

5.8GHz SERIAL RADIO INTERFACE

SRIF 2002 ist ein Funk-Sende-Empfangsmodul (Transceiver) zur Halbduplex-Datenübertragung im 5,8GHz-ISM-Bereich.

SRIF 2002 überträgt digitale Daten mit einer Baudrate von bis zu 115.200 Baud über Entfernungen von mehr als 200m (Freiraum) bzw. 20m (innerhalb von Gebäuden). Dabei können 127 separate Kanäle gleichzeitig eingestellt und parallel betrieben werden. Die Übertragung der Daten erfolgt über ein Vollduplex- UART-Interface.

SRIF 2002 erfüllt nationale und internationale Normen. Funkanlagen mit dem **SRIF 2002** sind **weltweit** zulassungsfähig.



Eigenschaften

- Kompaktes gekapseltes Modul zur Funkdatenübertragung im Industriebereich
- Größe typ. 100,2 • 47,2 • 10,5mm³, 4 Montagebohrungen (3,0mm) vom Lötstopp befreit
- Zulassung für den 5,8GHz-ISM-Bereich nach R&TTE in Europa sowie FCC Part 15.249
- Maximale Halbduplex-Baudrate 115.200 Baud mit 8E1-Protokoll
- Interne Vorwärtsfehlerkorrekturmechanismen
- 5 mögliche Baudraten über DIP-Schalter voreinstellbar:
9.600, 19.200, 38.400, 57.600 und 115.200 Baud
- Modulationsverfahren FSK, Frequenzhub 120kHz
- Frequenzbereich (min. und max. Kanal) 5.726,0866 bis 5.873,9134MHz
- 127 unabhängige Kanäle im 5,8GHz-ISM-Band mit einem Kanalraster von 1.173,23kHz, einstellbar über paralleles oder seriell Interface
- Sendeleistung typ. +11,5dBm, absenkbar auf typ. -6,5dBm
- Min. Reichweite ca. 20m in Gebäuden und ca. 200m bei freier Sicht (mit 5,8GHz 0dBi-Antenne, max. Sendeleistung)
- Hohe Eingangsempfindlichkeit von < -98dBm bei UART <115.200 Baud (< -92dBm bei UART = 115.200 Baud)
- Nachbarkanalselektivität typ. 38dB bei 1.173,23kHz Kanalraster
- Stromaufnahme typ. 180mA im Sende- und 165mA im Empfangsmodus bei 5V
- Serielle Abfrage und Einstellmöglichkeit von Programmoptionen und Eigenschaften
- Standbymodus zur Reduzierung des Leistungsverbrauchs
- Logik-Ein-/Ausgänge mit 4,5 bis 5,5V CMOS-Pegel

Funktionsbeschreibung

Das **SRIF 2002** enthält alle notwendigen Funktionen für die Übertragung digitaler Daten über ein UART-Protokoll im 5,8GHz ISM-Band im Sende- und Empfangsmodus. Dabei können 127 voneinander unabhängige Frequenzen (Kanäle) eingestellt werden. Die Kanäle sind entweder über ein zusätzliches asynchrones Interface (UART-Protokoll: 4800 Baud; 8N1) programmierbar oder über 7 binärcodierte parallele Steuerleitungen einstellbar. Die parallele Einstellung erhält dabei immer den Vorrang, eine serielle Programmierung ist also nur bei unbeschaltetem Parallelinterface oder

Einstellung des Wortes "0" am Parallelinterface möglich (alle Schalter offen, siehe dazu den Abschnitt "Applikationshinweise").

Die Datenübertragung mit dem **SRIF 2002** erfolgt nicht transparent, sondern mit Hilfe eines Algorithmus für die Funkübertragung optimal kodiert und vorwärtsfehlerkorrigiert. Dazu dient eine interne Signalverarbeitungseinheit.

Das **SRIF 2002** arbeitet im Halbduplex-Betrieb. Dabei befindet sich das **SRIF 2002** standardmäßig im Empfangsmodus. Sobald Sendedaten am Dateneingang anliegen, schaltet das Modul in den Sendemodus und sendet die Daten.

Um die Inbetriebnahme und die Funktionskontrolle des **SRIF 2002** zu vereinfachen, wurden neben den eigentlichen Betriebsmodi noch Testfunktionen integriert. Die einzelnen Modi werden in folgender Übersicht beschrieben:

