

7. Weitere Bussysteme

7.1 SAE J1567 (C²d) Chrysler Collision Detection

Das Ziel bei C²D ist es, ein einfaches und zuverlässiges Protokoll für den Einsatz in verteilten Systemen im Automobil zu entwickeln. Das Protokoll ist dabei ausgelegt auf minimalen Software-Overhead.

7.1.1 Physical Layer

Die Datenübertragung erfolgt bei C²D differenziell über ein konventionelles 120 Ohm twisted-pair-Kabel.

7.1.2 Nachrichtenformat

Die Daten werden im 10-Bit-NRZ-Format gesendet und haben die folgende Form:



Abb. 7-1 : 10-Bit-NRZ Datagramm

Durch das verwendete Nachrichtenformat ist es möglich, verschiedene Protokolle auf höherem Level durchzuführen. Nach jedem Datenbyte können Idle-States eingefügt werden, z.B. Interbyte Separations (IBS), um so die Verwendung von Firmware und direkten Verbindungen zum asynchronen seriellen I/O-port des Microcontrollers zu unterstützen. Das Nachrichtenformat ist:

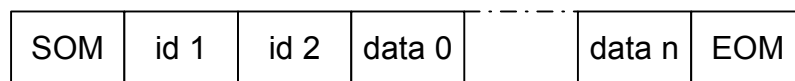


Abb. 7-2 : Nachrichtenformat

- SOM: definiert den Start der Nachricht
- id 1 : Schema für die 8-Bit Firmware Adressierung
- id 2 : optionaler Identifier
- data : alle möglichen Formen von Daten, wie z.B. Anwendungsdaten, CRC, Checksumme, Anzahl der Bytes in einer Nachricht, Bestätigung, usw.
- EOM: definiert das Ende der Nachricht

Der Nachrichtenoverhead beträgt 34 Bits bei einer Datenlänge von bis zu 6 Byte.
 Overhead = 4 Startbits, 4 Stopbits, 8 Bits für die ID, 8 Bits für die Checksumme und 10 Bits für das Ende der Nachricht.

7.1.3 Funktionsweise

Jede einfache serielle SCI-Schnittstelle eines Microcontrollers kann verwendet werden. Über diese wird eine Kommunikation zum Businterface hergestellt. Der Netzwerkzugriff erfolgt über bit-by-bit Arbitration.

Das Businterface besteht aus folgenden Komponenten:

- differenzieller Transceiver
- Kollisions-Detektor
- Arbitration-Einheit
- digitales Filter für EMV
- Bus-Idle-Detektor
- Timing Synchronisation

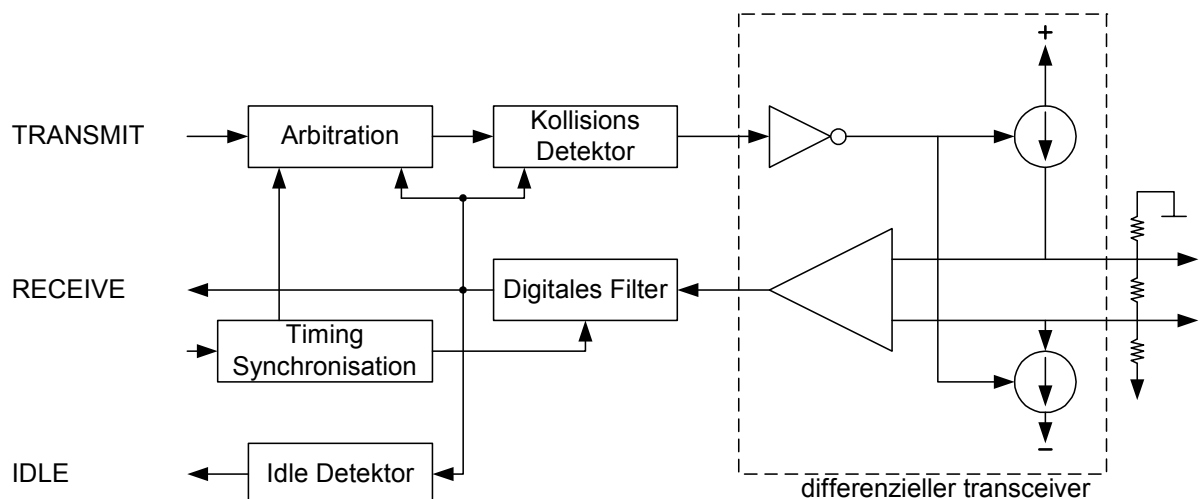


Abb. 7-3 : Vereinfachtes Blockdiagramm des Businterface

Um Kollisionen erkennen zu können, werden vom Kollisionsdetektor alle gesendeten und empfangenen Nachrichten aufgezeichnet. Das Timing für die Aufzeichnung der Daten wird von der Timing-Synchronisation vorgegeben. Die Nachricht mit der höchsten Priorität wird jeweils weitergeleitet.

Die Arbitration-Einheit arbeitet zusammen mit der Timing Synchronisation und entscheidet, wann Nachrichten gesendet und empfangen werden dürfen. Solange ein Knoten Nachrichten sendet, verhindert die Arbitration-Einheit das Senden von Nachrichten durch andere Knoten. Erst wenn der Idle-Zustand wieder erreicht ist, darf der nächste Knoten senden.

7.1.4 Fehlertoleranz

Wenn bei einem Knoten ein Fehler auftritt, so kann das System dennoch weiterarbeiten.

Literatur

Jurgen, R. K.: Automotive Electronics Handbook; McGraw-Hill-Handbooks, Second Edition, 1999