

# Simulyzer-RT DIO-2 Karte



Hardware-Version	V1.0
Dokumentations-Version:	1.2
Erstellt:	(1.0) 24.01.2021
	(1.1) 10.10.2021 Unternehmensinformationen bearbeitet
	(1.2) 27.06.2023 Bestellnummer angepasst
Bestell Nr.:	20.3004

## Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gerät sind die Sicherheitshinweise zu beachten!

- Das Gerät darf nur von Fachpersonal gehandhabt werden!
- Vor jeder Handhabung am Gerät ist die Stromversorgung abzuschalten!
- Während des Betriebes ist das Gerät so aufzustellen, dass für ausreichende Belüftung gesorgt ist und keine Kleinteile auf die Baugruppe gelangen können!
- Bei Störungen ist das System sofort spannungsfrei zu schalten!
- Die angegebenen Umgebungsbedingungen und max. Spannungsbereiche sind einzuhalten!
- Zur Wartung des Gerätes muss regelmäßig Staub und Schmutz entfernt werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch:

**Die Simulyzer-RT DIO-2 Karte ist einzig zur Messung und Analyse von Sensoren eines Simulyzer RT-Prüfsystems konzipiert. Der Aufgabenbereich der DIO-2-Karte erstreckt sich auf den digitalen Datentransfer innerhalb des Testsystems (siehe Anwendungsbereiche).**

- Das Gerät ist einzig für den bestimmungsgemäßen Gebrauch konzipiert, jegliche andere Nutzung führt zum Erlöschen der Garantie.

Bei Fragen und im Reparaturfall kontaktieren Sie bitte die SesKion GmbH  
Tel.: +49 (0)711/990 58 14  
Fax: +49 (0)711/990 58 27  
Email: [info@seskion.de](mailto:info@seskion.de)  
Internet: [www.seskion.de](http://www.seskion.de)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Technische Daten.....	4
2.	Blockschaltbild.....	4
3.	Anschlüsse .....	5
4.	Schnittstellen und FPGA.....	5
5.	Handhabung Karte/Chassis .....	5
6.	Anwendungsbereiche – Betriebsarten.....	6
6.1.	16-fach Hochgeschwindigkeits Mess-Anwendung.....	6
6.2.	4-fach Abgleich-Anwendung .....	7
6.3.	16-fach Hochgeschwindigkeits Mess-Anwendung mit verschiedenen Sensoren.....	8
7.	Messgenauigkeiten.....	9
7.1.	Zeitbasis .....	9
7.2.	Messungen der Versorgungs-Spannungen .....	9
7.3.	Messungen der Versorgungs-Ströme .....	9
7.4.	Erzeugung der Spannungen.....	9
8.	Anschlussplan .....	10
9.	Anschlussplan 4x4 SPI Master Machine.....	11
10.	Anschlusskabel.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

Die Simulyzer-RT DIO-2 Karte ist eine Weiterentwicklung der Simulyzer-RT DIO-1 Karte in den Bereichen:

- Deutlich höhere FPGA Größe zur Umsetzung komplexerer Abläufe
- Deutlich höhere Rechenleistung zur Messwert Vorverarbeitung;

