



Bedienungsanleitung

PCE-CPC 100 Staubmessgerät



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Letzte Änderung: 23. Februar 2024
v1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Beschreibung	2
3	Eigenschaften	2
4	Arbeitsprinzip	2
5	Spezifikationen	3
6	Gerätebeschreibung und Pinbelegung	4
6.1	Produktabmessungen (Einheit: mm, Toleranz: ± 2 mm)	4
6.2	Pinbelegung	4
7	Installationshinweise	6
8	Hinweise zur Nutzeroberfläche	7
9	RS485 Kommunikationsprotokoll	11
9.1	Überblick über das Protokoll.....	11
9.2	Format des Kommunikationsprotokolls.....	11
9.3	Werkseitige Standardeinstellungen des Geräts	11
9.4	Code prüfen	11
9.5	Tabelle Registeradressen.....	11
9.6	Das Format des Host-Kommunikationsprotokolls	14
9.7	Befehlsbeispiel.....	14
10	MQTT-Kommunikationsprotokoll	17
10.1	Überblick über das Protokoll.....	17
10.2	Themenliste	18
10.3	Weg	18
10.4	Thema	18
10.5	Beschreibung	18
10.6	Server->MCU	18
10.7	/product ID/device ID/function/invoke	18
10.8	Server sendet Sofortbefehl.....	18
10.9	(CMD-1~CMD-10).....	18
10.10	MCU->Server	18
10.11	/product ID/device ID/function/invoke/reply	18

10.12 Antwort auf den Sendebefehl des Servers (ACK): teilt dem Server die empfangene Nummer mit	18
10.13 Gemäß (CMD-999).....	18
10.14 MCU->Server	18
10.15 /product ID/device ID/properties/report	18
10.16 Gerät meldet periodisch Daten, Zyklus	18
10.17 ist intermittierender Betriebszyklus (konfigurierbar)	18
10.18 (CMD-168)	18
10.19 Antwort auf die vom Server gesendeten Daten.....	18
10.20 (CMD-101 ~ CMD-110)	18
10.21 Definition der Authentifizierung.....	18
10.22 Regel der Nachrichten.....	18
10.23 Spezifikation der Befehle.....	20
11 Lieferumfang	29
12 Kontakt.....	30
13 Entsorgung	30

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen Umgebungen aus, die Öl und korrosive Substanzen enthalten, sowie keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe sowie übermäßig hohen Staubkonzentrationen.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Blockieren Sie nicht den Luftein- und -auslass, um Schäden an der Luftpumpe zu vermeiden.
- Das Gerät kann nicht im Dauerbetrieb laufen, da dies die Lebensdauer des Produkts verkürzt.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.
- Dieses Produkt enthält Laserprodukte der Klasse IIIB, die Laserstrahlung enthalten; sehen Sie nicht direkt in den Strahl. Entfernen Sie nicht das Gehäuse oder die Abdeckung. Die Warnzeichen sind wie folgt:



Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung. Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

2 Beschreibung

Der Online-Partikelzähler PCE-CPC 100 arbeitet nach dem Prinzip der optischen Streuung, mit dem die Anzahl der Schwebeteilchen verschiedener Größen in der Luft pro Volumeneinheit genau erfasst und berechnet werden kann. Er kann die Partikelanzahl von 5 Kanälen von 0,3µm, 0,5µm, 1,0µm, 5,0µm und 10µm gleichzeitig ausgeben (Standardeinheit ist Partikel/28,3L, Einheit kann auf Partikel /m³ umgestellt werden).

3 Eigenschaften

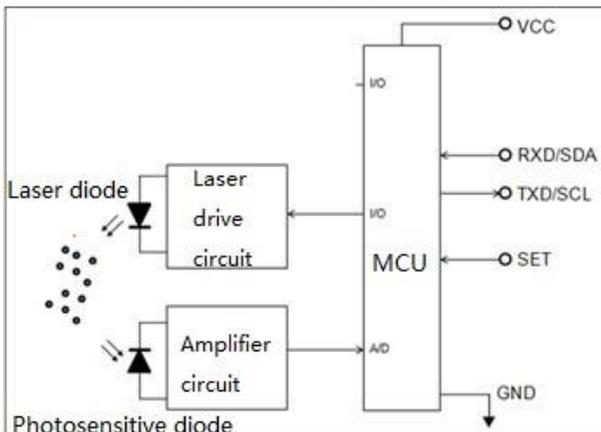
- Echtzeitausgabe von Partikelmengen von 0,3µm, 0,5µm, 1,0µm, 5,0µm, 10µm in Partikel/28,3L oder Partikel/m³
- Ton- und Lichtalarm, wenn die Partikelmenge den eingestellten Schwellenwert überschreitet
- ModBus- und MQTT-Kommunikationsprotokolle verfügbar
- Echtzeitanzeige im Reinraum der Klasse ISO 14644-1
- Einheiten umschaltbar zwischen Partikel/28,3L und Partikel /m³.
- Konstantes Gasentnahmesystem zur Gewährleistung einer stabilen Probenahme
- Industrielaser für hohe Zuverlässigkeit

4 Arbeitsprinzip

Die Luftprobenahme erfolgt durch einen Ventilator. Wenn die Partikel in der Gasprobe eine Lichtquelle (Laser) und andere Strahlen passieren, kommt es zur Lichtstreuung; das gestreute Licht wird durch einen fotoelektrischen Wandler in ein elektrisches Signal (Impuls) umgewandelt und je größer die Partikel sind, desto größer ist das Impulssignal. Je größer der Wellenwert (Wellenscheitelwert) ist, umso besser kann die Anzahl der Partikel mit unterschiedlichen Partikelgrößen durch den Wellenscheitelwert und die Anzahl der Impulse zu diesem Zeitpunkt ermittelt werden.

Gemäß dem Blockdiagramm besteht der Lichtquellenteil des PCE-CPC 100 aus einer Laserröhre, die Licht zur Detektion von Partikeln aussendet, und einer Ansteuerungsschaltung, der Detektionsteil besteht aus einem lichtempfindlichen Element, das reflektiertes Licht empfängt und einer Verstärkerschaltung und die Datenverarbeitung und die Kommunikationsausgabe werden von einem Mikroprozessor erledigt.