Betriebsart	Beschreibung
Empfangsmodus	Der Empfangsmodus ist der normale Betriebszustand des Moduls. Wurde ein vollständiger Datenblock von einem SRIF 2002 im Sendemodus empfangen, werden die in diesem enthaltenen Daten über die UART mit der voreingestellten oder mit der seriell umprogrammierten Baudrate ausgegeben.
Sendemodus	Das Modul wechselt automatisch in den Sendemodus, wenn über die UART ein gültiges Zeichen empfangen wurde und nach Beendigung eines gerade empfangenen Blocks über die Funkstrecke. Die Umschaltzeit zwischen Empfangs- und Sendemodus beträgt ca. 1,8ms. Wenn der letzte Datenblock über die Funkstrecke ausgegeben und keine weiteren Daten über die UART empfangen wurden, schaltet das Modul wieder in den Empfangsmodus zurück. Das Modul ist dann nach ca. 1,8ms wieder empfangsbereit.
Testmodus 1	Der Testmodus 1 ist für den Abgleich und die Kontrolle der Sendefrequenzen des Moduls vorgesehen. Am Antennenanschluß ist im Testmodus 1 das Sendesignal des seriell oder parallel eingestellten Kanals messbar. Der Testmodus 1 wird eingestellt, wenn nach einem Reset des Moduls die Eingänge "Mode" und "Rx/Tx" auf Low-Potenzial liegen. High-Potenzial am Eingang "Mode" beendet den Testmodus und startet den Empfangsmodus. Dieser Testmodus funktioniert nur wenn JP1 nicht und JP2 gesetzt ist.
Testmodus 2	Im Testmodus 2 wird die Übertragung von Testdaten ohne einen externen Datenstrom durchgeführt. Der Modus dient der Überprüfung der Qualität einer Übertragungsstrecke mit SRIF 2002 Modulen. Das Modul sendet im Testmodus 2 eine ansteigende Zahlenfolge von 0 bis 255 mit einer Pause von 100ms nach jeweils 3 Blöcken von 18 Bytes. Vor der Pause wird das Modul zum Empfänger umprogrammiert. Dabei ist jedoch kein normaler Empfang möglich. Das Modul ignoriert alle empfangenen Daten. Zur Auswertung der gesendeten Testdaten kann ein weiteres SRIF 2002 verwendet werden, das die Datensequenz des Senders empfängt und an eine auswertende Einheit (z.B. PC) ausgibt. Der Testmodus 2 wird eingestellt, wenn nach einem Reset des Moduls der Eingang "Mode" auf Low-Potenzial und "Rx/Tx" auf High-Potenzial liegt. Zwischen den Testmodi 1 und 2 kann mit "Rx/Tx" gewechselt werden. High-Potenzial am Eingang "Mode" beendet den Testmodus und startet den Empfangsmodus. Dieser Testmodus funktioniert nur wenn JP1 nicht und JP2 gesetzt ist
Standbymodus	Der Standbymodus wird aktiviert, wenn parallel der Kanal 0 eingestellt wird und seriell kein Kanal programmiert ist (immer nach Power-On-Reset ohne Beschaltung des Parallelinterfaces oder Einstellung des Wortes "0" am Parallelinterface). Im Standbymodus sind alle 5,8 GHz-Sende- und -empfangsfunktionen deaktiviert. Die Stromaufnahme reduziert sich auf typ. 26mA.

Das **SRIF 2002** kommuniziert über ein UART-Interface. Die Baudrate muss dabei durch den Anwender voreingestellt werden. Über den Vierfach-DIP-Schalter des **SRIF 2002** sind Baudraten von 9.600, 19.200, 38.400, 57.600 und 115.200 Baud einstellbar. Als Protokoll wird stets 8E1 (8 Datenbits, Even Parität, 1 Stopbit) verwendet. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Schalterstellung zur Baudrate:

Baudrate (Baud)	Schalterstellung			
	4	3	2	1
9.600	–	OFF	OFF	OFF
19.200	–	OFF	OFF	ON
38.400	–	OFF	ON	OFF
57.600	–	OFF	ON	ON
115.200	–	ON	X	X

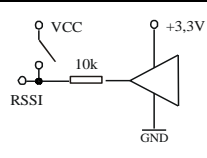
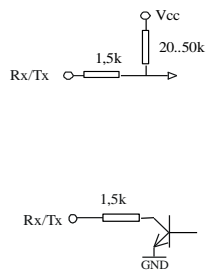
Die Einstellung des DIP-Schalters wird nach jedem Power-On-Reset vom **SRIF 2002** übernommen. Mit Hilfe des zusätzlichen asynchronen seriellen Interfaces (UART-Protokoll: 4800 Baud; 8N1) kann diese Voreinstellung überschrieben werden. Das Vorgehen hierbei wird im Abschnitt "Applikationshinweise - Baudrateneinstellung" beschrieben.

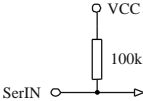
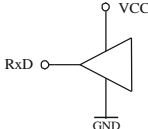
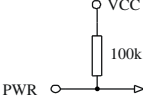
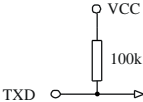
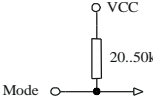
Schalter 4 bestimmt die Sendeleistung des **SRIF 2002**. Ist der Schalter geschlossen (ON), so sendet das **SRIF 2002** stets mit abgesenkter Sendeleistung, unabhängig vom Zustand des Steuerpins 5 (PWR) des 10-poligen Steckverbinders Molex 53261-1090 (siehe Abschnitt "Anschlußbelegung"). Wenn der Schalter in OFF-Stellung steht (Grundeinstellung), kann über Pin PWR die Sendeleistung geschaltet werden, standardmäßig sendet das **SRIF 2002** dann mit maximaler Sendeleistung.