**DIO-1: 100.000 Signalwerte/s**

**DIO-2: 4.000.000 Signalwerte/s**

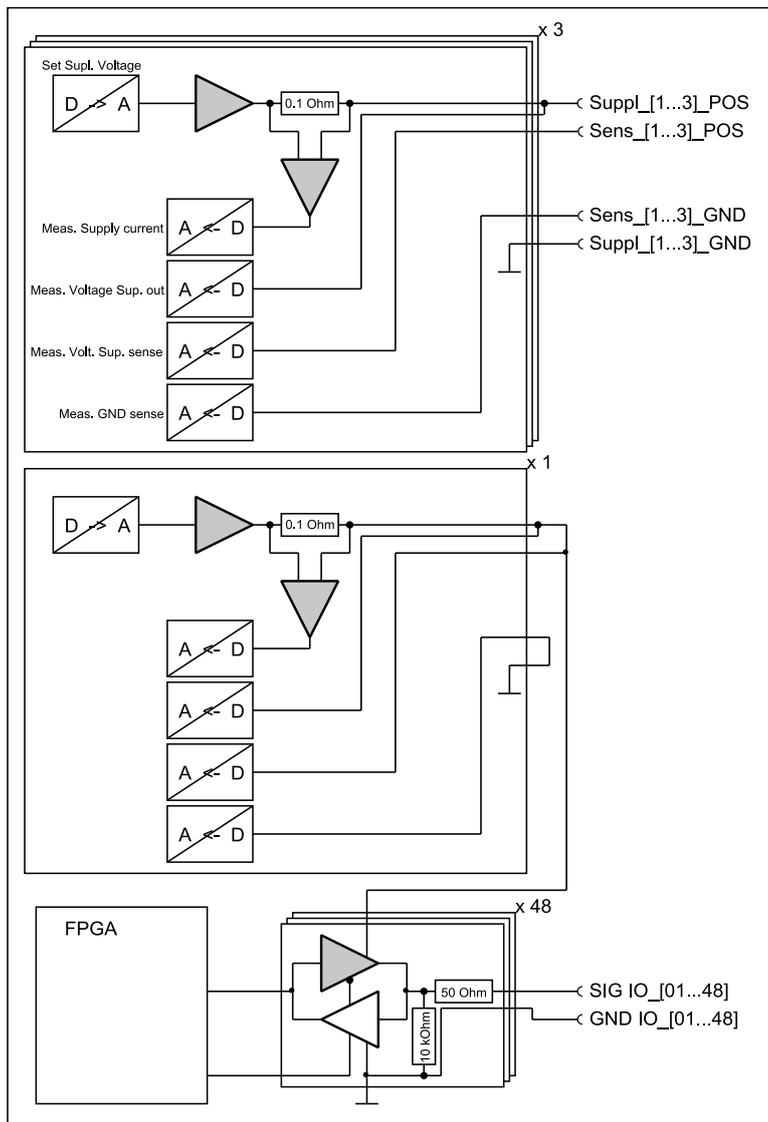
## 1. Technische Daten

- Stromverbrauch: 12V/0,8 A (ohne externen Verbraucher)
- Betriebstemperatur: 0°C ... 40°C
- Rel. Luftfeuchtigkeit: Max. 85% nicht kondensierend
- Gewicht: 190g
- Abmessungen: Einfaches Europa Format, 4 TE (Teileinheiten)

Testbedingung: Umgebungstemperatur 20°C bis 26°C

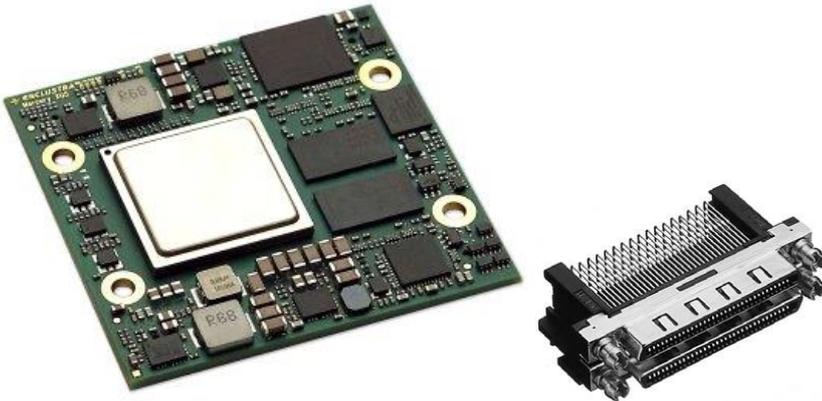
Num	Bewertung	Symbol	typ.	min.	max.	Bemerkung
1	Erlaubter Spannungsbereich	$U_{supp}$	12V	11.4V	12.6V	
2	Stromverbrauch	$I_{supp}$	650mA	-	800mA	ohne Sensorversorgung

