

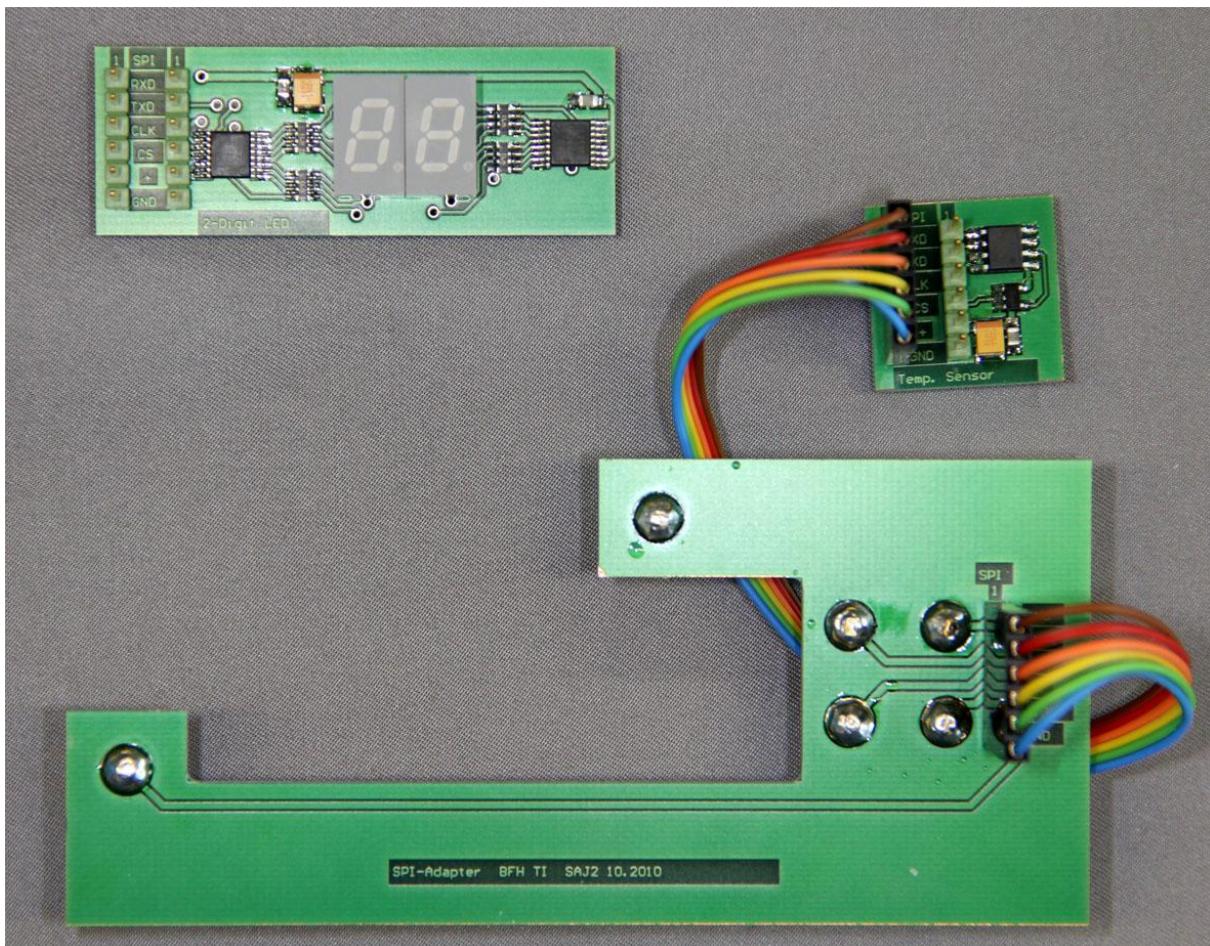


Berner Fachhochschule

Technik und Informatik
EKT
Labor für technische Informatik

Manual

SPI Module zum CARME-Kit



November 2010
Jürgen Schüpbach

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht SPI Module	1
2	Temperatur Sensor.....	2
2.1	Beschreibung Temperatur Sensor	2
2.2	Anschlüsse Temperatur Sensor.....	2
2.2.1.1	Anschluss SPI CARME-KIT Adapter und Spartan Board.....	2
2.2.1.2	Anschluss SPI Messpunkte.....	3
2.3	Beispielcode Temperatur Sensor.....	3
2.4	Schema Temperatur Sensor	5
3	2-Digit 7-Segment Anzeige	6
3.1	Beschreibung Anzeige	6
3.2	Anschlüsse 4-Digit 7-Segment Anzeige.....	6
3.2.1.1	Anschluss SPI CARME-KIT Adapter und Spartan Board.....	6
3.2.1.2	Anschluss SPI Messpunkte.....	7
3.3	Beispielcode 2-Digit 7-Segment Anzeige	7
3.4	Schema 2-Digit 7-Segment Anzeige	8
4	CARME-Kit Adapter.....	9
4.1	Beschreibung Adapter	9
4.2	Anschlüsse CARME-Kit Adapter.....	10
4.2.1.1	Anschluss externe SPI Module	10
4.2.1.2	Anschluss CARME IO2	10
4.3	Schema CARME-Kit Adapter	11

1 Übersicht SPI Module

Die SPI Module sind Zusatzprinte zum CARME-Kit , welche im Unterricht der technischen Informatik an der Berner Fachhochschule eingesetzt werden.

Die Module werden am CARME-Kit via einer Adapterplatine und eines Verbindungs-kabel ins CARME IO2 angeschlossen.

Die Module können mit Hilfe eines 6 poligen Verbindungskabel auch an das Spartan FPGA Board angeschlossen werden.