Anschlußbelegung

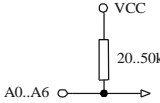
(siehe auch Skizze im Abschnitt "Abmessungen")

A) 10-poliger Steckverbinder Molex 53261-1090

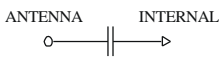
Pin	Typ	Schaltung	Beschreibung
RSSI (Pin 1)	Ausgang analog / digital		Receive Signal Strength Indicator Spannung proportional zur Leistung des 5,8GHz-Empfangssignals, typisch 0,6 bis 2,5V, Einstellwert 1,0V an der Empfindlichkeitsgrenze (siehe Diagramm im Abschnitt „Applikationshinweise“)
Rx/Tx (Pin 2)	Eingang digital (Testmode) Ausgang Digital (Normalbetrieb)		Testmodeumschaltung 5V CMOS-Pegel Low-Potenzial: Testmode 1 High-Potenzial oder offen: Testmode 2 RXactive-Signal (ab Version 209 verfügbar) Open-Collector mit externem Pullup (min. 5k?) Low-Potenzial: Ausgabe RXactive-Signal High-Potenzial: kein RXactive-Signal

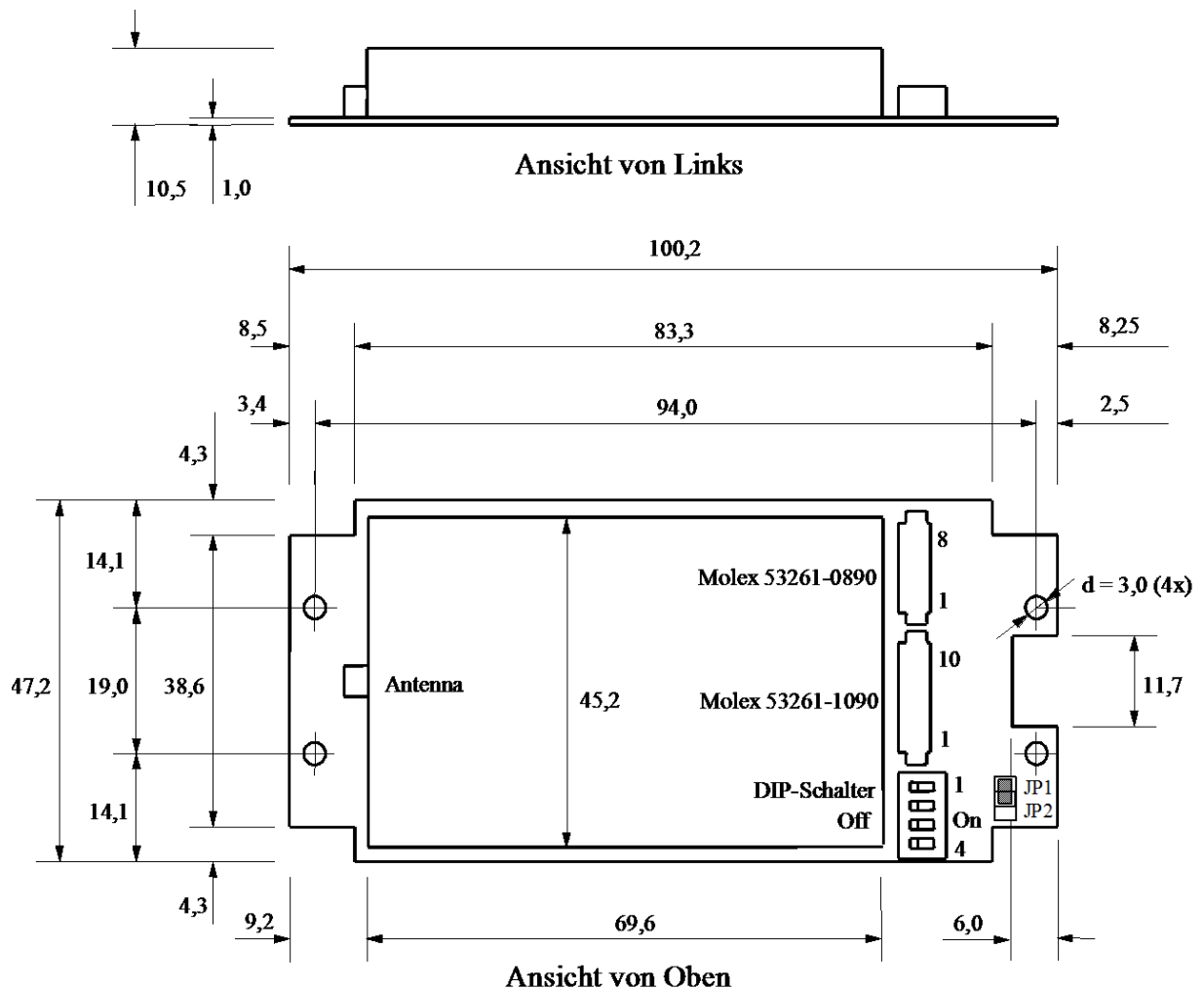
Pin	Typ	Schaltung	Beschreibung
SerIN (Pin 3)	Eingang digital		Asynchrones serielles Progammierinterface 5V CMOS-Pegel SerIN muss bei Kanal 0 (parallel) = SerIN-Enable High-Potenzial führen Baudrate 4800; 8N1
RxD (Pin 4)	Ausgang digital		Empfangsdaten 5V CMOS-Pegel Datenausgang im Empfangsmodus, Ausgang für Rückantwort bei der seriellen Programmierung
PWR (Pin 5)	Eingang analog		Steuerung der Sendeleistung 5V CMOS-Pegel Die Sendeleistung beträgt typisch +11,5dBm bei PWR = High oder bei offenem Eingang und typisch -6,5dBm bei PWR = Low oder Schalter 4 = ON
TxD (Pin 6)	Eingang digital		Sendedaten 5V CMOS-Pegel
Mode / VCC (Pin 7)	Eingang digital / Eingang Power		Testmodeaktivierung wenn JP2 gesetzt 5V CMOS-Pegel High-Potenzial oder offen: Normalbetrieb Low-Potenzial nach Power On Reset: Testmode 2.Versorgungsspannung wenn JP1 gesetzt (Auslieferungszustand) 4,5 bis 5,5V
VCC (Pin 8)	Eingang Power		Versorgungsspannung 4,5 bis 5,5V
LDI (Pin 9)	Ausgang digital		Statusausgang des PLL-Frequenzsynthesizers 5V CMOS-Pegel Das Signal zeigt die Betriebsbereitschaft des SRIF 2002 im Sende- und Empfangsmodus an. Es wird bei richtiger Funktion Low-Pegel mit kurzen Impulsen nach High (<10%) ausgegeben.
GND (Pin 10)			Bezugspotenzial