## 2. Blockschaltbild



### 3. Anschlüsse:

- Für SPI, FAST-SO
- Anschlüsse zum Bus: 1 PCIe Lane zur CPU-1  
Stromversorgung I2C  
parallel zu allen Karten zur Synchronisation
- Anschlüsse Frontplatte: HDRA-E68W1LFDTC „Dual Stacking Connectors“ mit dig IO + Sensor Power



### 4. Schnittstellen und FPGA:

- Xilinx® Zynq® UltraScale+ MPSoC Module zur Realisierung von Protokollen. ARM® dual-/quad-core Cortex™-A53 (64 bit, up to 1500 MHz)
- 8 x SPI (MISO, MOSI, CS, CLK) + 16 Reserve DIG IO => 48 Pins
- 16xSPI (16xMISO, 16xMOSI, 8xCS, 8xCLK)/ 48 Pins
- Mit den 16 Reserve IO sind u.a. 4 x Fast-SO realisierbar
- Alle DIG IOs bidirektional, Pegel einstellbar von 1.2V bis 5.5V Betrieb; max. 20MHz
- 3x einstellbare PU Ausgänge,  
0.5V bis 6.0V, +/- 0.1% vom Skalenendwert zur externen Versorgung der Sensoren,  
Strombegrenzung 0..1000mA, +/- 0.1%.
- 1x einstellbarer PU Ausgang, 0.5V bis 6.0V, +/- 0.1% vom Skalenendwert,  
Strombegrenzung 0..1000mA +/- 0.1%  
für interne Treiber (+ extern)
- 50 Ohm oder 100 Ohm Impedanz Anpassung für Koaxial oder Twisted-Pair Leitungen
- Rückmessung der 4 PU Spannungen und der 4 Ströme. Genauigkeit: +/- 0.1% vom Skalen Endwert

### 5. Handhabung Karte/Chassis

Auf die korrekte Arretierung des Auswurfhebels der Steckkarten ist zu achten, da nur dann eine einwandfreie Kontaktierung zum Bus-System und der Spannungsversorgung gewährleistet ist!



#### Achtung

Das gewaltsame Einführen der Karte bei verschobener HF Dichtungsfeder führt zum Verbiegen der Feder und dadurch zu erhöhter Abstrahlung von HF Energie!