In den nachfolgenden Tabellen sind die SPI Module aufgelistet.

Tabelle 1: SPI Module

Temperatur Sensor	Temperatur Sensor -55°C bis +120°C mit 8-12Bit Auflösung
2-Digit Anzeige	2-Digit LED 7-Segment Anzeige

2 Temperatur Sensor

2.1 Beschreibung Temperatur Sensor

Anschluss CARME & Spartan Messpunkte

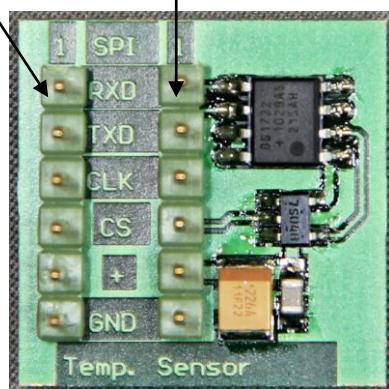


Abbildung 1: Temperatur Sensor

Das Temperatur Modul ist mit dem DS1722 von Maxim aufgebaut und misst die Umgebungstemperatur im Bereich von -55°C bis +120°C. Die Genauigkeit ist +-2°C und die Auflösung kann zwischen 8 und 12 Bit (1.0°C bis 0.0625°C/Bit) programmiert werden (siehe DS1722 Datenblatt).

Das Temperatur Sensor Modul wird vom CARME-Kit bzw. vom Spartan Board mit 3.3V gespeist.

Das Modul wird an der Stiftleiste X101 über ein Verbindungskabel mit dem CARME-Kit Adapter bzw. mit dem Spartan Board verbunden.

Das SPI Chipselect im CARME-Kit ist nPCS1.

2.2 Anschlüsse Temperatur Sensor

2.2.1.1 Anschluss SPI CARME-KIT Adapter und Spartan Board

Die Stiftleiste X101 wird über ein Verbindungskabel mit dem CARME-Kit Adapter bzw. mit dem Spartan Board verbunden.

Tabelle 2: Pinbelegung Buchse X101

Pin	Signal Name CARME-Kit		
1	SPI_RXD	1	SPI_RXD
2	SPI_TXD	2	SPI_TXD
3	SPI_CLK	3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1	4	SPI_nPCS1
5	+3.3V	5	3.3V_1
6	GND	6	GND_1

Abbildung 2: SPI Stiftleiste

2.2.1.2 Anschluss SPI Messpunkte

An der Stifteleiste MP101 stehen die SPI Signale für Messzwecke zur Verfügung.

