

Hochleistungs-Oszillatoren

Für schnelle Schaltungen

Wegen ihrer geringen Stromaufnahme und ihrer hohen Performance sind Oszillatoren mit HCSL- und CML-Ausgängen gesucht. Doch beim Leiterplatten-Design sollte man auf einige Details achten, um ihr Potenzial voll ausschöpfen zu können.

VON HENDRIK NIELSEN,
INSIDE SALES SPECIALIST BEI WDI



Neue Produkte sollen möglichst wenig Strom aufnehmen. Die Ausgänge der Oszillatoren haben sich deshalb von TTL zu CMOS und LVCMOS entwickelt. Obwohl sich der CMOS-Oszillator zum Zugpferd der Industrie entwickelt hat, ist er starken Beschränkungen in Bezug auf Geschwindigkeit und Leistung unterworfen. Denn wenn die Frequenzen ansteigen, sind die Gate-Übergangszeiten für eine schnelle Übertragung zu langsam, sodass der Stromverbrauch proportional zunimmt und das Phasenrauschen ebenfalls ansteigt.

Der Wunsch nach noch höheren Geschwindigkeiten, kombiniert mit einer besseren Datenintegrität, hat Ingenieure gezwungen, LVDS/LVPECL-Formate zu entwickeln. Vergleicht man die grundlegenden Signalpegel für LVDS mit denen von PECL und TTL/CMOS, zeigt LVDS nur halb so viele Spannungsschwankungen wie PECL und nur etwa ein Zehntel des herkömmlichen TTL/CMOS-Pegels. Jedoch sind LVDS- und PECL-Oszillatoren Beschränkungen in Bezug auf Phasenrauschen und Jitter in Hochgeschwindigkeitsschaltungen unterworfen.

Deshalb freunden sich die Designer nun zunehmend mit HCSL- und CML-Logikausgängen an, die die Nachteile früherer Ausgabeformate nicht aufweisen.

Denn die Verarbeitung von größeren Datenmengen erfordert Systeme, die mit viel schnelleren Übertragungsgeschwindigkeiten arbeiten, was wiederum höhere Frequenzen und schnellere Übergangszeiten für Oszillatoren erfordert.

HCSL (High Speed Current Steering Logic) bietet eine konstante Stromkennlinie, die im Vergleich zu einer statischen Logikschaltung rauschärmer ist. Der Signalausgang bietet eine hochohmige Signalausgabe mit schnellen Schaltzeiten. Die Implementierung eines 10- bis 30-Ω-Vorwiderstands hilft dabei, Überschwingerungen oder Nachschwingungen zu reduzieren. Dies ist ein Hauptvorteil für eine gemischte Niederspannungs-Signalverarbeitung, wie sie etwa in optischen Übertragungssystemen und PCI-Express-Systemen zu finden ist.

CML (Current Mode Logic) bietet eine ähnliche Performance wie LVPECL, nimmt jedoch



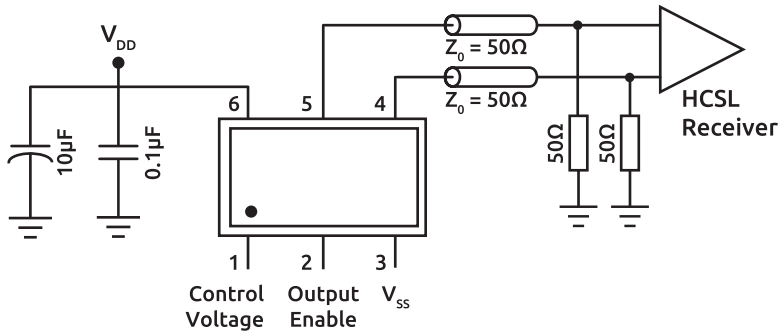


Bild 1: HCSL (High Speed Current Steering Logic)

weniger Strom auf. Es wird zwar keine externe Vorspannung benötigt, allerdings ist eine AC-Kopplung erforderlich, weil CML nicht in der Lage ist, einen ausreichenden Strom zur Beeinflussung anderer Geräte bereitzustellen (Bild 2). Dafür bietet CML gegenüber Standard-CMOS niedrigere Ausgangsspannungsschwankungen.

Wenn also geringere Stromaufnahme und hohe Datenübertragungsgeschwindigkeiten von 321,5 Mbit/s bis zu 3,125 Gbit/s gefordert sind, ist CML besonders geeignet. Deshalb findet sich CML häufig in der seriellen Datenübertragung und in Frequenzsynthesizern.