B) 8-poliger Steckverbinder Molex 53261-0890

Pin	Typ	Schaltung	Beschreibung
GND (Pin 1)			Bezugspotenzial
A0..A6 (Pin 2..8)	Eingang digital		Digitaleingänge für die parallele Kanaleinstellung 5V CMOS-Pegel binärkodiert $A0 = 2^0$ und $A6 = 2^6$

C) HF-Steckverbinder (MMCX)

Pin	Typ	Schaltung	Beschreibung
ANTENNA	Eingang / Ausgang analog		5,8GHz-Ein-Ausgang Impedanz 50Ω Ausführung: MMCX Der ANTENNA Steckverbinder dient zum Anschluss einer externen Antenne.

Abmessungen


Alle Angaben in mm.

Toleranzen:

- Platinkontur: $\pm 0,4\text{mm}$
- Metalldeckel: $\pm 0,5\text{mm}$
- Höhe des Moduls: $\pm 0,5\text{mm}$
- Alle anderen Maße: $\pm 0,2$

Grenzwerte

Parameter	Grenzwerte	Einheit
Versorgungsspannung VCC	-0,4 bis +6,0	V
Spannung an SerIN, TxD, Mode, A0..A6, PWR	-0,5 bis VCC +0,5	V
Pegel an ANTENNA	0	dBm
Betriebstemperaturbereich	-10 bis +65	°C
Lagertemperaturbereich	-40 bis +85	°C

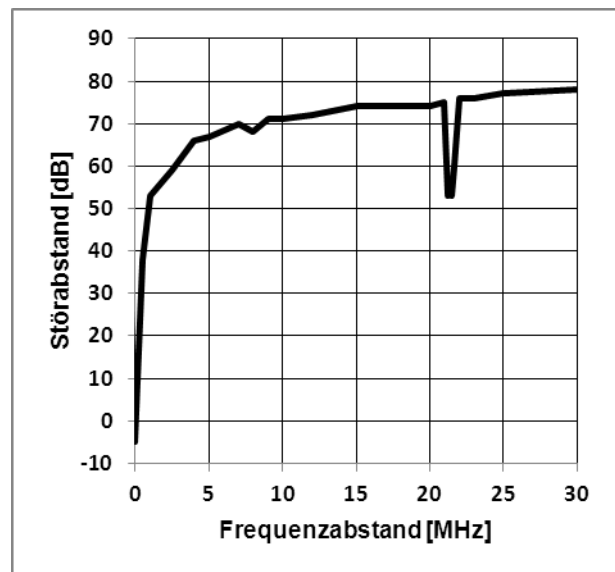
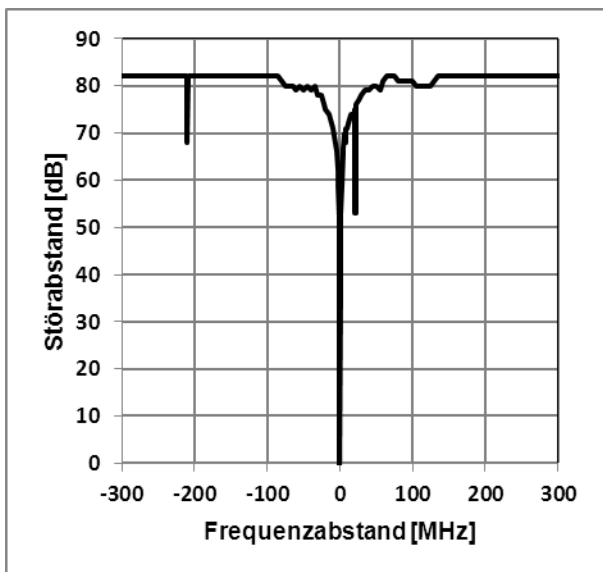
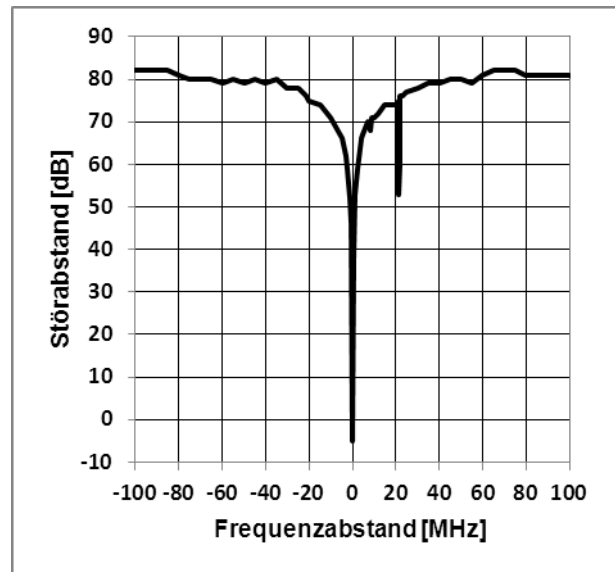
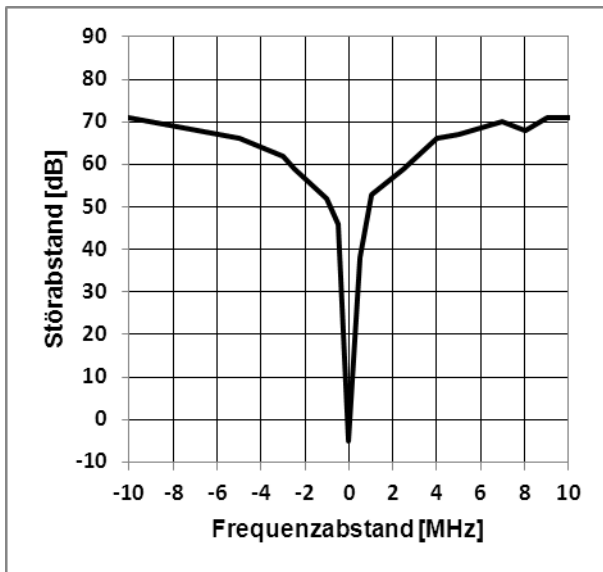
Elektrische Eigenschaften

Wenn im einzelnen keine anderen Angaben gemacht werden, gilt:

- Versorgungsspannung: 5,0V
- Umgebungstemperatur: 23°C,
- Maximale Sendeleistung (PWR unbeschaltet, Schalter 4 OFF),
- Sende-/Empfangsfrequenz: 5800,0MHz (Kanal 40H)
- Datenrate von 115.200 Baud

Parameter	Kennwert			Einheit	Bemerkungen
	min.	typ.	max.		
Sende- / Empfangsfrequenz	5.726,0866		5.873,9134	MHz	Siehe auch nachfolgende Frequenztafel
Kanalabstand		1.173,23		kHz	
Möglicher Frequenzversatz bei UART <115.200 Baud	-30		+30	kHz	Im Betriebstemperaturbereich Alterung max. 5 Jahre
Möglicher Frequenzversatz ab UART 115.200 Baud	-20		+20	kHz	Im Betriebstemperaturbereich Alterung max. 5 Jahre
Sendeleistung PWR = High / offen PWR = Low	+8,0 -12,0	+11,5 -6,5	+13,0 -2,0	dBm	Sendemodus an 50Ω
Datenrate über die Funkstrecke bei UART <115.200 Baud		227,2727		kbit/s	Sende- und Empfangsmodus Das Signal enthält neben den zu übertragenden, kodierten Daten weitere Informationen für die Fehlerkorrektur und Synchronisation zwischen Sender und Empfänger.
Datenrate über die Funkstrecke ab UART 115.200 Baud		434,7826		kbit/s	Sende- und Empfangsmodus Das Signal enthält neben den zu übertragenden, kodierten Daten weitere Informationen für die Fehlerkorrektur und Synchronisation zwischen Sender und Empfänger.
Signalbandbreite		1.100	1.250	kHz	Sendemodus Bandbreitendefinition -46dBc

Parameter	Kennwert			Einheit	Bemerkungen
	min.	typ.	max.		
FSK-Frequenzhub	115	120	125	kHz	Sendemodus
Störaussendungen				dBm	Im Sende- und Empfangsmodus entsprechend R&TTE-Richtlinie
Eingangsempfindlichkeit bei UART <115.200 Baud		-101	-98	dBm	Empfangsmodus Für eine Fehlerrate von < 10 ⁻²
Eingangsempfindlichkeit ab UART 115.200 Baud		-95	-92	dBm	Empfangsmodus Für eine Fehlerrate von < 10 ⁻²
Umschaltzeit vom Sende- in den Empfangsmodus		0,4		ms	Zeit für Wechsel vom Sende- in den Empfangsmodus bis zur vollständigen Betriebsbereitschaft
Umschaltzeit vom Empfangs- in den Sendemodus		1,8		ms	Zeit für Wechsel vom Empfangs- in den Sendemodus bis zur vollständigen Betriebsbereitschaft
RXactive Zeit		2,415	2,460	ms	Zeitdauer vom Anliegen von Sendedaten beim Sender bis zur Ausgabe RXactive am Empfänger
Spannung an RSSI	0,95	1,0	1,05	V	Empfangsmodus Einstellwert bei -96 dBm
Betriebsspannung	4,5	5,0	5,5	V	
Stromaufnahme im Sendemodus				mA	Antenne 50Ω angeschlossen
PWR = High	170,0	180,0	190,0		
PWR = Low	135,0	145,0	155,0		
Stromaufnahme im Empfangsmodus	150,0	160,0	170,0	mA	
Stromaufnahme im Standbymodus	21,5	26	31,5	mA	
Low-Pegel von RxD			0,7	V	I _{OUT} = -20mA
High-Pegel von RxD	VCC-0,8			V	I _{OUT} = 20mA
Low-Pegel von LDI			0,2	V	I _{OUT} = -2mA
High-Pegel von LDI	VCC-0,2			V	I _{OUT} = 2mA
Innenwiderstand RSSI		10		kΩ	RSSI-Verlängerung aus
Low-Pegel an Mode, TxD, SerIN und Rx/Tx, A0..A6	-0,5		0,3VCC	V	
High-Pegel an Mode, TxD, SerIN und Rx/Tx, A0..A6	0,6 VCC		VCC+0,5	V	



Störsignalfestigkeit im Empfangsmodus in Abhängigkeit vom Offset Nutzsignal - Störsignal
(Empfangspegel -80 dBm, Kanal 40H: 5800 MHz)

Applikationshinweise

Serielle Programmierung

Die serielle Programmierung erfolgt über das zusätzliche asynchrone serielle Interface (UART-Protokoll: 4800 Baud; 8N1) und bietet folgende Möglichkeiten der Einstellung oder Abfrage des **SRIF 2002**:

- Versions- und Einstellungsabfrage
- Kanaleinstellung
- Überschreiben der Baudrateneinstellung
- Zu- und Abschalten der RSSI-Verlängerung

Die Bedeutung der Einstellungen wird nachfolgend beschrieben.