Die Partikeldetektion des PCE-CPC 100 funktioniert durch den Betrieb des Ventilators, er einen Gasstrom erzeugt und die Partikel durchlaufen die Detektionskammer. Das Licht der Laserröhre wird von den Partikeln gestreut und von der lichtempfindlichen Vorrichtung in elektrische Signale umgewandelt. Nachdem das elektrische Signal durch Verstärkerschaltung, Filterung und MCU verarbeitet wurde, wird es in ein digitales Ausgangssignal umgewandelt.

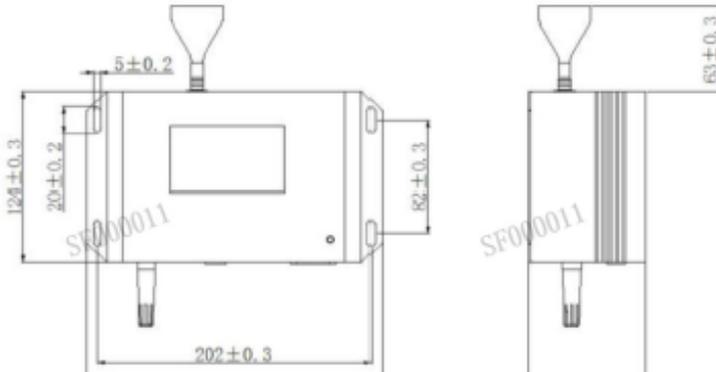


5 Spezifikationen

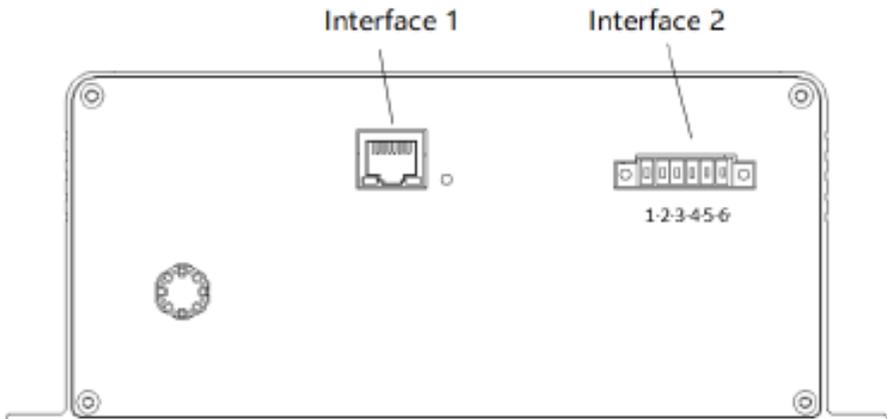
Partikel	
Messbereich	0 Partikel/28,3 l ... 1000000 Partikel/28,3 l
Messkanalgrößen	0,3, 0,5, 1,0, 5,0, 10
Zähleffizienz	50 % @0.3 µm 100 % @≥0.5 µm (bei 25 ±2 °C, 50±10 % r. F.)
Durchflussmenge	28,3 l/min
Temperatur	
Messbereich	-40 °C ... +125 °C
Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit	±0,2 °C (innerhalb 5 ... 60 °C)
Feuchte relativ	
Messbereich	0 % ... 100 %
Auflösung	0,1 %
Genauigkeit	±2 % v. Mw.
Allgemeine technische Daten	
Displaytyp	Touch Display
Displaygröße	3,5 Zoll
Displayaktualisierungsrate	1 x pro Sekunde
Schnittstelle	RS485, Ethernet
Sensor	Laser-Streulicht
Ansprechzeit	8 s
Menüsprache	Englisch, Chinesisch
Schutzklasse (Gerät)	IP30
Spannungsversorgung	24 VDC, 5 A
Steckertyp	Schutzkontaktstecker
Gewicht	1495 g
Tiefe	87 mm
Weitere Abmessungen	Schlauch: Innendurchmesser: 10 mm / Länge: ca. 3 m
Betriebsbedingungen	0 ... 45 °C , 0 ... 95 % r. F.
Lagerbedingungen	-20 ... 60 °C , 0 ... 95 % r. F.

6 Gerätebeschreibung und Pinbelegung

6.1 Produktabmessungen (Einheit: mm, Toleranz: ± 2 mm)



6.2 Pinbelegung

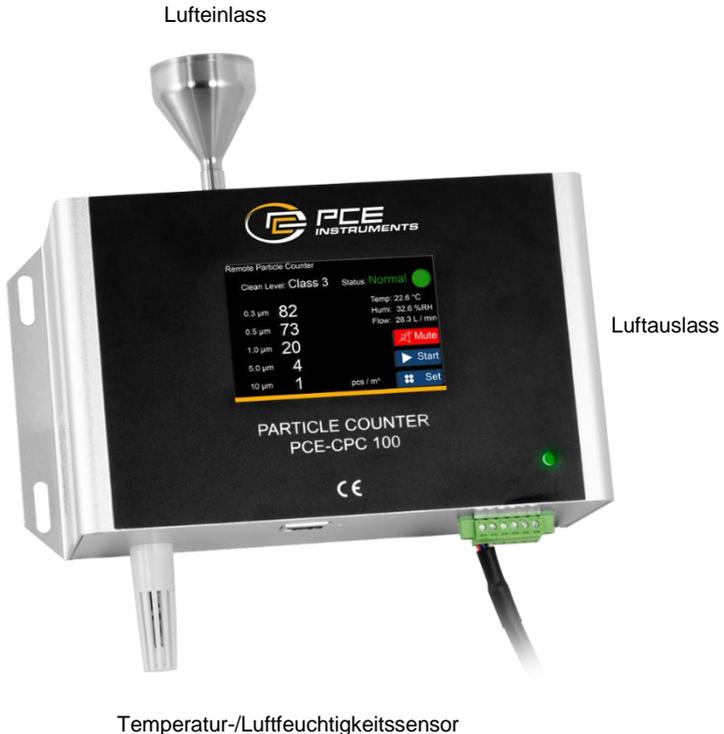


	NR.	PIN	Beschreibung	
Schnittstelle 1	1	VCC	Stromanschluss (+24VDC)	Stecker : KF2EDGRM-3.81-6P-14-gebogene Nadel Buchse : KF2EDGKM--3.81-6P-14
	2	GND	Stromanschluss (GND)	
	3	TB	Kommunikationsschnittstelle (RS485_TB)	
	4	TA	Kommunikationsschnittstelle (RS485_TA)	
	5	A2	Ausgang Originalsignal	
6	A3	Ausgang Originalsignal		
Schnittstelle 2	RJ45			Stecker : HR911105A (Fusida)

