

Serielle Kommunikation via I²C



INHALT

1. Allgemeines
2. Abkürzungsverzeichnis
3. Bus-Aufbau / Topologie des I²C-BUS
4. Übertragungsgeschwindigkeiten
5. Aufbau der I²C-Nachricht
6. Format der Daten
7. Standardeinstellungen der Druckmessumformer
8. Fehler Werte
9. Quellenverzeichnis

ANWENDUNGSHINWEIS

■ I²C-Protokollbeschreibung

1. Allgemeines

Das Protokoll I²C wurde Philips entwickelt und spezifiziert. Die Druckmessumformer der ADZ NAGANO GmbH entsprechen dem Protokoll ohne der 10Bit-Adresserweiterung. Der Druckmessumformer kann nur als Slave betrieben werden.

2. Abkürzungsverzeichnis

I ² C	Inter-Integrated Circuit Bus
SDA	Serial Data (serielle Daten)
SCL	Serial Clock (serieller Takt)
ACK	Acknowledge-Bit

3. Bus-Aufbau / Topologie des I²C-BUS

Der I²C-Bus ist als Linienstruktur konzipiert (vgl. Abbildung 1). Die Daten werden synchron über die Leitung SDA versendet und empfangen. Zur Synchronisation der Bus Teilnehmer wird die Leitung SCL verwendet.

In einem Bussystem müssen die beiden Leitungen einmal mit Pull-Up-Widerständen versehen werden. Die Pull-Up-Widerstände sind entsprechend der Buskapazität zu dimensionieren. Als Anhaltspunkt kann Abbildung 2 herangezogen werden. Weitere Informationen können der Spezifikation [1] entnommen werden.

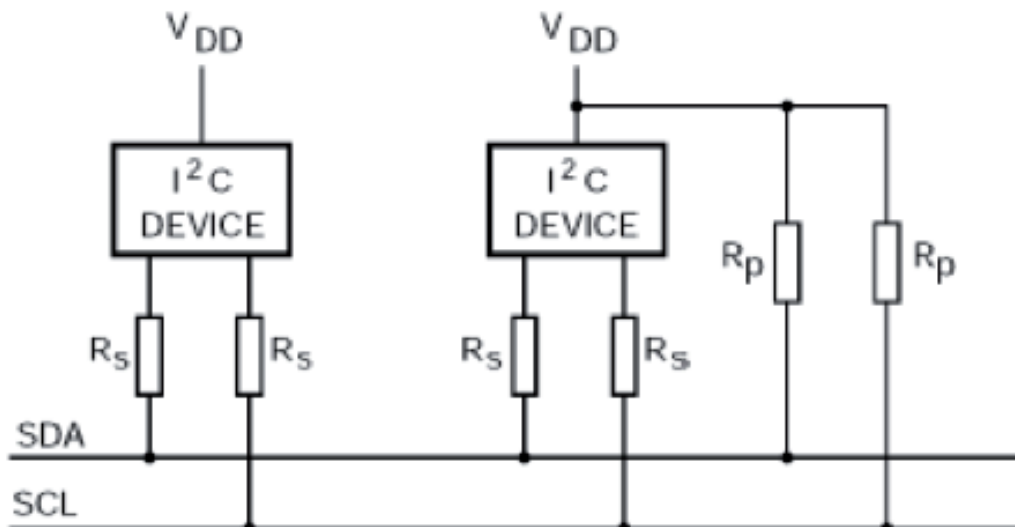


Abbildung 1: I²C-Bus in Linienstruktur mit Pull-Up-Widerständen [1]

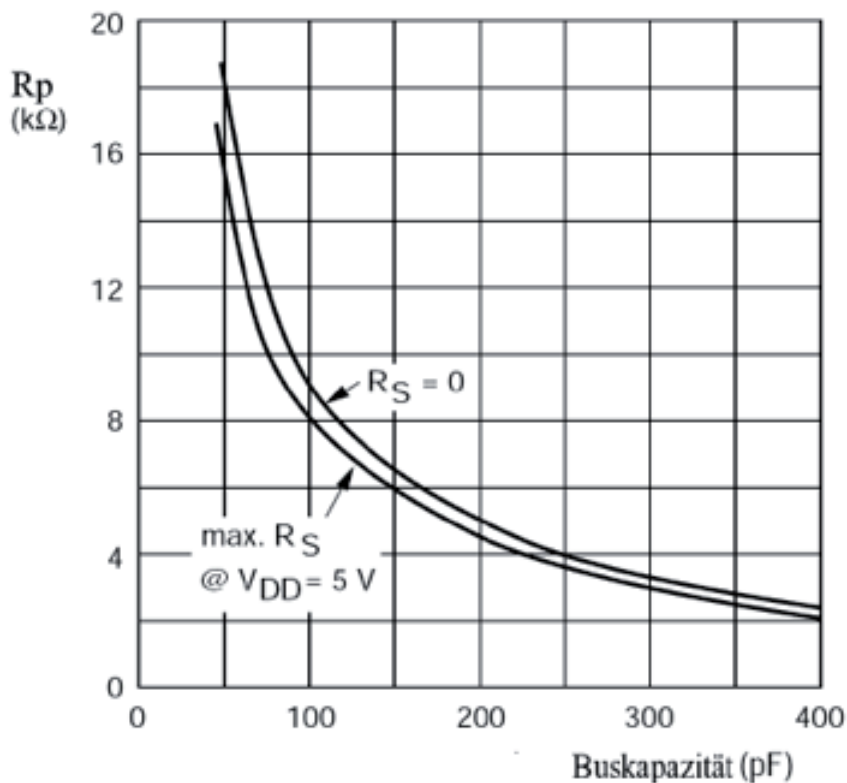


Abbildung 2: Größe des Pull-Up - Widerstands in Abhängigkeit der Buskapazität [1]

4. Übertragungsgeschwindigkeiten

Es werden die standardisierten Übertragungsgeschwindigkeiten von 100kHz bis 400kHz unterstützt.

