



SYSTECH J.Schnyder GmbH

www.systemech-gmbh.ch

UMDS

IO-EXTENDER

Beschrieb V 1.0

SPI-IO-Erweiterung
SPI IO Extension

Inhalt

Shortform	2
Beschrieb / Description / Descrizione	3
Steckerbelegung / Pinout / Conessioni	4
J401 VCC_IO	4
J402 VCC_CPU	4
J403 SPI	4
X1 Speisung	4
X301 Bus Stecker	5
Stückliste	6
Software-Beispiel mit ESP32	7
Links / Colegamenti	9
Anhang	10

Shortform



SYSTECH
J.Schnyder GmbH

www.systemech-gmbh.ch

IO-EXTENDER

Dimension:		100mm x 76.2mm	
Inputs: 1x SPI 16x INPUT		Outputs: 16x OUTPUT	
		Version	

Beschrieb / Description / Descrizione

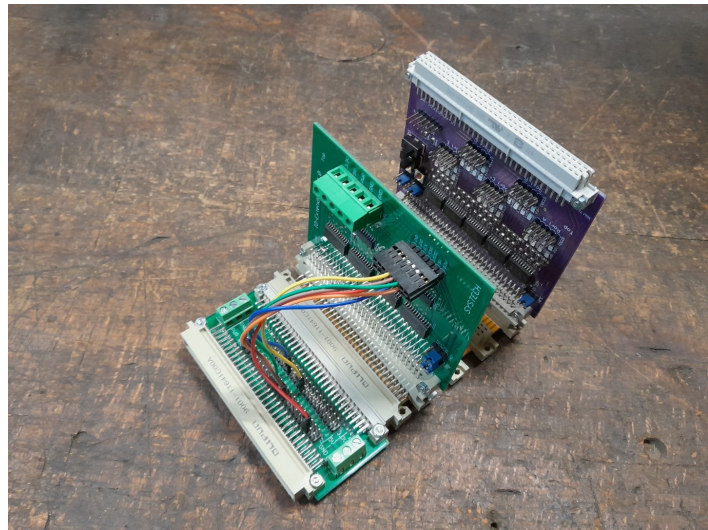
Diese Einheit dient als IO-Erweiterung für 16 Eingänge und 16 Ausgänge.

Die Ein- und Ausgänge sind mittels standard Logik-Elementen realisiert und werden über SPI-Signale gesteuert, respektive eingelesen. Aufgrund der Standard-Elemente sind die beiden SPI-Mode's verschieden, was aber keine Einschränkung zur Folge hat.

Output: CPOL=1 und CPHA=1 dies entspricht SPI-MODE=3

Input: CPOL=1 und CPHA=0 dies entspricht SPI-MODE=2

Für den einfachen Aufbau wird der IO-EXTENDER auf eine Bus-Erweiterung gesteckt, die mit einer VERBINDER-Einheit an den Bus angeschlossen wird. Die benötigten SPI-Signale werden von der VERBINDER-Einheit mittels Jumper-Kabeln auf die IO-EXTENDER-Einheit verbunden. Zur Verdeutlichung soll unten stehende Bilder dienen.