7 Installationshinweise

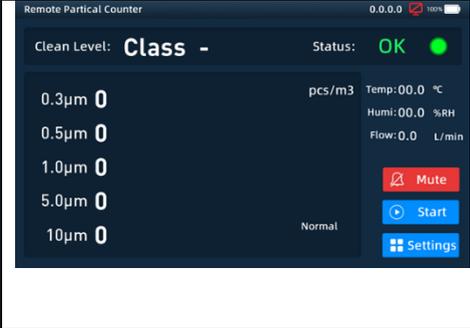
Wenn dieses Produkt im System installiert und verwendet wird, sollte der Luftstrom des Lufteinlasses und des Luftauslasses gleichmäßig sein; um die Staubablagerung auf der Oberfläche des empfindlichen Geräts während des Gebrauchs zu vermeiden, was die Testgenauigkeit des Sensors beeinträchtigt, wird empfohlen, den Sensor wie folgt zu installieren.

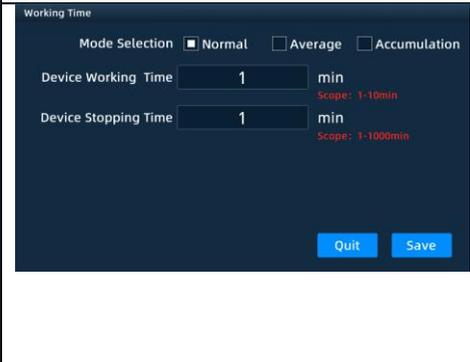
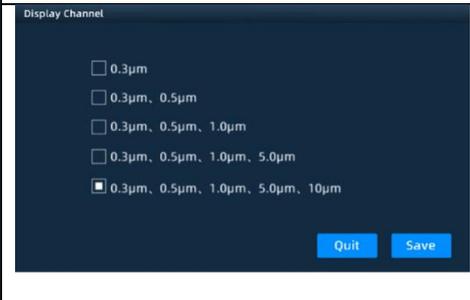
Empfohlene Installationsmethode:



8 Hinweise zur Nutzeroberfläche

Die Touchscreen-Nutzeroberfläche unterstützt die Zählanzeige von Partikeln in fünf Kanälen von 0,3 µm, 0,5 µm, 1,0 µm, 5,0 µm und 10 µm sowie die Bestimmung der Umweltklasse. Außerdem gibt das Gerät bei Überschreitung der Alarmschwellen einen akustischen Alarm und eine Statusanzeige aus. Synchron wird das Hochladen von Daten auf den Server über das MQTT-Protokoll unterstützt.

	<p>Hauptoberfläche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige der Reinheitsklasse, gemäß ISO14644-1 • Anzeige des Alarmstatus (normal in grün; anormal rot blinkend) • Anzeige des Internetverbindungsstatus • Anzeige der Partikelanzahl von 0,3 µm, 0,5 µm, 1,0 µm, 5,0 µm, 10 µm • Anzeige der Partikeleinheit • Anzeige von Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit und Probennahmefluss
	<p>Login-Oberfläche: Geben Sie das Standardpasswort für die Benutzeranmeldung ein, um die Einstellungsoberfläche aufzurufen: 1</p>
	<p>E Einstellungsoberfläche: Es gibt 9 Unterfunktionsmenüs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MQTT-Einstellung • Betriebszeit • Kanalanzeige • Alarmschwellenwerte • Berichtigungsfaktor • Bildschirmhelligkeit • Spracheinstellung • Einstellung der Einheit • Geräteinformationen

 <p>MQTT Setting</p> <p>Server IP <input type="text" value="192"/> . <input type="text" value="168"/> . <input type="text" value="001"/> . <input type="text" value="010"/></p> <p>Port <input type="text" value="1883"/></p> <p>After saving the parameters, you need to restart the device for them to take effect.</p> <p><input type="button" value="Quit"/> <input type="button" value="Save"/></p>	<p>MQTT-Oberfläche:</p> <p>Auf dieser Seite können Sie die IP-Adresse und die Portnummer des Servers einstellen, mit dem eine Verbindung hergestellt werden soll</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung der Server-IP-Adresse • Port-Einstellungen
 <p>Working Time</p> <p>Mode Selection <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Average <input type="checkbox"/> Accumulation</p> <p>Device Working Time <input type="text" value="1"/> min <small>Scope: 1-10min</small></p> <p>Device Stopping Time <input type="text" value="1"/> min <small>Scope: 1-1000min</small></p> <p><input type="button" value="Quit"/> <input type="button" value="Save"/></p>	<p>Oberfläche für die Betriebszeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebszeit des Geräts <p>Der Standardstatus ist 2 Minuten lang in Betrieb und 28 Minuten lang inaktiv, die Grenze liegt bei 2-10 Minuten.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Geräte-Stoppzeit <p>Hier können 2-1000 Minuten gewählt werden.</p>
 <p>Display Channel</p> <p><input type="checkbox"/> 0.3µm</p> <p><input type="checkbox"/> 0.3µm, 0.5µm</p> <p><input type="checkbox"/> 0.3µm, 0.5µm, 1.0µm</p> <p><input type="checkbox"/> 0.3µm, 0.5µm, 1.0µm, 5.0µm</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0.3µm, 0.5µm, 1.0µm, 5.0µm, 10µm</p> <p><input type="button" value="Quit"/> <input type="button" value="Save"/></p>	<p>Oberfläche Displayeinstellung:</p> <p>Der angezeigte Partikelkanal kann über diese Oberfläche eingestellt werden.</p>

Alarm Threshold

Unit: pcs/m³

0.3µm	<input type="text" value="1020"/>	5.0µm	<input type="text" value="2"/>
0.5µm	<input type="text" value="352"/>	10µm	<input type="text" value="2"/>
1.0µm	<input type="text" value="83"/>		

Scope: 0-7000000 pcs/m³

Oberfläche für Alarmschwellen:

Die Alarmschwelle ist standardmäßig auf CLASS 4 eingestellt, Sie können sie entsprechend den tatsächlichen Anforderungen einstellen.

