

**Milesight**

# Intelligenter Stromwandler

Mit LoRaWAN<sup>®</sup>

**CT10x**

Benutzerhandbuch



## Sicherheitsvorkehrungen

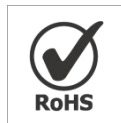
### gen

Milesight übernimmt keine Verantwortung für Verluste oder Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.

- ❖ Das Gerät darf in keiner Weise verändert werden.
- ❖ Die Installation und Wartung muss von einem qualifizierten Servicetechniker durchgeführt werden und sollte streng den elektrischen Sicherheitsvorschriften der jeweiligen Region entsprechen.
- ❖ Überlasten Sie die maximale Kapazität nicht, um Schäden am Gerät zu vermeiden.
- ❖ Das Gerät ist nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt. Stellen Sie das Gerät nicht an Orten auf, an denen die Temperatur unterhalb/oberhalb des Betriebsbereichs liegt.
- ❖ Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von offenen Flammen, Wärmequellen (Backofen oder Sonnenlicht), Kältequellen, Flüssigkeiten und extremen Temperaturschwankungen auf.
- ❖ Halten Sie das Gerät von Wasser fern, um einen Stromschlag zu vermeiden.
- ❖ Verwenden Sie das Gerät vor der Installation in einem sauberen und staubfreien Zustand. Staubige oder verschmutzte Umgebungen können den ordnungsgemäßen Betrieb dieses Geräts beeinträchtigen.
- ❖ Lassen Sie das Gerät nicht fallen und setzen Sie es keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.

## Konformitätserklärung

Das CT10x entspricht den grundlegenden Anforderungen und anderen relevanten Bestimmungen der CE, FCC und RoHS.



Copyright © 2011-2025 Milesight. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Informationen in diesem Handbuch sind urheberrechtlich geschützt. Daher darf keine Organisation oder Einzelperson ohne schriftliche Genehmigung von Xiamen Milesight IoT Co., Ltd. dieses Benutzerhandbuch ganz oder teilweise kopieren oder reproduzieren.



Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von Milesight:

E-Mail: [iot.support@milesight.com](mailto:iot.support@milesight.com) Tel.:

86-592-5085280

Fax: 86-592-5023065

Adresse: Gebäude C09, Software Park III, Xiamen  
361024, China

**Revisionsverlauf**

Datum	Dokumentversion	Beschreibung
12. Januar 2024	V1.0	Erstversion
6. Juni 2024	V1.1	1. Unterstützt flexibles, abnehmbares Design; 2. Temperaturfühler für Stützkabel.
26. Februar 2025	V1.2	CT105 hinzufügen.

# Inhalt

1. Produkte .....	5
1.1 Übersicht.....	5
1.2 Funktionen .....	5
2. Hardware-Einführung.....	5
2.1 Packliste.....	5
2.2 Hardware-Übersicht .....	6
2.3 Taste und LED-Anzeige.....	6
2.4 Abmessungen (mm) .....	7
3. Bedien .....	8
3.1 USB-Konfiguration.....	8
3.2 LoRaWAN-Einstellungen.....	9
3.3 Allgemeine Einstellungen Alarm& .....	13
3.4 Wartung.....	14
3.4.1 Upgrade.....	14
3.4.2 Sicherung.....	15
3.4.3 Zurücksetzen und Neustart.....	15
4. Installation.....	16
4.1 Stromwandlerbaugruppe (nur .....	16
4.2 Verlängerungskabelbaugruppe (CT101/CT103 optional).....	16
4.3 Antenneninstallation .....	17
4.4 Transformator.....	18
4.5 Transceiver-Installation.....	18
4.6 Installation des Kabeltemperatursensors (Alternative) .....	19
5. Kommunikationsprotokoll .....	19
5.1 Grundlegende Informationen.....	20
5.2 Sensord .....	20
5.3 Downlink-Befehle .....	22

# 1. Produkteinführung

## 1.1 Übersicht

CT10x ist ein LoRaWAN® Smart Current Transformer zur Fernüberwachung des Energieverbrauchs und zur Analyse des Verbrauchs. CT10x bietet mehrere Stromoptionen für die Energieüberwachung und unterstützt das Senden von Schwellenwertalarmen. CT10x ist abnehmbar, dank seiner kompakten Größe und dem Klemmdesign kann es schnell und sicher in jedem Innenraum installiert werden, ohne dass die Anlage abgeschaltet werden muss, was die Installation vereinfacht und Kosten spart. CT10x ist kompatibel mit dem Milesight LoRaWAN® Gateway und der Milesight Development Platform-Lösung und kann über eine Webseite aus der Ferne überwacht werden. CT10x wird häufig für die Energieüberwachung in intelligenten Gebäuden, die Erkennung und Vermeidung von Maschinenausfällen usw. eingesetzt.

## 1.2 Funktionen

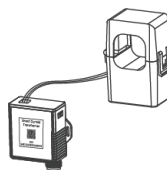
- Meldet die RMS-Strom- und kumulierten Stromdaten im Minutentakt
- Hohe Messgenauigkeit mit einer Abtastfrequenz von bis zu 3,3 kHz
- Eigenstromversorgung, keine Batterien oder externe Kabel erforderlich
- Nutzung einer Abtastrate von bis zu 1 s für Echtzeitüberwachung und schnelle Alarmreaktion
- Kompakte Größe ermöglicht die Installation in engen Umgebungen
- Unterstützt ein flexibles, abnehmbares Design für verschiedene Installationsumgebungen
- Unterstützt den Anschluss eines Temperatursensors über USB zur Messung der Kabeltemperatur
- Das nicht-invasive Klemmdesign gewährleistet eine einfache und sichere Installation, ohne dass die Stromversorgung unterbrochen werden muss.
- Ausgestattet mit LED-Anzeige zur Anzeige des Betriebsstatus und von Alarmen
- Kompatibel mit Standard-LoRaWAN®-Gateways und Netzwerkservern
- Kompatibel mit der Milesight-Entwicklungsplattform
- Unterstützt Firmware-Updates über Funk (FUOTA) über die Milesight-Entwicklungsplattform

