



RAK7432/RAK7434 AT-Befehlshandbuch

Übersicht

Dieses Dokument gilt für Analog-zu-LoRaWAN-Bridge-Produkte. Zu den unterstützten Produktmodellen gehören RAK7432/RAK7434.

AT-Befehlssyntax

Der AT-Befehl muss mit

AT od
er at

und endet mit

CR> LF>

AT-Befehle lassen sich unterteilen in:

- Lesebefehle – Lesen der Konfiguration oder des Status des Geräts im Format

AT+

<x>

- **Befehle schreiben** – Schreiben/Ändern der Gerätekonfiguration im Format Smt:And Der Befehlsname und die Parameter werden durch „=“ getrennt. Bei mehreren Parametern werden diese durch „:“ getrennt.

AT+Ext=

- Testbefehle – ist der ausführbare Testbefehl, der das Format

AT+Ext=?

Das Antwortformat des Befehls lautet in der Regel:

Bedingung	Antwort
Normale Antwort mit Informationen	<Antwort><CR><LF>OK<CR><LF>
Normale Antwort	OK<CR><LF>
Antwort bei Auftreten eines Fehlers	ERROR <Fehlercode>:<Fehlerpaket><CR><LF>

HINWEIS

Bei AT-Befehlen wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

USB-Konfigurationsschnittstelle

Die Geräte sind mit einer Standard-USB-Schnittstelle zur Konfiguration über AT-Befehle ausgestattet. Die seriellen Parameter lauten wie folgt:

Parameter	Wert
Baudrate	115200
Datenbit	8
Stoppbit	1
Verifizierung	Nein

Häufige Fehler

Fehlercode	Beschreibung
FEHLER 1	Nicht unterstützter Befehl
FEHLER 2	Syntaxfehler
FEHLER 3	Speicherfehler
FEHLER 4	System ausgelastet
FEHLER 5	Parameterformat-/Nummernfehler
FEHLER 6	Unzureichende Ressourcen
FEHLER 7	Parameter außerhalb des gültigen Bereichs

LoRaWAN-Befehle

1. AT+DEVEUI

Dieser Befehl liest oder ändert die LoRaWAN-Geräte-EUI. Der Befehl wird nach einem Neustart wirksam.

Funktion	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+DEVEUI	<dev eui> OK <div></div>
Schreiben	AT+DEVEUI=<Geräte-EUI>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+DEVEUI=?	OK

Parameter	Informationen
dev_eui	Geräte-EUI: Hexadezimale Zeichen, 16 Byte lang

2. AT+REGION

Dieser Befehl liest oder ändert den Arbeitsfrequenzbereich/-band des Geräts. Er wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+REGION	<Region> OK
Schreiben	AT+REGION=<Region>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+REGION=?	OK

Parameter	Informationen
Region	Unterstützte Frequenzbänder: EU433, CN470, CN470ALI, RU864, IN865, EU868, US915, AU915, KR920, AS923

3. AT+JOINMODE

Dieser Befehl liest oder ändert den LoRaWAN-Aktivierungsmodus des Geräts. Er wird nach einem Neustart.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+JOINMODE	<Modus> OK
Schreiben	AT+JOINMODE=<Modus>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+JOINMODE=?	OK

Parameter	Informationen
Modus	Unterstützter Aktivierungsmodus : ABP oder OTAA

4. AT+PUBLIC

Dieser Befehl liest oder ändert die öffentlichen LoRaWAN-Einstellungen des Geräts. Der Arbeitsmodus ist standardmäßig auf „Öffentlich“ eingestellt (1 Wert des Parameters). Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+PUBLIC	<x> OK
Schreiben	AT+PUBLIC=<x>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK

Vorgang	AT-Befehl	Antwort
		Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+PUBLIC=?	OK

Parameter	Informationen
x	Arbeitet der Knoten mit dem öffentlichen LoRaWAN-Netzwerk?
0	Funktioniert nicht im öffentlichen Modus
1	Arbeiten im öffentlichen Modus

5. AT+CLASS

Dieser Befehl liest oder ändert die LoRaWAN-Betriebsklasse des Geräts. Die Änderung wird sofort nach der Änderung wirksam.