Alarmstrategie:

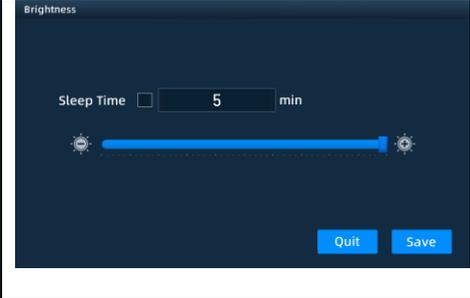
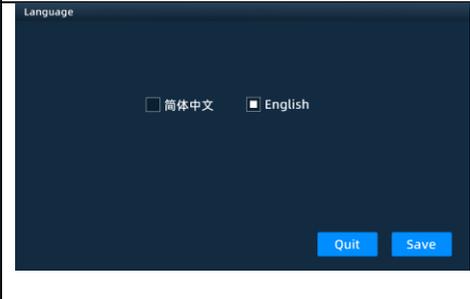
1. Die Schaltfläche "Alarm schließen" wird der Hauptoberfläche hinzugefügt.
2. Wenn die Partikelkonzentration den eingestellten Alarmwert übersteigt, zeigt die Statuslampe anormale Werte an und das rote Licht blinkt, der Summer schlägt Alarm, bis die Konzentration 2 Minuten lang unter dem Alarmwert liegt, die Alarmstatuslampe und der Summer schalten sich aus, die Anzeige ist normal und das Licht bleibt konstant grün.
3. Wenn „Close Alarm“ aktiviert ist, wird der Summer den Alarm für 5 Minuten stoppen, die Statusleuchte ist immer noch abnormal und das rote Licht blinkt, wenn die Konzentration nach 5 Minuten immer noch über dem Standard liegt, geht der Alarm weiter.

Correction Coefficient

0.3µm	<input type="text" value="1.0000"/>	5.0µm	<input type="text" value="1.0000"/>
0.5µm	<input type="text" value="1.0000"/>	10µm	<input type="text" value="1.0000"/>
1.0µm	<input type="text" value="1.0000"/>		

Oberfläche Berichtigungskoeffizient:

- Der Berichtigungskoeffizient wird für die Kalibrierung und Justage der Partikelkanalparameter verwendet. Dies darf aber nur in einem Labor mit zertifizierten Referenzgeräten stattfinden.

	<p>Weitere Einstellungen:</p> <p>Oberfläche für die Bildschirmhelligkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> dient dazu, die Helligkeit des Displays an die Umgebung anzupassen
	<p>Oberfläche zur Spracheinstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> unterstützte Anzeigesprachen: chinesisch und englisch
	<p>Oberfläche zur Geräteeinstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mögliche Einheiten Partikel/m³ und Partikel/28,3L
	<p>Oberfläche für Geräteinformationen:</p> <p>Folgende Informationen können über diese Oberfläche abgerufen werden:</p> <p>UI-Version, Softwareversion, Produktnummer sowie Hersteller- und Kontaktinformationen</p>

9 RS485 Kommunikationsprotokoll

9.1 Überblick über das Protokoll

9.1.1 Serielles RS485-Kommunikationsprotokoll

- 1) Bei den Daten dieses Protokolls handelt es sich um hexadezimale Daten. Zum Beispiel ist "46" [70] in dezimal.
- 2) [xx] sind Einzelbyte-Daten (ohne Vorzeichen, 0-255); bei Doppelbyte-Daten steht das höherwertige Byte vorne und das niederwertige Byte hinten.
- 3) Baudrate: 9600b/s; Datenbits: 8 Bits; Stoppbits: 1 Bit; Paritätsbit: keine.

9.2 Format des Kommunikationsprotokolls

Das Gerät verwendet das Modbus-RTU-Kommunikationsprotokoll und die Anforderungen sind wie folgt:

- 1) Das Gerät fungiert als Slave;
- 2) Mit dem Funktionscode Modbus 03 (Read Holding Registers) können der Gerätestatus und die Daten gelesen werden; mit dem Funktionscode Modbus 06 (Preset Single Register) kann der Gerätestatus eingestellt werden.
- 3) Wenn der Funktionscode in der gesendeten Nachricht nicht den Anforderungen entspricht, antwortet das Gerät mit dem Fehlercode 01 (ILLEGAL FUNCTION) durch die Funktionscode-Meldung 81; wenn die Abfrageadresse in der gesendeten Nachricht nicht den Anforderungen entspricht, meldet das Gerät den Funktionscode 81. Die Textantwort meldet den Fehlercode 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

9.3 Werkseitige Standardeinstellungen des Geräts

- 1) Die Werksadresse ist standardmäßig 01.
- 2) Die Werkseinstellung ist der intermittierende Arbeitsmodus. (Arbeit 2 Min./Ruhe 28 Min.)
- 3) In der Werkseinstellung sind alle Benutzerkoeffizienten auf 1,0000 eingestellt.
- 4) Die werksseitige Standardeinstellung für die Durchflussmenge ist 28,3 l/min (kann nicht beliebig geändert werden).

9.4 Code prüfen

CRC-16 (Modbus), höherwertiges Byte zuerst, niederwertiges Byte danach

9.5 Tabelle Registeradressen

Beschreibung der Einschränkung

- 1) Nur-Lese-Register und lesbare und beschreibbare Register dürfen sich nicht überschneiden.
- 2) Es ist nur die Funktion des Schreibens eines einzelnen Registers implementiert, das Schreiben mehrerer Register ist nicht möglich.
- 3) Die Gesamtzahl der Register ist begrenzt, derzeit werden 32 Eingaberegister und 32 Halteregister unterstützt.
- 4) Die aktuelle Version unterstützt keine Dateiübertragung mit großen Datenmengen.
- 5) Alle Register sind 16-Bit-Wörter und die Registeradresse ist die Registernummer 1, siehe Tabellen 1 und 2.