Die Übertragung der Daten über das serielle Interface erfolgt als String, bestehend aus 4 Zeichen. Die ersten drei Zeichen kodieren das Kommando (nur numerische Zeichen), das vierte Zeichen ist dabei stets ein "#". Wurde ein gültiges Kommando erkannt, antwortet das **SRIF 2002**, außer bei der Versionsabfrage, mit dem gesendeten String über die RxD-Leitung (Pin 4). Die Antwort erfolgt ebenfalls mit dem UART-Protokoll 4800 Baud, 8N1. Die Kommunikation über das zusätzliche asynchrone serielle Interface ist nur bei unbeschaltetem Parallelinterface oder Einstellung des Wortes "0" am Parallelinterface (alle Schalter offen) möglich.

Versions- und Einstellungsabfrage

Auf das Kommando 990# (Versionsabfrage) antwortet das **SRIF 2002** mit seiner soft- und hardware-abhängigen Versionsnummer und mit seinen momentanen Einstellungen für Kanal, Baudrate, Status der RSSI-Verlängerung und Aktivierung RXactive-Ausgabe. Für den hier dokumentierten Auslieferstand ist die Versionsnummer **211**. Die Versionsnummer und die Kodierungen für die Einstellungen sind dreistellig und numerisch. Die einzelnen Informationen sind durch "," voneinander getrennt und in der oben genannten Reihenfolge im Antwortstring enthalten. Die Einstellungen Versionsnummer 211, Kanal 4, Baudrate 57.600, RSSI-Verlängerung "EIN" und RXactive-Ausgabe "AN" wären beispielsweise wie folgt kodiert: 211,035,994,997,998#. Um eine aussagekräftige Abfrage zu erhalten, empfiehlt sich, erst die unten beschriebene Kanaleinstellung durchzuführen.

Kanaleinstellung

Die Kanäle (Frequenzen) sind entweder über ein zusätzliches asynchrones serielles Interface (UART-Protokoll: 4800 Baud; 8N1) programmierbar oder über 7 binärkodierte parallele Steuerleitungen einstellbar. Die parallele Einstellung erhält dabei immer den Vorrang, d.h., eine serielle Programmierung ist nur bei unbeschaltetem Parallelinterface oder bei paralleler Einstellung des Kanals 0 (alle Schalter Off) möglich. Die Übertragung der Daten über das serielle Interface erfolgt als String, bestehend aus 4 Zeichen. Die ersten drei Zeichen kodieren den Kanal, das vierte Zeichen ist dabei stets ein "#". Bei "serieller Programmierung" startet das **SRIF 2002** nach Power-On mit dem Standbymodus und wartet auf eine serielle Kanaleinstellung. Erst nach erfolgreicher Programmierung geht das **SRIF 2002** in den Empfangsmodus.

Das **SRIF 2002** arbeitet mit einem Frequenzraster von 1.173,23kHz. Das ISM-Band ist zwischen 5.725 und 5.875MHz definiert, unter Berücksichtigung der Signalbandbreite wurde Kanal 1 auf 5.726,0866MHz festgelegt.

Die Einstellung von "Sonderkanälen" wird im Vorgängerprodukt SRIF 2000 (2,4GHz) genutzt, beim **SRIF 2002** jedoch nicht verwendet. Diese Option wurde beim **SRIF 2002** mit Versionen bis 208 für

eine eventuelle spätere Erweiterung der Kanalanzahl im Protokoll beibehalten. Folgendes Kommando der seriellen Schnittstelle schaltet Sonderkanäle ein bzw. aus:

Sonderkanäle	Datenstring
EIN	999#
AUS	998#

Die Einstellung für die Programmoption "Sonderkanäle" wird nicht flüchtig im **SRIF 2002** abgelegt und ist nach Power-On wieder verfügbar.

Bei **SRIF 2002** ab Versionsnummer 209 entfällt die Einstellmöglichkeit von Sonderkanälen. Die seriellen Kommandos „998#“ und „999#“ werden dann zur Aktivierung der RXactive-Ausgabe verwendet (s.u).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Frequenzen zu den Kanälen 1 bis 127 sowie die Kommandos für die serielle Programmierung:

