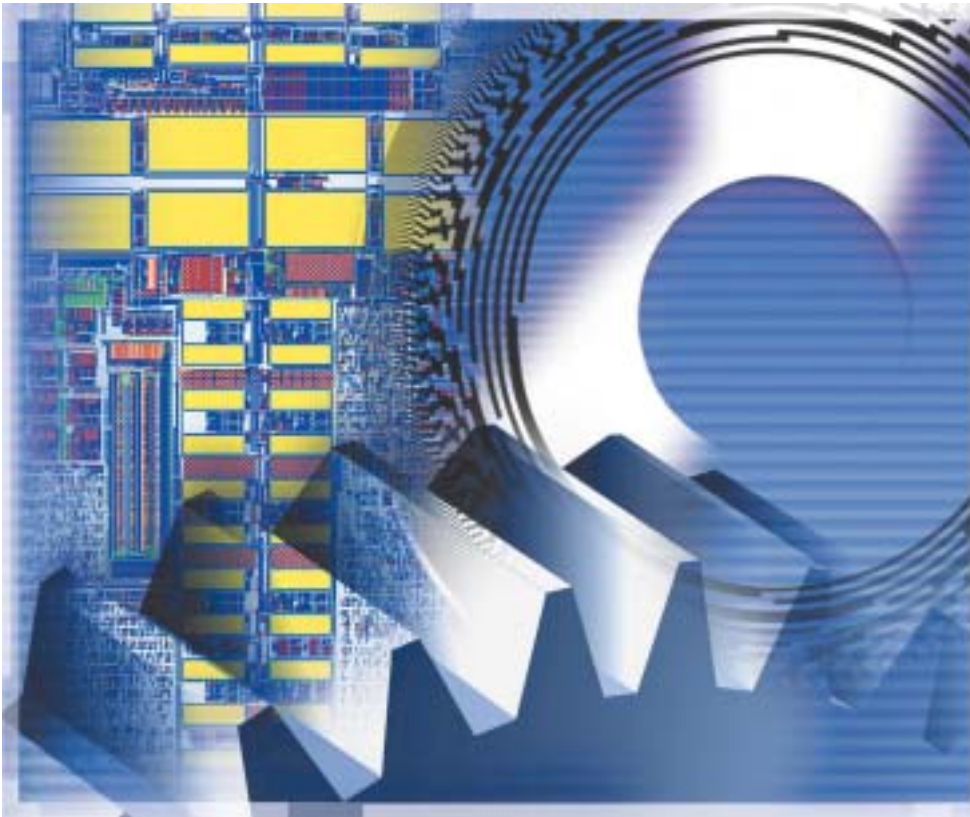


Sensorik mit Biss

Offene, digitale Schnittstelle für Mess- und Antriebssysteme



Im Sensor-Markt findet sich eine Vielzahl etablierter Standard-Schnittstellen, die entweder Punkt zu Punkt oder im Busverband die Sensor-Kommunikation mit der Steuerung oder einem Messgerät übernehmen. Bei Antriebssystemen haben sich analog-digitale Schnittstellen durchgesetzt, die allerdings nur proprietär verfügbar sind. Im Hinblick auf eine ein-

fache und kostengünstige „System-on-Chip“-Integrierbarkeit ist aber eine universelle und offen gelegte Datenschnittstelle gefragt, die neue Funktionen bietet, ohne Einschränkungen zum Stand der Technik. Mit der bidirektionalen Sensor-Schnittstelle BiSS ist eine Lösung verfügbar, die diesen Anforderungen gerecht wird. JOACHIM F. QUASDORF

Die Entwicklung der bidirektionalen Sensor-Schnittstelle BiSS als rein digitale Alternative verfolgte nicht das Ziel, in den Wettbewerb mit den Encoder-Herstellern zu treten. Vielmehr suchte iC-Haus als ASIC-Hersteller eine gut integrierbare Kommunikationslösung für intelligente Sensoren und Auswerte-Bausteine wie Sinus/Cosinus-Interpolatoren. Dies war mit den anderen Schnittstellen nicht machbar, und bekannte IC-Programmierschnittstellen passen nicht zum Anforderungsprofil. Eine weitere proprietäre Schnittstelle hätte keine Chance gehabt; da sind sich BiSS-Nutzer einig, die für Ihre Applikationen den offenen Code zur Programmierung eines Mikrocontrollers oder eines FPGA anwenden. Nur mit einer offen gelegten Lösung lässt sich eine hohe Markt-

akzeptanz erreichen. Jeder sollte mit seiner Anwendung profitieren können und damit zur Standardisierung beitragen. Dass es Controller-Bausteine und Sensoren von dritter Seite geben wird, ist dabei durchaus erwünscht und sogar Voraussetzung für den Gesamterfolg.

