


KONTAKT

INOVA Semiconductors GmbH,
81671 München,
Tel. 089/45747560,
Fax 089/45747588,
www.inova-semiconductors.de

APiX: KÜNFTIG MIT DREIFACHER DATENRATE

Vielseitige Schnittstelle für Displays und Kameras

Das 1-GBit/s-Interface Automotive Pixel Link (Apix) findet immer größere Verbreitung. Mittlerweile ist es auch in komplexeren Grafikprozessoren und Display-Controllern bereits integriert. Die nächste Apix-Generation, dann mit der dreifachen Datenrate, steht schon in den Startlöchern.

Apix ist kein reiner Videolink. Mit bidirektionalen, voll duplexfähigen Seitenbandkanälen können Display und Grafikeinheit im Kraftfahrzeug – unabhängig von den Videosignalen – Daten mit bis zu 12 MBit/s und praktisch in Echtzeit austauschen. Möglich macht dies ein besonderes Taktsystem: Anders als die meisten Videolinks, die den Takt für

die serielle Übertragung vom Pixelclock ableiten, wird beim Apix-Link der eigentliche Übertragungstakt im Baustein selbst generiert. Der Pixeltakt dient nur noch als Referenz, um die Daten zu synchronisieren, die dann als Frames übertragen werden. Der Pixeltakt auf der Empfängerseite wird dabei in einem Synthesizer neu erzeugt. Dieses Verfahren ist deutlich

aufwändiger als bei anderen Display Links, hat aber den wesentlichen Vorteil einer stabilen und zuverlässigen Übertragung, unabhängig von der Qualität des angelieferten Pixeltakts.

Die Übertragung beim Apix-Link ist also vergleichbar mit einem frei laufenden Förderband: völlig unabhängig davon, wann welche Daten angeliefert werden.

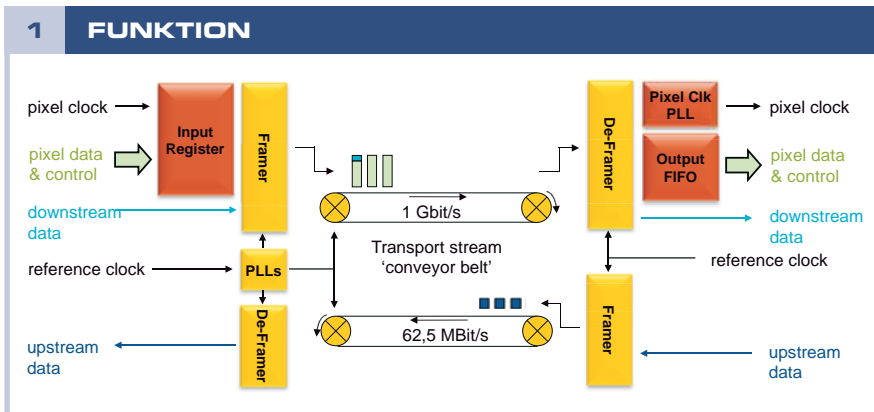


Bild 1. Die Übertragung beim Apix-Link funktioniert auch dann, wenn kein externer Pixeltakt vorhanden ist

FAZIT

Bald Autos mit HDTV? Inova Semiconductors hat den Apix Display Link entwickelt, um die unterschiedlichen Bildschirme im Kfz mit den Grafikeinheiten über kostengünstige Kupferkabel zu verbinden. Mit der Vorstellung des 7er-BMW im November 2008 hatte die Schnittstelle ihre Premiere im Fahrzeug. Vorgabe für die Entwickler war es, neben zuverlässiger Bilddatenübertragung über einen weiten Temperaturbereich auch die extrem hohen EMV-Anforderungen bezüglich Störfestigkeit und Emission zu erfüllen. Einige Hersteller wie Fujitsu oder Toshiba haben Apix bereits in ihre Grafikprozessoren und Grafikdisplay-Controller integriert. Die nächste Generation Apix 2 soll in Kürze eine Übertragungsrate von 3 GBit/s schaffen und Auflösungen bis zu 1080i, also High-Definition-TV, unterstützen.