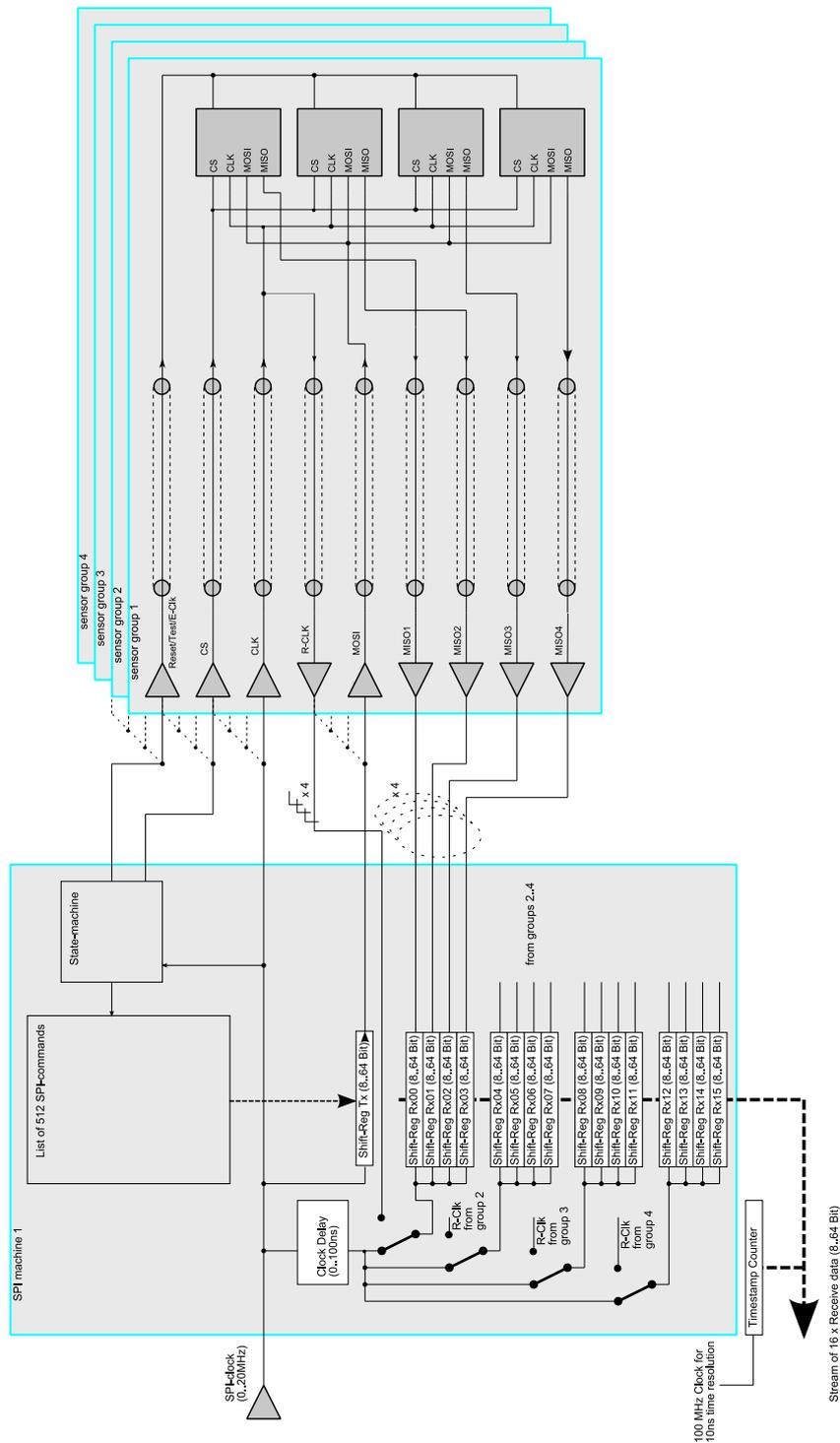
Die Einhaltung der EMV-Richtlinien wird nur bei intakter, nicht verbogener Feder gewährleistet!