5. Aufbau der I²C-Nachricht

Der Aufbau der I²C-Nachricht ist in Abbildung 3 dargestellt.

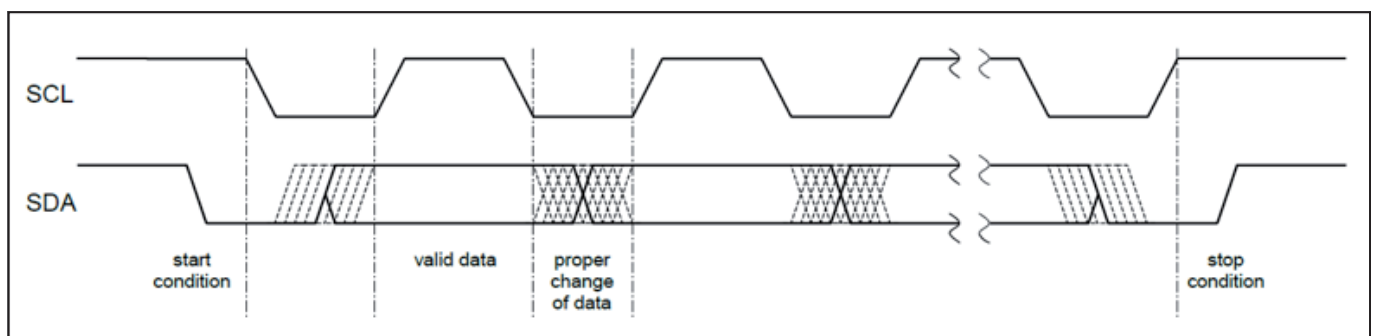


Abbildung 3: Aufbau der I²C-Nachricht

Eine I²C-Nachricht beginnt immer mit einer Start-Condition. Danach folgt das Adressbyte mit dem Read/Write-Bit, welches die Richtung der Daten angibt. Danach wird mit dem Acknowledge-Bit vom Slave der Empfang des 1. Byte bestätigt. Nun werden die Daten gesendet. Der Empfänger bestätigt mit dem ACK den Empfang des Bytes. Bei einer nicht erfolgreichen Übertragung, wird das Senden der Nachricht abgebrochen. Eine Nachricht wird beendet, indem eine Stop-Kondition gesendet wird.

5.1 Start-Condition

Die Start-Condition wird auf dem Bus dargestellt, indem das SDA-Signal auf LOW gezogen wird, während SCL HIGH bleibt.

5.2 Stop-Condition

Die Stop-Condition wird auf dem Bus dargestellt, indem das SDA-Signal auf HIGH gezogen wird, während SCL HIGH bleibt.

5.3 Datenübertragung

Der Pegel der Leitung SDA darf während der Datenübertragung nur geändert werden, wenn das SCL-Signal LOW ist. Eine Ausnahme sind die Start- und Stop-Conditions. Die SCL-Leitung wird vom Master getrieben.

6. Format der Daten

Vom Druckmessumformer können 4 Byte gelesen werden. Die ersten 2 Byte beinhalten den Druckwert, die letzten zwei Byte den Temperaturwert. Die Daten müssen als Big Endian interpretiert werden. Die Skalierung kann dem Kennblatt entnommen werden, da sie immer vom eingestellten Druckbereich abhängig ist.

7. Standardeinstellungen der Druckmessumformer

In der folgenden Tabelle werden die Standardeinstellungen beschrieben, diese können von der jeweiligen Artikelkonfiguration abweichen. Maßgebend ist das Kennblatt, das einen Artikel spezifiziert.

Parameter	Wert	Bedeutung
SCL clock frequency	100 kHz	Datenübertragungsgeschwindigkeit
Adresse	0x78	
Wertebereich 60.4	1000-31000 digits	Wertebereich auf den der Druckbereich skaliert wird
Wertebereich 60.14	50-26500 digits	Wertebereich auf den der Druckbereich skaliert wird
Wertebereich 60.15	1000-30000 digits	Wertebereich auf den der Druckbereich skaliert wird

8. Fehlerwerte

Wenn das Bit 15 in der Drucknachricht gesetzt ist, dann ist der Wert als Fehler zu interpretieren. Folgende Fehler werden erkannt und ausgegeben.

Fehlerwert	Bedeutung
0xCAAA	Memory error EEPROM
0xCF0F	Memory error RAM
0xCE38	Memory error Register
0xCCCC	Memory error EEPROM
0xC1C7	Error in the calculation
0xC5555	Triggering the watchdog
0xCFCF	Sensor bridge damaged

9. Quellenverzeichnis

[1] Philips Semiconductors (Hrsg.): The I²C-bus specification.: Philips Semiconductors 2000