Sie funktioniert sogar dann, wenn gar kein externer Pixeltakt vorhanden ist. Das ist die Grundvoraussetzung für eine deterministische, praktisch latenzzeitfreie Übertragung von zusätzlichen Seitenbanddaten in unterschiedlichen Formaten wie I²C, UART oder SPI (**Bild 1**).

Nur ein Kabel für Bilder, Daten und Fernspeisung

Für die besonders zuverlässige Datenübertragung wird bei Apix die bewährte Current-Mode Logik (CML) mit einstellbarem Strom und Pre-Emphase eingesetzt. Über das eigens fürs Fahrzeug entwickelte Kabel „Dacar 538“ von Leoni etwa sind damit Reichweiten von wenigen Zentimetern bis zu 15 m möglich, immer mit optimalen EMV-Eigenschaften. Eine spezielle Kodierung der übertragenen Daten sorgt zusätzlich für eine gleichmäßige Verteilung der Signale im Frequenzspektrum. Apix erfüllt damit die strengen EMV-Anforderungen im Fahrzeug hinsichtlich Emission und Störfestigkeit.

Die seriellen Daten sind gleichspannungsfrei und können damit über Serienkondensatoren sende- und empfangssei-

tig vollständig AC-gekoppelt werden. Dies ist eine Voraussetzung für ein weiteres Leistungsmerkmal: die gleichzeitige Übertragung von Gleichstrom über die Datenleitungen. Werden alle vier Adern beschalten, kann der Link gleichzeitig einen Strom von bis zu 2 A übertragen. Bei einer Spannung von 12 V sind das mehr als 20 W Leistung, was für die kleineren Displays im Fahrzeug selbst mit Zusatzbeschaltung mehr als ausreichend ist. Somit benötigt der Apix-Link mit Videoübertragung, bi-

direktionaler Full-Duplex-Kommunikation zwischen CPU-Board und Display sowie Power-over-Apix lediglich zwei Leitungspaare (**Bild 2**).

Genau die Kabelkonfiguration, auf die sich alle führenden deutschen Autohersteller für die künftige High-Speed-Datenübertragung im Fahrzeug geeinigt haben und wie sie etwa von der Firma Rosenberger mit ihrem vierpoligen „HSD-Connector“ und von Leoni mit dem geschirmten Kabel „Dacar 538“ bereits umgesetzt wird.

Neben einer zuverlässigen Link-Technik, die für künftige Display-Generationen mit höherer Auflösung auch skalierbar sein muss, stand bei der Entwicklung ganz oben im Pflichtenheft, dass Apix auch in andere, komplexere Grafikprodukte integrierbar sein muss. Bei immer höheren Auflösungen und der Forderung an moderne Grafikprozessoren, gleich mehrere Display- oder Kameraschnittstellen anzubieten, ist das Ende der noch weit verbreiteten parallelen RGB-Schnittstelle bereits abzusehen. Bei den üblicherweise 24 Bit breiten RGB-Schnittstellen je Display bedeuten hoher Pincount und immer größere Gehäuse einen erheblichen Platzbedarf und vor allem hohe Kosten. Starke dynamische Schaltströme bei Taktraten von 150 MHz und mehr stellen die Entwickler zusätzlich vor immer größere und kaum mehr lösbare Probleme beim Power Management und vor allem beim Einhalten der strengen EMV-Anforderungen.