Datenintegrität ist in allen modernen Datenübertragungssystemen von entscheidender Bedeutung. Phasenrauschen und Jitter können sie allerdings ernsthaft beeinträchtigen. Bisher haben die Ingenieure die Performance vor allem dadurch verbessert, dass sie Grundwellenquarze mit höherer Frequenz verwendet

haben. Jedoch sind die verfügbaren Frequenzen und die Leistungsfähigkeit, die sie bieten können, begrenzt. Neuere LVDS-, PECL-, CML- und HCSL-Oszillatoren haben hier zu deutlichen Verbesserungen geführt, auch weil sie mittlerweile Phasenjitterwerte von 150 fs zur Verfügung stellen.

.....
Auf das Leiterplatten-Layout kommt es an

Bei der Verwendung dieser Oszillatoren muss das Layout der Leiterplatte sorgfältig geplant werden – insbesondere wenn es darum geht, differenzielle Signale um die Leiterplatte herum zu leiten. Die differenziellen Signalleitungen sollten immer nebeneinander verlaufen, da sich sonst das Rauschen im Signal zu einem echten Gleichtaktrauschen entwickelt, das normalerweise unterdrückt wird.

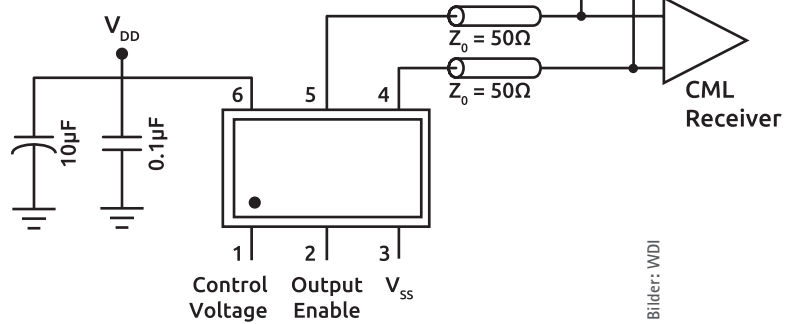
Wenn um andere Komponenten herum geleitet werden muss, ist es wichtig, dass die Lei-

terbahnen niemals getrennt voneinander verlaufen dürfen und die gleiche Länge haben müssen. Wenn sie nicht die gleiche Länge haben, können Signale zu unterschiedlichen Zeiten beim Empfänger ankommen und erhebliche Performance-Probleme verursachen. Dies gilt insbesondere für sehr schnell schaltende digitale Signale und sehr hochfrequente analoge Signale (>1 GHz).

Vorsicht ist auch bei der Auslegung der Vias geboten, denn es ist bekannt, dass die Rückstromdichte immer der Leiterbahn unter der Signalspur folgt. Der Strom findet immer einen Weg zurück und der Pfad, den er wählt, ist möglicherweise nicht wünschenswert.

Zweifelsfrei werden mit immer größer werdendem Datenverkehr schnellere Taktgeber mit niedrigerem Phasenrauschen und geringerem Jitter benötigt. Die Herausforderung wird den Herstellern von Oszillatoren also auch zukünftig erhalten bleiben. (ha) ■

Bild 2: CML (Current Mode Logic)



Bilder: WDI

Euroquarz

Mit höchster Präzision

Mit den hochstabilen SMD-Oszillatoren der XOR-Serie schließt die in Großbritannien ansässige Euroquarz (Vertrieb WDI) die Lücke zwischen den herkömmlichen unkompenzierten und den meist erheblich teureren temperaturkompensierten Oszillatoren. Die Oszillatoren sitzen in SMD-Keramikgehäusen mit den Abmessungen 7 mm × 5 mm, 5 mm × 3,2 mm und 3,2 mm × 2,5 mm. Sie decken den Frequenzbereich von 1 MHz bis 56 MHz ab. Sie bieten ein gutes Phasenrauschen von -145 dBc/Hz bei 100 kHz Offset sowie eine Jitter-Performance von nur typ. 300 fs (12 kHz bis 20 MHz).

Erhältlich ist die XOR-Serie mit HCMOS-Ausgang für Versorgungsspannungen von 1,8 V,

2,5 V sowie 3,3 V und bietet eine Frequenzstabilität von ±7 ppm über den kommerziellen Temperaturbereich von -10 bis +70 °C sowie ±15 ppm über den industriellen Temperaturbereich von -40 bis +85 °C.

Durch ihre hohe Stabilität füllt die XOR-Serie die bisherige Lücke zwischen den gewöhnlichen unkompenzierten Oszillatoren mit üblichen Werten von ±25 ppm Frequenzstabilität über -40 bis +85 °C und den meist erheblich teureren temperaturkompensierten Oszillatoren (TCXO), die typischerweise eine Frequenzstabilität von ±2,5 ppm über -30 bis +75 °C aufweisen. (ha) ■