Tabelle 3: Pinbelegung Stifteleiste MP101

Pin	Signal Name CARME-Kit		
1	SPI_RXD	1	SPI_RXD
2	SPI_TXD	2	SPI_TXD
3	SPI_CLK	3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1	4	SPI_nPCS1
5	+3.3V	5	► 3.3V_1
6	GND	6	GND_1

Abbildung 3: MP Stifteleiste

2.3 Beispielcode Temperatur Sensor

```
// Beispielcode SPI Temperatur Sensor DS1722

#include    <carme.h>
#include    <pxa270.h>
#include    <BSP_SSP.h>

/* module constant declaration */

#define SPI_DS1722_CONFIG_ADDR      0x80 // Configuration Register

// Defines for DS1722 Konfiguration
// Choose a control byte for the DS1722.
// D7 = allway 1
// D6 = allway 1
// D5 = allway 1
// D4 = one shot (0: continuous, 1: one shot)
// D3 = Resolution
// D2 = Resolution
// D1 = Resolution
// D0 = shut down (0:continuous, 1: shut down)

#define SPI_DS1722_DEFAULT      0xE0      // Bit 5,6,7 immer 1
#define SPI_DS1722_1SHOT        0x10      // Bit 4 one Shot
#define SPI_DS1722_RES_8BIT     0x00      // Bit 1,2,3 Resolution 8Bit
#define SPI_DS1722_RES_9BIT     0x02      // Bit 1,2,3 Resolution 9Bit
#define SPI_DS1722_RES_10BIT    0x04      // Bit 1,2,3 Resolution 10Bit
#define SPI_DS1722_RES_11BIT    0x06      // Bit 1,2,3 Resolution 11Bit
#define SPI_DS1722_RES_12BIT    0x08      // Bit 1,2,3 Resolution 12Bit
#define SPI_DS1722_SHUTDOWN    (1<<0)   // Bit 0 Shut Down

#define SPI_DS1722_TEMP_LSB     0x0100    // Datenregister Temp LSB
#define SPI_DS1722_TEMP_MSB     0x0200    // Datenregister Temp MSB

// Temperatur messen
```

```

int main() {
    INT32U      spiData = 0;           //SPI Daten
    INT32U      spiTemp = 0;          //SPI Temperatur
    INT16U      delay;              //zähler

    //Externer SPI initialisieren
    BSP_SSP_init(0);                //SSP initialisieren
    GPSR0 |= (1 << 22);            //SPI Chip Select nPCS1 wählen

    // SPI Settings
    error = BSP_SSP_settings(0, MOTOROLA_SPI, DATABITS_16, FALLING_EDGE,
    INACTIVE_HIGH, 1300000);

    // Temperatur Sensor konfigurieren:
    // 9 Datenbit (0.5°C/Bit), Continous Mode
    spiData = SPI_DS1722_CONFIG_ADDR<<8 | SPI_DS1722_DEFAULT |
    SPI_DS1722_RES_9BIT;
    BSP_SSP_transmit(0,&spiData);

    // Temperatur LSB lesen
    spiData = SPI_DS1722_TEMP_LSB;
    BSP_SSP_transmit(0,&spiData);
    spiTemp = spiData;

    // Temperatur MSB lesen
    spiData = SPI_DS1722_TEMP_MSB;
    BSP_SSP_transmit(0,&spiData);
    spiTemp = spiData <<8 | spiTemp;

    // Temperatur skalieren in °C
    spiTemp = (spiTemp >>7)/2;
}

