



CHM 15k / CHM 15 k-x Wolkenhöhenmessgeräte (Ceilometer)



Lesen Sie dieses Bedienerhandbuch bitte vor Inbetriebnahme des Wolkenhöhenmessgerätes CHM 15k / CHM 15k-x sorgfältig durch.

Nur so gehen Sie sicher, dass Sie die Leistungsfähigkeit Ihres neuen Wolkenhöhenmessgerätes voll nutzen können.

Weiterentwicklungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

Redaktionsschluss: Mai 2009

Dokumentationsnummer: 014008-001-98-05-0509

JENOPTIK | Verteidigung & Zivile Systeme

Geschäftsbereich Sensorik
JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH
07745 Jena/Germany

Telefon: +49 3641 65-3041

Telefax: +49 3641 65-3573

E-Mail: sensor.service@jenoptik.com (Technischer Support)

E-Mail: sensor.sales@jenoptik.com (Vertrieb)

Internet: www.jenoptik-los.com

Datum	Ausgabe	Erläuterungen
Dezember 09	05	erstellt



Hinweis

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Foto, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

Das Handbuch wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden, die sich durch Nichtbeachtung der im Handbuch enthaltenen Informationen ergeben.

1	Grundlegende Informationen	5
1.1	Hinweise zum Bedienerhandbuch	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2	Sicherheit	6
2.1	Normen und Richtlinien	6
2.2	Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen	6
2.3	Sicherheitshinweise zum Lasersystem	6
2.4	Anforderungen an das Personal	7
2.5	Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme und Reinigung	7
2.6	Sicherheitskennzeichnung	8
2.6.1	Bedienerhandbuch	8
2.6.2	Gerät	9
3	Technische Daten	10
4	Technische Beschreibung	12
4.1	Allgemeines	12
4.2	Aufbau des CHM 15k	12
4.3	Funktionsschema	14
4.3.1	Signalaufnahme	14
4.3.2	Funktionskontrolle und Gerätestatus	15
5	Transport, Lieferumfang	16
6	Installation	17
6.1	Aufstellen des CHM 15k	18
6.1.1	Vorbereitende Arbeiten	18
6.1.2	Aufstellen auf Fundament	18
6.2	Elektrische Installation	22
7	Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	23
7.1	Inbetriebnahme	23
7.2	Außerbetriebnahme	25
7.3	Entsorgung	25
8	Kommunikation über RS485	26
8.1	Gerätekonfiguration	26
8.1.1	Auslesen eines Parameters	29
8.1.2	Setzen eines Parameters	29
8.1.3	Baudratenänderung	30
8.1.4	Neustart des internen PC/Werkseinstellungen	30
8.1.5	Ändern der Messzeit	31
8.1.6	Datum und Zeit ändern	31
8.2	Datenabfrage	31
8.2.1	Transfermodus 0: Pollingbetrieb	32
8.2.2	Automatischer Ausgabemodus	32
8.2.3	Standarddatentelegramm	32
8.2.4	Erweitertes Datentelegramm	34
8.2.5	Rohdatentelegramm	36
8.3	Alternative Telegrammabfrage	39

8.4	Aufbau des NetCDF-Formates	40
8.4.1	Allgemeines.	40
8.4.2	Grundlagen	40
8.4.3	Dateinamen.	40
8.4.4	Formataufbau	41
8.5	Servicecodes	43
8.6	Software Update	44
9	Datenauswertung	45
9.1	Laserfernerkundung mit dem CHM 15k	45
9.2	Bestimmung von Wolkenhöhen.	45
9.3	Wolkeneindringtiefe	46
9.4	Bestimmung des maximalen Detektionsbereiches	46
9.5	Vertikale optische Sichtweite	46
9.6	Niederschlag und Nebel.	47
9.7	Gemischte Schichthöhen	47
9.8	Parameter zur Datenauswertung	47
10	Reinigung	49
11	Hinweise zur Wartung und zum Service.	51
12	JO-DataClient - Terminal software for CHM15k	54
12.1	Introduction	54
12.1.1	Menus and Commands	54
12.1.2	Communication.	55
12.1.3	Raw Data	57
12.1.4	Telegram & Cloud layer	58
12.1.5	Service Code	59
12.1.6	Software Update	60
12.1.7	General available controls or indicators	63
12.2	Command line parameters	63
	Abbildungsverzeichnis	66
	Tabellenverzeichnis	67
	Anhang - Inhaltsverzeichnis Servicehandbuch	68
	Anhang - Beispiel einer Parameterliste	69
	Anhang - Software Version	72
	Konformitätserklärung.	73

1 Grundlegende Informationen

Das vorliegende Bedienerhandbuch vermittelt die Kenntnisse, die zum Betreiben des Wolkenhöhenmessgerätes CHM 15k erforderlich sind.

1.1 Hinweise zum Bedienerhandbuch

Das Bedienerhandbuch ist in 11 Kapitel gegliedert. Jede Seite enthält in der Kopfzeile die Kapitelüberschrift des jeweiligen Kapitels.

Die Fußzeile jeder Seite enthält Ausgabe, Ausgabedatum und Seitennummer.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebssicherheit des CHM 15k ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben in diesem Bedienerhandbuch gewährleistet.

Das Gerät darf nur für den 1-phasigen Betrieb am öffentlichen Niederspannungsnetz gemäß IEC38, 6. Ausgabe 1983, verwendet werden.

Das Wolkenhöhenmessgerät darf nur bis zu einem Kippwinkel von max. 20° genutzt werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß! Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Betreiber.

Eine waagerechte Nutzung wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Zum einwandfreien Betrieb ist ein regelmäßiger Reinigungs- und Wartungszyklus einzuhalten (siehe Kap. 10 bzw. Servicehandbuch).

2 Sicherheit

2.1 Normen und Richtlinien

Um Lasergeräte sicher zu betreiben, sind alle Normen, Richtlinien und Vorschriften für Lasersicherheit und Laserstrahlenschutz von Herstellern und Anwendern von Lasergeräten zu beachten (siehe Konformitätserklärung).

Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k wird nach folgenden Normen und Richtlinien gebaut und geprüft:

1. Richtlinie 89/336/EWG
des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) unter Anwendung der Normen EN 61326 und EN 55011
2. 73/23/EWG
Richtlinie des Rates vom 19. Februar 1973 betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG), Abl. Nr. L 77 vom 26. März 1973, S. 204, geändert durch die Richtlinie (93/68/EWG), Abl. Nr. L 220 vom 30. August 1993, S. 1.
unter Anwendung der Normen
 - EN 60825-1; Sicherheit von Laser-Einrichtungen
 - EN 61010-1; Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

Das CHM 15k ist entsprechend der DIN EN 60825-1:2003-10 und seinem Gefährdungspotential in die Laserklasse 1M eingestuft.

2.2 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen

- Alle Sicherheitshinweise in diesem Bedienerhandbuch und in allen mitgelieferten Dokumenten sind zu beachten und einzuhalten.
- Das Bedienerhandbuch muss dem Personal jederzeit zugänglich sein.
- Das CHM 15k darf nur bei geschlossener Geräte-Innentür betrieben werden.
- Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k darf nur mit einer Nennspannung von 230 V AC betrieben werden.

2.3 Sicherheitshinweise zum Lasersystem

Aus dem Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k tritt unsichtbare Laserstrahlung der Wellenlänge 1064 nm aus. Es wird ein Laserstrahl mit sehr geringer Divergenz ($<0,5$ mrad) und einem Strahldurchmesser von 90 mm ausgesendet.

- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Nicht unnötig der unsichtbaren Laserstrahlung aussetzen.
- Der Laserstrahl darf auf keinen Fall mit optischen Instrumenten insbesondere Ferngläsern betrachtet werden.
- **Bei längerem Betrachten kann auch Laserstrahlung der Klasse 1M Augenschädigungen, wie Blendungen und Augenreizungen, verursachen und bis zur vollständigen Erblindung führen.**

- Der Weg des Laserstrahls muss frei von reflektierenden Materialien sein.
- Alle Hinweise insbesondere zum Austritt der Laserstrahlung (siehe auch Kap. 2.6 – Sicherheitskennzeichnung) sind zu beachten.

2.4 Anforderungen an das Personal

- Das CHM 15k darf nur von geschultem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Personal aufgestellt und in Betrieb genommen werden.
- Wartungs- und Justagearbeiten am CHM 15k dürfen nur vom Servicepersonal der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH oder von autorisiertem und geschultem Personal des Kunden ausgeführt werden.
- Jede Person, die beauftragt ist, das CHM 15k aufzustellen und in Betrieb zu nehmen, muss das komplette Bedienerhandbuch gelesen und verstanden haben.
- Bei allen Arbeiten am Gerät darf das Personal nicht übermüdet sein und nicht unter Einfluss von Alkohol, Medikamenten oder Rauschmitteln stehen. Das Personal darf keine körperlichen Einschränkungen besitzen, die Aufmerksamkeit und Urteilsvermögen zeitweilig oder auf Dauer einschränken.

2.5 Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme und Reinigung

- Das CHM 15k darf nur in verpacktem Zustand und in Transportlage (siehe Abb. 5) mit geeigneten Hebezeugen und Transportmitteln verladen und befördert werden.
- Das verpackte CHM 15k muss ausreichend gegen Verrutschen, Stoß, Schlag u. Ä. im Transportmittel gesichert werden, z. B. mit Spanngurten.
- Das verpackte CHM 15k ist nicht stapelbar.
- Das CHM 15k benötigt eine Aufstellfläche von 50 x 50 cm. Es muss auf einem ausreichend dimensionierten Betonfundament stabil und fest aufgestellt und montiert werden. Die Neigung der Aufstellfläche darf 5 mm/m nicht überschreiten.
- Wird das CHM 15k nicht sofort montiert, ist es vor äußeren Einflüssen geschützt und ausreichend gesichert zu lagern.
- Beim Aufstellen des CHM 15k sind folgende Mindestabstände einzuhalten:
 - zu mobilen Funkgeräten 2,5 m
 - zu stationären Sendern, Basisstationen (≥ 100 W Sendeleistung) 25 m
 - zwischen 2 Wolkenhöhenmessgeräten (optische Interferenz möglich) 10 m
- Bestrahlung mit starken Lichtquellen ist zu vermeiden.
- Der Sonneneinstrahlungswinkel muss $\geq 10^\circ$ zur Senkrechten sein.
- Der Abstand zu Baum- und Buschpflanzungen muss so gewählt werden, dass Laub und Nadeln die Lichtaustrittsöffnungen des Gerätes nicht erreichen.
- Für das Aufstellen des CHM 15k sind mind. 2 Personen erforderlich.
- Nach Aufstellen des CHM 15k muss kontrolliert und sichergestellt werden, dass keine sicherheitsrelevanten Veränderungen am Gerät eingetreten sind.

2.6 Sicherheitskennzeichnung

2.6.1 Bedienerhandbuch

In diesem Bedienerhandbuch werden folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:



GEFAHR
Warnung vor Laserstrahlung



ACHTUNG
Warnung vor möglichen Sachschäden



HINWEIS
Wichtiger allgemeiner Hinweis



HINWEIS
Wichtiger Hinweis zum Umweltschutz

2.6.2 Gerät

Am CHM1 5k sind folgende Schilder angebracht (siehe Abb. 1):

- 4 Warnschilder mit Sicherheitshinweisen
- 1 Schild mit Technischen Daten
- 1 Warnschild "Warnung vor Laserstrahlung"
- 1 Typenschild (Rückseite)

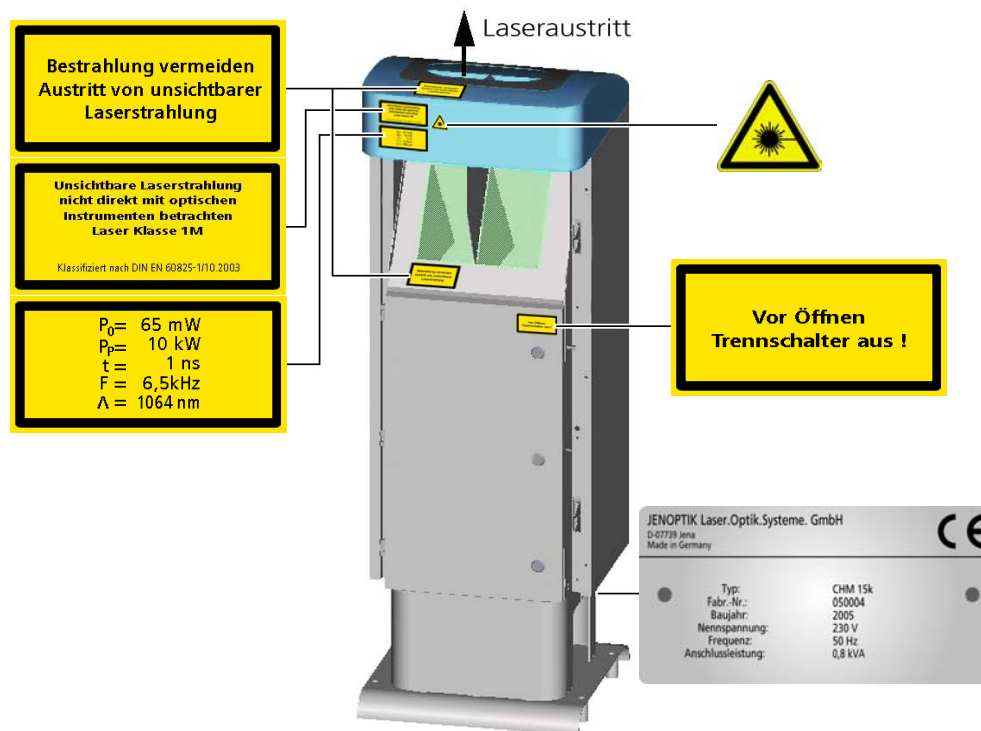


Abb. 1: Beschilderung

3 Technische Daten

Messparameter	
Messbereich	30 – 15.000 m
Auflösung	15 m
Messzeit (programmierbar)	5 s bis 60 min typisch 30 s
Messobjekte	Aerosole, Wolken
Messgrößen	Rohdaten Wolkenhöhen bis 3 Schichten; Eindringtiefen/Wolkendicken Sichtweite
Messprinzip	optisch (Lidar)
Lichtquelle	Laser, Laserschutzklasse 1M nach DIN EN 60825-1
Laserparameter	
Wellenlänge	1.064 nm
Bandbreite	0,1 nm
Pulsdauer	ca. 1 ns
Pulswiederholrate	5 – 7 kHz
Strahldurchmesser ($1/e^2$)	aufgeweitet: 90 mm
Laserdivergenz	100 μ rad
Energie pro Puls	8 μ J
Langzeitstabilität über 12 Monate (Pulswiederholrate)	<10 %
Puls-zu-Puls-Schwankungen der Laserenergie	<3 %
Datenschnittstellen	
Standardschnittstelle	RS485
Elektrische Parameter	
Nennspannung	230 V, ± 10 %
Netzfrequenz	50 Hz
Max. Leistungsaufnahme	0,8 kW

Tab. 1: Technische Daten

Gerätesicherheit	
Umweltanforderungen	ISO 10109-11
Schutzklasse	1
Schutzart	IP 65
EMV	EN 61326 Klasse B
Lichtquelle	Laserschutzklasse 1M nach DIN EN 60825-1
Zertifizierung	CE
Einsatzbedingungen	
Temperaturbereich	-40 °C bis +50 °C
rel. Luftfeuchte	0 % – 100 %
Abmessungen	
Gehäusemaße	B x H x L = 0,5 m x 0,5 m x 1,55 m
Verpackungsmaße	B x H x L = 0,65 m x 0,8 m x 1,67 m
Masse	
Masse	70 kg
Anforderungen an Installation	
geeignete Niederspannungs-Verteilungssysteme	TN-S-System: geerdetes Netz, Gehäuse CHM 15k geerdet, Neutral- und Schutzleiter separat TN-C-System: Gehäuse CHM 15k geerdet, Neutral- und Schutzleiter in einem Leiter kombiniert
Anschlussart	Festanschluss
Maßnahmen beim Betreiber	
Blitzschutz	äußerer Blitzschutz nach DIN V VDE 0185-3
Erdung	Erdungsanlage nach DIN V VDE 0185-3
Anforderung an externe Installation	- Trennvorrichtung zum Trennen vom Niederspannungsnetz nahe des CHM 15k - leicht erreichbar - als zum CHM 15k gehörend gekennzeichnet - Vorsicherung entsprechend Leitungsquerschnitt ≥ 6 A, B oder C

Tab. 1: Technische Daten

4 Technische Beschreibung

4.1 Allgemeines

Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k dient zum Messen von Wolkenhöhen bis 15 km, Wolkenschichtdicken und zum Ermitteln der vertikalen Sichtweite.

Die gemessenen Daten werden per Datenfernübertragung über digitale Standard-Schnittstellen übergeben.

Das CHM 15k nutzt das Lidar-Verfahren als Messprinzip (Lidar: **l**ight **d**etection **a**nd **r**anging): kurze Lichtpulse werden in die Atmosphäre emittiert und dort von Aerosolen und Luftmolekülen zurückgestreut.

Laufzeit und Intensität des rückgestreuten Lichtsignals werden analysiert. Aus diesen Daten werden die Höhenzuordnung der Aerosol- oder Wolkenschichten und die Sichtweite ermittelt.