Steckerbelegung / Pinout / Connessioni

J401 VCC_IO

1	+3.3V-BUS
2	VCC_IO
3	+5V

J402 VCC_CPU

1	+3.3V-BUS
2	VCC_CPU
3	+5V

J403 SPI

1	+3.3V	2	+3.3V
3	+5V	4	+5V
5	MOSI	6	OCO
7	MISO	8	OE
9	SCK	10	SS
11	GND	12	GND
13	GND	14	GND

X1 Speisung

1	GND
2	GND
3	PWR
4	+5V
5	+3.3V

X301 Bus Stecker

1A	+3.3V	1C	+3.3V
2A	+3.3V	2C	+3.3V
3A	+5V	3C	+5V
4A	+5V	4C	+5V
5A	PA0/GP0	5C	PA1/GP1
6A	PA2/GP2	6C	PA3/GP3
7A	PA4/GP4	7C	PA5/GP5
8A	PA6/GP6	8C	PA7/GP7
9A	PB0/GP8	9C	PB1/GP9
10A	PB2/GP10	10C	PB3/GP11
11A	PB4/GP12	11C	PB5/GP13
12A	PB6/GP14	12C	PB7/GP15
13A	PC0/GP16	13C	PC1/GP17
14A	PC2/GP18	14C	PC3/GP19
15A	PC4/GP20	15C	PC5/GP21
16A	PC6/GP22	16C	PC7/GP23
17A	PD0/GP24	17C	PD1/GP25
18A	PD2/GP26	18C	PD3/GP27
19A	PD4/GP28	19C	PD5/GP29
20A	PD6/GP30	20C	PD7/GP31
21A	PE0/GP32	21C	PE1/GP33
22A	PE2/GP34	22C	PE3/GP35
23A	PE4/GP36	23C	PE5/GP37
24A	PE6/GP38	24C	PE7/GP39
25A	IRQ	25C	/RESET
26A	PWR	26C	PWR
27A	PWR	27C	PWR
28A	PWR	28C	PWR
29A	GND	29C	GND
30A	GND	30C	GND
31A	GND	31C	GND
32A	GND	32C	GND

Extended OUTPUTS

Extended INPUTS

Stückliste

Part	Value	Device	Package
C101	10U	C-1206	1206
C102	10U	C-1206	1206
C201	10U	C-1206	1206
C202	10U	C-1206	1206
C211	100N	C-1206	1206
C401	10U	C-1206	1206
C402	10U	C-1206	1206
C403	10U	C-1206	1206
C404	10U	C-1206	1206
IC101	74HC165D	74HC165D	SO16
IC102	74HC165D	74HC165D	SO16
IC111	SN74LVC8T245	SN74LVC8T245	SO24W
IC112	SN74LVC8T245	SN74LVC8T245	SO24W
IC201	74HC595D	74HC595D	SO16
IC202	74HC595D	74HC595D	SO16
IC211	SN74LVC8T245	SN74LVC8T245	SO24W
IC212	SN74LVC8T245	SN74LVC8T245	SO24W
J401	CON03X1	CON03X1	1X03
J402	CON03X1	CON03X1	1X03
J403	CON07X2	CON07X2	2X07
R101	47K	R-1206	1206
R211	22K	R-1206	1206
X1		W237-05P	W237-5P
X301		MAC64LE	MAC64L
Print	IO-EXTENDER	V 1.0	

Software-Beispiel mit ESP32

```
/*
SPI-Test3
st-js 2013-07-16
*/

#include <SPI.h>

int XSS=5;
int OCO=25;
int OE=26;
/*
int SoftMOSI=23;
int SoftMISO=19;
int SoftSCK=18;
*/

uint16_t dta=0;
uint16_t din=0;
uint16_t OutVal=0;

SPIClass * vspi = NULL;

/*
uint16_t SoftSpiTransferData(uint16_t Dout) {
// schreibt Dout in die Extender-Ausgänge CPOL=1 und CPHA=1 dies entspricht SPI-MODE=3
// gleichzeitig werden die Extender-Eingänge eingelesen hier CPOL=1 und CPHA=0 dies entspricht SPI-MODE=2
// dies ist Hardware bedingt!
uint16_t OutSR;
uint16_t InSR=0;
uint8_t InDta;

digitalWrite(SoftSS,HIGH); // Laden der Input-Register
OutSR = Dout;
for (int n = 0; n < 16; n++) { // for 16 bits
digitalWrite(SoftMOSI, OutSR&0x8000 ? HIGH : LOW); // schreiben der Ausgabe
InDta = digitalRead(MISO); // lesen Eingangsdaten
digitalWrite(SoftSCK,LOW);
digitalWrite(SoftSCK,HIGH);
InSR=InSR<<1;
InSR=InSR|InDta;
OutSR=OutSR<<1;
if (n==15){
digitalWrite(SoftSS,LOW);
}
}
digitalWrite(OCO,HIGH);
digitalWrite(OCO, LOW);
return InSR;
}
*/

void SoftSpiWriteData(SPIClass *spi, uint16_t Dout) {
// schreibt Dout in die Extender-Ausgänge CPOL=1 und CPHA=1 dies entspricht SPI-MODE=3
// dies ist Hardware bedingt!

spi->beginTransaction(SPISettings(1000000, MSBFIRST, SPI_MODE3));
spi->transfer16(Dout);
digitalWrite(OCO,HIGH); // Übernahme der Daten
digitalWrite(OCO, LOW);
spi->endTransaction();
}

uint16_t SoftSpiReadData(SPIClass *spi) {
// gleichzeitig werden die Extender-Eingänge eingelesen hier CPOL=1 und CPHA=0 dies entspricht SPI-MODE=2
// dies ist Hardware bedingt!
uint16_t InSR=0;
uint8_t InDta;

spi->beginTransaction(SPISettings(1000000, MSBFIRST, SPI_MODE2));
digitalWrite(XSS, HIGH); // Start of transmission: set chip select LOW
InSR = spi->transfer16(InSR);
digitalWrite(XSS, LOW); // End of transmission: set chip select HIGH
spi->endTransaction();
return InSR;
}

void setup() {
Serial.begin(115200);
pinMode(XSS, OUTPUT); // sets the digital IS as output
pinMode(OCO, OUTPUT); // sets the digital OCO as output
pinMode(OE, OUTPUT); // sets the digital OE as output
/*
pinMode(SoftMOSI, OUTPUT); // sets the digital MOSI as output
pinMode(SoftSCK, OUTPUT); // sets the digital SCK as output
*/
}
```

```
pinMode(SoftMISO, INPUT); // sets the digital MISO as input
*/
digitalWrite (XSS, LOW); //sets the IS pin HIGH (Active LO)
digitalWrite (OCO, LOW); //sets the OCO pin LOW (Active HIGH)
digitalWrite (OE, LOW); // sets the OE pin LOW (Active LO, Outputs Enabled)
/*
digitalWrite(SoftSCK,HIGH); //sets the SCK pin LOW
*/
vspi = new SPIClass(VSPI);
vspi->begin();
}

void loop() {

// Transfer-Test
// din = SoftSpiTransferData(din);

// Read/Write-Test

din = SoftSpiReadData(vspi);
Serial.println(din);
SoftSpiWriteData(vspi, din);
```


Links / Colegamenti

Systech J.Schnyder GmbH

www.systech-gmbh.ch
Entwicklung von Hard- und Software
Schulungs-Systeme
Kurse für Maker

Anhang

- Schema
- Bestückungspläne
- Print-Layouts

MISO
SCK
SS

VCC_CPU

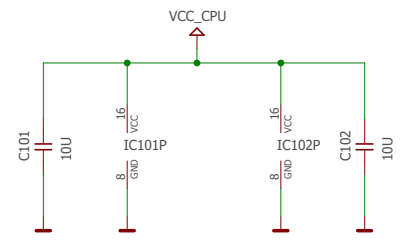
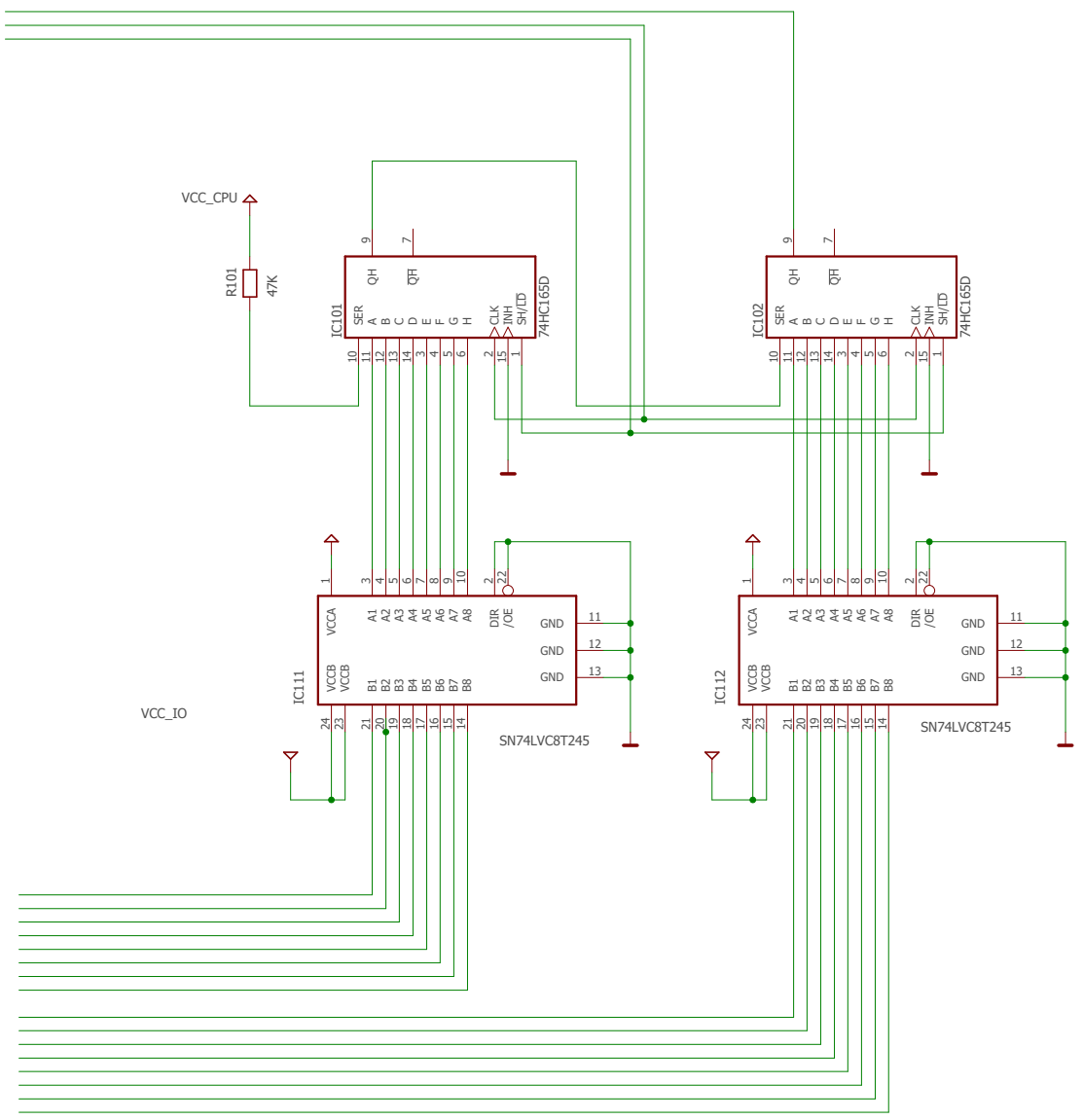
R101
47K