Daten Nr.	Adresse	Definition	Erläuterung
IR1	00H		Version Nr. (100+)
IR2	01H		Reserve
IR3	02H		Reserve
IR4	03H	Die Anzahl der Partikel >0,3µm	≥0,3µm Partikelmenge höherwertiges Byte
IR5	04H	Die Anzahl der Partikel >0,3µm	≥0,3µm Partikelmenge niederwertiges Byte
IR6	05H	Die Anzahl der Partikel >0,5µm	≥0,5µm Partikelmenge höherwertiges Byte
IR7	06H	Die Anzahl der Partikel >0,5µm	≥0,5µm Partikelmenge niederwertiges Byte
IR8	07H	Die Anzahl der Partikel >1,0µm	≥1,0µm Partikelmenge höherwertiges Byte
IR9	08H	Die Anzahl der Partikel >1,0µm	≥1,0µm Partikelmenge niederwertiges Byte
IR10	09H		Reserve
IR11	0AH		Reserve
IR12	0BH	Die Anzahl der Partikel >5,0µm	≥5,0µm Partikelmenge höherwertiges Byte
IR13	0CH	Die Anzahl der Partikel >5,0µm	≥5,0µm Partikelmenge niederwertiges Byte
IR14	0DH	Die Anzahl der Partikel >10µm	≥10µm Partikelmenge höherwertiges Byte
IR15	0EH	Die Anzahl der Partikel >10µm	≥10µm Partikelmenge niederwertiges Byte
IR16	0FH		Reserve
IR17	10H		Reserve
IR18	11H		Reserve
IR19	12H		Reserve
IR20	13H		Reserve
IR21	14H		Reserve
IR22	15H		Reserve
IR23	16H		Reserve
IR24	17H	Wert des Gasdurchflusses	Tatsächlicher Gasdurchflusswert multipliziert mit 100
IR25	18H	Temperaturwert	Tatsächlicher Temperaturwert multipliziert mit 100
IR26	19H	Wert der Luftfeuchtigkeit	Tatsächlicher Feuchtigkeitswert multipliziert mit 100

IR27	1AH		Reserve
IR28	1BH		Reserve
IR29	1CH		Reserve
IR30	1DH		Reserve
IR31	1EH		Reserve
IR32	1FH		Reserve

Tabelle 1: Eingaberegister

Daten Nr.	Adresse	Definition	Erläuterung
IR1	00H		Reserve
IR2	01H		Reserve
IR3	02H	Register zur Adress-einstellung	Slave-Adresse (1-247)
IR4	03H		Reserve
IR5	04H		Reserve
IR6	05H		Reserve
IR7	06H		Reserve
IR8	07H		Reserve
IR9	08H		Reserve
IR10	09H		Reserve
IR11	0AH		Reserve
IR12	0BH		Reserve
IR13	0CH		Reserve
IR14	0DH	Intermittierende Stopzeit des Geräts	Eingestellte Zeit für intermittierenden Stopp des Geräts (min)
IR15	0EH	Gerätesteuerung Durchflussmenge	Eingestellter Gasdurchsatz multipliziert mit 100
IR16	0FH	Intermittierende Betriebszeit des Geräts	Einstellen der intermittierenden Betriebszeit des Geräts (min)
IR17	10H		Reserve
IR18	11H		Reserve
IR19	12H		Reserve

IR20	13H		Reserve
IR21	14H		Reserve
IR22	15H		Reserve
IR23	16H		Reserve
IR24	17H		Reserve
IR25	18H		Reserve
IR26	19H		Reserve
IR27	1AH		Reserve
IR28	1BH		Reserve
IR29	1CH		Reserve
IR30	1DH		Reserve
IR31	1EH		Reserve
IR32	1FH		Reserve

Tabelle 2: Halterregister

9.6 Das Format des Host-Kommunikationsprotokolls

Beschreibung des Funktionscodes

Das PCE-CPC 100 unterstützt die folgenden Funktionscodes:

- 0x03: Halterregister lesen
- 0x04: Eingangsregister lesen
- 0x06: ein einzelnes Register schreiben

9.7 Befehlsbeispiel

Anwendungsbedingungen

- 1) Angenommen, es gibt nur einen Sensor.
- 2) Alle Daten sind hexadezimal und DFX muss bei der Berechnung der Daten in Dezimalzahlen umgewandelt werden.
- 3) Beschreibung der Symbole:
 - ① IP ist die Geräteadresse.
 - ② CRC16 ist eine Zwei-Byte-Prüfung von MODBUSCRC16, wobei das höherwertige Byte vorne und das niederwertige Byte hinten liegt.
 - ③ CS ist 0-ADD8 und Prüfung, das niedrigste Byte der vorherigen Daten und das +CS Ergebnis ist 0x00.
 - ④ DF1 DF2 DF3 DF4 stellen unsichere Daten dar.

9.7.1 Lesen von Partikeln >0,3µm, >0,5µm, >1,0µm, >5,0µm, >10µm in jedem Kanal

9.7.1.1 Partikelanzahl >0,3µm lesen

Senden: IP 04 00 03 00 02 CRC16

Antwort: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Beschreibung: >0,3µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel/28.3L)

9.7.1.2 Partikelanzahl >0,5µm lesen

Senden: IP 04 00 05 00 02 CRC16

Antwort: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Beschreibung: >0,5µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel /28,3L)

9.7.1.3 Partikelanzahl >1,0µm lesen

Senden: IP 04 00 07 00 02 CRC16

Antwort: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Beschreibung: >1,0µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel /28.3L)

9.7.1.4 Partikelanzahl >5,0µm lesen

Senden: IP 04 00 0B 00 02 CRC16

Antwort: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Beschreibung: >5,0µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel /28,3L)

9.7.1.5 Partikelanzahl >10µm lesen

Senden: IP 04 00 0D 00 02 CRC16

Antwort: IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

Beschreibung: >10µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel /28,3L)

9.7.2 Echtzeit-Gasdurchflusswert ablesen

Senden: IP 04 00 17 00 01 CRC16

Antwort: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Echtzeit-Gasdurchflusswert = $(DF1*256+DF2)/100$ (L/min)

9.7.3 Echtzeit-Temperaturwert lesen

Senden: IP 04 00 18 00 01 CRC16

Antwort: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Echtzeit-Temperaturwert = $(DF1*256+DF2)/100(^{\circ}C)$