# 2. Hardware-Einführung

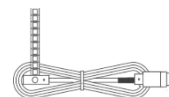
## 2.1 Packliste



oder

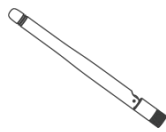


1 × CT10x Stromwandler



1×

Kabeltemperatursensor (1 m)



1 × LoRaWAN®  
Stubby-Antenne



1 × LoRaWAN®  
Magnetantenne  
(optional)



1 ×  
Garantiekarte



1 ×  
Kurzanleitung

### Nur CT101/CT103



1 × Transceiver-  
Abdeckung

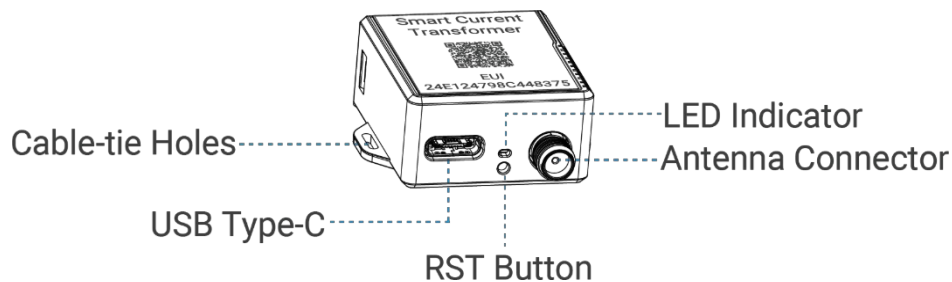


1 ×  
Verlängerungs-  
kabel (1 m)



Sollte eines der oben genannten Teile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebsmitarbeiter.

## 2.2 Hardware-Übersicht



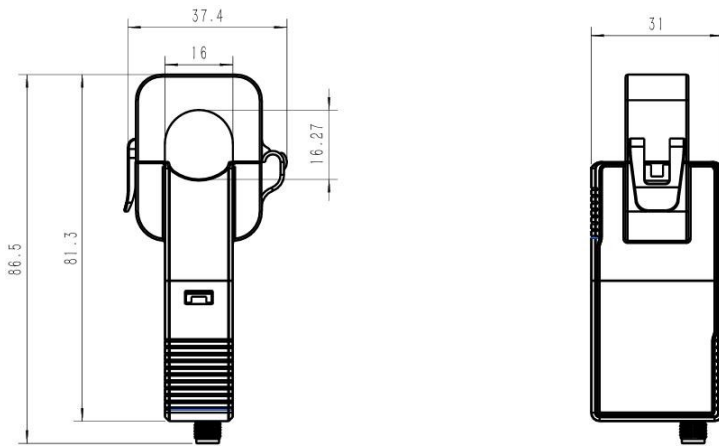
## 2.3 Taste und LED-Anzeige

Funktion	Aktion	LED-Anzeige
Normaler Betrieb	Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß.	Blinkt alle 2 Sekunden
Energiesparmodus	Das Gerät misst und meldet mit reduzierter Frequenz.	Blinkt alle 5 Sekunden
Niederspannungsmodus	Das Gerät misst nur mit reduzierter Frequenz.	Blinkt alle 10 Sekunden
Alarm	Der Strom liegt über dem Schwellenwert oder Messbereich Bereich, oder die Temperatur liegt über dem Schwellenwert.	Schnelles Blinken
Neustart	Drücken Sie kurz einmal die RST-Taste.	Einmaliges Blinken

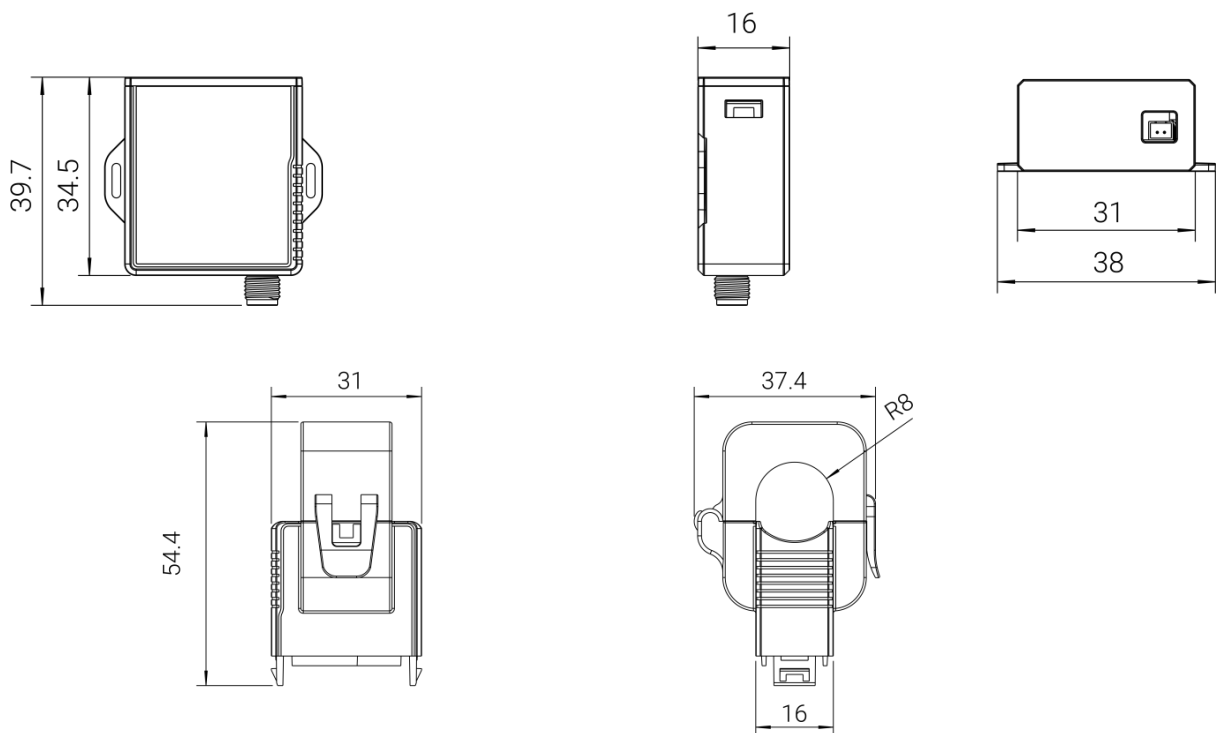
**Hinweis:** Wenn das Gerät nicht blinkt, obwohl es installiert ist, ist möglicherweise der Startstromkreis des Kabels zu klein und es dauert einige Minuten, bis das Gerät aufgeladen ist.