HF-Dichtungsfeder

## 6. Anwendungsbereiche – Betriebsarten

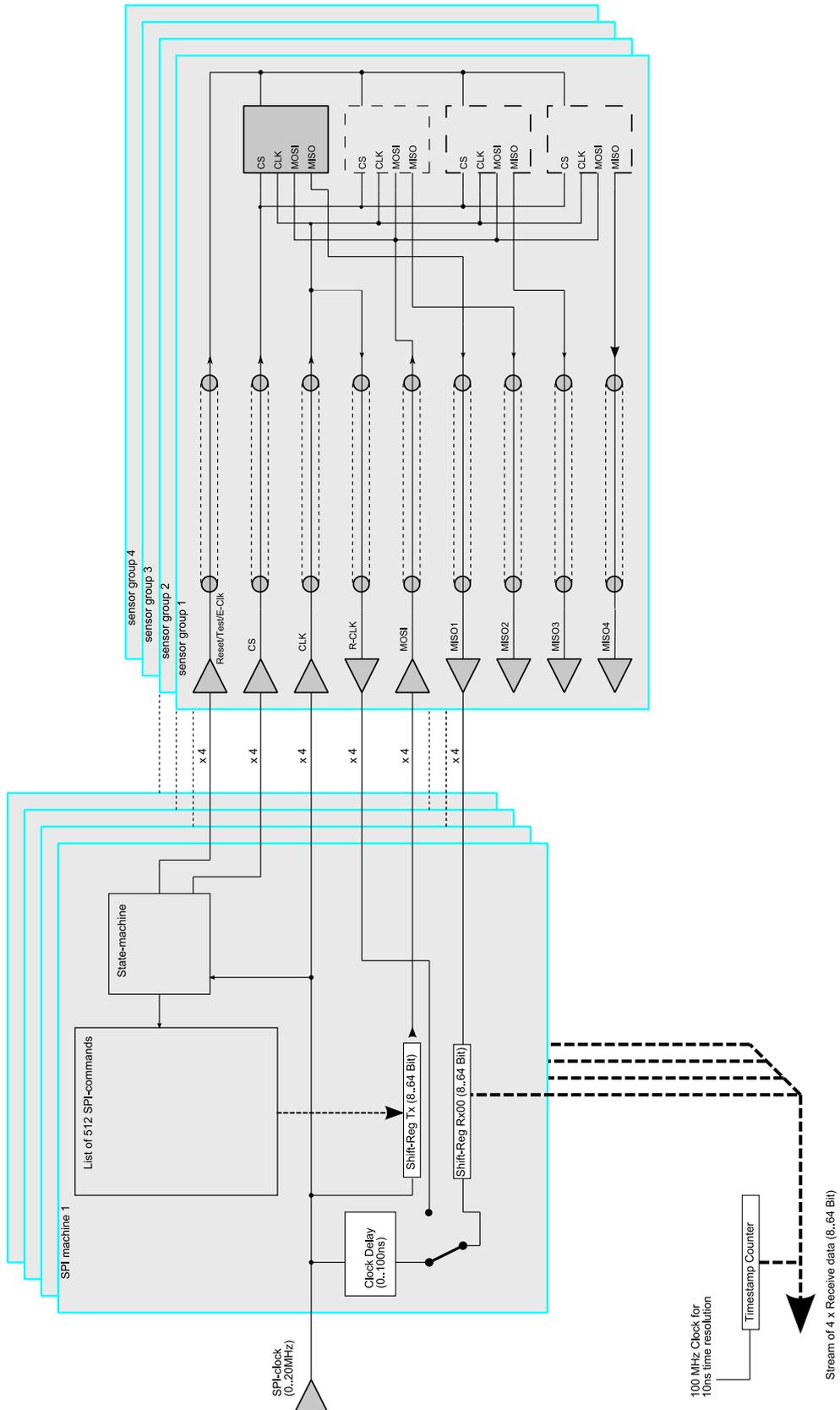
### 6.1. 16-fach Hochgeschwindigkeits Mess-Anwendung

Für die Anwendung einer 16-fach-parall Messtechnik ist im FPGA eine SPI-Maschine implementiert, die aus einem Sende-Schieberegister die *Slave-In* von 16 Sensoren gemeinsam ansteuert. *Chip-Select*, *Clock* und eventuell *Reset/Test* werden ebenfalls gemeinsam angesteuert. Individuell ausgeführt sind die 16 *Slave-Out* Leitungen, die auf 16 Empfangs Schieberegister gehen. Die Befehle gehen absolut synchron zu allen 16 Sensoren, die Antworten werden individuell empfangen.