Kanal	Frequenz (MHz)	Einstellung parallel (7 bit)	Programmierung seriell	Kanal	Frequenz (MHz)	Einstellung parallel (7 bit)	Programmierung seriell
1	5.726,0866	01	005#	65	5.801,1732	41	010#
2	5.727,2598	02	015#	66	5.802,3465	42	020#
3	5.728,4330	03	025#	67	5.803,5196	43	030#
4	5.729,6063	04	035#	68	5.804,6929	44	040#
5	5.730,7795	05	045#	69	5.805,8661	45	050#
6	5.731,9527	06	055#	70	5.807,0393	46	060#
7	5.733,1259	07	065#	71	5.808,2126	47	070#
8	5.734,2992	08	075#	72	5.809,3858	48	080#
9	5.735,4724	09	085#	73	5.810,5590	49	090#
10	5.736,6456	0A	007#	74	5.811,7322	4A	002#
11	5.737,8189	0B	017#	75	5.812,9055	4B	012#
12	5.738,9921	0C	027#	76	5.814,0787	4C	022#
13	5.740,1653	0D	037#	77	5.815,2519	4D	032#
14	5.741,3385	0E	047#	78	5.816,4252	4E	042#
15	5.742,5118	0F	057#	79	5.817,5984	4F	052#
16	5.743,6850	10	095#	80	5.818,7716	50	100#
17	5.744,8582	11	105#	81	5.819,9448	51	110#
18	5.746,0315	12	115#	82	5.821,1181	52	120#
19	5.747,2047	13	125#	83	5.822,2913	53	130#
20	5.748,3779	14	135#	84	5.823,4645	54	140#
21	5.749,5511	15	145#	85	5.824,6378	55	150#
22	5.750,7244	16	155#	86	5.825,8110	56	160#
23	5.751,8976	17	165#	87	5.826,9842	57	170#
24	5.753,0708	18	175#	88	5.828,1574	58	180#
25	5.754,2441	19	185#	89	5.829,3307	59	190#
26	5.755,4173	1A	067#	90	5.830,5039	5A	062#
27	5.756,5905	1B	077#	91	5.831,6771	5B	072#

Kanal	Frequenz (MHz)	Einstellung parallel (7 bit)	Programmierung seriell	Kanal	Frequenz (MHz)	Einstellung parallel (7 bit)	Programmierung seriell
28	5.757,7637	1C	087#	92	5.832,8504	5C	082#
29	5.758,9370	1D	097#	93	5.834,0236	5D	092#
30	5.760,1102	1E	107#	94	5.835,1968	5E	102#
31	5.761,2834	1F	117#	95	5.836,3700	5F	112#
32	5.762,4567	20	195#	96	5.837,5433	60	200#
33	5.763,6299	21	205#	97	5.838,7165	61	210#
34	5.764,8031	22	215#	98	5.839,8897	62	220#
35	5.765,9763	23	225#	99	5.841,0629	63	230#
36	5.767,1496	24	235#	100	5.842,2362	64	240#
37	5.768,3228	25	245#	101	5.843,4094	65	250#
38	5.769,4960	26	255#	102	5.844,5826	66	260#
39	5.770,6692	27	265#	103	5.845,7559	67	270#
40	5.771,8425	28	275#	104	5.846,9291	68	280#
41	5.773,0157	29	285#	105	5.848,1023	69	290#
42	5.774,1889	2A	127#	106	5.849,2755	6A	122#
43	5.775,3622	2B	137#	107	5.850,4488	6B	132#
44	5.776,5354	2C	147#	108	5.851,6220	6C	142#
45	5.777,7086	2D	157#	109	5.852,7952	6D	152#
46	5.778,8818	2E	167#	110	5.853,9685	6E	162#
47	5.780,0551	2F	177#	111	5.855,1417	6F	172#
48	5.781,2283	30	295#	112	5.856,3149	70	300#
49	5.782,4015	31	305#	113	5.857,4881	71	310#
50	5.783,5748	32	315#	114	5.858,6614	72	320#
51	5.784,7480	33	325#	115	5.859,8346	73	330#
52	5.785,9212	34	335#	116	5.861,0078	74	340#
53	5.787,0944	35	345#	117	5.862,1811	75	350#
54	5.788,2677	36	355#	118	5.863,3543	76	360#
55	5.789,4409	37	365#	119	5.864,5275	77	370#
56	5.790,6141	38	375#	120	5.865,7007	78	380#
57	5.791,7874	39	385#	121	5.866,8740	79	390#
58	5.792,9606	3A	187#	122	5.868,0472	7A	182#
59	5.794,1338	3B	197#	123	5.869,2204	7B	192#
60	5.795,3070	3C	207#	124	5.870,3937	7C	202#
61	5.796,4803	3D	217#	125	5.871,5669	7D	212#
62	5.797,6535	3E	227#	126	5.872,7402	7E	222#
63	5.798,8267	3F	237#	127	5.873,9134	7F	232#
64	5.800,0000	40	395#				

Baudrateneinstellung

Die durch den DIP-Schalter voreingestellte Baudrate kann durch serielle Programmierung geändert werden. Dazu dienen folgende Kommandos:

Baudrate (Baud)	Datenstring
9.600	991#
19.200	992#
38.400	993#
57.600	994#
115.200	995#

Standbymodus

Das **SRIF 2002** nimmt den Standbymodus ein, wenn nach einem Anlegen der Betriebsspannung (Power-On-Reset) das Parallelinterface für die Kanalwahl unbeschaltet oder Kanal 0 (alle Schalter Off) eingestellt ist. In diesem Fall wartet das Modul auf eine serielle Kanaleinstellung. Sobald diese erfolgt, wird der Empfangsmodus eingestellt und beibehalten. Im Standbymodus reduziert sich der Stromverbrauch des **SRIF 2002** auf typ. 26 mA.