9.7.4 Echtzeit-Feuchtigkeitswert lesen

Senden: IP 04 00 19 00 01 CRC16

Antwort: IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Echtzeit-Feuchtigkeitswert = $(DF1*256+DF2)/100(\%)$

9.7.5 Kontinuierliches Lesen von Eingangsregisterdaten

Senden: IP 04 00 03 00 17 CRC16

Antwort: IP 04 2E DF1-DF46 CRC16

Beschreibung:

>0,3µm Partikelanzahl = $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (Partikel/28,3L)

>0,5µm Partikelanzahl = $DF5*256^3+DF6*256^2+DF7*256+DF8$ (Partikel/28,3L)

>1,0µm Partikelanzahl = $DF9*256^3+DF10*256^2+DF11*256+DF12$ (Partikel/28,3L)

>5,0µm Partikelanzahl = $DF17*256^3+DF18*256^2+DF19*256+DF20$ (Partikel/28,3L)

>10µm Partikelanzahl = $DF21*256^3+DF22*256^2+DF23*256+DF24$ (Partikel/28,3L)

Echtzeit-Gasdurchflusswert = $(DF41*256+DF42)/100$ (L/min)

Echtzeit-Temperaturwert = $(DF43*256+DF44)/100$ (°C)

Echtzeit-Feuchtigkeitswert = $(DF45*256+DF46)/100$ (%)

9.7.6 Geräteadresse lesen

Senden: IP 03 00 02 00 01 CRC16

Antwort: IP 03 02 00 DF1 CRC16

Beschreibung: Geräteadresse ist DF1

9.7.7 Ablesen der Intervallbetriebs-Stoppzeit des Geräts

Senden: IP 03 00 0D 00 01 CRC16

Antwort: IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Intermittierende Stoppzeit des Geräts = $DF1*256+DF2$ (min)

9.7.8 Ablesen der intermittierenden Betriebszeit des Gerätes

Senden: IP 03 00 0F 00 01 CRC16

Antwort: IP 03 02 DF1 DF2CRC16

Beschreibung: Intermittierende Betriebszeit des Geräts = $DF1*256+DF2$ (min)

9.7.9 Geräteeinstellung Durchflussgröße lesen

Senden: IP 03 00 0E 00 01 CRC16

Antwort: IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Geräteeinstellung Durchflussmenge= $(DF1*256+DF2)/100$ (L/min)

9.7.10 Ändern der Geräteadresse (der einstellbare Adressbereich ist 1-254)

Senden: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP ist die Geräteadresse vor der Änderung)

Antwort: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP ist die geänderte Geräteadresse)

Beschreibung: DF1 ist die Geräteadresse, die geändert werden muss.

9.7.11 Ändern der Stoppzeit des Geräts (der einstellbare Zeitbereich ist 0-10000)

Senden: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

Antwort: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

Beschreibung:

1. Gerätestoppzeit = $DF1*256+DF2$ (min)

2. Wenn die intermittierende Stoppzeit auf 0 eingestellt ist, läuft das Gerät weiter.

9.7.12 Ändern der Betriebszeit des Geräts (der einstellbare Zeitbereich beträgt 1-10000)

Senden: IP 06 00 0F DF1 DF2 CRC16

Antwort: IP 06 00 0F DF1 DF2CRC16

Beschreibung: Betriebszeit des Geräts = $DF1*256+DF2$ (min), wenn die intermittierende Stoppzeit auf 0 eingestellt ist, läuft das Gerät weiter, der Betriebszeit für die Arbeitszeit ist ungültig.

9.7.13 Ändern der vom Steuergerät eingestellten Durchflussmenge (die Durchflussmenge kann im Bereich von 15,0L/min - 35L/min eingestellt werden)

Senden: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

Antwort: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

Beschreibung: Die geänderte Durchflussmenge= $(DF1*256+DF2)/100$ (L/min)

9.7.14 Abfrage der Geräteadresse

Senden: 11 02 55 FF CS

Antwort: 16 02 55 DF1 CS

Beschreibung: Im Betriebsmodus lautet die Adresse des Abfragegeräts DF1

9.7.15 Abfrage der Versionsnummer der Software

Senden: 11 02 1E IP CS

Antwort: 16 11 1E IP DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15 CS

Beschreibung: Die Versionsnummer ist DF1-DF15, die ASCII-Zeichenkette ist die Software-Versionsnummer

9.7.16 MQTT-Server IP und Portnummer abfragen

Senden: 11 01 67 CS

Antwort: 16 07 67 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

Beschreibung: MQTT-Server-IP- und Port-Nummer-Format:[IP1]:[IP2]:[IP3]:[IP4]:[PORT]
IP1=DF1,IP2=DF2, IP3=DF3, IP4=DF4, PORT=DF5*256+DF6

9.7.17 Ändern der MQTT-Server-IP und Portnummer

Senden: 11 07 66 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

Antwort: 16 01 66 83

Beschreibung: MQTT-Server IP- und Portnummern-Format: [IP1]:[IP2]:[IP3]:[IP4]:[PORT]
IP1=DF1,IP2=DF2, IP3=DF3, IP4=DF4, PORT=DF5*256+DF6

10 MQTT-Kommunikationsprotokoll

10.1 Überblick über das Protokoll

- Dieses Gerät unterstützt das DHCP-Protokoll und kann die IP-Adresse automatisch beziehen
- Die MQTT-Protokollversion: MQTT V3.1.1. wird unterstützt
- Verwendung des Datenformats JSON
- Anweisungen zur Kalibrierung des Geräts wird unterstützt

10.2 Themenliste

Weg	Thema	Beschreibung
Server->MCU	/product ID/device ID/function/invoke	Server sendet Sofortbefehl (CMD-1~CMD-10)
MCU->Server	/product ID/device ID/function/invoke/reply	Antwort auf den Sendebefehl des Servers (ACK): teilt dem Server die empfangene Nummer mit Gemäß (CMD-999)
MCU->Server	/product ID/device ID/properties/report	Gerät meldet periodisch Daten, Zyklus ist intermittierender Betriebszyklus (konfigurierbar) (CMD-168) Antwort auf die vom Server gesendeten Daten (CMD-101 ~ CMD-110)

10.21 Definition der Authentifizierung

Produkt-ID: PCE-CPC 100

deviceID :Seriennummer des Geräts

secureId : sifanguangdian

secureKey: 123456

var clientId = deviceID(device SN)

var username = secureId+"|" +deviceID; // Verketteten Sie das Benutzerpasswort

var password = md5(username+"|" +secureKey); // Verwenden Sie md5, um die
Zusammenfassung zu erzeugen

10.22 Regel der Nachrichten

Nachrichten werden in einem einheitlichen Format geliefert, wobei das Input-Objekt den Inhalt der Nachricht darstellt. Alle Inhalte von Sendeanweisungen werden in Eingängen gespeichert.

