

## Ting-01M AT-Befehlssatz

### AT-Befehl

Befehl	Datenformat senden	Antwortdatenformat	Bemerkungen
Testbefehl	AT\r\n	AT, OK\r\n	
Befehl zurücksetzen	AT + RST\r\n	AT, OK\r\n	
Versionsbefehl lesen	AT + VER\r\n	AT, V0.3, OK\r\n	Version V0.3, xx-Format
In den Ruhezustand wechseln	AT + IDLE\r\n	AT, OK\r\n	STM8 funktioniert, SX1278 schläft, das Modul wird für diesen Modus standardmäßig hochgefahren.
Wechseln Sie in den Schlafmodus	AT + SLEEP = 1\r\n	AT, OK\r\n	Im Sleep-Modus schlafen sowohl STM8 als auch SX1278, sodass nur die fallende Flanke von PC4 aktiviert werden kann
Schlafmodus verlassen		AT, WakeUp\r\n	Die fallende Flanke von PC4 weckt die schlafende MCU auf
Empfangsmodus aufrufen	AT + RX\r\n	AT, OK\r\n	Beim Empfang des Empfangsmodus ist der Empfangsmodus asynchron. Wenn es sich um einen einzelnen Empfang handelt, kehrt er nach Beendigung des Empfangs automatisch in den Ruhezustand zurück, und wenn es sich um einen kontinuierlichen Empfangsmodus handelt, befindet er sich immer im Empfangsmodus.
Daten empfangen (asynchron)		LR, XXXX, XX, ASFASDFASFD	XXXX ist die Quelladresse, hexadezimal, zum Beispiel FFCA. XX ist zwei Zeichen, hexadezimale Datenlänge. Der Bereich ist (0x01 ~ 0xFB), zum Beispiel 5A, dh 90 Byte. ASFASDFASFD sind beliebige Daten
Timeout-Erinnerung im Einzelempfangsmodus (asynchron)		AT, TimeOut\r\n	
Fragen Sie den RSSI-Wert ab	AT + RSSI?\r\n	AT, -XXX,\r\n	Die Dezimaldarstellung, zum Beispiel -63dB, gibt Folgendes zurück: AT, -063, OK\r\n
Stellen Sie die eigene Adresse des Moduls ein	AT + ADDR = XXXX\r\n	AT, OK\r\n	Hexadezimale Darstellung, der Bereich ist 0000-FFFF, FFFF stellt eine spezielle Adresse dar. Wenn ein Modul seine eigene Adresse auf FFFF setzt, kann es alle Kommunikationsdaten auf derselben Frequenz abhören.
Lesen Sie die Moduladresse	AT + ADDR?\r\n	AT, XXXX, OK\r\n	In der Hexadezimalschreibweise lautet der Bereich 0000-FFFF. Beispiel: D5AA: Gibt an, dass der Adresswert 0xD5AA ist
Zieladresse einstellen	AT + DEST = FF5A\r\n	AT, OK\r\n	Hexadezimale Darstellung, der Bereich ist 0000-FFFF, FFFF stellt eine spezielle Adresse dar. Wenn ein Modul die Zieladresse auf FFFF setzt, befindet sich das Modul im Broadcast-Status.
Zieladresse lesen	AT + DEST?\r\n	AT, XXXX, OK\r\n	Hexadezimale Darstellung, der Bereich ist 0000-FFFF. Beispiel: FFAA: Gibt an, dass der Adresswert 0xFFAA ist
Konfigurationsparameter	AT + CFG = 433000000,20,6,10,1,1,0,0,0,3000,8,4\r\n	AT, OK\r\n	Die Reihenfolge der Felder ist:   Trägerfrequenz (433000000), Leistung (20), Bandbreite (6), Spreizfaktor (10), Fehlerkorrekturcode (1), CRC-Prüfung (1), impliziter Header (0), einmaliger Empfang (0), Frequenzmodulation (0), Frequenzmodulationsperiode (0), Empfangszeitlimitzeit (3000), Benutzerdatenlänge (8), Präambellänge (4). Weitere Informationen finden Sie unter "Parameterkonfigurationsbefehlstabelle".
Befehl speichern	AT + SAVE\r\n	AT, OK\r\n	Speichern Sie die drei Parameter der Konfigurationsparameter, ihre eigene Adresse und die Zieladresse im EEPROM. Wenn Sie es das nächste Mal einschalten, wird es standardmäßig verwendet
Datenbefehl senden	AT + SEND = XX\r\n	AT, OK\r\n AT, SENDEN\r\n AT, SENDED\r\n	Parameter: XX stellt die Länge der übertragenen Daten dar, der Bereich ist 1-250. Um beispielsweise 25 Byte Daten zu übertragen, senden Sie AT + SEND = 25\r\n, das Modul gibt AT, OK zurück, und der Benutzer kann 25 Byte über die serielle Schnittstelle übertragen. Beliebige Daten Weitere Daten werden verworfen. Nachdem das Modul 25 Bytes empfangen hat, antwortet es mit "AT, SENDING\r\n" und zeigt damit an, dass das Modul in den Sendezustand wechselt. Zu diesem Zeitpunkt muss der Benutzer warten, bis das Modul "AT, SENDED\r\n" antwortet \r\n zeigt an, dass die Datenübertragung abgeschlossen ist.
GPIO-Setupbefehl	AT + PB0 = 1\r\n	AT, OK\r\n	Support PB0, PD0, 1 bedeutet, auf High-Pegel gesetzt, 0 auf Low-Pegel
GPIO-Lesebefehl	AT + PB0?\r\n	AT, 1, OK\r\n AT, 0, OK\r\n	Support PB0, PD0, 1 bedeutet, auf High-Pegel gesetzt, 0 auf Low-Pegel
PWM-Einstellbefehl	AT + PWM1 = X, JJJJ, ZZZZ\r\n	AT, OK\r\n	PWM1 wird bei PB0 ausgegeben, PWM2 wird bei PD0 ausgegeben, X wird von der Grundfrequenz 16Mhz vorabgeteilt , Bereich 1-8 YYYYY ist Periode, Bereich 2-65535. ZZZZ ist Pulsbreite, Bereich 1-65535, PWM-Frequenzberechnungsverfahren: 16Mhz / (Prescaler + 1) / Peroid- PWM-Arbeitszyklus-Berechnungsmethode: (Puls / Peroid) * 100%