RSSI-Spannung / RSSI-Verlängerung

Die am Pin 1 des 10-poligen Steckverbinders ausgegebene RSSI-Spannung ist ein Maß für den Pegel des HF-Signals am ANTENNA-Pin im Empfangsmodus (Empfangssignal). Die Spannung ist abgeglichen auf einen Sollwert von 1,0V bei -96dBm, das entspricht dem Empfindlichkeitsgrenzwert von -98dBm plus einer Sicherheitsmarge von 2dB.

Das **SRIF 2002** bietet zwei Einstellungen für die Ausgabe der RSSI-Spannung. Bei der "RSSI-Verlängerung" wird die RSSI-Spannung stets auf einen logischen High-Pegel (5V Logik) angehoben, wenn Empfangsdaten am Pin 4 (RxD) ausgegeben werden. Da das **SRIF 2002** die Datenübertragung mit Hilfe eines internen Algorithmus zur Kodierung und Fehlerkorrektur durchführt, werden Empfangsdaten erst ausgegeben, wenn ein Daten-"Block" vom Sender vollständig empfangen wurde. Das RSSI-Signal liegt jedoch bereits an, wenn ein Funksignal im eingestellten Empfangskanal empfangen wird, unabhängig davon, ob darin für das Modul auswertbare Daten enthalten sind oder nicht.

Das RSSI-Signal kann daher nur vor der Ausgabe von Daten über RxD gemessen werden.

Ist die "RSSI-Verlängerung" **ausgeschaltet**, erfolgt keine Anhebung des RSSI-Pegels auf High-Pegel während der Datenausgabe.

Auch im Testmodus 1 (Senden eines unmodulierten Trägers) wird an einem **SRIF 2002** im Empfangsmodus ein analoges RSSI-Signal ausgegeben. Der Testmodus 1 kann so beispielsweise auch für Reichweitentests verwendet werden, indem das analoge RSSI-Signal gemessen und ausgewertet wird.

Die Einstellung der Programmoption "RSSI-Verlängerung" erfolgt durch folgende Kommandos:

RSSI-Verlängerung	Datenstring
EIN	997#
AUS	996#

Nach einem Power-On-Reset des **SRIF 2002** bleibt die Einstellung für die "RSSI-Verlängerung" erhalten.

Sendeleistung

Die Sendeleistung des **SRIF 2002** kann mit dem logischen Signal an PWR (Pin 5 des 10-poligen Steckverbinders) in zwei Stufen geschaltet werden. Mit Hilfe dieser Funktion kann die Reichweite einer Funkverbindung mit **SRIF 2002** Modulen reduziert und die Stromaufnahme verringert werden. Bei abgesenkter Sendeleistung (typ. $-6,5\text{dBm}$) beträgt die Reichweite – abhängig von den verwendeten Antennen und den räumlichen Bedingungen – nur noch einige Meter. Ist Schalter 4 des vierpoligen DIP-Schalters in Stellung ON, sendet das **SRIF 2002** stets mit geringer Sendeleistung, unabhängig vom Zustand am Pin PWR.

RXActive

Ab Version 209 kann das **SRIF 2002** am Pin 2 (Rx/Tx) das RXActive-Signal generieren. Dieses Signal wird im Gegensatz zur RSSI-Verlängerung bereits bei Empfangsbeginn eines Funkdatenblockes generiert. Dadurch kann zu einem früheren Zeitpunkt die Belegung durch die Gegenstation angezeigt werden. Solange weitere Funkdatenblöcke empfangen werden, bleibt das RXActive-Signal aktiv. Es wird deaktiviert sobald alle Empfangsdaten an Pin 4 (Rx/D) ausgegeben wurden.

Die Ausgabeoption des RXActive ist standardmäßig aktiv. Sie kann allerdings durch folgende serielle Kommandos aus- und wieder eingeschaltet werden:

RXActive-Ausgabe	Datenstring
AUS	999#
EIN	998#

Ist die RXActive-Option aktiviert, ist Pin 2 (Rx/Tx) als Open-Collector geschaltet und es ist ein externer Pullup-Widerstand notwendig. Ist diese Option deaktiviert bleibt Pin 2 (Rx/Tx) Eingang. Im Testmode wird die RXActive-Option automatisch deaktiviert, da der Pin 2 (Rx/Tx) hier zur Umschaltung zwischen Testmode 1 und 2 verwendet wird.

Die Einstellung für die Programmoption "RXActive-Ausgabe" wird nicht flüchtig im **SRIF 2002** abgelegt und ist nach Power-On wieder verfügbar.

Redundante Spannungsversorgung

Ab Version X9.6 ist ein redundanter Anschluss der Spannungsversorgung vorhanden. Ein weiterer Anschluss von VCC ist am PIN7 des 10-poligen Steckverbinders möglich und der zusätzliche GND-Anschluss über die 4 Lötstopplack-freien Montagebohrungen.

Hinweis: Im Auslieferungszustand ist diese Option über die gesetzte Brücke JP1 aktiviert. Dadurch wird die Testmode-Funktionalität deaktiviert. Werden die Testmodi benötigt, dann ist die Brücke JP1 auf JP2 zu versetzen – dadurch wird die redundante Spannungsversorgung deaktiviert.

Wichtige Hinweise

Stand der Dokumentation: 19.04.2016

IK Elektronik GmbH behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne besonderen Hinweis vorzunehmen.

IK Elektronik GmbH
Friedrichsgrüner Straße 11-13
08262 Muldenhammer
Tel. (037465) 4092-0
Fax (037465) 4092-100
www.ik-elektronik.com
info@ik-elektronik.com