

Benchmarks UltraLock™ eliminiert Jitter

Wie hängt Jitter mit der Audioqualität zusammen?

Eine präzise Audio-Wandlung mit 24 Bit erfordert ein Clock-Signal mit sehr niedrigem Jitter. Jitter kann einen 24 Bit Wandler sehr schnell auf die Qualität eines 16 Bit Wandlers reduzieren. Es hat keinen Sinn, einen 24-Bit-Wandler zu verwenden, wenn man nicht gleichzeitig auch das Problem des Clock-Jitters angeht.

Was ist Jitter überhaupt?

Vereinfacht gesagt ist Jitter eine zeitliche Schwankung des Digitalsignaltaktes um einen Mittelwert. Durch Einstreuungen, lange Leitungswege und schlechte Kabel kann Jitter entstehen.

Aber auch durch gezielte Maßnahmen an Computerschnittstellen wird der Takt eines Digitalsignals mit einer mehr oder weniger großen Störung beaufschlagt. Damit erreicht man eine höhere EMV Sicherheit, verschlechtert aber die Qualität merklich. Je höher die Auflösung des Signals sein soll, desto genauer muss das Taktsignal stimmen.

Jitter gibt es an jeder digitalen Audio-Schnittstelle. Diese Art von Jitter nennen wir "Interface-Jitter"; er ist selbst in sehr sorgfältig entwickelten digitalen Audiosystemen präsent. Interface-Jitter summiert sich, wenn digitale Signale in einem Kabel von einem digitalen Gerät zum nächsten geführt werden.

Messen wir den Interface-Jitter in einem typischen System, so werden wir feststellen, dass der Betrag um den Faktor 10 bis 10.000 höher liegt als das Niveau, das für eine saubere 24-Bit-Wandlung eigentlich benötigt wird.

Viele Wandler verwenden eine einfache Schaltung, um das Clocksignal für die Wandlung aus dem Referenzsignal abzuleiten. Diese Schaltungen bieten zwar eine gewisse Dämpfung des Jitters oberhalb von 5 kHz, aber keine unterhalb von 5 kHz.

Unglücklicherweise haben viele digitale Audiosignale ihre stärksten Jitter-Komponenten allerdings bei 2 kHz. Solche Wandler erreichen ihre veröffentlichten Spezifikationen deshalb nur dann, wenn sie von Quellen mit sehr niedrigem Jitter über ein sehr kurzes Kabel angesteuert werden

UltraLock™-Wandler übertreffen sogar die Jitter-Eigenschaften hochwertigster Schaltungen und kennen keine Probleme mit langsamer oder ausbleibender Synchronisation, wie sie dort anzutreffen sind. **UltraLock™**-Wandler sind hundertprozentig immun gegenüber Interface-Jitter unter allen Betriebsbedingungen.

Wie macht sich Jitter im Audiosignal bemerkbar?

Jitter bewirkt eine Phasenmodulation des Audiosignals. Dadurch entstehen unerwünschte Signale oberhalb und unterhalb jedes Tons im Audiosignal. Und was noch schlimmer ist: Diese Signale treten oft weit entfernt von den Tönen des Originalsignals auf und werden dadurch als subjektiv sehr störend empfunden.

Von Jitter verursachte Störungssignale haben keine musikalische Natur, da sie keinen harmonischen Bezug zum Originalsignal aufweisen. Sie ähneln in vielfacher Weise den bekannten Intermodulationsverzerrungen. Wie auch jene sind die durch Jitter verursachten Verzerrungen viel deutlicher hörbar als harmonische Verzerrungen und damit hörbarer, als es die gemessenen Klirrfaktorwerte vermuten lassen.

Darüber hinaus kann Jitter die Funktion von Anti-Aliasing-Filtern in einem Oversampling-Wandler deutlich beeinträchtigen. Die Aufgabe eines digitalen Anti-Aliasing-Filters ist die Entfernung von Komponenten im zugeführten Audiosignal, deren Frequenz zu hoch ist, um bei der gewählten Abtastrate noch wiedergegeben werden zu können.

Die weniger offensichtliche Aufgabe ist aber auch das Entfernen hochfrequenter Signale, die im Wandler selbst oder sogar innerhalb des Wandler-Chips entstehen. Unter idealen Bedingungen (niedriger Jitter) kann ein digitales Anti-Aliasing-Filter den größten Teil dieser unerwünschten Geräusche entfernen, bevor sie durch Aliasing in tiefere, hörbare Frequenzbereiche transformiert werden. Bei erhöhtem Jitter können die Filtereigenschaften erheblich reduziert und damit Störungen hörbar werden.

Ist es möglich, alle Auswirkungen von Jitter zu eliminieren?

Interface-Jitter summiert sich selbst innerhalb der hochwertigsten digitalen Audiosysteme. Er kann aber glücklicherweise das digitale Audiosignal selbst nur dann beeinträchtigen, wenn er die Wandlerschaltung eines Analog/Digital- oder Digital-Analog-Wandlers selbst beeinflusst. Jitterfreie A/D- und D/A-Wandler sind die einzige echte "Versicherung" gegen die negativen Auswirkungen von Jitter. *UltraLock*TM-Wandler sind bei allen Betriebsbedingungen immun gegen Jitter.

Wo liegen die Grenzen von UltraLockTM?

*UltraLock*TM-Wandler können keine Schäden reparieren, die bereits entstanden sind. Wenn für die Erzeugung eines digitalen Audiosignals ein A/D-Wandler mit Jitter-Problemen verwendet wurde, dann gibt es keine Möglichkeit, dieses Problem wieder aus der Welt zu schaffen.