### Parameterkonfigurationsbefehlstabelle

Befehlsfeld	Beschreibung	Bereich	Beispiel
Trägerfrequenz	Trägerfrequenz, wenn das Modul arbeitet, in Dezimalzahlen, ausgedrückt in 9 Zeichen	410 MHz bis 470 MHz	433000000
Power	Sendeleistung, dezimal, ausgedrückt in 2 Zeichen	5 dBm-20 dBm	20
Modulationsbandbreite	Die Bandbreite des belegten Kanals wird übertragen: Je größer die Bandbreite, desto schneller werden die Daten übertragen, desto geringer ist jedoch die Empfindlichkeit. Im Konfigurationsbefehl wird nur der Bandbreitencode verwendet, und die tatsächliche Bandbreite wird nicht angezeigt.	Bei 7,8 bis 500 K entsprechen der Code und die Bandbreite dem Folgenden: 0: 7,8 KHz 1: 10,4 KHz 2: 15,6 KHz 3: 20,8 KHz 4: 31,2 KHz 5: 41,6 KHz 6: 62,5 KHz 7: 125 KHz 8: 250 KHz 9: 500 KHz	6
Spread-Faktor	Die Schlüsselparameter der Spread-Spectrum-Kommunikation sind, je größer der Spreading-Faktor ist, desto langsamer werden die Daten gesendet, desto höher ist jedoch die Empfindlichkeit. Im Konfigurationsbefehl wird nur der Code des Spreizfaktors verwendet, und der tatsächliche Spreizfaktor wird nicht angezeigt.	64-4096 ist die Entsprechung zwischen Code und Spreizfaktor wie folgt: 6: 64 7: 128 8: 256 9: 512 10: 1024 11: 2048 12: 4096	10
Fehler beim Korrigieren des Codes	Für die Schlüsselparameter der Spread-Spectrum-Kommunikation wird im Konfigurationsbefehl nur der Code des Fehlerkorrekturcodes verwendet, und der eigentliche Fehlerkorrekturcode wird nicht angezeigt.	In 4 / 5-4 / 8 ist die Entsprechung zwischen dem Code und dem Fehlerkorrekturcode wie folgt: 1: 4/5 2: 4/6 3: 4/7 4: 4/8	1
CRC-Prüfung	CRC-Prüfung der Benutzerdaten	0: Aus 1: Ein	1
Implizite Kopfzeile		0: Explizit 1: Implizit	0
Einzelempfang	Empfangsmoduseinstellung	0: kontinuierlich 1: einzeln	0
Frequenzsprungeinstellung		0: Nicht unterstützt 1: Unterstützung	0
Timeout für den Empfang von Daten	Timeout-Zeit für Datenempfang: Wenn im Einzelempfangsmodus die Datensoftware nicht über diese Zeit hinaus empfangen wurde, meldet das Modul einen Timeout-Fehler und wechselt automatisch in Dezimal-Schreibweise in Millisekunden in den SLEEP-Modus.	1-65535	3000
Benutzerdatenlänge	Benutzerdatenlänge, Dezimaldarstellung: Anwendung im impliziten Header-Modus, gibt die Länge der vom Modul gesendeten und empfangenen Daten an (diese Länge = tatsächliche Benutzerdatenlänge +4). Der Anzeigekopf ist ungültig.	5-255	8
Länge der Präambel	Präambellänge, Dezimaldarstellung	4-65535	4

#### Befehlsfehlercode

Befehlsfehler	Bedeutung
ERR: CMD \r \n	Befehlsfehler, Befehlsformat wurde falsch gesendet
ERR: CPU_BUSY \r \n	Fehler der CPU-Auslastung
ERR: RF_BUSY \r \n	SX1278 ist Besetzt-Fehler: Wenn der Benutzer Daten sendet, gibt SX1278 diesen Fehler zurück, wenn die letzte Sendeaufgabe nicht abgeschlossen ist.
ERR: SYMBLE \r \n	Nach dem Befehl kann nur das = oder? Erkannt werden Wenn ein Befehl den Bezeichner nicht unterstützt oder der Benutzer den falschen Bezeichner sendet, wird dieser Fehler zurückgegeben.
ERR: PARA \r \n	Der Parameter ist falsch: Wenn der Benutzer nach dem Flag = den falschen Parameter eingibt, wird dieser Fehler zurückgegeben.