### 6.2. 4-fach Abgleich-Anwendung

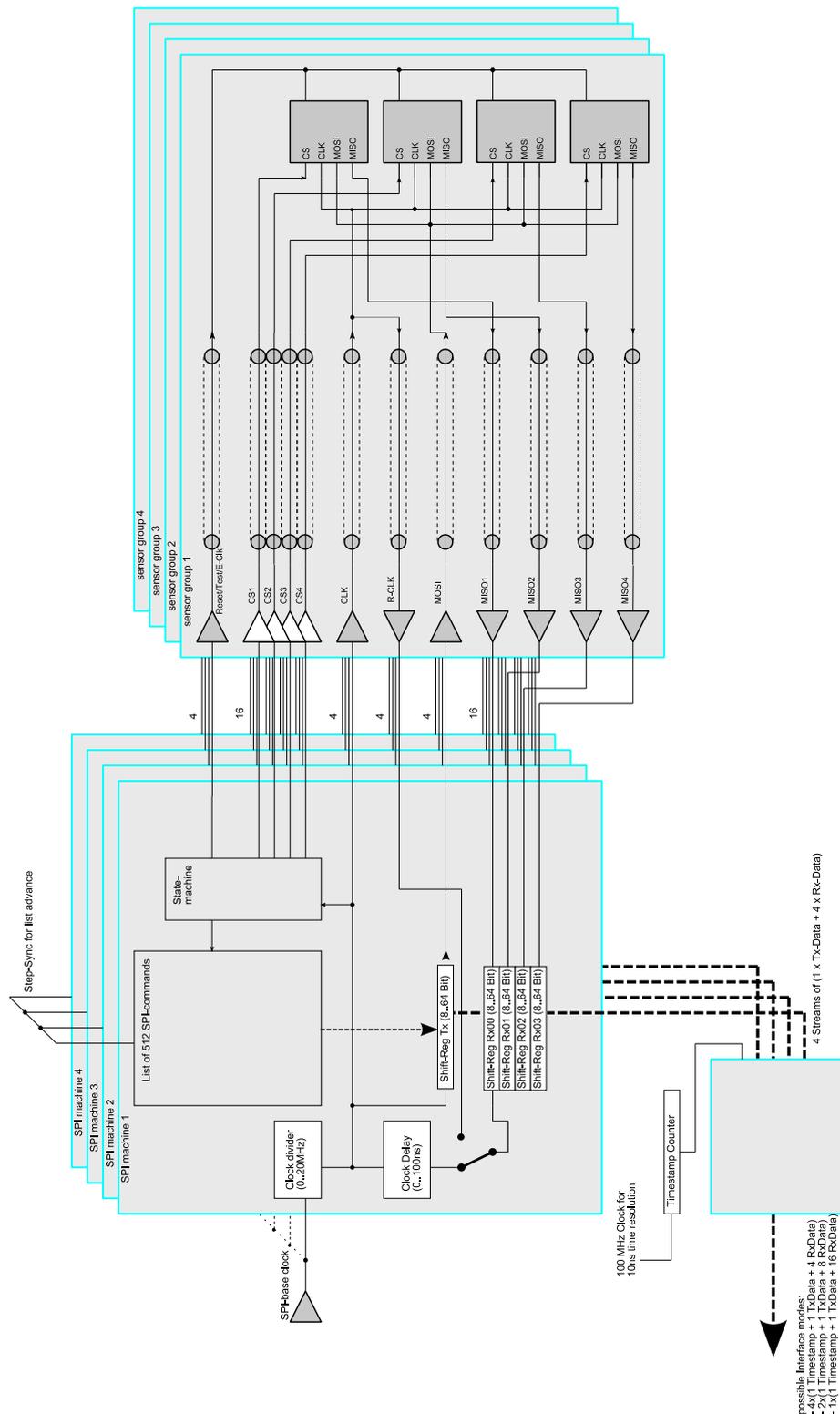
4 SPI Maschinen mit jeweils einem eigenen Sende- und Empfangs- Schieberegister.  
 Jede SPI Maschine bedient den ersten Sensor jeder Vierfach-Gruppe.  
 Die restlichen drei Sensoren jeder Gruppe bleiben unbestückt.



### 6.3. 16-fach Hochgeschwindigkeits Mess-Anwendung mit verschiedenen Sensoren

Im FPGA sind vier SPI-Maschinen implementiert, die jeweils aus ihren 4 Sende-Schieberegister die *Slave-In* von 4 Sensoren einer Gruppe gemeinsam ansteuern. *Clock* und eventuell *Reset/Test* werden ebenfalls gemeinsam angesteuert.

Individuell ausgeführt sind die 16 *Slave-Out* Leitungen, die auf jeweils 4 Empfangs Schieberegistern von 4 Gruppen gehen.



## 7. Messgenauigkeiten

### 7.1. Zeitbasis

Testbedingung: Umgebungstemperatur 20°C bis 26°C						
Num	Bewertung	Symbol	Typ	Max	Einheit	Bemerkung
1	Genauigkeit Zeitbasis	$\Delta f/f$	$\pm 30$	$\pm 50$	ppm	-
2	Alterung der Zeitbasis	$\Delta f/f_A$	$\pm 5$		ppm/Jahr	-
3	Temperaturdrift der Zeitbasis	$\Delta f/f_T$	$\pm 0.3$	$\pm 0.7$	ppm/°C	-