## 2.4 Abmessungen (mm)

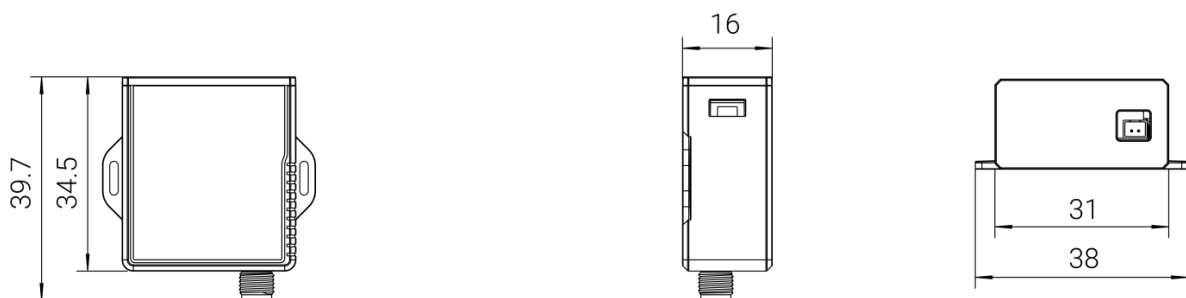
### CT101/CT103

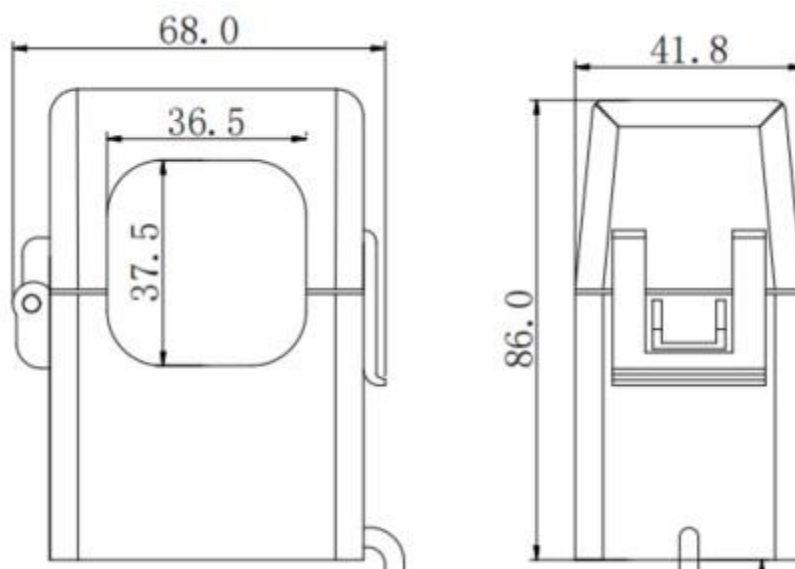


### CT101/CT103 (abnehmbares Design)



### CT105



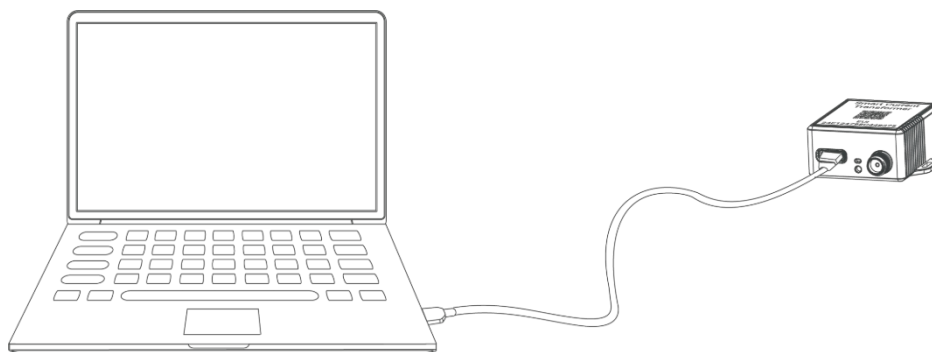


### 3. Bedienungsanleitung

#### 3.1 USB-Konfiguration

CT10x kann über einen Typ-C-Anschluss mit Strom versorgt und für die Konfiguration und Fehlerbehebung konfiguriert werden.

1. Laden Sie die ToolBox-Software von der Milesight-Website herunter.
2. Verbinden Sie das Gerät über den Typ-C-Anschluss mit einem Computer.



3. Öffnen Sie die ToolBox, wählen Sie als Typ „**Allgemein**“ aus und klicken Sie dann auf „Passwort“, um sich bei der ToolBox anzumelden. (Standardpasswort: **123456**)



**ToolBox Settings**

Type: General

Serial port: COM4

Login password:

Baud rate: 115200

Data bits: 8

Parity bits: None

Stop bits: 1

Buttons: Save, Cancel

4. Nachdem Sie sich bei der ToolBox angemeldet haben, können Sie den Gerätestatus überprüfen und die

**Status >**

Model:	CT103-915M
Serial Number:	6746D48016300014
Device EUI:	24e124746d480163
Firmware Version:	01.01-a3
Hardware Version:	1.1
Device Status:	On
Join Status:	De-Activate
RSSI/SNR:	-58/2
Current:	0.00 A
Max. Current :	0.00 A
Min. Current :	0.00 A
Accumulated Ampere Hour(Ah):	0.00 Ah <span>Clear</span>
Channel Mask:	#####
Uplink Frame-counter:	0
Downlink Frame-counter:	0

Geräteeinstellungen ändern.

### 3.2 LoRaWAN-Einstellungen

Die LoRaWAN-Einstellungen dienen zur Konfiguration der Datenübertragungsparameter im LoRaWAN®-Netzwerk.

#### Grundlegende LoRaWAN-Einstellungen:

CT10x unterstützt grundlegende Konfigurationen wie Verbindungstyp, App-EUI, App-Schlüssel und andere Informationen. Sie können auch alle Standardeinstellungen beibehalten.

Device EUI	<input type="text" value="24E124756C221863"/>
App EUI	<input type="text" value="24E124C0002A0001"/>
Application Port	<input type="text" value="85"/>
Join Type	<input type="text" value="OTAA"/>
Application Key	<input type="text" value="*****"/>
RX2 Date Rate	<input type="text" value="DR8 (SF12, 500k)"/>
RX2 Frequency	<input type="text" value="923300000"/>
Spread Factor	<input type="text" value="SF8-DR2"/>
Confirmed Mode	<input type="checkbox"/>
Rejoin Mode	<input checked="" type="checkbox"/>
Set the number of packets sent	<input type="text" value="32"/> packets
ADR Mode	<input checked="" type="checkbox"/>
TXPower	<input type="text" value="TXPower0-22 dBm"/>

Parameter	Beschreibung
Geräte-EUI	Eindeutige ID des Geräts, die auch auf dem Etikett zu finden ist.
App-EUI	Die Standard-App-EUI lautet 24E124C0002A0001.
Anwendungsport	Der Port, der zum Senden und Empfangen von Daten verwendet wird. Der Standardport ist 85.
Verbindungstyp	Es stehen die Modi OTAA und ABP zur Verfügung.
Anwendungsschlüssel	Appkey für den OTAA-Modus, der Standardwert lautet 5572404C696E6B4C6F52613230313823.
Geräteadresse	DevAddr für den ABP-Modus, Standardwert ist die 5-bis 12-Ziffer der SN.
Netzwerksitzung Schlüssel	Nwkskey für den ABP-Modus, Standardwert ist 5572404C696E6B4C6F52613230313823.
Anwendung Sitzungsschlüssel	Appskey für den ABP-Modus, Standardwert ist 5572404C696E6B4C6F52613230313823.
RX2-Datenrate	RX2-Datenrate zum Empfang von Downlinks.
RX2 Frequenz/MHz	RX2-Frequenz zum Empfang von Downlinks.
Spreizfaktor	Wenn ADR deaktiviert ist, sendet das Gerät Daten über diesen Spreizfaktor.
Bestätigter Modus	Wenn das Gerät das ACK-Paket vom Netzwerkserver nicht empfängt, einmalig erneut Daten senden.

Wiederbeitrittsmodus	<p>Meldeintervall <math>\leq</math> 35 Minuten: Das Gerät sendet in jedem Meldeintervall oder jedem doppelten Meldeintervall eine bestimmte Anzahl von LinkCheckReq-MAC-Paketen an den Netzwerkserver, um die Konnektivität zu überprüfen. Wenn keine Antwort erfolgt, verbindet sich das Gerät erneut mit dem Netzwerk.</p> <p>Meldeintervall <math>&gt;</math> 35 Minuten: Das Gerät sendet in jedem Meldeintervall eine bestimmte Anzahl von LinkCheckReq-MAC-Paketen an den Netzwerkserver, um die Konnektivität zu überprüfen. Wenn keine Antwort erfolgt, verbindet sich das Gerät erneut mit dem Netzwerk.</p> <p><b>Hinweis:</b> Nur der OTAA-Modus unterstützt den Wiederverbindungsmodus.</p>
Legen Sie die Anzahl der gesendeten Pakete fest	<p>Wenn der Rejoin-Modus aktiviert ist, legen Sie die Anzahl der gesendeten LinkCheckReq-Pakete fest.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die tatsächliche Anzahl der gesendeten Pakete entspricht der eingestellten Anzahl + 1.</p>
ADR-Modus	Ermöglicht dem Netzwerkserver, die Datenrate des Geräts anzupassen.
Tx-Leistung	Sendeleistung des Geräts.

**Hinweis:**

- 1) Bitte wenden Sie sich an Ihren Vertriebsmitarbeiter, um die EUI-Liste für das Gerät zu erhalten, wenn Sie über mehrere Geräte verfügen.
- 2) Bitte wenden Sie sich an Ihren Vertriebsmitarbeiter, wenn Sie vor dem Kauf zufällige App-Schlüssel benötigen.
- 3) Wählen Sie den OTAA-Modus, wenn Sie Milesight IoT Cloud oder Milesight Development Platform zur Verwaltung von Geräten verwenden.

**LoRaWAN-Frequenzeinstellungen:**

Wählen Sie unterstützte Frequenzen und Kanäle für die Übertragung von Uplinks aus. Stellen Sie sicher, dass die Kanäle mit dem LoRaWAN®-Gateway übereinstimmen.

Supported Frequency : **EU868** ▼

<input type="checkbox"/>	Index	Frequency/MHz	Min Datarate	Max Datarate
<input checked="" type="checkbox"/>	0	868.1	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input checked="" type="checkbox"/>	1	868.3	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input checked="" type="checkbox"/>	2	868.5	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input type="checkbox"/>	3	0	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input type="checkbox"/>	4	0	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input type="checkbox"/>	5	0	5-SF7BW125 ▼	0-SF12BW125 ▼
<input type="checkbox"/>	6	0	0-SF12BW125 ▼	5-SF7BW125 ▼
<input type="checkbox"/>	7	0	0-SF12BW125 ▼	5-SF7BW125 ▼

Wenn die Gerätefrequenz CN470/AU915/US915 ist, können Sie den Index des Kanals, den Sie aktivieren möchten, in das Eingabefeld eingeben, wobei Sie die Kanäle durch Kommas trennen müssen.

#### Beispiele:

1, 40: Aktivierung von Kanal 1 und Kanal 40

1-40: Aktivierung von Kanal 1 bis Kanal 40

1-40, 60: Aktivierung von Kanal 1 bis Kanal 40 und Kanal 60

Alle: Aktivierung aller Kanäle

Null: Gibt an, dass alle Kanäle deaktiviert sind

Supported Frequency : **US915** ▼

Enabled Channel Index:

Channel Index	Frequency/MHz	Channel Spacing/MHz	BW/kHz
0 - 15	902.3 - 905.3	0.2	125
16 - 31	905.5 - 908.5	0.2	125
32 - 47	908.7 - 911.7	0.2	125
48 - 63	911.9 - 914.9	0.2	125
64 - 71	903.0 - 914.2	1.6	500

Note:  
 64 channels numbered 0 to 63 utilizing LoRa 125 kHz BW starting at 902.3 MHz and incrementing linearly by 0.2 MHz to 914.9  
 8 channels numbered 64 to 71 utilizing LoRa 500 kHz BW starting at 903.0 MHz and incrementing linearly by 1.6 MHz to 914.2

### 3.3 Allgemeine Einstellungen und Alarmeinrichtungen

**Basic Settings**

Device Type

Reporting Interval (min)

Change Password

Parameter	Beschreibung												
Meldeintervall	<p>Das Intervall für die Meldung der aktuellen Daten. Standard: 10 Minuten, Bereich: 1-1440 Minuten <b>Hinweis:</b></p> <p>1) Um eine ordnungsgemäße Berichterstattung zu gewährleisten, muss die Mindestanforderung für die Berichterstattungsfrequenz erfüllt sein.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Meldeintervall</th> <th>CT101</th> <th>CT103</th> <th>CT105</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 min</td> <td>6A</td> <td>12A</td> <td>30A</td> </tr> <tr> <td>10 min</td> <td>4A</td> <td>6A</td> <td>10A</td> </tr> </tbody> </table> <p><del>Um niedrigere Ströme zu messen, muss das Gerät über USB mit Strom versorgt werden.</del></p> <p>2) Wenn das Gerät die Mindestanforderungen an den Melde-Strom nicht erfüllt, wechselt es entweder in den Niederspannungsmodus oder in den Energiesparmodus. Im Energiesparmodus ist das Meldeintervall auf 30 Minuten festgelegt. Im Niederspannungsmodus stellt das Gerät die Meldungen ein. Der Betriebsmodus kann anhand der LED-Anzeige erkannt werden.</p> <p>3) Wenn das Gerät die Mindestanforderungen an den Melde-Strom erfüllt, aber dennoch in den Niederspannungs- oder Energiesparmodus wechselt, deutet dies darauf hin, dass der gemessene Leiter defekt ist oder keine Stromversorgung hat. Bitte überprüfen und reparieren Sie ihn umgehend.</p>	Meldeintervall	CT101	CT103	CT105	1 min	6A	12A	30A	10 min	4A	6A	10A
Meldeintervall	CT101	CT103	CT105										
1 min	6A	12A	30A										
10 min	4A	6A	10A										
Passwort ändern	Ändern Sie das Passwort des Geräts für die ToolBox-Konfiguration.												

**Alarm Settings**

Current Threshold Value

Excessive Current Threshold  A

Insufficient Current Threshold  A

Temperature

Over  °C

Below  °C

Alarm Reporting Interval(min)

Alarm Reporting Times

Parameter	Beschreibung
Alarm-Meldeintervall (min)	Das Intervall, in dem Alarmpakete nach Auslösen eines Alarms gemeldet werden. Dieses Intervall sollte kürzer sein als das Meldeintervall.
Alarm-Meldezeiten	Alarmpaket-Meldungszeiten nach Auslösen des Alarms.
<b>Aktueller Schwellenwert</b>	
Schwellenwert für übermäßigen Strom	Der maximale Stromschwellenwert.
Unzureichender Stromschwellenwert	Der minimale Stromschwellenwert.
<b>Temperatur</b>	
Über	Der maximale Temperaturschwellenwert.
Unter	Der maximale Temperaturschwellenwert.

**Hinweis:** Der Alarm bei Übersteuerung ist fest auf „aktiviert“ eingestellt, das Alarmmeldeintervall ist fest auf 5 Minuten und die Alarmmeldezeit ist fest auf 3 eingestellt.

## 3.4 Wartung

### 3.4.1 Upgrade

- Laden Sie die Firmware von der Milesight-Website auf Ihren PC herunter.
- Gehen Sie zu „Wartung“ > „Upgrade“, klicken Sie auf „Durchsuchen“, um die Firmware zu importieren, und klicken Sie auf „Upgrade“, um das Gerät zu aktualisieren.

## Maintenance &gt;

The screenshot shows the 'Maintenance >' page with two tabs: 'Upgrade' and 'Backup and Reset'. The 'Upgrade' tab is active. The page displays the following information and controls:

Model:	CT103-915M
Firmware Version:	01.01-a3
Hardware Version:	1.1
Domain:	Beijing Server
FOTA:	<input type="button" value="Up to date"/>
Local Upgrade:	<input type="text"/> <input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Upgrade"/>

### 3.4.2 Sicherung

CT10x unterstützt die Sicherung von Konfigurationen, um eine einfache und schnelle Massenkongfiguration von Geräten zu ermöglichen. Die Sicherung ist nur für Geräte desselben Modells und desselben LoRaWAN®-Frequenzbands zulässig.

1. Gehen Sie zu „**Wartung > Sichern und Zurücksetzen**“ und klicken Sie auf „**Exportieren**“, um die Gerätekonfiguration zu sichern.
2. Klicken Sie auf **Durchsuchen**, um die Sicherungsdatei zu importieren, und dann auf **Importieren**, um die Konfiguration zu laden.

## Maintenance &gt;

The screenshot shows the 'Maintenance >' page with two tabs: 'Upgrade' and 'Backup and Reset'. The 'Backup and Reset' tab is active. The page displays the following information and controls:

Config Backup:	<input type="button" value="Export"/>
Config File:	<input type="text"/> <input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Import"/>
Restore Factory Defaults:	<input type="button" value="Reset"/>

### 3.4.3 Zurücksetzen und neu starten

**Auf Werkseinstellungen zurücksetzen:** Gehen Sie zu „**Wartung > Sichern und Zurücksetzen**“ in ToolBox und klicken Sie auf „**Zurücksetzen**“, um den Vorgang abzuschließen.

**Maintenance >**

**Upgrade** **Backup and Reset**

---

Config Backup

Config File

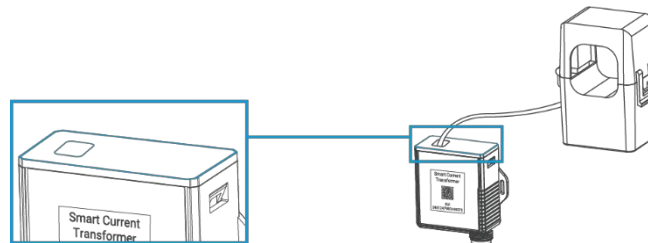
Restore Factory Defaults

**Neustart:** Drücken Sie kurz einmal die RST-Taste oder senden Sie einen Downlink-Befehl, um einen Neustart durchzuführen.

## 4. Installation

### 4.1 Stromwandlerbaugruppe (nur CT105)

CT105 kann an die Anschlüsse des Transceivers angeschlossen werden.

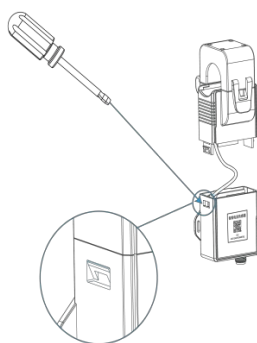


### 4.2 Verlängerungskabel (CT101/CT103 optional)

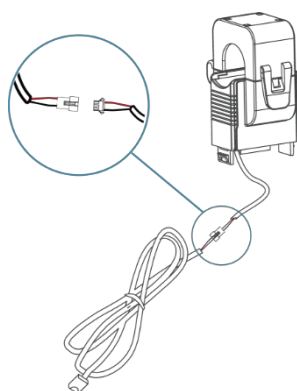
CT101/CT103 unterstützt die Verwendung der Stromwandler-Sonde separat vom Transceiver oder mit einem Verlängerungskabel.

1. Drücken Sie mit einem Schraubendreher auf die Klammer an der Seite und trennen Sie CT und Transceiver voneinander.





2. Trennen Sie die Verkabelungsbuchse der Sonde vom Transceiver und schließen Sie dann das Verlängerungskabel an den CT-Clip an.



3. Führen Sie das andere Ende des Verlängerungskabels durch die Abdeckung des Transceivers und schließen Sie es dann an den Transceiver an.

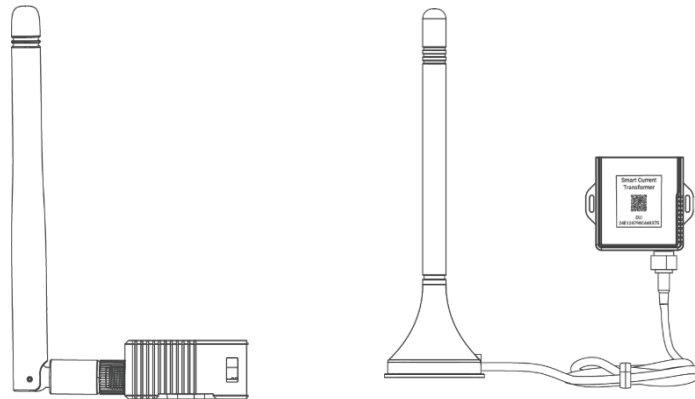


### 4.3 Antenneninstallation

Drehen Sie die Antenne in den Antennenanschluss. Die Antenne sollte vertikal installiert und von Metallgegenständen und Hindernissen ferngehalten werden.