VCC_IO

Inputs

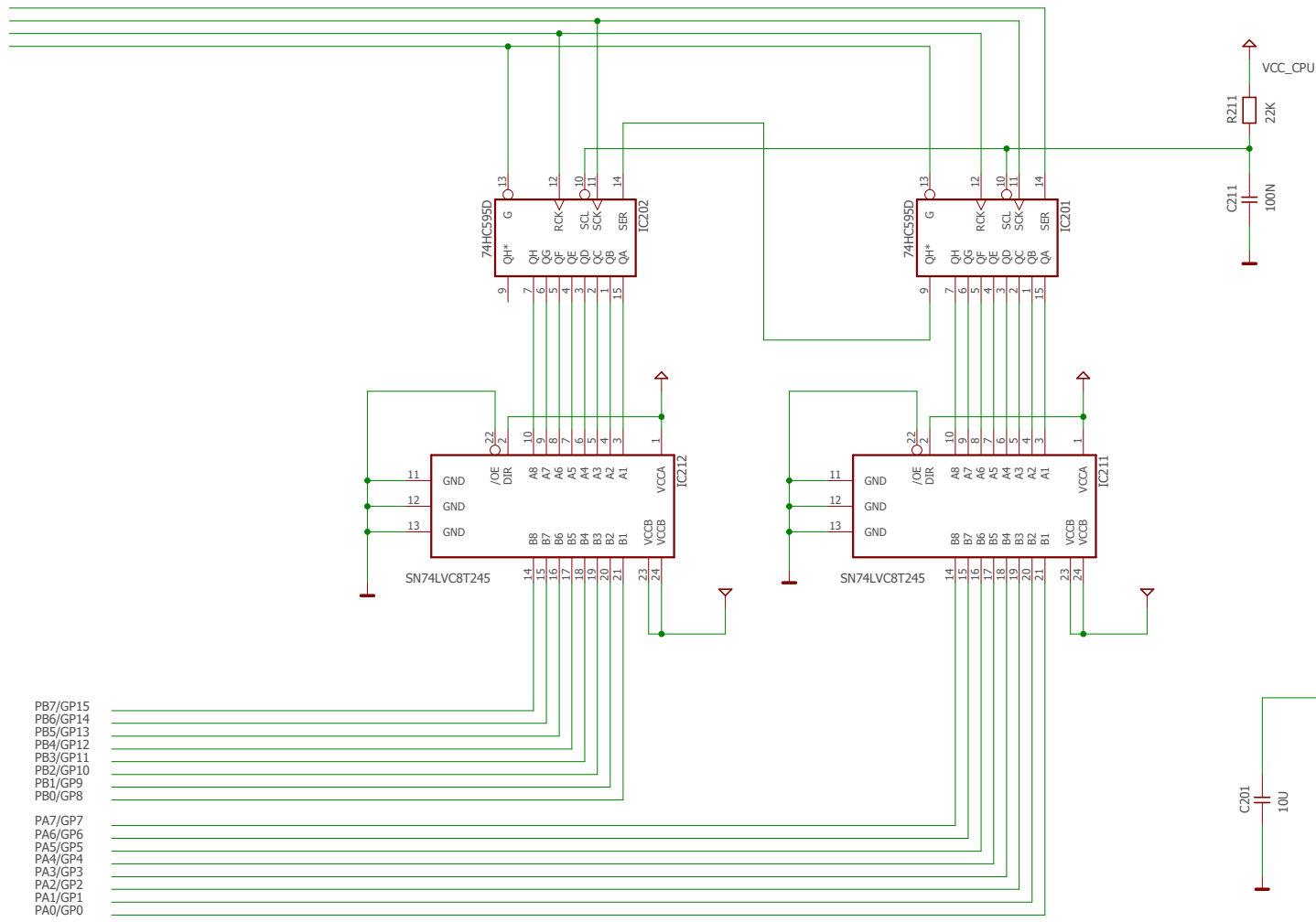
PD0/GP24
PD1/GP25
PD2/GP26
PD3/GP27
PD4/GP28
PD5/GP29
PD6/GP30
PD7/GP31

PE0/GP32
PE1/GP33
PE2/GP34
PE3/GP35
PE4/GP36
PE5/GP37
PE6/GP38
PE7/GP39



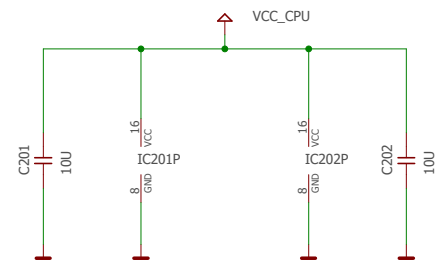
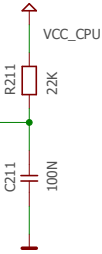
SYSTECH J.Schnyder GmbH	
TITLE: IO-Extender	
Document Number:	REV:
Date: 07.05.2023 20:58	Sheet: 1/4