Was ist BiSS?

Die bidirektionale Sensor-Schnittstelle – kurz „BiSS“ – beschreibt zunächst ein serielles Kommunikationsprotokoll, das als Intellectual Property (IP) für Geräte- und Steuerungshersteller von iC-Haus kostenfrei zur Verfügung gestellt wird. Interessenten können über www.biss-interface.com Protokoll- und Applikationschriften sowie eine kostenfreie Lizenz zur ►

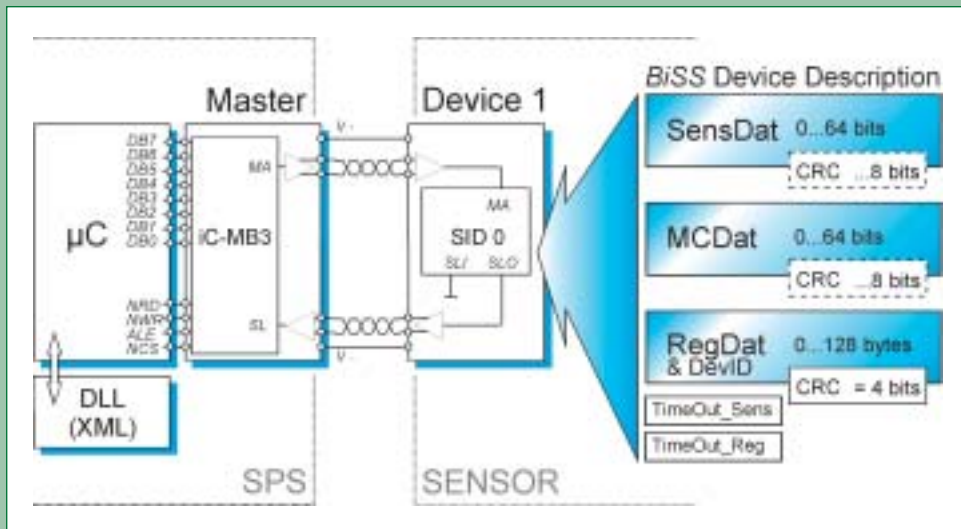


Dipl.-Ing. JOACHIM F. QUASDORF leitet die Technische Kundenbetreuung bei der iC-Haus GmbH in Bodenheim

KONTAKT
T +49-6135/9292/300
joachim.quasdorf@ichaus.de



Beitrag als PDF auf www.aud24.net



Der BiSS-Sensorschnittstelle genügen sechs Adern für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Verwendung von IP-Modulen beziehen. Diese kommen als VHDL- und C-Code und unterstützen die Implementierung für eigene FPGA (Field Programmable Gate Arrays)- oder Mikrocontroller-Applikationen. Für einen bis acht Teilnehmer liefert der adaptive Timing-Master das Taktsignal zur simultanen Erfassung aller Messdaten sowie für die anschließende synchron-serielle Datenübertragung. Nur vier unidirektionale RS422-Datenleitungen zuzüglich zwei Versorgungsadern erfordert die Minimal-Konfiguration; die kleine Slave-Elektronik für die Schnittstelle findet direkt in den Sensor-ICs Platz.

Das BiSS-Konzept sieht vor, die Prozessinformationen direkt im Sensor zu digitalisieren, um Einflüsse der Übertragungsstrecke auf analoge Signale auszuschließen. Die rein digitale Übertragung über symmetrische Signale macht die Schnittstelle nicht nur sehr störsicher, es werden andererseits analoge (Entstör-)Filter auf der Empfängerseite, etwa in einem Antriebsregler, überflüssig. Bandbreite und Dynamik der Signale können voll ausgenutzt werden. Das

BiSS-Protokoll startet auf, indem der Master auf Leitung MA den Takt sendet. Der Slave antwortet direkt auf der Rückleitung SL mit den erfassten Messdaten, vergleichbar mit einem SSI-Encoder.