Konstruktive Merkmale des CHM 15k

Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k ist

- ein Kompaktgerät
- unter den in Tabelle 1 angegebenen klimatischen Bedingungen arbeitsfähig
- modular aufgebaut

4.2 Aufbau des CHM 15k

Das Gehäuse des CHM 15k besteht aus korrosionsfestem Aluminium und ist zweischalig aufgebaut.

Die Außenschale hat die Aufgabe, die äußeren Einflüsse

- Sonnenstrahlung
- Wind
- Regen
- Schnee

auf das die Messeinheit tragende Innengehäuse zu dämpfen. Die zwischen Außenschale und Innengehäuse vorhandene Kaminwirkung unterstützt diesen Prozess.

Die Gehäusehaube schützt das Innengehäuse vor Schmutz und Niederschlag.

In der Gehäusehaube ist die Öffnung für Laseraustritt und Lasereintritt vorhanden. Die Trennwand in der Haube entkoppelt den Sendebereich vom empfindlichen Empfangsbereich. Ein Luftleitblech im Haubeninneren leitet den Luftstrom von beiden Lüftern direkt auf die Glasscheiben des Innengehäuses.

Das Innengehäuse trägt die komplette Ausrüstung für den Betrieb des CHM 15k. Die Kabeldurchführungen für Datenleitung, Stromzufuhr, Erdung und Anschluss der außenliegenden Lüfter werden über Stopfbuchsen realisiert. Zum Druckausgleich besitzt das Innengehäuse ein Druckausgleichselement mit einer Goretex-Membran.

Den oberen Abschluss des Innengehäuses bildet ein zweigeteiltes Sichtfenster aus entfärbtem Floatglas. Die Scheiben sind im Brewsterwinkel geneigt. Damit ist ein verlustarmer Laser-Lichtdurchtritt und eine optimale Selbstreinigung der

Scheiben gewährleistet. Die Scheibenreinigung wird durch die an der Rückseite des Gerätes angeordneten Lüfter unterstützt: Im Stunden-Rhythmus und bei Regen/Schnee werden die Lüfter zugeschaltet. Die Lüfter werden ebenfalls zur Wärmeabfuhr aus dem Innengehäuse genutzt.

Die Wartung der Lüfter erfolgt über die abnehmbare Rückwand des CHM 15k.

Die Außentür ermöglicht den Zugang zum Innengehäuse und zu den Glasscheiben, z. B. zu Reinigungszwecken. Der Zugang in den Innenraum des inneren Gehäuses erfolgt über eine Innentür. Außen- und Innentür sind mit unterschiedlichen Schließmechanismen gesichert. Der Zugang zum Innenraum des inneren Gehäuses durch nicht sicherheitsunterwiesenes Reinigungspersonal wird damit ausgeschlossen.

Funktionseinheiten des Innengehäuses:

- Sende- und Empfangseinheit
- Rechner und Komponenten
- Sensor – Controller Modul
- Laser – Controller Modul
- RS485 Kommunikationsmodul
- Stromversorgung
- Lüfter und Temperatursensorik
- Blitzschutzeinrichtung

Die Funktionseinheiten sind modular aufgebaut, werden separat am Innengehäuse befestigt und können im Servicefall einzeln herausgenommen und ausgetauscht werden.

4.3 Funktionsschema

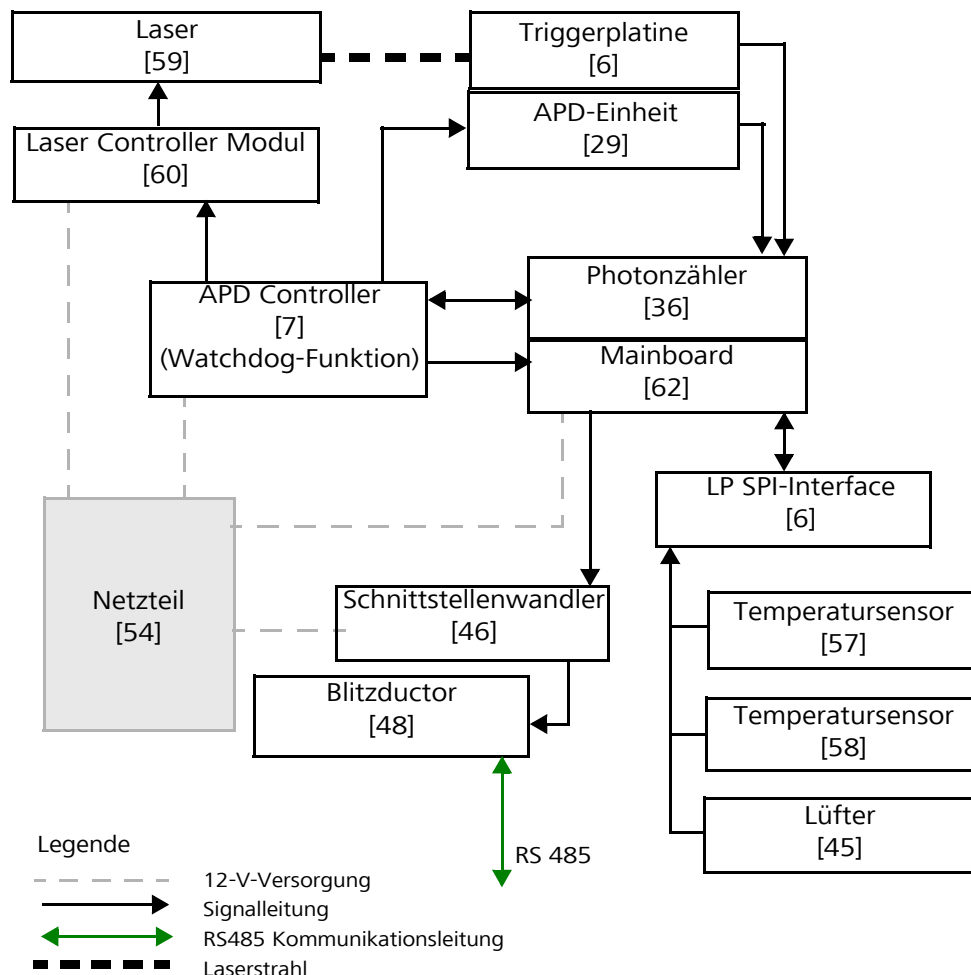


Abb. 2: Funktionsschema

Die zentralen Einheiten "Mainboard mit Photonenzähler" und "APD-Controller" überwachen sich gegenseitig im Betrieb. Sie steuern alle hier abgebildeten Gerätefunktionen und liefern entsprechende Statuswerte.

4.3.1 Signalaufnahme

Im CHM 15k kommt ein Photonenzählverfahren zum Einsatz. Die Vorteile bei diesem Verfahren liegen in der sehr empfindlichen Nachweisteknik gegenüber Analogmessverfahren und können besonders in Bereichen mit geringer Zählrate genutzt werden. Dies betrifft sowohl das Nutzsignal als auch "Rauschsignale", z. B. das Hintergrundlicht.

4.3.2 Funktionskontrolle und Gerätestatus

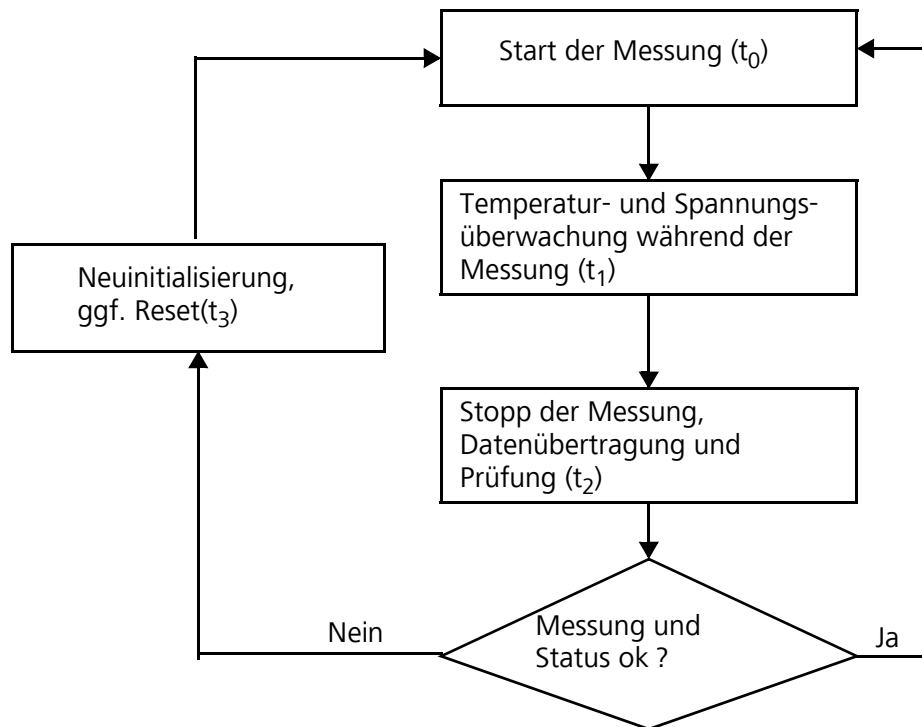


Abb. 3: Ablaufschema Standardmesszyklus

Abbildung 3 zeigt den Standardmesszyklus. Die Prüfung der Messdaten und die Auswertung der Statusparameter erfolgen nach jedem Messzyklus zum Zeitpunkt t_2 . Wenn die Werte außerhalb der Toleranzen liegen oder ein Hardwarefehler vorliegt, wird eine Neuinitialisierung durchgeführt.

Dieser Zyklus wird von außen durch den APD-Controller überwacht. Bei Fehlfunktion und ausbleibender Kommunikation startet der Watchdog des Controllers den PC und ein neuer Messzyklus wird ausgelöst.

Der Zustand des Empfängers ist durch sein Rauschverhalten und die Überwachung seiner Versorgungsspannung gekennzeichnet. Die Lichtquelle, bedingt durch den internen Aufbau, wird im Wesentlichen durch die Pulswiederholrate charakterisiert. Bei Alterung sinkt die Pulswiederholrate. Die Pulsrate wird überwacht und ab einer Pulsrate von $<4,5$ kHz wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Eine Analyse des Reflexes am Fenster überwacht die Fensterverunreinigung.

Alle ermittelten Werte werden im erweiterten Datentelegramm ausgegeben. Das Standarddatentelegramm enthält grobe Informationen über den Servicecode (siehe Kap. 8.2, und 8.5).

5 Transport, Lieferumfang



ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung!

Das CHM 15k darf nur mit geeigneten Transportmitteln und Hebezeugen befördert und bewegt werden.

Das CHM 15k darf nur in verpacktem Zustand und in Transportposition (siehe Abb. 5) verladen und befördert werden.

Das CHM 15k muss ausreichend gegen Verrutschen, Stoß, Schlag u. Ä. im Transportmittel gesichert werden.

Zum **Lieferumfang** gehören:

- Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k
- Bohrschablone
- Befestigungselemente
 - 4 Stück Dübel S12 (Fa. Fischer)
 - 4 Stück Schraube DIN 571-10 x 140-ZN
 - 4 Stück Scheibe ISO 7093-10,5-KST/PA
 - 4 Stück Scheibe ISO 7093-10,5-A2
- Bedienerhandbuch und Gerätesoftware

Auf Kundenwunsch wird ein Adapterrahmen mitgeliefert, der das Anschrauben des CHM 15k an vorhandene Befestigungsbolzen erlaubt. Zu technischen Details wenden Sie sich bitte an die JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH.

Telefon: +49 3641 65-3041

E-Mail: sensor.service@jenoptik.com

Betriebszustand des CHM 15k bei Auslieferung

Transfermodus 1	Automatische Ausgabe des Standarddatentelegramms
Gerätekenennung (Device)	16
Baudrate	9600
Messdauer	30 Sekunden

Ausführliche Angaben zu den Betriebszuständen siehe Kap. 8.

6 Installation

ACHTUNG

Gefahr von Geräteschäden!

Für das Erstellen und Dimensionieren des Fundamentes ist der Betreiber des CHM 15k verantwortlich. Das Fundament muss so dimensioniert werden, dass es der dauerhaften Beanspruchung durch das Gerätegewicht und äußere Einflüsse gewachsen ist.



ACHTUNG

Gefahr von Geräteschäden!

Das Gerät darf während des Aufstellens und der Inbetriebnahme nicht geöffnet werden, um das Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit zu vermeiden. Ist ein Öffnen auf Grund z. B. auftretender Funktionsstörungen notwendig, darf dies nur von unterwiesenem Fachpersonal erfolgen.



Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k wird auf einem geeigneten Betonfundament aufgestellt und befestigt.

Integrierte Nivellierschrauben an der Fußunterseite erlauben die vertikale Ausrichtung des Gerätes und damit die vertikale Ausrichtung der Messeinheit.

6.1 Aufstellen des CHM 15k

6.1.1 Vorbereitende Arbeiten

Vor dem Aufstellen des CHM 15k sind im Betonfundament Löcher und Dübel $\varnothing 12$ (4 Stück Dübel gehören zum Lieferumfang) entsprechend der Bohrschablone Abb. 4 einzubringen.

Dabei ist auf die Richtung der Außentür zum Elektroanschluss im Anschlusskasten des Betreibers zu achten.

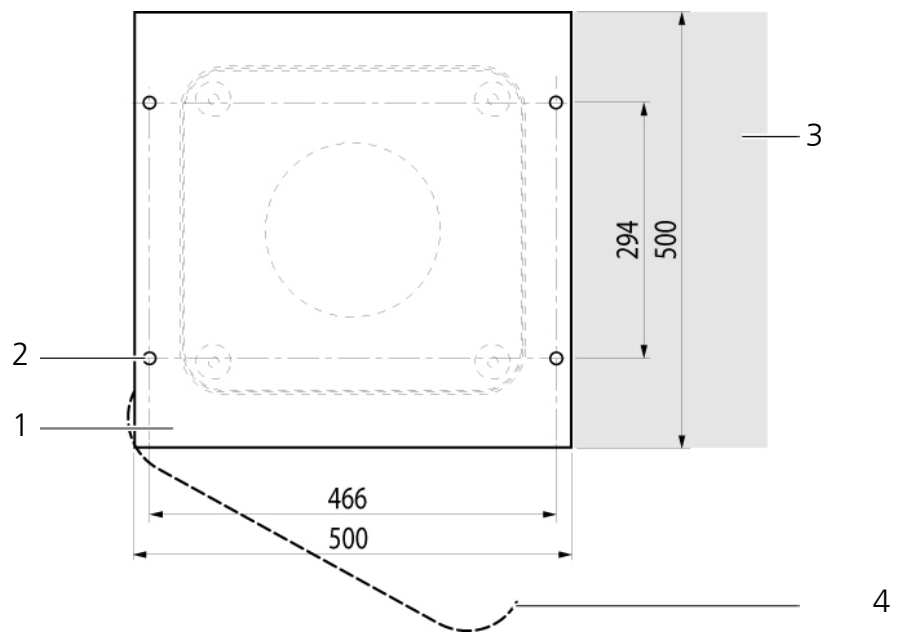


Abb. 4: Bohrschablone

- 1 Bohrschablone
- 2 Löcher ($\varnothing 15$) für Befestigung
- 3 Möglichkeit für Elektroanschluss (Anschlusskasten)
- 4 Öffnungsrichtung der Außentür

6.1.2 Aufstellen auf Fundament



ACHTUNG

Unfallgefahr beim Aufstellen!

Das Gewicht des CHM 15k beträgt 70 kg. Aus diesem Grund sind für das Aufstellen des Wolkenhöhenmessgerätes mind. 2 Personen erforderlich.

Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k wie folgt aufstellen:

1. CHM 15k möglichst nahe des Aufstellortes vom Transportmittel mit geeignetem Hebezeug abladen und absetzen.



Abb. 5: CHM 15k verpackt und in Transportposition

- 1 Holzverpackung
- 2 Palette
2. Verpackung entfernen:
 - Seitenwände aufschrauben
 - Seitenwände einzeln abnehmen

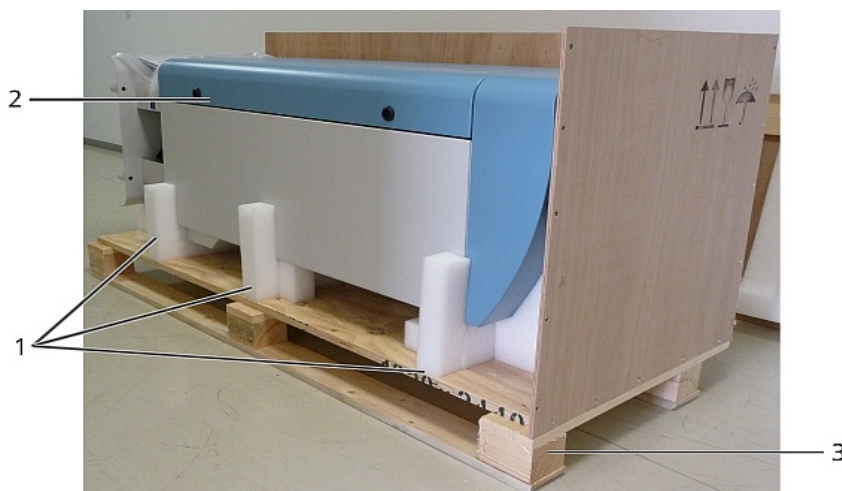


Abb. 6: CHM 15k in Styroporelementen

- 1 Styroporelemente
- 2 CHM 15k
- 3 Palette
3. CHM 15k vorsichtig per Hand unter Einhaltung aller Sicherheitsbestimmungen aus den Styroporelementen herausheben. (Anhebepositionen: Abb. 8)

Weitertransportmöglichkeiten:

- mit Sackkarre: bei größerer Entfernung zum Betonfundament (Abb. 7)
- Tragen: dazu in die mit Pfeilen markierten Öffnungen fassen (Abb. 8)



ACHTUNG

Beschädigungsgefahr des Wolkenhöhenmessgerätes!

Beim Transport mit einer Sackkarre darauf achten, dass das CHM 15k mit der Außentür nach unten auf die Sackkarre aufgelegt wird (Abb. 7).



Abb. 7: Transport mit Sackkarre

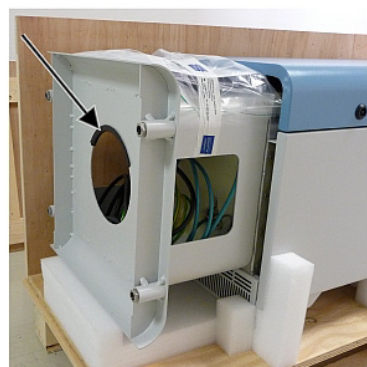
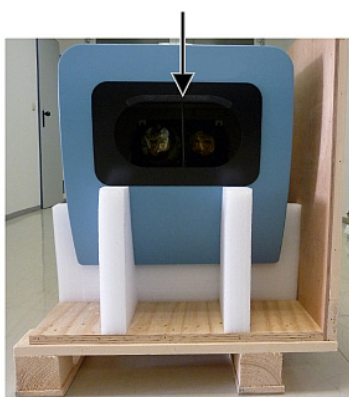


Abb. 8: Anhebepositionen

4. CHM 15k in Einbaulage (senkrecht) auf dem Betonfundament positionieren. Dabei auf die Lage der Außentür in Bezug zum Elektro-Anschlusskasten des Betreibers achten (siehe Abb. 4).

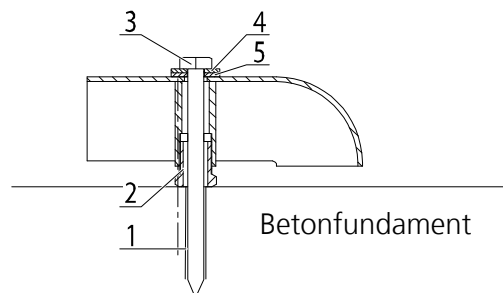


Abb. 9: Befestigungselemente

- 1 Dübel S12
 - 2 Nivellierschraube ± 5 mm (im Gerätefuß integriert)
 - 3 Schraube DIN 571-10 x 140-ZN
 - 4 Scheibe ISO 7093-10,5-A2
 - 5 Scheibe ISO 7093-10,5-KST/PA
5. CHM 15k mit den mitgelieferten Scheiben und Befestigungsschrauben (siehe Abb. 9) auf dem Betonfundament zunächst locker vormontieren.
 6. CHM 15k über die im Gerätefuß integrierten Nivellierschrauben vertikal ausrichten (mit Wasserwaage: an einer Seitenwand und an Front anlegen).
 7. Befestigungsschrauben (Muttern) festziehen.

6.2 Elektrische Installation



ACHTUNG

Beschädigungsgefahr des Wolkenhöhenmessgerätes!

Der elektrische Anschluss des CHM 15k darf nur von einer Elektrofachkraft der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH oder einer anderen Elektrofachkraft ausgeführt werden. Nichtbeachtung führt zum Verlust von Garantie- und Gewährleistungsansprüchen.



HINWEIS

Vom Betreiber sind alle Voraussetzungen für den Anschluss des Wolkenhöhenmessgerätes CHM 15k nach EN 61016-1 zu schaffen, z. B. Installation eines Anschlusskastens.

Die Anschlüsse sind nach den jeweiligen länderspezifischen Vorschriften auszuführen.

Ein Anschlusskasten kann direkt neben dem CHM 15k oder in einem Abstand von < 3 m installiert werden.

Der Anschluss des CHM 15k erfolgt über folgende, fest angeschlossene Kabel:

1. Erdungskabel 10 mm² (1-polig, grün-gelb), 3 m.
2. Datenkabel (RS 485); A (+) Leiter: grün; B (-) Leiter: rot; Masse: Kabelschirmung, 3 m.
3. 230-V-Zuleitung (Netzkabel: Nullleiter: blau, Leiter: braun, Schutzleiter: grün-gelb), 3 m.

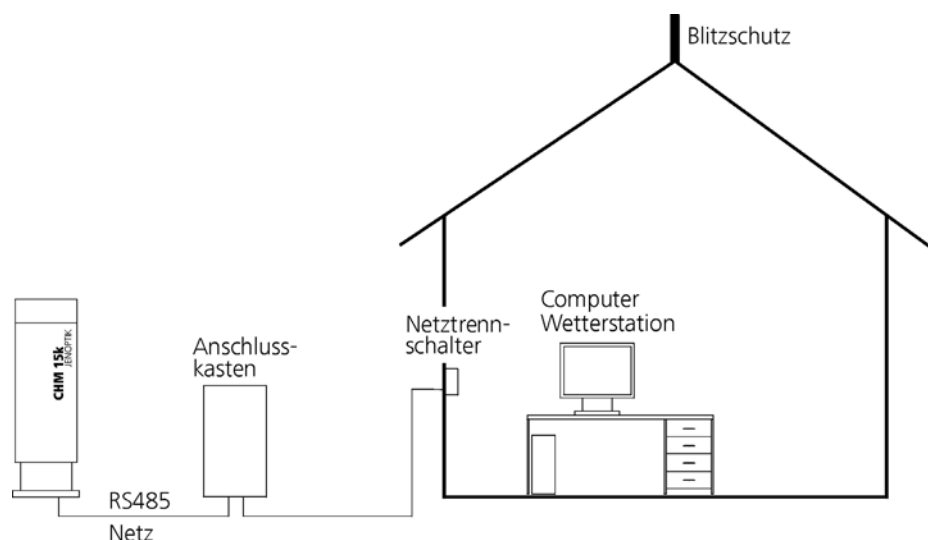


Abb. 10: Prinzipskizze

7 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

7.1 Inbetriebnahme

Voraussetzungen

- Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k ist fachgerecht aufgestellt
- Steuerkabel (RS485), Erdungskabel und Netzkabel (230 V) sind angeschlossen
- Zur Kommunikationsüberprüfung steht ein Terminalprogramm, z. B. HyperTerminal unter Windows zur Verfügung, das folgendermaßen zur Kommunikation konfiguriert ist:
 - Baudrate: 9.600
 - Datenbits: 8
 - Parität: keine
 - Stoppbits: 1
 - Flusssteuerung: keine

GEFAHR

Laserstrahlung! Gefahr der Augenschädigung!

Nach Zuschalten der Spannung sendet das CHM 15k unsichtbare Laserstrahlung aus. Es darf nicht direkt in den Laserstrahl geschaut werden. Der Laserstrahl darf auf keinen Fall direkt mit optischen Instrumenten (Fernglas) betrachtet werden.



Anlaufbedingungen

Nach dem Zuschalten der Spannung am Netztrennschalter beim Kunden läuft das CHM 15k selbstständig an. Der volloperative Zustand wird nach einer variablen Temperierungsphase erreicht. Diese kann, je nach Außentemperatur, wenige Minuten bis zu einer Stunde (bei -40 °C) betragen.

HINWEIS

Bei einem kurzen Stromausfall (wenige Sekunden) entfällt die Aufwärmphase. Das CHM 15k ist innerhalb von 2 Minuten wieder einsatzfähig.



Die Kommunikation mit dem CHM 15k ist möglich, wenn im Inneren mind. 0 °C erreicht sind.

Abfrage des Systemzustandes über RS485

Betriebszustand des CHM 15k bei Auslieferung:

- Automatische Ausgabe des Standarddatentelegramms
- Gerätekenung (Device) 16
- Baudrate 9.600
- Messdauer 30 Sekunden

Ausführliche Angaben zu den Betriebszuständen siehe Kap. 8.

Zum Testen der Kommunikation wird mit dem Befehl

set<SPACE><Device>:Transfermodus=0<CR><LF>

auf Pollingbetrieb umgestellt.

In diesem Betriebsmodus können die 3 Telegrammarten

- Standarddatentelegramm
- erweitertes Datentelegramm
- Rohdatentelegramm

getestet sowie Geräteeinstellungen vorgenommen werden. Kapitel 8 beschreibt ausführlich die möglichen Kommandos und deren Auswirkung.

Die wichtigsten im Routinebetrieb notwendigen Kommandos zur einfachen Funktionsprüfung sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Befehl	Beschreibung	Antwort (verkürzt)
get<SPACE>16:L<CR><LF>	Ausgabe des erweiterten Datentelegramms	siehe Kap. 8.2.4
get<SPACE>16:Device=14<CR><LF> >	Gerätenummer auf 14 setzen	set 16:Device=14
set<SPACE>16:Baud=4<CR><LF>	Baudrate auf 19.200 setzen	set 16:Baud=4
set<SPACE>16:dt(s)=15<CR><LF>	Setzen der Messzeit auf 15 s	set 16:dt(s)=15
get<SPACE>16:Lifetime(h)<CR><LF>	Auslesen des Laser-Betriebsstundenzählers	get 16:Lifetime(h)

Tab. 2: Wichtigste Kommandos zur Funktionsprüfung (Beispiele)

Nach Abschluss der einfachen Funktionsprüfung das CHM 15k:

- im Pollingbetrieb weiter betreiben oder
- in den automatischen Sendemodus zurücksetzen

set<SPACE><Device>:Transfermodus=1<CR><LF>

Anm.: Dieser Befehl bezieht sich auf den automatischen Sendemodus.



HINWEIS

Ein Kommunikations- und Visualisierungsprogramm für Windows-Betriebssysteme mit der Bezeichnung "JO-DataClient" kann unter der Bestellnummer: 014008-011-70 optional erworben werden. Eine kostenlose JO-DataClient_light Version befindet sich auf dem mitgelieferten Datenträger.



HINWEIS

Die eingestellte Baudrate ist insbesondere im RS485-Busbetrieb zu beachten. Ist Rohdatenübertragung gewünscht, mind. 19.200 Baud einstellen. Das ist notwendig, um auch bei Messintervallen < 1 Minute alle Geräte noch geregelt abfragen zu können.

HINWEIS

Bei Störungen/Fehlern das CHM 15k vom Netz trennen (über Netztrennschalter) und nach kurzer Pause wieder zuschalten. Kann das Problem nicht behoben werden, wenden Sie sich an einen geschulten Servicetechniker vor Ort. In dringenden Fällen wenden Sie sich direkt an den Service der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH.



Telefon: +49 3641 65-3041

E-Mail: sensor.service@jenoptik.com

7.2 Außerbetriebnahme

Abschalten des CHM 15k über Netztrennschalter beim Kunden.

Falls das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k demontiert und an einem anderen Ort aufgestellt werden soll, sind die in Kapitel 6.1.2 beschriebenen Montageschritte in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

7.3 Entsorgung

HINWEIS

Die Entsorgung des Wolkenhöhenmessgerätes CHM 15k muss nach den nationalen Gegebenheiten erfolgen.



8 Kommunikation über RS485

Über die Schnittstelle RS485 erfolgt die Weitergabe der vom CHM 15k ermittelten Messwerte an das Datenverarbeitungssystem des Anwenders. Zur Auswertung der Daten ist eine Abfragesoftware (Terminalprogramm) erforderlich. Optional wird die Abfragesoftware "JO-DataClient" mitgeliefert.



ACHTUNG

Datenverlust!

Wird eine andere Abfragesoftware als "JO-DataClient" verwendet, muss diese ein internes automatisches Umschalten zwischen Sende- und Empfangsbetrieb gewährleisten. Andernfalls kann es zu Störungen an der RS485-Schnittstelle kommen, d. h. es gehen Daten verloren.



HINWEIS

Die RS485-Schnittstelle ermöglicht keinen zeitgleichen Sende- und Empfangsbetrieb. Die Schnittstelle wird deshalb intern automatisch umgeschaltet. So ist z. B. während des Empfangs eines automatisch gesendeten Datentelegramms (siehe Kap. 8.2.3 bis 8.2.5) kein Senden anderer Befehle (wie in Kap. 8.1 beschrieben) möglich.

Ein Indikator für eine laufende Empfangsübertragung sind die eintreffenden Anfangs- und Endkennzeichen <STX> und <EOT>.

8.1 Gerätekonfiguration

Die Gerätekonfiguration erlaubt dem Nutzer über die RS485-Schnittstelle die Einstellungen vorzunehmen für die:

- Steuerung des Messprozesses
- Konfiguration der Kommunikation
- Datenauswertung

Tabelle 3 enthält die wichtigsten Einstellungen. Diese werden in den weiteren Abschnitten erklärt.

Die Parameter aus diesen Tabellen können aus Sicherheitsgründen und, da sie erhebliche Auswirkungen auf die Funktionsweise des Gerätes haben, nur im Servicemode eingestellt werden.

Tabelle 16 in Kapitel 9 bietet eine Liste zusätzlicher Parameter, einschließlich spezieller Geräteeinstellungen. Diese haben Einfluss auf die Datensammlung, die Datenauswertung sowie die Grundeinstellungen.

Die Tabellen enthalten zu jedem Parameter den zulässigen Wertebereich sowie den Standardwert bei Auslieferung des Gerätes. Zudem enthalten sie eine Anzeige, wenn der Servicemode benötigt wird.

Parameter	Standard Wert	Service Mode Voraussetzung	Bereich
Altitude(m)	0		0 – 9999
Baud	3		0 – 7 (1.200 – 115.200 Baud)
BaudAfterError	3	X	0 – 7 (1.200 – 115.200 Baud)
DateTime			DD.MM.YYYY;hh:mm:ss (8.1.6)
DeviceName	16		0-99
dt(s)	30		5 – 3.600
FabName	CHMyxxxx		–
IgnoreChars	06	X	8Bit-ASCII-Codes
Institution	JO-LOS		beliebige Zeichenkette (Text)
LaserPower	50	X	0 – 100
Latitude	52,40050		-90 – 90
Lifetime (h)	xxxxxxx		nur Abfrage
Location	Jena		beliebige Zeichenkette (Text)
Longitude	13,23905		0 – 360
MaxCrossTalk-Chars	5	X	0 – 1024
Offset(m)	15		0 – 99999
Parameters			nur Abfrage
ResetPC	0		0 – 3
ServiceMode	0		0; 1
SetPeltier	True	X	false, true
SoftwareUpdate			siehe Servicehandbuch
SystemLifetime(h)	xxxxxxx		nur Abfrage
TimeOutRS485(s)	30	X	5 – 3600
TransferMode	0		0 – 3
Unit(m/ft)	m		m, ft
UpdateBlockSize	2048	X	512 – 32768
UseAltitude	False		False, true

Tab. 3: Zusammenfassung der wichtigsten Parameter, Parameter, die mit einem "x" dargestellt sind, können nur im service mode geändert werden

Erläuterungen zu Tabelle 3

Altitude(m): Angabe der Höhe des Standortes über NN in Metern

Baud: Änderung der Baudrate (siehe Kap. 8.1.3)

BaudAfterError: Standard-Baudrate nach Kommunikationsfehler (siehe Kap. 8.1.3)

DateTime: Einstellen von Datum und Uhrzeit (siehe Kap. 8.1.6)

DeviceName: Bezeichnung der Identifikationsnummer in einem Bussystem, mit dem das Gerät an einem Datenanschluss angesprochen wird

dt(s): Setzen und Auslesen des zeitlichen Messbereichs

Eine Verringerung der zeitlichen Auflösung (entspricht einer Erhöhung von dt)

führt zu einer zeitlichen Mittlung über mehr Photonenpulse (Schüsse) und damit zu einer Verbesserung des Signal/Rauschverhältnisses. Eine Erhöhung um den Faktor n führt zu einer Verbesserung um den Faktor $\sqrt{n}$. Es werden alle Rohdaten, die sich im Zeitfenster $dt(s)$ befinden, zur Auswertung hinzugezogen. Eine Einzeldatenselektierung findet nicht statt.

FabName: Gerätebezeichnung (CHM) kombiniert mit der Seriennummer des Gerätes, z. B. CHM060001

IgnoreChars: Variablen, die einen 8Bit-ASCII-Code enthalten werden vom Gerät ignoriert. Die ASCII-Codes müssen als 2-Zeichen-HEX-Codes verschlüsselt sein, z.B. "06" entspricht <ack>. Nur HEX-Codes werden ausgewertet!

Institution: Institution oder Firma

LaserPower: Laser Power in mW

Latitude: Breitengrad des Ortes, dezimal

Beispiel Berlin: 52,51833 (entspricht 52° 31' 6" N)

Lifetime(h): Abfrage der Betriebsstunden

Im ServiceMode kann der Zähler auch gesetzt werden.

Location: Angabe einer Bezeichnung für den Standort

Longitude: Längengrad des Ortes, dezimal, Orientierung nach Osten positiv

Beispiel Berlin: 13,40833 (entspricht 13° 24' 30" E)

MaxCrossTalkChars: Anzahl von Zeichen, die innerhalb eines Zeitintervalls als Störzeichen auftreten dürfen ohne dass das CHM 15k in seine Standard Baudrate zurückfällt. Das Zeitintervall wird durch "TimeOutRS485(s)" gesetzt. Es sind Zeichen betroffen, die nicht durch Kommandos (<EOT>, <CR>, <LF>) beendet werden, z.B. die bei instabilen Kommunikationsleitungen auftreten können.

Parameters: Abfrage der vollständigen Parameterliste (siehe auch Anhang. B für Details)

ResetPC: PC zurücksetzen/rückstellen auf Werkseinstellungen (siehe Kap. 8.1.4)

ServiceMode: schaltet vom Normalbetrieb in den Servicemode (siehe Servicehandbuch)

SetPeltier: ein- / ausschalten des Detektors zur Temperaturkontrolle

SoftwareUpdate: siehe Servicehandbuch

SystemLifetime (h): Abfrage der Betriebsstunden

TimeOutRS485(s): setzen eines Zeitintervalls mit MaxCrossTalkChars und BaudAfterError reagiert (Standard 30 s)

TransferMode: siehe Kap. 8.2.1 bis 8.2.5

Unit(m/ft): Angabe der Zielgrößen in Meter (m) oder Fuß (ft)

UpdateBlockSize: Parameter, der die Blockgröße in Bytes angibt, die beim Update der Gerätesoftware nach jeder Messung übertragen wird.

UseAltitude: Einbeziehung von Altitude(m) in die Datenausgabe
Ein Eintrag für den Altitude von z. B. 60 m erhöht die ausgegebene Höhe der Wolkenuntergrenze um 60 m.

8.1.1 Auslesen eines Parameters

Das geschieht über den Befehl

get<SPACE><Device>:<ParameterName><CR><LF>

Sofern <ParameterName> eine gültige Bezeichnung gemäß Tabelle 3 ist, wird der Wert über

<STX>get<SPACE><Device>:<ParameterName>=<Wert>;<ASCII-Zweierkomplement><CR><LF><EOT>

geliefert.

Beispiel:

Entspricht der Devicename der Voreinstellung 16, kann mit dem Befehl

get 16: FabName<CR><LF>

die Gerätebezeichnung abgefragt werden und man erhält z. B. die Antwort

<STX>get 16: FabName=CHM060003;3F<CR><LF><EOT>.

Dabei entsprechen <STX>, <CR>, <LF> und <EOT> in der Reihenfolge jeweils einem Byte mit den Hexadezimal-Kodierungen 02, 0D, 0A und 04. Der Wert 3F ist die Prüfsumme im Zweierkomplement der gesamten Antwortzeile ausschließlich dieser beiden Zeichen selbst, genau wie in den Protokollantworten (siehe auch Anhang. 8.2.3 bis 8.2.5).

8.1.2 Setzen eines Parameters

Über den Befehl

set<SPACE><Device>:<ParameterName>=<Wert><CR><LF>

wird der betreffende Konfigurationsparameter verändert. Eine erfolgreiche Änderung wird über

<STX>set<SPACE><Device>:<ParameterName>=<NeuerWert>;<ASCII-Zweierkomplement><CR><LF><EOT>

bestätigt. Sofern <Wert> innerhalb der Grenzen des zulässigen Wertebereiches ist, entspricht der neu gesetzte Wert <NeuerWert> auch dieser Vorgabe. Bei zu kleinen (zu großen) Werten wird das Minimum (Maximum) des zulässigen Bereiches zur Anwendung gebracht. Bei alphanumerischen Werten als <Wert> kommt der Defaultwert zur Anwendung.

Beispiel:

Mit dem Befehl

set 16:Unit(m/ft)=ft<CR><LF>

wird die Maßeinheit aller Höhenangaben in den Protokollantworten vom Standard Meter (m) in Fuß (ft) umgestellt. Da **Unit(m/ft)** zu den änderbaren Parametern gehört, sollte mit

<STX>set 16:Unit(m/ft)=ft;2A<CR><LF><EOT>

bestätigt werden. Der Wert 2A ist die Prüfsumme der Antwortzeile.

8.1.3 Baudratenänderung

Eine Besonderheit stellt die Änderung der Baudrate dar. Die Änderung erfolgt wie in Kapitel 8.1.2 beschrieben. So wird für Gerät 16 mit

set<SPACE>16:Baud=4<CR><LF>

die Baudrate Nr. 4, das entspricht 19.200 Bit/s, gesetzt. Tabelle 4 zeigt den Zusammenhang zwischen Baudraten-Nr. und Baudrate.

Baudraten-Nr.	Baudrate [Bit/s]
(0)	(1.200)
(1)	(2.400)
2	4.800
3	9.600
4	19.200
5	38.400
6	57.600
7	115.200

Tab. 4: Zusammenhang Baudraten-Nr. zu Baudrate



HINWEIS

Mit dem Schnittstellenwandler ICM5 stehen die beiden niedrigsten Baudraten nicht zur Verfügung. Die momentan niedrigste Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 4.800 Bit/s.

Prinzipiell kann nach Rücksprache mit der JENOPTIK LOS GmbH das CHM 15k mit einem Schnittstellenwandler, der alle Baudraten realisiert, ausgerüstet werden.

Nach Absenden des Set-Befehls wird die Schnittstelle unmittelbar auf die neue Baudrate gesetzt. Eine ggf. falsch gesetzte Baudrate mit dann auftretenden Übertragungsfehlern macht ein normales Zurücksetzen wegen der dann fehlenden Kommunikationsfähigkeit unmöglich. Sie wird nach 30 Sekunden auf die Standardbaudrate von 9.600 Bit/s zurückgesetzt. Sollte auch diese Baudrate zu hoch sein, wird auf Kundenwunsch vor Auslieferung oder per Service eine andere Baudrate als Standard eingestellt.

8.1.4 Neustart des internen PC/Werkseinstellungen

Mit dem Befehl

set<SPACE>16:ResetPC=1<CR><LF>

wird der interne PC angewiesen, unmittelbar einen Neustart auszuführen. Dieser Neustart dauert ungefähr zwei Minuten. Während dieser Zeit ist keine Kommunikation mit dem CHM 15k möglich; ebenso entfällt eine laufende automatische Telegrammausgabe.

Mit dem Befehl

set<SPACE>16:ResetPC=2<CR><LF>

werden alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Beide Werte lassen sich auch additiv kombinieren; mit ResetPC=3 werden die Werkseinstellungen wirksam und unmittelbar darauf erfolgt ein Neustart des PC.

8.1.5 Ändern der Messzeit

set<SPACE><Device>:dt(s)=30<CR><LF>

8.1.6 Datum und Zeit ändern

Mit dem Befehl

set<SPACE>16:DateTime=DD.MM.YYYY;hh:mm:ss<CR><LF>

werden Datum und Uhrzeit des internen PC umgestellt. Dabei sind DD = Tag, MM = Monat und YYYY = Jahr, hh = Stunde, mm = Minute und ss = Sekunde nach Zeitzone GMT (Greenwich Mean Time).

Beispiel: Mit

set 16:DateTime=13.04.2006;17:22:46<CR><LF>

werden das Datum 13.04.2006 und die Uhrzeit 17:22:46 GMT eingestellt.

8.2 Datenabfrage

Das CHM 15k befindet sich im laufenden Betrieb zu jedem Zeitpunkt in einem der vier Transfermodi aus Tabelle 5.

Transfermodus	Bedeutung
0	Datentelegramme werden nur auf konkrete Abfrage ausgegeben
1	Automatische Ausgabe des Standarddatentelegramms
2	Automatische Ausgabe des erweiterten Datentelegramms
3	Automatische Ausgabe des Rohdatentelegramms

Tab. 5: Übersicht Transfermodi

Änderungen des Transfermodus sind mit Set-Befehlen gemäß Kap. 8.1.2 möglich. So wird mit

set<SPACE>16:TransferMode=1<CR><LF>

für Gerät 16 die bei Auslieferung gültige Standardeinstellung (automatische Ausgabe des Standarddatentelegramm) aktiviert.

8.2.1 Transfermodus 0: Pollingbetrieb

Mit dem Befehl

set<SPACE><Device>:TransferMode=0<CR><LF>

wird der Polling-Betrieb eingestellt und damit eine eventuell vorher laufende automatische Telegrammausgabe ausgestellt. Mit den drei Befehlen

get<SPACE><Device>:S<CR><LF>

get<SPACE><Device>:L<CR><LF>

get<SPACE><Device>:A<CR><LF>

werden Standarddatentelegramm (**S**), erweiterte Datentelegramm (**L**) bzw. Rohdatentelegramm (**A**) einmalig abgerufen. Zum Format des jeweiligen Datentelegramms siehe Kap. 8.2.3 bis Kap. 8.2.5 (Tabelle 6, 7, 9).

8.2.2 Automatischer Ausgabemodus

Dieser Modus wird mit

set<SPACE><Device>:TransferMode=1<CR><LF>

eingestellt. Außerdem wird die Wiederholrate von der Variablen dt(s) bestimmt, die standardmäßig auf 30 Sekunden eingestellt ist.

Tabelle 6 enthält das Format des Standarddatentelegramms.

Die Ausgabe des erweiterten Datentelegramms wird mit dem Befehl

set<SPACE><Device>:TransferMode=2<CR><LF>

eingestellt.

Tabelle 7 enthält das Format des erweiterten Datentelegramms.

Die Ausgabe des Rohdatentelegramms erfolgt über nachstehenden Befehl:

set<SPACE><Device>:TransferMode=3<CR><LF>

Tabelle 10 enthält das Format des Rohdatentelegramms.

8.2.3 Standarddatentelegramm

Das Standarddatentelegramm besteht aus 96 Bytes. Die Daten werden mit Leerzeichen getrennt (20 HEX). Tabelle 6 zeigt Details der Formatstruktur.

Byte	Wert ¹	Beschreibung
0	<STX>	02 HEX
1	X	
2	1	
3, 4	TA	
5	<SPACE>	20 HEX
6	8	
7	<SPACE>	20 HEX

Tab. 6: Format Standarddatentelegramm

Byte	Wert ¹	Beschreibung
8-10	***	Ausgabeintervall [s]
11	<SPACE>	20 HEX
12-19	**.**.**	Datum (dd.mm.yy)
20	<SPACE>	20 HEX
21-25	**.**	Uhrzeit (hh:mm)
26	<SPACE>	20 HEX
27-31	*****	1. Wolkenschicht
32	<SPACE>	20 HEX
33-37	*****	2. Wolkenschicht
38	<SPACE>	20 HEX
39-43	*****	3. Wolkenschicht
44	<SPACE>	20 HEX
45-48	****	Eindringtiefe des Laserstrahls in die 1. Wolkenschicht
49	<SPACE>	20 HEX
50-53	****	Eindringtiefe des Laserstrahls in die 2. Wolkenschicht
54	<SPACE>	20 HEX
55-58	****	Eindringtiefe des Laserstrahls in die 3. Wolkenschicht
59	<SPACE>	20 HEX
60-64	*****	Vertikalsichtweite
65	<SPACE>	20 HEX
66-70	*****	Maximaler Detektionsbereich
71	<SPACE>	20 HEX
72-75	****	Wolkenhöhen-Offset
76	<SPACE>	20 HEX
77, 78	Ft/m<SPACE>	Einheit (Ft/m)
79	<SPACE>	20 HEX
80, 81	**	Niederschlagsindex
82	<SPACE>	20 HEX
83-90	*****	Systemstatus und Meldungen (Flags können die Werte "0" oder "1" annehmen)
91	<SPACE>	20 HEX
92, 93	**	Prüfsumme (im Hex-Code ausgedrücktes Zweierkomplement der Summe der Bytes 0 bis 96 ausschließlich Bytes 92 und 93)
94	<CR>	0D HEX
95	<LF>	0A HEX
96	<EOT>	04 HEX

Tab. 6: Format Standarddatentelegramm

1 * =beliebiges Zeichen

Es werden bis zu drei Wolkenhöhen angegeben. Werden weniger als drei Wol-

kenhöhen detektiert, erscheint in den verbleibenden Feldern die Meldung "NODET". Bei nicht ermittelten Wolkentiefen erscheint die Meldung "NODT" in den entsprechenden Feldern.

In den Feldern:

- Wolkenhöhe
- Wolkeneindringtiefen/Wolkendicken
- Sichtweite
- maximaler Detektionsbereich

wird der Wert "NaN " (mit Leerzeichen aufgefüllt) eingetragen, wenn nicht genügend Rückstreuleistung zur Bestimmung dieser Werte empfangen wurde. Diese Felder werden mit Minuszeichen "-" belegt, wenn die Werte aufgrund eines Gerätefehlers nicht bestimmt werden können. Detailinformationen zu der Art des Gerätefehlers sind den Servicecodes (siehe Kap. 8.5) zu entnehmen.

8.2.4 Erweitertes Datentelegramm

Das erweiterte Datentelegramm besteht aus 240 Bytes. Im erweiterten Datentelegramm wird als Trennzeichen ein Semikolon (3B HEX) statt des Leerzeichens (20 HEX) verwendet. Tabelle 7 zeigt Details über die Telegrammstruktur.

Byte	Wert ¹	Beschreibung
0-91		wie Standarddatentelegramm (siehe Tab. 6)
92, 93	16	Geräteidentifikationsnummer CHM 15k
94	;	3B HEX
95-103	CHMjjnnnn	FabName (jj für Jahr, nnnn für laufende Nummer)
104	;	3B HEX
105-109	*****	Standardabweichung 1. Wolkenschicht
110	;	3B HEX
111-115	*****	Standardabweichung 2. Wolkenschicht
116	;	3B HEX
117-121	*****	Standardabweichung 3. Wolkenschicht
122	;	3B HEX
123-126	****	Standardabweichung Eindringtiefe des Laserstrahls in die 1. Wolkenschicht
127	;	3B HEX
128-131	****	Standardabweichung Eindringtiefe des Laserstrahls in die 2. Wolkenschicht
132	;	3B HEX
133-136	****	Standardabweichung Eindringtiefe des Laserstrahls in die 3. Wolkenschicht
137	;	3B HEX
138-142	*****	Standardabweichung Vertikalsichtweite
143	;	3B HEX

Tab. 7: Format erweitertes Datentelegramm (siehe auch Tabelle 8)

Byte	Wert ¹	Beschreibung
144-147	****	Software-Version Signalaufnahme
148	;	3B HEX
149-152	****	Software-Version Signalverarbeitung
153	;	3B HEX
154-155	**	Systemstatus: "OK" oder "ER"
156	;	3B HEX
157-164	*****	32 Bits des ServiceCode im Hex-Code (siehe Kap. 8.5)
165	;	3B HEX
166-169	****	Außentemperatur (Kelvin x 10)
170	;	3B HEX
171-174	****	Innentemperatur (Kelvin x 10)
175	;	3B HEX
176-179	****	Detektor-Temperatur (Kelvin x 10)
180	;	3B HEX
181-184	****	NN1
185	;	3B HEX
186-189	****	NN2
190	;	3B HEX
191-196	*****	Laser-Laufzeit (h)
197	;	3B HEX
198-201	****	Status Optik
202	;	3B HEX
203-209	*****	Laserschusszahl (7 Stellen)
210	;	3B HEX
211-214	****	Status Empfänger
215	;	3B HEX
216-219	****	Status Lichtquelle
220	;	3B HEX
221-225	*****	Grenzschichthöhe (PBL: P lanetary B oundary L ayer)
226		3B HEX
227-231	*****	Standardabweichung der Grenzschichthöhe (PBL)
232		3B HEX
233-234	**	Uhrzeit, nur Sekunden (ss)
235		3B HEX
236-237	**	Prüfsumme (im Hex-Code ausgedrücktes Zweierkomplement der Summe der Bytes 0 bis 240 ausschließlich 236 und 237)
238	<CR>	0D HEX
239	<LF>	0A HEX

Tab. 7: Format erweitertes Datentelegramm (siehe auch Tabelle 8)

Byte	Wert ¹	Beschreibung
240	<EOT>	04 HEX

Tab. 7: Format erweitertes Datentelegramm (siehe auch Tabelle 8)

1 *=beliebiges Zeichen

Bei den angeführten Standardabweichungen der einzelnen Größen kommen die gleichen Ausnahmewerte "NODET/NODT/NaN/---" zum Tragen wie bei den entsprechenden Grundgrößen (siehe Kap. 8.2.3).



HINWEIS

Die Systemparameter zur Datenauswertung, u. a. Eindringtiefe, werden in Kapitel 9 erläutert.

Bezeichnung	Beschreibung
Außentemperatur	gemessene Außentemperatur an der Geräteunterseite zur Prüfung der Heizungs- und Lüfterfunktionalität Fehler von ± 5 °C zur real vorhandenen Außentemperatur ist möglich.
Innentemperatur	gemessene Innentemperatur: Fehler ± 2 K
Detektor-Temperatur	gemessene Temperatur am Sensor Fehler ± 1 K
NN1	freie Textvariable (4 Zeichen)
NN2	freie Variable (32 Bit integer)
Laser-Betriebszeit (h)	Betriebsstunden der Lichtquelle
Status Optik	Verschmutzungsgrad der Glasscheibe 255 = klare Sicht, 0 = undurchsichtig
Laserimpulszahl	Anzahl der Laserimpulse im Messintervall (7-stellig)
Status Empfänger	Bewertung des Status des optischen Weges und des Empfängers 255 = maximale Empfindlichkeit 0 = keine Empfindlichkeit mehr (hervorgerufen z. B. durch defekten Detektor oder Filter)
Status Lichtquelle	Bewertung der Lichtquelle Verringerte Leistung des Lasers bedingt Abnahme der Pulswiederholrate: 255 = Startwert, 0 = Laser aus

Tab. 8: Bezeichnungen im erweiterten Datentelegramm

8.2.5 Rohdatentelegramm

Die Rohdaten liegen im NetCDF-Format vor (Aufbau siehe Kap. 8.4). Dieses Binärformat wird vor der Übertragung mit UUencode in den 7Bit-ASCII-Code (Bereich 21-60 HEX) gewandelt.

Der NetCDF-File eines Rohdatensatzes ist ca. 6 KByte groß. Durch die UUencode-Umsetzung werden daraus 8 KByte ASCII-Daten, die über RS485 zu übertragen sind. Bei 9.600 Bit/s dauert die Übertragung ca. 9 Sekunden, so dass für die

automatische Ausgabe des Rohdatentelegramms folgende zusätzliche Einschränkungen laut Tabelle 9 bestehen.

Baudraten-Nr.	Baudrate [Bit/s]	dt
0	1.200	nicht möglich
1	2.400	nicht möglich
2	4.800	≥36 s
3	9.600	≥20 s
4	19.200	≥12 s
5	38.400	≥7 s
6	57.600	keine weiteren Einschränkungen
7	115.200	keine weiteren Einschränkungen

Tab. 9: Zusätzliche Einschränkungen

Tabelle 10 beschreibt den Aufbau der zusätzlichen Daten des Rohdatentelegramms.

Byte	Wert ¹	Beschreibung
0-235		Exakt wie im erweiterten Datentelegramm
236	<CR>	0D HEX
237	<LF>	0A HEX
238-(eeee-5)		Rohdaten im ASCII-Format (UUencode)
eeee-4 eeee-3	**	Prüfsumme (im Hex-Code ausgedrücktes Zweierkomplement der Summe der Bytes 0 bis eeee, ausschließlich Bytes eeee-4 und eeee-3)
eeee-2	<CR>	0D HEX
eeee-1	<LF>	0A HEX
eeee	<EOT>	04 HEX

Tab. 10: Format Rohdatentelegramm

1 * = beliebiges Zeichen

Die Zeilen mit den Rohdaten haben gemäß UUencode-Standard folgenden Aufbau:

1. Zeile:

begin 644 YYYYMMDDhhmmss_[Ort]_[Geräteerkennung].nc<CR><LF>

2. Zeile:

M*****<CR><LF>

3. Zeile:

M*****<CR><LF>

...

(n-2)-te Zeile:

M*****<CR><LF>

(n-1)-te Zeile:

E***** **<CR><LF>

n-te Zeile:
end<CR><LF>

Das Zeichen * steht für ein UUencode-ASCII-Zeichen im Bereich HEX 21-60.
Das "M" (HEX 4D) zu Beginn der Datenzeilen steht für die ebenfalls UUencodierte Anzahl der Datenbytes in dieser Zeile:

- 4D entspricht dekodiert der Zahl HEX 2D = 45 dezimal.

Diese 45 Bytes werden gemäß 4/3-UUencode-Umsetzung in 60 ($60 = 45/3 \times 4$) ASCII-Zeichen kodiert, die "M" folgen. Eine Ausnahme bildet die letzte Zeile, da dort die letzten Bytes kodiert werden, die im Allgemeinen weniger als 45 sein werden.

Im o. g. Beispiel steht "E" (HEX 45, dekodiert HEX 25 = 37 dezimal), also folgen noch 37 Bytes Rohdaten, die durch die 4/3-Kodierung aber (auf ein Vielfaches von 4 Zeichen aufgerundet) 52 ($52 = (37/3 \text{ gerundet}) \times 4$) ASCII-Zeichen einnehmen.

Die letzte Zeile mit "end" kennzeichnet den Abschluss der UUencode-Daten.

Beispiel für den in der 1. Zeile stehenden Dateinamen

YYYYMMDDhhmmss_ [Ort]_[Geräteerkennung].nc

ist z. B. 20060331123730_Jena_CHM060003.nc (siehe auch Kap. 8.4.3)

das bedeutet:

- Gerät CHM060003 in Jena, Daten vom 31.03.2006, 12:37:30.

8.3 Alternative Telegrammabfrage

Das Gerät akzeptiert eine alternative Datenabfrage im Pollingbetrieb, wenn das Standardtelegramm (Kap. 8.2.3) mit der vorhandenen Struktur des Messortes kompatibel ist. Tabelle 11 zeigt die Struktur dieser Abfrage. Es ist notwendig, dass die uncodierte ID-Nummer in Byte 06 mit derGerätenummer übereinstimmt.

Byte	Wert ¹	Beschreibung
00	<STX>	02 HEX
01	H	Telegrammkopf
02	0	Telegrammkopf
03	C	Telegrammkopf
04	!	Telegrammkopf
05	X	Gerätetyp -> Ceilometer
06	G	Sensor-ID-Nummer (01...9AB..MN) In diesem Beispiel passt das Zeichen "G" zur Dezimalzahl 16
07	P	Befehlszeichen – nur das Zeichen „P“ ist im Pollingbetrieb akzeptiert
08-17	-----	frei , ersetzt mit „-“
18-19	**	Prüfsumme (Zweierkomplement) – ignorieren
20	<EOT>	04 HEX

Tab. 11: Struktur alternative Telegrammabfrage

1* = beliebiges Zeichen

8.4 Aufbau des NetCDF-Formates

8.4.1 Allgemeines

Das Wolkenhöhenmessgerät speichert die gemessenen Rückstreuprofile als Tages- bzw. Stundendateien im NetCDF-Format (**Net**work **Common Data Form**). Der vorhandene Speicher erlaubt das Vorhalten von Dateien für ca. einen Monat. Damit können im Servicefall "Unterbrochene Kommunikation nach außen" nachträglich die Daten gesichtet werden. Die Rohdaten der Einzelmessungen können als Rohdatentelegramm über die RS485-Schnittstelle abgerufen werden. Die Übertragung einer Tagesdatei ist im Standardbetrieb nicht vorgesehen, da dies das Zeitregime des Normalbetriebs negativ beeinflussen würde. Aufgrund der Abhängigkeit von der zeitlichen Auflösung der Messdaten und den Einstellungen der RS485-Schnittstelle würde die Übermittlung zu lange dauern. Eine Übertragung im Servicefall (direkter Anschluss über RS485 oder LAN an das Gerät) ist möglich (siehe Servicehandbuch).

8.4.2 Grundlagen

NetCDF bietet eine computerplattform-unabhängige Schnittstelle zum Speichern und Lesen wissenschaftlicher Daten. Es wurde durch Unidata, einem durch die National Science Foundation geförderten Projekt (<http://www.unidata.ucar.edu>), entwickelt. Die Datensätze enthalten Erklärungen zum gespeicherten Inhalt.

Das Wolkenhöhenmessgerät speichert alle Daten eines Tages in einer Datei. Als Zeit wird UTC verwendet. Das CHM 15k überträgt ein Rohdatentelegramm mit jeweils einem einzelnen Rückstreuprofil und allen beschreibenden Variablen und Attributen im NetCDF-Format. Die Rohdatentelegramme eines Tages können wieder zu einer Tagesdatei zusammengefasst werden.

8.4.3 Dateinamen

Tagesdatei: **YYYYMMDD_[Ort]_[Geräteerkennung].nc**
Rohdatentelegramm: **YYYYMMDDhhmmss_[Ort]_[Geräteerkennung].nc**



HINWEIS

Zum problemlosen Übertragen von Dateien müssen die ISO-Standards in ihrer erweiterten Form eingehalten werden, d. h. die Dateinamenlänge darf 31 Zeichen nicht überschreiten. Das bedeutet für den Aufbau der Tagesdateien mit [Datum]_[Ort]_[Geräteerkennung].nc (8_9_9.2=31 Zeichen), dass der Ortsname nicht mehr als 9 Zeichen haben darf.

8.4.4 Formataufbau

Im NetCDF-Format werden die zu speichernden Werte durch Dimensionen, Variablen und Attribute definiert und gespeichert. Tabelle 12 bis 14 beschreiben die verwendeten Bezeichnungen.

Dimensionen

Dimension	Beschreibung
time	Anzahl der gemessenen Rückstreuprofile innerhalb einer NetCDF-Datei
range	Anzahl der Messpunkte eines Rückstreuprofiles

Tab. 12: Dimensionen im NetCDF

Variablen

Variable	Beschreibung
float latitude units = "degrees_north" long_name = "latitude of site"	Breitengrad des Aufstellortes, dezimal Beispiel Jena: 50.93333 entspricht 50° 56' 0" N
float longitude units = "degrees_east" long_name = "longitude of site"	Längengrad des Aufstellortes, dezimal Beispiel Jena: 11.58333 entspricht 11° 35' 0" E
float time (time) units = "hours since YYYY-MM-DD 00:00:00 00:00" long_name = "time UTC" axis = "t"	Endzeitpunkt der Messung erlaubt eine Genauigkeit von 0.007 Sekunden
float range units = "m" long_name = "range from lidar to the bottom of each range gate" axis = "range"	Abstand zum Gerät unabhängig von der Richtung und der Höhe des Aufstellortes
float altitude units = "m" long_name = "altitude of ceilometer above mean sea level"	Höhe des Aufstellortes über dem Meeresspiegel
float wavelength units = "nm" long_name = "lidar wavelength"	Laserwellenlänge in nm Beispiel: 1064
int laser_pulses (time) long_name = "number of laser pulses averaged per record" units = "unitless"	Anzahl der gemittelten Laserimpulse

Tab. 13: Variablen im NetCDF

Variable	Beschreibung
float range_gate long_name = "length of range gate, bin-width" units = "m"	Räumliche Auflösung der Messung
int average_time(time) long_name = "average time per record" units = "ms"	Mittlungszeit
float beta_raw(time, range) units = "counts" long_name = "lidar backscatter raw data 1064 nm, photons per time & range"	Rückstreuprofil
int error_ext (time) long_name = 31 Bit ServiceCode'' units= ''unitless''	Erweiterte Statusbitfolge Servicecodes Kapitel 8.5
short temp_int (time) long_name = "internal temperature in K*10" units = "K"	Gehäusetemperatur innen [Kelvin x 10]
short temp_ext (time) long_name = "external temperature in K*10 " units = "K"	Gehäusetemperatur außen [Kelvin x 10]
short temp_det (time) long_name = "detector temperature in K*10" units = "K"	Temperatur des Detektors [Kelvin x 10]
int life_time (time) long_name = "laser life time" units = "h"	Betriebsdauer des Lasers in Stunden
short state_laser (time) long_name = "laser quality index – 255 max" units = "unitless"	Status des Lasers in Werten von 0 – 255
short state_detector (time) long_name = "quality of dedector signal – 255 max" units = "unitless"	Status des Signaldetektors in Werten von 0 – 255
float base (time) long_name = "Daylight correction factor, photons per shot" units = "counts"	Faktor zur Korrektur des Tageslichts, Photonen / Schuss
float stddev (time) long_name = "Standard Deviation raw signal, photons / shot" units = "counts"	Standardabweichung Rohsignal Photonen / Schuss

Tab. 13: Variablen im NetCDF

Globale Attribute

Attribut	Beschreibung
short day	Tag des Monats, an dem die Daten aufgenommen wurden
short month	Monat, in dem die Daten aufgenommen wurden, z. B. January = 1
short year	Jahr, in dem die Daten aufgenommen wurden
text location	Messort
text title	Überschrift für grafische Darstellungen z. B. "Jena 1064 nm Wolkenhöhenmessgerät, Jenoptik CHM 15k"
text source	Seriennummer
byte device	Gerätenummer bzw. Gerätekenung
text institution	Institution bzw. Firma
text software_version	Programmversion der Datenaufnahme- Software "JO-main"
text comment	Beschreibender Kommentar

Tab. 14: Globale Attribute im NetCDF

8.5 Servicecodes

In Tabelle 15 ist die Bedeutung der einzelnen Bits des 32 Bit umfassenden Servicecodes aufgelistet. Die Bits 8 bis 1 (d. h. in umgekehrter Reihenfolge) werden in den Zeichen 83 bis 90 des Standarddatentelegramms angeführt (als ASCII "0" oder "1", Tabelle 6). Der 32-Bit-Servicecode wird als achtstellige Hexadezimalzahl in den Zeichen 157 bis 164 des erweiterten Datentelegramms und des Rohdatentelegramms angeführt (Tabelle 7 und Tabelle 10). Nicht gesetzte Bits bedeuten, dass der entsprechende Teil ordnungsgemäß läuft. Gesetzte Bits deuten auf Fehler bzw. noch laufende Initialisierungen hin, z. B. kurz nach dem Einschalten.

Bit	HEX	Programmteil	Fehlerbeschreibung
1	00000001	JO-Main	Kommunikations- und Softwaretest zum Controller
2	00000002	JO-Main	Setzen und Lesen der Befehle zum Controller funktioniert, Initialisierung abgeschlossen
3	00000004	JO-Main	Messung verwendbar, APD-Spannung O. K.
4	00000008	JO-Main	Hauptsoftware läuft "JO-main"
5	00000010	JO-Main	Messdaten geschrieben
6	00000020	JO-Main	Temperatursensoren O. K.
7	00000040	JO-CloVis	Datenauswertung O. K., Daten verfügbar
8	00000080	JO-Main	Kommunikation Photonenzählung Laser O. K.

Tab. 15: Servicecodes

Bit	HEX	Programmteil	Fehlerbeschreibung
9	00000100	JO-Main	Messsignal ist im Arbeitsbereich
10	00000200	JO-Main	Registrierungseintrag geschrieben
11	00000400	JO-Main	NetCDF-File geschrieben
12	00000800	JO-CloVis	Datenauswertung Signal und Reichweite gut
13	00001000	JO-CloVis	Datenauswertung keine Fehler beim Auswerteprozess
14	00002000	JO-Main	Lasertest O. K.
15	00004000	JO-Main	APD-Kühlung an
16	00008000	JO-Main	Watchdog aus
17	00010000	JO-Main	Lüfter O. K.
18	00020000	JO-Main	Laserstatus - Langzeittrend
19	00040000	JO-Main	Status Glasscheibe O. K.
20	00080000	JO-Main	Status Heizung O. K.
21	00100000	JO-Main	Status Empfänger O. K.
22	00200000	JO-Main	Detektor Kühlelemente fehlerfrei
23	00400000	NN	NN
24	00800000	NN	NN
25	01000000	NN	NN
26	02000000	NN	NN
27	04000000	NN	NN
28	08000000	NN	NN
29	10000000	NN	NN
30	20000000	JO-DataServer	Software Layer-Vergleich O. K.
31	40000000	JO-DataServer	Software CPU-Last O. K.

Tab. 15: Servicecodes

Die bisher nicht verwendeten Bits 23 – 29 werden standardmäßig auf 0 gesetzt, so dass der hexadezimale Servicecode 0 die volle Betriebsbereitschaft des CHM 15k anzeigt.

8.6 Software Update

Die Systemsoftware des CHM 15k kann über eine RS485-Verbindung aktualisiert werden. Aus Gründen der Komplexität empfehlen wir zur Nutzung der erforderlichen Updates die Software "JO-DataClient".

Für erfahrene Nutzer ist eine detaillierte Beschreibung der Softwareaktualisierung Teil des Servicehandbuchs.

9 Datenauswertung

Der Wolkenhöhenmesser CHM 15k ist ein Laserfernerkundungsgerät zur präzisen Bestimmung der Wolkenhöhe, der Wolkendicke sowie der vertikalen Sichtweite. Weiterhin werden die Mischsichthöhe, Nebelereignisse und ein einfacher Niederschlagstypindex ausgegeben.

9.1 Laserfernerkundung mit dem CHM 15k

Mit Hilfe eines Laserstrahls im NIR Bereich wird die Atmosphäre vom Boden bis hin zu 15.000 m vertikal abgetastet. An Aerosolschichten und Wolken wird mehr Licht zurückgestreut als an Luftmolekülen. Auf dem Signalverlauf stellen sich die Schichten als Signalausschläge mit bestimmten Intensitäten dar. Die Entfernung der Aerosolschichten wird über die Laufzeit des ausgesandten Lichtpuls bestimmt. Die Streuung von Luftmolekülen (Rayleigh-Strahlung) ist bei einer Laserwellenlänge von 1064 nm unbedeutend.

9.2 Bestimmung von Wolkenhöhen

Zur Bestimmung der Wolkenhöhenuntergerenzen wird die empfangene Rückstreuleistung und die entfernungskorrigierte Rückstreuleistung betrachtet (siehe Abb. 11). Wolkenechos zeigen sich im Rückstreusignal als Erhebung. Der Algorithmus detektiert eine Wolke, sobald die Kurve einen bestimmten Schwellenwert übersteigt. Wenn das geschieht, beginnt eine Durchsuchung unterhalb des Schwellenwerts zur Bestimmung des Wolkenunterkante und oberhalb zur Bestimmung der Extinktion der Wolke. Die Messgenauigkeit berechnet sich aus der Entfernung zwischen der Höhe des Schwellenwerts und der gefundenen Wolkenunterkante. Entsprechend wird bei der Extinktion verfahren. Der Schwellenwert ist von der Höhe abhängig und wird über den Parameter "ThAlphaStart(m-1E7)" definiert. Für eine einheitliche Betrachtung des Messergebnisses werde Signal- zu Rauschwerte anstelle der direkten Rückstreuleistung betrachtet (siehe Abb. 11).

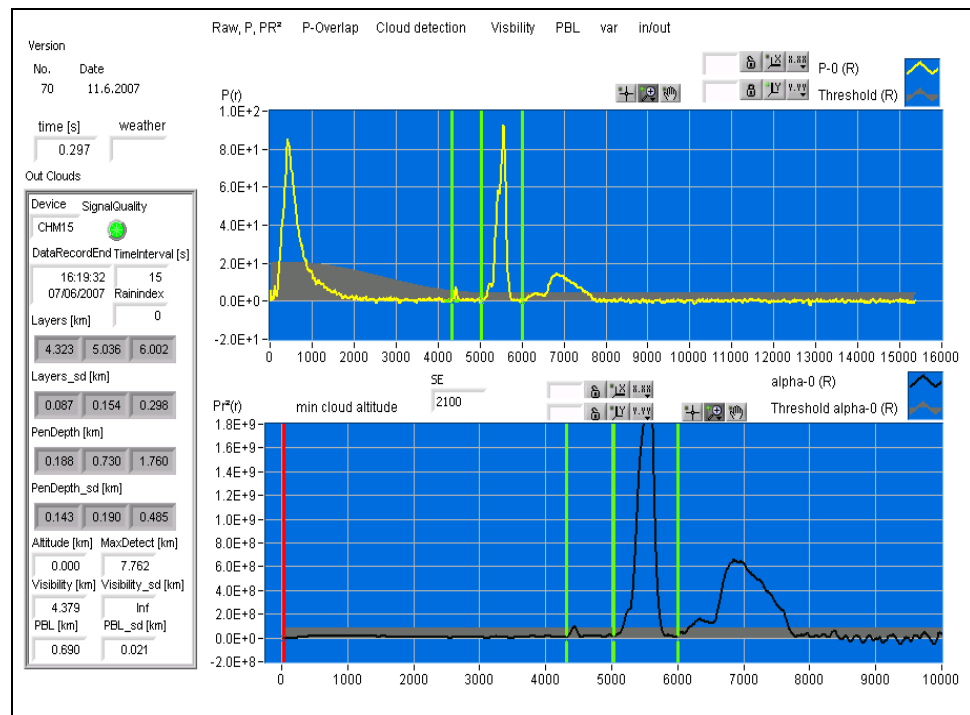


Abb. 11: Algorithmus der Wolkendetektion. Zeitgleiche Identifizierung von 3 Wolkenschichten. Im oberen Teilbild ist das Rückstreusignal, im unteren das entfernungskorrigierte Rückstreusignal dargestellt.

9.3 Wolkeneindringtiefe

Die Wolkeneindringtiefe wird als Differenz zwischen dem Überschreiten und dem Unterschreiten des Schwellenwertes durch den Signalverlauf definiert. Der "ThAlphaFactor(%)" wird zur Überprüfung der Umgebung der errechneten Werte benötigt. Beide Werte kombiniert ergeben die Standardabweichung der Eindringtiefe einer Wolkenschicht, Abbildung 12 zeigt, wie der Auswertungsprozess für die Wolkenparameter abläuft.

9.4 Bestimmung des maximalen Detektionsbereiches

Der maximale Detektionsbereich entspricht der maximalen Entfernung, aus der noch signifikante Signale gemessen werden. Er ergibt sich aus dem Signal/Rauschverhältnis (S/N) in Abhängigkeit der Entfernung. In Höhen außerhalb der Grenzschicht werden signifikante Signale nur durch Wolken erzeugt. Der maximale Detektionsbereich wird über die Eindringtiefe der höchsten detektierbaren Wolkenschicht bestimmt.

9.5 Vertikale optische Sichtweite

Die Bestimmung der vertikalen Sichtweite (VOR: **V**ertikal **O**ptical **R**ange) erfolgt gemäß VDI 3786, Blatt 15. Ausgangspunkt für die Sichtweitenbestimmung nach VDI sind die Extinktionswerte (α). Diese werden aufintegriert, bis ein Schwellenwert von 3 überschritten wird. Die Entfernung, bei der der Schwellenwert 3

erreicht wird, ist definitionsgemäß die vertikale Sichtweite (VOR):

$$\int_0^{VOR} \alpha(r) dr = 3$$

9.6 Niederschlag und Nebel

Nebel und Arten von Niederschlag werden als Mehrfachstreuung erkannt. Aufgrund des engen Gesichtsfeldes des Wolkenhöhenmessers werden typischerweise nur Einfachstreuungsprozesse als Signalquelle betrachtet. Insbesondere in den unteren Höhenschichten, unterhalb von 400 m Höhe werden durch starke atmosphärische Trübungen stärkere Signale gemessen als sie mit Einfachstreuungsprozessen auftreten könnten. Ein Integral über dem Signal wird in unteren Höhenbereichen zur Auswertung und Unterscheidung von Nebel und Niederschlag genutzt.

9.7 Gemischte Schichthöhen

Vom Boden emittierte Abgase verteilen sich abhängig von atmosphärischen Gegebenheiten bis in bestimmte Höhen der Atmosphäre. Die daraus resultierende Aerosolschicht weist eine typische Signatur im Rückstreu-Signal auf und die Oberkante wird als Mischungsschichthöhe bezeichnet.

9.8 Parameter zur Datenauswertung

Die Datenauswertungsroutine JO-CloVis wird durch eine Reihe von Parametern beeinflusst. Die Parameter können im Service-Mode geändert werden.

Parameter	Ausgangswert	Bereich	Beschreibung
Calibrations-factor1	100	0 - 200	Geräteausführung Performanzfaktor (hohe Wolken)
Calibrations-factor2	100	0 - 200	Geräteausführung Performanzfaktor (niedrige Wolken)
Calibrations-factor3	100	10 - 2000	Kalibrationsfaktor für die vertikale Sichtweite
Calibrations-factor4	10	> 0	Parameter für die PBL-Detektion
EndOfP0(m)	2100	2000 - 4000	Ende des starken Signalbereichs
EndOfP1(m)	5000	5000 - 15000	Anfang des empfindlichen Messbereichs
IntegralLimit-forFog	70000	> IntegralLimit-for-Rain	Detektionsschwelle für Nebel

Parameter	Ausgangswert	Bereich	Beschreibung
IntegralLimit-forRain	2000	> 0	Detektionsschwelle für Niederschlag
MinCloud(m)	30	0 - 15000	Niedrige Wolken werden vernachlässigt
MinCloudWidth(m)	45	> 0	Dünne Wolken werden vernachlässigt
MinDistbetweenClouds(m)	105		Mehrere Schichten innerhalb eines Bereichs werden als eine Wolke ausgegeben
S/N(P0)	20	> S/N(P2)	Signal- zu Rauschschwellenwert für P0
S/N(P2)	4	> 0	Signal- zu Rauschschwellenwert für P1
ThAlphaFactor(%)	80	1 - 100	Wolkendetektionsparameter zu Bestimmung der Grenzen und Fehler
ThAlphaStart(m-1E7)	70.000.000	> 0	Wolkendetektionsschwellenwert entfernungskorrigierte Signale

Tab. 16: Datenauswertungsparameter

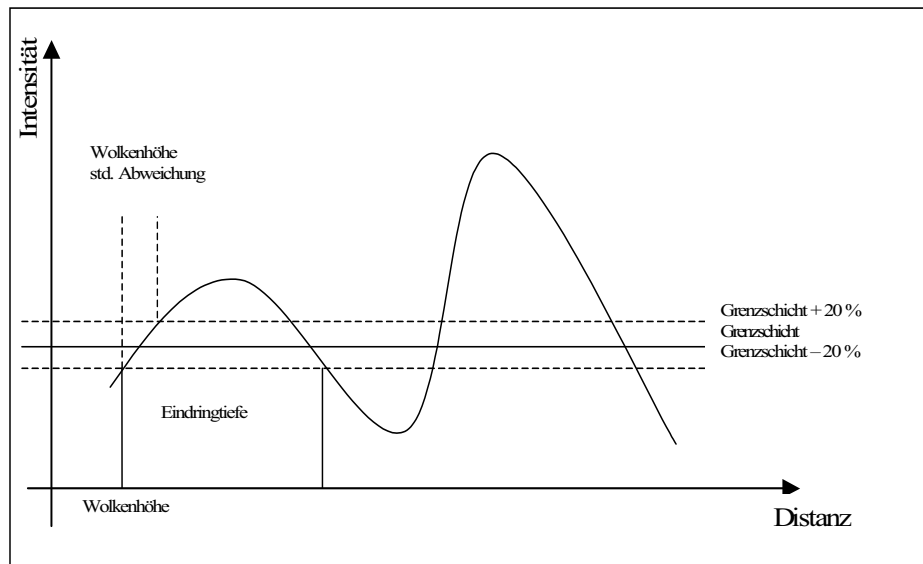


Abb. 12: Auswertung der Wolkenparameter

10 Reinigung

GEFAHR

Laserstrahlung! Gefahr der Augenschädigung!

Bei längerem Betrachten kann Laserstrahlung der Klasse 1M Augenschädigungen, wie Blendungen und Augenreizungen, verursachen und bis zur vollständigen Erblindung führen. Es darf nicht direkt in den Laserstrahl geschaut werden. Der Laserstrahl darf auf keinen Fall direkt mit optischen Instrumenten (Fernglas) betrachtet werden. Keine reflektierenden Gegenstände (z. B. Uhren) in den Laserstrahl bringen.



Intervall	Reinigung	Bemerkung/Hilfsmittel
vierteljährlich ¹	Reinigen der Glasscheiben (Abb. 13 beachten)	handelsüblicher, flüssiger Glasreiniger; weiche, fusselfreie Tücher
bei Bedarf	Beseitigen von Ablagerungen im Raum unterhalb der Gehäusehaube	neutrale Reinigungsmittel; Mikrofasertücher
bei Bedarf	Entfernen von Bewuchs vor den Eintrittsgittern der Lüfter (Rückseite)	Lüfteransaugbereich freihalten, siehe Abb. 14
bei Bedarf	Schnee entfernen ²	Lüfteransaugbereich freihalten, siehe Abb. 14

Tab. 17: Reinigungsintervalle/-maßnahmen

1 bei durchschnittlicher Staubbelastung von 25 µg/m³ Luft

2 wenn der Schnee den Lufteintritt der Lüfter erreicht

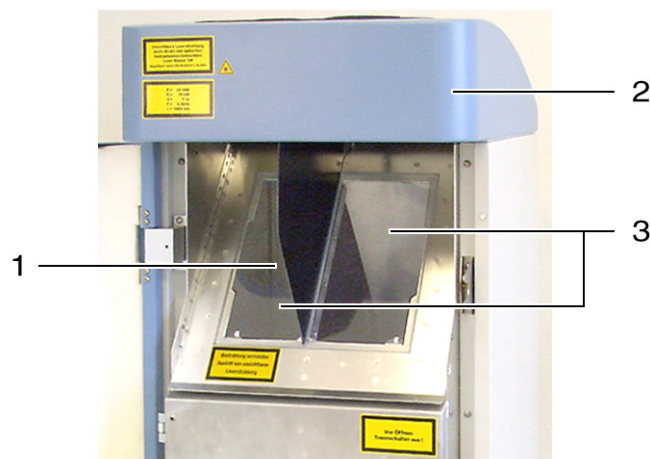


Abb. 13: Glasscheiben

- 1 Laseraustritt
- 2 Gehäusehaube
- 3 Glasscheiben



Abb. 14: Lüfter

11 Hinweise zur Wartung und zum Service

HINWEIS

Das Wolkenhöhenmessgerät CHM 15k muss regelmäßig (im Abstand von 2 Jahren) gewartet werden. Die Wartung wird vom Servicepersonal der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH oder von geschultem Personal des Kunden durchgeführt. Ausführliche Wartungsanweisungen finden Sie im Servicehandbuch.



Haben Sie Fragen oder können Sie ein Problem trotz Zuhilfenahme des Bedienerhandbuches nicht lösen, wenden Sie sich bitte an Ihren Servicetechniker vor Ort bzw. an den Service der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH. Wir sind bemüht, Sie in jeder Hinsicht zu unterstützen.

JENOPTIK | Verteidigung & Zivile Systeme

Geschäftsbereich Sensorik
JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH

07745 Jena/Germany

Telefon: +49 3641 65-3041

Telefax: +49 3641 65-3573

E-Mail: sensor.service@jenoptik.com

Internet: www.jenoptik-los.com

oder

JENOPTIK | Verteidigung & Zivile Systeme

Geschäftsbereich Sensorik
JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH

Oderstraße 59

14513 Teltow/Germany

Telefon: +49 3328 30901-58

Telefax: +49 3328 30901-59

E-Mail: sensor.service@jenoptik.com

HINWEIS

Weitere über dieses Handbuch hinausreichende Informationen (Wartung, Austausch und Details von Einheiten) finden Sie im Servicehandbuch. Das Servicehandbuch steht nur Mitarbeitern der JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH zur Verfügung oder speziell ausgebildetem Personal, das im Besitz einer schriftlichen Befähigungsbestätigung (gültiges Zertifikat) für die entsprechenden Wartungs- und Servicearbeiten ist.



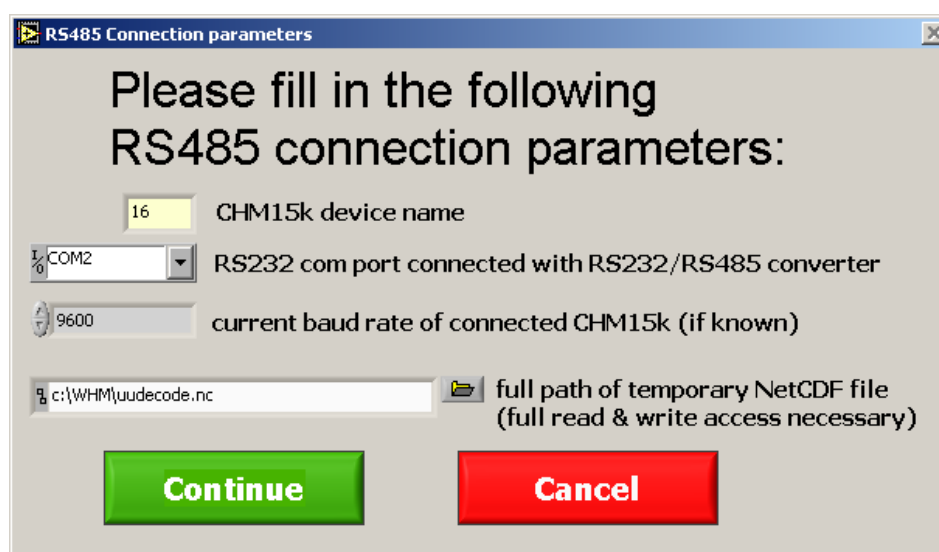
12 JO-DataClient - Terminal software for CHM15k

12.1 Introduction

The main purpose of the Terminal program JO-DataClient is receiving data telegrams from CHM15k via RS485 connection line and displaying these data. Moreover, it can also be used for remote maintenance and diagnosis of connected CHM15k devices. Especially for these tasks there are basic commands for reading CHM15k system parameters, and with some restrictions also writing these parameters. This is based on the CHM15k command structure, described in chapter 8 of the User Manual. Finally, JO-DataClient provides an update procedure for CHM15k software components “JO-Main.exe” and “JO-CloVisCHM.exe” without interruption of normal measurement operation mode.

12.1.1 Menus and Commands

Immediately after start the following dialog appears.

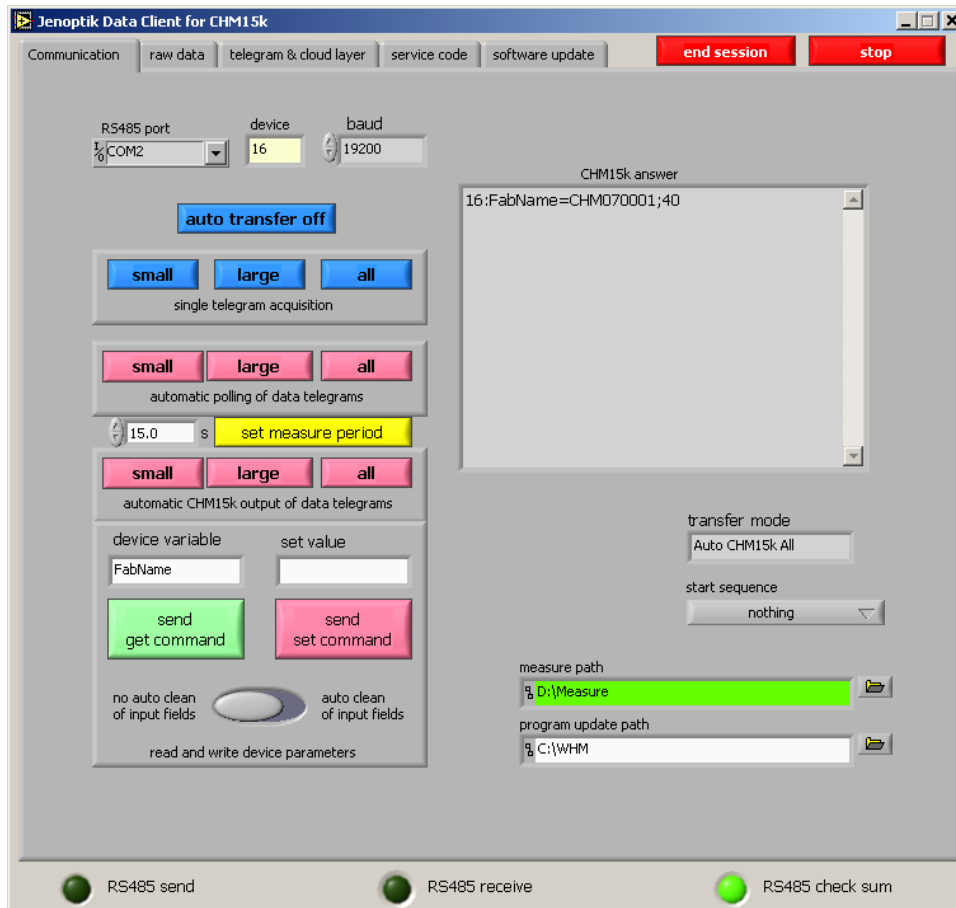


The four input fields on the left side should be filled with appropriate values. If the current baud rate of the connected CHM15k is unknown, then use the value “9600”, in case of false connection speed the CHM15k will automatically set speed 9600 for itself after 30 seconds.

With “Cancel” the program terminates.

With “Continue” the program will enter normal operation mode with five pages, which are explained in the following sections.

12.1.2 Communication



This is the main page where all actions (except Software update) are carried out. Remaining four pages serve merely the monitoring of the measuring data as well as service information.

All control elements are placed on the left side of the page. Responses of the CHM15k can be read unfiltered in the display box "CHM15k answer". The raw data part of raw data telegrams is not displayed here, because these data would be too much for this box.

Details of control elements. The top row encloses the interface parameters:

- RS485 port:: Here the RS232 port which is connected to the RS232-485 adaptor is displayed. It can only be changed by the initial dialog (see above).
- device:
- The name of the connected CHM15k device.
- baud: With this electoral switch the baud rates 1200, 2400, 4800, 9600, 19600 or 38400 bauds can be selected. Note, that the factory default value is 9600 baud.

Below there is a button named “auto transfer off”. Pressing this button means, that all previous automatic transfer modes will be cancelled.

The next block contains three buttons for single telegram acquisitions:

- small: The standard data telegram is requested, see user guide, section 8.2.2.
- large: The advanced data telegram is requested, see user guide, section 8.2.3.
- all: The raw data telegram is requested, see user guide, section 8.2.4.

The next block contains three buttons for automatic polling of data telegrams.

Below there is an input field for the internal measure period (in seconds) of the CHM15k. The associated button must be pressed, if this value should go into effect for the CHM15k device. Nevertheless, this value is also used as the time between automatic polling mode acquisitions described in the previous paragraph, and changes of the value in this sense are applied **without** pressing the button “set measure period”!

The next block contains three buttons for automatic telegram output, initiated by the CHM15k itself, i.e., not by polling.

Remark: All six automatic telegram modes will be cancelled by pressing the button “auto transfer off”, or also by acquisition of one of the three single telegrams.

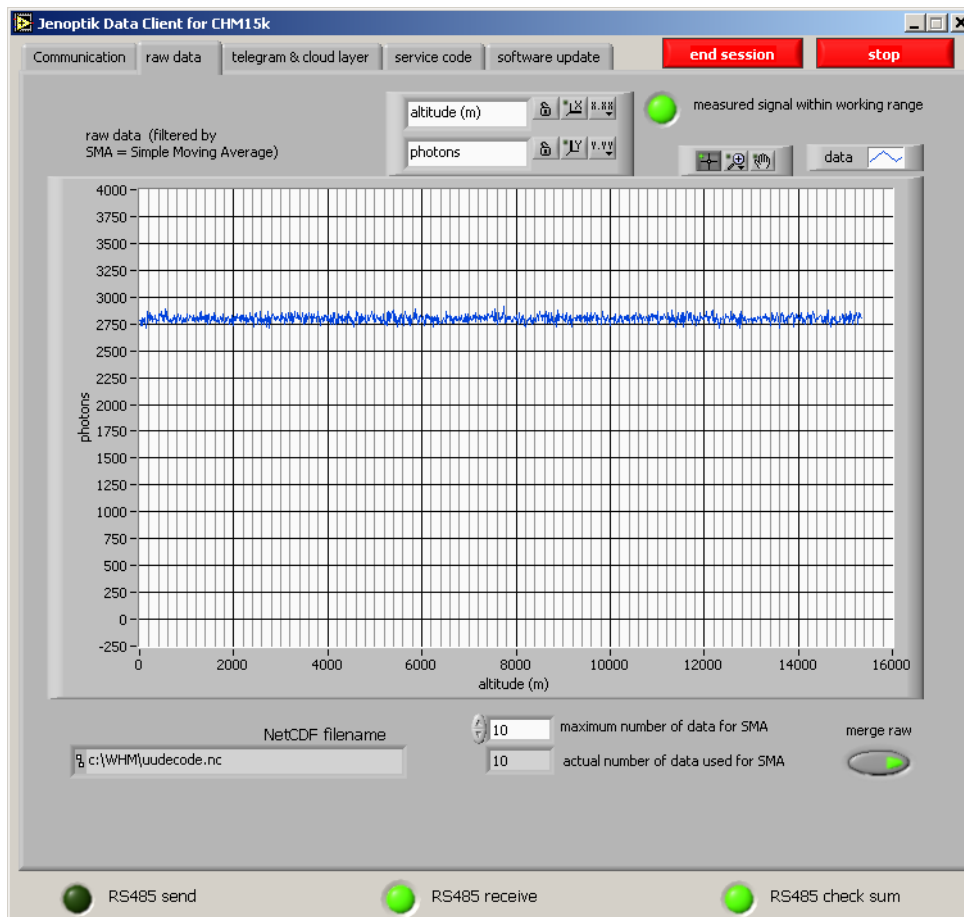
Now a block follows for reading and writing internal CHM15k parameters:

- device variable: Here the name of the concerning CHM15 parameter has to be specified. A summary of these parameters can be find in the user guide, tables 4 and 16.
- set value: Value for the “send set command”.
- send get command: The current value of the parameter is displayed in the box “CHM15k answer” on the right side.
- send set command: Value “set value” is transmitted to the CHM15k. Provided that the suitable parameter is really alterable and is in the permissible range, the successful parameter update will be acknowledged in the box “CHM15k answer”. If one of these restrictions is violated, there is no acknowledgement and the parameter is not changed. For safety reasons some of the parameters are alterable only in the service mode, see user guide, section 8.6.
- switch “auto clean of input fields”: If activated, the two input fields “device variable” and “set value” will be erased after each set or get command

Finally another two paths are adjustable which concern local paths of the computer, where JO-DataClient runs:

- measure path: In this directory the telegram messages of CHM15k will be saved in subdirectory structure, which depends on device name and date, for later evaluations.
- program update path: If a software update has to be carried out (see last page) this path must contain the new program files to be transmitted. This path is to be set here only in the case, if during a running update process JO-DataClient is terminated and is newly started later again. In the latter case the update directory has to be customized immediately after the restart.

12.1.3 Raw Data

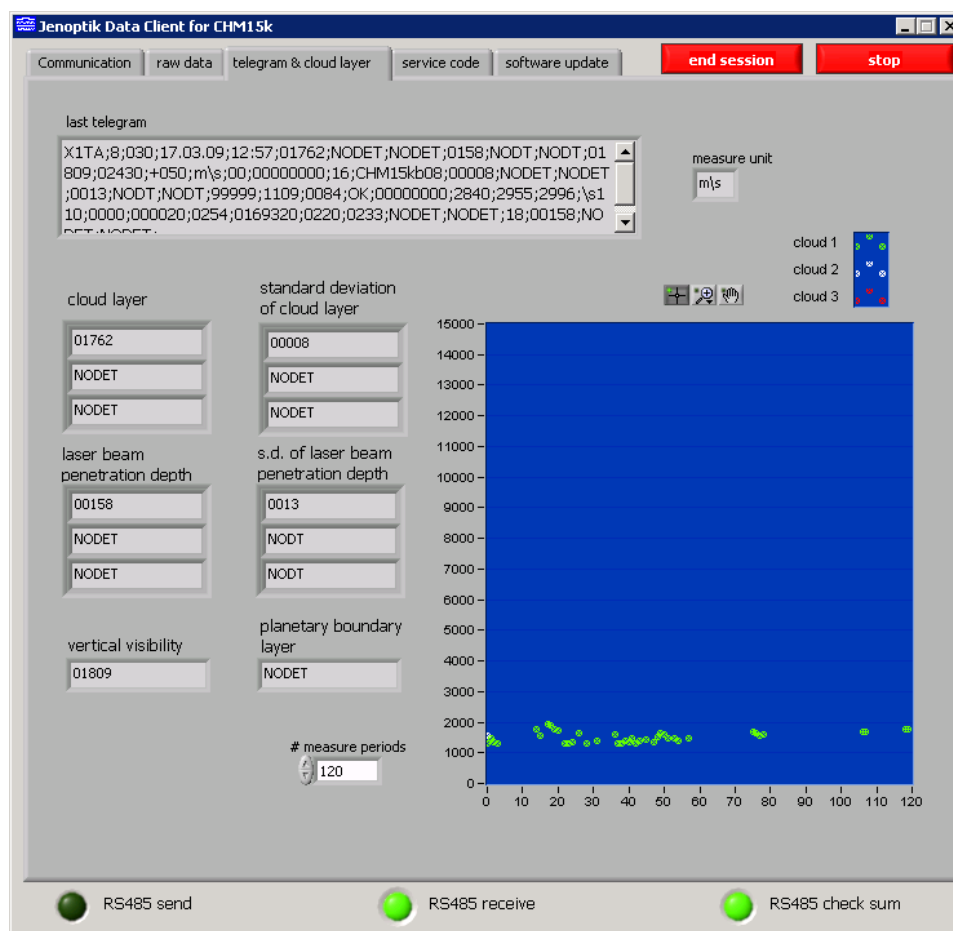


In the graph shown here the raw data of the last transmitted raw data telegrams are grasped. In fact, a simple moving average (SMA) filter is applied on the last 10 raw data telegrams, this number 10 is changeable in the input field "maximum number of data for SMA". If the value 1 is set in this field, the raw data of the last received raw data telegram are displayed in the graph. The field "actual number of data used for SMA" contains the number of raw data records used for SMA calculation - without change of parameter "maximum number of data for SMA" this value should grow with succeeding telegrams up to 10.

The signal light "measured signal within working range" shows whether the data are suitable for cloud height calculation. During the start phase of the CHM15k this light is possibly still red, nevertheless, after a run time of about four minutes it should change to green, which indicates correct operation mode of the detector.

"NetCDF filename" specifies the entire local path of the last transmitted raw data telegram, this file is overwritten every time a raw data telegram is received. A sequential acquisition of these NetCDF raw data is possible by setting on the switch "Merge Raw".

12.1.4 Telegram & Cloud layer

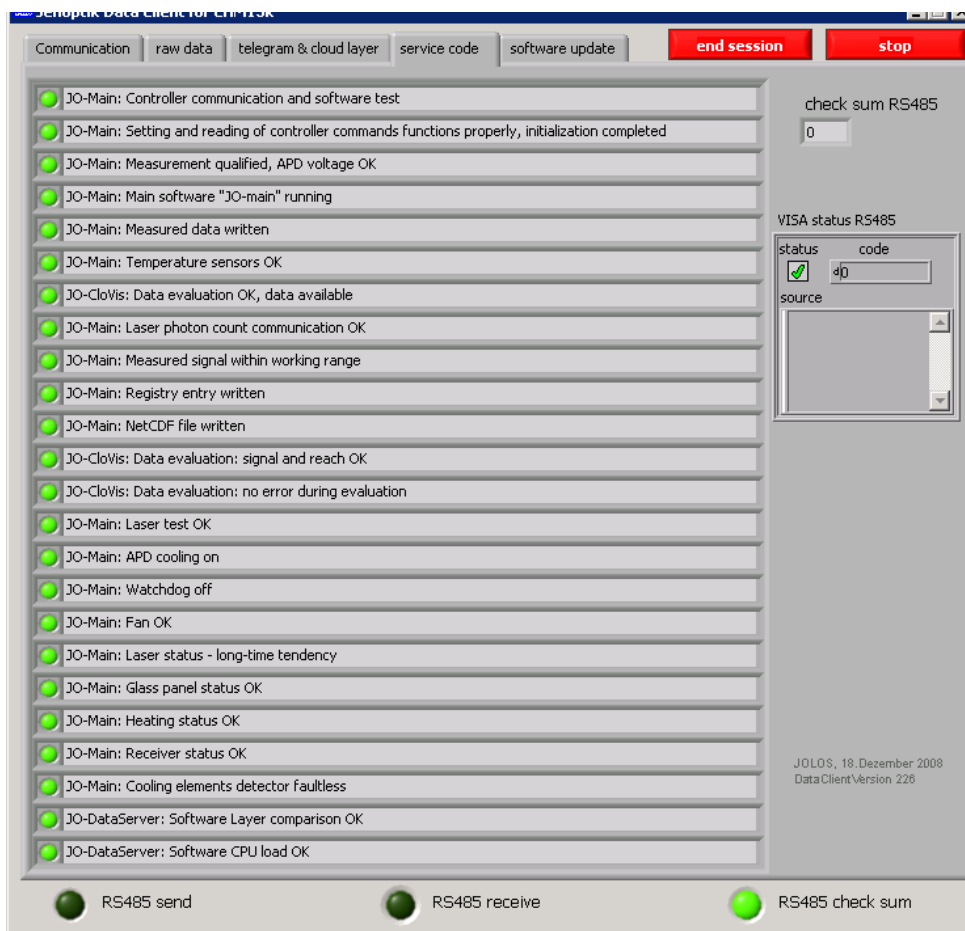


All types of telegrams contain up to three cloud layer and associated laser beam penetration depths; in the advanced and raw data telegrams also the standard deviations of these values. All these values are displayed on the left side of this page, together with the last received telegram message. At the bottom there is also a line displaying the vertical visibility and the planetary boundary layer.

The right side shows the course of cloud heights over the last 120 telegrams.

In the above example we see two recognized cloud layer, hence the field for the third cloud layer is marked with NODET or NODT, short form for "not detected". The first cloud layer is at a height of 765 meters with a penetration depth of 105 meters, the second layer at a height of 4,980 meters and a penetration depth of 285 meters. The vertical visibility is 1,880 meters and the planetary boundary layer is located at 8760 meter

12.1.5 Service Code



Each telegram message contains a service code field: In the standard telegram it consists of 8 bit, in all other telegrams of 32 bit. On this page these service code bits are listed clearly by their meaning. Moreover, a green signal light shows the proper operation of the suitable function. During the start phase of CHM15k some of these signals lights maybe still dark. However, after some minutes the CHM15k should enter normal operation mode with all lights on. Disabled lights can be hints for trouble-shooting.

Every received message from CHM15k (telegrams & set/get command answers) contains a gibberish total in terms of two's complement. Transmission is checked by this gibberish total, proper transmission is indicated by value zero in the field "check sum RS485". Non-zero values indicates transmission problems, cables and transformers must be checked carefully (proper grounding, termination and pull up/pull down resistors etc.) and/or the transmission speed should be lowered (see field "baud" in section 2.1).

12.1.6 Software Update

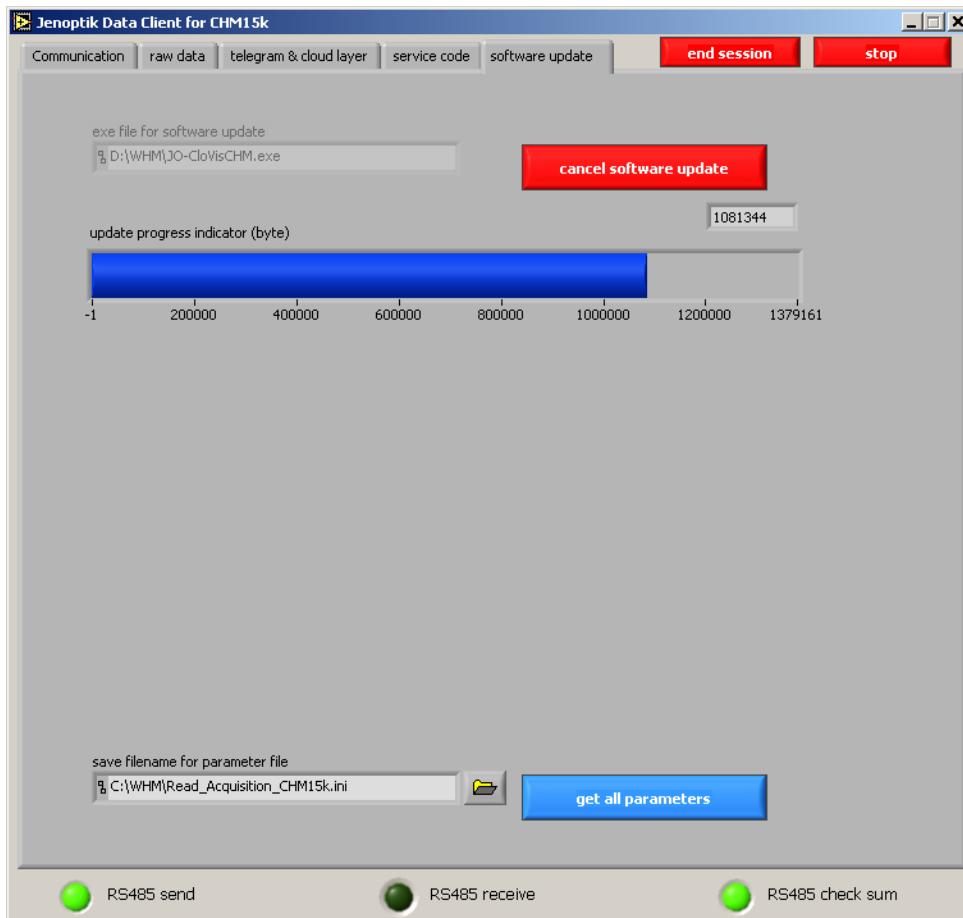
JO-DataClient contains an update function for two main components of the internal CHM15k software:

- JO-Main.exe: software for controlling the hardware & saving raw data
- JO-CloVisCHM.exe:
 - calculation of cloud layer, laser beam penetration depths, vertical visibility and planetary boundary layer

Update transmissions to the CHM15k take place interlocked with automatic telegram transmissions. More precisely, an update transmission consists of a data block which is sent to CHM15k immediately after receiving a telegram from CHM15k. Of course, this procedure seems more useful in the automatic telegram modes than in polling mode.



First, a file must be chosen in the field "exe file for software update". After pressing the (green) button "start software update" the update transmission to the CHM15k starts.



This image shows a snapshot of the update process for JO-CloVisCHM.exe. 1,081,344 of a total of 1,379,161 bytes were already transmitted.

During the whole time of the update process (which may last for hours) the regular operation of the CHM15k is not impaired. Moreover, a temporary shutdown of the CHM15k as well as of JO-DataClient does not interrupt a running update – when both components run again, a discontinued update process will be resumed. Finally, a running update can be cancelled only by pressing the (red) button “cancel software update”.

Only if all data blocks of the update were transmitted successfully, the old program file “JO-CloVisCHM.exe” is replaced by the new one. Normally this replacement should take no longer as one minute, so that only for this time interval no current data telegram are calculated. The successful end of the update process can be noticed within JO-DataClient by disappearing of the red cancel button and reappearing of the green start button.

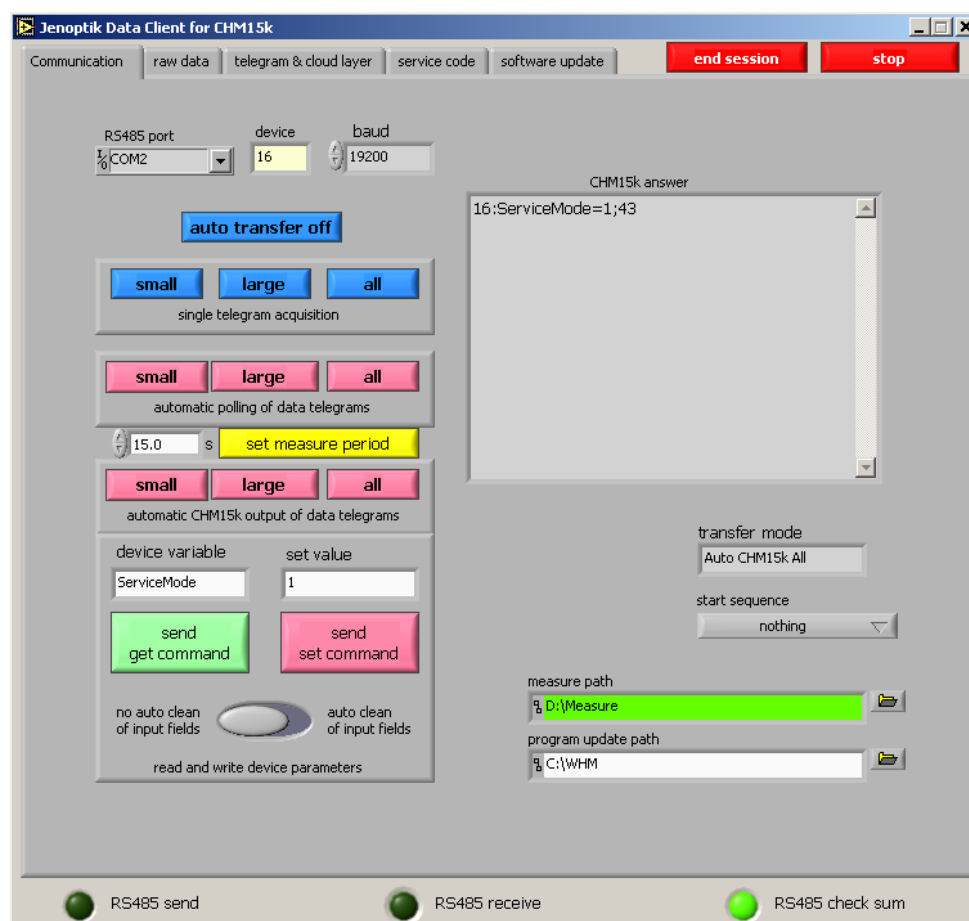
Acceleration of the update:

Default setting for the update block size is 2,048 byte, this amount of update data will be transmitted following every received telegram. With 30 seconds of

measure period and approx. 2 MByte program file a whole update process consist of approx. 1000 blocks and therefore lasts more than 8 hours! However, the update block size can be raised with the variable **UpdateBlockSize** up to and including a value of 32,768 byte, this parameter can be changed by the set command from section 2.1. However, it must be clearly warned that a single block transmission of 32,768 byte lasts about 12 seconds at transmission speed 38400 baud. So one has to think (and calculate) carefully about possible combinations of measure period, raw telegram mode and update block size before changing this parameter – at current time there is no lock in JO-DataClient to prevent users from choosing dangerous parameter combinations!

Important Remark:

Update operation is only permitted in ServiceMode. Therefore this service mode must be initiated before starting the update:



There is an additional button “get all parameters” on this page (not related to software update) for this purpose:

All parameters of the CHM15k will be saved into the local text “file save filename for parameter file”.

12.1.7 General available controls or indicators

At the bottom line of the window there are three light indicators:

- RS485 send: Normally this light should only blink for a short moment, while sending commands. An exception is a running software update, where large blocks of data will be sent to the CHM15k, in this case this light shines for some seconds.
- RS485 receive: This light shines while receiving data from CHM15k. During this period send actions (like set/get variables) must not be done because there is only a half-duplex RS485 connection to the CHM15, so simultaneous sending and receiving is not possible.
- RS485 check sum: Each answer of CHM15k (telegram or set/get command confirmation) is closed by two checksum bytes (complement of two). The result of check is indicated by this light: green - ok / red - failure.

There are two buttons in the upper right corner of the program window:

“end session”: The current session is finished, and the very first start dialog (with RS 485 connection parameters) appears again. Now possibly changed connection values should be filled in and another session can start.

“stop”: The program terminates.

12.2 Command line parameters

JO-DataClient can be invoked with one or more of the following command line parameters:

- **-baud <index>**:
Possible values of <index> can be 0 (1200 baud), 1 (2400 baud), 2 (4800 baud), 3 (9600 baud, default), 4 (19200 baud), 5 (38400 baud), 6 (57600 baud) or 7 (115200 baud).
- **-com <port>**:
Usually <port> is one of the serial ports ASRL1::INSTR (default), ASRL2::INSTR, and so on. Depending on the Labview environment on the host PC, the alternative names COM1, COM2 may be available too.
- **-device <number>**:
The default <number> is 16, suitable for the factory default device number of a CHM15k.
- **-measurepath <path>**:
<path> specifies the main directory of locally saved raw data telegrams (NetCDF). Default <path> is D:\Measure
- **-ncpath <filename>**:
<filename> specifies the full qualified filename (i.e. including path) of a required temporary NetCDF file for the decoding of raw data telegrams.

Therefore the user must have read and write access to this path. Default <filename> is C:\WHM\uudecode.nc

- **-utcupdate rate <hours>:**

Any positive value means that the internal CHM PC clock is synchronized with the client PC clock (converted to UTC) every <hour> hours. Default value for <hour> is 0, i.e., no synchronization is done.

Changing these parameters via command line affects the input fields of the start dialog (see Chapter 2). Moreover, by setting appropriate values for these parameters the start dialog can be skipped by the additional command line parameter **-nostartdialog**.

Example:

JO-DataClient -com ASRL2::INSTR -baud 5 -ncpath D:\uudecode.nc -utcupdate rate 24 -nostartdialog

(without linebreak!)

It is important that the current internal baud rate of the CHM15k (set in previous sessions) must coincide with the baud rate in this command line, in this example value 5 means 38400 baud. Otherwise connection failures can occur, see Chapter 2 (start dialog). In this example the CHM PC clock is synchronized once a day.

Abb. 1:	Beschilderung	9
Abb. 2:	Funktionsschema	14
Abb. 3:	Ablaufschema Standardmesszyklus	15
Abb. 4:	Bohrschablone	18
Abb. 5:	CHM 15k verpackt und in Transportposition	19
Abb. 6:	CHM 15k in Styroporelementen	19
Abb. 7:	Transport mit Sackkarre	20
Abb. 8:	Anhebepositionen	20
Abb. 9:	Befestigungselemente	21
Abb. 10:	Prinzipskizze	22
Abb. 11:	Algorithmus der Wolkendetektion. Zeitgleiche Identifizierung von 3 Wolkenschichten. Im oberen Teilbild ist das Rückstreusignal, im unteren das entfernungskorrigierte Rückstreusignal dargestellt.	46
Abb. 12:	Auswertung der Wolkenparameter	48
Abb. 13:	Glasscheiben	49
Abb. 14:	Lüfter	50

Tab. 1:	Technische Daten	10
Tab. 2:	Wichtigste Kommandos zur Funktionsprüfung (Beispiele)	24
Tab. 3:	Zusammenfassung der wichtigsten Parameter, Parameter, die mit einem "x" dargestellt sind, können nur im service mode geändert werden	27
Tab. 4:	Zusammenhang Baudraten-Nr. zu Baudrate	30
Tab. 5:	Übersicht Transfermodi.	31
Tab. 6:	Format Standarddatentelegramm	32
Tab. 7:	Format erweitertes Datentelegramm (siehe auch Tabelle 8)	34
Tab. 8:	Bezeichnungen im erweiterten Datentelegramm.	36
Tab. 9:	Zusätzliche Einschränkungen	37
Tab. 10:	Format Rohdatentelegramm.	37
Tab. 11:	Struktur alternative Telegrammabfrage.	39
Tab. 12:	Dimensionen im NetCDF.	41
Tab. 13:	Variablen im NetCDF	41
Tab. 14:	Globale Attribute im NetCDF	43
Tab. 15:	Servicecodes.	43
Tab. 16:	Datenauswertungsparameter	48
Tab. 17:	Reinigungsintervalle/-maßnahmen	49

A Anhang - Inhaltsverzeichnis Servicehandbuch

- 1 Grundlegende Informationen
- 2 Sicherheit
- 3 Technische Daten
- 4 Funktionsbeschreibung und Aufbau
- 5 Störungen/Störungsbeseitigung
- 6 Wartung
- 7 Ersatz- und Verschleißteile

B Anhang - Beispiel einer Parameterliste

Mit dem Befehl

get <Device>:Parameters<CR><LF>

wird eine komplette Parameterliste ausgegeben.

Die Formatstruktur ist folgende:

```
<STX><get <Device>:Parameters=<ParameterName1>:<TABS><ParameterValue1>
<ParameterName2>:<TABS><ParameterValue2> ...
<ParameterNameN>:<TABS><ParameterValueN><CR><LF><EOT>
```

<RS> ist das ASCII-Zeichen "Record Separator" (HEX 1E), und <TABS> steht für ein oder mehrere Tabulator Zeichen (HEX 09). Durch Wechseln der Zeichen nach Erhalt von <LF> oder <CR><LF> wird eine übersichtliche Liste aller Systemparameter erzeugt. Die Zahl der Zeichen wurde so gewählt, dass mit einem Standard Tabulatorenraster von 8 Zeichen die Variablen und deren Werte in zwei Spalten dargestellt werden.

Beispiel:

<STX>get 16	Parameters=
Altitude(m):	50
APD:	ASRL2::INSTR
APDBreakdown:	400
Baud:	5
BaudAfterError:	3
Calibrationfactor1:	100
Calibrationfactor2:	100
Calibrationfactor3:	100
Calibrationfactor4:	10
CloudsTimeOut(s):	300
CorrectBaseline:	1
DataServerVersion:	202
DatFile:	1
DeviceName:	16
dR(m):	15
dt(s):	15
EndOffset(m):	15300
EndOfP0(m):	2100
EndOfP1(m):	5000

Beispiele Parameterliste

FabName:	CHM 15kb05
HVGAP:	139
IgnoreChars:	06<CR><LF><EOT>
Institution:	JOLOS
IntegralLimitforFog:	70000
IntegralLimitforRain:	2000
Laser:	0
LASERPORT:	ASRL3::INSTR
LaserPower:	50
Latitude:	12000000
Lifetime(h):	4712
Location:	Teltow
LogbookPath:	d:\Logbook
LogFile:	0
Longitude:	51000000
MaxCrossTalkChars:	5
MeasurePath:	d:\Measure
MinCloud(m):	30
MinCloudWidth(m):	45
MinDistbetwClouds(m):	105
MultiplierP0(s):	1
Offset(m):	15
ProgramPath:	c:\WHM
Range(bins):	1024
RangeSmoothP0(m):	45
RangeSmoothP2(m):	60
RLS:	ASRL4::INSTR
RS485:	ASRL1::INSTR
S/N(P0):	20
S/N(P2):	4
S/N(PBL):	8
ServiceMode:	1
SetHV:	1
SetPeltier:	1
SignalCheck:	1
StartOffset(m):	14500
SystemLifetime(h):	8399
TempCo:	220
Tempoffset:	0
TempPath:	c:\Temp
ThAlphaFactor(%):	80
ThAlphaStart(m-1E7):	70000000

Beispiele Parameterliste

TimeOutRS485:	48
TimeSmoothP2(s):	300
TimeSmoothPBL(s):	600
TimeSmoothVIS(s):	600
TransferMode:	0
TransferModeAfterError:	1
Unit(m/ft):	m
UpdateBlockSize:	32768
UseAltitude:	0
VerAlg:	0870
VerCont:	2337
VerMain:	139
WaveLength(nm):	1064

Beispiele Parameterliste

C Anhang - Software Version

Dieses Handbuch entspricht folgenden: Software-Versionen:

Software	Ausgabe	Veröffentlichung
JO-Main	1.39	06. Juni 2007
JO-DataServer	2.02	27. März 2007
JO- CloVisCHM	8.70	11. Juni 2007

Bemerkungen zu Vorversionen (History):

Folgende wesentlichen Änderungen wurden gegenüber ausgelieferten Vorversionen druchgeführt:

JO-Main (betrifft alle Vorversionen):

- Messdaten (Variable beta_raw) werden als float abgespeichert. Zur besseren Darstellung werden die Messdaten als S/N Werte gespeichert. Die "Noise" Werte werden in der neuen Variable "std-dev" mit abgespeichert, so dass ein Rückrechnen ermöglicht wird.
- diverse kleinere Fehlerkorrekturen

JO-CloVisCHM (zu Version 8.68)

- Erkennungsalgorithmus der Grenzschichthöhe optimiert

JO-CloVisCHM (Version 8.68 zu allen Vorversionen)

- Wolkenauswertungsalgorithmus verändert, um Fehlmessungen in unteren Höhenbereichen zu reduzieren
- Einleseroutine für Messdaten angepasst



JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH · 07739 Jena · Germany

EG-Konformitätserklärung *EC Declaration of Conformity*

Hiermit erklären wir, vertreten durch die Unterzeichner, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt
We herewith declare, represented by the signatories, that the following designated product

Wolkenhöhenmessgerät *Cloud Height Meter*

CHM 15k

der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und der EMV - Richtlinie 2004/108/EG entspricht.
agree with the Low Voltage Directive 2006/95/EC and the Directive of Electromagnetic Compatibility 2004/108/EC.

Folgende harmonisierte Normen wurden berücksichtigt:
The following harmonized standards were considered:

EN 61010-1:2001	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen / <i>Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements</i>
EN 61326-1:2006	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen / <i>Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements</i>
EN 60825-1+A1+A2:2002	Sicherheit von Laser-Einrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien / <i>Safety of laser products - Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide</i>

Jena, 2008-03-20

Dr. Dirk Rothweiler
Geschäftsführer
President

Ronald Kahn
Qualitätsbeauftragter
Quality Management

JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH | Goschwitzer Straße 25 | 07745 Jena | www.jenoptik-los.com | WEEE-Reg.-Nr.: DE 27226230
Geschäftsführer: Dr. Dirk Michael Rothweiler, Henry Birner, Dr. Thomas Fehn

Deutsche Bank AG: BLZ 820 700 00 Kto. 399 763 200 | Dresdner Bank AG: BLZ 820 800 00 Kto. 344 541 000 | Sitz der Gesellschaft: Jena
Commerzbank AG: BLZ 820 400 00 Kto. 259 992 600 | HypoVerensbank AG: BLZ 830 200 87 Kto. 4 157 613 | Handelsregister: AG Jena HRB 205 579