

Berikut adalah spesifikasi lengkap dari modul LoRa AI-Thinker Ra-01SC, yang dirangkum dari datasheet resmi dan sumber-sumber terpercaya lainnya:

1. Parameter Umum:

- Model: Ra-01SC
- Ukuran: 17 x 16 x 3.2 (± 0.2) mm
- Berat: Sekitar 1.5g
- Antarmuka: SPI
- Tegangan Operasi: 3.3V (Tipikal)
- Suhu Operasi: -40°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$
- Suhu Penyimpanan: -40°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$, $<90\%\text{RH}$
- Kemasan: SMD-18
- Antena: Konektor IPEX/u.FL untuk antena eksternal (antena tidak termasuk dalam paket penjualan)

2. Parameter Nirkabel:

- Chip LoRa: Semtech SX1262
- Frekuensi Operasi:
 - o 410MHz - 525MHz
 - o 803MHz - 930MHz
- Daya Transmisi: Hingga +22dBm (Maksimum), dapat dikonfigurasi melalui perangkat lunak.
- Sensitivitas Penerima:
 - o -148 dBm @ LoRa Spreading Factor (SF) = 12, Bandwidth (BW) = 7.8 kHz
 - o -146 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 15.6 kHz
 - o -143 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 31.25 kHz
 - o -139 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 62.5 kHz
 - o -136 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 125 kHz
 - o -133 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 250 kHz
 - o -129 dBm @ LoRa SF = 12, BW = 500 kHz
 - o -125 dBm @ FSK, 4.8 kb/s
- Modulasi: LoRa, FSK, GFSK, MSK, GMSK, OOK
- Jangkauan: Hingga 10 km atau lebih (dalam kondisi ideal, *line-of-sight*, dengan antena optimal dan pengaturan parameter yang tepat)
- Kecepatan Data:
 - o LoRa: 0.018 kbps - 62.5 kbps
 - o FSK: 0.6 kbps - 300 kbps

3. Parameter Perangkat Keras:

- Antarmuka SPI:
 - o SCK (Serial Clock)
 - o MISO (Master In, Slave Out)
 - o MOSI (Master Out, Slave In)
 - o NSS (Slave Select/Chip Select)
 - o BUSY
 - o RESET
 - o DIO0, DIO1, DIO2, DIO3, DIO4, DIO5 (Programmable DIO pins)

4. Parameter Perangkat Lunak:

- Konfigurasi Frekuensi: Frekuensi operasi dapat dikonfigurasi melalui perangkat lunak dalam rentang yang didukung dengan langkah 61Hz.
- Kontrol Daya: Daya transmisi dapat disesuaikan melalui perangkat lunak.
- Parameter LoRa: Mendukung pengaturan Spreading Factor (SF), Bandwidth (BW), Coding Rate (CR), dan parameter LoRa lainnya.
- Mode Operasi: Mendukung mode *packet* LoRa dan FSK/OOK, serta mode *continuous* untuk pengujian.
- Enkripsi: Mendukung enkripsi AES 128-bit.

5. Konsumsi Arus:

- Tegangan 3.3V:
 - o Mode TX:
 - 121 mA @ +22 dBm
 - 119 mA @ +20 dBm
 - 90 mA @ +17 dBm
 - 79 mA @ +14 dBm
 - 68 mA @ +10 dBm
 - o Mode RX:
 - 9.7 mA @ BW = 500 kHz
 - 9.4 mA @ BW = 250 kHz
 - 9.2 mA @ BW = 125 kHz
 - 9.0 mA @ BW = 62.5 kHz
 - 8.8 mA @ BW = 31.25 kHz
 - 8.7 mA @ BW = 15.6 kHz
 - 8.6 mA @ BW = 7.8 kHz
 - o Mode Tidur (Sleep):

- 0.9 μ A (Tipikal)
- $\leq 2\mu$ A (Maksimum)

6. Pinout Ra-01SC:

Pin	Nama	Deskripsi
1	ANT	Koneksi ke jalur PCB untuk antena eksternal (atau ke konektor IPEX/u.FL)
2	GND	Ground
3	DIO3	Digital I/O 3 (Programmable)
4	DIO4	Digital I/O 4 (Programmable)
5	DIO5	Digital I/O 5 (Programmable)
6	3V3	Power Supply (3.3V)
7	RESET	Reset Pin (Active Low)
8	DIO2	Digital I/O 2 (Programmable)
9	GND	Ground
10	DIO0	Digital I/O 0 (Programmable) - Biasanya untuk interrupt dari chip LoRa
11	DIO1	Digital I/O 1 (Programmable)
12	SCK	SPI Clock
13	MISO	SPI Master Input, Slave Output
14	MOSI	SPI Master Output, Slave Input
15	NSS	SPI Slave Select (Chip Select)
16	GND	Ground
17	NC	Not Connected
18	BUSY	Mengindikasikan bahwa modul sedang sibuk dan tidak dapat menerima perintah baru.