Innerhalb des Datenzyklus erlernt und kompensiert der Master die Signallaufzeit und ermöglicht dadurch Taktraten bis 10 MBit/s für Kabellängen von 50 m; längere Kabel sind bei niedrigeren Taktfrequenzen verwendbar (z. B. 100 m bei 5 MBit/s). Veränderliche Kabelbedingungen, beispielsweise durch Bewegung im Schlepp, werden korrigiert. Die Synchronisierungsgenauigkeit unter mehreren Messgebern, zum Beispiel Positionencodern an verschiedenen Achsen, liegt unter 1 Mikrosekunde. Messzeiten und Datenwandlungszeiten werden ebenfalls vom Master toleriert; Slaves dürfen auch den Trigger zunächst bestätigen und dann verzögert senden.

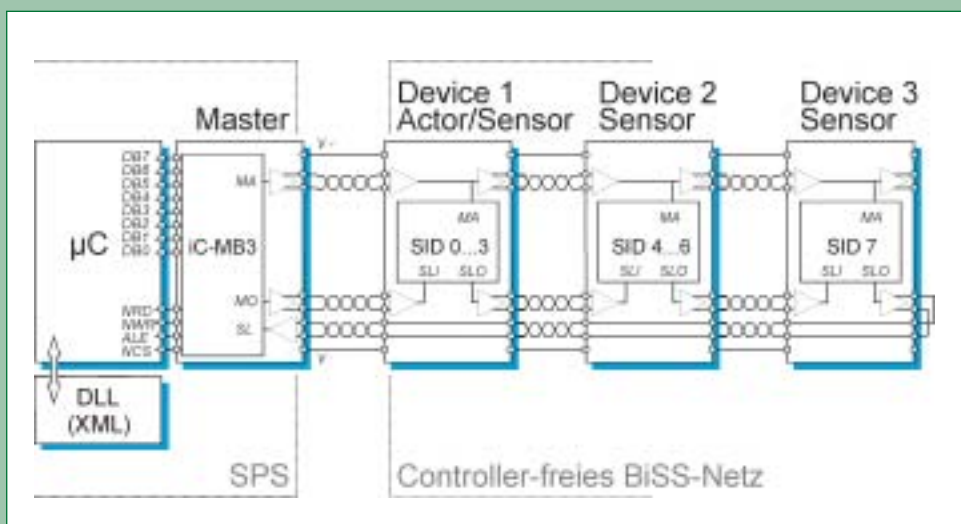
Die Möglichkeit von BiSS, gleich mehrere Teilnehmer anzusprechen, bringt als sinnvolle Option die Netzwerkfähigkeit mit sich. Besitzt bereits die Steuerung das BiSS-Interface, ist so

ein Controller-freies Sensor-Netzwerk möglich. Das Bild links unten zeigt ein BiSS-Netz mit einer möglichen Steuerungsanbindung durch den BiSS-Master iC-MB3. Jedes Gerät darf verschiedene Sensoren beinhalten und mehrere Sensor-IDs (SID) belegen, z. B. wenn weitere physikalische Größen erfasst werden sollen (Druck, Temperatur etc.). In dieser Netz-Konfiguration besitzen die BiSS-Geräte eingangsseitig den Stecker und ausgangsseitig die Buchse.

Protokoll-Performance

Entscheidend für eine schnelle Messdatenübertragung ist eine hohe effektive Nutzdatenrate, die ein schlankes Protokoll erzwingt. Hier helfen die im BiSS-Protokoll vorgesehene Anwendung einer effektiven CRC-Datensicherung sowie die Aufteilung in Datenbereiche mit unterschiedlicher Performance. So klassifiziert das BiSS-Protokoll jeden Teilnehmer in die Bereiche Sensordaten, Multicycle-Daten oder Registerdaten. Diese Datenbereiche sind hinsichtlich der Zugriffsmöglichkeit und Übertragungsperformance unterschiedlich ausgelegt, um eine Vielzahl von Sensorapplikationen abzudecken. Eine bidirektionale Parameter-Kommunikation zur Gerätekonfiguration, gegebenenfalls auch für so genannte OEM-Parameter, wird üblicherweise im Registerdatenbereich platziert. Langsam veränderliche Daten wie Umdrehungszählung oder Motortemperatur belegen den Multicycle-Datenbereich, schnell veränderliche Winkel- und Positiondaten den Sensordatenbereich. Hiermit sind Reglerzykluszeiten unter 10 µs auch für Datenwörter bis 64 Bit kein Problem. Genügend Raum für Redundanz ist vorhanden und wird zur Datensicherung für eine CRC-Implementierung (cyclic redundancy check) genutzt. Nur durch ein Start- und ein Stop-Bit gerahmt, werden die Sensordaten mit bestmöglicher Nutzdatenrate übertragen; ein einzelnes Multicycle-Daten-Bit ist optional. Ebenfalls getriggert erfasst, bilden die Multicycle-Daten-Bits ein zweites In-Band-Protokoll und tragen zur Entlastung der Sensordaten bei – so ist eine permanente Lage- und Betriebsüberwachung eines Antriebs möglich, ohne den Reglerzyklus zu stören.