### 7.2. Messungen der Versorgungs-Spannungen

Testbedingung: Umgebungstemperatur 20°C bis 26°C						
Num	Bewertung	Symbol	Typ	Max	Einheit	Bemerkung
4	Genauigkeit der gemessenen Spannung	$U_{mea}$	$\pm 0.3$	$\pm 0.4$	% vom SkEw. 7.5V	Im Bereich 0.5V .. 6.0V
5	Alterung der gemessenen Spannungen	$U_{A-meas}$		$\pm 0.1$	%/Jahr	Im Bereich 0.5V .. 6.0V
6	Auflösung der gemessenen Spannungen		16		Bit	0.. 65535
			0.1144409		mV/LSB	

### 7.3. Messungen der Versorgungs-Ströme

Testbedingung: Umgebungstemperatur 20°C bis 26°C						
Num	Bewertung	Symbol	Typ	Max	Einheit	Bemerkung
7	Genauigkeit des gemessenen Stroms	$I_{mea}$	$\pm 0.3$	$\pm 0.4$	% vom SkEw. 1000mA	Im Bereich 2mA .. 900mA
8	Alterung des gemessenen Stroms	$I_{A-meas}$		$\pm 0.1$	% vom SkEw. 1000mA / Jahr	Im Bereich 2mA .. 900mA
9	Auflösung des gemessenen Stroms		16		Bit	0.. 65535
			15,2587891		µA/LSB	

### 7.4. Erzeugung der Spannungen

Testbedingung: Umgebungstemperatur 20°C bis 26°C						
Num	Bewertung	Symbol	Typ	Max	Einheit	Bemerkung
10	Genauigkeit der erzeugten Spannung	$U_{mea}$	$\pm 0.3$	$\pm 0.4$	% vom SkEw. 6.3V	Im Bereich 0.5V .. 6.0V
11	Alterung der erzeugten Spannungen	$U_{mea}$		$\pm 0.1$	% vom SkEw. 6.3V / Jahr	Im Bereich 0.5V .. 6.0V
12	Auflösung der erzeugten Spannungen		16		Bit	0.. 65535
			0,096130371		mV/LSB	

### 8. Anschlussplan

Pin	Paar	Belegung Stecker 1 (Rand)
1	1	GND
35		Sig_IO 01
2	2	GND
36		Sig_IO 02
3	3	GND
37		Sig_IO 03
4	4	GND
38		Sig_IO 04
5	5	GND
39		Sig_IO 05
6	6	GND
40		Sig_IO 06
7	7	GND
41		Sig_IO 07
8	8	GND
42		Sig_IO 08
9	9	GND
43		Sig_IO 09
10	10	GND
44		Sig_IO 10
11	11	GND
45		Sig_IO 11
12	12	GND
46		Sig_IO 12
13	13	GND
47		Sig_IO 13
14	14	GND
48		Sig_IO 14
15	15	GND
49		Sig_IO 15
16	16	GND
50		Sig_IO 16
17	17	GND
51		Sig_IO 17
18	18	GND
52		Sig_IO 18
19	19	GND
53		Sig_IO 19
20	20	GND
54		Sig_IO 20
21	21	GND
55		Sig_IO 21
22	22	GND
56		Sig_IO 22
23	23	GND
57		Sig_IO 23
24	24	GND
58		Sig_IO 24
25	25	GND
59		+VCC1
26	26	GND
60		+VCC1
27	27	GND
61		+VCC1
28	28	GND
62		Sense VCC1
29	29	GND
63		Sense GND1
30	30	GND
64		+VCC2
31	31	GND
65		+VCC2
32	32	GND
66		+VCC2
33	33	GND
67		Sense VCC2
34	34	GND
68		Sense GND2

Pin	Paar	Belegung Stecker 2 (innen)
1	1	GND
35		Sig_IO 25
2	2	GND
36		Sig_IO 26
3	3	GND
37		Sig_IO 27
4	4	GND
38		Sig_IO 28
5	5	GND
39		Sig_IO 29
6	6	GND
40		Sig_IO 30
7	7	GND
41		Sig_IO 31
8	8	GND
42		Sig_IO 32
9	9	GND
43		Sig_IO 33
10	10	GND
44		Sig_IO 34
11	11	GND
45		Sig_IO 35
12	12	GND
46		Sig_IO 36
13	13	GND
47		Sig_IO 37
14	14	GND
48		Sig_IO 38
15	15	GND
49		Sig_IO 39
16	16	GND
50		Sig_IO 40
17	17	GND
51		Sig_IO 41
18	18	GND
52		Sig_IO 42
19	19	GND
53		Sig_IO 43
20	20	GND
54		Sig_IO 44
21	21	GND
55		Sig_IO 45
22	22	GND
56		Sig_IO 46
23	23	GND
57		Sig_IO 47
24	24	GND
58		Sig_IO 48
25	25	GND
59		+VCC3
26	26	GND
60		+VCC3
27	27	GND
61		+VCC3
28	28	GND
62		Sense VCC3
29	29	GND
63		Sense GND3
30	30	GND
64		+VCC4
31	31	GND
65		+VCC4
32	32	GND
66		+VCC4
33	33	GND
67		GND
34	34	GND
68		GND

### 9. Anschlussplan als 4x4 SPI Master Maschine

Pin	Paar	Belegung Stecker 1 (Rand)
1	1	GND
35		CLK_G1
2	2	GND
36		R_CLK_G1
3	3	GND
37		MOSI_G1
4	4	GND
38		RES_TEST_E_G1
5	5	GND
39		CS_G1_S1
6	6	GND
40		CS_G1_S2
7	7	GND
41		CS_G1_S3
8	8	GND
42		CS_G1_S4
9	9	GND
43		MISO_G1_S1
10	10	GND
44		MISO_G1_S2
11	11	GND
45		MISO_G1_S3
12	12	GND
46		MISO_G1_S4
13	13	GND
47		CLK_G2
14	14	GND
48		R_CLK_G2
15	15	GND
49		MOSI_G2
16	16	GND
50		RES_TEST_E_G2
17	17	GND
51		CS_G2_S1
18	18	GND
52		CS_G2_S2
19	19	GND
53		CS_G2_S3
20	20	GND
54		CS_G2_S4
21	21	GND
55		MISO_G2_S1
22	22	GND
56		MISO_G2_S2
23	23	GND
57		MISO_G2_S3
24	24	GND
58		MISO_G2_S4
25	25	GND
59		+VCC1
26	26	GND
60		+VCC1
27	27	GND
61		+VCC1
28	28	GND
62		Sense VCC1
29	29	GND
63		Sense GND1
30	30	GND
64		+VCC2
31	31	GND
65		+VCC2
32	32	GND
66		+VCC2
33	33	GND
67		Sense VCC2
34	34	GND
68		Sense GND2

Pin	Paar	Belegung Stecker 2 (innen)
1	1	GND
35		CLK_G3
2	2	GND
36		R_CLK_G3
3	3	GND
37		MOSI_G3
4	4	GND
38		RES_TEST_E_G3
5	5	GND
39		CS_G3_S1
6	6	GND
40		CS_G3_S2
7	7	GND
41		CS_G3_S3
8	8	GND
42		CS_G3_S4
9	9	GND
43		MISO_G3_S1
10	10	GND
44		MISO_G3_S2
11	11	GND
45		MISO_G3_S3
12	12	GND
46		MISO_G3_S4
13	13	GND
47		CLK_G4
14	14	GND
48		R_CLK_G4
15	15	GND
49		MOSI_G4
16	16	GND
50		RES_TEST_E_G4
17	17	GND
51		CS_G4_S1
18	18	GND
52		CS_G4_S2
19	19	GND
53		CS_G4_S3
20	20	GND
54		CS_G4_S4
21	21	GND
55		MISO_G4_S1
22	22	GND
56		MISO_G4_S2
23	23	GND
57		MISO_G4_S3
24	24	GND
58		MISO_G4_S4
25	25	GND
59		+VCC3
26	26	GND
60		+VCC3
27	27	GND
61		+VCC3
28	28	GND
62		Sense VCC3
29	29	GND
63		Sense GND3
30	30	GND
64		+VCC4
31	31	GND
65		+VCC4
32	32	GND
66		+VCC4
33	33	GND
67		GND
34	34	GND
68		GND