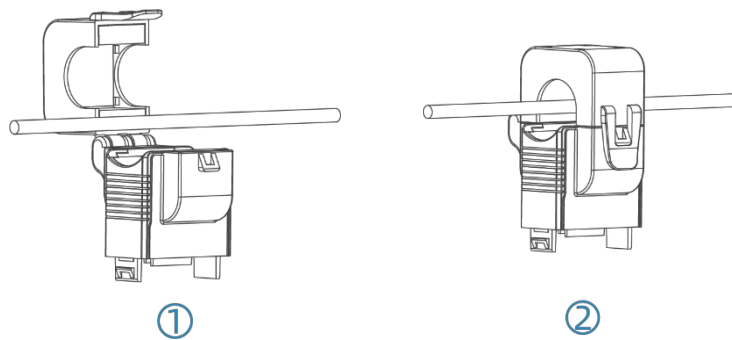
**Hinweis:** Halten Sie das Gerät von Metallgegenständen, Hindernissen oder einer Umgebung fern, in der sich

anderen elektrischen Geräten, die Störungen verursachen können. Wählen Sie gegebenenfalls eine Magnetantenne.

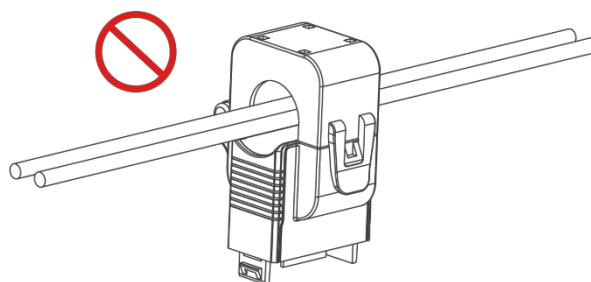


#### 4.4 Transformatorinstallation

Öffnen Sie den Stromwandler, um ihn um einen einphasigen Draht zu klemmen. Schließen Sie dann die Klemme mit einem leichten „Klickgeräusch“, um sicherzustellen, dass die Klemme den Draht fest umschließt.



**Hinweis:** Legen Sie Phasen- und Neutraleiter nicht in einen einzigen Stromwandler.



#### 4.5 Installation des Transceivers

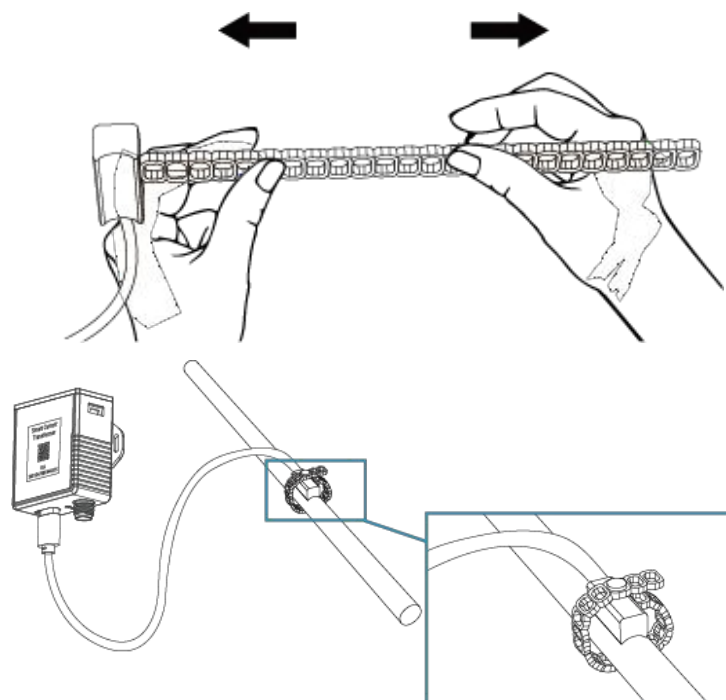
Der Transceiver kann an einer beliebigen geeigneten Stelle aufgestellt oder aufgehängt oder mit Kabelbindern befestigt werden.



## 4.6 Installation des Kabeltemperatursensors (Alternative)

CT10x kann die Temperatur des Kabels über den Kabeltemperatursensor überwachen und gibt einen Alarm aus, wenn die Temperatur den Schwellenwert überschreitet.

Führen Sie den Kabeltemperatursensor um den zu prüfenden Draht und ziehen Sie dann die Schnalle fest. Das andere Ende wird über den USB-Typ-C-Anschluss mit dem CT10x-Gerät verbunden.



**Hinweis:** Halten Sie den Kabeltemperatursensor so nah wie möglich am Kabelstecker, um die Temperatur besser erfassen zu können.

## 5. Kommunikationsprotokoll

Alle Daten basieren auf dem folgenden Format (HEX), das Datenfeld sollte Little Endian folgen:

Kanal 1	Typ1	Daten1	Kanal2	Typ2	Daten2	Kanal 3	...
1 Byte	1 Byte	N Bytes	1 Byte	1 Byte	M Bytes	1 Byte	...

Beispiele für Decoder finden Sie unter <https://github.com/Milesight-IoT/SensorDecoders>.

## 5.1 Grundlegende Informationen

CT10x meldet grundlegende Informationen zum Gerät, sobald es sich mit dem Netzwerk verbindet.

Kanal	Typ	Byte	Beschreibung
ff	01 (Protokollversion)	1	01=>V1
	09 (Hardwareversion)	2	02 10=>V2.1
	0a(Softwareversion)	2	01 01=>V1.1
	ff(TSL-Version)	2	01 01=>V1.1
	0b (Einschalten)	1	Gerät ist eingeschaltet
	0f(Gerätetyp)	1	00 = Klasse A, 01 = Klasse B, 02 = Klasse C
	16 (Geräte-SN)	8	16 Ziffern

Beispiel:

ff0bff ff0101 ffff0101 ff166746d48016300014 ff090110 ff0a0101 ff0f00					
Kanal	Typ	Wert	Kanal	Typ	Wert
ff	0b (Eingeschaltet)	ff (Reserviert)	ff	01 (Protokollversion)	01 (V1)
ff	ff (TSL-Version)	0101 (V1.1)	ff	16 (Geräte-SN)	6746d480 16300014
ff	09 (Hardware- Version)	0110 (V1.1)	ff	0a (Softwareversion )	0101 (V1.1)
ff	0f (Gerätetyp)	00 (Klasse A)			

## 5.2 Sensordaten

Element	Kanal	Typ	Byte	Beschreibung
Gesamtstrom	03	97	4	UINT32/100, Einheit: Ah, Auflösung: 0,01 Ah <b>Hinweis:</b> Wenn der Maximalwert FFFFFFFF (42949672,95) erreicht ist, wird der Wert automatisch auf 0 zurückgesetzt.
Strom	04	98	2	UINT16/100, Einheit: A, Auflösung: 0,01 A <b>Hinweis:</b> FFFF bedeutet Fehler beim Erfassen.
Stromalarm	84	98	7	Max. Strom (2B) + Min. Strom (2B) + Aktueller Strom (2B) + Alarmstatus (1B)

				<p><b>Alarmstatus:</b></p> <p>01: Schwellenwertalarm</p> <p>02: Schwellenwertalarm zurückgesetzt</p> <p>04: Überbereichsalarm</p> <p>08: Überbereichsalarm zurückgesetzt</p> <p>05: Schwellenwertalarm + Überbereichsalarm</p> <p>0a: Schwellenwertalarm abweisen + Überbereichsalarm abweisen</p> <p><b>Hinweis:</b> Max./Min. Strom bedeutet den maximalen oder Minimalwert zwischen dem letzten und dem aktuellen Bericht.</p>
Temperatur	09	67	2	<p>INT16/10, Einheit: °C</p> <p><b>Hinweis:</b> FFFD bedeutet Temperatur außerhalb des Messbereichs; FFFF bedeutet Fehler bei der Erfassung.</p>
Temperaturalarm	89	67	3	<p>Temperatur (2B) + Alarmstatus (1B)</p> <p><b>Temperatur:</b> INT16/10, Einheit: °C <b>Alarm:</b> 01-Schwellenwertalarm; 00-Schwellenwertalarm zurückstellen</p>

**Beispiel:**

1. Periodisches Paket: Bericht als Berichtsintervall (standardmäßig 10 Minuten).

039773020000 04980019 09673401					
Kanal	Typ	Wert	Kanal	Typ	Wert
03	97 (Gesamtstrom)	73 02 00 00=>00 00 02 73=627/100 =6,27 Ah	04	98 (Strom)	00 19=>19 00=6400/100 =64A
09	67 (Temperatur)	34 01=>01 34=308/10=30,8 °C			

2. Aktuelles Alarm- oder Alarmabschaltpaket:

8498 b80b d007 c409 01		
Kanal	Typ	Wert
84	98 (Strom)	<p>Max. Strom: b8 0b=&gt;0b b8=3000/100=30A Min. Strom: d0 07=&gt;07 d0=2000/100=20A Aktueller Strom: c4 09=&gt;09 c4=2500/100=25A</p> <p>Alarmstatus: 01=&gt;Schwellenwertalarm</p>

## 5.3 Downlink-Befehle

CT10x unterstützt Downlink-Befehle zur Konfiguration des Geräts. Der Anwendungsport ist standardmäßig 85.

Befehl	Kanal	Typ	Beschreibung
Neustart	ff	10	ff
Berichtsintervall	ff	8e	00 + Intervallzeit (2B), Einheit: min
Schwellenwertalarm	ff	06	<p>9 Bytes, CTRL (1B) + Min (2B) + Max (2B) + Alarmmeldungszeiten (2B) + Alarmmeldeintervall (2B)</p> <p><b>CTRL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit2-Bit0: 000 - deaktivieren; 001 - unterhalb; 010 - oberhalb; 011 - innerhalb; 100 - unterhalb oder oberhalb</li> <li>● Bit5-Bit3: 001 - Strom; 100 - Temperatur</li> <li>● Bit7-Bit6: 00 Max./Min. Schwellenwert Einheit: A oder 0,1 °C Alarmmeldungszeitbereich: 1~1000 Alarmmeldungsintervall-Einheit: min</li> </ul>
Kumulierten Strom löschen	ff	27	<p>01</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn der maximale Wert FFFFFFFF (42949672,95 Ah) erreicht ist, wird er automatisch auf 0 zurückgesetzt</p>
Alarm-Meldeintervall	ff	02	2 Bytes, Einheit: min, Bereich: 1~1440
Alarmmeldungszeiten	ff	f2	2 Bytes, Bereich: 1~1000

### Beispiel:

- Berichtsintervall auf 20 Minuten einstellen.

ff8e 00 1400		
Kanal	Typ	Wert
ff	8e (Meldeintervall)	14 00=>00 14= 20 Minuten

- Gerät neu starten.

ff10 ff		
Kanal	Typ	Wert

ff	10 (Neustart)	ff
----	---------------	----

3. Aktuellen Schwellenwertalarm aktivieren und maximalen Schwellenwert auf 60 A, Meldezeit auf 2 und Meldeintervall auf 5 Minuten einstellen.

ff06 0a 0000 3c00 0200 0500		
Kanal	Typ	Wert
ff	06	CTRL:0a=00 001 010=Strom über maximalem Schwellenwert Min: 00 00=0 Max: 3c 00=> 00 3c=60 A Alarm-Meldezeiten: 02:00 => 00:02 = 2 Alarmmeldeintervall: 05:00 => 00:05 = 5 Minuten

-ENDE-