abschnitt richten sich an Power User, die IEEE 1394 mit maximaler Effizienz einsetzen möchten. Wenn Sie maximal 16 Geräte (Knoten) mit Hilfe von 4,5 m-Kabeln miteinander verbinden möchten, benötigen Sie diese Informationen nicht.

„**Topologie**“ bezieht sich auf die Form der miteinander verbundenen Knoten (Geräte in einem Netzwerk). Verschiedene Topologiearten sind Kette, Stern und geschichteter Stern.

Abbildung 3: Topologiearten



Innerhalb dieser Topologien kann man, ausgehend von einem beliebigen Knoten, jeden anderen Knoten als Teil einer „Baumstruktur“ betrachten. In diesem Fall wird der einzeln ausgewählte Knoten der „**Stammknoten**“ genannt. Wie der Name andeutet, ähnelt die Baumstruktur der verzweigten Form eines Baumes, sie unterscheidet sich jedoch hinsichtlich der Darstellung. So wird der „Stamm“ im Gegensatz zu einem wirklichen Baum oben im Diagramm abgebildet. Wie die folgenden Diagramme zeigen, kann jeder beliebige Knoten in der Topologie der Stammknoten sein.

Abbildung 4

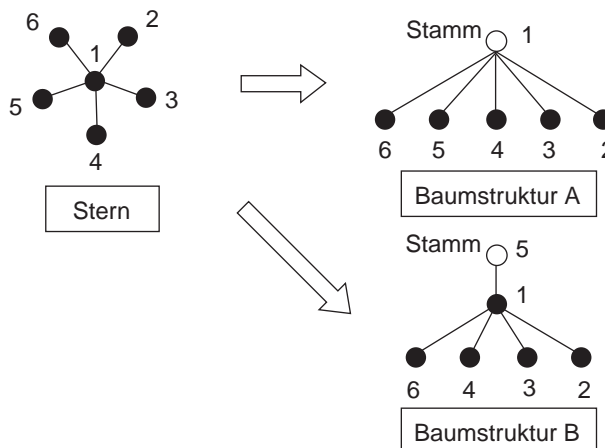
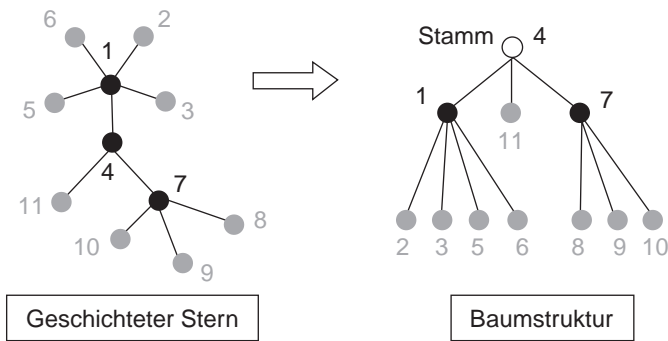


Abbildung 5



Deutsch

Die oben abgebildeten Diagramme zeigen den häufig verwendeten geschichteten Stern (mehrere miteinander verbundene Sterne) als Baumstruktur. In einer Baumstruktur heißen Knoten, die mit einem anderen Knoten in der dem Stamm entgegengesetzten Richtung verbunden sind, „**Zweigknoten**“. In den oben abgebildeten Diagrammen sind diese Knoten grau.

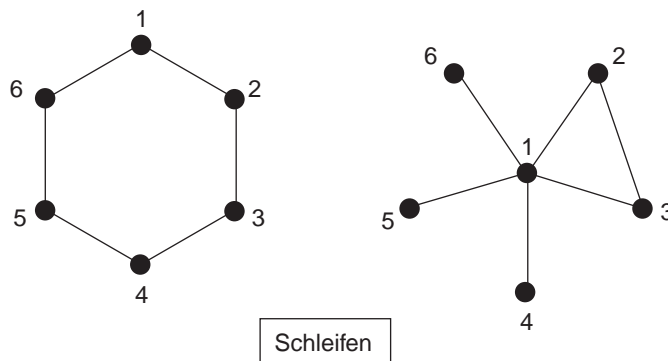
Da IEEE 1394 alle Topologien als Baumstrukturen behandelt, wird automatisch ein bestimmter Knoten als Stammknoten ausgewählt. (Der Stammknoten kann auch vom Benutzer festgelegt werden.)

Zur Übertragung von Echtzeitdaten wie Audio- und MIDI-Daten müssen die in jedes Gerät zum Messen des Datentimings eingebauten Taktgeber aufeinander abgestimmt werden; d. h., die Geräte müssen synchronisiert werden. Der Knoten, dessen Taktgeber als zentraler Taktgeber verwendet wird, wird „**Cycle Master**“ genannt. Diese Funktion erfüllt der Stammknoten.

Der Cycle Master-Knoten ist unentbehrlich für die Übertragung von Echtzeitdaten wie Audio- und MIDI-Daten. Wird der Cycle Master-Knoten ausgeschaltet oder sein Kabel ausgestöpselt, können keine Daten mehr übertragen werden. Darum wird die Wiedergabe sofort unterbrochen. In diesem Fall wird ein anderer Knoten als Stammknoten ausgewählt und anschließend die Datenübertragung fortgesetzt.

Durch die Verwendung von IEEE 1394-kompatiblen Vermittlungs- und Weitersendegeräten lassen sich die Bus-Verbindungen auf effektive Weise verzweigen und erweitern. Solche Geräte werden kollektiv „**Repeater**“ genannt.

Von den verschiedenen Topologiearten lassen sich „**Loops**“ (Schleifen) nicht als Baum interpretieren. Daher ist es nicht erlaubt, innerhalb einer Topologie eine Schleife zu erzeugen.



3. Bus-Reset (lang, kurz)

Wenn ein Kabel innerhalb eines Netzwerks ein- oder ausgestöpselt oder ein Knoten ein- oder ausgeschaltet wird, wird der Bus* initialisiert und das Netzwerk neu konfiguriert. Es gibt zwei Arten von Bus-Reset: der lange und der kurze Bus-Reset.

* „Bus“ ist die technische Bezeichnung für ein System, in dem mehrere elektronische Geräte einen einzelnen Kommunikationsleitweg für die Datenübertragung gemeinsam nutzen. IEEE 1394 ist eine „Bus“-Spezifikation. In diesem Dokument bezieht sich „Bus“ auf den gemäß IEEE 1394 betriebenen Abschnitt.

■ Langer Bus-Reset

Hierzu kommt es, wenn die Topologie verändert oder unterbrochen wurde, ohne daß der vorherige Stamm beibehalten wird, oder wenn der Stammknoten ausgeschaltet wurde. Außerdem kommt es dazu, wenn ein Gerät, das den kurzen Bus-Reset nicht unterstützt (wie z. B. ein IEEE 1394-1995-kompatibler DV-Camcorder), angeschlossen ist. Da die Neukonfiguration kurze Zeit in Anspruch nimmt, werden die Audiodaten usw. unterbrochen.

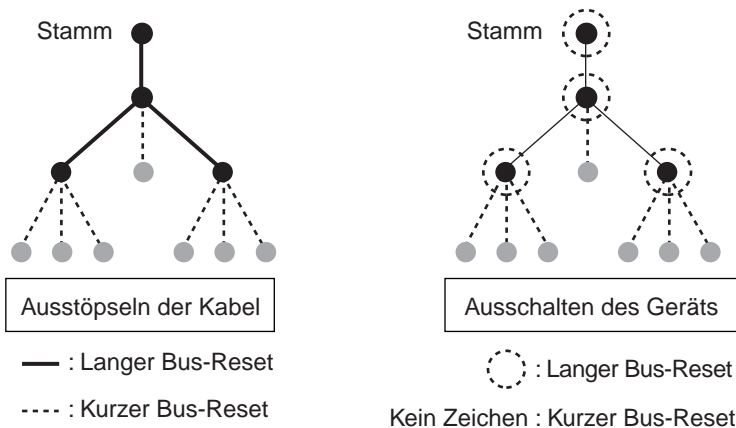
Nach der Initialisierung des Bus werden die folgenden Verfahren ausgeführt:

- Die hierarchischen Beziehungen zwischen den Knoten werden bestimmt, und nach der Festlegung eines Stammknotens werden für jeden Knoten selbstidentifizierende Pakete (Basisdaten) gesendet. (Dies wird „Baumidentifizierung“ genannt.)
- Dem Stammknoten wird die Funktion des Cycle Masters zugewiesen.

■ Kurzer Bus-Reset

Hierzu kommt es, wenn die Topologieänderung nicht den Stamm betrifft, also wenn beispielsweise ein Zweigknoten hinzugefügt oder entfernt bzw. ein- oder ausgeschaltet wird. Da dies weniger Zeit als der lange Bus-Reset in Anspruch nimmt, werden Audiodaten usw. nicht unterbrochen.

mLAN-Funktion
Bei mLAN-Geräten zeigt die grün aufleuchtende Kabelbuchsen-LED an, daß das Gerät als Zweigknoten angeschlossen ist.



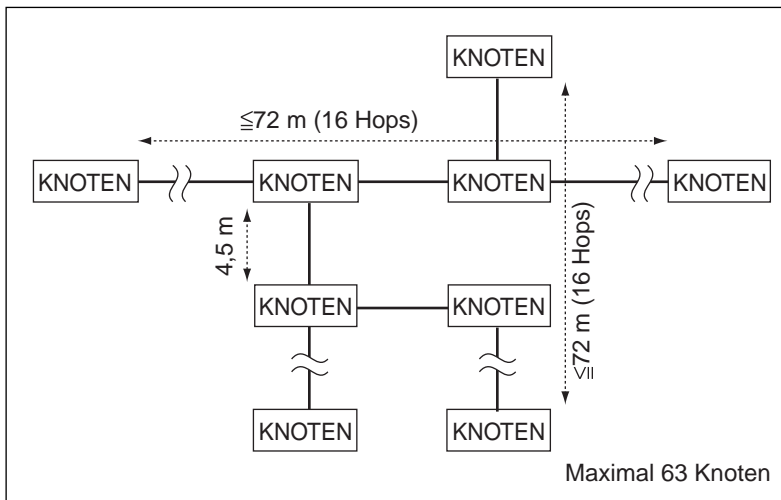
4. Berechnung von Hopanzahl und Kabellänge

Die Anzahl an Hops zeigt die Entfernung zwischen zwei Knoten im Bus (System) an. Sie wird durch die Anzahl der Kabel zwischen zwei Knoten ausgedrückt.

Die maximale Anzahl an Hops ist nicht identisch mit der Anzahl an Kabeln im Netzwerk; sie entspricht einfach der maximalen Anzahl an Hops zwischen zwei beliebigen Knoten (nicht notwendigerweise zwischen dem Stammknoten und einem anderen Knoten). Zur Zeit beträgt die maximale Anzahl 16 Hops. Auch durch die Verwendung von kürzeren Kabeln lässt sich die Anzahl der verwendbaren Knoten oder Hops nicht erhöhen.

Momentan lassen sich bis zu 63 Knoten miteinander verbinden. In Zukunft wird es möglich sein, mit Hilfe von „Brücken“ genannten Geräten bis zu 63×1.023 Geräte miteinander zu verbinden.

Abbildung 6: Anzahl an Hops



5. Fragen zur Bandbreite

■ Isochrone Übertragung

Bei der für IEEE 1394 verwendeten **isochronen Datenübertragung** handelt es sich um eine Übertragungsmethode, die Sende- oder Empfangsrechte in festen Zeitintervallen (125 Mikrosekunden) gewährt. Dadurch können Daten in Echtzeit übertragen werden. Die Methode ist besonders geeignet für Echtzeitdaten wie Video- und Audiodaten.

Das festgelegte Intervall (125 Mikrosekunden) wird vom Cycle Master-Knoten gesteuert, der auch bei der Vergabe von Zugriffsrechten bevorzugt wird.

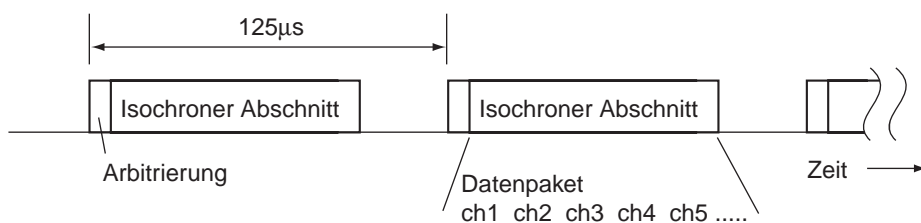
■ Arbitrierung

Um Datenpakete senden zu können, muß ein Knoten Buszugriffsrechte besitzen. Der Stammknoten **ist zuständig für die Zuteilung von Buszugriffsrechten** und gewährt jeweils einem einzelnen Knoten Zugriffsrechte. Es können nicht mehrere Knoten gleichzeitig auf einen einzelnen Bus zugreifen.

Die Arbitrierung läuft folgendermaßen ab:

- Der Knoten, der ein Datenpaket senden möchte, sendet zunächst eine „Anfrage“ an den Stammknoten.
- Nach Erhalt dieser Anfrage sendet der Stammknoten eine „Berechtigung“ an den anfragenden Knoten.
- Der anfragende Knoten empfängt die „Berechtigung“ und erhält dadurch die Zugriffsrechte.
- Der Knoten, dem Zugriffsrechte zugeteilt wurden, kann dann die Datenpakete senden.
- Das Senden von Anfrage und Berechtigung nimmt um so weniger Zeit in Anspruch, je näher sich der Knoten am Stammknoten befindet (d. h., desto geringer die Anzahl an Hops zwischen Knoten und Stamm ist). Folglich kann eine Sterntopologie den Bus effizienter abwickeln als eine Kettentopologie.

Abbildung 7: Isochrone Unteraktionen



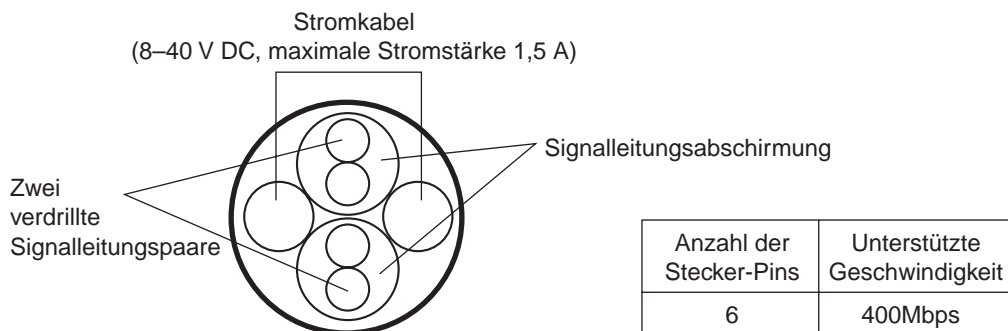
6. Stromversorgung über Kabel

Knoten mit mehreren IEEE 1394-Steckern spielen eine wichtige Rolle beim Übertragen und Weitersenden von Daten zwischen mehreren miteinander verbundenen Knoten. Um eine ordnungsgemäße Übertragung von einem Knoten zu einem anderen zu gewährleisten, müssen alle Knoten, die sich zwischen diesen Knoten befinden, die Daten korrekt weiterleiten. Für den Betrieb dieser Weiterleitungsfunktionalität ist eine geringe Menge an elektrischen Strom erforderlich. Damit die Weiterleitung auch funktioniert, wenn ein Gerät ausgeschaltet ist, muß dieses Gerät mit Strom von anderen Knoten versorgt werden. Daher benutzen Standard-IEEE 1394-Kabel entweder eine Vier-Pin-Konfiguration (vier Pins für Daten und Steuersignale) oder eine Sechs-Pin-Konfiguration (vier Pins für Daten und Steuersignale und zwei Pins für elektrischen Strom).

mLAN-Funktion

Obwohl DV-Kabel ohne Stromleitung verfügbar sind, verwenden mLAN-Produkte Sechs-Pin-Kabel.

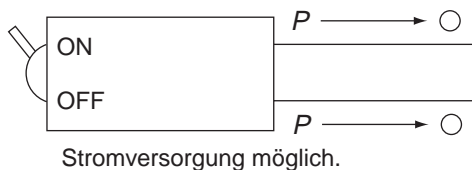
Abbildung 8: Querschnitt eines Sechs-Pin-Kabels



Da die Sechs-Pin-Kabel Strom übertragen können, ist es möglich, Strom zwischen den Knoten des Netzwerks zu verteilen. Die Knoten lassen sich nach ihrer Art der Behandlung von Strom klassifizieren.

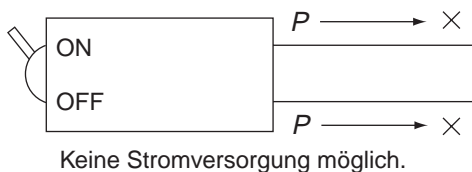
Nach Stromversorgung

A. Knoten, die andere Knoten über Kabel mit Strom versorgen können. Sie werden „Stromknoten“ genannt.



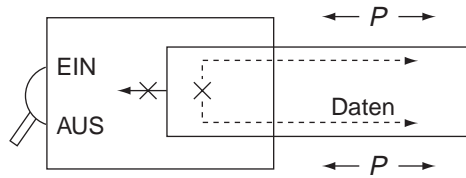
P : Elektrischer Strom
○ : Läßt sich versorgen/weiterleiten
× : Läßt sich nicht versorgen/weiterleiten

B. Knoten, die keinen Strom weiterleiten können.



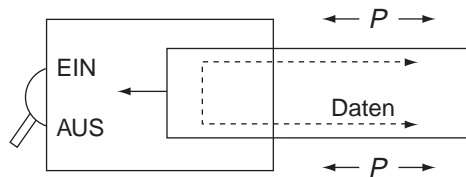
Nach Stromaufnahme

- C. Knoten, die in keiner Form Strom aus dem Kabel beziehen. Sind sie ausgeschaltet, ist keine Bus-Weiterleitung über sie möglich.



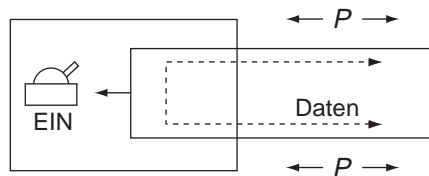
Wird der Strom abgeschaltet, erhalten die Knoten keinen Strom und leiten keine Daten weiter.

- D. Knoten, die Strom aus dem Kabel beziehen können und über die eine Bus-Weiterleitung möglich ist.



Wird der Strom ausgeschaltet, erhalten die Knoten dennoch Strom und leiten Daten weiter.

- E. Knoten, die Strom aus dem Kabel beziehen und alle ihre Funktionen ausführen können (tragbare Geräte mit niedrigem Stromverbrauch usw.).

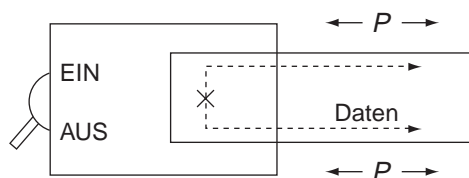


Die Knoten können Strom beziehen und alle ihre Funktionen ausführen.

Hinsichtlich der Strombehandlung haben alle Knoten eine Kombination der Funktionalität aus [A, B] und [C, D, E].

mLAN-Funktion

Für die aktuellen mLAN-Geräte ist dies in der Regel [B] und [C]. Mit anderen Worten, ein nur aus mLAN-Geräten bestehendes System funktioniert nur dann als Einzelsystem, wenn alle Geräte (Knoten) eingeschaltet sind.



7. „Hot Plugging“- und „Unplugging“-Funktionalität

IEEE 1394 ermöglicht das Ein- und Ausstöpseln von Kabeln bei eingeschalteten Geräten. Da die IDs bei einer Topologieänderung automatisch zugewiesen werden, muß der Benutzer sie nicht zurücksetzen. Das System läßt sich sofort nach Herstellung der Verbindung benutzen.

mLAN-Funktion

Zu den Leistungsmerkmalen von mLAN gehört, daß nach Herstellung der Knotenverbindungen der MIDI- und Audio-Signalfuß frei geleitet werden kann, ohne daß die physischen Verbindungen geändert werden müssen. Die Reihenfolge der Verbindungen spielt dabei keine Rolle.

8. Bus-Statusanzeige (LED)

mLAN-Produkte besitzen eine zweifarbige LED-Anzeige (grün und rot) neben dem Steckeranschluß, eine dreifarbige LED-Anzeige (grün, rot und orange) mit der Beschriftung RT/ERR und direkt daneben eine blaue LED-Anzeige mit der Beschriftung ACTIVE.

Die LED-Anzeige ACTIVE zeigt an, daß die Datenweiterleitung über diesen Knoten funktioniert. Wenn ein Knoten ausgeschaltet ist und die ACTIVE-Anzeige dennoch aufleuchtet, bezieht er Strom von einem anderen Knoten.

RT/ERR kann entweder grün oder rot sein:

[Grün] Zeigt den Stammknoten an.

[Rot]/[Orange] Zeigt das Auftreten eines Fehlers an. Die Art des Fehlers läßt sich anhand der Beleuchtung der Stecker-LED erkennen. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des entsprechenden Geräts.

Wenn die RT/ERR-LED keinen Fehler anzeigt (d. h. wenn sie nicht oder grün leuchtet), zeigt die Stecker-LED folgendes an:

[Grün] Der an diesen Stecker angeschlossene Knoten ist ein Zweigknoten. Wird der Stecker ausgestöpselt, kommt es nicht zu einer wichtigen Änderung (etwa einer Zweiteilung des Bus bzw. des Systems).

[Rot] Der an diesen Stecker angeschlossene Knoten ist kein Zweigknoten. Wenn der Stecker ausgestöpselt wird, wird der Bus (das System) in zwei Teile geteilt. Dies hat u. U. einen langen Bus-Reset und eine Unterbrechung der Klangwiedergabe zur Folge.

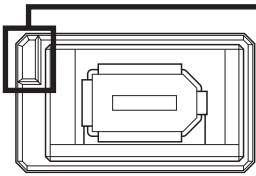
RT/ERR



Grün : Der Knoten ist ein Stammknoten.
 Rot, Orange : Ein Fehler ist aufgetreten.

Blau : Die Datenweiterleitung über diesen Knoten funktioniert.

ACTIVE



Grün : Ein Zweigknoten ist angeschlossen.

Rot : Der angeschlossene Knoten ist kein Zweigknoten.
 (Dies ist kein Fehler.)

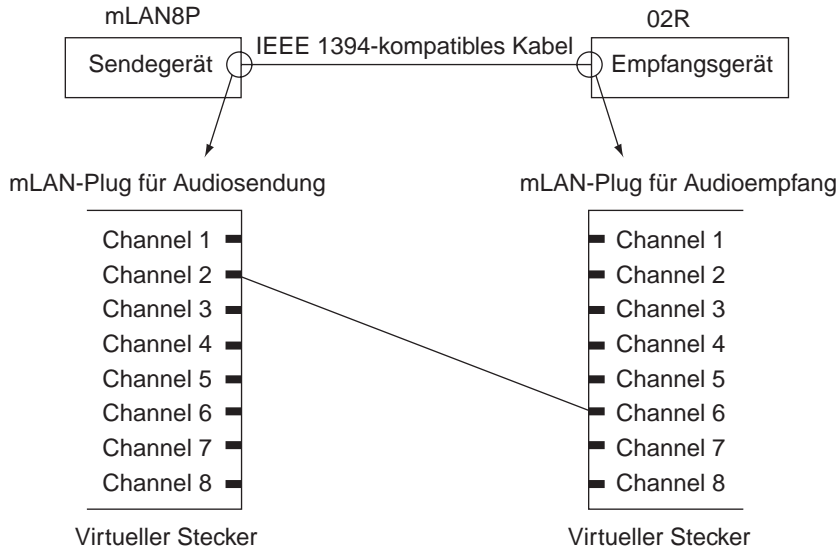
9. Andere Protokolle, Treiber

Die IEEE 1394-Spezifikation wird häufig in DV-Steckern für digitale Videogeräte verwendet. Das neben dem Videosignal in DV integrierte Audiosignal verwendet ein anderes Format als mLAN, weswegen das DV-Audiosignal nicht direkt von mLAN-Geräten verarbeitet werden kann. Zur Verarbeitung des DV-Audiosignals mit mLAN wird zusätzlich ein Konverter und/oder eine Computersoftware benötigt.

10. mLAN-Verbindungsmanager

Die über mLAN fließenden Audio-/MIDI-Daten werden unter Verwendung virtueller Stecker, der sog. „mLAN-Plugs“, übertragen. Die logischen Leitwege, die zwischen diesen Steckern definiert werden, heißen „mLAN-Verbindungen“.

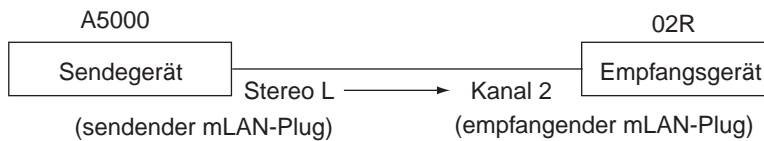
Abbildung 9: Ein Beispiel für Audiosignale



Eine mLAN-Verbindung wird ausgedrückt als Kombination aus:

- Sendegerät — sendender mLAN-Plug (mLAN-Ausgangsstecker)
- Empfängergerät — empfangender mLAN-Plug (mLAN-Eingangsstecker)

Abbildung 10: Ein Beispiel für eine mLAN-Verbindung



Der mLAN-Verbindungsmanager ist eine Funktion, die alle mLAN-Geräte besitzen. Dabei handelt es sich um ein Modul, das die für jeden Knoten definierten mLAN-Verbindungen verwaltet.

Der mLAN-Verbindungsmanager besitzt die folgende Funktionalität:

- Auf Anfrage eines anderen mLAN-Knotens erzeugt er mLAN-Verbindungen über die mLAN-Plugs der mLAN-Knoten.
- Als Antwort auf die Anfrage eines anderen Softwaremoduls stellt er mLAN-Verbindungsdaten zur Verfügung.
- Wenn infolge eines Bus-Resets oder nach dem Abschalten eines Geräts der Bus neu konfiguriert wird, stellt er die mLAN-Verbindungen automatisch wieder her.

Die mLAN-Verbindungsdaten werden vom Empfangsgerät gespeichert und bleiben erhalten, auch wenn es zu einem Bus-Reset kommt oder das Gerät ausgeschaltet wird.

Nach dem Bus-Reset bzw. Einschalten sucht das Empfangsgerät auf der Basis der gespeicherten mLAN-Verbindungsdaten nach dem Sendegerät und stellt die mLAN-Verbindungen wieder her.

HINWEIS Jeder Knoten besitzt eine eindeutige ID für jedes Gerät. Das Empfangsgerät erkennt das Sendegerät anhand dieser ID. Demnach wird die mLAN-Verbindung nicht wiederhergestellt, wenn zwar das Modell des Geräts, nicht aber seine ID übereinstimmt. Hat beispielsweise im vorherigen Beispiel für eine mLAN-Verbindung der 02R gespeichert, Daten von einem bestimmten A5000 zu erhalten, wird die mLAN-Verbindung nicht wiederhergestellt, wenn ein anderer A5000 angeschlossen wird.

Wird das Sendegerät nicht gefunden, bleiben die mLAN-Verbindungsdaten zwar erhalten, die mLAN-Verbindung wird jedoch nicht wiederhergestellt.

HINWEIS Die mLAN-Verbindung wird wiederhergestellt, sobald das zuvor nicht auffindbare Sendegerät erneut angeschlossen wird. Wurde jedoch in der Zwischenzeit eine andere mLAN-Verbindung definiert, wird die ursprüngliche mLAN-Verbindung nicht wiederhergestellt. Im vorherigen Beispiel einer mLAN-Verbindung speichert der 02R die mLAN-Verbindungsdaten auch dann, wenn der A5000 ausgestöpselt wird. Sobald der A5000 wieder angeschlossen wird, wird die Verbindung wiederhergestellt. Definiert der Benutzer jedoch, während der A5000 ausgestöpselt ist, auf Kanal 2 (dem mLAN-Plug, auf dem die mLAN-Verbindung mit dem A5000 definiert war) eine mLAN-Verbindung mit einem anderen Instrument, wird die ursprüngliche mLAN-Verbindung überschrieben. Auch wenn dieses Instrument anschließend entfernt und der A5000 erneut angeschlossen wird, speichert der 02R die mLAN-Verbindung mit dem anderen Instrument. Daher wird die mLAN-Verbindung mit dem A5000 nicht wiederhergestellt.

11. mLAN Fs Manager

Der mLAN Fs Manager verwaltet die Master-/Slave-Beziehung zwischen den Wordclocks (WC/WCLK) der einzelnen Knoten.

Um digitale Audiodaten zwischen verschiedenen Geräten korrekt zu senden und empfangen, muß einem der Geräte im Bus die Rolle des „Masters“ zugewiesen werden. Die anderen Geräte werden dann an den vom Mastergerät erzeugten Wordclock angepaßt.

Die Einstellung des Wordclock-Masters verfügt über zwei Modi: den manuellen und den automatischen Modus.

Mit Hilfe der Gruppenmaster-Einstellung können Sie auf einfache Weise ein Gerät als Master und die anderen Geräte als Slaves festlegen.

■ Manueller Modus

In diesem Modus definiert der Benutzer die Geräte als Master und Slaves. Außerdem legt der Benutzer einen Gruppenmaster fest.

Nach einem Bus-Reset oder einem Reset durch Einschalten eines Geräts wird die Master-/Slave-Beziehung aufgrund der gespeicherten Informationen wiederhergestellt. Ist nach einem Bus-Reset oder einem Reset durch Einschalten das Mastergerät nicht mehr vorhanden, können die Slavegeräte keine Wordclockdaten empfangen. Audiodaten auf diesen Geräten werden daher stummgeschaltet.

■ Automatischer Modus

In diesem Modus wird die Master-/Slave-Beziehung automatisch definiert. Falls der Benutzer einen Gruppenmaster angegeben hat, werden die übrigen Geräte zu Slaves.

Die vor einem Bus-Reset oder einem Reset durch Einschalten von Geräten bestehende Wordclock-Master-/Slave-Beziehung wird nicht gespeichert. Statt dessen wird die Wordclock-Master-/Slave-Beziehung auf der Basis der gespeicherten Audioflußverbindung neu konfiguriert, wobei das Audiodaten sendende Gerät zum Master wird.

Index

A

ACTIVE	18
Anfrage	15
Arbitrierung	15
Audiofluß	22

B

Baumidentifizierung	13
Baumstruktur	11
Berechtigung	15
Brücken	9, 14
Bus	13
Bus-Reset	13

C

Cycle Master	12, 15
--------------------	--------

F

Fs Manager	22
------------------	----

G

Gbps	9, 10
geschichteter Stern	12

H

Hops	14
hot pluggable	9
Hot Plugging	18

I

ID	21
IEEE	10
Isochrone Übertragung	9, 15
Isochrone Unteraktion	15
Isochrone Abschnitt	15

K

Kette	11
Knoten	11
Kurzer Bus-Reset	13

L

Langer Bus-Reset	13
LED	13, 18

M

manueller Modus	22
Master	22
Mbps	9, 10
mLAN-Plug	20
mLAN-Verbindungen	20
Modul	20

P

Protokolle	19
------------------	----

R

Repeater	12
Reset nach Einschalten	22
RT/ERR	18

S

selbstidentifizierende Pakete	13
Slave	22
Stammknoten	11
Sternverbindung	11
Stromknoten	16
Stromversorgung über Kabel	16

T

Topologie	11
Treiber	19

U

Übertragung in Echtzeit	9, 12, 15
Unplugging	18

V

Verbindungsmanager	20
--------------------------	----

W

Weiterleitungsfunktionalität	16
Wordclock (WC)	22

Z

Zweigknoten	12
Zweigverbindung	11

Table des matières

Principes de base du réseau mLAN	4
Caractéristiques du réseau mLAN.....	9
Caractéristiques héritées de la norme IEEE 1394	9
Caractéristique des produits mLAN	9
Présentation technique	10
1. À propos de la norme IEEE 1394.....	10
2. Raccordements des appareils (topologie, cheminements, cycle principal)	11
3. Réinitialisation du bus (longue, courte)	13
4. Calcul du nombre de sections et de la longueur du câble	14
5. Émissions de bande passante.....	15
6. Puissance sur câble	16
7. Branchement à chaud / Débranchement	18
8. Indications de l'état du bus (diode DEL)	18
9. Autres protocoles, pilotes	19
10. Gestionnaire de connexion mLAN.....	20
11. mLAN Fs Manager (Gestionnaire Fs mLAN)	22
Index	23

Les noms des sociétés et des produits apparaissant dans ce guide sont des marques commerciales ou des marques déposées appartenant à leurs détenteurs respectifs.

Principes de base du réseau mLAN

Le réseau numérique « mLAN » a été conçu pour les applications musicales. Il utilise et accroît le haut niveau de performances des bus série normalisé « IEEE (13E) 1394 ».

Dans un environnement musical ne disposant pas d'un réseau mLAN, il est nécessaire de s'équiper de dizaines de câbles différents tels que des câbles audio, des câbles de téléphone et câbles MIDI, sans compter les divers câbles qui sont associés à chaque appareil et application. En outre, le mode de connexion des différents câbles détermine le flux des signaux audio et MIDI, ce qui signifie que pour reconfigurer le système, il faut prévoir une phase de reconnexion des câbles.

Par exemple, prenons le cas de l'achat d'un nouveau synthétiseur, vous allez avoir besoin de deux câbles MIDI en plus des câbles de téléphone s'il s'agit d'un instrument avec une sortie en stéréo (ou dans certains cas bien plus, si l'instrument est équipé de plusieurs sorties audio). Lorsque vous effectuez vos raccordements, vous devez également être attentif à l'orientation entrée/sortie de chacune des prises ainsi qu'au canal droit et gauche ; sans oublier qu'il est peut s'avérer parfois nécessaire d'avoir quelques notions en matière d'impédance.

Au fur et à mesure que votre système grandit, de tels facteurs interviennent dans l'accroissement de sa complexité et de son coût. Le risque de raccordements incorrects et de nouveaux problèmes devient important. Le temps requis pour dépister les erreurs et régler les problèmes augmente en conséquence, entraînant une perte de temps. Plusieurs lecteurs ont sans doute eu l'expérience frustrante d'avoir à suivre des câbles un à un dans une toile inquiétante, simplement dans le but de repérer le mauvais contact de l'un d'entre eux.

Le réseau mLAN apporte une simplification spectaculaire parce qu'il permet à de tels raccordements de se fondre dans un câble répondant à la norme IEEE 1394 ; la construction de systèmes bien plus puissants devient désormais possible.

En outre, le flux des signaux MIDI et audio passant entre des dispositifs mLAN peut être librement modifié sans qu'il y ait besoin de reconnecter les câbles, tout en sachant qu'il est également possible d'enregistrer de telles configurations.

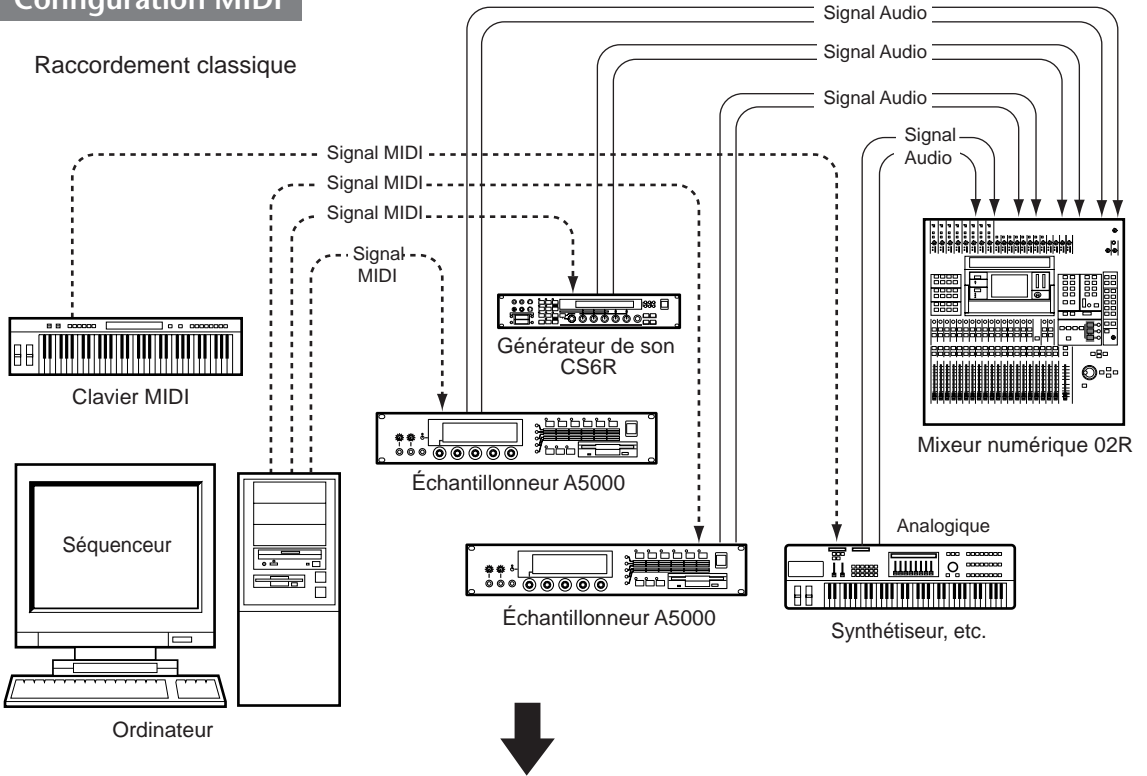
En théorie, le bus IEEE 1394 utilisé par le réseau mLAN est en mesure de véhiculer plus d'une centaine de canaux de données audio numériques de qualité CD (ce qui équivaut à plus de 256 câbles MIDI) simultanément et sur un seul câble.

Vous trouverez les détails à ce sujet plus loin dans le texte, mais sachez déjà que si le système est doté d'un nombre maximal inférieur ou égal à seize nœuds (appareils figurant dans le réseau), il est facile de construire un réseau en raccordant les appareils en séquence. Aucune connaissance spécifique n'est requise. Actuellement, un système peut se composer de 63 dispositifs maximum, toutefois, il sera prochainement possible de constituer des systèmes plus importants, capables d'assembler jusqu'à $63 \times 1\,023$ dispositifs, tout en respectant quelques règles simples.

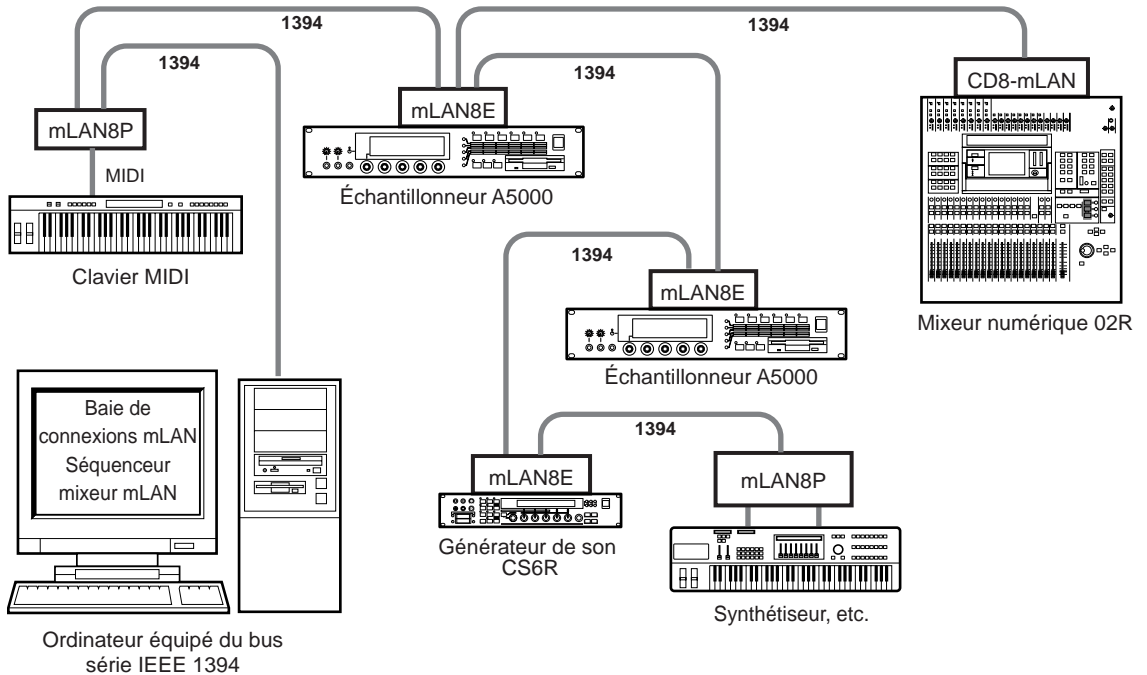
Figure 1 : comparaison entre des raccordements classiques et des raccordements mLAN

Configuration MIDI

Raccordement classique

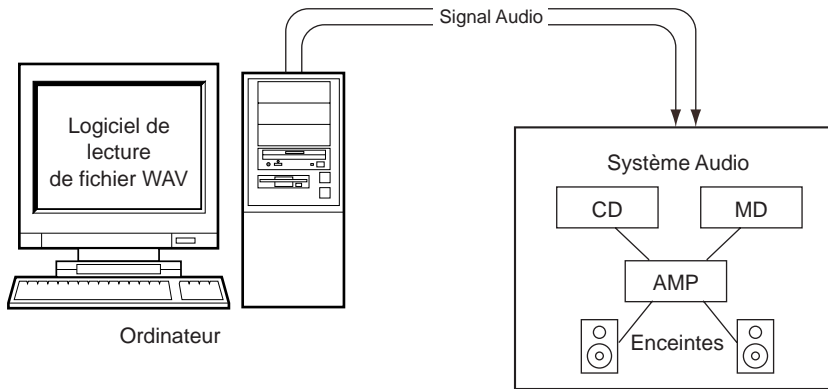


Connexion mLAN

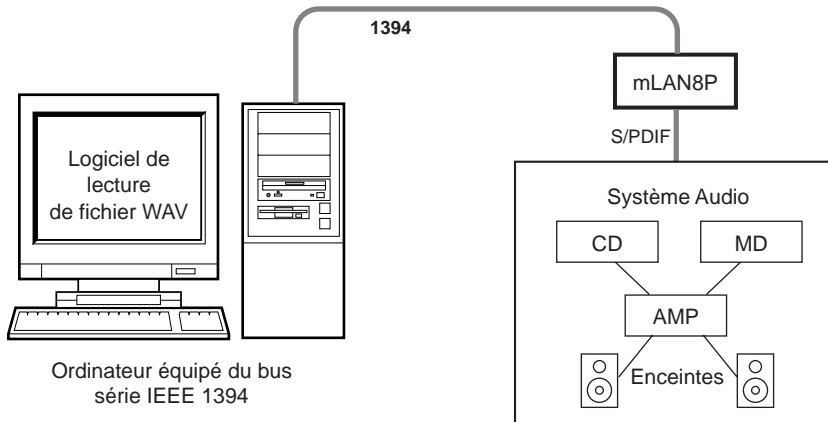


Configuration du PC

Raccordement classique

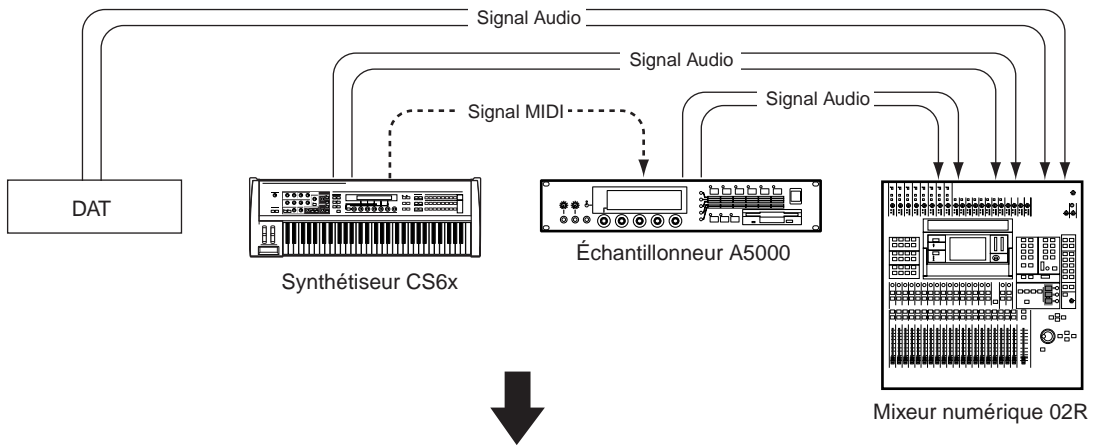


Connexion mLAN

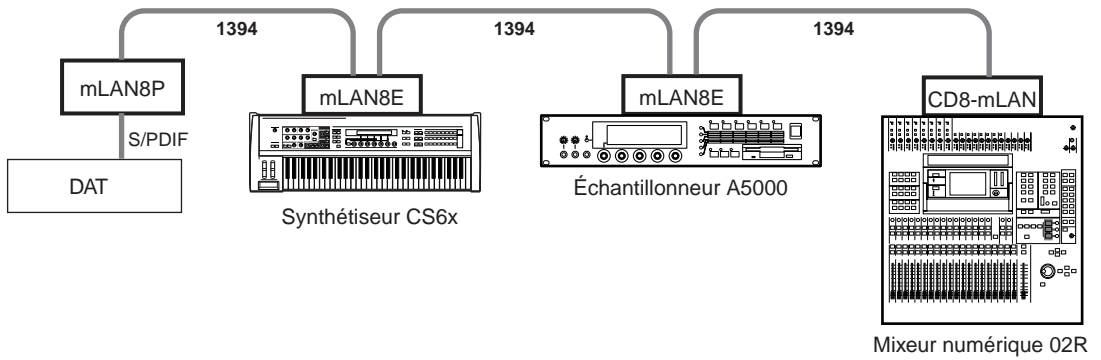


Préparation de la performance en direct

Raccordement classique

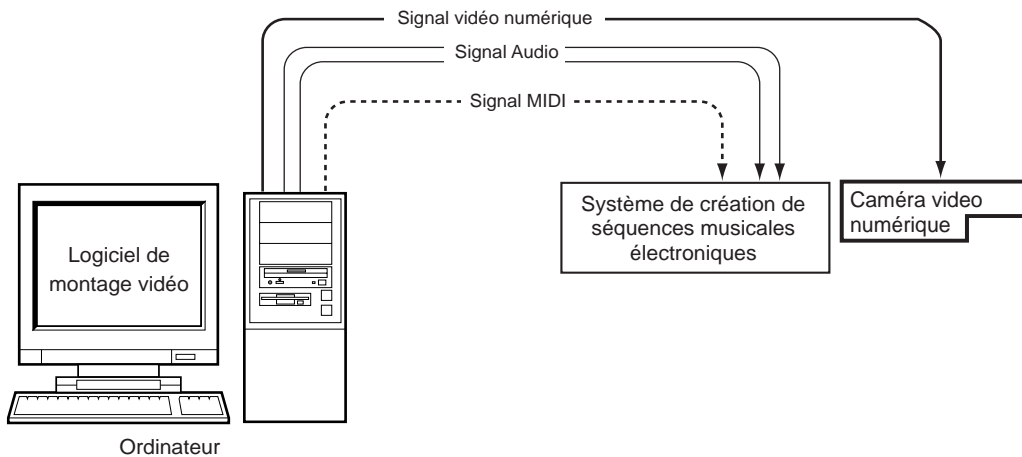


Connexion mLAN

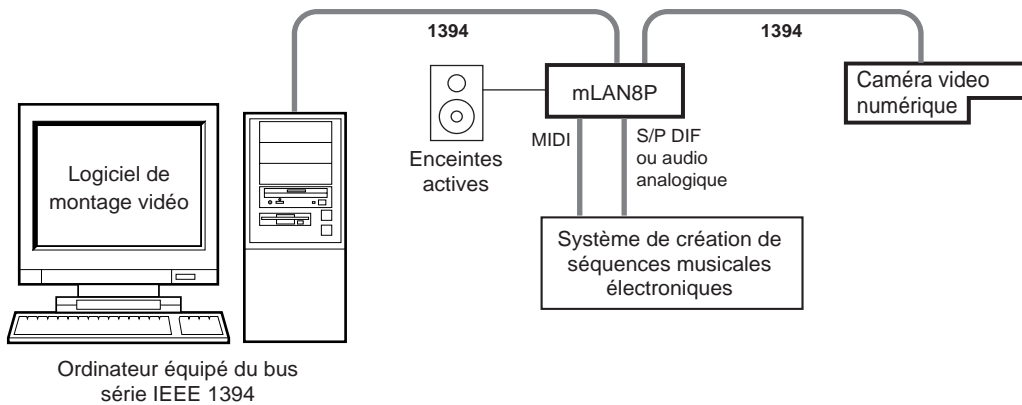


Préparation du montage VD (vidéo numérique)

Raccordement classique



Connexion mLAN



NOTE Le réseau mLAN8P n'identifie pas les signaux provenant d'une caméra vidéo numérique, ceux-ci sont tout de même transmis à l'ordinateur via le réseau.

Caractéristiques du réseau mLAN

Caractéristiques héritées de la norme IEEE 1394

- Un seul type de câble est nécessaire, contrairement aux différentes variétés de câbles que requièrent les systèmes classiques. En outre, il est inutile de faire la distinction entre l'entrée et la sortie, ce qui permet d'effectuer les raccordements d'un système sans faire appel à des connaissances spécifiques.
- Des taux de transfert de données de 100/200/400 Mbps (méga-octets par seconde) sont pris en charge. Dans un futur proche, il est prévu d'étendre ce taux à 800 M/1,6 Gbps (giga-octets par seconde).
- Vous pourrez raccorder jusqu'à 63 dispositifs. Prochainement, il sera possible d'utiliser des dispositifs qualifiés de « ponts » pour raccorder jusqu'à 63 x 1 023 appareils.
- Il est possible de brancher ou de débrancher des câbles sans devoir mettre l'appareil hors tension (**branchement à chaud**).
- Puisque nous nous basons sur la norme IEEE 1394, la compatibilité doit s'étendre dans le futur avec de nombreux appareils.
- Un transfert isochrone permet le transfert de données en temps réel. Il s'agit d'un moyen idéal de transférer des données simultanées, comme par exemple des données vidéo ou audio.

Caractéristique des produits mLAN

- Le taux de transfert des données mLAN est fixé actuellement à 200 Mbps (Méga-octets par seconde).
- Même sans disposer d'ordinateur, il est possible de raccorder des instruments de musique et des appareils audio et de composer facilement un réseau numérique.
- Le flux de signaux MIDI et audio peut être acheminé librement sans subir les limitations imposées par la configuration des câbles actuels. Il est possible de modifier le flux des signaux entre les nœuds sans devoir reconnecter physiquement les dispositifs ; en outre, de telles configurations peuvent être enregistrées.
- L'évolution des spécifications mLAN ira de pair avec le développement de nouveaux produits. Le réseau mLAN est en mesure d'accepter les développements futurs de cette fonctionnalité. Il s'agit ici d'une spécification qui sera en « évolution constante ».

Présentation technique

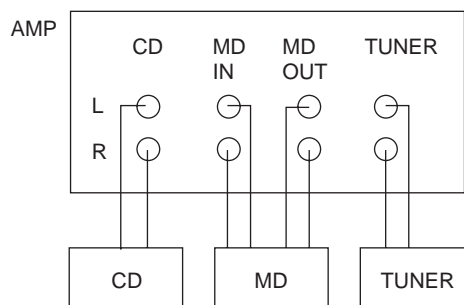
1. À propos de la norme IEEE 1394

Il s'agit d'une norme définie par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Elle permet l'implantation à moindre coût de réseaux numériques à haut débit en raccordant des équipements informatiques à des appareils de consommation courante (équipements audio, matériel vidéo, instruments de musique électroniques) ou en raccordant différents biens de consommation entre eux. Bien que la norme « IEEE 1394-1995 » permette un transfert de données maximal de 400 Mbps (méga-octets par seconde) entre des équipements informatiques, celle-ci est en phase d'être étendue afin de permettre prochainement un transfert de données à la vitesse de 1,6 Gbps (giga-octet par seconde). Il est en principe possible, à une vitesse de 200 Mo/seconde, de traiter simultanément plus de cent canaux de données audio numériques de qualité CD avec des données de musique équivalentes à plus de 256 câbles MIDI.

En outre, puisque toutes les données sont désormais transmises par des câbles de type unique raccordés en séquence, les divers types de câbles requis par un système classique pour le transfert des différents types de données, comme les données audio, vidéo et MIDI, deviennent inutiles. Lorsqu'il s'agit d'appareils audio, les systèmes classiques sont raccordés selon une topologie rayonnante dont les connexions rayonnent depuis l'ampli AV vers les divers composants (CD, MD, tuner, etc.). titre de comparaison, la norme IEEE 1394 autorise un mode de raccordement plus simple puisqu'un seul type de câble permet le raccordement de chaque appareil en séquence (amp→CD→MD→tuner). Aucune connaissance particulière n'est requise pour effectuer les raccordements, et pour ajouter un appareil au système, il suffit de le raccorder dans la séquence. Ceci s'applique également aux réseaux connectés à des ordinateurs multimédia, à des appareils AV ainsi qu'à des instruments de musique électroniques, permettant ainsi de créer de façon extrêmement simple des systèmes bien plus puissants que ce qui se faisait auparavant.

Figure 2 : Exemple de raccordements audio

Raccordement classique : Il faut être attentif à l'orientation gauche/droite, à l'indication IN/OUT (entrée/sortie) ainsi qu'au nombre maximum d'appareils que l'on peut raccorder.



Raccordements IEEE 1394 : Aucune connaissance particulière n'est requise, et les connexions peuvent être effectuées dans n'importe quel ordre. Vous pourrez raccorder jusqu'à 63 appareils.



Câble compatible IEEE 1394

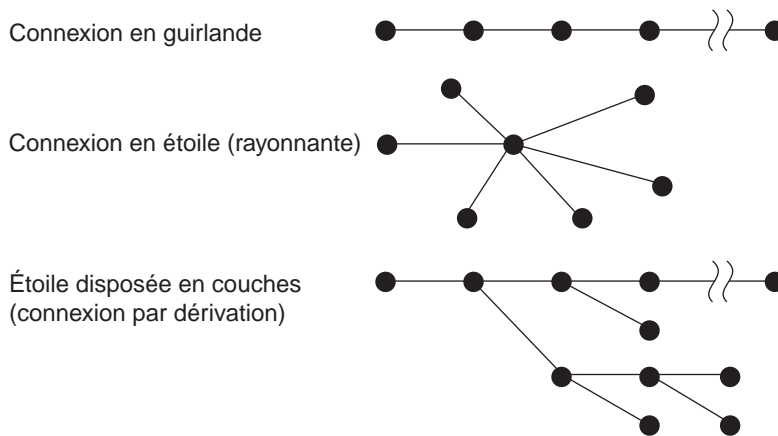
Les particularités techniques relatives à la norme IEEE 1394 sont expliquées ci-après.

2. Raccordements des appareils (topologie, cheminements, cycle principal)

Les utilisateurs avertis trouveront dans cette section les informations nécessaires à l'utilisation de la norme IEEE 1394 avec le maximum d'efficacité. Ces informations ne concernent pas les utilisateurs effectuant le raccordement d'au plus 16 appareils (nœuds) à l'aide de câbles normalisés de 4,5 m.

« **Topologie** » se rapporte à la géographie globale de raccordement des nœuds (appareils au sein du réseau). La connexion en guirlande, en étoile et en étoile disposée en couches sont au nombre des types de topologie établis.

Figure 3 : types de topologie



Ces topologies permettent à un nœud d'être vu depuis n'importe quel autre nœud, à l'image d'une structure en « arbre ». Dans ce cas, l'unique nœud sélectionné est appelé le « **nœud de racine** ». Comme son nom l'indique, la structure en arbre ressemble aux ramifications d'un arbre, mais contrairement à un arbre réel, elle est inversée. Ainsi, la « racine » apparaît en haut du diagramme. Les diagrammes présentés ci-après montrent que n'importe quel nœud peut servir de nœud de racine.

Figure 4

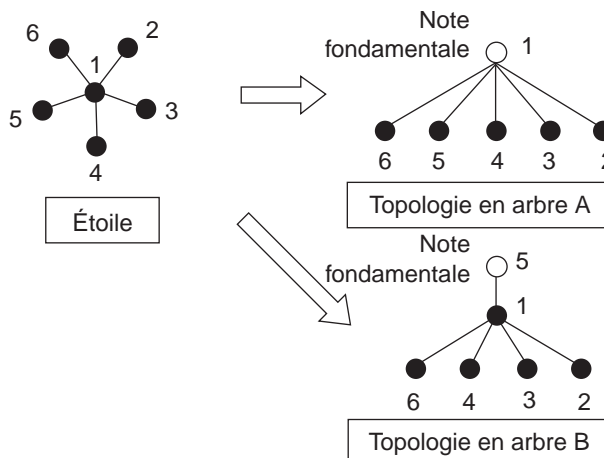
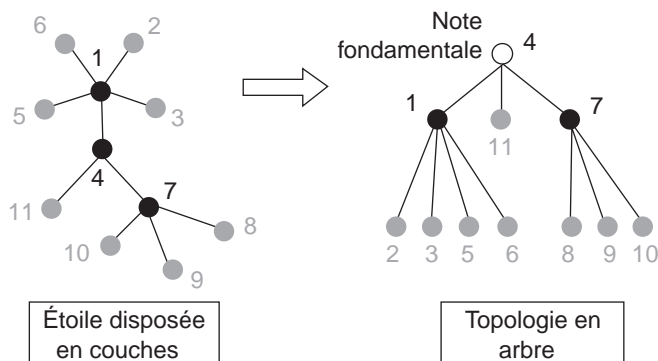


Figure 5



Les diagrammes précédents montrent la connexion habituellement utilisée qui se présente sous la forme d'une connexion en étoile disposée en couches (plusieurs étoiles sont connectées) à la manière d'une structure en arbre. Dans une structure en arbre, les nœuds qui ne sont pas connectés à d'autres nœuds en s'éloignant de la racine sont appelés « **nœuds feuilles** ». Ces nœuds apparaissent en gris dans les diagrammes précédents.

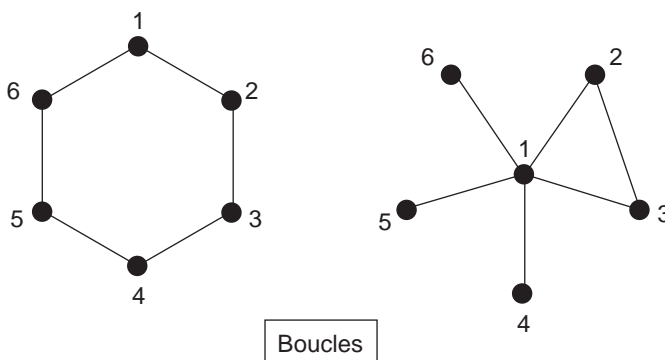
Puisque la norme IEEE 1394 traite toutes les topologies comme des structures en arbre, un nœud donné sera automatiquement pris pour un nœud de racine. (L'utilisateur a également la possibilité de spécifier qu'un nœud donné constitue le nœud de racine).

Afin de permettre le transfert de données audio ou MIDI en temps réel, il est nécessaire de synchroniser les horloges intégrées dans les différents appareils, et qui sont destinées à mesurer la synchronisation des données ; autrement dit, les appareils doivent être synchronisés. Le nœud contenant l'horloge utilisée comme horloge principale ou maître est appelée « **cycle principal** » ; le nœud de racine joue un tel rôle.

Le nœud de cycle principal est indispensable pour la transmission de données audio ou MIDI en temps réel. Si ce nœud n'est pas sous tension ou si le câble le rattachant au réseau est déconnecté, il n'est plus possible de transférer des données, ce qui se traduit par une coupure de son. Dans ce cas, un autre nœud sera sélectionné comme nœud de racine et le transfert des données pourra reprendre.

Grâce à l'utilisation de dispositifs étendant et relayant la norme IEEE 1394, il est possible de brancher et d'étendre des connexions de bus de façon efficace. Nous appelons globalement ces dispositifs des « **répéteurs** ».

Parmi les divers types de topologies, les « boucles » ne peuvent pas être interprétées comme des types d'arbres. Par conséquent, la création d'une boucle au sein d'une topologie n'est pas autorisée.



3. Réinitialisation du bus (longue, courte)

Lorsqu'un câble est connecté ou déconnecté d'un réseau ou lorsqu'un nœud est mis sous ou hors tension, le bus* est initialisé et le réseau reconfiguré. Il existe deux types de réinitialisation de bus : la réinitialisation longue et la réinitialisation courte.

- * « Bus » est un terme technique qui désigne un système par lequel plusieurs appareils électroniques partagent un chemin unique de communication pour le transfert de données. La norme IEEE 1394 est une spécification de « bus ». Dans le présent document, le terme « bus » se rapporte à une partie qui fonctionne conformément à la norme IEEE 1394.

■ Réinitialisation longue du bus

Cette opération se produit après modification ou rupture de la topologie sans abandon de la racine précédente ou si le nœud de racine n'est plus sous tension. Ceci se produit également si un dispositif incompatible avec la réinitialisation courte du bus est raccordé (par exemple, un camcorder compatible VD (vidéo numérique) répondant à la norme IEEE 1394-1995). Puisque la reconfiguration demande un certain temps, il y a interruption du transfert des données audio, etc. Une fois le bus initialisé, les procédures suivantes sont exécutées :

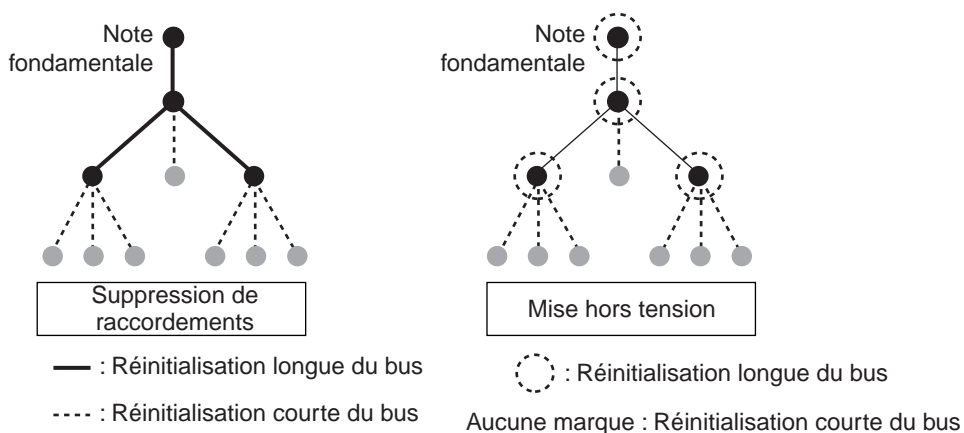
- Les relations parent/enfant entre les nœuds sont déterminées, et après désignation du nœud de racine, des paquets d'auto-identification (données de base) associés à chaque nœud sont transmis. Cette opération est appelée « identification de l'arbre ».
- Le nœud de racine est affecté comme cycle principal.

■ Réinitialisation courte du bus

Cette opération intervient lorsque la modification de la topologie n'implique pas la racine. tant donné qu'elle nécessite moins de temps que la réinitialisation longue du bus, il n'y a pas d'interruption de transfert des données audio. Elle se produit lors de l'ajout ou du retrait d'un nœud feuille ou si un nœud feuille est mis hors ou sous tension.

Caractéristique mLAN

Dans le cas des appareils mLAN, la diode DEL du port du câble va s'allumer en vert pour indiquer les ports de câbles connectés en tant que nœuds feuilles.



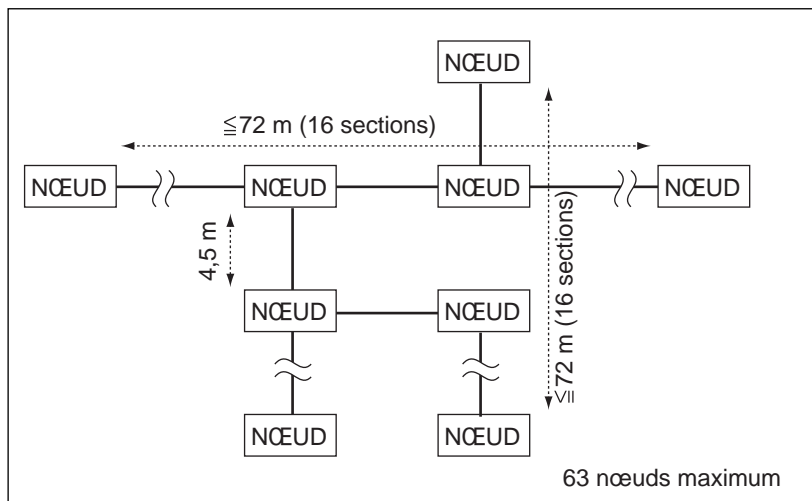
4. Calcul du nombre de sections et de la longueur du câble

Le nombre de sections indique la distance qui sépare deux nœuds dans le bus (système) ; il est exprimé par le nombre de câbles existant entre deux nœuds.

Le nombre maximum de sections ne représente pas le nombre de câbles qui figure dans le réseau, il indique simplement le nombre maximum de sections entre deux nœuds quelconques (pas nécessairement depuis la racine). Le nombre maximum de sections est actuellement fixé à 16. Même en utilisant des câbles plus courts, par exemple d'un 1 mètre, il n'est pas possible d'accroître le nombre de nœuds ou de sections utilisables.

Le nombre maximum de nœuds pouvant être raccordés est fixé actuellement à 63. Prochainement, des dispositifs appelés « ponts » permettront de raccorder jusqu'à $63 \times 1\,023$ appareils.

Figure 6 : nombre de sections



5. Émissions de bande passante

■ Transfert isochrone

Le **transfert de données isochrone** utilisé par la norme IEEE 1394 est un mode de transfert qui garantit le droit de transmettre ou de recevoir des données à des intervalles fixes (125 microsecondes). Il autorise la transmission de données en temps réel. Il convient particulièrement aux données qui sont par nature simultanées comme les données vidéo ou audio.

C'est le nœud du cycle principal qui gère cet intervalle fixe (125 microsecondes) et les droits d'accès sont accordés de préférence au nœud du cycle principal.

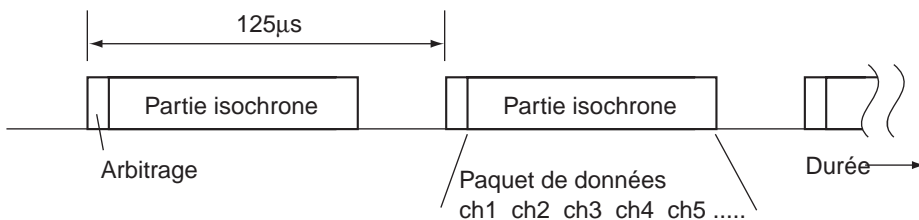
■ Arbitrage

Afin de permettre à un nœud de transmettre des paquets de données, celui-ci doit obtenir des droits d'accès au bus. Le nœud de racine **assure l'arbitrage des droits d'accès au bus**, et accorde, en fin de compte, des droits d'accès à un seul nœud. Plusieurs nœuds ne peuvent pas avoir accès simultanément à un bus unique.

L'arbitrage s'effectue de la manière suivante :

- Le nœud qui désire transmettre un paquet de données commence par envoyer une « demande » au nœud de racine.
- la réception de cette demande, le nœud de racine transmet une « autorisation » au nœud qui a émis la demande.
- Le nœud ayant transmis la demande reçoit une « autorisation », et obtient de fait des droits d'accès.
- Le nœud qui a obtenu des droits d'accès peut alors transmettre des paquets de données.
- Plus le nœud est proche du nœud de racine, plus la demande et l'autorisation peuvent être transmises rapidement (autrement dit lorsqu'il existe un nombre réduit de sections séparant le nœud du nœud de racine). Par conséquent, la gestion du bus à l'aide d'une topologie en étoile est bien plus efficace que celle qui utilise une topologie avec connexion en guirlande.

Figure 7 : Sous-actions isochrones



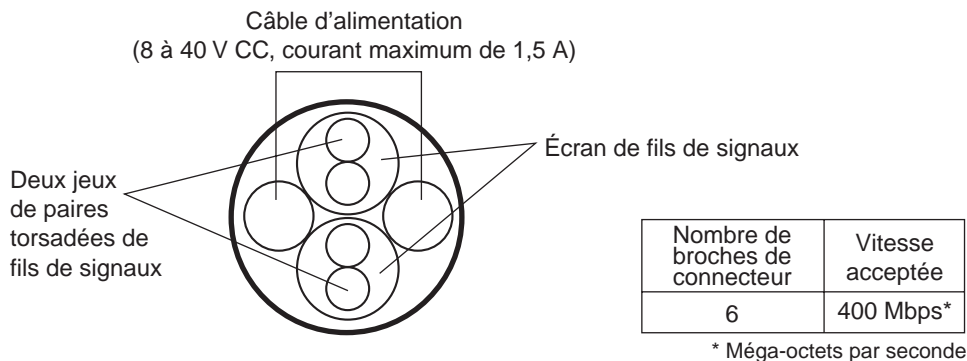
6. Puissance sur câble

Les nœuds dotés de nombreux connecteurs IEEE 1394 jouent un rôle important en matière de relais et de transmission de données entre plusieurs nœuds connectés. Afin de permettre ce transfert de données depuis un nœud vers un autre, chaque nœud placé entre ces nœuds doit relayer les données de façon précise. Le fonctionnement de ce relais ne nécessite qu'une faible quantité d'énergie. Ainsi, ce relais continue-t-il de fonctionner même lorsque l'alimentation électrique de l'appareil est coupée. Par conséquent, il doit exister un moyen de fournir de l'énergie à ces nœuds à partir d'autres nœuds. C'est pour cette raison que les câbles conformes à la norme IEEE 1394 utilisent une configuration à quatre broches (quatre broches pour les signaux de données et de commande) ou une configuration à six broches (quatre broches pour les signaux de données et de commande et deux broches pour l'alimentation électrique).

Caractéristique mLAN

Bien qu'il existe des câbles VD (vidéo numériques) sans ligne d'alimentation, les produits mLAN utilisent des câbles à six broches.

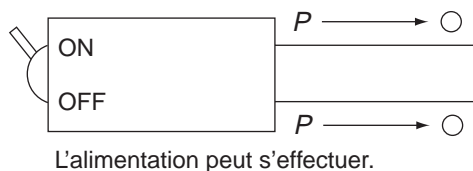
Figure 8 : Coupe transversale d'un câble à six broches



Puisque les câbles à six broches sont capables de transporter le courant, celui-ci peut être réparti entre les différents nœuds du réseau. On peut classer les nœuds selon leur façon de gérer l'énergie.

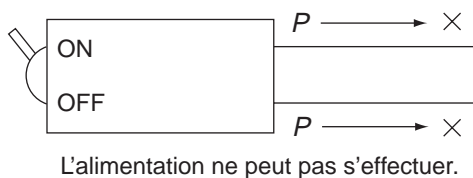
Par l'alimentation en courant

- A. Nœuds capables de fournir de l'énergie aux autres nœuds via le câble. Ce sont les « **nœuds de puissance** ».



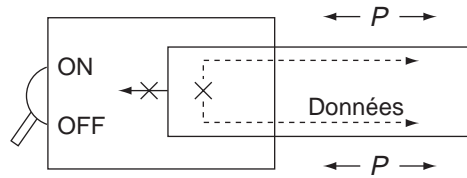
P : Alimentation électrique
 O : Peut être fournie/relayée
 X : Ne peut pas être fournie/relayée

- B. Nœuds incapables de fournir de l'énergie.



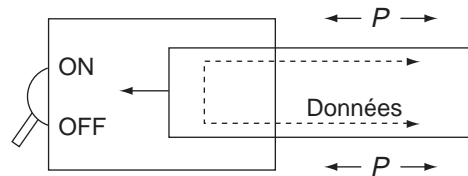
Par consommation propre

- C. Nœuds ne tirant pas d'énergie du câble. Lorsqu'ils ne sont plus alimentés, ces nœuds cessent également de servir de relais de bus.



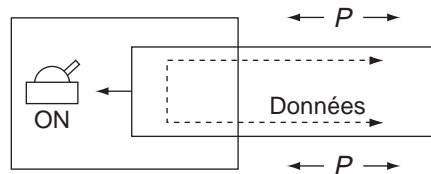
Lorsque le courant est coupé, les nœuds ne sont pas alimentés et n'assurent pas leur fonction de relais.

- D. Nœuds qui récupèrent de l'énergie à partir du câble et fonctionnent en tant que relais de bus.



Lorsque le courant est coupé, les nœuds peuvent toujours être alimentés et assurent leur fonction de relais.

- E. Nœuds qui récupèrent de l'énergie à partir du câble et exécutent toutes les fonctions qui leur sont propres (dispositifs portables de faible consommation d'énergie, etc.).

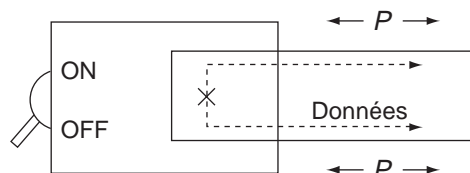


Les nœuds peuvent être alimentés et effectuer toutes les fonctions qui leur sont propres.

Pour les besoins de l'alimentation en énergie, un nœud sera est d'une combinaison de fonctions provenant de [A, B] et de [C, D, E].

Caractéristique mLAN

Dans le cas des appareil mLAN actuels, il s'agit, de façon générale, d'une combinaison de [B] et [C]. En d'autres termes, un système qui n'est composé que d'appareils mLAN ne fonctionne comme un système unique que lorsque tous ses appareils (nœuds) sont sous tension.



7. Branchement à chaud / Débranchement

La norme IEEE 1394 autorise le branchement et le débranchement des câbles même si les appareils sont sous tension. tant donné que les ID (identifications) sont attribuées automatiquement lors de la modification de la topologie, il n'est pas nécessaire à l'utilisateur de les réinitialiser. Le système est prêt à l'emploi, dès que la connexion est effectuée.

Caractéristique mLAN

Une fois que les nœuds ont été raccordés, le réseau mLAN permet notamment d'acheminer librement le flux de signaux MIDI et audio sans qu'il y ait besoin de modifier les connexions physiques. Il n'y a pas d'attention particulière à porter à la séquence de connexions.

8. Indications de l'état du bus (diode DEL)

Les produits mLAN sont équipés d'une diode DEL bicolore (verte et rouge) associée au port de connexion, d'une diode DEL tricolore (verte, rouge et orange) appelée RT/ERR et d'une troisième diode DEL bleue appelée ACTIVE, située à proximité de ceci.

La diode DEL ACTIVE indique que ce nœud fonctionne en tant que relais. Si un nœud n'est pas sous tension bien que son indicateur ACTIVE soit allumé, cela signifie qu'il est alimenté par un autre nœud.

La diode RT/ERR peut prendre la couleur verte ou rouge :

[Vert] indique qu'il s'agit d'un nœud racine.

[Rouge] / [Orange].....indique qu'une erreur s'est produite. Le type d'erreur est précisé par l'éclairage de la diode DEL du connecteur. Pour plus d'informations, reportez-vous au mode d'emploi de l'appareil concerné.

Si la diode RT/ERR mentionnée ci-dessus n'indique pas d'erreur (comme par exemple lorsqu'elle est éteinte ou de couleur verte), la diode DEL du connecteur signale ce qui suit :

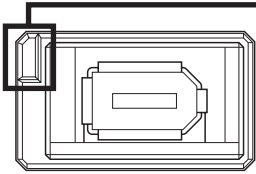
[Vert] le nœud raccordé à ce connecteur est un nœud feuille. Même si ce connecteur est débranché, aucune modification majeure (comme un partage du bus (système) en deux parties) n'a lieu.

[Rouge]..... le nœud raccordé à ce connecteur n'est pas un nœud feuille. Si ce connecteur est débranché, le bus (système) sera partagé en deux parties. Il peut alors se produire une réinitialisation longue du bus, ce qui se pourrait se traduire par une interruption éventuelle du son.

RT/ERR

Vert : le nœud représente un nœud de racine.
Rouge, Orange : une erreur s'est produite.

Bleu : le nœud fonctionne comme un relais.

ACTIVE

Vert : un nœud feuille est connecté.

Rouge : le nœud connecté n'est pas un nœud feuille.
(Il ne s'agit pas d'une erreur).

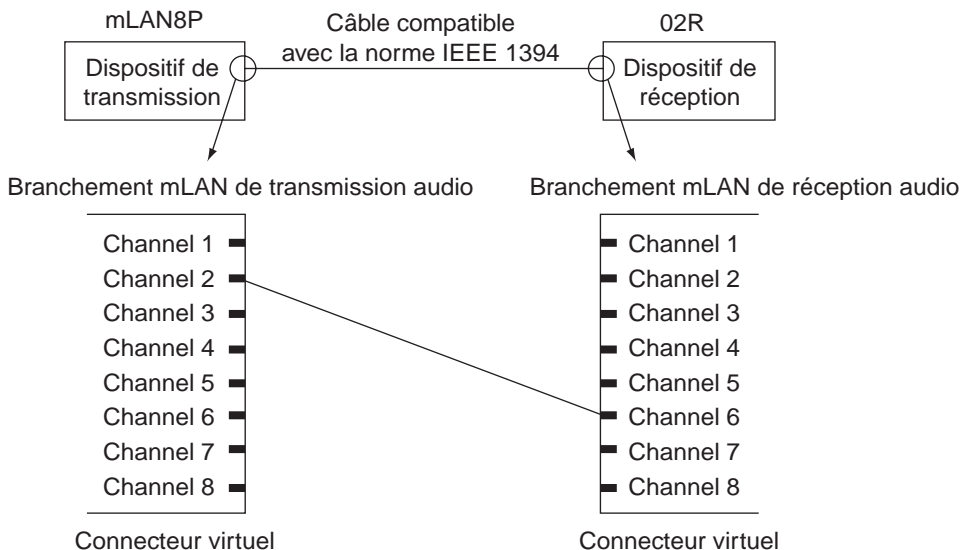
9. Autres protocoles, pilotes

La norme IEEE 1394 est largement utilisée dans le cadre de la vidéo numérique avec les connecteurs VD. Bien que la vidéo numérique (VD) comprenne un signal audio en plus de la vidéo, elle utilise un format différent de celui du mLAN. Par conséquent, un appareil mLAN n'est pas en mesure de gérer directement des données audio VD. Pour ce faire, il faut lui ajouter un dispositif de conversion et/ou utiliser un logiciel.

10. Gestionnaire de connexion mLAN

Les données audio/MIDI qui circulent sur le réseau mLAN sont transférées à l'aide de connecteurs virtuels appelés « branchements mLAN ». Les chemins logiques qui sont établis entre ces branchements sont appelés « connexions mLAN ».

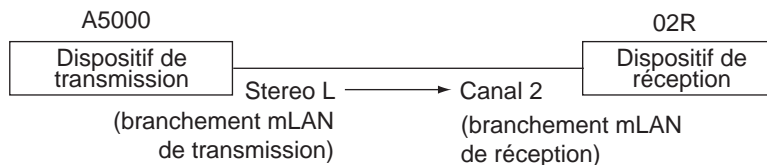
Figure 9 : Un exemple de signaux audio



Une connexion mLAN prend la forme d'une combinaison des éléments suivants :

- dispositif de transmission — branchements mLAN de transmission (branchements de sortie du mLAN)
- dispositif de réception — branchements mLAN de réception (branchements d'entrée du mLAN)

Figure 10 : Un exemple de connexion mLAN



Le gestionnaire de connexion mLAN est une fonction incluse dans chaque dispositif mLAN. Il s'agit d'un module qui gère les connexions spécifiées pour chaque nœud.

Le gestionnaire de connexion mLAN intègre les fonctions suivantes :

- la demande d'un autre nœud mLAN, il crée des connexions mLAN au niveau du branchements mLAN des nœuds mLAN.
- En réponse à une demande provenant d'un autre module du logiciel, il fournit les données de connexion mLAN.
- Lors de la reconfiguration du bus, du fait d'une réinitialisation du bus ou d'une mise hors tension, il est en mesure de restaurer automatiquement les connexions mLAN.

C'est le dispositif de réception qui stocke les données de connexion mLAN. Même lorsque l'on opère une réinitialisation du bus ou que l'appareil est mis hors tension, les données de connexion mLAN sont préservées.

Une fois l'initialisation du bus terminée ou l'appareil mis sous tension, un dispositif de réception va rechercher le dispositif de transmission en fonction des données de connexion mLAN stockées et rétablir les connexions mLAN.

NOTE Chaque nœud comprend une ID unique associée à chaque appareil. Le dispositif de réception reconnaît le dispositif de transmission par son ID. Cela signifie que même si les modèles des deux dispositifs sont identiques, la connexion mLAN ne sera pas reconstituée si les ID respectives des deux appareils sont différentes.

Par exemple, dans la connexion mLAN présentée ci-dessus, le dispositif 02R conserve la mémoire d'avoir reçu des données d'un certain A5000, toutefois la connexion mLAN ne sera pas rétablie si la connexion est effectuée avec un A5000 différent.

Si le dispositif de transmission est introuvable, les données de connexion mLAN seront conservées, mais la connexion ne sera pas rétablie.

NOTE La connexion mLAN n'est rétablie que lorsque le dispositif de transmission introuvable est enfin raccordé. Cependant, si une connexion mLAN différente est établie avant que cela ne se produise, la connexion mLAN ne sera pas rétablie.

Dans l'exemple de connexion mLAN précédent, l'appareil 02R conserve les données de connexion mLAN même lorsque le A5000 est déconnecté. La connexion est rétablie lorsque le A5000 est raccordé à nouveau. Cependant, quand le A5000 est déconnecté, si l'utilisateur établit une connexion mLAN vers un instrument différent sur le canal 2 (branchement mLAN utilisé pour établir la connexion mLAN avec le A5000), l'information relative à la connexion mLAN est remplacée. Par conséquent, même si l'instrument est déconnecté et le A5000 reconnecté, le dispositif 02R garde en mémoire la connexion mLAN avec l'instrument. Il s'ensuit que la connexion mLAN avec le A5000 ne sera pas rétablie.

11. mLAN Fs Manager (Gestionnaire Fs mLAN)

Le gestionnaire Fs mLAN traite les relations maître/esclave entre les horloges de mots des différents nœuds (WC/WCLK).

Pour transmettre et recevoir correctement des données audio entre plusieurs appareils, il est nécessaire d'affecter à l'un des appareils attachés au bus la position de « maître », de sorte que le reste des appareils se verrouillent en fonction de l'horloge de mots généré par le dispositif maître. Le réglage de l'horloge de mots du dispositif maître se présente sous deux modes : le mode manuel et le mode automatique.

Grâce au réglage du dispositif maître du groupe, il est facile de définir un appareil maître, le reste des appareils acquièrent alors directement le statut de dispositifs esclaves.

■ Mode Manual (Manuel)

Ce mode permet à l'utilisateur de définir lui-même les appareils maître et esclaves. L'utilisateur peut également choisir un maître au sein du groupe de dispositifs.

Après une réinitialisation du bus ou une réinitialisation par la mise sous tension de l'appareil, la relation maître/esclave est restaurée en fonction des informations stockées. Si l'appareil maître disparaît après une réinitialisation du bus ou une réinitialisation par la mise sous tension de l'appareil, les dispositifs esclaves ne peuvent plus recevoir les données de l'horloge de mots. Par conséquent, les données audio provenant de ces appareils sont assourdis.

■ Mode Auto (Automatique)

Selon ce mode, les relations maître/esclave sont déterminées automatiquement. Si l'utilisateur dispose d'un maître de groupe spécifique, le reste des dispositifs du groupe prennent le statut d'esclave.

La relation maître/esclave au niveau des horloges de mots qui est spécifiée avant une réinitialisation du bus ou une réinitialisation par la mise sous tension de l'appareil n'est pas stockée en mémoire. En revanche, une relation maître/esclave entre les horloges de mots sera reconfigurée en fonction de la connexion avec la suite des données audio stockées, de sorte que le dispositif qui transmet les données audio devienne le maître.

Index

A

ACTIVE	18
Arbitrage	15
autorisation	15

B

branchement à chaud	9, 18
branchement mLAN	20
bus	13

C

connexion en étoile	11
connexion en guirlande	11
connexion par dérivation	11
connexions mLAN	20
cycle principal	12, 15

D

Débranchement	18
demande	15
Diode DEL	13, 18

E

esclave	22
étoile disposée en couches	12

F

fonction relais	16
-----------------------	----

G

Gbps	9, 10
gestionnaire de connexion	20
Gestionnaire Fs	22

H

horloge de mots (WC)	22
----------------------------	----

I

ID	21
identification d'arbre	13
IEEE	10

M

maître	22
Mbps	9, 10
Mode Manual (Manuel)	22
module	20

N

nœud	11
nœud de racine	11
nœuds de puissance	16
nœuds feuilles	12

P

paquets d'auto-identification	13
Partie isochrone	15
pilotes	19
ponts	9, 14
protocoles	19
Puissance sur câble	16

R

Réinitialisation courte du bus	13
réinitialisation du bus	13
Réinitialisation longue du bus	13
réinitialisation par la mise sous tension de l'appareil	22
répéteurs	12
RT/ERR	18

S

sections	14
Sous-action isochrone	15
structure en arbre	11
suite des données audio	22

T

topologie	11
transfert en temps réel	9, 12, 15
Transfert isochrone	9, 15

Índice de contenido

Conceptos básicos de mLAN	4
Características de mLAN	9
Características tomadas de IEEE 1394.....	9
Características de los productos mLAN	9
Explicaciones técnicas.....	10
1. Acerca de IEEE 1394	10
2. Conexiones de dispositivos (topología, rutas, maestro de ciclo)	11
3. Reajuste del bus (largo, corto).....	13
4. Cálculo del número de saltos y extensión del cable.....	14
5. Aspectos del ancho de banda	15
6. Alimentación por cable	16
7. Conexión/desconexión en funcionamiento.....	18
8. Indicación del estado del bus (LED)	18
9. Otros protocolos, controladores.....	19
10. Gestor de conexión mLAN	20
11. mLAN Fs Manager	22
Índice	23

Los nombres de compañías y de productos que aparecen en esta ayuda son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivas compañías.

Conceptos básicos de mLAN

"mLAN" es una red digital diseñada para aplicaciones musicales. Utiliza y amplía el bus de serie de alto rendimiento estándar del sector "IEEE (I triple E) 1394".

En un entorno musical sin mLAN, se necesitan muchos tipos diferentes de cables, como cables de sonido, de teléfono y MIDI, con tipos diferentes de cable para cada dispositivo y aplicación. Además, el flujo de señales de sonido y MIDI está determinado por el modo en que se conectan los cables, lo que significa que los cables se tienen que volver a conectar si se desea reconfigurar el sistema.

Por ejemplo, si ha comprado un sintetizador nuevo, necesitará dos cables MIDI más dos cables de teléfono si se trata de un instrumento de salida estéreo (o en algunos casos incluso más si el instrumento tiene más de dos salidas de audio). Cuando se realicen las conexiones, se tiene que prestar atención a la dirección de entrada/salida de cada toma, el canal izquierdo/derecho, y en algunos casos son necesarios conocimientos de impedancia.

A medida que los sistemas son cada vez más grandes, estos factores contribuyen a una mayor complejidad y un mayor gasto. Pueden aumentar las conexiones incorrectas y otros problemas. También se necesita más tiempo para resolver errores y problemas, lo que da como resultado una pérdida de tiempo. Más de una persona que esté leyendo este manual sin duda habrá experimentado la frustración de revisar uno por uno los cables de una intrincada red, sólo para localizar un contacto defectuoso en uno de los cables.

Con mLAN todo esto se simplifica enormemente, ya que permite combinar todas estas conexiones en un único cable IEEE 1394 compatible, haciendo posible además la construcción de sistemas mucho más potentes.

Por otro lado, el flujo de señales de audio y MIDI entre dispositivos mLAN se puede cambiar libremente sin tener que volver a conectar ningún cable, y además estas configuraciones se pueden grabar.

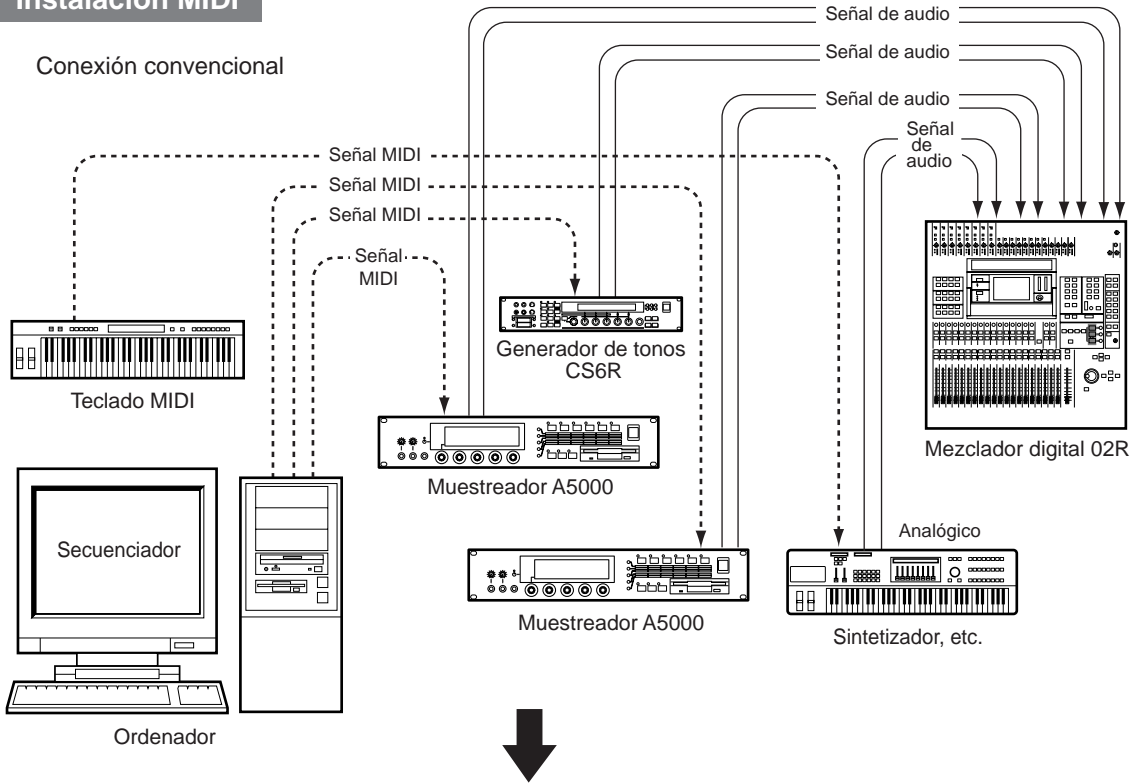
En teoría, el bus IEEE 1394 que utiliza la red mLAN puede transmitir hasta cien canales de datos de audio digital con calidad de CD (equivalente a más de 256 cables MIDI) con un solo cable al mismo tiempo.

Más adelante se proporcionarán más detalles, pero que si el sistema contiene 16 o menos nodos (dispositivos en la red), se puede construir un sistema simplemente conectando dispositivos consecutivamente. No se necesita tener conocimientos especiales. Actualmente, un sistema puede estar constituido por un máximo de 63 dispositivos, pero en el futuro se podrán construir sistemas más grandes de hasta 63 x 1.023 dispositivos simplemente cumpliendo algunas normas sencillas.

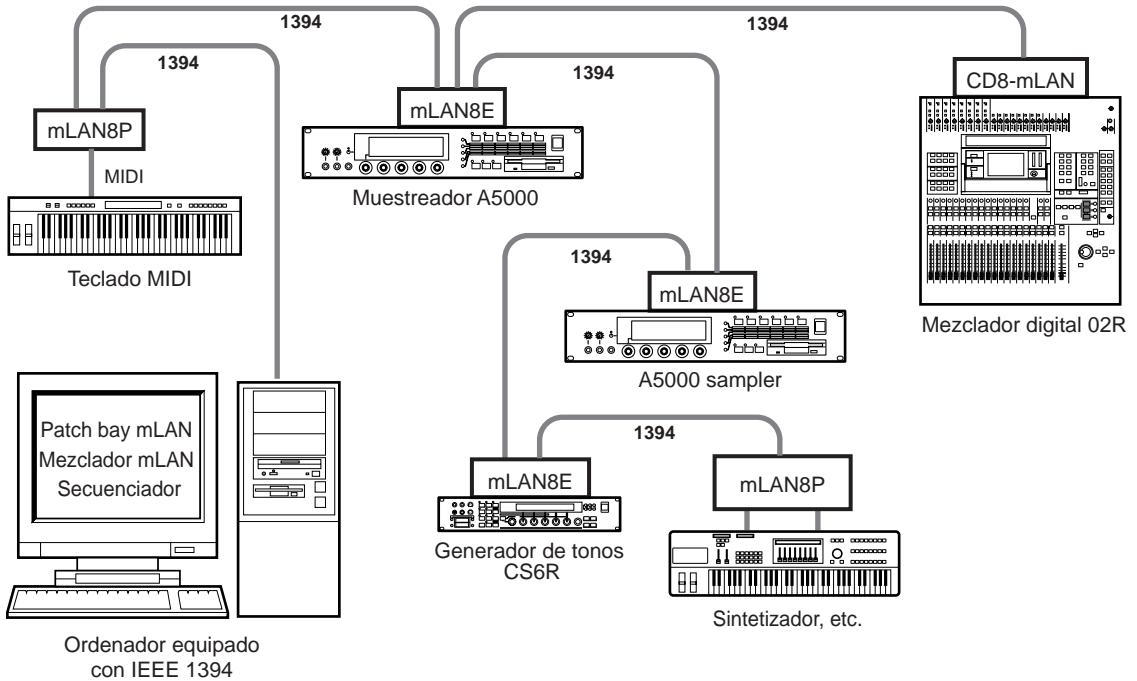
Esquema 1: Conexiones convencionales en comparación con conexiones mLAN

Instalación MIDI

Conexión convencional

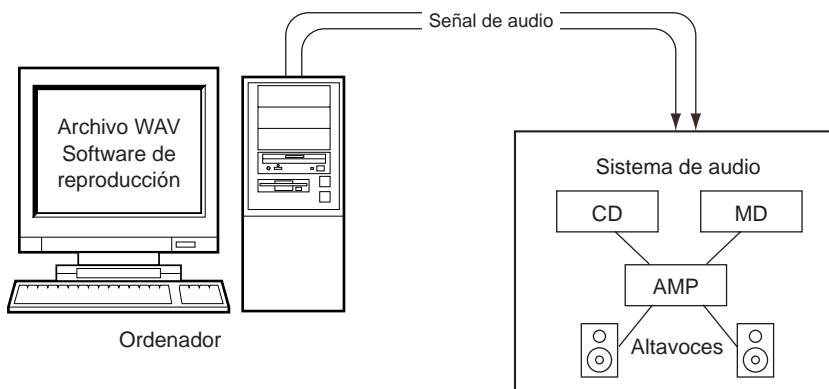


Conexión mLAN

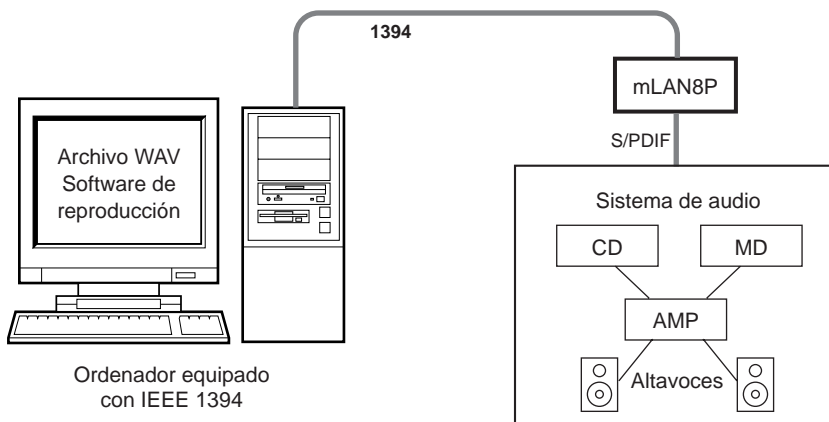


Instalación en el ordenador principal

Conexión convencional

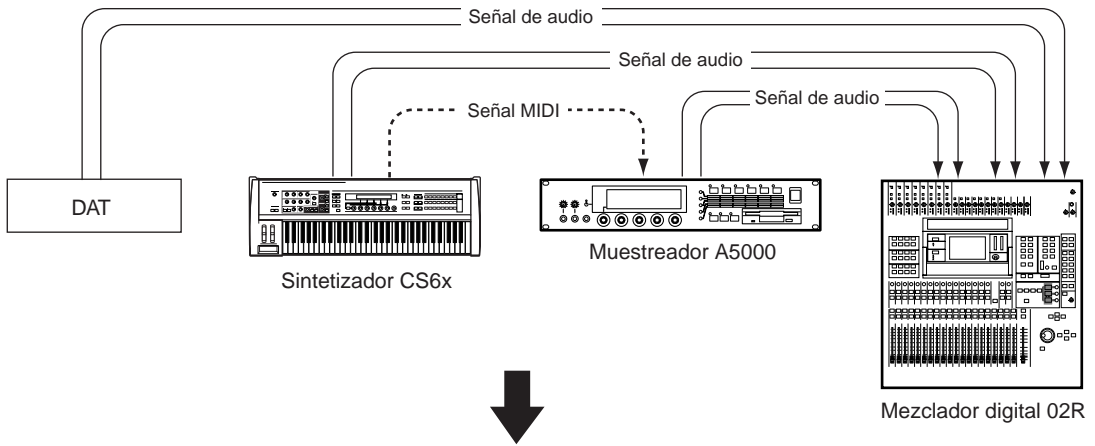


Conexión mLAN

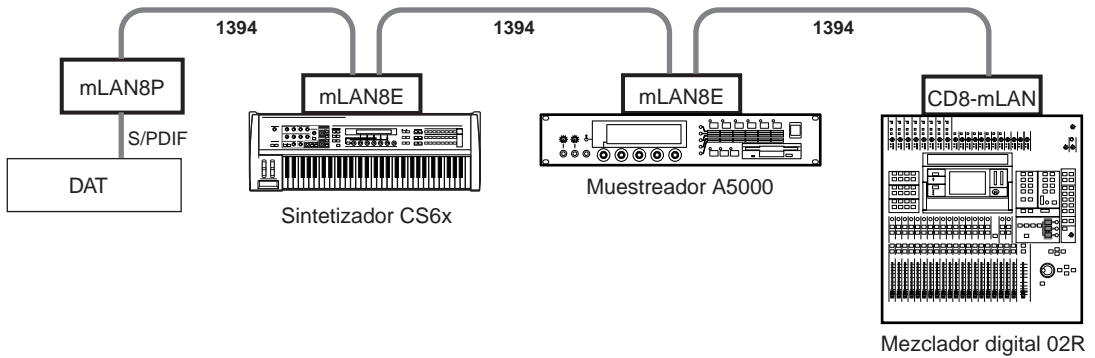


Instalación de interpretación en directo

Conexión convencional

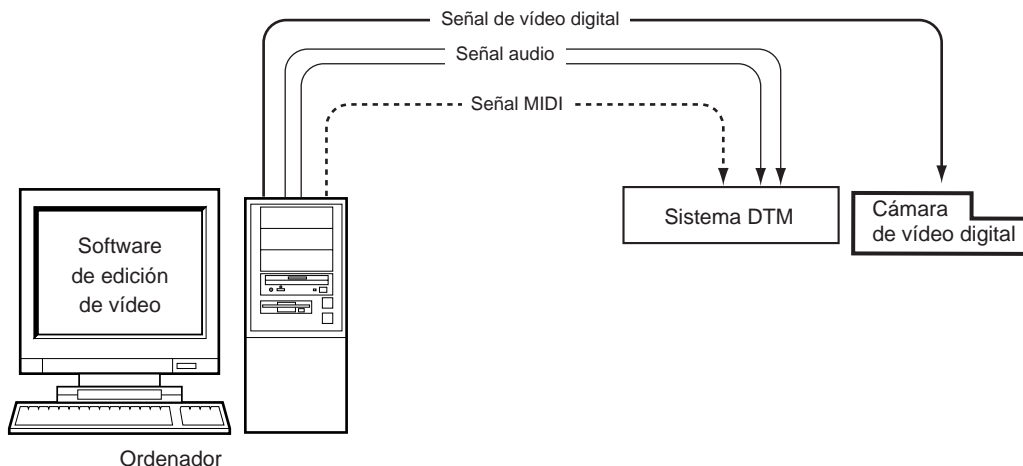


Conexión mLAN

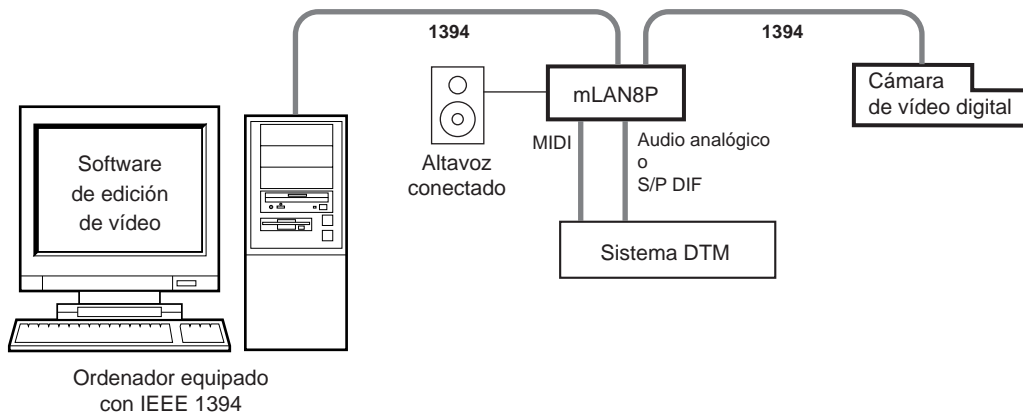


Instalación de edición de vídeo digital

Conexión convencional



Conexión mLAN



NOTA

mLAN8P no reconoce las señales de la cámara de vídeo digital, sino que pasan a través de ella al ordenador.

Características de mLAN

Características tomadas de IEEE 1394

- Sólo se necesita un tipo de cable, en contraposición a las múltiples variedades que se necesitan en los sistemas convencionales. Además, las tomas no cuentan con una entrada o salida diferenciada, por lo que se puede conectar un sistema fácilmente sin tener conocimientos especializados.
- Se admiten transferencias de datos de 100/200/400 Mbps (megabits por segundo). En un futuro, se espera que se aumente hasta 800M/1,6Gbps (gigabits por segundo).
- Se pueden conectar hasta 63 dispositivos. En el futuro, se podrán utilizar unos dispositivos llamados "puentes" para aumentar las conexiones hasta 63 x 1.023 dispositivos.
- Los cables se pueden conectar y desconectar sin necesidad de apagar la corriente (**conectable en funcionamiento**).
- Al utilizar el IEEE 1394 estándar del sector, en un futuro se espera que sea compatibles una variedad de dispositivos.
- Gracias a la transferencia isócrona los datos se pueden transferir en tiempo real. Esto es ideal para la transmisión de datos en tiempo real como los de vídeo y audio.

Características de los productos mLAN

- La velocidad actual de transferencia de datos de mLAN es de 200 Mbps.
- Los instrumentos musicales electrónicos y los dispositivos de audio se pueden conectar incluso sin un ordenador, de manera que resulta muy fácil construir una red digital.
- El flujo de señales de audio y MIDI se puede enviar libremente sin tener que limitarse a la configuración real del cable. El flujo de señales entre los nodos se puede cambiar sin tener que volver a conectar físicamente los dispositivos, y estas configuraciones se pueden grabar.
- Las especificaciones de mLAN se seguirán actualizando a medida que se desarrollen nuevos productos. mLAN admite mejoras ampliaciones de funcionalidad, y uno de los requisitos es que "continuará desarrollándose".

Explicaciones técnicas

1. Acerca de IEEE 1394

Se trata de un estándar definido por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), el Instituto de Ingenieros de Electricidad y Electrónica. Se utiliza para implementar redes de digitales de alta velocidad y de bajo coste que conectan equipos de ordenadores a dispositivos del consumidor (equipos de audio, equipos de vídeo, instrumentos musicales electrónicos) o para conectar entre sí diferentes dispositivos.

Aunque con el "IEEE 1394-1995" se puede alcanzar una transferencia de datos máxima de 400 Mbps (megabits por segundo) entre dispositivos de ordenadores, el estándar se está aumentando para conseguir en el futuro transferencias de datos a velocidades de 1,6 Gbps (gigabits por segundo). En teoría, a una velocidad de 200 Mbps, puede manejar más de cien canales de datos de audio digitales de calidad de CD simultáneamente con datos musicales equivalentes a más de 256 cables MIDI.

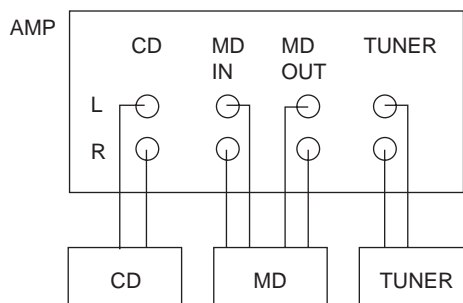
Además, ya no son necesarios los diferentes tipos de cables que necesita un sistema convencional para transportar diferentes tipos de datos como los de vídeo, audio y MIDI, ya que todos los datos se transportan en un solo tipo de cable conectado secuencialmente.

En el caso de los dispositivos de audio, los sistemas convencionales estaban conectados en una topología radial, en la que las conexiones salían del amplificador audiovisual (AV) hasta los diferentes componentes (CD, MD, sintonizador, etc.). Por el contrario, con el IEEE 1394 se puede realizar una conexión más sencilla utilizando un único tipo de cable para conectar secuencialmente cada dispositivo (amplificador→CD→MD→sintonizador). No es necesario poseer conocimientos especiales para realizar conexiones, y se pueden añadir al sistema más dispositivos simplemente conectándolos secuencialmente.

Esto también se aplica a redes conectadas a equipos multimedia, dispositivos AV, e instrumentos musicales electrónicos, y de este modo es extremadamente sencillo crear sistemas más potentes.

Esquema 2: Ejemplo de conexiones de audio

Conexiones convencionales: Hay que tener en cuenta L/R (izquierda/derecha) e IN/OUT (entrada/salida), y que sólo se puede conectar un número limitado de dispositivos.



Conexiones IEEE 1394: No es necesario poseer conocimientos especializados, y las conexiones se pueden realizar en cualquier orden. Se pueden conectar hasta 63 dispositivos.



Cable IEEE 1394 compatible

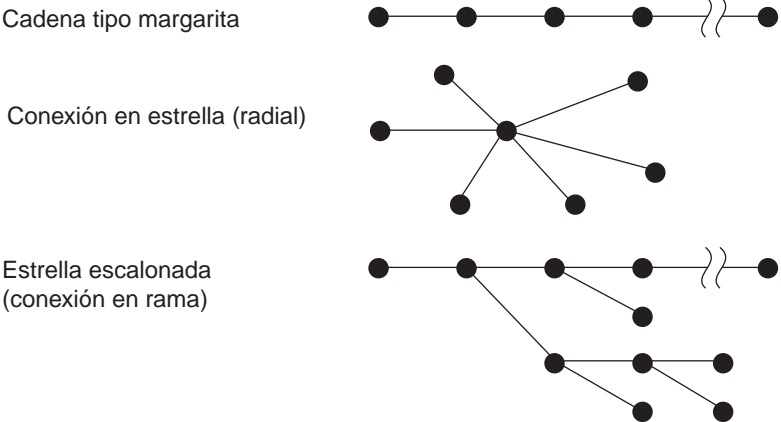
A continuación se explican los aspectos técnicos referentes a IEEE 1394.

2. Conexiones de dispositivos (topología, rutas, maestro de ciclo)

Esta sección ofrece la información necesaria para aquellos usuarios que deseen utilizar el IEEE 1394 con la máxima eficiencia. Los usuarios que conecten 16 o menos dispositivos (nodos) con cables estándar de 4,5 m, no necesitarán esta información.

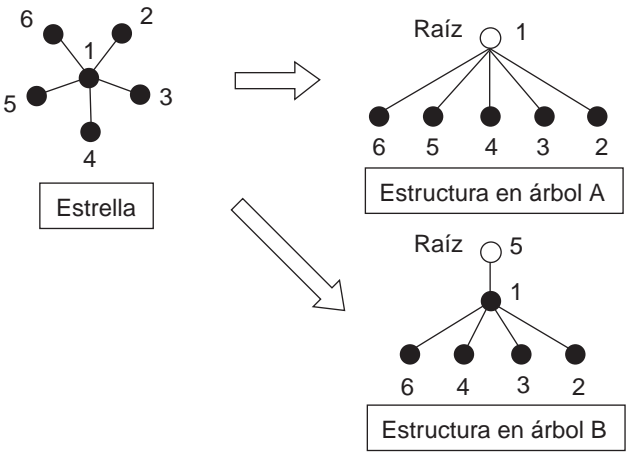
"**Topología**" se refiere a la forma general de los nodos conectados (dispositivos en la red). Entre los tipos de topología se incluyen las de cadena tipo margarita, las de estrella y las de estrella escalonada.

Esquema 3: Tipos de topología

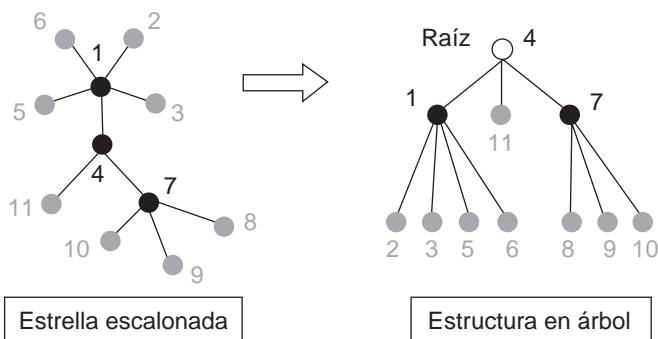


En estas topologías es posible ver cualquier nodo desde cualquier otro nodo, ya que están dispuestos en una estructura de "árbol". En este caso, el único nodo seleccionado se denomina "**nodo raíz**". Tal y como indica el nombre, la estructura en árbol es similar a la forma de las ramas de un árbol, pero normalmente se representa como un árbol boca abajo. Por este motivo, la "raíz" aparece en la parte superior del diagrama. Tal y como se muestra en los siguientes diagramas, cualquier nodo en la topología puede ser el nodo raíz.

Esquema 4



Esquema 5



Los diagramas que aparecen arriba muestran la topología de estrella escalonada (múltiples estrellas conectadas) que se utilizan frecuentemente como una estructura en árbol. En una estructura en árbol, los nodos que no están conectados a otro nodo en la dirección que se aleja de la raíz se denominan "**nodos hoja**". En los diagramas que aparecen arriba, este tipo de nodos está representados en gris.

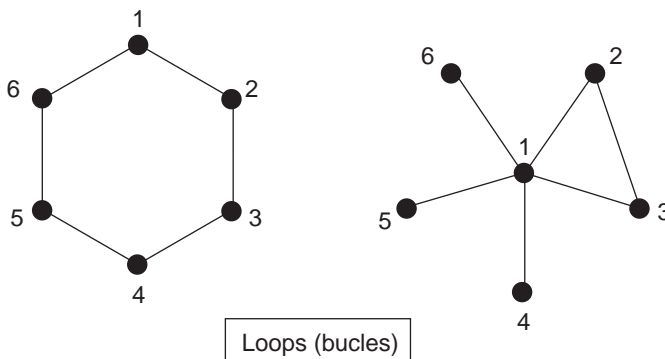
Como IEEE 1394 trata todas las tipologías como si fueran estructuras en árbol, se seleccionará automáticamente un nodo específico como nodo raíz. (El usuario también puede especificar un nodo en particular como raíz.)

Para transmitir datos en tiempo real como datos de audio y MIDI, han de estar sincronizados los relojes integrados en cada dispositivo para medir el tiempo de datos, es decir, es necesario sincronizar los dispositivos. El nodo que contiene el reloj que se toma como referencia se denomina "**maestro de ciclo**", y esta función la cumple el nodo raíz.

El nodo maestro de ciclo es indispensable cuando se transfieren datos en tiempo real como datos de audio y MIDI. Si el nodo de ciclo maestro está desactivado, o si el cable está desconectado, ya no será posible transferir datos, y por lo tanto el sonido se detendrá. Si esto ocurre, se selecciona otro nodo como nodo raíz y se proseguirá con la transferencia de datos.

Al utilizar dispositivos transmisores y extensores compatibles con IEEE 1394, se pueden diversificar y extender las conexiones con el bus eficazmente. Estos dispositivos se denominan de forma colectiva "**repetidores**".

De los diferentes tipos de topología, los "bucles" no se pueden interpretar como un tipo de árbol; por este motivo no se pueden crear bucles dentro de la topología.



Loops (bucles)

3. Reajuste del bus (largo, corto)

Cuando se conecta o desconecta un cable en una red, o cuando el nodo está apagado o encendido, el bus* se iniciará y la red se volverá a configurar. Existen dos tipos de reajuste de bus: largo y corto.

* "Bus" es un término técnico que designa un sistema por el que varios dispositivos electrónicos comparten una única ruta de comunicación para transferir datos. IEEE 1394 es una especificación de "bus". En el documento, el término "bus" se refiere a la parte que está funcionando según IEEE 1394.

■ Reajuste del bus largo

Este restablecimiento tiene lugar cuando se ha cambiado o se ha roto la topología sin dejar la raíz anterior, o si se ha detenido la alimentación del nodo raíz. También ocurrirá si está conectado un dispositivo que no admite el reajuste de corto (como por ejemplo una cámara de vídeo digital compatible con IEEE 1394-1995). Como se necesita un tiempo considerable para volver a configurar, los datos de audio, etc., se interrumpirán.

Una vez que el bus se haya inicializado, tienen lugar los siguientes procesos:

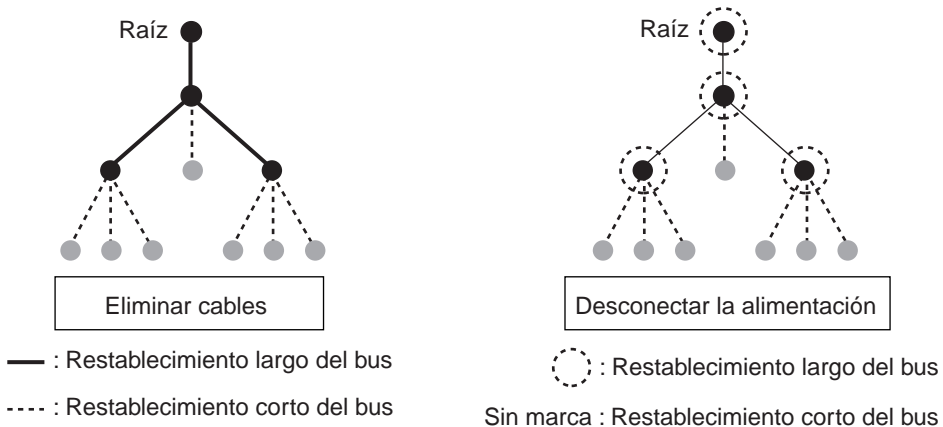
- Se determinan las relaciones de dependencia entre cada nodo, y después de que se haya decidido cuál es el nodo raíz, se transmiten paquetes de datos que se autoidentifican (datos básicos) para cada nodo. Esto se denomina "identificación en árbol".
- El nodo raíz será el nodo maestro de ciclo.

■ Reajuste de bus corto

Este reajuste tendrá lugar si el cambio de topología no incluye a la raíz, y como necesita menos tiempo que el largo, los datos de audio, etc. no se interrumpirán. Se producirá cuando se añada o se elimine un nodo hoja, o si se apaga o enciende la alimentación de un nodo raíz.

Característica mLAN

En el caso de los dispositivos mLAN, el LED del puerto de cable se iluminará en verde para indicar que los puertos del cable están conectados como nodos hoja.



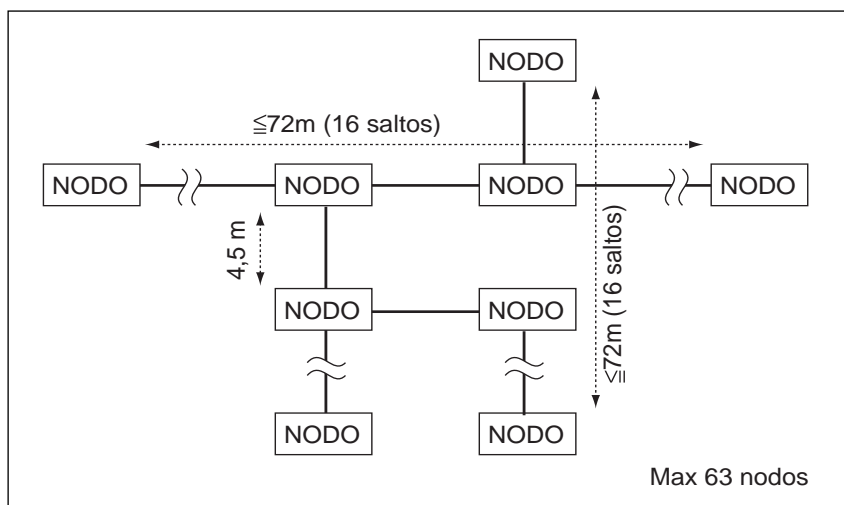
4. Cálculo del número de saltos y extensión del cable

El número de saltos indica la distancia que existe entre dos nodos en el bus (sistema), y se expresa por el número de cables entre los dos nodos.

El número máximo de saltos no es el número de cables en la red; simplemente se refiere al número máximo de saltos entre dos nodos cualquiera (no necesariamente desde la raíz). Actualmente, el número máximo de saltos es 16. Incluso utilizando cables cortos de un metro, por ejemplo, no se puede aumentar el número de nodos o saltos que se pueden utilizar.

Actualmente, el número máximo de nodos que se pueden conectar es 63. En el futuro, los dispositivos denominados "puentes" harán posible la conexión de hasta 63×1.023 dispositivos.

Esquema 6: Número de saltos



5. Aspectos del ancho de banda

■ Transferencia isócrona

La **transferencia de datos isócrona** que utiliza IEEE 1394 es un método de transmisión que garantiza el derecho a transmitir o recibir datos a intervalos fijos (125 microsegundos). Esto hace realidad la transmisión de datos en tiempo real. Es la transmisión más adecuada para los datos que son en tiempo real, como los de vídeo y audio.

Este intervalo fijo (125 microsegundos) lo controla el nodo maestro de ciclo, y los derechos de acceso se otorgan preferentemente al nodo maestro de ciclo.

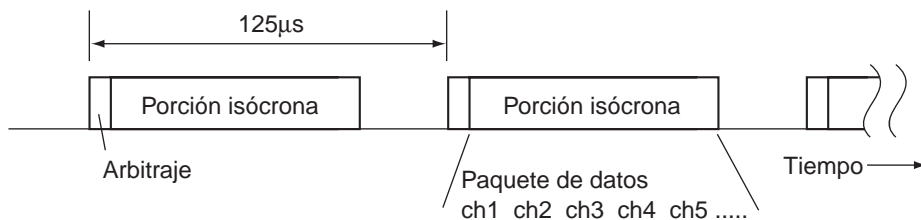
■ Arbitraje

Para que un nodo transmita paquetes de datos, tiene que obtener los derechos de acceso al bus. El nodo raíz **se encarga del arbitraje de los derechos de acceso al bus**, y es el que en última instancia concede el acceso a un único nodo. No pueden acceder simultáneamente múltiples nodos a un único bus.

El arbitraje tiene lugar de la siguiente manera:

- El nodo que desea transmitir un paquete de datos en primer lugar transmite una "petición" al nodo raíz.
- Una vez que ha recibido la petición, el nodo raíz transmite el "permiso" al nodo que ha enviado la petición.
- El nodo que transmitió la petición recibe el "permiso", y así obtiene la autorización de acceso.
- En ese momento, el nodo que ha obtenido los derechos de acceso puede transmitir los paquetes de datos.
- La petición y el permiso se pueden transmitir mucho más rápido si el nodo está más cerca del nodo raíz (es decir, si hay menos saltos entre el nodo y la raíz). Por consiguiente, la topología en estrella puede manejar el bus de forma más eficiente que una topología en cadena tipo margarita.

Esquema 7: Subacciones isócronas



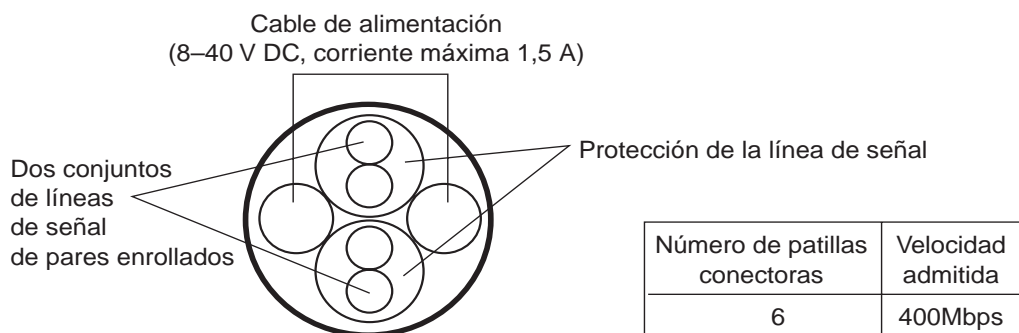
6. Alimentación por cable

Los nodos con conectores múltiples IEEE 1394 desempeñan la importante función de transmitir datos entre múltiples nodos conectados. Para que los datos se transmitan desde un nodo a otro, cada nodo entre esos nodos debe transmitir los datos de forma precisa. Se necesita una pequeña cantidad de electricidad para la función de transmisión. Para que esta función de transmisión continúe funcionando incluso si el dispositivo se desconecta de la corriente, es necesario que existan medios de suministro de electricidad desde otros nodos. Así, los cables IEEE 1394 estándar utilizan una configuración de cuatro patillas (cuatro patillas para señales de datos y control) o bien una configuración de seis patillas (cuatro patillas para señales de datos y control y dos patillas para la corriente eléctrica).

Característica mLAN

Aunque existen los cables de vídeo digital que suprimen las líneas de electricidad, los productos mLAN utilizan cables de seis patillas.

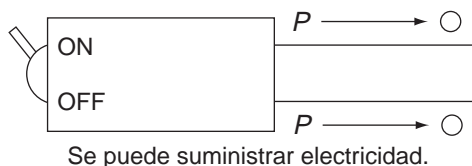
Esquema 8: Corte transversal de un cable de seis patillas



Puesto que los cables de seis patillas pueden transmitir electricidad, se puede distribuir entre nodos de la red. Los nodos se pueden clasificar según el modo de tratar la electricidad.

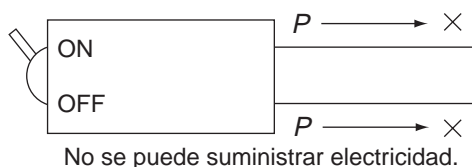
Según la alimentación de electricidad

- A. Nodos que pueden suministrar electricidad a otro nodo a través del cable. Estos nodos se denominan "**nodos de suministro de electricidad**".



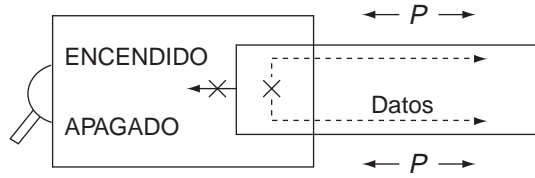
P : Corriente eléctrica
○ : Se puede suministrar/transmitir
× : No se puede suministrar/transmitir

- B. Nodos que no pueden suministrar electricidad.



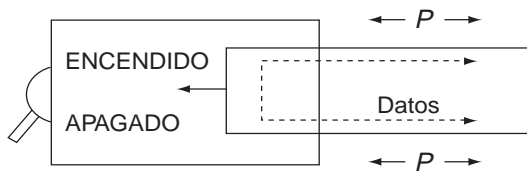
Según el consumo de electricidad

C. Nodos que no toman nada de electricidad del cable. Cuando no reciben alimentación, también dejan de funcionar como transmisores del bus.



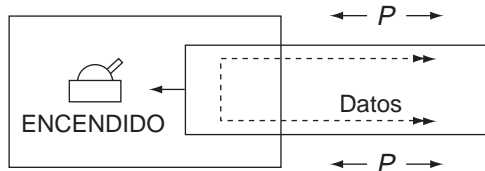
Quando se desconecte la corriente, los nodos no obtienen electricidad y dejan de funcionar como transmisores de bus.

D. Nodos que pueden recibir electricidad del cable y funcionan como transmisores del bus.



Quando se desconecta la corriente, los nodos aún pueden obtener electricidad y funcionar como transmisor del bus.

E. Nodos que pueden recibir electricidad del cable y pueden realizar todas sus funciones propias (dispositivos portátiles de bajo consumo de electricidad, etc.).

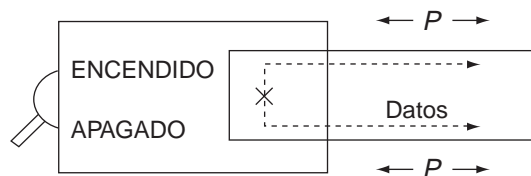


Los nodos pueden obtener electricidad y realizar todas sus funciones propias.

En lo que respecta a electricidad, un nodo tendrá una combinación de funcionalidad de [A, B] y [C, D, E].

Característica mLAN

En los dispositivos mLAN actuales, la combinación será normalmente [B] y [C]. En otras palabras, un sistema que consista meramente de dispositivos mLAN funcionará como un sistema único sólo si todos los dispositivos (nodos) están encendidos.



7. Conexión/desconexión en funcionamiento

Gracias a IEEE 1394 los cables se pueden conectar y desconectar libremente incluso si el sistema está encendido. Como las ID se asignan automáticamente cuando la topología se modifica, el usuario no necesita volver a establecer las ID. El sistema se puede utilizar inmediatamente después de que se haya conectado.

Característica mLAN

Una de las características de la red mLAN es que una vez que se han conectado los nodos, el flujo de señales MIDI y de audio se pueden dirigir con libertad sin tener que cambiar las conexiones físicas. No es necesario tener nada en cuenta en lo que respecta al orden de las conexiones.

8. Indicación del estado del bus (LED)

Los productos mLAN cuentan con un indicador LED bicolor (verde y rojo) en el puerto conector, un indicador LED tricolor (verde, rojo y naranja) con la inscripción RT/ERR (tiempo real/respuesta para finalizar la transmisión) y uno azul con la inscripción ACTIVE, al lado de éste.

El LED con la inscripción ACTIVE indica que este nodo está funcionando como transmisor. Si un nodo no está encendido, pero el indicador ACTIVE está iluminado, significa que está recibiendo electricidad de otro nodo.

El indicador RT/ERR puede ser verde o rojo:

[Verde]..... Indica que es el nodo raíz.

[Rojo]/[Naranja].... Indica que se ha producido un error. El tipo de error se identifica por el modo en que está encendido el conector LED. Para obtener más información, consúltese el cuadro en el Manual del usuario del dispositivo en concreto.

Si el indicador RT/ERR arriba mencionado no indica un error (es decir, está oscuro o se ha encendido en verde), el conector LED está indicando lo siguiente:

[Verde]..... El nodo conectado a este conector es un nodo hoja. Aunque este conector no esté conectado, no tendrá lugar un cambio importante (como la división del bus (sistema) en dos).

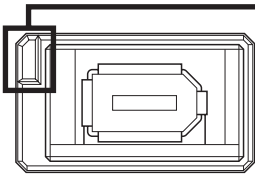
[Rojo]..... El nodo conectado a este conector no es un nodo hoja. Si este conector no está conectado, el bus (sistema) se dividirá en dos. Como resultado, puede producirse un restablecimiento largo del bus, y puede que el sonido se interrumpa.

RT/ERR



- Verde : El nodo es un nodo raíz.
- Rojo, Naranja : Se ha producido un error.
- Azul : El nodo funciona como transmisor de bus.

ACTIVE



- Verde : Está conectado un nodo hoja.
- Rojo : El nodo conectado no es un nodo hoja.
(Esto no es un error.)

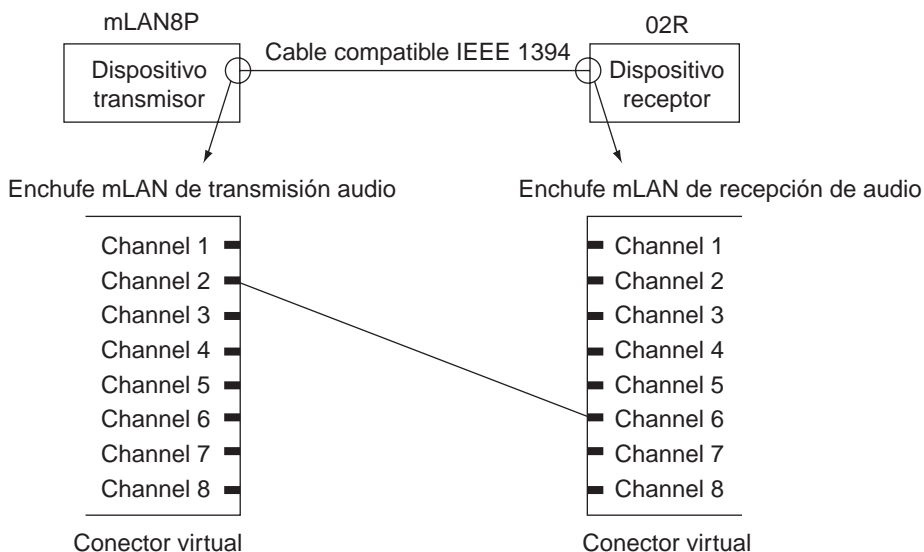
9. Otros protocolos, controladores

La especificación IEEE 1394 se utiliza de forma extensiva en los conectores de vídeo digital. Aunque el vídeo digital incluye una señal de audio además de la del vídeo, utiliza un formato diferente al de mLAN, y un dispositivo mLAN no puede procesar directamente el audio del vídeo digital. Para poder procesar el audio de un vídeo digital en mLAN, es necesario contar por separado con un dispositivo y/o software convertidor.

10. Gestor de conexión mLAN

Los datos de audio y de MIDI que fluyen por una red mLAN se transfieren utilizando conectores virtuales llamados "enchufes mLAN". Las rutas lógicas que se establecen entre estos enchufes se llaman "conexiones mLAN".

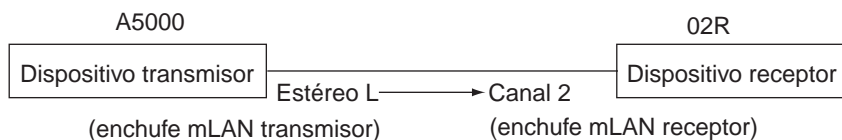
Esquema 9: Un ejemplo de señales de audio



Una conexión mLAN se expresa como la combinación de:

- dispositivo transmisor — enchufe mLAN transmisor (enchufe de salida mLAN)
- dispositivo receptor — enchufe mLAN receptor (enchufe de entrada mLAN)

Esquema 10: Un ejemplo de una conexión mLAN



El gestor de conexión mLAN es una función que poseen todos los dispositivos mLAN, y es un módulo que gestiona las conexiones específicas mLAN en cada nodo.

El gestor de conexión mLAN posee las siguientes funcionalidades:

- A petición de otro nodo mLAN, crea conexiones mLAN en el enchufe mLAN de los nodos mLAN.
- Cuando otro módulo de software pide información, ofrece datos de conexión mLAN.
- Cuando el bus se vuelve a configurar debido a que se ha restablecido o se ha desconectado el bus, puede restablecer automáticamente las conexiones mLAN.

Los datos de conexión mLAN se almacenan en el dispositivo receptor. Incluso cuando se produce un restablecimiento del bus o se desconecta de la corriente eléctrica, los datos de conexión mLAN permanecen guardados.

Después de haber restablecido el bus o después de conectarlo, un dispositivo receptor buscará el dispositivo transmisor basado en sus datos de conexión mLAN almacenados, y volverá a establecer las conexiones mLAN.

NOTA Cada nodo tiene grabado un ID distintivo. El dispositivo receptor recuerda al dispositivo transmisor por su ID. Esto significa que incluso en el caso de que el modelo de dispositivo sea idéntico, la conexión mLAN no se recuperará si la ID es diferente.

Por ejemplo, en el caso de la conexión mLAN mostrada anteriormente, el 02R recuerda que recibió datos de un A5000 en concreto, pero la conexión mLAN no se restablecerá si está conectado un A5000 diferente.

Si el dispositivo transmisor no se encuentra, los datos de la conexión mLAN se mantendrán, pero no se recuperará la conexión mLAN.

NOTA La conexión mLAN se recuperará cuando se conecte el dispositivo transmisor que no se podía encontrar. Sin embargo, si se establece una conexión mLAN diferentes antes de que esto ocurra, la conexión mLAN no se recuperará.

Por ejemplo, en el caso de la conexión mLAN arriba mencionada, el 02R guardará los datos de conexión mLAN incluso cuando el A5000 no esté conectado. Cuando se conecte de nuevo el A5000, se recuperará la conexión. Sin embargo, si mientras el A5000 está desconectado el usuario establece una conexión mLAN a un instrumento diferente en el canal 2 (el enchufe mLAN en el que se ha establecido una conexión mLAN con el A5000), se sobrescribirá la conexión mLAN. Por consiguiente, incluso si el instrumento está desconectado y se vuelve a conectar el A5000, el 02R recordará la conexión mLAN con el instrumento. Por lo tanto, no se recuperará la conexión mLAN con el A5000 .

11. mLAN Fs Manager

mLAN Fs Manager gestiona la relación de maestro/esclavo entre el reloj de cada nodo (WC/WCLK).

Para transmitir y recibir correctamente datos de audio digital entre varios dispositivos, es necesario asignar uno de los dispositivos del bus como "maestro", de manera que el resto de los dispositivos bloqueen el reloj generador este maestro.

El ajuste maestro del reloj proporciona dos modos: modo manual y modo automático.

Con el ajuste de maestro de grupo resulta fácil definir un dispositivo como maestro y los demás como esclavos.

■ Modo manual

En este modo, el usuario asigna los dispositivos como maestros y esclavos. Además, asigna un maestro de grupo.

Después de que se produzca un reajuste de bus o de alimentación, se recupera la relación maestro/esclavo a partir de la información almacenada. Si el dispositivo maestro ya no existe después de que se produzca uno de estos reajustes, los dispositivos esclavos no pueden recibir datos del reloj. Por lo tanto, se silenciarán los datos de sonido de esos dispositivos.

■ Modo automático

En este modo se determina automáticamente la relación maestro/esclavo. Si el usuario ha especificado maestro de grupo, el resto se convierten en esclavos.

No se almacenará la relación maestro esclavo del reloj que se especifica antes de que se produzca un reajuste de bus o de alimentación. En su lugar, esta relación se reconfigurará según la conexión de flujo de sonido almacenado, de forma que el dispositivo que transmite el sonido se convertirá en maestro.

Índice

A

ACTIVE	18
Alimentación por cable	16
Arbitraje	15

B

bus	13
-----------	----

C

cadena tipo margarita	11
conectable en funcionamiento	9
conexión con diversificaciones	11
conexión de estrella	11
Conexión en funcionamiento	18
conexiones mLAN	20
controladores	19

D

Desconexión	18
-------------------	----

E

enchufe mLAN	20
esclavo	22
estrella escalonada	12
estructura en árbol	11

F

flujo de sonido	22
Fs manager	22
Función de transmisión	16

G

Gbps	9, 10
gestor de conexión	20

I

ID	21
identificación en árbol	13
IEEE	10

L

LED	13, 18
-----------	--------

M

maestro	22
Mbps	9, 10
modo manual	22
módulo	20

N

nodo	11
nodo maestro de ciclo	12, 15
nodo raíz	11
nodos de suministro de electricidad	16
nodos hoja	12

P

paquetes de autoidentificación	13
permiso	15
petición	15
Posición isócrona	15
protocolos	19
puentes	9, 14

R

reajuste de alimentación	22
Reajuste de bus corto	13
reajuste del bus	13
Reajuste del bus largo	13
reloj (WC)	22
repetidores	12
RT/ERR	18

S

saltos	14
Subacciones isócronas	15

T

topología	11
transferencia en tiempo real	9, 12, 15
Transferencia isócrona	9, 15



Yamaha Manual Library (English versions only)
<http://www2.yamaha.co.jp/manual/english/>

This document is printed on recycled chlorine free (ECF) paper with soy ink.

Auf Recycling-Umweltpapier gedruckt.

Ce document a été imprimé sur du papier recyclé non blanchi au chlore.

Este documento se ha impreso reciclado en papel sin cloro alguno.

M.D.G., Pro Audio & Digital Musical Instrument Division, Yamaha Corporation
© 2000 Yamaha Corporation

V516530 104APAP3.2-02A0 Printed in Japan