Apix in Grafikprozessoren integriert

Führende Hersteller von Grafikprozessoren und Grafikdisplay-Controllern bieten bereits Produkte mit integrierter APIX-Schnittstelle an; so etwa Fujitsu

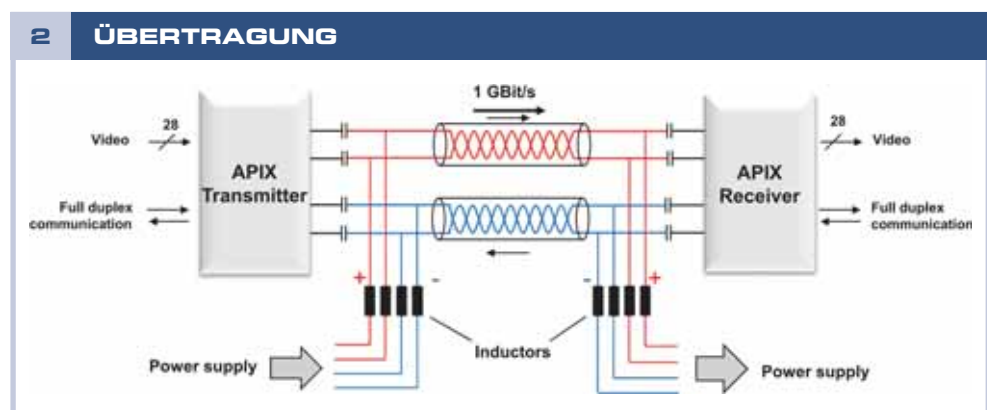
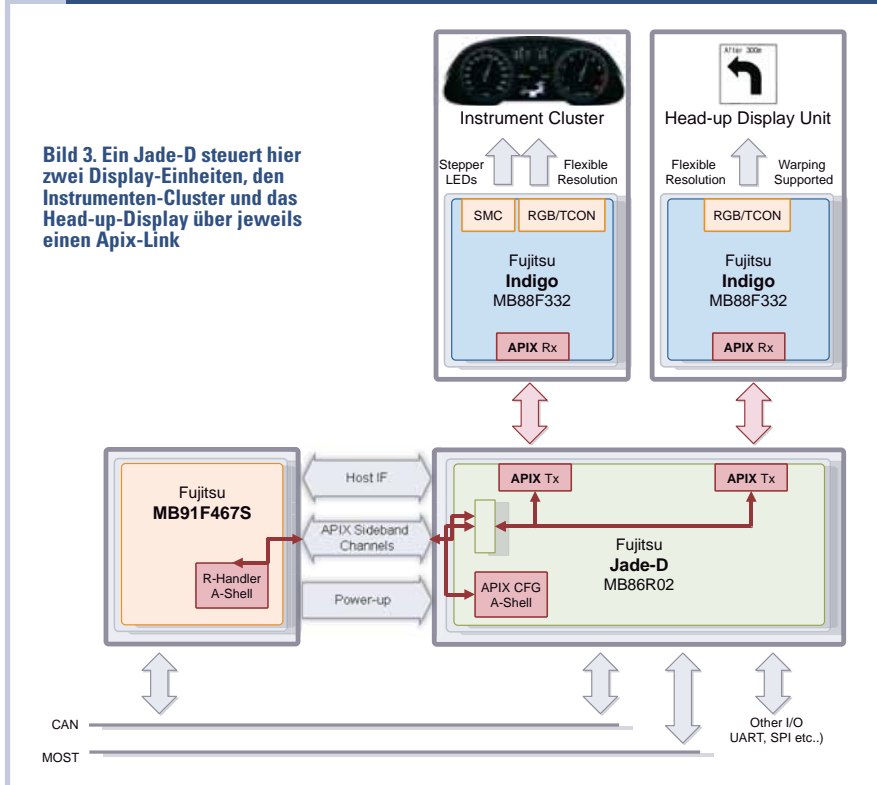


Bild 2. Apix braucht für die Videoübertragung, bidirektionale Full-Duplex-Kommunikation und Stromversorgung lediglich zwei Leitungspaare

3 BEISPIEL

Bild 3. Ein Jade-D steuert hier zwei Display-Einheiten, den Instrumenten-Cluster und das Head-up-Display über jeweils einen Apix-Link



die MCU MB91F467S und den Grafikdisplay-Controller „Indigo“ (MB88F332). Dieser Baustein ist nicht nur ein klassischer Display-Controller; er unterstützt auch eine vielfältige Peripherie. So bietet der Indigo On-Chip-Funktionen wie PWM, A/D-Wandler, I²C, SMC, und GPIO an, die über die Seitenbandkanäle des Apix gesteuert werden. Ein eigener Mikrocon-

troller und ein zusätzlicher Steuerbus sind damit überflüssig. Die gesamte Kommunikation zwischen Head Unit und Display-Einheit läuft vollständig über den Apix-Link und damit über ein einziges zweipaariges Kupferkabel.

Als drittes Produkt mit gleich zwei seriellen Apix-Schnittstellen bietet Fujitsu den leistungsfähigen Grafikprozessor

„Jade-D“ (MB86R02) an, der über 2D/3D-Grafik verfügt und den 32-Bit-CPU-Core ARM926EJ-S sowie Fujitsus erfolgreichen Grafikprozessor ‘Coral PA’ vereint.

Mit Jade-D sind moderne Cluster-Architekturen möglich, die gegenüber bisherigen Lösungen eine erhebliche Platz- und Kosteneinsparung bedeuten. Ein aktuelles, bei einem großen Fahrzeughersteller bereits eingesetztes System zeigt **Bild 3**. Ein Jade-D steuert hier zwei Display-Einheiten, den Instrumenten-Cluster und das Head-up-Display, vollständig über jeweils einen Apix-Link – ohne zusätzliche Steuerbusse.

Auch Toshiba hat mit dem „Capricorn-F“ kürzlich einen sehr leistungsfähigen 64-Bit-RISC-Prozessor mit 2D- und 3D-Grafikbeschleuniger vorgestellt, der über zwei Apix-Schnittstellen für die Display-Anbindung verfügt. Außerdem sind FPGA-Produkte mit voll integrierter Apix-Schnittstelle in Planung. Inova Semiconductors arbeitet hier eng mit dem amerikanischen Hersteller Xilinx zusammen.

Der „Apix Physical Layer Standard“ stellt sicher, dass alle Produkte mit Apix-Schnittstelle, die diskreten Komponenten von Inova Semiconductors wie die hochintegrierten Bausteine der Lizenzpartner, zu 100 Prozent und ohne jede Einschränkung interoperabel sind.

3 GBit/s: Die nächste Generation

Bereits im Frühjahr 2010 wird Inova Semiconductors Apix 2 vorstellen; einen Link, der mit einer Übertragungsrate von



WISSENSWERT

Jetzt auch für die Industrie. Mit der Verbreitung von Intels Atom-Prozessor im Embedded-Markt und den beliebten kompakten Touchscreens, die herkömmliche Bedienelemente zunehmend ablösen, wächst der Bedarf nach einer leistungsfähigen und trotzdem ökonomischen Verbindung zwischen CPU-Board und Display. Der Apix-Link kommt deshalb immer öfter auch in Embedded-Anwendungen zum Einsatz. Für die Anbindung kleiner Touchscreens sind heute oft noch drei Kabelverbindungen zwischen CPU-Board und Display-Einheit erforderlich: neben der Videoschnittstelle DVI auch eine Kommunikationsverbindung wie RS-232 und die Stromversorgung. Mit dem Apix-Link werden sie alle durch ein einziges Kabel ersetzt. Für einfache Anwendungen mit 10 bis 15 m Entfernung reichen dabei bereits konventionelle CAT5-Ethernet-Kabel mit RJ-45-Steckern. Für größere Entfernungen oder höhere mechanische Anforderungen bietet etwa die Firma E&E spezielle Kabel an, auch mit anderen Steckern, für den „Apix Industrial Link“.