MOSI
SCK
OCO
OE

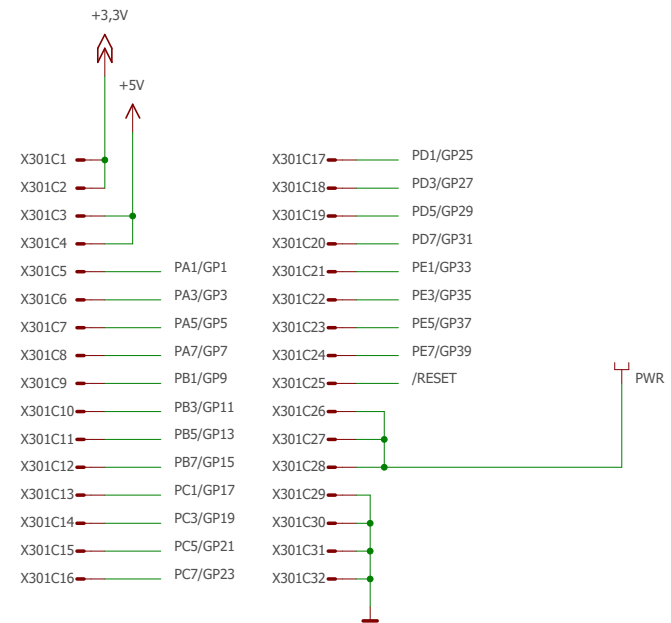
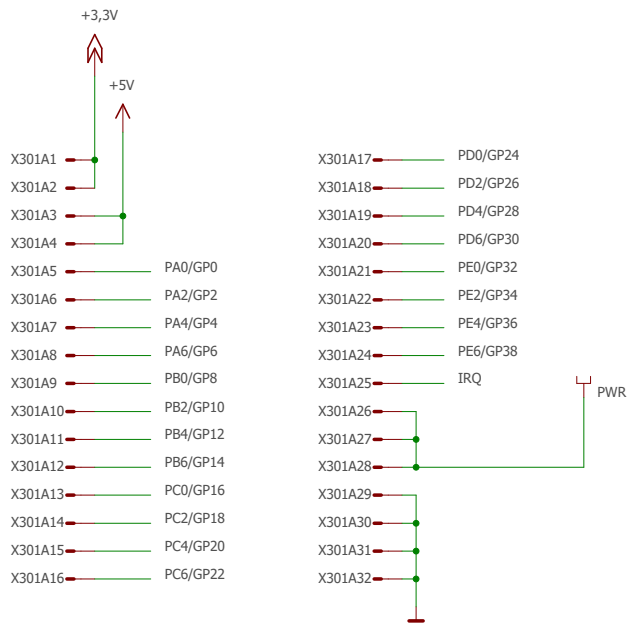


PB7/GP15
PB6/GP14
PB5/GP13
PB4/GP12
PB3/GP11
PB2/GP10
PB1/GP9
PB0/GP8

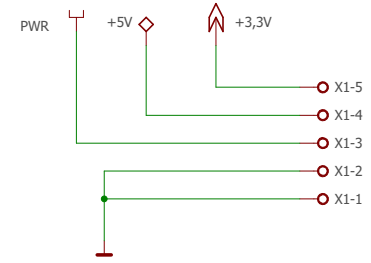
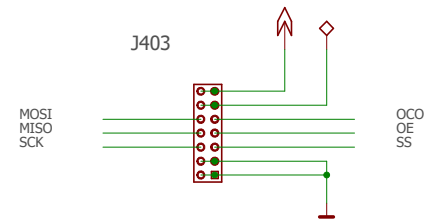
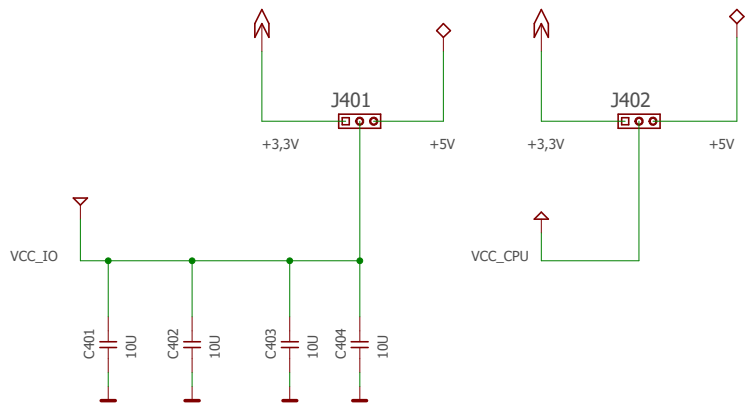
PA7/GP7
PA6/GP6
PA5/GP5
PA4/GP4
PA3/GP3
PA2/GP2
PA1/GP1
PA0/GP0



SYSTECH J.Schnyder GmbH	
TITLE: IO-Extender	
Document Number:	REV:
Date: 07.05.2023 20:58	Sheet: 2/4



SYSTECH J.Schnyder GmbH	
TITLE: IO-Extender	
Document Number:	REV:
Date: 07.05.2023 20:58	Sheet: 3/4



SYSTECH J.Schnyder GmbH	
TITLE: IO-Extender	
Document Number:	REV:
Date: 07.05.2023 20:58	Sheet: 4/4