Bedienung	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+CLASS	<Klasse> > OK
Schreiben	AT+CLASS=<Klasse>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <code>:<packet>
Test	AT+CLASS=?	OK

Parameter	Informationen
Klasse	Unterstützte Geräteklassen:
A	Klasse A

Parameter	Informationen
B	Klasse B
C	Klasse C

6. AT+APPEUI

Der APPEUI-Parameter ist gültig, wenn OTAA aktiviert ist. Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+APPEUI	<app_eui> OK <input type="text"/>
Schreiben	AT+APPEUI=<app_eui>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <code>:<packet>
Test	AT+APPEUI=?	OK

Parameter	Informationen
app_eui	Anwendungs-EUI: Hexadezimale Zeichen, 16 Byte lang

7. AT+APPKEY

Der Parameter APPKEY ist im OTAA-Aktivierungsmodus gültig. Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+APPKEY	<App-Schlüssel> OK <input type="text"/>

Vorgang	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	<code>AT+APPKEY=<App-Schlüssel></code>	Wenn die Änderung erfolgreich war: <code>OK</code> Wenn die Änderung fehlschlägt: <code>ERROR <Code>:<Paket></code>
Test	<code>AT+APPKEY=?</code>	<code>OK</code>

Parameter	Informationen
app_key	Anwendungsschlüssel: Hexadezimale Zeichen, 32 Byte lang

8. AT+DEVADDR

Der Parameter DEVADDR ist im ABP-Aktivierungsmodus gültig. Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	<code>AT+DEVADDR</code>	<code><dev_addr></code> <code>OK</code>
Schreiben	<code>AT+DEVADDR=<dev addr></code>	Wenn die Änderung erfolgreich war: <code>OK</code> Wenn die Änderung fehlschlägt: <code>ERROR <code>:<packet></code>
Test	<code>AT+DEVADDR=?</code>	<code>OK</code>

Parameter	Informationen
dev_addr	Geräteadresse: Hexadezimale Zeichen, 8 Byte lang

9. AT+APPSKEY

Der Parameter APPSKEY ist im ABP-Aktivierungsmodus gültig. Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+APPSKEY	<Apps-Schlüssel> OK
Schreiben	AT+APPSKEY=<Apps-Schlüssel>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+APPSKEY=?	OK

Parameter	Informationen
apps_key	Anwendungssitzungsschlüssel: Hexadezimale Zeichen, 32 Byte lang

10. AT+NWKSKEY

Der Parameter NWKSKEY ist im ABP-Aktivierungsmodus gültig. Die Änderung wird nach dem Neustart

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+NWKSKEY	<nwks_key> OK
Schreiben	AT+NWKSKEY=<nwkskey>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <code>:<packet>
Test	AT+NWKSKEY=?	OK

Parameter	Informationen
nwks_key	Netzwerksitzungsschlüssel: Hexadezimale Zeichen, 32 Byte lang

11. AT+ADR

Aktivieren/deaktivieren Sie die dynamische LoRaWAN-Ratenanpassungsfunktion des Geräts, die standardmäßig aktiviert ist. Die Änderung wird sofort wirksam.

Bedienung	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+ADR	<n> OK
Schreiben	AT+ADR=<n>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+ADR=?	OK

Parameter	Informationen
n	Adaptive Datenrate
0	ADR deaktivieren
1	ADR aktivieren

12. AT+DATARATE

Lesen/Ändern Sie die LoRaWAN-Datenrateneinstellung des Geräts, die gültig ist, wenn die ADR-Funktion ausgeschaltet ist. Die Änderung wird sofort wirksam.

Bedienung	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+DATARATE	<n> OK
Schreiben	AT+DATARATE=<n>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>

Vorgang	AT-Befehl	Antwort
Test	AT+DATARATE=?	OK

Parameter	Informationen
n	LoRaWAN-Datenrate
0 7	Datenraten von 0 bis 7 s sind möglich.

HINWEIS

Der DataRate-Wert und der Standardwert beziehen sich auf die regionalen LoRaWAN-Parameter. Siehe [Anhang: DataRate-Liste der einzelnen Regionen](#) in diesem Dokument.