Die Parameter dafür sind im Whitepaper „Apix Industrial Standard – Connectivity for Industrial Display Applications“ klar spezifiziert, um die Interoperabilität von Systemen verschiedener Hersteller sicherzustellen. Das Dokument steht zum Download bereit auf www.EL-info.de, **Webcode 315101**). Neben einem „Touchscreen Demonstrator Kit“ von Inova Semiconductors, das über den Distributor Hy-Line unter der Bezeichnung „HY-Apix070-KIT“ angeboten wird (**Bild 4**), zeigen auch erste OEM-Hersteller Produkte mit dem Apix Industrial Display Link: Congatec präsentiert ein Starter Kit mit einer Dual-Apix-PCI-Express-Karte und zwei unabhängigen Apix-Schnittstellen (**Bild 5**); Fujitsu zeigt mit dem „Compact-Indigo-System SK-88F332-02“ ein weiteres Evaluierungssystem mit dem MB88F332-Indigo-Grafikdisplay-Controller. Zur Messe „Embedded World“ im März werden noch weitere Hersteller erste Systeme mit dem „Apix Industrial Link“ zeigen.



4
Bild 4. Touchscreen Demonstrator Kit, erhältlich bei Hy-Line unter der Bezeichnung HY-Apix070-KIT

3 GBit/s Auflösungen bis zu 1080i und damit HDTV im Fahrzeug unterstützt. Neben den Displays für die Wiedergabe von HD-Inhalten ist Apix 2 auch für die nächste Generation von Kombiinstrumenten gedacht, die völlig ohne analoge Anzeigen auskommen. Zeiger und andere für den Fahrer wichtige Informationen werden auf einem großen Display mit 1600 x 600 Pixeln in einer bisher nicht gekannten Brillanz und Auflösung dargestellt. Auch die Seitenbandkanäle weisen mit annähernd 200 MBit/s gegenüber Apix 1 eine deutlich höhere Bandbreite auf, sodass neben den Bild- auch Kommunikationsdaten in vielen standardisierten Protokollen mit Voll-Duplex und hohem Durchsatz übertragen werden können. Die Abwärts-kompatibilität zu den aktuellen Apix-1-Bausteinen ist dabei zu 100 Prozent gewährleistet. (m/)

ONLINE-SERVICE

- Whitepaper: Apix Industrial Standard – Connectivity for Industrial Display Applications

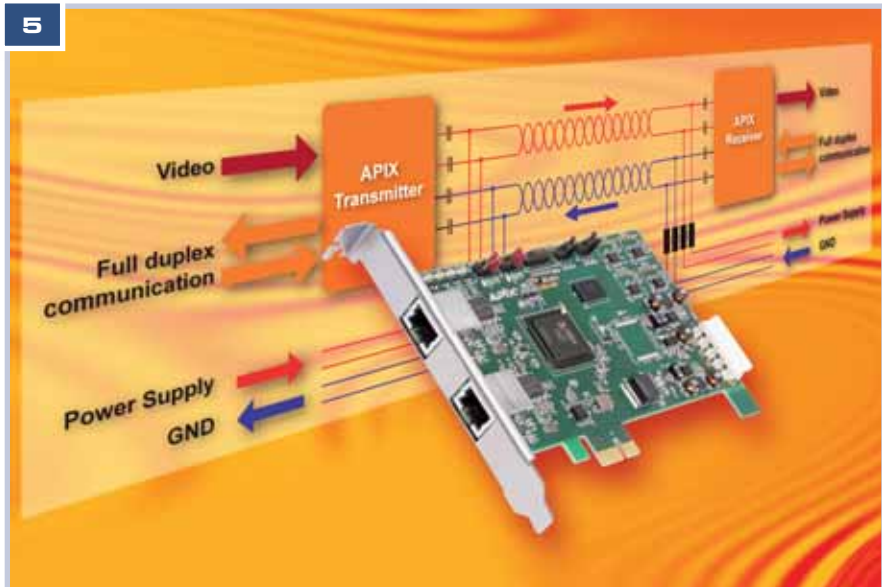


DER AUTOR

ROBERT KRAUS ist Geschäftsführer bei Inova Semiconductors in München.

www.EL-info.de

3 1 5 1 0 1



5
Bild 5. Starter Kit mit Dual-Apix-PCI-Express-Karte und zwei unabhängigen Apix-Schnittstellen von Congatec