```

2.4 Schema Temperatur Sensor

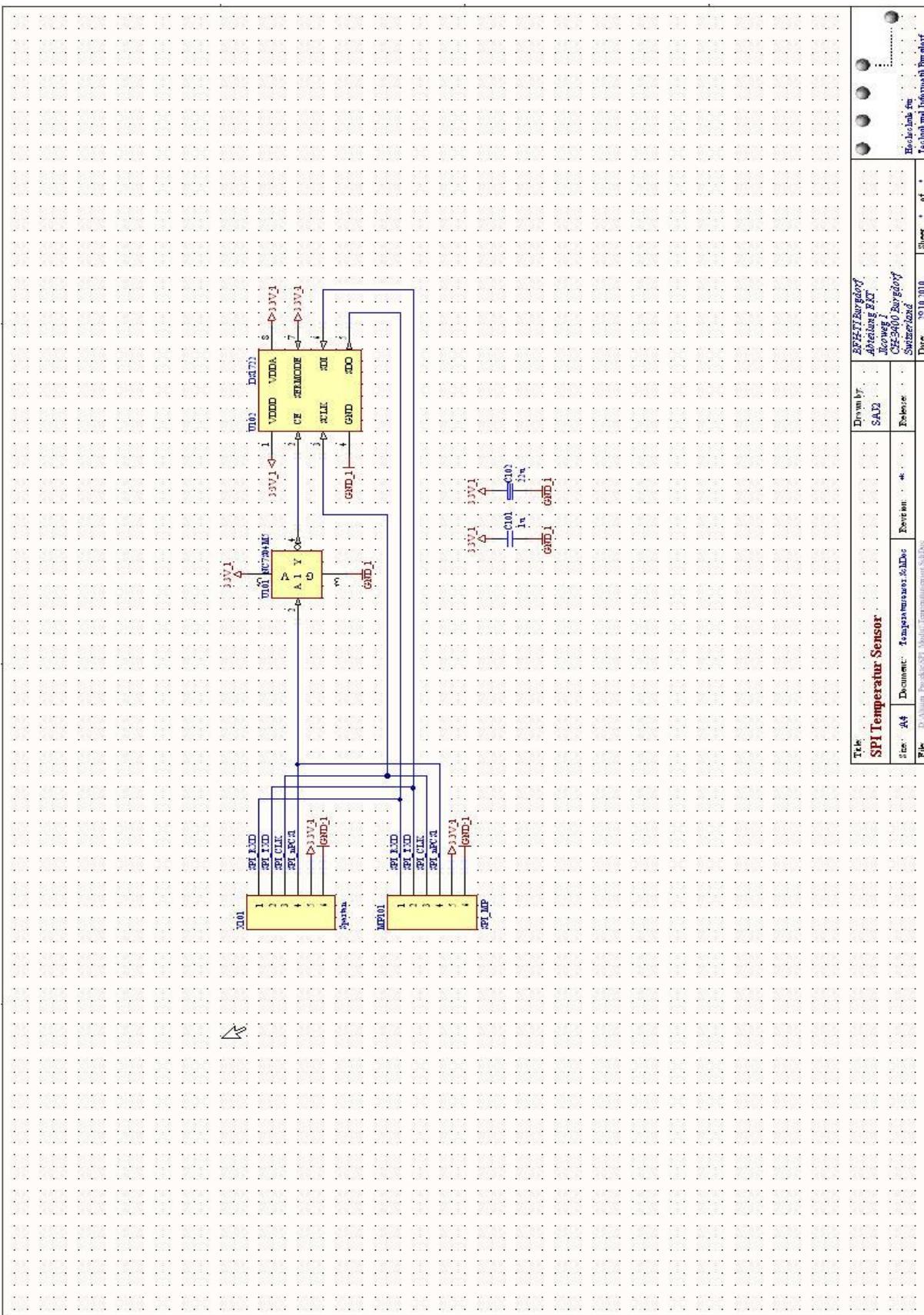


Abbildung 4: Schema SPI Temperatur Sensor

3 2-Digit 7-Segment Anzeige

3.1 Beschreibung Anzeige

Anschluss CARME-Kit & Spartan

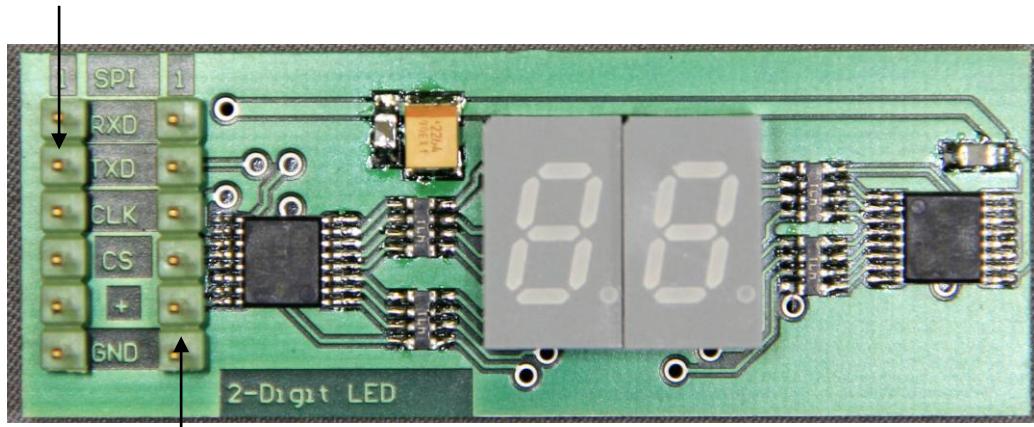


Abbildung 5: 2-Digit 7-Segment Anzeige

SPI Messpunkte

Die Anzeige besteht aus einem 2-Digit 7-Segment LED, welche von zwei 74LV595 Schieberegister angesteuert werden. Die Einer Stelle ist das MSB und die Zehner Stelle ist das LSB des 16Bit breiten Datenwort.

Das Anzeige Modul wird vom CARME-Kit bzw. vom Spartan Board mit 3.3V gespeist.

Das Modul wird an der Stiftleiste X1 über ein Verbindungskabel mit dem CARME-Kit Adapter bzw. mit dem Spartan Board verbunden.

Das SPI Chipselect im CARME-Kit ist nPCS1.

3.2 Anschlüsse 4-Digit 7-Segment Anzeige

3.2.1.1 Anschluss SPI CARME-KIT Adapter und Spartan Board

Die Stiftleiste X1 wird über ein Verbindungskabel mit dem CARME-Kit Adapter bzw. mit dem Spartan Board verbunden.

Tabelle 4: Pinbelegung Buchse X1

Pin	Signal Name CARME-Kit		
1	SPI_RXD	1	SPI_RXD
2	SPI_TXD	2	SPI_TXD
3	SPI_CLK	3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1	4	SPI_nPCS1
5	+3.3V	5	► 3.3V_1
6	GND	6	GND_1

Abbildung 6: SPI Stiftleiste

3.2.1.2 Anschluss SPI Messpunkte

An der Stifteleiste MP1 stehen die SPI Signale für Messzwecke zur Verfügung.

Tabelle 5: Pinbelegung Stifteleiste MP1

Pin	Signal Name CARME-Kit		
1	SPI_RXD	1	SPI_RXD
2	SPI_TXD	2	SPI_TXD
3	SPI_CLK	3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1	4	SPI_nPCS1
5	+3.3V	5	3.3V_1
6	GND	6	GND_1

Abbildung 7: MP Stifteleiste

3.3 Beispielcode 2-Digit 7-Segment Anzeige

```
// Beispielcode SPI 2-Digit 7-Segment Anzeige

#include    <carme.h>
#include    <pxa270.h>
#include    <BSP_SSP.h>

// Testmuster "00" bis "99" am Display anzeigen
int main() {

    // 7-Segmentcode fuer LED. Codierungen fuer die Ziffern 0..9
    // D0..D6 Segmente A..G
    // D7 Dezimalpunkt
    INT8U      int2sevenSeg[]={0x3F,0x06,0x5B,0x4F,0x66,0x6D,
                                0x7D,0x07,0x7F,0x6F};

    INT32U      spiData = 0;           //SPI Daten
    INT16U      delay;               //zähler

    //Externer SPI initialisieren
    BSP_SSP_init(0);                //SSP initialisieren
    GPSR0 |= (1 << 22);           //SPI Chip Select nPCS1 wählen

    // SPI Settings
    error = BSP_SSP_settings(0,MOTOROLA_SPI, DATABITS_16, FALLING_EDGE,
                            INACTIVE_HIGH, 1300000);

    //Zähler 0-99
    for (i=0;i<100;i++)
    {
        // Ganzzahlwert in 7-Segment codiertes Array uebertragen
        spiData=int2sevenSeg[(i/10)%10];          //Wert Zehner
        spiData=int2sevenSeg[i%10] << 8 | spiData;   //Wert Einer

        //Daten an SPI senden
        BSP_SSP_send(0,&spiData);

        for (delay=0;delay<100000;delay+=2) delay--; //warten
    }
}
```

3.4 Schema 2-Digit 7-Segment Anzeige

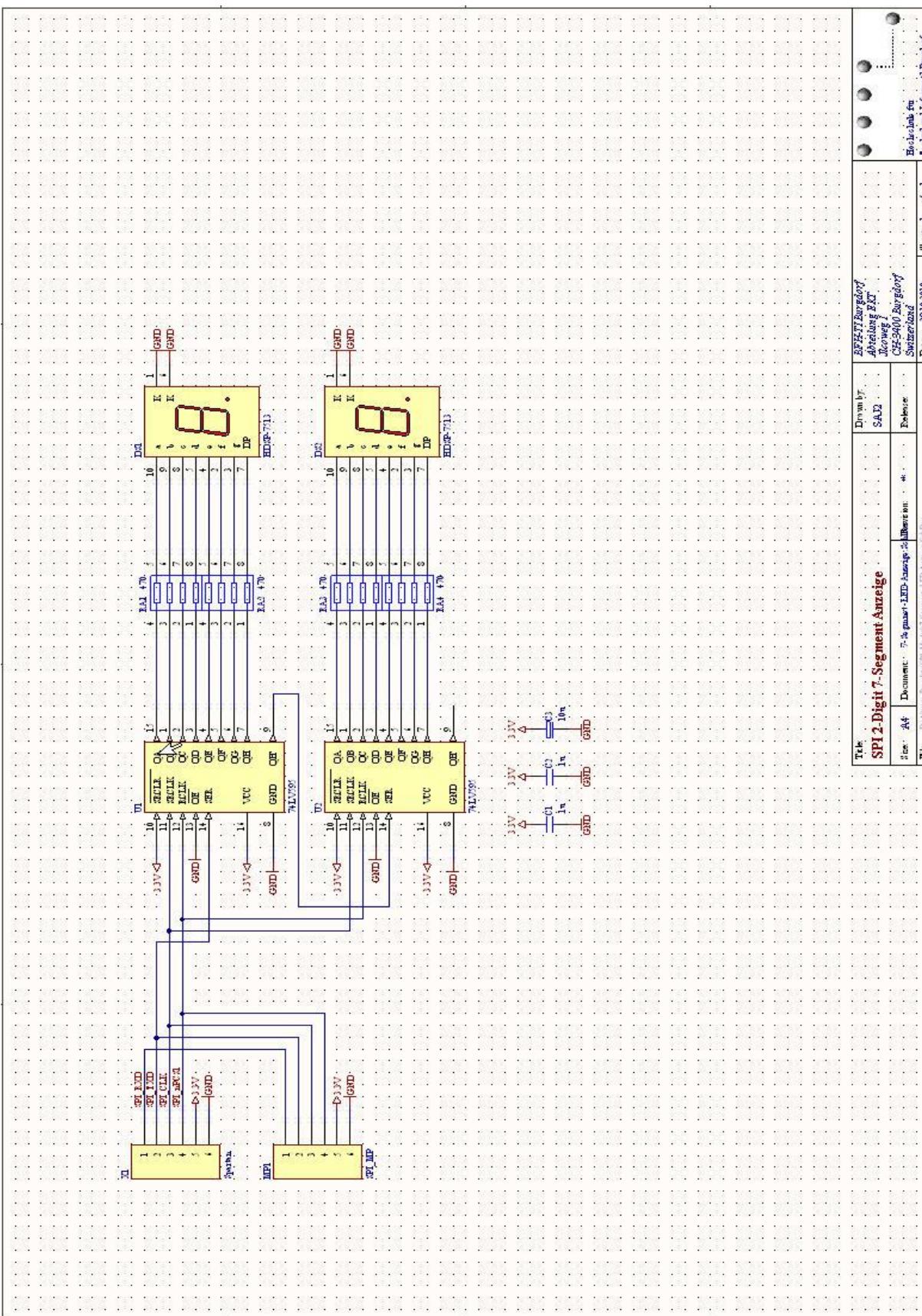


Abbildung 8: Schema SPI 2-Digit 7-Segment Anzeige

4 CARME-Kit Adapter

4.1 Beschreibung Adapter



Abbildung 9: CARME-Kit Adapter

Der CARME-Kit Adapter dient dazu, dass externe SPI Module mit Hilfe eines Verbindungskabels ans CARME-Kit angeschlossen werden können.

Der Adapter selbst wird ins CARME IO2 eingesteckt (siehe Abbildung 10).

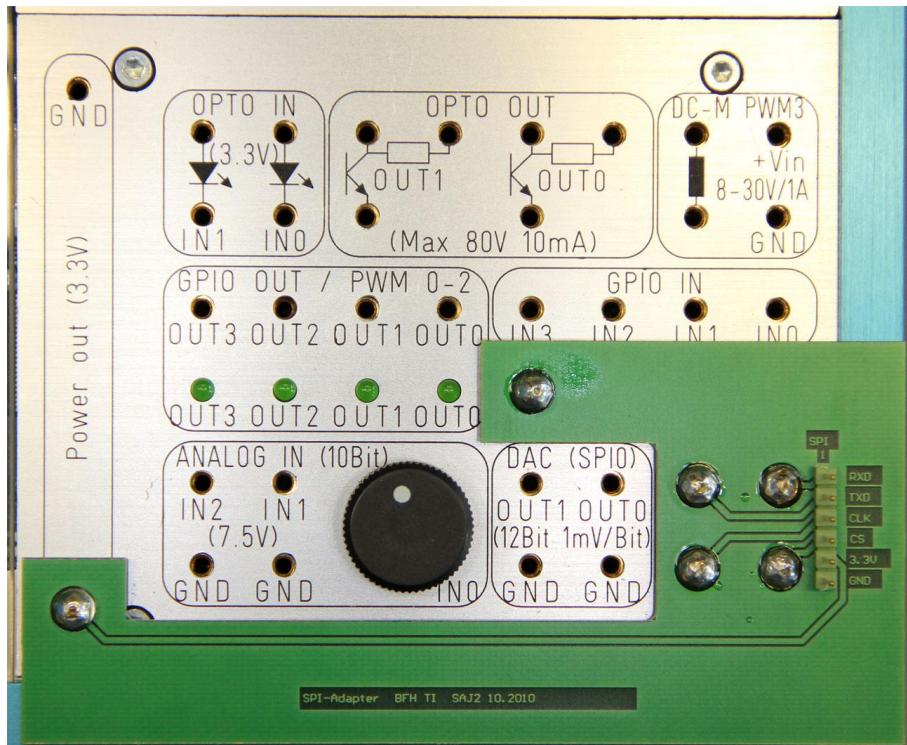


Abbildung 10: CARME-Kit Adapter im CARME IO2

4.2 Anschlüsse CARME-Kit Adapter

4.2.1.1 Anschluss externe SPI Module

An der Stifteleiste X201 werden über ein Verbindungskabel die externen SPI Module angeschlossen.

Tabelle 6: Pinbelegung Buchse X201

Pin	Signal Name CARME-Kit
1	SPI_RXD
2	SPI_TXD
3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1
5	+3.3V
6	GND

The diagram shows a vertical list of pin numbers 1 through 6 on the left. To the right of each pin number is a blue horizontal line segment representing a connection. The connections are: Pin 1 to SPI_RXD, Pin 2 to SPI_TXD, Pin 3 to SPI_CLK, Pin 4 to SPI_nPCS1, Pin 5 to a red line labeled '3.3V_1' (representing +3.3V), and Pin 6 to a red line labeled 'GND_1' (representing GND).

Abbildung 11: SPI Stifteleiste

4.2.1.2 Anschluss CARME IO2

Über die CARME IO2 Stecker wird der Adapter ins IO2 eingesteckt.

Tabelle 7: Pinbelegung Stecker CARME IO2

Pin	Signal Name CARME-Kit
1	SPI_RXD
2	SPI_TXD
3	SPI_CLK
4	SPI_nPCS1
5	+3.3V
6	GND

The diagram shows a vertical list of pin numbers 1 through 6 on the left. To the right of each pin number is a blue horizontal line segment representing a connection. The connections are: Pin 1 to SPI_RXD, Pin 2 to SPI_TXD, Pin 3 to SPI_CLK, Pin 4 to SPI_nPCS1, Pin 5 to a red line labeled '3.3V_2' (representing +3.3V), and Pin 6 to a red line labeled 'GND_2' (representing GND). The labels B201 through B206 are placed above the corresponding connection points on the right side of the diagram.

Abbildung 12: CARME IO2 Stecker

4.3 Schema CARME-Kit Adapter

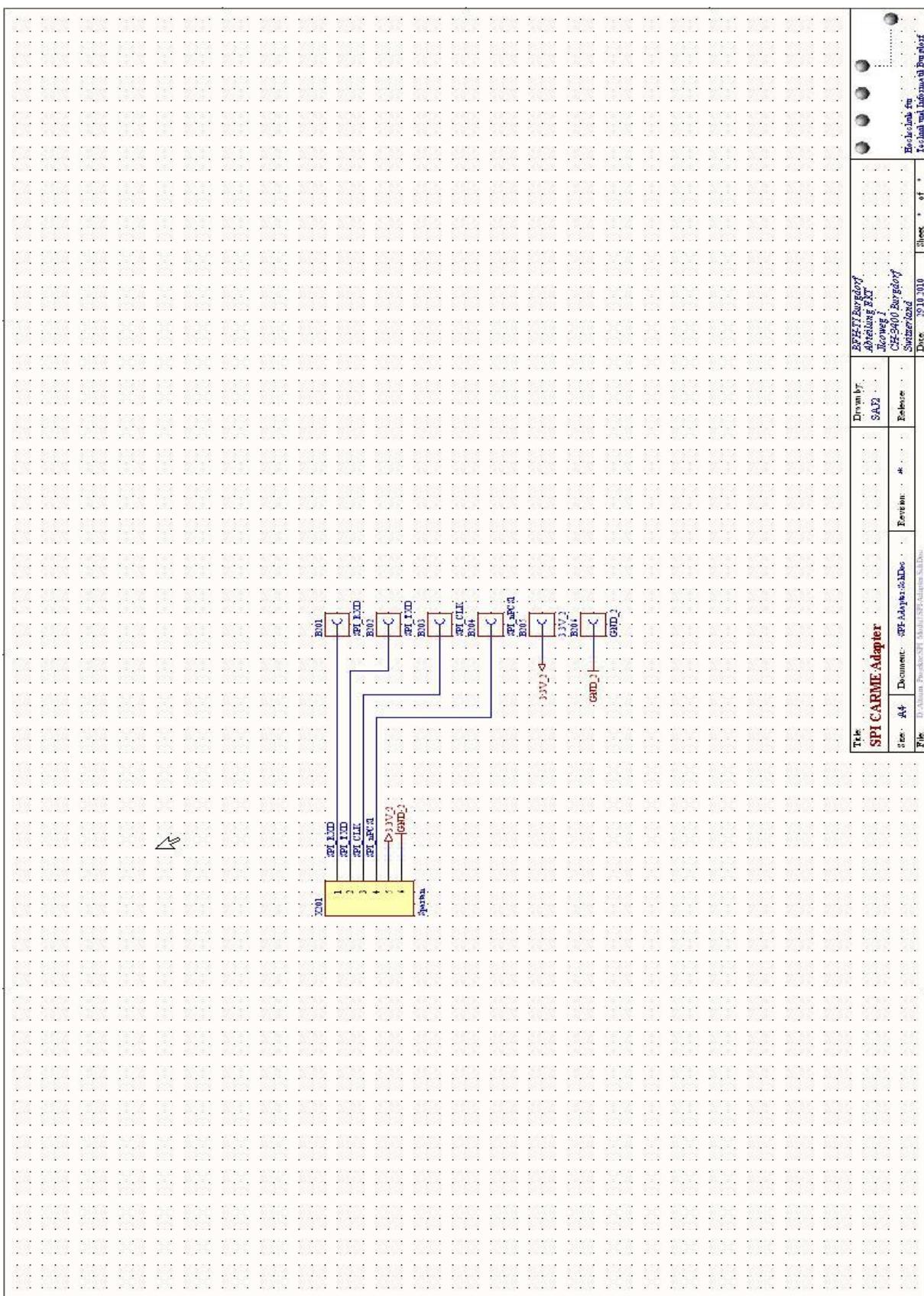


Abbildung 13: Schema CARME-Kit Adapter