13. AT+CONFIRM

Aktivieren/deaktivieren Sie den LoRaWAN-Paketbestätigungsmechanismus, der standardmäßig auf „on“ gesetzt ist. Die Änderung wird sofort wirksam.

Wenn die Bestätigungsfunktion aktiviert ist, müssen die vom Gerät gesendeten Pakete vom LoRa-Netzwerkserver mit einer ACK-Antwort bestätigt werden. Wenn keine Bestätigung empfangen wird, sendet das Gerät das Paket erneut. Weitere Informationen zum Mechanismus des erneuten Sendens finden Sie unter 14. AT+RETRY.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+CONFIRM	<n> OK
Schreiben	AT+CONFIRM==n>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR +Code>:+Paket>
Test	AT+CONFIRM=?	OK

Parameter	Informationen
n	Typ der Uplink-Pakete
0	Unbestätigte Uplink-Pakete
1	Bestätigte Uplink-Pakete

14. AT+RETRY

Legen Sie die maximale Anzahl von Wiederholungsversuchen für dieselbe LoRaWAN-Nachricht fest, die gültig ist, wenn die Bestätigungsfunktion aktiviert ist. Der Standardwert ist 3. Die Änderung wird sofort wirksam.

Wenn $\text{retry} = n$ ($n! = 1$) ist und das Gerät keine ACK-Bestätigung für eine LoRaWAN-Nachricht erhält, wird die Nachricht erneut, bis die ACK empfangen wird oder der Wiederholungszähler abgelaufen ist.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+RETRY	<n> OK
Schreiben	AT+RETRY=<n>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>.:<Paket>
Test	AT+RETRY=?	OK

Parameter	Informationen
n	Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche
1 8	Die Anzahl der Wiederholungsversuche kann zwischen 1 und 8 liegen.

15. AT+CHANNEL

Wenn der LoRaWAN-Kanalplan des Geräts CN470 / US915 / AU915 lautet, kann er über diesen Befehl gelesen/geändert werden. Nach Ausführung dieses Befehls werden alle Kanäle von „Start-ID“ bis „End-ID“ in

Die Steuerparameter sind aktiviert, die anderen Kanäle sind deaktiviert. Die Änderung wird nach einem Neustart wirksam.

Wenn das Gerät in einem der folgenden Bänder arbeitet, kann dieser Befehl nur zum Lesen der folgenden Parameter verwendet werden

: EU433 / RU864 / IN865 / EU868 / KR920 / AS923.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+CHANNEL	<div><id>:<freq>:<drmin>:<drmax></div> <div>OK</div>
Schreiben (Nur gültig für Region iS CN470 / US915 / AU915)	<div>AT+CHANNEL=<startid>: <endid></div>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: <div>OK</div> Wenn die Änderung fehlschlägt: <div>ERROR <code>:<packet></div>
Test	AT+CHANNEL=?	<div>OK</div>

Parameter	Informationen
id	Kanal-ID
freq	Mittenfrequenz des Kanals, Einheit: Hz
drmin	Datenrate (min)
drmax	Datenrate (max.)
startid	Start-Kanal-ID
endid	Endkanal-ID

16. AT+ADDCHANNEL

LoRaWAN-Kanal hinzufügen.

Diese Anweisung ist gültig, wenn das Arbeitsfrequenzband von LoRaWAN EU433 / RU864 / EU868 / KR920 / AS923. Die Änderung wird nach dem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	<div>AT+ADDCHANNEL=<freq>:<drmin>:</div> <div><drmax></div>	<p>Wenn die Änderung erfolgreich ist:</p> <div>OK</div> <p>Wenn die Änderung fehlschlägt:</p> <div>ERROR <Code>:<Paket></div>
Test	<div>AT+ADDCHANNEL=?</div>	<div>OK</div>

Parameter	Informationen
freq	Mittenfrequenz des Kanals, Einheit: Hz
drmin	Datenrate (min)
drmax	Datenrate (max.)

17. AT+RMCHANNEL

Löschen eines LoRaWAN-Kanals.

Dieser Befehl ist gültig, wenn das Arbeitsfrequenzband EU433 / RU864 / EU868 / KR920 / AS923. Die Änderung wird nach dem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	<div>AT+RMCHANNEL=<freq>:<drmin>:</div> <div><drmax></div>	<p>Wenn die Änderung erfolgreich ist:</p> <div>OK</div> <p>Wenn die Änderung fehlschlägt:</p> <div>ERROR <Code>:<Paket></div>
Test	<div>AT+RMCHANNEL=?</div>	<div>OK</div>

Parameter	Informationen
freq	Mittenfrequenz des Kanals, Einheit: Hz
drmin	Datenrate (min)
drmax	Datenrate (max.)

18. AT+CHANMASK

Lesen Sie die aktuell konfigurierte LoRaWAN-Kanalmaske. Diese wird durch die aktuell geöffneten Kanäle bestimmt. Diese Anweisung ist „schreibgeschützt“.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+CHANMASK	<chanmsk> OK <input type="text"/>
Test	AT+CHANMASK=?	OK

Parameter	Informationen
chanmask	Kanalmaske: Hexadezimale Zeichenfolge, von rechts nach links entsprechend der Kanal-ID von niedrig nach hoch

19. AT+TXPOWER

Der Parameter TXPOWER ist gültig, wenn die ADR-Funktion deaktiviert ist. Die Änderung wird sofort wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+TXPOWER	<txpwr> OK
Schreiben	AT+TXPOWER=<txpwr>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
		Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+TXPOWER=?	OK

Parameter	Informationen
txpwr	<p>Sendeleistung (dBm, Gleitkomma)</p> <p>Der Wertebereich ist 0 maxeirp, und die effektive Schrittweite beträgt 2dbm, d. h. txpwr = maxeirp – 2 * n, wobei n eine ganze Zahl größer oder gleich 0 ist</p> <p>Der maxeirp ist die maximale EIRP (Equivalent Isotropic Radiated Power), die für das spezifische Band, das Sie in der LoRa Alliance-Dokumentation verwenden.</p>

20. AT+PINGNB

Legen Sie die PingSlot-Nummer in jedem Beacon-Zeitraum für den Modus Klasse B fest. Die Anzahl der Ping-Slots bestimmt den Zeitraum des Downlink-Pakets des Geräts. Die Änderung wird nach dem Neustart wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+PINGNB	<N> OK
Schreiben	AT+PINGNB=<N>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Meldung>
Test	AT+PINGNB=?	OK

Parameter	Informationen
N	<p>PingSlot-Nummer im Beacon-Zeitraum:</p> <p>2</p>

Parameter	Informationen
	4
	16
	32
	64
	128

21. AT+LPTP

LoRa Private Transport Protocol (LPTP) ist ein proprietäres Protokoll von RAK zur Aufteilung von Nachrichten, mit dem Daten, deren Länge die maximal zulässige Größe überschreitet, in mehreren Nachrichten gesendet werden können. Da es sich um ein proprietäres Protokoll handelt, funktioniert es nur mit dem RAK LoRa-Netzwerkserver, der in unsere kommerziellen Gateways integriert ist. Es ist standardmäßig auf „Offl“ eingestellt. Die Änderung wird sofort wirksam.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+LPTP	<x> OK
Schreiben	AT+LPTP=<x>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+LPTP=?	OK

Parameter	Informationen
x	LPTP-Status
0	deaktiviert
1	aktiviert

Befehle zur Einstellung der Datenerfassung

1. AT+AINPERIOD

Der Befehl dient zum Auslesen oder Ändern des Berichtszeitraums für die analoge Datenerfassung. Der Wert wird in Sekunden angegeben, der Standardwert beträgt 600 s.

Funktion	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+AINPERIOD	<N> OK
Schreiben	AT+AINPERIOD=<N>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+AINPERIOD=?	OK

Parameter	Informationen
N	Analoger Erfassungszyklus
5 43200	Der Wert liegt im Bereich von 5 43200 Sekunden

2. AT+AINVALUERANGE

Lesen oder ändern Sie die tatsächlichen Werte, die durch die Minimal- und Maximalwerte des Analogschnittstellenbereichs dargestellt werden. Die vom System gelesenen Analogdaten werden linear umgewandelt und über LoRaWAN gemeldet.

Die Standardwerte sind:

4-20 mA-Schnittstelle: 4-20

0-5 V-Schnittstelle: 0-5

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+AINVALUERANGE	1:<MIN>:<MAX> 2:<MIN>:<MAX>
Schreiben	AT+AINVALUERANGE=<Kanal>:<MIN>: <MAX>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: FEHLER <Code>:<Paket>
Test	AT+AINVALUERANGE=?	OK

Parameter	Informationen
KANAL	Die analoge Eingangsschnittstelle (AIN1=1/AIN2=2)
MINIMALWERT	Zulässiger Bereich [-300,300]
MAXIMALWERT	Zulässiger Bereich [-300,300]

3. AT+AINLPMODE

Stellt die analoge Datenschnittstelle auf den Energiesparmodus ein. Wenn der Energiesparmodus aktiviert ist, werden die Leistungsausgabe und die analoge Dateneingabeschnittstelle ausgeschaltet, solange keine Erfassung stattfindet.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+AINLPMODE	<N> OK
Schreiben	AT+AINLPMODE=<N>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Paket>
Test	AT+AINLPMODE=?	OK

Parameter	Informationen
N	AINLPMODE-Status
0	deaktiviert
1	aktiviert

4. AT+AINWARMUP

Wenn die analoge Datenschnittstelle im Energiesparmodus arbeitet, muss das Gerät vor der Datenerfassung den Erfassungsschaltkreis einschalten und den Sensor aufwärmen. Mit diesem Befehl kann die Aufwärmzeit eingestellt werden. Der Wert wird in Millisekunden (ms) angegeben, der Standardwert beträgt 1000 ms.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+AINWARMUP	<N> OK
Schreiben	AT+AINWARMUP=<N>	Wenn die Änderung erfolgreich ist: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <code>:<packet>
Test	AT+AINWARMUP=?	OK

Parameter	Informationen
N	Aufwärmzeit, ms

5. AT+AINREAD

Lesen der aktuellen Daten der analogen Eingangsschnittstelle.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+AINREAD	<N> OK

Parameter	Informationen
Kanal	Analogeingangs-Kanal-ID
1	AIN1
2	AIN2

Systembezogene Befehle

1. AT+TIMEZONE

Mit diesem Befehl wird die Zeitzone des Geräts eingestellt.

Funktion	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+TIMEZONE	OK
Schreiben	AT+TIMEZONE=<TZ>	Wenn die Änderung erfolgreich war: OK Wenn die Änderung fehlschlägt: ERROR <Code>:<Meldung>
Test	AT+TIMEZONE=?	OK

Parameter	Informationen
TZ	UTC-Zeitzone: -12 12

2. AT+VERSION

Lesen Sie die Firmware-Version des Geräts.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+VERSION	Wenn die Änderung erfolgreich ist: <a>..<ccc>

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
		<div>OK</div> Wenn die Änderung fehlschlägt: <div>ERROR <Code>:<Paket></div>

Parameter	Informationen
a.b.cccc	Firmware-Version, zum Beispiel „1.1.0050“

3. AT+SYSLOGLVL

Lesen oder Festlegen der Systemprotokollstufe. Das Modul deaktiviert standardmäßig die Systemprotokollausgabe. Der Benutzer kann die Protokollausgabestufe über diesen Befehl ändern. Die Änderung wird sofort nach der Einstellung wirksam.

Bedienung	AT-Befehl	Antwort
Lesen	<div>AT+SYSLOGLVL</div>	<div>OK</div> <div></div>
Schreiben	<div>AT+SYSLOGLVL=<Stufe></div>	<div>OK</div>
Testen	<div>AT+SYSLOGLVL=?</div>	<div>OK</div>

Parameter	Informationen
level	Ausgabe-Protokollstufe
0	Es werden keine Protokolle ausgegeben.
1 6	Protokoll mit einer Protokollstufe kleiner oder gleich dem Wert

4. AT+ECHO

Schaltet das lokale Echo der AT-Befehlszeilenschnittstelle ein/aus. Das Echo ist standardmäßig ausgeschaltet. Die Änderung wird sofort nach der Änderung wirksam und nach einem Neustart automatisch ausgeschaltet.

Bedienung	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	AT+ECHO=<n>	<p>Wenn die Änderung erfolgreich ist:</p> <p>OK</p> <p>Wenn die Änderung fehlschlägt:</p> <p>ERROR <code>:<packet></p>

Parameter	Informationen
n	Lokales Echo
0	Deaktiviert
1	Aktiviert

5. AT+RESTART Gerät neu starten.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	AT+RESTART	Null

6. AT+FACTORY

Der Befehl setzt das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Dieser Vorgang dauert etwa 60 Sekunden. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Geräts nicht, bevor es automatisch neu gestartet ist.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	AT+FACTORY	Null

7. AT+SYSTIME

Zeigt die tatsächliche Laufzeit an.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Schreiben	AT+SYSTIME	<p><Zeit></p> <p>OK</p>

Parameter	Informationen
Zeit	Zeitstempel im UNIX-Format, in Sekunden

8. AT+DATETIME

Zeigt die mit dem LoRaWAN-Netzwerkserver synchronisierte Zeit an. Erfordert die Unterstützung der LoRaWAN1.0.3-Spezifikation auf Serverseite.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+DATETIME	<div><datetime></div> <div>OK</div>

Parameter	Informationen
datetime	Datum/Uhrzeit im Format JJJJ/MM/TT hh:mm:ss

9. AT+SYSINFO

Dieser Befehl gibt Systeminformationen über das Gerät aus.

Betrieb	AT-Befehl	Antwort
Lesen	AT+SYSINFO	<div><Modell></div> <div><sn></div> <div>Aversion></div> <div><Anbieter></div> <div><Copyright> OK</div> <div></div>

Parameter	Informationen
Modell	Modellinformationen
sn	Produkt-SN-Informationen

Parameter	Informationen
Version	Firmware-Version
Anbieter	Herstellerinfo
Copyright	Copyright-Informationen

Ereignisbenachrichtigung

Wenn sich der Betriebszustand des Moduls ändert, wird eine Ereignisbenachrichtigung über die AT-Befehlszeilenschnittstelle ausgegeben. Das Format der Ereignisbenachrichtigung lautet:

```
EVENT:[EVENT-ID]:[EVENT-MELDUNG]:<ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN>
```

Ereignis	Beschreibung
EVENT_ID	Ereignis-ID
EVENT_MSG	Name der Veranstaltung
ADDITIONAL_INFO	Zusätzliche Informationen – Optional Bei einigen Ereignissen müssen zusätzliche Informationen ausgegeben werden. Mehrere zusätzliche Informationssätze werden durch „:“ getrennt.

Das Modul unterstützt die folgenden Ereignisbenachrichtigungen:

ID	EVENT_MSG	Beschreibung
0	START	Systemstart abgeschlossen
1	NETZWERK BEITRETEN	Erfolgreicher Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk
2	LEAVE_NETWORK	Fehlgeschlagener Beitritt zum LoRaWAN-Netzwerk
5	SYSTEM_WAKEUP	Systemaufwachen

ID	EVENT_MSG	Beschreibung
6	NEUSTART	Neustart des Systems

1. **STARTUP** Ereignis – Erscheint nach der Systeminitialisierung.

o **Nachrichtenformat:**

EVENT:0:STARTUP

Keine weiteren Informationen.

2. **JOIN_NETWORK** Ereignis – LoRaWAN-Netzwerkaktivierung erfolgreich. Erscheint nach erfolgreicher OTAA-Anmeldung.

o **Meldungsformat:**

EVENT:1:JOIN NETWORK

Keine weiteren Informationen.

3. **LORA_LEAVE_NETWORK**-Ereignis – Im OTAA-Aktivierungsmodus wird das LORA LEAVE NETWORK-Ereignis ausgelöst, wenn acht aufeinanderfolgende Uplink-bestätigte Pakete keine Antwort erhalten. Nach Auslösen des LORA LEAVE NETWORK-Ereignisses stoppt das Modul das Senden von LoRaWAN-Nachrichten und startet die OTAA-Aktivierung erneut.

o **Nachrichtenformat:**

EVENT:2:LEAVE NETWORK

Keine weiteren Informationen.

4. **SYSTEM_WAKEUP**-Ereignis – Ein Modul im Energiesparmodus kann durch den Empfang einer Eingabe über die AT-Befehlszeilenschnittstelle aktiviert werden. Nach dem Aktivieren wechselt das Modul nicht mehr in den Energiesparmodus. Wenn Sie möchten, dass das Modul wieder in den Energiesparmodus wechselt,

`AT+SLEEP\r\n`

verwenden Sie den folgenden Befehl:

o **Nachrichtenformat:**

EVENT:5:SYSTEM WAKEUP

5. **RESTART**-Ereignis – Wird vor dem Neustart des Moduls ausgelöst. o **Nachrichtenformat:**

EVENT:6:RESTART

LoRaWAN-Datenformatdefinition

Das grundlegende Nachrichtenformat ist wie folgt definiert:

Kanal-ID 1	Typ 1	Daten 1	Kanal-ID 2	Typ 2	Daten 2
lByte	lByte	nBytes	lByte	lByte	nBytes

Die Daten verwenden die Big-Endian-Byte-Reihenfolge, d. h. das High-Byte steht an erster Stelle.

Nachrichten-Datenformat

Die Kanal-ID: ID der analogen Eingangs-Schnittstelle, Schnittstelle AIN1: 0x01, Schnittstelle AIN2: 0x02

Typ: fester Wert 0x02, der analoge Eingangsdaten angibt. Die Länge dieses Datentyps beträgt 2 Byte
 Daten: der analoge Eingangswert dieses Kanals $1 \cdot 100$. Länge 2 Byte, vorzeichenbehaftete Ganzzahl,

- Beispiel für die Analyse:

0x010401EF02040474

Kanal-ID 1	Typ 1	Daten 1
0x01	0x04	0x01EF
AIN1	Analoge Eingangsdaten	$0x01EF \cdot 95 \Rightarrow 4,95$

Kanal-ID 2	Typ 2	Daten 2
0x02	0x04	0x0474
AIN2	Analoge Eingangsdaten	$0x0474 = 1140 \Rightarrow 11,4$

Downlink-Steuerung

Grundlegende Struktur der Nachricht:

Kanal-ID 1	Typ	Daten
lByte	lByte	nBytes

Fernmodifikationskonfigurationskanal

Kanal-ID: 0x80 Unterstützte

Parametertypen:

- Datenberichtszyklus, 2 Byte, Einheit ist Sekunde
- Energiesparmodus, 1 Wort Abschnitt
- Aufwärmzeit des Erfassungsschaltkreises, 2

Byte Beispiel für die Analyse:

0x8001003C

Datenberichtszeitraum auf 60 Sekunden einstellen

60 = 0x003C

Kanal-ID 1	Typ	Daten
0x80	0x01	0x003C

Anhang: Datenrate der einzelnen Regionen

EU433/RU864/EU868/AS923

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	LoRa: SF7 / 250 kHz	11000
7	FSK: 50 kbps	50000
8 15	nm	

CN470/KR920

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6 15	RFU	

US915

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
0	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
1	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
2	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
3	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
4	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
5 7	RFU	
8	LoRa: SF12 / 500 kHz	980
9	LoRa: SF11 / 500 kHz	1760
10	LoRa: SF10 / 500 kHz	3900
11	LoRa: SF9 / 500 kHz	7000
12	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
13	LoRa: SF7 / 500 kHz	21900
14 15	RFU	

AU915

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
7	RFU	RFU
8	LoRa: SF12 / 500 kHz	980
9	LoRa: SF11 / 500 kHz	1760
10	LoRa: SF10 / 500 kHz	3900
11	LoRa: SF9 / 500 kHz	7000
12	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500

IN865

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470

Datenrate	Konfiguration	Ungefähre physikalische Bitrate [bit/s]
6	RFU	RFU
7	FSK: 50 kbps	50000
8 15	RFU	RFU

[« Schnellstartanleitung](#)

[RAK7432 Datenblatt »](#)



LoRaOR ist eine eingetragene Marke oder Dienstleistungsmarke der Semtech Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften. LoRaWANGR ist eine lizenzierte Marke.



Copyright C 2014-2024 RAKwireless Technology Limited. Alle Rechte vorbehalten.