Schlüsselwert	Typen	Beschreibung
cmd	Zeichenfolge	Befehlsnummer
inputs	Objekt	Inhalt der Downlink-Nachricht
desired	Objekt	Inhalt der Uplink-Nachricht
messageld	Zeichenfolge	Nachricht Id

Hinweis:

Alle absteigenden Anweisungen müssen die Felder "messageld" und "inputs" enthalten und das Feld "inputs" muss mit dem Feld cmd beginnen. messageld des Uplink-ACK = messageld des Downlink-ACK

10.22.1 Befehlsliste

MCU->Server (Downlink)

Befehl	Beschreibung
CMD-1	Partikelanzahl ablesen
CMD-2	Ablesen des Echtzeit-Gasdurchflusswertes
CMD-3	Ablesen der Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte in Echtzeit
CMD-4	Ablesen des Partikelmengenkoeffizienten
CMD-5	Ablesen der Alarmschwelle
CMD-6	Ablesen der Stoppzeit für den intermittierenden Betrieb des Geräts
CMD-7	Abfrage des SN-Codes und der Firmware-Version
CMD-8	Ändern der Geräteparameter

MCU->Server (Uplink)

Befehl	Beschreibung
CMD-101	Hochladen der Partikelanzahl
CMD-102	Hochladen des Echtzeit-Gasdurchflusswertes
CMD-103	Hochladen der Echtzeit-Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte
CMD-104	Hochladen des Partikelmengenkoeffizienten
CMD-105	Hochladen der Alarmschwelle
CMD-106	Hochladen der intermittierenden Betriebsstoppzeit des Geräts
CMD-107	SN-Code und Firmware-Version hochladen
CMD-108	Ändern der Antwort der Geräteparameter
CMD-168	Regelmäßige automatische Meldung der Daten
CMD-999	Uplink ACK (Empfangsbestätigung des Befehls an den Server)

10.23 Spezifikation der Befehle

10.23.1 Partikelanzahl lesen CMD-1

Beschreibung: Lesen von >0.3µm, >0.5µm, >1.0µm, >5.0µm, >10µm der Partikelanzahl in jedem Kanal

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

Beispiel:

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
"messageId": "1574326733176995841",
"deviceId": "173072083110001",
"timestamp": 1664183717422,
"functionId": "CMD1",
"messageType": "INVOKE_FUNCTION",
"inputs": [{"cmd": "CMD-1"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
"messageId": "1574326733176995841",
"cmd": "CMD-999",
"output": "success"
}
```

Uplink Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
particles_0.3um	Nummer	>0,3µm Partikelanzahl
particles_0.5um	Nummer	>0,5µm Partikelanzahl
particles_1.0um	Nummer	>1,0µm Partikelanzahl
particles_5.0um	Nummer	>5,0µm Partikelanzahl
particles_10um	Nummer	>10µm Partikelanzahl
Unit	Zeichenfolge	Einheit (Partikel/m ³ oder Partikel/28,3L)

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-101",
"desired": {
"particles_0.3um" : 123,
"particles_0.5um" : 123,
"particles_1.0um" : 123,
"particles_5.0um" : 123,
"particles_10um" : 123,
"unit": "pcs/28.3L "
}
}
```

10.23.2 Ablesen des Echtzeit-Gasdurchflusswertes CMD-2

Beschreibung: Lesen des Echtzeit-Gasdurchflusswertes, Einheit ist (L/min)

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": "1664183717422",
  "functionId": "CMD2",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-2"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
gas_flow	Zahl(Fließkommawert)	Echtzeit-Gasdurchflusswert (Einheit: L/min)

```
topic :/prodcutID/deviceID/properties/report {
  "cmd": "CMD-102",
  "desired": {
    "gas_flow" : 28.3
  }
}
```

10.23.3 Ablesen der Echtzeit-Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte CMD-3

Beschreibung: Lesen der Echtzeit-Temperatur und -Luftfeuchtigkeit. Die Temperatur wird in Umgebungstemperatur und Hohlraumtemperatur unterteilt

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": "1664183717422",
  "functionId": "CMD3",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-3"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
temperature	Zahl- Fließkommawert	Umgebungstemperatur / ° C
humidity	Zahl- Fließkommawert	Umgebungsfeuchtigkeit / r. F. %

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-103",
  "desired": {
    "temperature": 25.6,
    "humidity": 45.7,
  }
}
```

10.23.4 Ablesen des Partikelmengenkoeffizienten CMD-4

Beschreibung: Lesen des Partikelmengenkoeffizienten

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": "1664183717422",
  "functionId": "CMD4",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-4"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
particles_coef_0.3um	Zahl-Ganzzahl	>0,3µm Partikelanzahl, 10000-mal größerer Wirkungsgrad
particles_coef_0.5um	Zahl-Ganzzahl	>0,5µm Partikelanzahl, 10000-mal größerer Wirkungsgrad
particles_coef_1.0um	Zahl-Ganzzahl	>1,0 µm Partikelanzahl Benutzerkoeffizient, 10000-mal größer
particles_coef_5.0um	Zahl-Ganzzahl	>5,0 µm Partikelanzahl Benutzerkoeffizient, 10000-mal größer
particles_coef_10um	Zahl-Ganzzahl	>10µm Partikelanzahl Benutzerkoeffizient, 10000 -mal größer

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-104",
  "desired": {
    "particles_coef_0.3um" : 123,
    "particles_coef_0.5um" : 123,
    "particles_coef_1.0um" : 123,
    "particles_coef_5.0um" : 123,
    "particles_coef_10um" : 123
  }
}
```