Spezifische Geräteentwicklungen einzelner Anwender werden nicht durch den Zwang zur Kompatibilität mit anderen BiSS-Produkten eingeeignet oder unnötig verteuert. Ein BiSS-Teilnehmer ist mit einigen wenigen Parametern beschrieben, eine mitgelieferte XML-Geräte-Beschreibungsdatei vereinfacht die Inbetriebnahme an der Steuerung. Steht hier noch kein BiSS-Eingang zur Verfügung, können BiSS-Geräte auf SSI-Betrieb umgeschaltet werden. Die Schnittstelle ermöglicht es den Anwendern, ihren Master soweit intelligent auszulegen, dass die Sensoren aus dem eigenen Produktprogramm erkannt werden. Die Offenheit der



Beispiel eines BiSS-Netztes

besserung der Zuverlässigkeit gegen Störungen im rauen industriellen Umfeld. Auch entfällt die aufwendige Filterung analog übertragener Sensorsignale.

Auf Grund der automatischen Selbstkonfiguration der Empfängerseite, etwa auf Basis

einer XML-Gerätebeschreibung, entfallen zeitintensive manuelle Zuweisungen bei der Erstinstallation. Auch kann der Master unterschiedliche Sensoren aus einem Herstellerprogramm erkennen und gegebenenfalls initialisieren. Elektroniksysteme eignen sich besonders für die

digitale Vernetzung mit BiSS, falls viele Sensoren über kurze Entfernungen angeschlossen werden sollen. Beispiele sind alle Arten von Maschinen- oder Antriebsteuerungen, Roboter, Überwachungssysteme, Drucker und Druckmaschinen, Automaten oder Kopieranlagen. Für die Digitalisierung eignen sich Sensoren für Druck, Beschleunigung, Weg- und Winkelmessung, Temperatur, Neigung, Farbe, Fluss, Abstand, Schock und Gewicht.

BiSS Kompakt

Datenlänge	3 verschiedene Datenbereiche: Sensor-Daten: 0 bis 64 Bit (Messdaten, Alarm, Warnung) Multicycle-Daten: 0 bis 64 Bit (zusätzliche Messdaten) Register-Daten: bis 128 Byte pro Block (Parameter)
Übertragung und Datenrate	synchron-seriell über unidirektionale RS422-Leitungen: 10 MBit/s für Sensor-Daten 1 Bit pro Sensor-Datenzyklus 250 kBaud bidirektional für Register-Daten
Datensicherheit	CRC-Polynome bis 8 Bit für Sensor- und Multicycle-Daten, 4-Bit-CRC zur Registeradressierung, alle Schreibzugriffe mit Bit-Rückgabe
Datenerfassung	synchron getriggert für alle Bus-Teilnehmer
Buskonfiguration	bis 8 Bus-Teilnehmer, automatische Adressierungsfolge
Kabellänge	bis 100 m, adaptiver Master kompensiert Verzögerungszeiten
Aufrufe	Aktivierung beliebiger Funktionen, z. B. gezielter Weckruf für abgeschaltete Sensorbereiche
Kompatibilität	Umschaltung auf SSI-Format möglich
Inbetriebnahme	unterstützt durch Hersteller-ID und Baustein-ID in Verbindung mit einer Direct Link Library (Gerätebeschreibungsdatei z. B. als XML)

Fazit

Die BiSS-Schnittstelle eignet sich besonders für die Vernetzung von Sensoren (Smart Sensors) aller Art zum Mikrocontroller. Die hohe erreichbare Datenrate zusammen mit der synchronen Datenerfassung in mehreren Sensoren erlaubt außerdem den Einsatz in Positioniersystemen und schnellen Regelungen. Der geringe Kostenaufwand für die Hardware und eine Verfügbarkeit von VHDL-Codes (open Source) eröffnet eine einfache und schnelle Integrierbarkeit in intelligente Sensoren. ■

Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf www.aud24.net

more @ click AD074452 >