10.23.5 Alarmschwellenwert lesen CMD-5

Beschreibung: Alarmschwellenwert lesen

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": "1664183717422",
  "functionId": "CMD5",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-5"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
alarm_threshold_0.3um	Nummer	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_0.5um	Nummer	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_1.0um	Nummer	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_5.0um	Nummer	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_10um	Nummer	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
Unit	Zeichenfolge	Einheit (Stück/m ³)

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-105",
  "desired": {
    "alarm_threshold_0.3um": 123,
    "alarm_threshold_0.5um" : 123,
    "alarm_threshold_1.0um" : 123,
    "alarm_threshold_5.0um" : 123,
    "alarm_threshold_10um" : 123,
    "Unit": "pcs/m3"
  }
}
```

10.23.6 Ablesen der intermittierenden Betriebsstopzeit des Gerätes CMD-6

Beschreibung: Auslesen der Intervallbetriebs-Stoppzeit des Geräts

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": "1664183717422",
  "functionId": "CMD6",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-6"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
work_stop_time	Zahl - formende Zahl	Die Gerätestoppzeit/min kann nicht 0 sein, sonst ist der Einstellwert ungültig.
Work_run_time	Zahl - formende Zahl	Zeit für intermittierenden Betrieb des Geräts /min kann nicht 0 sein, sonst ist der Einstellwert ungültig. Aktives Hochladen von MQTT-Daten nach Ablauf der Laufzeit

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-106",
  "desired": {
    "work_stop_time" : 10,
    "work_run_time" : 2
  }
}
```

10.23.7 Abfrage des SN-Codes und der Firmware-Version CMD-7

Beschreibung: Abfrage des SN-Codes und der Firmware-Version

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD7",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-7"}]
}
```

Uplink ACK (Acknowledgement message of receiving the instruction, which informs the server that the instruction was received) :

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
sn	Zeichenfolge	Geräte-SN
sw_version	Zeichenfolge	Software-Version

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-107",
  "desired": {
    "sn" : "123456789",
    "sw_version" : "xxx"
  }
}
```

10.23.8 Ändern der Geräteparameter CMD-8

Beschreibung: Ändern der Geräteparameter CMD-8

Downlink-Befehl:

Parameter	Typ	Beschreibung
particles_coef_0.3um	Zahl	>0,3µm benutzerdefinierter Koeffizient Partikelanzahl, Bereich 1000 ... 65000, 10000-mal größer, tatsächlicher Koeffizient ist 0,1 ... 6,5
particles_coef_0.5um	Zahl	>0,5µm benutzerdefinierter Koeffizient Partikelanzahl, Bereich 1000 ... 65000, 10000-mal größer, tatsächlicher Koeffizient ist 0,1 ... 6,5
particles_coef_1.0um	Zahl	>1,0µm benutzerdefinierter Koeffizient Partikelanzahl, Bereich 1000 ... 65000, 10000-mal größer, tatsächlicher Koeffizient ist 0,1 ... 6,5
particles_coef_5.0um	Zahl	>5,0µm benutzerdefinierter Koeffizient Partikelanzahl, Bereich 1000 ... 65000, 10000-mal größer, tatsächlicher Koeffizient ist 0,1 ... 6,5
particles_coef_10um	Zahl	>10µm benutzerdefinierter Koeffizient Partikelanzahl, Bereich 1000 ... 65000, 10000-mal größer, tatsächlicher Koeffizient ist 0,1 ... 6,5
work_stop_time	Zahl	Gerätestoppzeit
work_run_time	Zahl	Betriebszeit des Geräts
alarm_threshold_0.3um	Zahl	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_0.5um	Zahl	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_1.0um	Zahl	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_5.0um	Zahl	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert
alarm_threshold_10um	Zahl	>0,3µm Partikel-Alarmschwellenwert

Hinweis:

1. Vor dem Ändern von alarm_threshold_** muss die Einheit der aktuellen Gerätepartikelzahl gelöscht werden. Die vom Gerät empfangene Alarmschwelle wird auf der Grundlage der Einheit der aktuellen Partikelzahl festgelegt.

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD8",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [
    { "cmd": "CMD-8" },
    { "particles_coef_1.0um": 12345 },
    { "work_run_time": 45 }
  ]
}
```

Uplink ACK (Empfangsbestätigung des Befehls an den Server):

TOPIC : /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
Ergebnis	Zeichenfolge	Erfolg oder Misserfolg

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "sn" : "123456789",
  "cmd" : "CMD-108",
  "desired": {
    "result" : "success"
  }
}
```

10.23.9 Automatisch regelmäßig Daten melden CMD-168

Das Gerät meldet die Daten automatisch in regelmäßigen Abständen, ohne dass der Server Datenpakete anfordert.

Der Zeitraum für den automatischen Bericht ist der intermittierende Betriebszeitraum (eingestellt mit CMD-8). Nach Ablauf einer Betriebsperiode wird der automatische Bericht einmal hochgeladen

Liste der Uplink-Daten:

Parameter	Typ	Beschreibung
particles_0.3um	Zahl	>0,3µm Partikelanzahl
particles_0.5um	Zahl	>0,5µm Partikelanzahl
particles_1.0um	Zahl	>1,0µm Partikelanzahl
particles_5.0um	Zahl	>5,0µm Partikelanzahl
particles_10um	Zahl	>10µm Partikelanzahl
Unit	Zeichenfolge	Einheit (Partikel/m3 oder Partikel/28,3L)
temperature	Zahl- Fließkommawert	Umgebungstemperatur / °C
humidity	Zahl- Fließkommawert	Umgebungsfeuchtigkeit / r. F. %

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
"cmd": "CMD-168",
  "desired":{
    "particles_0.3um" : 123,
    "particles_0.5um" : 123,
    "particles_1.0um" : 123,
    "particles_5.0um" : 123,
"particles_10um" : 123,

"unit": "pcs/m3",
    "temperature" : 25.6,
    "humidity" : 45.7,
  }
}
```

11 Lieferumfang

- 1 x Staubmessgerät PCE-CPC 100
- 1 x isokinetische Sonde
- 1 x Schlauch ca. 3 m
- 1 x Netzkabel
- 1 x Netzteil 24 V / 5 A
- 1 x Bedienungsanleitung

12 Kontakt

Bei Fragen, Anregungen oder auch technischen Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die entsprechenden Kontaktinformationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

13 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.



PCE Instruments Kontaktinformationen

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

United States of America

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Denmark

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk