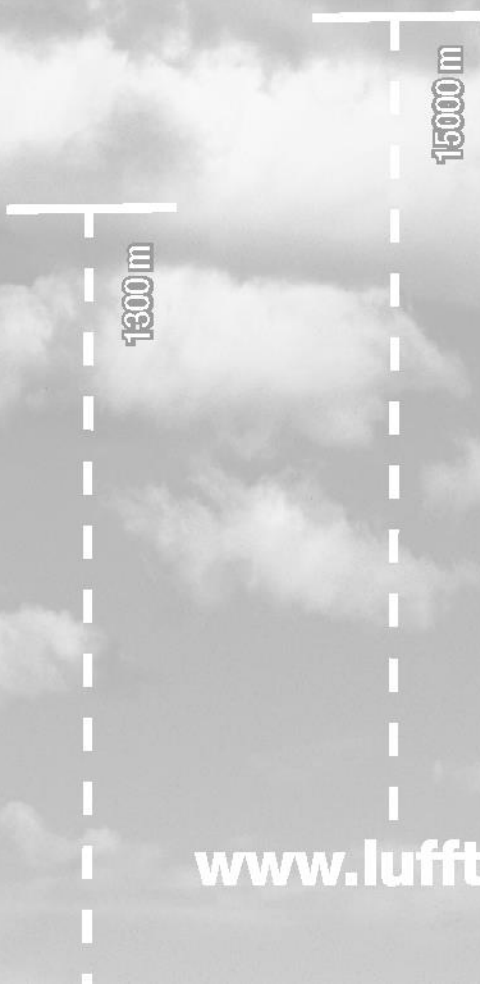


Lufft CHM 15k felhőmagasság-mérő kezelési útmutató

passion for precision · passion pour la précision · pasión por la precisión · passione per la precisione · a passion for



www.lufft.com

 **Lufft**

Tartalomjegyzék

1	Általános utasítások	4
1.1	Használt szimbólumok.....	5
2	Biztonság	5
2.1	Szabványok és irányelvek.....	5
2.2	A lézerrendszerre vonatkozó biztonsági utasítások.....	5
2.3	A személyzetre vonatkozó előírások.....	5
2.4	A szállításra, felállításra, üzembe helyezésre és tisztításra vonatkozó biztonsági utasítások.....	5
2.5	Figyelmeztetések.....	6
2.5.1	A veszélyszimbólumok leírása.....	6
2.5.2	A veszélyszimbólumok jelentése.....	6
2.6	Biztonsági jelölés a CHM 15k készüléken.....	7
2.7	Rendeltetésszerű használat.....	7
3	Műszaki adatok	8
3.1	Rendelési információk.....	8
3.2	Műszaki adatok.....	8
4	Műszaki leírás	11
4.1	A CHM 15k felépítése.....	11
4.2	A belső ház funkcionális egységei.....	11
4.2.1	Működési vázlat.....	12
4.2.2	Funkcióvezérlés és készülékstátusz.....	13
5	Szállítás és a csomag tartalma	14
6	Beüzemelés	15
6.1	A CHM 15k felállítása.....	15
6.1.1	Előkészítő munkák.....	15
6.1.2	Felállítás alapra.....	16
6.2	Elektromos beüzemelés.....	18
7	Üzembe helyezés és üzemben kívül helyezés	22
7.1	Üzembe helyezés RS485 csatlakozással.....	22
7.2	Üzembe helyezés LAN csatlakozással.....	23
7.3	Üzemben kívül helyezés.....	24
7.4	Ártalmatlanítás.....	24
8	RS485-ön és Etherneten keresztül történő kommunikáció	26
8.1	A konfigurálható paraméterek listája.....	26
8.2	Készülékkonfiguráció RS485-tel.....	31
8.2.1	Paraméter kiolvasása.....	31
8.2.2	Paraméter beállítása.....	32
8.2.3	Baudráta módosítása.....	32
8.2.4	A beágyazott Linux rendszer újraindítása / Gyári beállítások.....	33
8.2.5	Időbeállítások módosítása.....	33
8.3	RS485 adatlekérdezés.....	34
8.3.1	Lekérdezésüzemmód.....	34
8.3.2	Automatikus kimeneti mód.....	34
8.3.3	Standard adattelegram.....	35
8.3.4	Bővített adattelegram.....	36
8.3.5	Nyersadat-telegram.....	39
8.3.6	További adattelegramok.....	40

8.4	A NetCDF formátum felépítése.....	41
8.4.1	Általános tudnivalók.....	41
8.4.2	Alapismeretek.....	41
8.4.3	Fájlnevek.....	41
8.4.4	Formátum felépítése.....	42
8.5	Státusz kódok.....	45
8.5.1	Eszkaláló státusz kódok.....	46
8.6	Firmware frissítése.....	49
8.7	Etherneten/webes felületen keresztül történő kommunikáció.....	49
8.7.1	A készülék áttekintése és hozzáférési jogosultságok (Device fül).....	49
8.7.2	A mérési adatokhoz való hozzáférés (NetCDF-fájlok, Viewer).....	50
8.7.3	A CHM 15k konfigurálása (Config fül).....	50
8.7.4	Státusz- és hibaüzenetek (Process Warnings).....	53
8.7.5	Időszerver.....	54
8.8	AFD mód.....	54
8.9	Telegram Etherneten keresztül.....	56
8.10	NetCDF-fájleszközök.....	56
9	Adatelemzés / Sky Condition Algorithm (SCA).....	57
9.1	Lézeres távérzékelés.....	57
9.2	A mérési adatok feldolgozása.....	57
9.3	Felhőalap és behatolási mélység.....	58
9.4	Felhőbehatolási mélység.....	58
9.5	Adatelemzési paraméterek.....	59
9.6	A maximális érzékelési tartomány (MXD) meghatározása.....	59
9.7	Függőleges optikai látótávolság (VOR).....	59
9.8	Csapadék és köd.....	60
9.9	Keveredési réteg magassága.....	60
9.10	Fedettség (BCC / TCC).....	60
9.11	Sky Condition Index (SCI).....	63
10	Tisztítási, karbantartási és szervizelési utasítások.....	64
10.1	Tisztítás.....	64
10.2	Karbantartási intervallumok és intézkedések.....	66
11	Függelék.....	68
11.1	CHM 15k hardververzió.....	68
11.2	CHM 15k szoftververzió.....	68
12	Ábrák jegyzéke.....	73
13	Táblázatok jegyzéke.....	74

1 Általános utasítások



Ez a kezelési útmutató a készülék részét képezi. Mindig a készülék közelében kell tartani, hogy szükség esetén gyorsan elérhető legyen.

Ezt a kezelési útmutatót a készülékért felelős és azon dolgozó valamennyi személynek el kell olvasni, meg kell érteni és annak minden pontját be kell tartani. Ez különösen érvényes a „Biztonság” című fejezetre.

Szerkesztés lezárása: 2019. július

Dokumentáció száma: 8350.MEP

Ez a kezelési útmutató a következő készülékváltozatokra érvényes:
CHM 15k a következő rendelési számokkal:

8350.00	8350.10
8350.01	8350.B050
8350.01-BW	
8350.03	

Gyártó

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH
Gutenbergstraße 20
70736 Fellbach, Németország
Telefon +49 711 518 22 – 831
Fax +49 711 518 22 – 41
E-mail service@lufft.de

Dátum	Kiadás	Magyarázatok
2015. július	R06	minden fejezet átdolgozva
2016. július	R07	apró hibák javítása
2016. november	R09	Firmware 0.743, minden fejezet átdolgozva
2017. május	R10	lézerbiztonságra vonatkozó kiigazítások
2019. július	R13	átfogó átdolgozás, különösen a biztonsági utasítások



Szerzői jog

© 2019

Ez a kézikönyv szerzői jogvédelem alatt áll. A jelen kézikönyv egyetlen részét sem szabad semmilyen formában (fénykép, fénymásolat, mikrofilm vagy más eljárás) a G. Lufft GmbH írásbeli engedélye nélkül reprodukálni vagy elektronikus rendszerek használatával feldolgozni, sokszorosítani vagy terjeszteni. Ennek megszegése büntetőjogi következményeket von maga után.

A kézikönyvet az elvárható gondossággal készítettük. A kézikönyvben található információk be nem tartásából eredő károkért nem vállalunk felelősséget.

1.1 Használt szimbólumok

-  Megjegyzések a készülék zökkenőmentes használata érdekében.
-  Szükséges lépés

2 Biztonság

2.1 Szabványok és irányelvek

A készüléket az elismert műszaki és biztonsági szabályok szerint terveztük, és változtatások nélkül kerül sorozatgyártásra. Az alkalmazott szabályok megtalálhatók az aktuálisan érvényes megfelelőségi nyilatkozatokban. A megfelelőségi nyilatkozatok letölthetők honlapunkról:

<https://www.lufft.com/products/cloud-height-snow-depth-sensors-288/ceilometer-chm-15k-nimbus-2300/>

2.2 A lézerrendszerre vonatkozó biztonsági utasítások

A CHM 15k felhőmagasság-mérő az IEC 60825-1:2014-06 szerinti 1M osztályú lézertermék. Ez megfelel a 21 CFR 1040.10 szabvány előírásainak, kivéve a 2007. június 24-i dátumú. 50. sz. Laser Notice szerinti eltéréseket. A CHM 15k felhőmagasság-mérő készülék kis divergenciájú (<0,5 mrad) és 90 mm sugárátmérőjű, láthatatlan (1064 nm) lézersugárzást bocsát ki. A készülék elülső oldalán figyelmeztetés található (lásd 2.6 szakasz).

Az 1M osztályú lézersugárzás normál üzemeltetés során biztonságos, amennyiben nem használnak teleszkóptoptikát a sugár megfigyeléséhez. A felhőmagasság-mérő csak védett kültéren üzemeltethető. Az üzemeltetés során be kell tartani a következő biztonsági utasításokat:

- A lézersugárba semmi esetre sem szabad optikai műszerekkel, különösképpen távcsővel nézni
- Ne pillantson közvetlenül a lézersugárba
- Ne működtesse az érzékelőt, ha a belső burkolatajtó nyitva van
- Az érzékelő nem működtethető vízszintesen (maximális döntési szög 20°)
- A lézersugár útjában nem lehetnek fényvisszaverő anyagok

A CHM 15k felhőmagasság-mérő által kibocsátott lézersugárzást egy beépített 3B osztályú lézer hozza létre. A 3B lézersugárzásnak való már rövid idejű expozíció is a szemek és a bőr sérülését okozhatja. Az érzékelő karbantartását és szervizelését kizárólag képzett személyzet végezheti. A lézerfejet semmilyen körülmények között sem szabad az optikai mérőegységről eltávolítani.

2.3 A személyzetre vonatkozó előírások

- A CHM 15k készüléket csak képzett és biztonságtechnikai oktatásban részesült személyzet állíthatja fel és helyezheti üzembe. A CHM 15k elektromos csatlakoztatását kizárólag villanszerelő végezheti.
- A CHM 15k készüléken karbantartási és beállítási munkákat kizárólag a G. Lufft GmbH szervizszemélyzete vagy az ügyfél engedéllyel rendelkező és képzett személyzete végezhet.
- Valamennyi személynek, akit a CHM 15k felállításával és üzembe helyezésével bíznak meg, el kell olvasnia és meg kell értenie a teljes kezelési útmutatót.
- A személyzet a készüléken végzett semmilyen munka esetén nem szabad, hogy a személyzet fáradt legyen, vagy alkohol, gyógyszerek vagy kábítószerek hatása alatt álljon. A személyzetnek nem lehet olyan fizikai problémája, amely ideiglenesen vagy tartósan korlátozza a figyelmet és az ítélőképességet.






2.4 A szállításra, felállításra, üzembe helyezésre és tisztításra vonatkozó biztonsági utasítások

- A CHM 15k készüléket kizárólag becsomagolt állapotban és szállítási helyzetben (lásd 5. ábra), megfelelő emelőeszközzel és szállítóeszközzel szabad felrakni és szállítani
- A becsomagolt CHM 15k készüléket a szállítóeszközben megfelelő módon, pl. feszítőhevederekkel kell biztosítani elcsúszás, ütközés, ütődés és hasonlók ellen

- Ha a CHM 15k készüléket nem szerelik fel azonnal, akkor a külső hatásoktól védve és megfelelő módon biztosítva kell tárolni.
- A CHM 15k felállításához legalább 2 ember szükséges.
- A CHM 15k felállítását követően ellenőrizni kell, hogy nem történt-e biztonsági szempontból lényeges változás a készüléken.
- A belső burkolatajtót kizárólag a G. Lufft GmbH szervizszemélyzete vagy az ügyfél engedéllyel rendelkező és képzett személyzete nyithatja ki.
- Sérült üveggel ne használja a CHM 15k készüléket; küldje el a készüléket javításra a G. Lufft cégnek
- Robbanásveszély: a CHM 15k nem használható robbanásveszélyes területen

2.5 Figyelmeztetések

2.5.1 A veszélyszimbólumok leírása

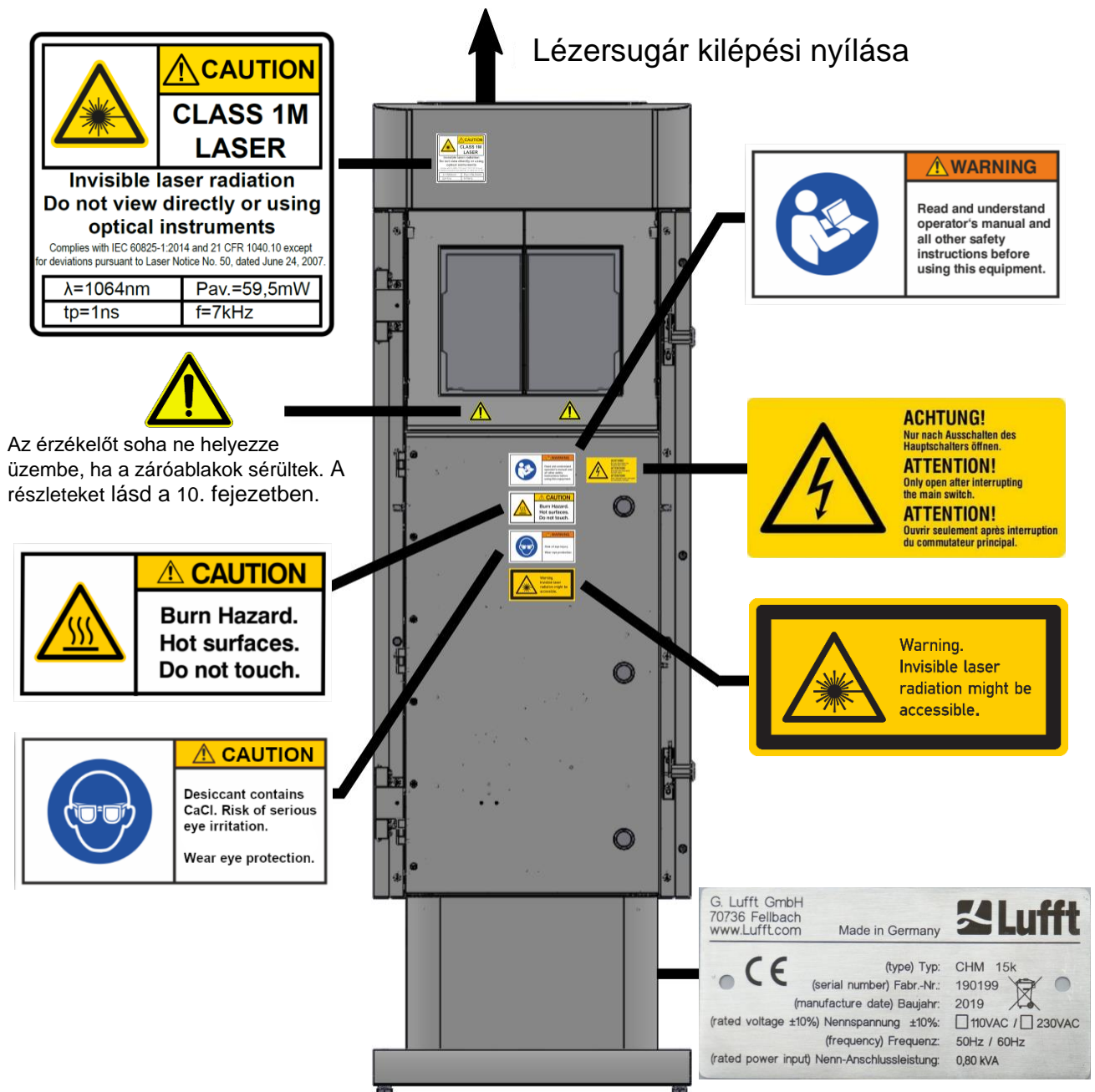
Szimbólum	Használat
	Általános veszélyre való figyelmeztetés
	Lézersugárra való figyelmeztetés
	Veszélyes elektromos feszültségre való figyelmeztetés
	Forró felületre való figyelmeztetés
	Az elektromos és elektronikus készülékekről szóló törvénynek megfelelően a G. Lufft GmbH az EU tagállamaiban visszaveszi és szakszerűen ártalmatlanítja a régi készülékeket. Az ilyen készülékeket ez a szimbólum jelöli.

2.5.2 A veszélyszimbólumok jelentése

⚠ FIGYELMEZTETÉS
Lehetséges veszélyhelyzetet jelöl, amelynek figyelmen kívül hagyása halálhoz vagy súlyos sérülésekhez vezethet.
⚠ VIGYÁZAT
Lehetséges veszélyhelyzetet jelöl, amelynek figyelmen kívül hagyása könnyű vagy közepesen súlyos sérülésekhez vezethet.
MEGJEGYZÉS
Olyan szituációt jelöl, amelynek figyelmen kívül hagyása a készülék károsodását okozhatja.

2.6 Biztonsági jelölés a CHM 15k készüléken

Az 1. ábra a készüléken elhelyezett biztonsági jelöléseket mutatja. Az adattábla és a földcsatlakozó a készülék hátoldalán, a burkolat lábazatán található.



1. ábra Biztonsági jelölés.

2.7 Rendeltetésszerű használat

A CHM 15k üzembiztonsága csak a jelen kezelési útmutatóban található adatoknak megfelelő, rendeltetésszerű használat esetén garantált.

A készülék kizárólag 1 fázisú üzemben, az IEC38 1983-as 6. kiadás szerinti nyilvános kiefeszültségű hálózatban használható.

A felhőmagasság-mérő legfeljebb 20°-os szögben megdőntve használható. Minden ezen túlmenő használat nem rendeltetésszerűnek minősül! Ez ebből eredő károkért kizárólag az üzemeltető felelős.

A vízszintes helyzetben történő használat biztonsági kockázatot jelent harmadik felek számára, és kifejezetten tilos.

A zavarmentes üzemeléshez rendszeres időközönként történő tisztítás és karbantartás szükséges (lásd 10. fejezet).

3 Műszaki adatok

3.1 Rendelési információk

Készülékváltozatok			
Rendelési szám	Leírás	Áramellátás	Kábelhossz úság
8350.00	CHM 15k EU alap	230 VAC \pm 10%	10 m
8350.01	CHM 15k EU + DSL modem	230 VAC \pm 10%	3 m
8350.01-BW	CHM 15k EU + DSL modem + AIT- azonosító	230 VAC \pm 10%	3 m
8350.03	CHM 15k EU + DSL előkészítve	230 VAC \pm 10%	10 m
8350.10	CHM 15k US/CA	115 VAC \pm 10%	10 m
8350.B050	CHM 15k EU alap	230 VAC \pm 10%	50 m

1. táblázat Készülékváltozatok.

Általános megjegyzés: A standard kábelhosszúság 10 m RS485-höz, LAN-hoz (vagy DSL-hez) és az áramellátáshoz. A DSL és a pótakkumulátor, és a 115 V váltóáramú változatokhoz is kaphatók.

3.2 Műszaki adatok

Mérési paraméterek	
Mérési tartomány	0 m ... 15 km (0 ... 50 000 láb)
Felhőészlelési tartomány	10 m ... 15 km (33 ... 50 000 láb)
Mérési felbontás	5 m
NetCDF-adatok felbontása (*)	5 m – 30 m, 5 m-es lépésekben (a felhasználó által beállítható) 15 m (standard beállítás)
NetCDF nagy felbontású adatok	5 m (korlátozott számú nagy felbontású vektorra meghatározva NetCDF-ben)
Naplózási idő és jelentési ciklus (*)	2 s ... 600 s (programozható) Standard beállítás: 15 s
Mérési objektumok	Aeroszolok, felhők (cseppek, jégkristályok)
Mért és névleges paraméterek	Visszaszórási profilok Felhőmagasság behatolási mélységgel együtt (felhővastagság) 9 réteggel, maximális érzékelési tartomány (MXD), függőleges látótávolság (VOR), Sky Condition Index (SCI), fedettség (TCC, BCC), ...
Mérési elv	LIDAR (optikai, fény haladási ideje)
Optikai paraméterek	
Fényforrás	Nd:YAG szilárdtest-lézer, diódapumpált
Hullámhossz	1064 nm
Sávszélesség	0,1 nm
Kimeneti teljesítmény P_{avg} (max)	59,5 mW
Impulzusismétlési ráta	5–7 kHz
Impulzushossz	1 ns
Sugárdivergencia	<0,5 mrad
Szűrő sávszélessége	1 nm
Hosszútávú stabilitás 12 hónapon keresztül (impulzusismétlési ráta)	<10 %

Vevő látótere	0,45 mrad
Bővített NOHD (szemre veszélyes névleges távolság)	1 km (50 mm apertúra esetén)
Adatinterfészek	
Standard interfészek	Félduplex RS485 (ASCII); LAN (http, (S-) FTP, NetTools)
Opcionális interfészek	DSL, RS232 (szerviz)
Elektromos paraméterek	
Áramellátás	230 VAC ±10 % vagy 115 VAC ±10 %
Hálózati frekvencia	50 Hz, 60 Hz
Energiafogyasztás	Max. 800 VA burkolatfűtéssel (standard); Max. 300 VA burkolatfűtés nélkül
Energiafogyasztás W-ban (a hálózati feszültségtől függően)	Mérőegység fűtése: 250 W @115 / 230 VAC Burkolatfűtés: 450 W @115 / 230 VAC
Szünetmentes áramforrás funkció (opcionális)	Belső akkumulátor az elektronika számára (> 1 óra)
Készülékbiztonság	
Környezetvédelmi előírások	ISO 10109-11
Lézerbiztonsági osztály	1M az IEC 60825-1:2014 szerint, ami megfelel a CFR 1040.10-nek
Védettségi fokozat	IEC/EN 60529: IP 65; IEC/EN 61010-1: IK06 (1 Joule)
Érintésvédelmi osztály	I. érintésvédelmi osztály (védővezető szükséges)
Túlfeszültség-kategória	II
Szennyezettség mértéke az IP65 házban	2
EMC	EN 61326 szerinti B osztály (ipari környezet)
Megfelelőség	EK
Üzemeltetési feltételek	
Hőmérséklettartomány	-40 °C-tól +55 °C-ig
rel. páratartalom	0 % – 100 %
Szél	60 m/s
Maximális működési magasság	2000 m
Méreték	
Burkolat mérete (alapterület x magasság)	Sz x M x H = 0,5 m x 0,5 m x 1,55 m
Csomagolás mérete	Sz x M x H = 0,75 m x 0,86 m x 1,80 m
Súly	
Súly	70 kg (a teljes rendszer)
	9,5 kg (mérőegység - legnehezebb alkatrész)
Beüzemelésre vonatkozó követelmények	
Megfelelő kiefeszültségű elosztórendszerek	TN-S rendszer: földelt hálózat, CHM 15k ház földelt, a nullvezeték és a védővezeték a készülékbe külön bevezetve és csatlakoztatva TN-C-S rendszer: CHM 15k ház földelt, a nullvezeték és a védővezeték a készüléken kívül egy vezetőben, de a készülékbe szétválasztva bevezetve és csatlakoztatva
Csatlakozás módja	Fix csatlakozásföldelés földelőkapoccsal (lásd 12. ábra)
Intézkedések az üzemeltetőnél	
Villámvédelem	- a belső villámvédelem biztosított - a DIN V VDE 0185-3 szerinti külső villámvédelem opcionális
Földelés	a DIN V VDE 0185-3 szerinti földelőberendezés
Külső beüzemelésre vonatkozó követelmény	- A kiefeszültségű hálózatról való leválasztáshoz a leválasztó berendezés a CHM 15k közelében

	<ul style="list-style-type: none">- könnyen elérhető- a CHM 15k készülékhez tartozóként jelölve- biztosíték a vezetékátmérőnek megfelelően ≥ 6 A, B vagy C
--	--

2. táblázat *Műszaki adatok.*

(*) a nagy időbeli és térbeli felbontás kombinációja az egész tartományban a fájl méret és a feldolgozási idő miatt korlátozott. Példa: 15 m-es felbontás 15 km-es hatótávolságban 15 másodperces felbontással → 24 MB méretű napi fájl (ez a standard üzemmód); 5 m-es felbontás és 2 másodperces időbeli felbontás kombinációja az egész 15 km-es tartományban 500 MB feletti fájl méretet eredményezne. A 100 MB NetCDF-fájl méretet a Lufft nem támogatja.

4 Műszaki leírás

A CHM 15k felhőmagasság-mérő készüléket főként a felhőmagasság, a felhőbehatolási mélység, a fedettség, a függőleges látótávolság és az aeroszolréteg meghatározására használják. A kiszámított adatok átvitele digitális standard interfészekon keresztül, távadatátvitellel történik.

A CHM 15k a Lidar-módszert alkalmazza mérési elvként (LIDAR: light detection and ranging, lézeralapú távérzékelés és -mérés): A mikrochipes szilárdtest lézer által generált rövid fényimpulzusok a légkörbe jutnak, ahol az aeroszolon, cseppeken és levegőmolekulákon szóródnak. A fénynek azt a részét, ami visszaverődik a felhőmagasság-mérőre, tovább elemzi a készülék. Megméri a lézerimpulzusok haladási idejét, és abból kiszámítja, hogy a visszaverődés milyen távol történt.

A visszaszórt jel magasságprofiljának elemzéséből a készülék első kimeneti paraméterként kiszámítja a β_{raw} visszaszórási intenzitást. A β_{raw} értékből kiszámolható a β_{att} csillapított visszaszórási együttható és a CHM 15k készülékekre érvényes kalibrációs állandó. Ezekből az adatokból különböző célparaméterek lesznek kiszámítva, mint például a felhő- és aeroszolréteg magassága.

A CHM 15k érzékelőrendszer fotonszámlálási eljárásan alapul. Csak olyan lézerral használható, amilyen a CHM 15k készülékbe be van építve. A keskeny lézersáv szélesség lehetővé teszi 1 nm-es (vagy keskenyebb) optikai szűrő használatát a detektor előtt, amely a háttérfény hatékony kiszűréséhez és az adatok több percen keresztül történő átlagolásához szükséges. A jelek átlagolása egy meghatározott jel-zaj arány elérése érdekében döntő fontosságú az aeroszolprofilokat létrehozó LIDAR mérésekhez. Az analóg mérési eljárásokkal összehasonlítva ezek az eljárások nagyon nagy érzékelési pontosságúak és érzékenységsűűek. A technológia robusztus a jel zavarásával szemben is.

A CHM 15k felhőmagasság-mérő:

- kompakt készülék, fűtés- és ablakventilátorral
- a műszaki adatokban (lásd 3 Műszaki adatok) megadott környezeti feltételek mellett üzemképes
- moduláris felépítésű, például a készülék belsejében lévő lézeres mérőegység (LOM) egy másik, külső LOM-re cserélhető
- 24/7 folyamatos üzemre tervezett készülék

4.1 A CHM 15k felépítése

A CHM 15k burkolata korrózióálló alumíniumból készült, és kettős héjjal épült.

A külső héj feladata, hogy a mérőegységet tartalmazó belső burkolatot érő külső hatásokat, úgymint

- napsugárzás
- szél
- eső
- hó

csillapítsa. A külső héj és a belső burkolat közötti térben fennálló kéményhatás elősegíti ezt a folyamatot. A házfedel véd a belső házat a szennyeződéstől és a csapadéktól.

A házfedelen található a nyílás a lézerkimenet és a lézerbemenet számára. A burkolatban lévő válaszfal elválasztja az adó területét az érzékeny vevő területtől. A burkolat belsejében lévő légvezető lemez a két ventilátor légáramát közvetlenül a belső ház üveglapjaira vezeti.

A belső házban található a CHM 15k működéséhez szükséges teljes felszerelés. Az adatkábelek, az áramellátás, a földelés és a kívül levő ventilátorok kábelátvezetései tömszelencéken keresztül vannak kialakítva. A nyomáskiegyenlítés érdekében a belső ház egy Goretex® membránnal ellátott nyomáskiegyenlítő elemmel rendelkezik.

A belső ház felső lezárását egy színezett úsztatott üvegből készült, kettéosztott nézőablak képezi. Az üveglapok egymáshoz képes Brewster-szögben állnak. Ez biztosítja a kis veszteségű lézerefény-átbocsátást és az üveglapok optimális öntisztulását. Az üvegek tisztulását a készülék hátoldalán elhelyezett ventilátorok segítik: A ventilátorok óránként, valamint eső/hó esetén kapcsolnak be. A ventilátorok a belső házból való hőelvezetésre is szolgálnak. A ventilátorok karbantartása a CHM 15k levehető hátfalán keresztül történik.

A külső ajtó lehetővé teszi a ház belsejéhez és az üveglapokhoz való hozzáférést, pl. tisztítás céljából. A készülék belső teréhez való hozzáférés egy belső ajtón keresztül történik. A külső és a belső ajtó különböző zármechanizmusokkal van biztosítva. A belső burkolatajtót kizárólag a G. Lufft GmbH szervizszemélyzete vagy az ügyfél engedéllyel rendelkező és képzett személyzete nyithatja ki.

4.2 A belső ház funkcionális egységei

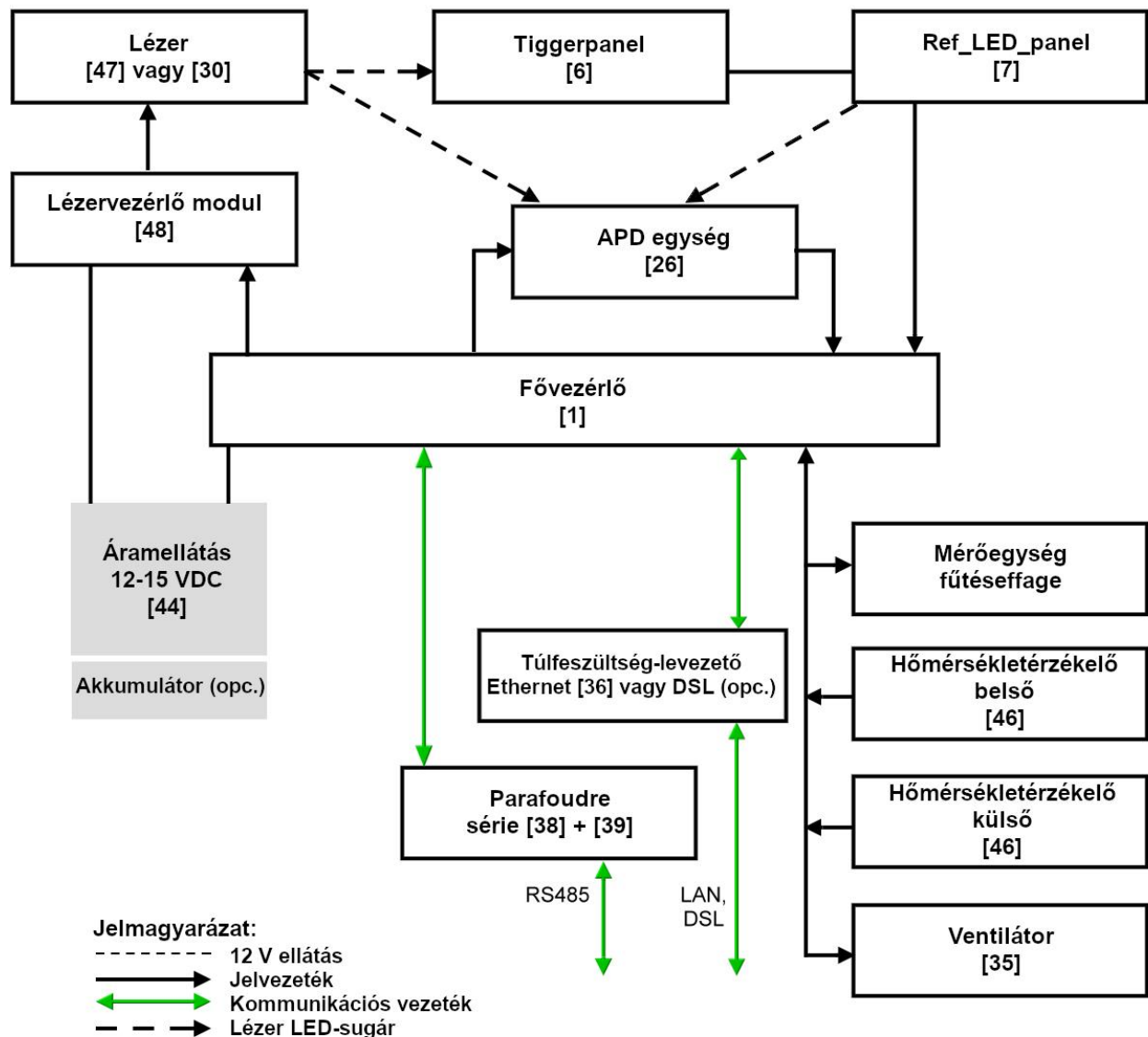
A készülék funkcionális egységei a következők:

- Adó- és vevőegység (mérőegység - LOM)

- Vezérlőpanel és ahhoz kapcsolódó alkatrészek
- 12 - 15 VDC áramellátás az elektronikához
- 48 VDC transzformátor a ventilátorokhoz
- Ventilátorok és hőmérsékletérzékelők
- Villám- és túlfeszültség-védelmi berendezés a tápkábelhez, LAN-hoz, RS485-höz

A funkcionális egységek moduláris felépítésűek, külön vannak rögzítve a ház belsejében, és szervizigény esetén egyenként kivehetők és cserélhetők.

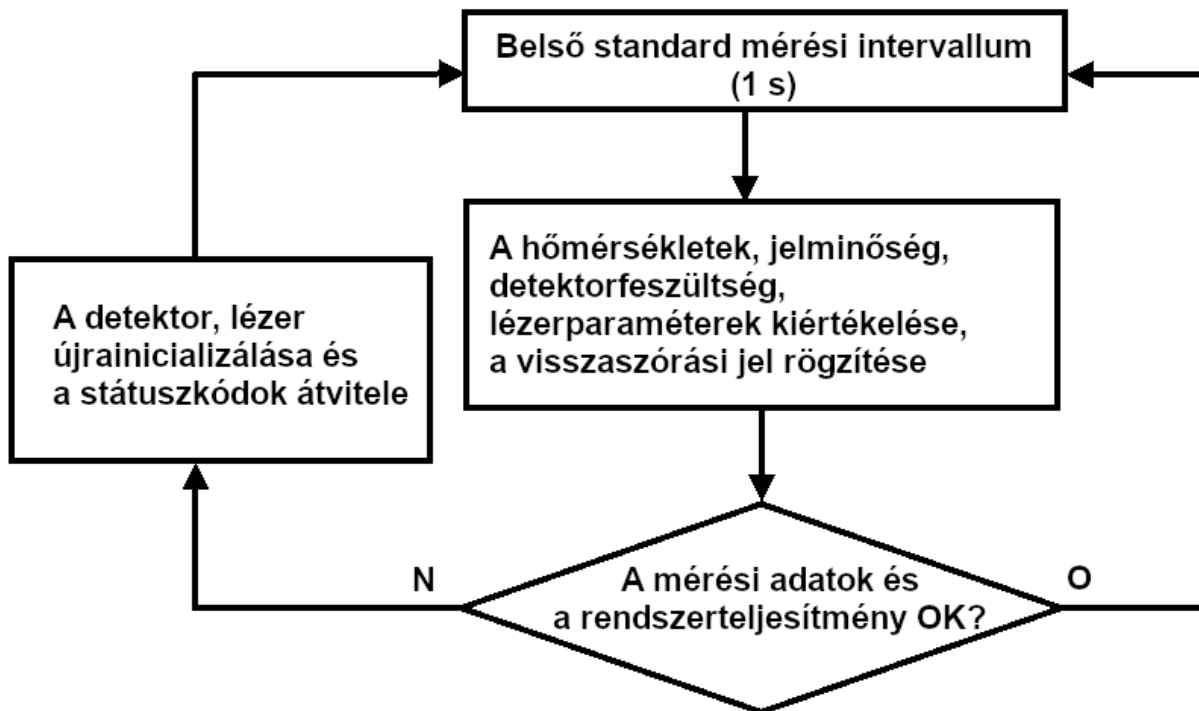
4.2.1 Működési vázlat



2. ábra Működési vázlat. A zárójelben lévő számok megfelelnek a pótalkatrész lista számozásának (lásd Szerviz kézikönyv).

A 2. ábra egyértelműen mutatja, hogy a fő vezérlő a központi egység. A fő vezérlő vezérli és felügyeli az összes itt ábrázolt készülékfunkciót, és szolgáltatja a megfelelő státuszértékeket.

4.2.2 Funkcióvezérlés és készülékstátusz



3. ábra Standard mérési ciklus folyamatára.

A CHM 15k funkcióvezérlése (mérés és elemzés) egy FPGA-n és egy OMAP-processzoron keresztül történik. A naplózási időintervallum (itt nincs ábrázolva) több az OMAP-processzorban kiszámított mérési ciklusból áll, míg az FPGA folyamatokat nagyobb időbeli felbontással, akár 1 másodperces időintervallumokkal van feldolgozva.

3. ábra a belső mérési ciklust mutatja, amely minden másodpercben végbemegy. A mérési adatok és a státuszparaméterek kiértékelésének ellenőrzése minden mérési ciklus után megtörténik. Ha az értékek a tűréshatárokon kívül vannak vagy hardverhiba áll fenn, a standard mérési ciklus inicializálásra kerül, és egy hibaüzenet jön létre és jelenik meg.

Vannak azonban részek, amelyeket nagyobb időbeli felbontással olvasnak ki és vezérelnek, mint pl. a hőmérséklet-szabályozás vagy amelyek naplózási időintervallumban futnak, mint pl. az ablakszennyeződés elemzése és a ventilátorvezérlés csapadék esetén.

A vevőegység státusza a zajszint, a hálózati feszültség és az egyenáram tesztimpulzusokkal vagy anélkül végzett ellenőrzésének eredményeitől függ. A fényforrást belső felépítése miatt alapvetően az impulzusismétlődési frekvencia jellemzi, amely a fényforrás öregedésével csökkenhet. A készülék ellenőrzi az impulzuszfrekvenciát. 4,5 kHz alatti impulzuszfrekvenciánál hibaüzenet jelenik meg. A lézersugár ablaküvegről való visszaverődésének elemzésével ellenőrzi az ablakszennyeződést. Minden kapott adat adattelegramokban jelenik meg, és a NetCDF-fájlok részét képezi. Emellett egy szoftver-watchdog vezérli a firmware-folyamatokat. Bizonyos értékek és státuszértékek a kiterjesztett adattelegramokban és a NetCDF-fájlokban jelennek meg. A standard üzenet vázlatos információkat tartalmaz a státuskódról (lásd 8.5 Státuskód).

5 Szállítás és a csomag tartalma

MEGJEGYZÉS

Szakszerűtlen kezelés esetén a készülék megsérülhet.

- ⇒ A CHM 15k készüléket kizárólag megfelelő szállítóeszközökkel és emelőszerszámokkal szabad szállítani és mozgatni.
- ⇒ A CHM 15k készüléket kizárólag becsomagolt állapotban és szállítási helyzetben (lásd 5. ábra) szabad felrakni és szállítani
- ⇒ A CHM 15k készüléket a szállítóeszközben megfelelő módon kell biztosítani elcsúszás, ütközés, ütődés és hasonlók ellen.

A csomag tartalma:

- CHM 15k felhőmagasság-mérő
- Mappa a dokumentumokkal
 - Fúrósablonok
 - Mechanikai felépítési útmutató
 - Elektromos felépítési útmutató
 - Vizsgálati jegyzőkönyv
 - A telepített alkatrészek sorozatszámának listája
 - Kezelési útmutató és USB-kártya kommunikációs szoftverrel
- Rögzítőelemek:
 - 4 db S12 dübel (Fischer Co.)
 - 4 db M10 x 140-ZN csavar (DIN 571)
 - 4 db ISO 7093-10.5-KST/PA alátét
 - 4 db ISO 7093-10.5-A2 alátét

Vevői igényre:

- Adapterkeret is kérhető, amellyel a CHM 15k a meglévő rögzítőcsavarokkal összecsavarozható.
- Kérhető szögadapterkeret, pl. a felhőmagasság-mérő 15°-os döntéséhez a közvetlen napsugárzás elkerülése érdekében.



Információ a mértékegységekről

Feszítő / csavarkulcs a 4 db M10 csavarhoz: 18 mm vagy 7/16 BSF vagy 3/8 Worth. Az M10 csavar helyett 3/8 vagy 25/64 hüvelykes csavar is használható a megfelelő horgonyokkal együtt.

További műszaki információkért, kérjük, forduljon a G. Lufft GmbH-hoz.

A CHM 15k üzemállapota kiszállításkor

Átviteli mód	1, a standard telegram automatikus kiadása
RS485 készülékszám	16
Baudráta	9600
Mérés időtartama	15 mp

Az üzemállapotokra vonatkozó részletes információkért lásd 8 RS485-ön és Etherneten keresztül történő kommunikáció.

6 Beüzemelés

MEGJEGYZÉS

- ⇒ A CHM 15k üzemeltetője felelős az alap kialakításáért és méretezéséért. Az alapot úgy kell méretezni, hogy az a készülék súlya és a külső hatások általi állandó igénybevételt kibírja.
- ⇒ A készüléket a szennyeződés vagy nedvesség bejutásának elkerülése érdekében nem szabad a felállítás és az üzembe helyezés közben kinyitni.

A CHM 15k felhőmagasság-mérőt megfelelő betonlapra kell állítani és rögzíteni. A láb alján található integrált szintezőcsavarok lehetővé teszik a készülék függőleges igazítását és ezáltal a mérőegység függőleges igazítását.

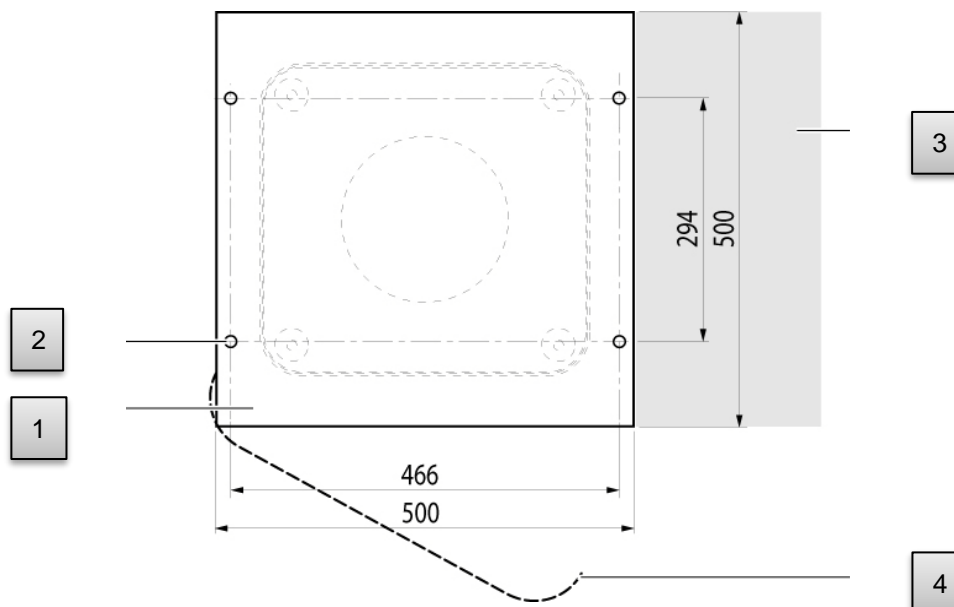
A CHM 15k készülék csak védett kültéren telepíthető. Kerülendő az erős fényforrásokkal történő besugárzás. A napsugárzási szögnek a függőlegeshez képest legalább 15°-nak kell lennie. Kérjük, érdeklődjön megfelelő szögadapter után. A fáktól és bokroktól való távolságot úgy kell megválasztani, hogy a lombzat és a tűk ne érhék el a készülék lézersugár kilépési nyílását. A CHM 15k készülék felállításakor be kell tartani az alábbi minimális távolságokat:

- | | | |
|--|-------|------|
| • mobil rádiókészüléktől | 2,5 m | |
| • fix helyzetű adóktól, bázisállomásoktól (≥ 100 W adóteljesítmény) | | 25 m |
| • két felhőmérő készülék között (optikai interferencia előfordulhat) | | 10 m |

6.1 A CHM 15k felállítása

6.1.1 Előkészítő munkák


A CHM 15k felállításához 50 x 50 cm-es terület szükséges. Egy megfelelően méretezett betonlapra kell stabilan és fixen felállítani és felszerelni. A felállítási terület dőlése nem haladhatja meg az 5 mm/m-t. A CHM 15k készülék felállítása előtt a betonlapba lyukakat és dübeleket (ø 12 mm, 4 db dübel tartozék) kell a fúrósablonnak megfelelően (lásd 4. ábra) helyezni. Közben ügyelni kell a külső ajtó irányára az üzemeltető csatlakozódobozában lévő elektromos csatlakozáshoz.



4. ábra Fúrósablon.

- 1 Fúrósablon
- 2 Lyukak (ø 12 mm) rögzítéshez
- 3 Elektromos csatlakozási lehetőség (csatlakozódoboz)
- 4 A külső ajtó nyitási iránya

6.1.2 Felállítás alapra

⚠ VIGYÁZAT	
	<p>A CHM 15k készülék súlya 70 kg, a nehéz terhek súlyos sérülésekhez vezethetnek.</p> <p>⇒ Ne mozgassa a CHM 15k készüléket megfelelő segítség nélkül.</p> <p>⇒ A CHM 15k felállításához legalább két ember szükséges.</p>

A CHM 15k felhőmagasság-mérőt az alábbiak szerint kell felállítani:

- ⇒ A CHM 15k készüléket a felállítás helyének közelében a szállítóeszközből megfelelő emelőeszközzel vegye ki és tegye le.



5. ábra CHM 15k becsomagolva és szállítási helyzetben.

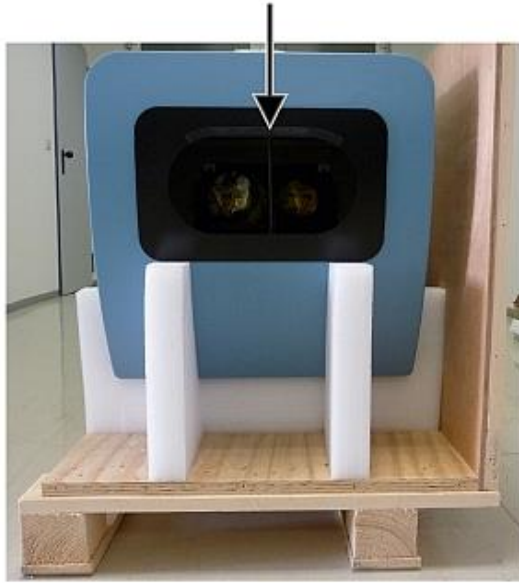
- ⇒ Csomagolás eltávolítása
- ⇒ Oldalfalak felcsavarozása
- ⇒ Oldalfalak egyenkénti leszedése



6. ábra CHM 15k készülék polisztirol vagy méhsejtpapír csomagolásban.

- 1 - Polisztirol elemek
- 2 - CHM 15k
- 3 - Raklap

- ⇒ A CHM 15k készüléket óvatosan kézzel emeljék ki az összes biztonsági előírás betartása mellett a polisztirol elemekből (Felemelési pozíciók: 7. ábra).



7. ábra emelési pozíciók és fogásvédelem (élvédő profil).

Továbbszállítási lehetőségek:

- ⇒ Hordozáshoz: nyúljon a nyílakkal jelölt nyílásokba (7. ábra)
- ⇒ Kézikocsival: a betonlaptól való nagyobb távolság esetén (8. ábra)

MEGJEGYZÉS

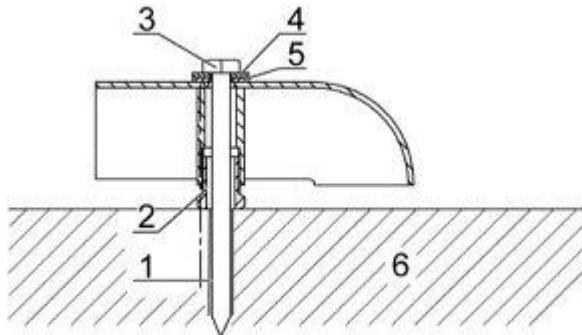
- ⇒ Kézikocsival történő szállítás esetén ügyeljen arra, hogy a CHM 15k készülék a külső ajtóval lefelé legyen a kézikocsira fektetve (lásd 8. ábra)
- ⇒ A CHM és a kézikocsi közé párnázatot (pl. buborékfólia) kellene kifeszíteni



8. ábra Szállítás kézikocsival.

- ⇒ A CHM 15k készüléket beszerelési helyzetben (függőlegesen) helyezze a betonlagra. Közben ügyeljen a külső ajtó elhelyezkedésére az üzemeltető elektromos csatlakozódobozához képest (lásd 4. ábra).

- ⇒ A CHM 15k készüléket a mellékelt alátétekkel és rögzítőcsavarokkal (lásd 9. ábra) a betonlapra először lazán szerelje fel.



9. ábra Rögzítőelemek.

- 1 S12 dübel
- 2 5 mm-s szintezőcsavar (a készülék lábába integrálva)
- 3 DIN 571-10 x 140-ZN csavar
- 4 ISO 7093-10.5-A2 alátét
- 5 ISO 7093-10.5-KST/PA alátét
- 6 Betonalap

- ⇒ A CHM 15k készüléket a készülék lábába integrált szintezőcsavarok segítségével igazítsa vízszintesre (vízmértékkel: az egyik oldalfalra és az elejére helyezze)
- ⇒ A rögzítőcsavarokat (anyák) húzza meg
- ⇒ A fogásvédelmet (élvédő profil) felülről távolítsa el és a következő szállításhoz rögzítse a talapzaton

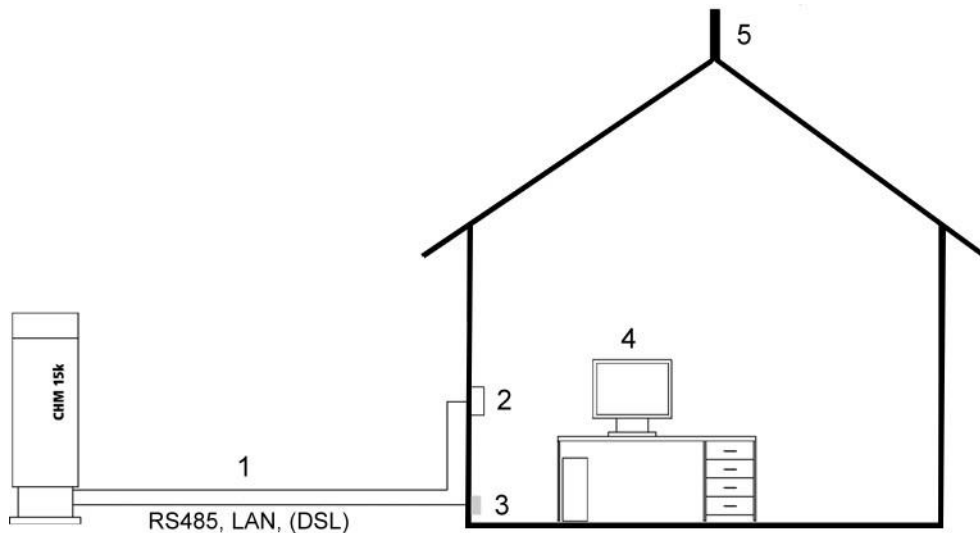
6.2 Elektromos beüzemelés

MEGJEGYZÉS

A nem szakszerű beüzemelés a készülék károsodásához vezethet.


- ⇒ A CHM 15k készülék elektromos csatlakoztatását kizárólag a G. Lufft GmbH villanyszerelője vagy más villanyszerelő végezheti. Ennek figyelmen kívül hagyása a garancia- és jótállási igény elvesztéséhez vezet.
- ⇒ Az üzemeltetőnek kell a CHM 15k felhőmagasság-mérő csatlakoztatásához minden előfeltételt – pl. csatlakozódoboz telepítése – az EN 61016-1 szerint megteremteni.

A 10. ábra a CHM 15k készülék elektromos beüzemelésének vázlatos rajzát mutatja. A készülék áramellátásának (1) egy külső leválasztó berendezésen keresztül kell történnie. Ennek könnyen megközelíthetőnek kell lennie, hogy a készüléket a hálózatról le lehessen választani szükség esetén. A leválasztó berendezést a készülékhez tartozóként meg kell jelölni és a vezetékátmérőnek megfelelően ≥ 6 A, B vagy C biztosítókkal rendelkeznie. Csatlakozódobozt <3 m távolságra kell telepíteni. A földelőkábelnek a lehető legrövidebbnek kell lennie. A csatlakoztatásokat az adott ország előírásainak megfelelően kell elvégezni.



10. ábra Az elektromos beüzemelés sematikus rajza.

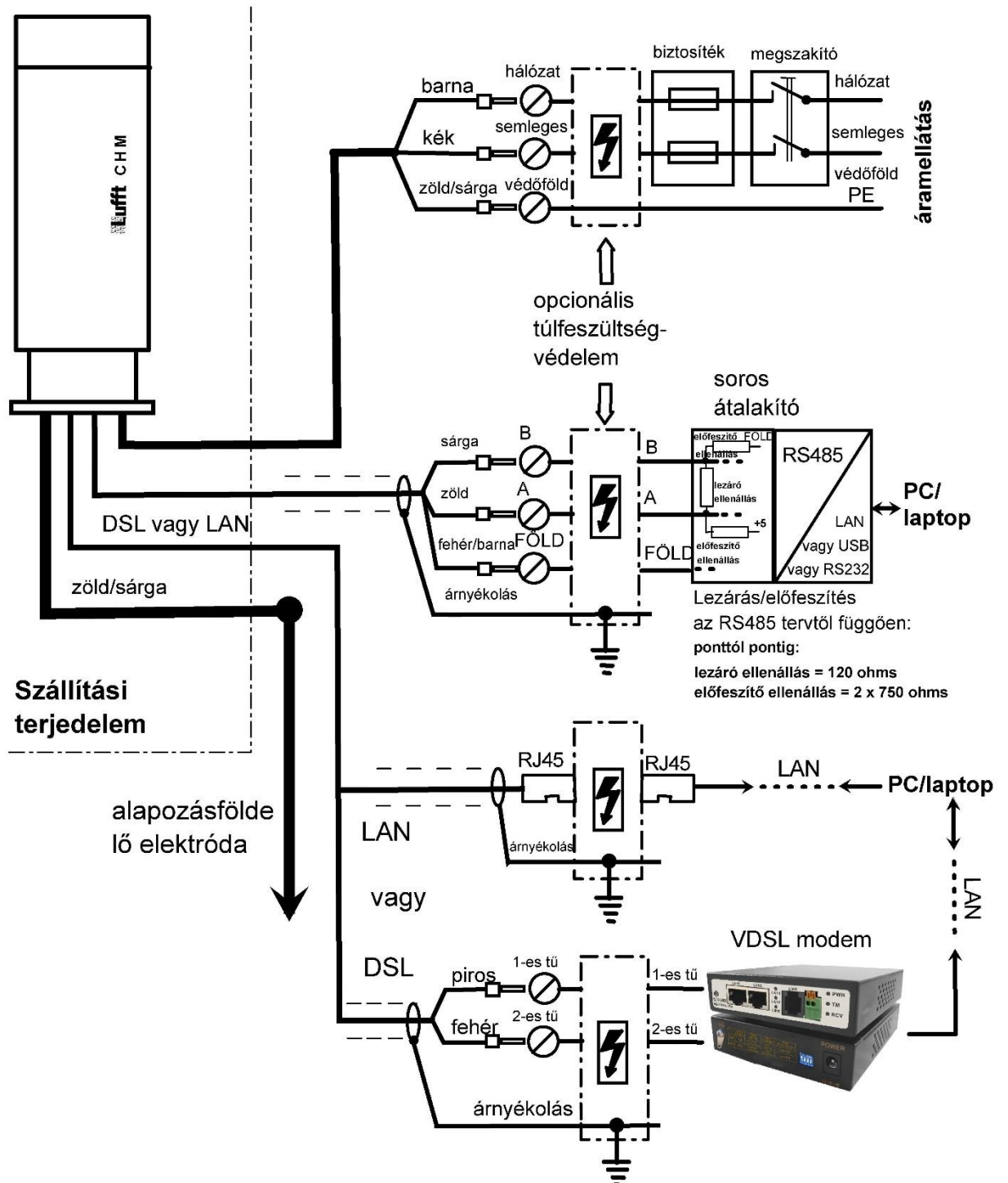
- 1 Áramellátás
- 2 Hálózati leválasztó kapcsoló
- 3 Adatok
- 4 Számítógép táveléréshez (LAN/DSL-lel; a számítógépnek nem kell helyben lennie)
- 5 Villámvédelem

⚠ FIGYELMEZTETÉS	
	<p>A feszültség alatt lévő alkatrészek megérintésekor áramütés veszélye áll fenn, amely súlyos vagy akár halálos sérüléseket is okozhat.</p> <p>⇒ Kapcsolja ki a külső védőkapcsolót a beüzemelés megkezdése előtt, és biztosítsa az ismételt bekapcsolás ellen</p>

A CHM 15k elektromos csatlakozásai a 11. ábra-n vannak részletesebben leírva. A hálózati kábel és az adatkábel csatlakozását az ábrán látható módon alakítsa ki. Ajánlott további túlfeszültség-védelmet is integrálni minden csatlakozásba a csatlakozódoboz károsodásának megelőzésére. A CHM 15k készülékben a villámvédelem belsőleg garantált.

A CHM 15k készülék az alábbi mellékelt kábeleken keresztül csatlakozik:

- 230 VAC vezeték (tápkábel): Színkód: nullvezeték: kék, vezető: barna, védővezeték: zöld-sárga, standard hosszúság 10 m
VAGY
115 VAC ellátó vezeték (tápkábel); színkód: vezető: fekete, nullvezeték: fehér, védővezeték: zöld / zöld-sárga



11. ábra A CHM 15k elektromos beüzemelése.

2. Földelőkábel 10 mm² (1 pólusú, zöld-sárga, standard hosszúság 2,6 m, a földelőcsatlakozáshoz (lásd 12. ábra). A földelőkábelnek a lehető legrövidebbnek kell lennie.



12. ábra Földelőcsatlakozás a készülék lábuzatán.

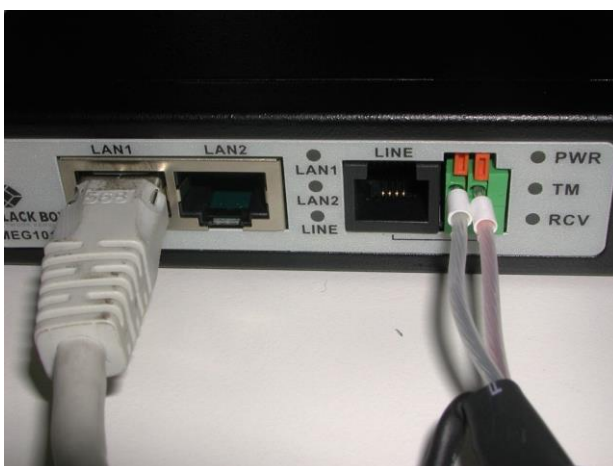
3. Adatkábel (RS 485): A (-) vezető: sárga; B (+) vezető: zöld; RS485 - GND: fehér és barna; szükség esetén árnyékolás: (lásd 13. ábra); standard hosszúság: 10 m.



13. ábra RS485 csatlakozás egy jelátalakítóhoz.

4. Adatkábel (LAN): Standard RJ45 csatlakozóval ellátva egy távoli számítógéphez való csatlakoztatáshoz, hub vagy switch, standard hosszúság: 5 vagy 10 m.
5. *Opcionálisan a 4. tétel helyett.* Adatkábel (DSL): Kétpólusú csatlakozókábelrel felszerelve egy DSL-modemhez való csatlakoztatáshoz (lásd 14. ábra).

Az RDA(-), RDB(+) megnevezést a gyártók eltérően definiálják. A Lufft itt a B&B Electronics jelölését használja.




14. ábra DSL-csatlakozás.

7 Üzembe helyezés és üzemben kívül helyezés

7.1 Üzembe helyezés RS485 csatlakozással

Előfeltételek:

- A CHM 15k felhőmagasság-mérő szakszerűen fel van állítva
- A vezérlőkábel (RS485), a földelőkábel és a tápkábel (230 VAC) csatlakoztatva vannak
- A kommunikáció ellenőrzésére rendelkezésre áll egy terminálprogram, pl. HyperTerminal Windows alatt, amely a következőképpen van definiálva a kommunikációhoz:
 - Baudráta: 9 600
 - Adatbit: 8
 - Paritás: nincs
 - Stopbit: 1
 - Áramlásvezérlés: nincs

⚠ VIGYÁZAT	
	<p>A feszültségellátás bekapcsolását követően a CHM 15k 1M osztályú láthatatlan lézersugarakat bocsát ki a készüléken felül lévő nyíláson. Az 1M osztályú sugarak optikai műszerekkel való nézése súlyos szemsérüléseket okozhat.</p> <p>⇒ A lézersugárba semmi esetre sem szabad közvetlenül optikai műszerekkel (távcsővel) nézni.</p> <p>⇒ Kerülni kell közvetlenül a lézersugárba pillantást.</p>

A tápfeszültség csatlakoztatását követően a CHM 15k magától elindul. A beindítási folyamat során a készülék belső öntesztet végez, pl. néhány másodpercre elindulnak a ventilátorok. A készülékkel való kommunikáció 1 percen belül lehetséges. A CHM 15k egy - a külső hőmérsékleti feltételektől függően - eltérő ideig tartó felmelegedési fázis után teljesen működőképes. A jó minőségű mérési adatok rendelkezésre állásához szükséges idő 2 perc (melegindítás) és egy óra (hidegindítás -40 °C-on) között lehet.

A CHM 15k automatikusan standard adattelegramokat küld, ha az indítási folyamat befejeződött. Ez a standard beállítás része, felhasználó-specifikus CHM 15k indítási beállítások esetén eltérő lehet. A 15 másodpercenként történő küldés hasznos annak ellenőrzésére, hogy a kommunikáció megfelelően működik-e, anélkül, hogy bármilyen parancsot beírnánk.

Az indítási viselkedés megváltoztatásához, pl. hogy (folyamatos) lekérdezés vagy automata mód legyen, vagy hogy az indításkor milyen telegramot használjon, lásd a 8 RS485-ön és Etherneten keresztül történő kommunikáció fejezetet.

Tesztparancsok az RS485 kommunikációhoz

A kommunikáció ezzel a paranccsal tesztelhető (RS485Number = 16 (standard érték)):

set<SPACE><RS485Number>:Transfermode=0<CR><LF>

Ezzel a paranccsal automata módról lekérdezés módra áll. A lekérdezés módban való tesztelés hasznos, hogy a bevitel során elkerüljük az automatikusan küldött telegramok miatti megszakításokat. 9 telegram típus áll rendelkezésre:

- Standard adattelegram (jelölés: 1 vagy s)
- Bővített adattelegram (jelölés: 2 vagy l)
- Nyersadat-telegram (jelölés: 3 vagy a)
- Felhasználó által definiált telegramok (jelölés: 4, 5, ..., 9)

A lehetséges RS485 parancsokat és azok hatásait a 8. fejezet írja le részletesen. A készülék működési tesztjéhez és a készülék kezdeti beállításához néhány parancsot a 3. ábra tartalmaz.

Parancs	Leírás	Válasz (rövidített)
get<SPACE>16:L<CR><LF>	Bővített adattelegram küldése	lásd 8.3.4
set<SPACE>16:RNO=14<CR><LF>	Az RS485 címet 16-ról 14-re állítja	set 16:RNO=14
set<SPACE>16:Baud=4<CR><LF>	A baudrátát 19 200 értékre állítja	set 16:Baud=4
set<SPACE>16:dt(s)=15<CR><LF>	A naplózási intervallumot 15 másodpercre állítja	set 16:dt(s)=15
get<SPACE>16:Lifetime(h)<CR><LF>	A lézer üzemóra-számlálójának leolvasása	get 16:Lifetime(h)

3. ábra Parancsok működési teszthez.

Az egyszerű működési teszt befejezése után a CHM 15k készüléket:

- lekérdezés módban tovább kell működtetni vagy
- vissza kell állítani automatikus küldés módba

set<SPACE><RS485Number>:Transfermode=1<CR><LF>

Megjegyzés: Ez a parancs visszaállítja a készüléket 1. standard telegramot használó automatikus átviteli módba.



Baudráta nyersadat-átvitel esetén

Különösen RS485 busz üzemmódban kell ügyelni a baudráta-beállításokra. Ha nyersadat-átvitelre van szükség, akkor minden egyes telegram mérete 12 kB lehet. A két 15 másodperces telegram közötti átviteli idő csökkentése érdekében a baudrátát legalább 19 200 baudra kell beállítani.

7.2 Üzembe helyezés LAN csatlakozással

Az RS485 csatlakozás mellett vagy helyett LAN (Ethernet) csatlakozást is lehet használni.

Előfeltétel: Csatlakoztatott LAN kábel (lásd 6.2 Elektromos beüzemelés) vagy DSL-en keresztüli LAN csatlakozás középen DSL küldő és fogadó modemmel.

Konfiguráció: Egyidejűleg 3 külön IP-cím áll rendelkezésre a kommunikációhoz:

1. Egy előre konfigurált fix cím a készülékhez
➔ **192.168.100.101, alhálózati cím 255.255.255.0**
2. DHCP-szerver kiosztás (DHCP szerver kell hozzá)
3. Felhasználói cím + Subnet + Gateway,
lásd a 8.7 Etherneten/webes felületen keresztül történő kommunikáció szakaszt a készülék LAN / WAN kapcsolattal történő konfigurációjához, illetve a 8.2 szakaszt, ha ezek az értékek az RS485 porton keresztül kerülnek konfigurálásra.

A szervizcímet (1) a felhasználó nem tudja módosítani. Ez mindig elérhető és közvetlen kapcsolatként használható egy laptop és a CHM 15k között.

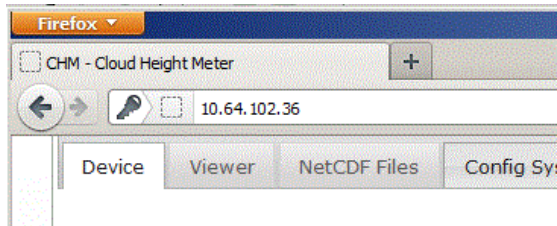
A három IP-cím közül egy a készülékkel való kommunikációhoz beírható egy webböngészőbe (lásd 15. ábra). A 20. ábra a „Config Network” fület mutatja a Firefox internetböngészőben. A felhasználói IP-cím (3) megváltoztatásához superuser-jogosultság szükséges a „Device” fülön.

A superuser-jelszó: 15k-Nimbus

A superuser-jelszó megváltoztatható, lásd 22. ábra.
A webes felületet a következő webböngészőkkel tesztelték:

- Internet Explorer 8 vagy újabb
- Firefox 3.6 vagy újabb
- Google Chrome
- Apple Safari

A DHCP hálózati környezetben (2) a CHM 15k automatikusan konfigurálásra kerül. A DHCP mód kikapcsolható.



15. ábra A Firefox böngésző nézete a CHM 15k készülékhez csatlakoztatva (itt: fix IP-cím).

Ezzel a paranccsal lehetőség van egy RS485 kapcsolaton keresztül a DHCP cím lekérdezésére:

get<SPACE><RS485Number>:IPD<CR><LF>

Amennyiben elérhető, készülék továbbítja a DHCP címet, amely egy második lépésben egy webböngészőben használható a rendszerrel LAN kapcsolaton keresztül történő csatlakozás kialakításához.

A felhasználói IP-címet a felhasználó RS485-ön keresztül, IPD helyett IPS paraméter használatával kérdezi le vagy állítja be, pl.:

get<SPACE><RS485Number>:IPS<CR><LF>

set<SPACE><RS485Number>:IPS=xxx.xxx.xxx.xxx<CR><LF>

A további kommunikációval kapcsolatos támogatásért, kérjük, lépjen kapcsolatba a G. Lufft GmbH-val.

7.3 Üzemen kívül helyezés

A haladó felhasználók a készüléket óvatosan válasszák le az áramellátásról:

- ⇒ Superuser jogosultsággal rendelkező felhasználóknak ehhez a webes felületet kell használniuk: Superuserként be kell jelentkezni és a „Device” fülön meg kell nyomni a „SHUTDOWN SYSTEM” gombot
- ⇒ Az RS485 kapcsolatot használók beírhatják ezt a parancsot:

set<SPACE><RS485Number>:SHT<CR><LF>

- ⇒ A Linux alapú rendszer mindkét esetben kikapcsol, és a mérési adatok a helyi SD-kártyán tárolódnak.

A lágy leállítást követően a fő áramellátás az adatvesztés kockázata nélkül leválasztható.

- ⇒ A CHM 15k üzemen kívül helyezéséhez és egy másik helyen történő újbóli beüzemeléséhez a 6.1.2 Felállítás alapra és 6.2 Elektromos beüzemelés szakaszban szereplő lépéseket fordított sorrendben kell végrehajtani.

7.4 Ártalmatlanítás



Ártalmatlanítási utasítások

A CHM 15k felhőmagasság-mérő ártalmatlanításakor be kell tartani a nemzeti előírásokat. Az ezzel a szimbólummal jelölt elektromos készülékeket Európában nem szabad a háztartási vagy nyilvános hulladékkezelő rendszerekben ártalmatlanítani. A régi vagy már nem használt készülékeket küldje vissza a gyártónak ingyenes ártalmatlanításra.

8 RS485-ön és Etherneten keresztül történő kommunikáció

A CHM 15k támogatja az RS485 (8.2. szakasz) és Ethernet (8.7. szakasz) interfészt a készülékkel való kommunikációhoz. Mindkettő lehetőséget nyújt a mérési értékek és a készülékconfiguráció adatátvitelére, és egyidejűleg használhatók.

Az Ethernet-porton keresztül történő kommunikációhoz rendelkezésre áll egy weben felület. Az operációs rendszertől függetlenül a felhőmagasság-mérőhöz különböző webböngészők használatával lehet hozzáférni.

A webes felületen keresztül a NetCDF napi fájlokban tárolt mérési adatok manuálisan is letölthetők a beépített SD-kártyáról (8.4. szakasz). A rendszerben ki van alakítva egy (ftp) szolgáltatás is (8.8. szakasz), amely lehetővé teszi pl. adatok átvitelét egy külső FTP-szerverre NetCDF-fájlok 5 perces blokkjainak formájában.

Az RS485 kommunikációhoz terminálprogram szükséges.



Küldés és fogadás RS485-tel

Az RS485 interfész nem engedi meg egyidejűleg a küldő és fogadó üzemmódot (félduplex üzem). Ennek megfelelően a port belül automatikusan átkapcsolásra kerül. Ezért egy automatikusan küldött adattelegram fogadásakor (lásd 8.3.3 Standard adattelegram - 8.3.5 Nyersadat-telegram szakasz) nem lehetséges más parancsok küldése (a 8.1. pont alatt leírtak szerint).

A bejövő <STX> és <EOT> kezdő és záró jelzők jelzik az aktuális vételi átvitelt.

8.1 A konfigurálható paraméterek listája

A 4. táblázat tartalmazza a legfontosabb beállítások listáját. Ezeket a következő szakaszokban magyarázzuk. A készülékre gyakorolt nem kívánt hatások elkerülése érdekében egyes opciókat, mint pl. a készüléknev, csak Service módban (RS485) vagy superuser vagy Service felhasználó módban (Ethernet) lehet beállítani.

Az 5. táblázat írásvédett tulajdonságú paraméterek listáját mutatja. Ezek a paraméterek részben a mérőkészülék EEPROM-jában vannak tárolva és befolyásolják az adatok kiértékelését és a rendszer alapbeállításait.

A táblázatok tartalmaznak minden paraméterhez a megengedett értéktartományt és a standard értéket a készülék kiszállításkor. Az is jelölve van, hogy mikor szükséges a Service mód.

Paraméter	Gyors-billentyű ^{RS485}	Standard érték	Tartomány / Rövid leírás
AfdMode*	AFD	0	0; 1, ftp adatátvitel bekapcsolása
Altitude(m)	ALT	0	0 – 9999, a mértékegység mindig méter!
ApdControlMode*	ACM	3	0, 1, APD mód, csak akkor megváltoztatni, ha a működési mód ismert
Azimuth	AZT	0	0-360 fok x 100 ^{Web} (pl. 12,25 ^{RS485} 1225 ^{Web})
Baud	BAU	3	2 – 7 (4 800 – 115 200 baud)
BaudAfterError*	BAE	3	2 – 7 (4 800 – 115 200 baud)
BlowerMode	BLM	0	0 – 4
ChmTest*	CHT	0	0; 1
CloudDetectionMode	CDM	0	0; 1
Comment	COM		Megjegyzés, a NetCDF-fájlban is tárolva

Paraméter	Gyors-billentyű ^{RS485}	Standard érték	Tartomány / Rövid leírás
Comment 1 ^{RS485}	CM1		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 2 ^{RS485}	CM2		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 3 ^{RS485}	CM3		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 4 ^{RS485}	CM4		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 5 ^{RS485}	CM5		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 6 ^{RS485}	CM6		További megjegyzés mező (31 karakter)
Comment 7 ^{RS485}	CM7		További megjegyzés mező (31 karakter)
DateTime			UTC idő, formátuma: DD.mm.YYYY;HH:MM:SS ^{RS485} és MMDDHHmmYYYY ^{Web} (lásd 22. ábra)
DeviceName*	DVN	CHMyxxxx	CHM + a készülék sorozatszáma
DeviceType*	DVT	0	NetCDF formátum átkapcsolása (firmware <1.000: CHM15k standard érték)
DHCPMode	DHM	1	0;1 DHCP mód be- és kikapcsolása
DNSServer	DNS		A DNS szerver IP-címének beállítása/lekérdezése
dt(s) ^{RS485} LoggingTime ^{Web}	DTS	15	Naplózási és jelentési intervallum 5–600 s
Átjáró	GAT	0.0.0.0	A statikus átjárócím beállítása/lekérdezése
HardwareVersion*	HWV		Készülékfüggő, lásd 23. táblázat
HttpPort	HPT	80	Meghatározza a http a készülék webes felületéhez való csatlakoztatáshoz
IgnoreChars*	ICH	06	8-bites ASCII kódok
Institution	INS	NN	Intézmény (szöveg)
IPaddress	IPS	0.0.0.0	A statikus IP-cím beállítása/lekérdezése
LanPort	LPT	11000	Port az Ethernet kapcsolattal történő telegram átvitelhez
LanTelegramNumber	LTN	2	Telegram formátum Ethernet kapcsolattal történő átvitelhez [1, 9], lásd 8.3 fejezet

Paraméter	Gyors-billentyű ^{RS485}	Standard érték	Tartomány / Rövid leírás
LanTransferMode	LTM	1	Kommunikációs mód az Ethernet kapcsolattal történő telegram átvitelhez (0 = lekérdezés, 1 = automatikus küldés)
LaserMode*	LSM	1	A lézer be- és kikapcsolása
Latitude	LAT	0	-90 - +90 fok ($\times 10^6$) ^{Web} (pl. 52,430210 ^{RS485} és 52430210 ^{Web}) a + az északi fokok
Layer	NOL	3	1 – 9, Felhőrétegek száma
Location	LOC	NN	Alfanumerikus karaktorsor (max. 31 karakter, \ / : * ? " < > _ # % nem megengedett)
Longitude	LON	0	-180 - +180 fok ($\times 10^6$) ^{Web} (pl. 13.524735 ^{RS485} és 13524735 ^{Web}) a + a keleti fokok
MaxCrosstalkChars*	MCC	5	0 – 1024
NetMask	NMA	0.0.0.0	A statikus Netmask cím beállítása/lekérdezése
NtpMode	NTM	1	0; 1 ntpd be- és kikapcsolása
NtpServer	NTS	0.0.0.0	NTP idő kiszolgáló címének beállítása/lekérdezése
PeltierMode*	PTM	1	0; 1
RangeEnd	RAE	15345	Utolsó távolságérték a NetCDF-fájlban
RangeHRDim	RHD	32	Adatpontok száma a nagy felbontású adatvektorban
RangeResolution	RAR	3	Az 5 m-es távolságintervallumok száma az átlagolt NetCDF adatvektorhoz
RangeStart	RAS	15	Első távolságérték a NetCDF-fájlban
Reset	RST	0	0; 1 CHM újraindítása (lásd 8.2.4)
ResetPassword*	RSP	0	0; 1; Standard superuser-jelszó visszaállítása
ResetSettings	RSG	0	0; 1 Gyári beállítások visszaállítása (lásd 8.2.4); webes felület: „set to factory setting”
RestartNetwork	RSN	0	0; 1 az új beállításokat a konfigurációs fájlba írja és újraindítja a hálózatot
RS485Number	RNO	16	0 – 99 (RS485-tel használt)

Paraméter	Gyors-billentyű ^{RS485}	Standard érték	Tartomány / Rövid leírás
ServiceMode ^{RS485}	SMO	0	0; 1 szerviz módba kapcsol a „kritikus” értékek megváltoztatásához
Shutdown	SHT		0; 1 CHM rendszer leállítása
Standby	STB	0	0; 1; Standby mód standby-telegrammal az áramfogyasztás csökkentése érdekében
SystemStatusMode	SSM	0	0; 1 Eszkaláló státuskódot használ a telegramban, ha 1-es értékre van állítva
TimeOutRS485(s)*	TOR	30	5 – 3600
TimeZoneOffsetHours	TZH	0	-12 12 óra, pl. a CET +1, az ablakzellőzés vezérlésére használatos
TransferMode	TMO	0	0 – 9, lásd 8.3 szakasz
TransferModeAfterError*	TME	0	0 – 9
UAPD*			Készülékfüggő mV-ban (pl. 172000)
Unit(m/ft)	UNT	m	m, ft
UseAltitude	UAL	0	0; 1
WMOStationCode	WSC		A WMO állomáskód beállítása/lekérdezése
Zenith	ZET	0	0 - 90 fok (x 100) ^{Web} (pl. 10.25 ^{RS485} és 1025 ^{Web}) A 0° a függőleges

4. táblázat A konfigurálható készülékparaméterek listája;

* szerviz módban lehet beállítani

^{Web} Webes felülethez tartozó formátum vagy csak a webes felületen elérhető^{Web} RS485-höz tartozó formátum vagy csak RS485 esetén elérhető

Paraméter	Gyors-billentyű ^{RS485}	Standard érték	Leírás
APDBreakdown	UBR		Készülékfüggő (pl. 400000 mV)
ApdTempGradient	TCO	2400	Összehasonlító érték [mV/K]
IPDhcp	IPD		DHCP IP-címe
LaserPower	LAP		Készülékfüggő (pl. 50 mW)
LifeTime(h)	LIT		A lézer üzemóráinak száma
Parameters ^{RS485}			Megadja az összes RS485 módban elérhető paraméter listáját
SerLOM	LOM	TUByyxxxx	A mérőegység (LOM) sorozatszama

SystemLifeTime(h)	SLT		A CHM rendszer összes üzemórájának összege
TBCalibration	TBC		Skálatényező a referenciával szemben
VersionFirmware	VFI		Firmware-verzió (Adatfeldolgozás és kezelés)
VersionFPGA	VFP		Firmware FPGA
VersionLinux	VLI		Operációs rendszer verziója

5. táblázat Az RS485 kapcsolattal elérhető, csak olvasható paraméterek listája;

RS485 csak RS485 esetén elérhető.

A 4. táblázat magyarázatai

AFDMode: A bővített fájlmegosztó rendszer be-/kikapcsolása LAN / WAN / DSL kapcsolat útján, további információkért lásd a <http://www.dwd.de/AFD/> oldalt vagy a 8.8 szakaszt.

Altitude(m): A telepítési hely tengerszint feletti magasságának megadása méterben. A NetCDF-fájlokban a CHO (felhőalap-eltolás) paramétert használja. Logikailag kombinálja az Altitude és a UseAltitude változókat.

Azimut: Vízszintes szög megadása fokban.

Baud: A baudráta módosítása (lásd 8.2.3 Baudráta módosítása).

BaudAfterError: Standard baudráta kommunikációs hiba után (lásd 8.2.3 Baudráta módosítása).

BlowerMode: Az ablakventilátorok tesztelésére és a különböző üzemmódokba történő átkapcsolásra szolgál. 2-es mód: a „rest at night” csak akkor működik megfelelően, ha a TimeZoneOffsetHours paraméter is helyesen van beállítva. 0 = óránkénti és időjárástól függő ellenőrzés, 1 = nincs óránkénti ellenőrzés 22:00 és 06:00 óra között, 2 = 22:00 és 06:00 óra között kikapcsolva, 3 = mindig bekapcsolva, 4 = mindig kikapcsolva.

DataTime: A dátum és az idő beállítása (lásd 8.2.5 Időbeállítások módosítása).

dt(s): Naplózási időintervallum (automata üzemmódban azonos a jelentési intervallummal). A hosszabb időintervallum több fotonimpulzus (lövés) időbeli átlagolását eredményezi, és ezzel együtt jobb jel-zaj arányt. Az n tényezővel való növelés a gyök(n) tényezővel való javulást eredményez. A dt(s) időintervallum minden nyers adata figyelembe vételre kerül a kiértékelésben. Az adatok egyenkénti kiválasztására nem kerül sor.

DeviceName (régi FabName): A készülék megnevezése (CHM) a készülék sorozatszámával kombinálva, pl. CHM060001.

IgnoreChars: Specifikus kétjegyű HEX-kódok, pl. „06” megfelelője <ack>; hozzáadhatók egy karakterlistához, amelyeket a CHM 15k készülék ne értékeljen ki.

Institution: Intézmény vagy cég.

Lasermode: Be-/kikapcsolja a lézert, hasznos opció teszt esetén.

LaserPower: Lézerteljesítmény mW-ban.

Latitude: A hely szélességi foka, decimális, pl. Berlin: 52,51833 (52° 31' 6" N).

Layer (Number of Layers): A bővített telegramban és a NetCDF-fájlbán megjelenített felhőrétegek száma.

Lifetime(h): A lézer üzemóráinak lekérdezése (lézer élettartam).

Location: A készülék használati helyének beállítása/lekérdezése. A készülék neve legfeljebb 31 karakter lehet, \ / : * ? " < > | _ # % nem megengedett.

Longitude: A hely hosszúsági foka, decimális, a tájolás kelet felé pozitív, pl. Berlin: 13,40833 (13° 24' 30" E).

MaxCrossTalkChars: A jelek száma, amelyeket a CHM 15k a „TimeOutRS485(s)” figyelmen kívül hagy, ha nem <EOT> (04 HEX), <CR> (0D HEX), <LF> (0A HEX) a vége.
A paraméter alkalmazásának az a célja, hogy a felhőmagasság-mérő az instabil kommunikációs vezetékek hibái miatt ne eshessen vissza a standard baudrátájára.

Parameters: A teljes paraméterlista lekérdezése.

RS485Number: Azt az azonosítószámot jelenti egy buszrendszerben, amely egy adott készüléknek egy adatporton keresztül történő kiválasztásához szükséges. A specifikus címen kívül minden készülék reagál az 99 univerzális azonosítószámra.

Standby: Kikapcsolja a lézert, a fűtést és a ventilátort.

SystemStatusMode: Meghatározza az adattelegramokban használandó státusz kódváltozatot. 0 = korábbi státusz kódok, amelyeket a CHM 15k a firmware 1.x előtt használt, 1 = eszkaláló státusz kódok, lásd 8.5 Státusz kódok szakasz.

TimeOutRS485(s): Időintervallum beállítása MaxCrossTalkChars és BaudAfterError esetén (standard 30 s).

Time Zone offset hours: be kell állítani a helyi éjszakai idő beállításához, pl. hogy éjszaka a ventilátorok kikapcsoljanak. Maga a rendszer UTC időzóna szerint működik.

TransferMode: Lásd a 8.3.1 Lekérdezésüzem mód szakasztól a 8.3.5 Nyersadat-telegram szakaszig.

Unit(m/ft): Cél mértékegység megadása méterben (m) vagy lábban (láb).

UseAltitude: Az Altitude(m) figyelembe vétele a kimeneti adatokban. Az Altitude értékhez pl. 60 m beírása 60 méterrel növeli a felhőalap magasságának kimeneti értékét, ha a UseAltitude értéke 1 (igaz).

Zenith: A vertikális szög megadása fokban, a Sky Condition Algorithmus (SCA) ezt a szöveget használja a felhőalap tényleges magasságának kiszámításához.

8.2 Készülék konfiguráció RS485-tel

A felhasználó az RS485 interfészen keresztül módosíthat beállításokat:

- a mérési folyamat vezérléséhez
- a kommunikációs portok konfigurálásához.

8.2.1 Paraméter kiolvasása

Paraméter kiolvasása a következő paranccsal történik:

get<SPACE><RS485Number>:<ParameterName><CR><LF>

Amennyiben a <ParameterName> a 4. táblázat vagy az 5. táblázat szerint érvényes megnevezést tartalmaz, az értéket az

<STX>get<SPACE><Device>:<ParameterName>=<Value>;<ASCIITwo'sComplement><CR><LF><EOT>

paranccsal kaphatjuk meg.

Például 16 Standard RS485Number 16 és a CHM060003 készüléknév esetén:

A

get 16: DVN<CR><LF>

gyorsparanccsal lekérdezhető a készülék megnevezése, és pl. ez a válasz érkezhethet:

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

Az <STX>, <CR>, <LF> és <EOT> nem nyomtatható karakterek mindegyike egy byte-ot jelent a 02, 0D, 0A és 04 hexadecimális kódokkal. A 3F karakterek a kettes komplement ellenőrző összegét jelentik, amelyet teljes válaszsorból képez, ennek a két karakternek (3F) a kivételével a napló-válaszformátumok szerint (lásd a 8.3.3 Standard adattelegram szakasztól a 8.3.5 Nyersadat-telegram szakaszig).

8.2.2 Paraméter beállítása

Konfigurációs paraméter a következő paranccsal módosítható:

set<SPACE><RS485Number>:<ParameterName>=<Value><CR><LF>

A sikeres módosítás visszaigazolása a következővel történik:

<STX>set<SPACE><RS485Number>:<ParameterName>=<Value*>;<ASCIITwo'sComplement><CR><LF><EOT>

Ha a <value> a lekérdezési paranccsban a megengedett értéktartományon belül van, az újonnan beállított <value*> érték is megfelel ennek a paraméternek. Ha az értékek túl alacsonyak (túl magasak), akkor a megengedett tartomány minimumát (maximumát) használja. Alfa-numerikus <value> értékek esetén a standard értéket használja.

Például ha RS485Number = 16:

A

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

vagy a

set 16:UNT=ft<CR><LF>

rövid formátummal az összes magasságadat mértékegységét a naplóválaszokban átállítja a standard méterről (m) lábra (láb). Mivel a Unit(m/ft) a módosítható paraméterek közé tartozik, a

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

paranccsal kell jóváhagyni. A 2A érték a válaszsor ellenőrző értéke.

8.2.3 Baudráta módosítása

A baudráta módosítása egy különleges lehetőség. A módosítása a 8.2.2 Paraméter beállítása szakaszban leírtak szerint történik. Így a

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

paranccsal a 4. számú baudráta (ez 19 200 bit/s-nak felel meg) lesz beállítva.

A baudrátaszám és a baudráta közötti összefüggést a 6. táblázat mutatja.

Baudráta #	Baudráta [bit/s]
(0)	(1200)
(1)	(2400)
2	4 800
3	9 600
4	19 200
5	38 400
6	57 600
7	115 200

6. táblázat A baudrátaszám és a baudráta közötti összefüggés.

A 0. és 1. baudráta nincs az időkorláton belül meghatározva. Egy beállítási parancs elküldését követően az interfész azonnal be lesz állítva az új baudráta. A rosszul beállított baudráta a későbbiekben átviteli hibákhoz vezet, és a nem megfelelő kommunikációs képesség miatt lehetetlenné tenné a normál újraindítást.

A **TimeOutRS485** paraméterben megadott időintervallum (standard érték: 30 s) után a helytelen baudráta vissza lesz állítva a **BaudAfterError** paraméterben definiált baudráta. Ez biztosítja, hogy a felhasználó ennek a várakozási időnek az eltelte után visszanyeri az irányítást a készülék felett. A **BaudAfterError** standard értéke 3, ami 9 600 bit/s értéknek felel meg. A standard értéket a felhasználónak akkor is módosítania kell, ha mindig pl. 19 200 baudráta értéket használ.

8.2.4 A beágyazott Linux rendszer újraindítása / Gyári beállítások

A

```
set<SPACE><RS485Number>:Reset=1<CR><LF>
```

paranccsal utasítjuk a belső PC-t egy újraindítás közvetlen végrehajtására. Ez az újraindítás kevesebb mint egy percig tart. Ez alatt az idő alatt a CHM 15k készülékkel való kommunikáció nem lehetséges, és ugyanígy nincs folyamatos automatikus telegramküldés sem.

A

```
set<SPACE><RS485Number>:ResetSettings=1<CR><LF>
```

paranccsal minden paramétert visszaállítunk a gyári beállításokra.

Az RSN parancs újraindítja a hálózatot. Újraindításra mindig akkor van szükség, ha a hálózati beállításokat, pl. az IP-címet, DHCP módot stb. módosították. Az új hálózati beállítások csak az RSN vagy RST parancs kiadása után lesznek alkalmazva

```
set<SPACE><RS485Number>:RSN=1<CR><LF>
```

8.2.5 Időbeállítások módosítása

```
set<SPACE><RS485Number>:dts=30<CR><LF>
```

A bejelentkezési és jelentési idő 30 másodpercre van beállítva. A belső mérési idő mindig egy másodpercre van állítva. A bejelentkezési és jelentési időnek mindig egy másodperc többszörösének kell lennie.

A

```
set<SPACE><RS485Number>:DateTime=DD.MM.YYYY;hh:mm:ss<CR><LF>
```

paranccsal állítjuk át a belső PC dátumát és idejét. Itt DD = nap, MM = hónap és YYYY = év, hh = óra, mm = perc és ss = másodperc GMT (Greenwich Mean Time) időzóna szerint.

Például ha RS485Number = 16:

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

beállítja a dátumot 2006.04.13-ra és az időt GMT szerint 17:22:46-ra.

8.3 RS485 adatlekérdezés

A CHM 15k folyamatos üzemben minden időpontban a 7. táblázat szerinti átviteli módok valamelyikében van.

Átviteli mód	Jelentés
0	A rendszer csak konkrét lekérdezés esetén küld adattelegramokat
1	Standard adattelegram automatikus küldése
2	Bővített adattelegram automatikus küldése
3	Nyersadat-telegram automatikus küldése
4 ... 9	További előre definiált adattelegramok automatikus küldése

7. táblázat A rendelkezésre álló átviteli módok áttekintése.

Az átviteli megváltoztatása a

set <RS485Number>:TMO=x

paranccsal, a 8.2.2 Paraméter beállítása szakaszban leírtak szerint, vagy a weben felületen történő közvetlen bevitellel lehetséges.

Így a

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

paranccsal a 16-os RS485-számú készülékre a kiszállításkor érvényes standard beállítás (standard adattelegram automatikus küldése) kerül aktiválásra.

8.3.1 Lekérdezésüzemmód

A

set<SPACE><RS485Number>:TransferMode=0<CR><LF>

paranccsal tudjuk beállítani a lekérdezési üzemmódot, és ezzel az esetlegesen előzőleg futó automatikus telegramküldést leállítani. A következő három paranccsal:

get<SPACE><RS485Number>:S<CR><LF>

get<SPACE><RS485Number>:L<CR><LF>

get<SPACE><RS485Number>:A<CR><LF>

standard adattelegram (S), bővített adattelegram (L), ill. nyersadat-telegram (A) egyszeri lehívása történik. Az adott adattelegram-formátumokat lásd a 8.3.3 Standard adattelegram szakasztól a 8.3.5 szakaszig (8. táblázat, 9. táblázat, 12. táblázat).



További telegramok

A CHM 15k Nimbus hardverplatformja (2011-től) további felhasználói telegramokat is támogat.

Az {S, L, A} karakterek mellett a számokat is támogatja. Az első három szám előre van definiálva: S = 1, L = 2 és A = 3 .

8.3.2 Automatikus kimeneti mód

A

set<SPACE><RS485Number>:TransferMode=1<CR><LF>

paranccsal leáll az automata üzemmód és a standard telegram küldése. Az ismétlési gyakoriság a dt(s) változótól függ, melynek alapbeállítása 15 másodperc. A 8. táblázata standard adattelegram formátumát tartalmazza.

A bővített adattelegram küldése a következő paranccsal történik:

set<SPACE><RS485Number>:TransferMode=2<CR><LF>

A 9. táblázat a bővített adattelegram formátumát tartalmazza.

A nyersadat-telegram küldése a következő paranccsal történik:

set<SPACE><RS485Number>:TransferMode=3<CR><LF>

A 12. táblázat a nyersadat-telegram formátumát tartalmazza.



4 ... 9 átviteli módok

A 4 ... 9 átviteli módok további előre definiált telegramok.

8.3.3 Standard adattelegram

A standard adattelegram 96 byte-ból áll. Az adatokat szóköz választja el (20 HEX). A 8. táblázat az üzenetformátum karakterláncának pontos szerkezetét mutatja.

Byte	Érték ¹	Leírás
0	<STX>	20 HEX
1	X	
2	1	
3, 4	TA	
5	<SPACE>	20 HEX
6	8	
7	<SPACE>	20 HEX
8-10	***	Küldési intervallum [s]
11	<SPACE>	20 HEX
12-19	** ** **	Dátum (dd.mm.yy)
20	<SPACE>	20 HEX
21-25	** **	Idő (hh:mm)
26	<SPACE>	20 HEX
27-31	****	1. felhőalap, lásd 9.3 szakasz
32	<SPACE>	20 HEX
33-37	****	2. felhőalap
38	<SPACE>	20 HEX
39-43	*****	3. felhőalap
44	<SPACE>	20 HEX
45-48	****	A lézersugár behatolási mélysége a 1. felhőalapba, lásd 9.4 szakasz
49	<SPACE>	20 HEX
50-53	****	A lézersugár behatolási mélysége a 2. felhőrétegbe
54	<SPACE>	20 HEX
55-58	****	A lézersugár behatolási mélysége a 3. felhőrétegbe
59	<SPACE>	20 HEX
60-64	*****	Függőleges látótávolság, lásd 9.7 szakasz
65	<SPACE>	20 HEX
66-70	*****	Maximális érzékelési tartomány, lásd 9.6 szakasz
71	<SPACE>	20 HEX
72-75	+***	Felhőmagasság-eltolás (Altitude)
76	<SPACE>	20 HEX
77, 78	**	Egység (láb/m), láb vagy m<SPACE>

Byte	Érték ¹	Leírás
79	<SPACE>	20 HEX
80, 81	**	Sky condition index, lásd 9.11 szakasz
82	<SPACE>	20 HEX
83-90	*****	Rendszerstátusz: 32 bites státuszkód, lásd 8.5 szakasz
91	<SPACE>	20 HEX
92, 93	**	Ellenőrző összeg (a 92. és 93. byte kivételével 0-tól 96-ig a byte-ok összegének Hex-kódban kifejezett kettes komplemente)
94	<CR>	0D HEX
95	<LF>	0A HEX
96	<EOT>	04 HEX

8. táblázat A standard telegram formátuma; * = tetszőleges karakter.

Három felhőrétegit a standard telegramban kerül megadásra. Ha háromnál kevesebb felhőmagasságot ismer fel a készülék, akkor a többi mezőben a **NODET** üzenet jelenik meg. Ha nincs kiszámítva felhőbehatolási mélység, a megfelelő mezőkben a **NODT** üzenet jelenik meg.

A mezőkbe egy **NODET** érték is beírásra kerül, ha az algoritmus nem tudja kiszámítani a következő értékeket:

- Látótávolság
- Maximális érzékelési tartomány

Ha az értékeket a készülék meghibásodása miatt nem lehet kiszámítani, akkor ezekben a mezőkben egy mínusz jel „-” vagy egy per jel „/” fog szerepelni. A készülékhiba jellegére vonatkozó részletes információk a státuszkódokban találhatóak (lásd 8.5 Státuszkód).



A mért felhőmagasság korrekciója

A felhőmagasságot rendszerint a készülék aljától mérjük. Ha az „altitude(m)” paramétert egy nullától eltérő értékre, a „usealtitude” paramétert pedig 1-re állítjuk, akkor a felhőmagasság ezzel a tényezővel korrigálásra kerül. A relatív magasságtengely helyett abszolút magasságtengelyt fog használni. A NetCDF adatokban a CHO változó adja meg, hogy a „usealtitude” paraméter be van-e állítva.

8.3.4 Bővített adattelegram

A bővített adattelegram 240 byte-ból áll, ha a kiadott felhőrétegek számának standard értéke ki van választva, lásd 9. táblázat. A felhőrétegek száma a „Layer (NoL)” kerül megadásra, lásd 4. táblázat. A bővített adattelegramban a szóköz helyett (20 HEX) pontosvessző (3B HEX) az elválasztójel.

Byte	Érték ¹	Leírás
0	<STX>	20 HEX
1	X	
2	1	
3, 4	TA	
5	;	3B HEX
6	8	
7	;	3B HEX
8-10	***	Küldési intervallum [s]
11	;	3B HEX
12-19	** ** **	Dátum (dd.mm.yy)
20	;	3B HEX
21-28	**.*.*	Idő (hh:mm:ss)
29	;	3B HEX
30	*	Rétegek száma

Byte	Érték ¹	Leírás
31	;	3B HEX
32-36	*****	1. felhőréteg (CBH)
37	;	3B HEX
38-42	*****	2. felhőréteg (CBH)
43	;	3B HEX
44-48	*****	3. felhőréteg (CBH)
49	;	3B HEX
50-54	*****	A lézersugár behatolási mélysége a 1. felhőrétegbe (CPD) FIGYELEM: Bővítés 5 számjegyre
55	;	3B HEX
56-60	*****	A lézersugár behatolási mélysége a 2. felhőrétegbe (CPD) FIGYELEM: Bővítés 5 számjegyre
61	;	3B HEX
62-66	*****	A lézersugár behatolási mélysége a 3. felhőrétegbe (CPD), FIGYELEM: Bővítés 5 számjegyre
67	;	3B HEX
68-72	*****	Függőleges látótávolság (VOR)
73	;	3B HEX
74-78	*****	Maximális érzékelési tartomány (MXD)
79	;	3B HEX
80-83	****	Felhőmagasság-eltolás / Altitude (m) vagy (láb)
84	;	3B HEX
85-86	**	Egység m vagy láb
87	;	3B HEX
88-89	**	Csapadékindex / Sky condition index (SCI)
90	;	3B HEX
91-98	*****	Rendszerstátusz: 32 bites státuszkód, lásd 8.5 Státuszkód
99	;	3B HEX
100-101	**	A CHM 15k RS485 azonosítószáma RS485 buszrendszerben, a 16 jelenti a hibát
102	;	3B HEX
103-111	CHMYYnnnn	Készüléknév (yy az évet jelenti, nnnn a sorozatszámot)
112	;	3B HEX
113-117	*****	Az 1. felhőréteg szórása (CBE)
118	;	3B HEX
119-123	*****	Az 2. felhőréteg szórása (CBE)
124	;	3B HEX
125-129	*****	Az 3. felhőréteg szórása (CBE)
130	;	3B HEX
131-134	****	A lézersugár 1. felhőrétegbe való behatolási mélységének szórása (CDE)
135	;	3B HEX
136-139	****	A lézersugár 2. felhőrétegbe való behatolási mélységének szórása (CDE)
140	;	3B HEX
141-144	****	A lézersugár 3. felhőrétegbe való behatolási mélységének szórása (CDE)
145	;	3B HEX
146-150	*****	A függőleges látótávolság szórása (VOE)

Byte	Érték ¹	Leírás
151	;	3B HEX
152-155	****	FPGA szoftververzió
156	;	3B HEX
157-160	****	OMAP jelfeldolgozás szoftververzió
161	;	3B HEX
162-163	**	Rendszerstátusz: „OK” vagy „ER”
164	;	3B HEX
165-168	****	Külső hőmérséklet (Kelvin x 10)
169	;	3B HEX
170-173	****	Belső hőmérséklet (Kelvin x 10)
174	;	3B HEX
175-178	****	Detektorhőmérséklet (Kelvin x 10)
179	;	3B HEX
180-183	****	Detektor vezérlőfeszültsége (Volt x 10)
184	;	3B HEX
185-188	****	Tesztimpulzus-magasság
189	;	3B HEX
190-195	*****	Lézer működési ideje (h)
196	;	3B HEX
197-199	***	Ablakállapot
200	;	3B HEX
201-205	*****	Lézer ismétlési gyakorisága (PRF) (5 számjegy)
206	;	3B HEX
207-209	***	Vevő státusza
210	;	3B HEX
211-213	***	Fényforrás státusza
214	;	3B HEX
215-219	*****	1. aeroszolréteg
220	;	3B HEX
221-225	*****	2. aeroszolréteg
226	;	3B HEX
227	*	1. aeroszolréteg minőségi indexe
228	;	3B HEX
229	*	2. aeroszolréteg minőségi indexe
230	;	3B HEX
231	*	BCC; Base Cloud Cover
232	;	3B HEX
233	*	TCC; Total Cloud Cover
234	;	3B HEX
235-236	**	Ellenőrző összeg (a 235. és 236. byte kivételével a 0–239 byte összegének HEX-kódban kifejezett kettes komplemente)
237	<CR>	0D HEX
238	<LF>	0A HEX
239	<EOT>	04 HEX

9. táblázat A bővített adattelegram formátuma (lásd még 10. táblázat); * = tetszőleges karakter.

Az egyes értékek megadott szórására ugyanazok a kivétel értékek „NODET/NODT/---” vonatkoznak, mint a megfelelő alapértékekre (lásd 8.3.3 Standard adattelegram).



További rendszerparaméterek

Az adatok kiértékeléséhez kapcsolódó rendszerparamétereket, többek között a behatolási mélységet, a 9 Adatelemzés / Sky Condition Algorithm (SCA) fejezetben ismertetjük.

Megnevezés	Leírás
Külső hőmérséklet	A készülék alsó oldalán mért külső hőmérséklet. A mérési értékek Kelvin x 10-ben jelennek meg. Hibatűrés ± 5 K
Belső hőmérséklet	A szenzoron mért hőmérséklet: Kijelzés Kelvin x 10-ben ± 2 K hibatűréssel
Detektorhőmérséklet	A szenzoron mért hőmérséklet: Kijelzés Kelvin x 10-ben ± 2 K hibatűréssel
NN1	nincs érték hozzárendelve
NN2	nincs érték hozzárendelve
Lézer üzemideje (h)	A lézer üzemideje órában
Ablakállapot	Az üveglap szennyezettségi foka százalékban 100 = tiszta látás, 0 = nem átlátható
Lézer ismétlési gyakorisága	A lézerimpulzusok száma a mérési intervallumban (7 jegyű)
Vevő státusza	Az optikai út és a vevő állapotának értékelése 100 = maximális érzékenység 0 = már nincs érzékenység
Fényforrás státusza	A fényforrás élettartamának és stabilitásának értékelése Hőmérséklet, aktuális stabilitás, ismétlési gyakoriság; 100% = kezdő érték, $\leq 20\%$ = a lézer kikapcsol

10. táblázat Megnevezések a bővített adattelegramban.

8.3.5 Nyersadat-telegram

A nyers adatok NetCDF formátumban kerülnek kiadásra (a leírást lásd 8.4 A NetCDF formátum felépítése). A NetCDF bináris formátum. Az RS485/RS232 kapcsolattal történő átvitelhez egy 7 bites ASCII-kóddá való átalakítás (21–60 HEX tartomány) UUencode-dal, hogy a különleges karakterek, mint pl. <STX> vagy <EOT> kiolvashatók legyenek.

Egy nyersadatrekord NetCDF-fájlja kb. 14 Kbyte méretű. Az UUencode-átalakítással ebből 20 Kbyte-os ASCII-adatok lesznek, amelyek átvihetők. 9 600 bit/s baudráta esetén az átvitel kb. 16 másodpercig tart. A nyersadat-telegram automatikus küldése a jelentési intervallum és a baudráta bizonyos kombinációira korlátozódik, ahogy a 11. táblázat összefoglalja.

Baudrátaszám	Baudráta [bit/s]	Naplózási időintervallum [dt(s)]
0	1200	nem lehetséges
1	2400	nem lehetséges
2	4 800	≥ 40 s
3	9 600	≥ 20 s
4	19 200	≥ 10 s
5	38 400	≥ 5 s
6	57 600	nincsenek további korlátozások
7	115 200	nincsenek további korlátozások

11. táblázat Baudráta - A naplózási intervallum korlátozásai.

A 12. táblázat leírja a nyersadat-telegram további adatainak felépítését.

Byte	Érték ¹	Leírás
0-238		Pontosan mint a bővített adattelegramban (3 felhőréteg esetén)
239	<CR>	0D HEX
240	<LF>	0A HEX
241-(eeee-5)		Nyers adatok ASCII-formátumban (UUencode)
eeee-4 eeee-3	**	Ellenőrző összeg (a eeee-4 és eeee-3 byte kivételével 0-tól eeee-ig a byte-ok összegének Hex-kódban kifejezett kettes komplemente)
eeee-2	<CR>	0D HEX
eeee-1	<LF>	0A HEX
eeee	<EOT>	04 HEX

12. táblázat A nyersadat-telegram formátuma; * = tetszőleges karakter.

A nyers adatokat tartalmazó sorok felépítése az UUencode-szabvány szerint a következő:

1. sor:

```
begin 644 YYYYMMDDhhmmss_[Location]_[Device ID].nc<CR><LF>
```

2. sor:

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

3. sor:

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

...

(n-2). sor:

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

(n-1). sor:

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

n. sor:

```
end<CR><LF>
```

A * karakter egy UUencode-ASCII karaktert jelent a HEX 21-60 tartományban.

Az adatsorok elején lévő „M” (HEX 4D) az adott sorban lévő adatbyte-ok szintén UUencode kódolású számát jelenti:

- A 4D dekódolva megfelel a HEX 2D = 45 decimális számnak.

Ezek a 45 byte-ok 4/3-UUencode-átalakítással vannak kódolva 60 (60 = 45/3 x 4) ASCII-karakterre, amelyek az „M”-et követik. Kivételt képez az utolsó sor, mivel ott az utolsó byte-ok vannak kódolva, ami általában 45-nél kevesebb lesz.

A fenti példában az „E” (HEX 45, dekódolva HEX 25 = 37 decimális) szerepel, tehát még 37 byte nyers adat következik, amely viszont a 4/3-kódolással (4 karakter többszörösére kerekítve) 52 (52 = (37/3 kerekítve) x 4) ASCII-karaktert jelent.

Az utolsó sor az „end”-del az UUencode-adatok lezárását jelöli.

Példa az 1. sorban álló

YYYYMMDDhhmmss_ [Location]_[DeviceID].nc

fájlnévre: pl. 20060331123730_Berlin_CHM060003.nc (lásd még 8.4.3)

Ez a következőt jelenti:

- a CHM060003 készülék Berlinben, 2006.03.31-i, 12:37:30-as adatok.

8.3.6 További adattelegramok

Az adattelegramok struktúrája egy „telegram.xml” fájlban van definiálva. Ez a webes felületről superuser módban letölthető, és módosítás után Service felhasználó módban újra feltölthető.

A firmware-ben már előre definiálva van néhány felhasználói telegram.

- 4. telegram: 2. telegram + ventilátor és fűtés státusz és a 8 megjegyzés mező (COM - CM7). A telegram hossza változó, és a megjegyzések csak a hosszuknak megfelelő helyet foglalják el.
- 5. telegram: 1. telegram + az „altitude(m)” paraméter különböző ábrázolása + ventilátor és fűtés státusz
- 8. telegram: A Vaisala 1. CT25k adattelegramja
- 9. telegram: A Vaisala 6. CT25k adattelegramja

Az előre definiált felhasználói telegramok külön leírása elérhető. Ezek a telegramok változhatnak.

8.4 A NetCDF formátum felépítése

8.4.1 Általános tudnivalók

A felhőmagasság-mérő egy NetCDF (Network Common Data File) formátumú napi fájlban tárolja az összes mért visszaszórási profilt. A belső 8 GB-os SD-kártya tárolókapacitása lehetővé teszi a fájlok kb. egy éven keresztül tartó megőrzését. A fájlokhoz való hozzáférés egy webes felületen keresztül (LAN-kapcsolattal) történik. A „kommunikáció megszakadt” szervizesetben megtekinthetők és visszakövethetők az érintett adatok. Ezenkívül egy adott mérés nyers adatai lehívhatók nyersadat-telegramként RS485- vagy LAN-interfészen keresztül. Egynél több egyedi mérés RS485 interfészen keresztül történő átvitele nem lehetséges, mivel ez ebben a módban negatívan befolyásolná az időrendet. Mivel az átviteli sebesség a mérési adatok időbeli felbontásától és az RS485-interfész beállításaitól függ, az ilyen átvitel túl hosszú ideig tartana. Az egynapos NetCDF-fájl mérete dt(s)=30s mérési időintervallumokkal kb. 12 MB. 15 másodperces időbeli felbontásra történő váltás esetén 24 MB méretű napi fájlok keletkeznek. A LAN-interfész esetén a napi fájlokhoz, az 5 perces fájlokhoz (AFD (ftp mód) és egyes fájlokhoz való közvetlen hozzáférés kérésre lehetséges.

8.4.2 Alapismeretek

A NetCDF egy számítógép-platformtól független interfészt kínál a tudományos adatok tárolására és olvasására. A National Science Foundation (Nemzeti Tudományos Alap) (<http://www.unidata.ucar.edu>) által támogatott projekt, az Unidata keretében került kifejlesztésre. Minden adatrekord magyarázatokat tartalmaz a tárolt tartalomhoz.

A felhőmagasság-mérő egy adott nap összes adatát egy fájlban, vagy ftd mód esetén 5 perces fájlokban tárolja. Időként a UTC-időzónát használja. Soros módban (RS485) a CHM 15k egy nyersadat-telegramot küld mindig egyetlen visszaszórási profillal és az összes leíró változóval és attribútummal NetCDF formátumban. Egy adott nap nyersadat-telegramja aztán szintén összefűzhető egy napi fájlba.

8.4.3 Fájlnevek

Napi fájl:	YYYYMMDD_[Location]_[DeviceID]_[Index].nc
Nyers adatok RS485 esetén Telegram:	YYYYMMDDhhmmss_[Location]_[DeviceID].nc
Nyers adatok 5 perces időfelbontással ftp-mód esetén (AFD)	YYYYMMDDhhmmss_[Location]_[DeviceID]_hhmm_Index.nc



Fájlnemek hossza

A fájlok problémamentes átvitele érdekében be kell tartani az ISO-szabványokat bővített formában, azaz a fájlnemek hossza nem haladhatja meg a 31 karaktert. Ez azt jelenti a [Datum]_[Ort]_[Gerätekennung]_[Index].nc (8_5_9_3.2=31 karakter) napi fájlok felépítése szempontjából, hogy a helynév már nem lehet hosszabb 5 karakternél.

8.4.4 Formátum felépítése

A NetCDF formátumban a tárolandó értékek definiálása és mentése dimenziókkal, változókkal és attribútumokkal történik. A 13. táblázat - 15. táblázat a használt megnevezéseket írják le.

Dimenziók

Dimenzió	Leírás	Standard
time	A mért visszaszórási profilok száma egy NetCDF-fájlon belül	KORLÁTLAN
range	A mért és a visszaszórási profilokban NetCDF formátumban tárolt pontok száma beállítástól függően 5 ... 30 m-es felbontásban; a standard 15 m.	534
range_hr	A nagy felbontású NetCDF visszaszórási profilban tárolt pontok száma 5 m-es felbontásban	32
layer	A telegramokba átvitt és NetCDF-fájlokban tárolt felhőrétegek száma	3

13. táblázat Dimenziók a NetCDF-fájlbán.

Globális attribútumok

Attribútum	Leírás	Típus
title	A grafikus megjelenítés címe, pl. „Lufft Berlin, CHM 15k”.	Text
source	lásd készüléknév (kompatibilitási okokból tartalmazza)	Text
device_name	A készülék sorozatszám, neve	Text
serlom	A mérőegység sorozatszám, pl. TUB190001	Text
day	A hónap napja, amikor az adatokat mérték.	int
month	A hónap számként, január = 1, ...	int
year	Az év, amikor az adatokat rögzítették, pl. 2019	int
location*	Telephely / a mérés helye	Text
institution*	Intézmény vagy cég	Text
wmo_id*	WMO állomásazonosító	int
software_version	Linux Kernel, FPGA szoftver, firmware	Text
comment*	Leíró megjegyzés	Text
overlap_file	A béta-változók generálására szolgáló átfedési korrekciós függvény neve / ideje	Text

14. táblázat Globális attribútumok a NetCDF-fájlbán; *Felhasználó által definiált beállítások.

Változók

Változó	Típus	Dim.	Attribútum		
			Egység	Teljes megnevezés	Skála
time	double	time	másodpercek 1904-01-01 00:00:00.000 00:00 óta	A mérés befejező időpontja (UTC)	
range	float	range	m	Mérési távolság a lidartól (a felállítási hely irányától és magasságától függetlenül)	
range_hr	float	range_hr	m	Mérési távolság a lidartól nagy felbontás esetén	
layer	int	layer		A rétegek indexe	
latitude	float		degrees_north	A felállítási hely szélességi foka	
longitude	float		degree	A felállítási hely hosszúsági foka	
azimuth	float		degree	A készülék zenitszöge (a lézer iránya)	
zenith	float		degree	A készülék zenitszöge (a lézer iránya)	
altitude	float		m	A készülék felállítási helyének tengerszint feletti magassága	
wavelength	float		nm	A lézer hullámhossza nm-ben	
average_time	int	time	ms	Átlagolási idő bevitelenként	
range_gate	float		m	A mérés térbeli felbontása	
range_gate_hr	float		m	Nagy felbontású mérés térbeli felbontása	
life_time	int	time	h	A lézer működési ideje	
error_ext	int	time		32 bites státusz kód	
state_laser	byte	time	percent	Lézerminőségi index	
state_detector	byte	time	percent	A jelérzékelő minősége	
state_optics	byte	time	percent	Optikai minőségi index	
temp_int	short	time	K	belső házhőmérséklet	0,1
temp_ext	short	time	K	külső hőmérséklet	0,1
temp_det	short	time	K	Detektor hőmérséklete	0,1
temp_lom	short	time	K	Mérőegység hőmérséklete	0,1
laser_pulses	int	time		Egy mérés átlagolt lézerimpulzusainak száma (lp)	
p_calc	short	time	counts	Kalibráló impulzus (mérőegység normalizálása egy idő elteltével)	0,00001
scaling	float			Skálátényező (cs)	

Változók

Változó	Típus	Dim.	Attribútum		
			Egység	Teljes megnevezés	Skála
base	float	time	counts	A nyers jel bázisvonal-magassága (főleg a nappali fény befolyásolja) (b)	
stddev	float	time	counts	Nyers jel szórása	
beta_att	float	time range		Normalizált, range-korrigált visszavert jel $\frac{(P_{\text{raw}} / l_p) - b}{(c_s * o(r) * p_{\text{calc}}) * r * r}$, ahol $P_{\text{raw}} = \sum(P_{\text{raw_hr}}) * \text{range_gate_hr} / \text{range_gate}$	
beta_att_hr	float	time range_hr		Nagy felbontású, normalizált, range-korrigált visszavert jel $\frac{(P_{\text{raw_hr}} / l_p) - b}{(c_s * o(r) * p_{\text{calc}}) * r * r}$	
pbl	short	time layer	m	Aeroszolrétegek	
pbs	byte	time layer		Aeroszolrétegek minőségi indexe PBL-ben	
tcc	byte	time		Fedettség (teljes)	
bcc	byte	time		Alsó felhőréteg fedettsége	
sci	byte	time		Sky Condition Index (0: semmi, 1: eső, 2: köd, 3: hó, 4: csapadék vagy részecskék az ablakon)	
vor	short	time	m	Függőleges látótávolság	
voe	short	time	m	Kiszámított függőleges látótávolság eltérése	
mxd	short	time	m	Maximális érzékelési tartomány	
cbh	short	time layer	m	Felhőalap magassága	
cbe	short	time layer	m	Kiszámított felhőalap-magasság eltérése	
cdp	short	time layer	m	Felhőbehatolási mélység	
cde	short	time layer	m	Felhőbehatolási mélység eltérése	
cho	short		m	Magasság-eltolás	
nn1	short	time		nn1	
nn2	short	time		nn2	
nn3	short	time		nn3	

15. táblázat Változók a NetCDF-fájlban.

8.5 Státuszkódok

Két különböző státuszkód-változat van, amelyek mindegyike 32 bites számként a készülékállapotot tükrözi. A 16. táblázat a CHM 15k ismert státuszkódjai egyes bitjei jelentésének listáját tartalmazza. Ez a státuszkód-változat jelenik meg a webes felületen és a NetCDF-fájlokban. Az adattelegramokban való küldéshez, például a 83 - 90. karakter a standard telegramban vagy a 91 - 98. karakter a bővített adattelegramban (lásd 8. táblázat és 9. táblázat), választható módon az eskaláló státuszkód is rendelkezésre áll, lásd 8.5.1 szakasz.

A státuszkódok nyolcjegyű hexadecimális számként jelennek meg. A nem beállított bitek azt jelentik, hogy az adott rész megfelelően működik. A beállított bitek hibát / figyelmeztetést / információkat jelentenek, ill. még futó inicializálásra utalnak, pl. röviddel bekapcsolás után.

Bit	Hex	Típus	Hiba (eredeti)
0	1	Hiba	Hiba: Jelminőség
1	2	Hiba	Hiba: Jelrögzítés
2	4	Hiba	Hiba: Jelértékek nulla vagy érvénytelen
3	8	Hiba	Hiba: A főpanel verziószámának meghatározása sikertelen (APD bias)
4	10	Hiba	Hiba: Új NetCDF-fájl létrehozása
5	20	Hiba	Hiba: Írás / hozzáadás a NetCDF-fájlhoz
6	40	Hiba	Hiba: RS485-telegramot nem lehet generálni/továbbítani
7	80	Hiba	Hiba: SD-kártya hiányzik vagy sérült
8	100	Hiba	Hiba: Detektorfeszültség vezérlése sikertelen, vagy sérült vagy hiányzó kábel
9	200	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Belső ház hőmérséklete tartományon kívül
10	400	Hiba	Hiba: Lézeroptikai egység hőmérséklet hibája
11	800	Hiba	Hiba: Lézerindító nem észlelhető
12	1000	Hiba	Hiba: A firmware nem megfelelő a CPU-verzióhoz
13	2000	Hiba	Hiba: Lézervezérlő
14	4000	Hiba	Hiba: Lézerfej hőmérséklete
15	8000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Lézer cseréje - előregedés
16	10000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Jelminőség - magas zajszint
17	20000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Szennyezett ablakok
18	40000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Jelfeldolgozás
19	80000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: A lézerdetektor rosszul van beigazítva, vagy a vevőablak szennyezett
20	100000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Fájrendszer, fcsk javította a hibás szektorokat
21	200000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: RS485 baudráta / átviteli mód visszaállítása
22	400000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: AFD probléma
23	800000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Konfigurációs probléma
24	1000000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Lézeroptikai egység hőmérséklete
25	2000000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Külső hőmérséklet

Bit	Hex	Típus	Hiba (eredeti)
26	4000000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Detektor hőmérséklete tartományon kívül
27	8000000	Figyelmeztetés	Figyelmeztetés: Általános lézerprobléma
28	10000000	Megjegyzés	Megjegyzés: Rétegek száma > 3 és standard telegram kiválasztva
29	20000000	Megjegyzés	Megjegyzés: A készüléket újraindították
30	40000000	Megjegyzés	Megjegyzés: Standby mód bekapcsolva

16. táblázat Státusz kódok / státusz bitek.

Az eddig nem használt bitek alaphelyzetben 0-ra vannak beállítva, így a 0 hexadecimális státusz kód a CHM 15k teljes üzemi állapotát jelzi.

8.5.1 Eszkaláló státusz kódok

2018-ban egy további státusz kód lett bevezetve. Ez a következő nyolc csoportra osztható:

1. Konfiguráció
2. Adatátvitel és mentés
3. Hőmérsékletek
4. Kiszámítás / feldolgozás a Sky Condition algoritmussal
5. Lézer- és LED-tesztimpulzus
6. Detektor (vevő)
7. Ablakszennyezettség-érzékelő
8. Nem érhető el

Minden csoporthoz hozzá van rendelve egy pozíció a 32 bites státusz kód Hex-megjelenítésében. Például a hőmérsékletre vonatkozó n(3. csoport) információk, figyelmeztetések és hibák jobbról a harmadik helyen állnak, tehát xxxxTxx.

A csoportban mindig csak a legmagasabb prioritású, legmagasabb hibakódú hiba jelenik meg a státusz kódban.

A *SystemStatusMode* (SSM) beállítással meghatározható, hogy melyik státusz kód-változatot használja a rendszer telegram küldéséhez. A CHM 15k gyári beállításként a standard státusz kódot használja.

A 16. táblázat az egyes státusz kódok jelentését és élettartamát ismerteti.

Csoport	Hex-kód	Hiba megnevezése	Időtartam [s]
1	Konfiguráció		
	xxxx xxx0	Konfiguráció rendben	
	xxxx xxx1	Reboot vagy firmware-újraindítás utáni újraindítás (SW)	60
	xxxx xxx2	Leállítás utáni újraindítás	60
	xxxx xxx3	A Watchdog leoldása utáni újraindítás (FW)	60
	xxxx xxx4	Újraindítás (pl. áramszünet után)	60
	xxxx xxx5	A készülék standby módban van	törlés*
	xxxx xxx6	Érvénytelen paraméter, korábbi vagy korrigált konfigurációt fog használni	300
	xxxx xxx7	Ismeretlen NetCDF formátumazonosító a Settings fájlban	60
	xxxx xxx8	A rétegek száma túl nagy az 1. telegramhoz	60

Csoport	Hex-kód	Hiba megnevezése	Időtartam [s]
	xxxx xxx9	A dimenziók nem illenek össze	∞
	xxxx xxxA	Nem található érvényes Overlap-fájl	∞
	xxxx xxxB	EEPROM meghibásodott / nem érhető el, vagy kábelhiba	16
	xxxx xxxC	A főpanel-azonosító nem olvasható	∞
	xxxx xxxD	A firmware nem megfelelő a CPU-verzióhoz	∞
2 Adatátvitel és mentés			
	xxxx xx0x	Az adatátvitel és a mentés kifogástalanul működik	
	xxxx xx1x	hibás FAT-fájlrendszer az SD-kártyán kijavítva	60
	xxxx xx2x	RS485 baudráta / átviteli mód újraindítva	60
	xxxx xx3x	AFD probléma	60 / 600
	xxxx xx4x	RS485 telegram átvitele nem lehetséges	16
	xxxx xx5x	RS485 telegram létrehozása nem lehetséges	16
	xxxx xx6x	Írasi hiba a NetCDF-fájlban	60
	xxxx xx7x	Új NetCDF-fájl létrehozása nem lehetséges	60
	xxxx xx8x	SD-kártya hiányzik vagy meghibásodott	∞
3 Hőmérsékletek			
	xxxx x0xx	A hőmérsékletek rendben vannak	
	xxxx x1xx	A detektor hőmérséklete az optimális működési tartományon kívül van (előírt érték -1 °C ... +3 °C)	60
	xxxx x3xx	A mérőegység hőmérséklete az érvényes tartományon kívül van (25 °C ... 49 °C)	60
	xxxx x4xx	A belső hőmérséklet az érvényes tartományon kívül van (5 °C ... 50°C)	16
	xxxx x5xx	A külső hőmérséklet az érvényes tartományon kívül van (-35 °C ... 50 °C)	60
	xxxx x6xx	A mérőegység hőmérsékletvezérlése biztonsági okokból ki van kapcsolva	16 / ∞
	xxxx x7xx	Lézervezérlő hőmérséklete túl magas	60
	xxxx x8xx	Lézerfej hőmérséklete túl magas vagy túl alacsony	16
	xxxx x9xx	Mérőegység hőmérséklete túl magas	16
	xxxx xAxx	Lézerhőmérséklet a működési tartományon kívül van vagy érvénytelen	törlés*
4 Kiszámítás / feldolgozás a Sky Condition algoritmussal			
	xxxx 0xxx	Feldolgozás rendben	
	xxxx 1xxx	Probléma a látótávolság kiszámításánál	16 / 60
	xxxx 2xxx	Probléma az aeroszolrétegek kiszámításánál	60
	xxxx 3xxx	Probléma a fedettség kiszámításánál	60

Csoport	Hex-kód	Hiba megnevezése	Időtartam [s]
	xxxx 4xxx	Probléma a felhők kiszámításánál	60
	xxxx 5xxx	Szokatlan jel	60
	xxxx 6xxx	Nyers adatok nem megfelelő méretezése//	16
	xxxx 7xxx	Nincsenek új adatok	16
5 Lézer- és LED-tesztimpulzus			
	xxx0 xxxx	A lézer- és LED-tesztimpulzusok normálisan működnek	
	xxx1 xxxx	Általános lézerprobléma	60
	xxx2 xxxx	LED-tesztimpulzus kisebb mint vagy egyenlő nulla	16
	xxx3 xxxx	Lézer cseréje (előregedés)	60
	xxx4 xxxx	Hiba: Lézervezérlő	16
	xxx5 xxxx	Hiba: Lézerkioldó nem érzékelhető	16
	xxx6 xxxx	Lézer deaktiválva (lézerbiztonsági okokból)	16 / ∞
6 Detektor (vevő)			
	xx0x xxxx	A detektor normálisan működik	
	xx1x xxxx	Jelminőség – alacsony referenciaimpulzus	16
	xx2x xxxx	A vevő nem megfelelően van beigazítva, vagy az ablakok szennyezettek	60
	xx6x xxxx	A vevőjelből származó értékek nullák vagy üresek	16
	xx7x xxxx	Nincs megfelelő tesztlézer jel	16
	xx8x xxxx	Nincs ablakimpulzus a vevőjelben	16
	xxDx xxxx	Nincs vevőjel (detektor vagy nagyfeszültség-ellátás hibája?)	16
	xxEx xxxx	Nincs vevőjel (tápkábel?)	16
	xxFx xxxx	Nincs vevőjel (jelkábel?)	16
7 Ablakszennyezettség-érzékelő			
	x0xx xxxx	Ablak nem szennyezett	
	x1xx xxxx	Ablak szennyezett	60

17. táblázat Eszkáláló státuszokódok (HW: hardver, SW: szoftver, FW: firmware); *törlés: A hibaüzenet addig látható, amíg a hiba kiváltója ki nincs küszöbölve.

A színek jelentése:	
	Minden rendben
	Információ
	Figyelmeztetés
	Hiba

8.6 Firmware frissítése

A CHM 15k rendszerszoftvere Ethernet-porton keresztül (WAN / LAN-kapcsolat) frissíthető. A részletekért, kérjük, olvassa el a következő *8.7 Etherneten/webes felületen keresztül történő kommunikáció* szakaszt. A szoftverfrissítéshez superuser-jelszó szükséges.

8.7 Etherneten/webes felületen keresztül történő kommunikáció

8.7.1 A készülék áttekintése és hozzáférési jogosultságok (Device fül)

Status	
Serial Device	CHM15kd01
Serial Optics	TUB080022
Location	Berlin
System Time (UTC)	Tue Jul 16 14:54:42 2019
Hardware	CHM 15k (8350): 000 Mainboard (8350.MCB): 612 CPU board (8350.MCP): 552 MAC: EC:98:6C:0C:00:12
Firmware	1.017 (Jun 3 2019 10:52 / 4.6.3) chm-art v02.13 2012-01-27 OS: 17.05.1
Overlap File	TUB080022 (2018-02-12 14:44:32)
Laser Life Time	60613.0
External Temperature	20.4
Internal Temperature	28.9
Last Session	10.130.65.142 07/16/19 06:56:3
System Status	00000000

[update](#)

Administration

Code: [Validate](#) [End-user](#)

16. ábra A webes felület

A 16. ábra a kezdő képernyőt („Device” fül) mutatja a készülékhez való sikeres csatlakozást követően (az üzembe helyezést lásd 7.2 szakasz). Ez a készülék aktuális állapotáról szolgál információkkal. A superuserként vagy service felhasználóként való bejelentkezés lehetséges.

A CHM 15k készülékkel Ethernet-kapcsolaton történő kommunikáció gyors, biztonságos, és rendszerfüggetlen. A készülék belsejében egy Apache webservert működtet. Ez lehetővé teszi a webes felületen keresztüli kommunikációs és konfigurációs platformot, a firmwarefrissítések feldolgozásához, a mérési eredmények gyors megtekintéséhez vagy az egész napi NetCDF-nyers adatok letöltéséhez.

A webes felület általában a következő hozzáférési jogosultságokat tartalmazza:

- A végfelhasználók ellenőrizhetik a készülék állapotát.
- A rendszergazdák ezen felül NetCDF-fájlokat tölthetnek le, konfigurálhatják a készüléket, letölthetik az aktuális kezelési útmutatót és további konfigurációs fájlokat.
- A service felhasználók frissíthetik a firmware-t, beállíthatják a készülék sorozatszámát, letölthetik az aktuális szerviz kézikönyvet és feltölthetnek konfigurációs fájlokat.

A készülék mappában és a folyamatfigyelmeztetések mappában található állapotinformációk percnként mutatják a figyelmeztetéseket és a hibafrissítéseket. A listázott információstátusz kódok megfelelnek a 16. táblázat státuszkódjainak. A folyamatfigyelmeztetések oldala (24. ábra) további információkat tartalmaz a szervizszemélyzet számára.

Superuser vagy Service módban a kezdőoldalon gombok találhatók a készülék leállításához vagy indításához.

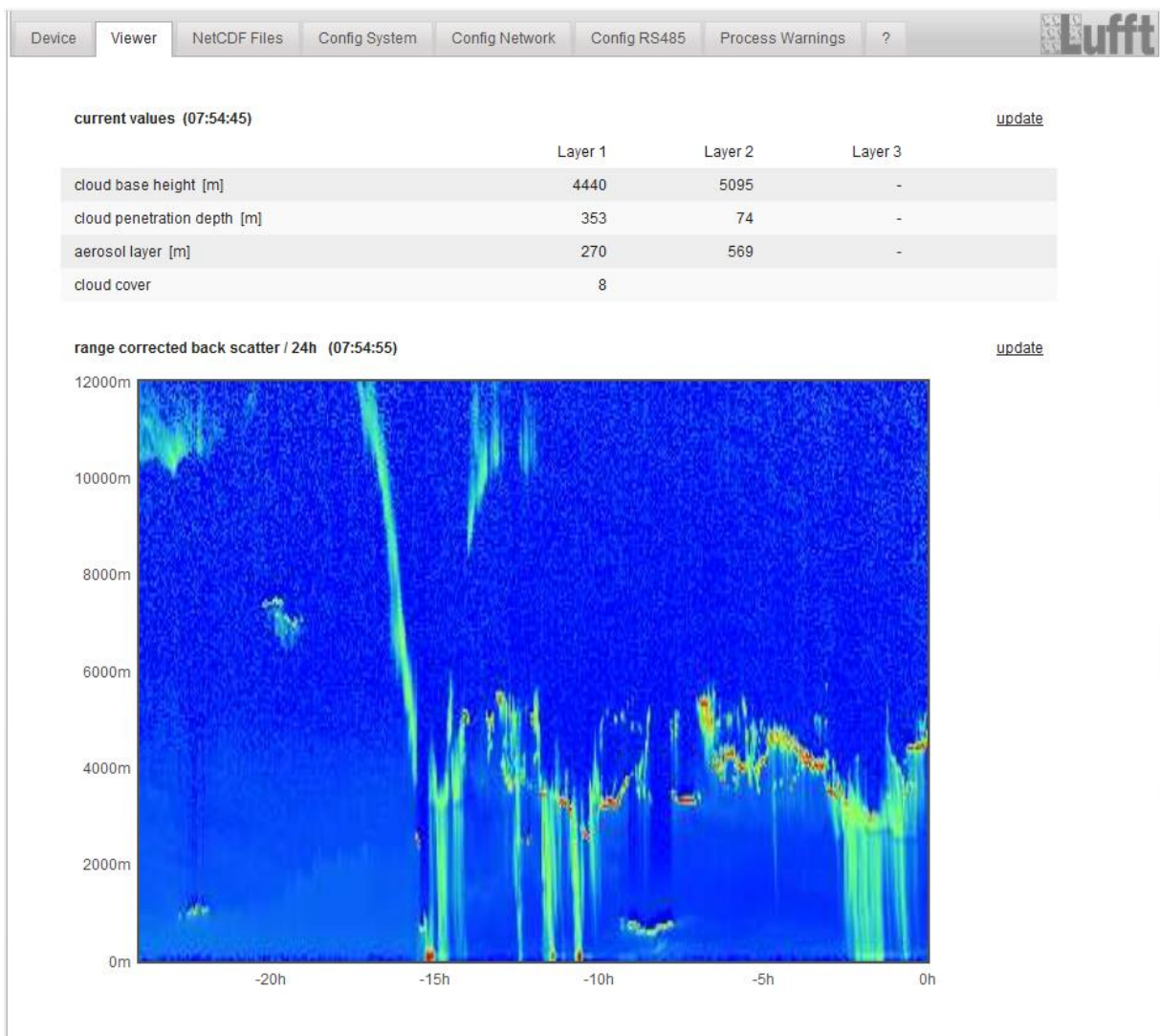
8.7.2 A mérési adatokhoz való hozzáférés (NetCDF-fájlok, Viewer)

A 17. ábra azoknak a NetCDF-fájloknak a mappáját mutatja, amelyek minden felhasználó számára láthatók. Superuser vagy Service módban ezek a NetCDF-fájlok dupla kattintással letölthetők.

Device	Viewer	NetCDF Files	Config System	Config Network	Config RS485	Process Warnings	?						
<p>Count: 169 Update List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>File Name</th> <th>Size [kB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20190716_Berlin_CHM15kd01_000.nc</td> <td>15349</td> </tr> <tr> <td>20190715_Berlin_CHM15kd01_003.nc</td> <td>8890</td> </tr> </tbody> </table>								File Name	Size [kB]	20190716_Berlin_CHM15kd01_000.nc	15349	20190715_Berlin_CHM15kd01_003.nc	8890
File Name	Size [kB]												
20190716_Berlin_CHM15kd01_000.nc	15349												
20190715_Berlin_CHM15kd01_003.nc	8890												

17. ábra A webes felület: NetCDF-fájlok (superuser).

A 18. ábra a „Viewer” fül tartalmát mutatja az utolsó 24 óra meglévő adatainak megjelenítésével, 5 perces időközökkel. Az „Update” gombra kattintva a képfájl frissítésre kerül, azonban ez mindig csak 5 perces időközökkel történhet. A „Config System” fülön lévő „BackscatterMax” paraméter (lásd 21. ábra) változtatható a színskála finom igazítása érdekében. Az utolsó felhőmérés a dt(s) jelentési intervallumban frissítésre kerül és felül jelenik meg.



18. ábra A webes felület: Viewer.

8.7.3 A CHM 15k konfigurálása (Config fül)

A konfigurációs oldalak („Config System”, „Config Network” és „Config RS485”) tartalma csak a superuserok és a service felhasználók számára elérhető. A paraméterek RS485-kommunikációval is beállíthatók, és ezeket a 8.1 A konfigurálható paraméterek listája szakasz ismerteti.

Network Information		
Name	Address	Netmask
eth0:2 (dhcp)	10.130.65.152	255.255.255.0
eth0:1 (custom)	10.130.65.120	255.255.255.0
eth0 (fix)	192.168.100.101	255.255.255.0
gateways	10.130.65.2, 10.130.65.2	
ntp server	192.53.103.104	
update		

19. ábra A webes felület: Hálózatkonfiguráció (read-only, default mode) konfigurált statikus IP-címmel rendelkező készülék esetén (eth0:1 custom).

Network Information		
Name	Address	Netmask
eth0:2 (dhcp)		
eth0:1 (custom)	10.130.65.120	255.255.255.0
eth0 (fix)	192.168.100.101	255.255.255.0
gateways	10.130.65.2	
ntp server	192.53.103.104	
update		
Network Configuration		
DhcpMode	0	<input type="text"/> set
IPAddress	10.130.65.120	<input type="text"/> set
Netmask	255.255.255.0	<input type="text"/> set
Gateway	10.130.65.2	<input type="text"/> set
DnsServer		<input type="text"/> set
restart network		
NtpMode	1	<input type="text"/> set
NtpServer	192.53.103.104	<input type="text"/> set
LanTelegramNumber	2	<input type="text"/> set
LanTransferMode	1	<input type="text"/> set
LanPort	11000	<input type="text"/> set
HttpPort	80	<input type="text"/> set
AFD Configuration		
AfdMode	1	<input type="text"/> set
Download AFD_dir_config		
Upload new AFD_dir_config:		
<input type="button" value="Browse..."/> No file selected. <input type="button" value="send"/>		

20. ábra A webes felület: Hálózatkonfiguráció (szerviz mód).

19. ábra egy készülék „Config Network” fülét mutatja statikus IP-címmel a standard felhasználói nézetben. A superuser-/szervizfelhasználói nézetben a Hálózatkonfiguráció szakaszban (20. ábra) a statikus IP-címek (eth0: 1 felhasználó által definiált), hálózati maszk és Gateway a helyi hálózati

feltételekhez igazítható. A beállítások mentéséhez a hálózati konfigurációs fájlokban és az új beállítások alkalmazásához a hálózatot újra kell indítani. Az újraindítást a „Restart network” gombra kattintva lehet megkezdni.

Mielőtt az AFD (ftp) módot bekapcsolja, körültekintően telepítse az AFD konfigurációs fájlt. Lásd 8.8 AFD további információkért.

21. ábra mutatja a „Config System” fül tartalmát, amely a rendszer részeihez történő hozzáférést teszi lehetővé:

Parameter	current Value	new Value	
Location	Berlin	<input type="text"/>	set
Institution	NN	<input type="text"/>	set
WMOStationCode	0	<input type="text"/>	set
Comment		<input type="text"/>	set
Longitude	0	<input type="text"/>	set
Latitude	0	<input type="text"/>	set
Zenith	0	<input type="text"/>	set
Azimuth	0	<input type="text"/>	set
Altitude	0	<input type="text"/>	set
UseAltitude	0	<input type="text"/>	set
LoggingTime	15	<input type="text"/>	set
Unit	0	<input type="text"/>	set
Layer	3	<input type="text"/>	set
TimeZoneOffsetHours	0	<input type="text"/>	set
BlowerMode	0	<input type="text"/>	set
RangeResolution	3	<input type="text"/>	set
RangeStart	5	<input type="text"/>	set
RangeEnd	10000	<input type="text"/>	set
RangeHrDim	32	<input type="text"/>	set
UAPD	170000	<input type="text"/>	set
ApdControlMode	1	<input type="text"/>	set
TestMode	0	<input type="text"/>	set
Standby	0	<input type="text"/>	set
CloudDetectionMode	0	<input type="text"/>	set
BackscatterMax	40000000	<input type="text"/>	set

21. ábra A webes felület: A felső rész rendszerkonfigurációja (szervizmód).

A székhely, intézmény, hosszúsági és szélességi fok kitöltése mindig akkor nagyon hasznos, amikor az adatokat vizsgálják és más eszközökkel összehasonlítják és amikor Lufft-szolgáltatás a problémák azonosításához szükséges.

Biztonsági okokból néhány paraméter superuser módban itt nem szerepel. Lejjebb ugyanazon az oldalon tölthetők firmware frissítések superuser módban az eszközbe (22. ábra). Új firmware fájlok backup ZIP fájlként vannak csomagolva és ebben a formában kell feltölteni őket. Új firmware verziók a Lufft weboldalán jelennek meg. A korábban kiadott verziók listája jelen kézikönyv 11.2 szakaszában található.

UTC Time
[Format: MMDDHHmmYYYY (i.E. 061013162010 for Jun 10 13:16:00 2010)] [set](#)

[Download current settings](#)

[Determine Reference Values](#)

[Change Superuser password](#)

[Reset settings to factory defaults](#)

[Format SD card](#)

Update firmware:
You need a version for CPU 552, e.g. 'chm_0_734_552.zip'.
 No file selected.

22. ábra A webes felület: Az alsó rész rendszerkonfigurációja (szervizmód).

23. ábra mutatja a „Config RS485” oldalt. Biztonsági okokból hiányzik az új telegramformátumok feltöltési funkciója. Kérjük, vegye fel a kapcsolatot a Lufft céggel, ha saját telegramokat szeretne telepíteni.

Device Viewer NetCDF Files Config System Config Network Config RS485 Process Warnings ? **Lufft**

Parameter	current Value	new Value	
RS485Number	16	<input type="text"/>	set
Baud	3	<input type="text"/>	set
BaudAfterError	3	<input type="text"/>	set
Transfermode	1	<input type="text"/>	set
TransfermodeAfterError	1	<input type="text"/>	set
IgnorChars	06	<input type="text"/>	set
MaxCrossTalkChars	5	<input type="text"/>	set
TimeOutRS485(s)	30	<input type="text"/>	set

[Download current telegramformat description](#)

23. ábra A webes felület: RS485 konfiguráció (szervizmód).

8.7.4 Státusz- és hibaüzenetek (Process Warnings)

Az 24. ábra „Process Warnings” jegyzékének felső része legfőképpen a Lufft-szolgáltatás használja a problémák és speciális hibák azonosítására.

Az alsó szakasz a kiterjesztett fájlmegosztási módról mutat információkat (automatic file distribution, AFD). Aktivált AFD-módban az átvitt fájlok státusza jelenik meg. A helyes beállítás vagy hibák, amelyek az AFD-konfigurációs fájl konfigurációja során léptek fel, felismerhetők. Az AFD-státusz szakasz csak aktivált AFD-módban látható.

The screenshot shows the Lufft web interface with the 'Process Warnings' tab selected. The interface includes a navigation bar with tabs: Device, Viewer, NetCDF Files, Config System, Config Network, Config RS485, Process Warnings, and a help icon. The main content area is divided into two sections:

Process Warnings

Detected as Error	Detected as Warning	Code	Description	Occured (Error/Warning)	Last Detected	ext. Param
no errors detected						
update						

AFD Status

Transferred Files	15
Transferred File Size	1461780
Files in Queue	0
File Size in Queue	0
Number of Connections	5
Time of last Connection	Wed Sep 12 13:30:01 2018
Time of last Retry	Wed Sep 12 12:10:25 2018
AFD Space Used (%)	23

Errors

Total Errors	0
Error Counter	0
Error History	000 -> Transfer success 000 -> Transfer success 000 -> Transfer success

24. ábra A webes felület: Folyamatfigyelmeztetések és hibanapló AFD státusz csak akkor látható, ha az AFD mód 1 be van állítva.

8.7.5 Időszerver

Az automatikus időegyeztetés egy időszerverrel (NTP szerver) csak akkor történik, ha az *NtpMode* paraméter értéke 1 van állítva, és be van állítva egy érvényes időszerver (*NtpServer*). Az *ntpd.conf* konfigurációs fájlok az időszerveren vannak felsorolva. Az előre konfigurált szerver: 0.0.0.0.0 (nem időszerver) és az időszerver-mód NTP ki van kapcsolva.

Példa: ptbtime1ptb.de, IP-cím 192.53.103.108.

Ajánlott ennek az IP-címnek a használata; a szervizcím használata előtt meg kell határozni egy érvényes DNS-szerver címet. Ha a rendszer felismert egy időszerveret, azonnal ezt használja.



Kérjük, vegye figyelembe:

A felhasználó kerülje a dátum-időparancson (RS485) keresztül történő automatikus időbeállításokat egyidejű ntpd végrehajtással TCP/IP-n keresztül.

8.8 AFD mód

Az AFD-mód („automatic file distribution” – kiterjesztett fájlmegosztási mód) 0.52 firmware óta támogatott. NetCDF-formátumban mért adatok ftp-szerverre történő automatikus küldéséhez használják, és Ethernet-interfészre van hozzá szükség.

Az AFD-mód a webes felületen keresztül (20. ábra) superuser módban aktiválható. Le kell tölteni, konfigurálni és újra fel kell tölteni az „afdsettings” konfigurációs fájlt, hogy megfeleljen a helyi követelményeknek.

Az AFD úgy van előzetesen beállítva, hogy minden 15 percen három 5 perces NetCDF-fájl kerül átvitelre. A felhasználó egyesítheti a NetCDF-fájlokat 24 órás fájlba.

Az „afdsettings.text” konfigurációs fájl alább látható. A hivatalos fájlnev a következő: „DIR_CONFIG”. További információkat az itt felsorolt parancsokról a [DWD-AFD weboldalon](#) talál. A hash (#) jellel megjegyzéseket lehet fűzni a parancsokhoz.

Az „afdsettings.txt” konfigurációs fájl:

```
[directory]
/tmp/afd/netcdf/afd-src

[dir options]
delete unknown files 0
delete queued files 6

[files]
*

[destination]

[recipient]
ftp://user:password@host_ip/path/%h/%tY/%tm

[options]
priority 9
create target dir
time */15 * * * *
lock DOT
age-limit 3600
# exec -d bzip2 %s
```

**Fontos a konfigurációs fájl feldolgozásánál:**

Az afdsetting-fájl teljes formátuma (üres sorok és behúzások) fontos. A példafájlnak a felhőmagasság-mérőből való letöltésekor az egyes beállításokat figyelmesen lépésről lépésre kell kicserélni. # használják egy megjegyzés jelöléséhez

Példa „afdsetting.txt” fájlra:
 Ftp szerver 192.168.1.51
 Alkönyvtár a szerveren (a gyökértől kezdve): /home/chm_data
 Felhasználónév: afd
 Jelszó: eXample

```
[recipient]
ftp://afd:eXample@192.168.1.51//home/chm_data/%h/%tY/%tm

[options]
priority 9
create target dir
time */15 * * * *
lock DOT
age-limit 3600
exec -d bzip2 %s
```

Minden 15 percben bzip-tömörített fájlok kerülnek átvitelre az ftp-re a /home/chm_data /hostname/year/month által meghatározott könyvtárba. A „%h” a készüléknév, mint pl. CHM060001, a „%tY”, és a „%tm” a készülék által meghatározott időbeállítások.

Az IP-cím utáni dupla perjel // jelzi, hogy egy útvonal a gyökérkönyvtárban kezdődik, az egyszerű perjel / az ftp-főkönyvtárból való indulást mutatja.

Egy ftp elérési út Windows könyvtárban következőképpen nézhet ki:

```
ftp://afd:eXample@162.168.1.51/%h/%tY/%tm.
```

A fájlt a főkönyvtár %h/%tY/%tm alkönyvtárában tárolják az ftp-szerveren.

A „time * * * * *” parancs közvetlenül a létrehozást követően küld egy 5 perces NetCDF-fájlt.

8.9 Telegram Etherneten keresztül

Az RS485-interfész mellett az Ethernet-interfészen keresztül is van lehetőség adattelegramok fogadására. Két különböző küldési mód lehetséges. A telegramok lekérdezhetők egyenként (lekérdezés mód), vagy küldheti a felhőmagasság-mérő automatikusan.

Az Ethernet kapcsolaton keresztül történő telegramküldés konfigurálásához a „LanPort”, „LanTelegramNumber” és „LanTransferMode” parancsok állnak rendelkezésre, amelyeket RS485-ön keresztül vagy a webes felületen a „Config Network” fülön lehet beállítani, lásd 4. táblázat.

A 8.3 szakaszban leírt összes felhasználói adattelegram lekérdezhető. A nyersadat-telegram továbbra is UUencode-kódolású, mint az RS485 átviteli módban, és elolvasásához dekódolni kell.

A felhőmagasság-mérő (szerver) a „LanPort” porton várakozik, amíg kívülről (a klientsől) csatlakozási kérés nem érkezik. Csak azután tud telegramot küldeni a kliensnek. Ilyen kérés végrehajtható például ncat vagy telnet segítségével. Kliens kérése egy CHM felé a 192.168.100.101 IP-címmel és 11000 LanPorttal így nézhet ki:

```
ncat 192.168.100.101 11000
      vagy
telnet 192.168.100.101 11000
```

Windows operációs rendszereken a bináris fájlok a <https://nmap.org/download.html> szerverről letölthetők és telepíthetők. Ez a weboldal bináris és forráskódokat is kínál más operációs rendszerekhez.

A kliens csatlakozási kérését követően **lekérdezés módban** csak egyetlenegy telegram lesz küldve (a megadott „LanTelegramNumber” formátumban), majd a CHM kapcsolata megszakad.

Automatikus átviteli módban a CHM folyamatosan küld (rögzítési intervallum) telegramokat minden csatlakozó kliensnek.

8.10 NetCDF-fájleszközök

A NetCDF-fájlok feldolgozásához, módosításához vagy egyesítéséhez több eszköz áll rendelkezésre. Az ncrca.exe különösen AFD módban nagyon hatékony a fájlok egyesítésében az egyes 5 perces fájlokból 24 órás fájlok létrehozásához.

Ugyanezzel a paranccsal az egyes NetCDF-fájlok egyesíthetők nyersadat-telegramokból napi fájlokká. Az ncrca az nco-eszköztár része és az alábbi weboldaltól tölthető le:

<http://nco.sourceforge.net>

Windows operációs rendszer felhasználóinak:

Az ncrca.exe parancs közvetlen alkalmazását a Windows parancssorban a helyettesítő karakterek használata és a parancssor teljes hossza korlátozza. Pl. Git-bash használatát javasoljuk ennek a problémának a megoldására.

Példa:

Az alábbi parancssor lehetővé teszi az összes NetCDF-fájl egyesítését, amelyek a CHM123456 készülék adatkönyvtárában és 2015. április 6-i dátummal találhatók. A kimeneti fájl a példában: out.nc.

```
ncrca.exe -Y ncrca -h data/20150406_Berlin_CHM123456*.nc out.nc
```


9 Adatelemzés / Sky Condition Algorithm (SCA)

A CHM 15k felhőmagasság-mérő egy lézeres távérzékelő készülék beágyazott algoritmussal az atmoszféra részecske- és csepprétegeinek meghatározásához. A beágyazott algoritmust összefoglalóan Sky Condition Algorithm-nek (SCA) hívják. A felhőmagasság-mérők meghatározzák a felhőalapot, és információt nyújtanak a felhő behatolási mélységéről. Ha egy további felhő- vagy aeroszolréteg mérhető az alsó felhő felett, a behatolási mélység értelmezhető felhővastagságként. Ezen felül a felhőtakarás mértékét az ég nyolcadainak formájában határozzák meg. 2 km alatti látótávolság esetén a függőleges látást (VOR) kiszámítják és szintén megjelenik A Wavelet-algoritmuson alapuló aeroszoralgoritmus felismer különböző aeroszolrétegeket, és átküldi az atmoszférikus határregegen belül rögzített rétegeket. A köd/pára és csapadék a Sky Condition Index (SCI) paraméterben kerül rögzítésre és átvitelre.

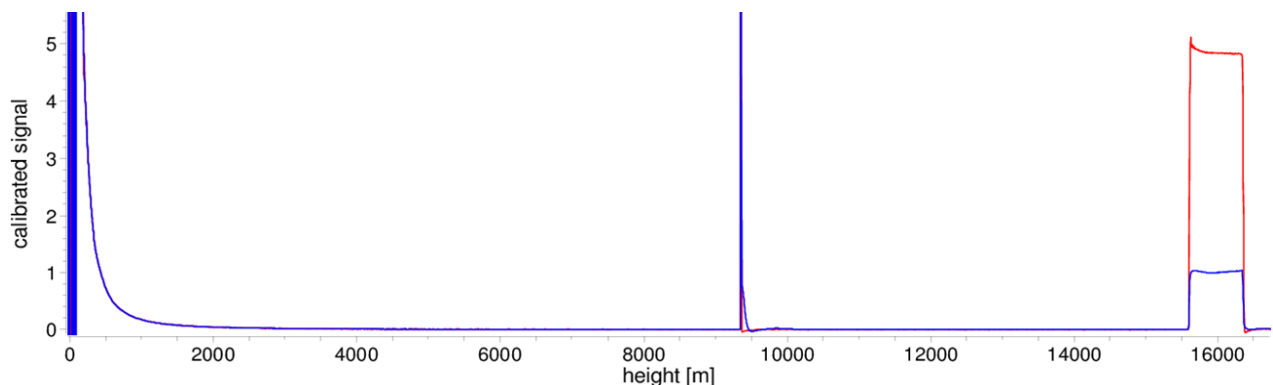
9.1 Lézeres távérzékelés

A közeli infravörösben működő impulzulézer a műszer tetejétől függőlegesen 15 km-es magasságig letapogatja az eget. Az aeroszolrétegek, felhők és hasonló objektumok visszhangként jelennek meg meghatározott visszaszórási intenzitással és jelgyengüléssel. 1064 nm-s lézerhullámhossz esetén mind a molekuláris elnyelődés, mind a levegőmolekulák Rayleigh-szórása elhanyagolható. A szóró részecskék készüléktől mért távolsága a lézerimpulzusok haladási idejéből számítható.

9.2 A mérési adatok feldolgozása

Az adatfeldolgozás fontos feladat az SCA-algoritmus különböző lépéseinek megkezdése előtt. Ennek fő oka az adatrekordok harmonizálása / normalizálása a különböző CHM 15k-rendszerek között a hasonló eredmények elérése érdekében (pl. felhőalapoknál) még a különböző műszerek érzékenységének eltérése esetén is.

Minden egyes mérést az érzékelési érzékenység referencia fényimpulzussal p_{calc} történő meghatározásával szabványosítanak. A különböző készülékek közötti különbségeket egy skálatényezővel c_s egyenlítik ki, amelyet egy referenciakészülékkel végzett összehasonlító méréssel határoznak meg. A 25. ábra mutatja a két különböző készülék profilját a normalizálás és kalibrálás után.



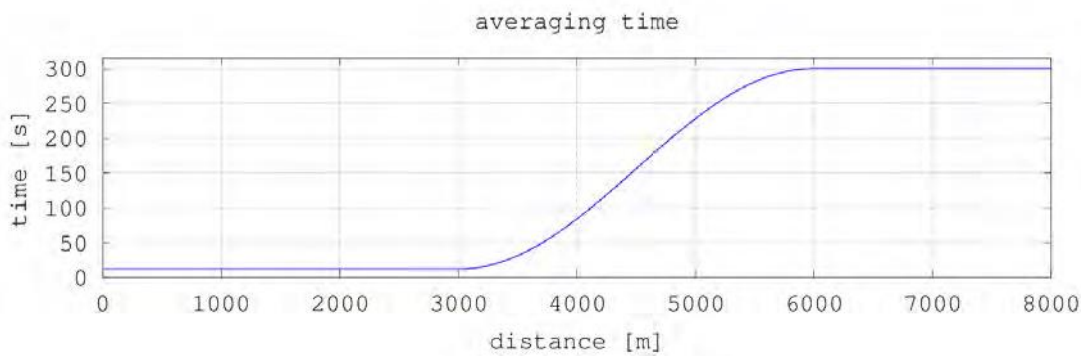
25. ábra Szabványosított visszaszórási jel $P(r)$ referencia mérőegységénél (kék) és teszt mérőegységénél (piros). A szabványosításhoz vízszintes mérést végeznek 9,4 km-re lévő rögzített céllal. 16 km-es távolságnál egy tesztimpulzus látható a jelben.

A normalizált visszaszórási teljesítményt a következő képlettel kapjuk:

$$P(r) = \frac{P_{raw}(r) - b}{c_s \cdot O(r)} \cdot \frac{1}{p_{calc}}$$

Ennél a P_{raw} a nem feldolgozott visszaszórási jelnek felel meg, a b a bázisvonalnak és $O(r)$ az átfedési függvénynek. p_{calc} és c_s a normalizálási állandók és a kalibrálási tényező. A normalizált visszaszórási jelet $P(r)$ r^2 -vel szorozzák és a beta_raw im NetCDF változóba mentik.

Egy további feldolgozási lépésben határozzák meg a felhőmagasságokat és aeroszolrétegeket. A nagyobb magasságokban csökkenő jel-zaj arány kompenzálása érdekében a jelet egy magasságfüggő átlagolási idővel átlagolják, ahogy a 26. ábra mutatja. Különböző magasságokban az időátlagolás a 3 km alatti 15 másodpercről a 6 km feletti 300 másodpercig változik.



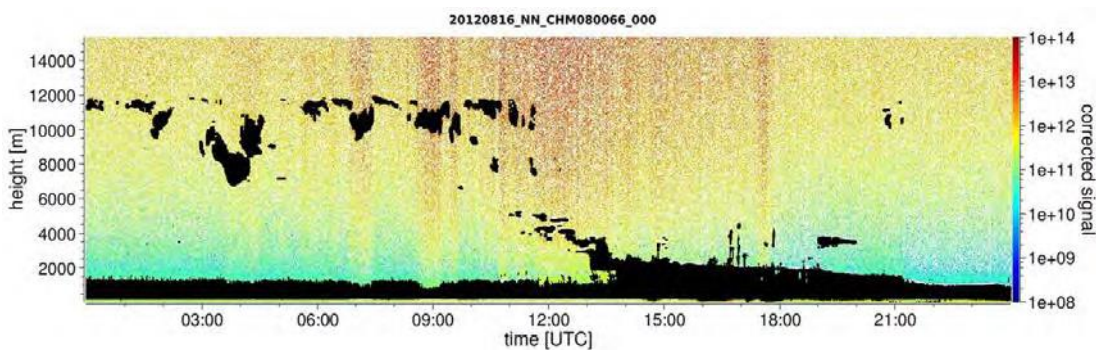
26. ábra Példa átlagolásra a különböző időtartamokban a felhőmagasságok meghatározására.

9.3 Felhőalap és behatolási mélység

Sikeres előzetes feldolgozást követően az átlagolt visszaszórási profilt használják, a felhővisszhangok, eső, köd és aeroszolrétegek azonosításához és ezen jelenségek egymástól való megkülönböztetéséhez.

A 27. ábra egy napi intenzitási diagramot mutat, amelyen minden jelentős visszaszórási jel a háttér előtt feketére van színezve.

Az SCA algoritmus azonosítja a csapadékjelenségeket és aeroszolstruktúrákat, majd kiszámítja a felhőmagasságokat és a felhőbehatolási mélységeket.



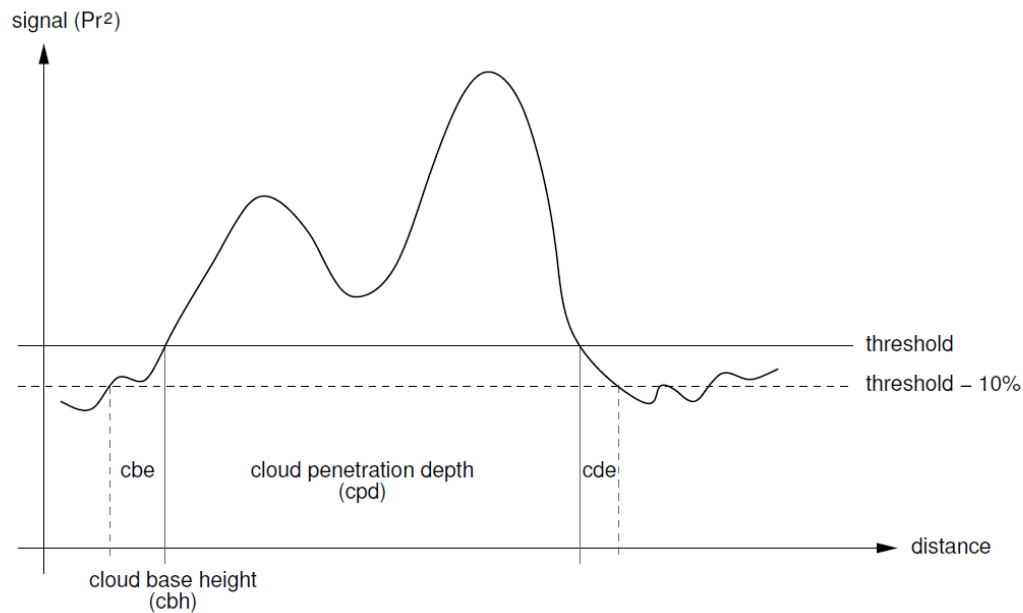
27. ábra Felhőészlelési algoritmus.

9.4 Felhőbehatolási mélység

A felhőbehatolási mélységet egy felhőalap és azután egy felső felhőmagasság jelintenzitási mutató alkalmazásával történő észlelésével bizonyítják, amelyet a felhőalaphoz határoztak meg. Ezen értékek kivonása adja a felhőbehatolási mélységet.

Küszöbérték- és gradiens módszert használnak az azonosított értékek környezetének vizsgálatához a behatolási mélység bizonytalanságának meghatározására. A 28. ábra mutatja felhőparaméterek kiértékelési folyamatát.

Figyelembe kell venni, hogy fent említett felső felhőmagasság általánosságban nem a felhő legmagasabb pontja. A behatolási mélység és a felhőtakaró csak akkor hasonlóak, amikor a felhőmagasság-mérő egy másik felhőréteget észlel felette. A legtöbb esetben a lézertény a felhőben szétszóródik és erősen legyengül. A felhő teteje már nem azonosítható.



28. ábra Diagram a különböző felhőparaméterek kiértékelési folyamatának megjelenítésére.

9.5 Adatelemzési paraméterek

Az adatok kiértékelését egy paraméterkészlet vezérli. A rendszerfüggő adatok a mérőegységen (LOM) vannak tárolva. A felhasználó számára hozzáférhető adatokat a 4. táblázat és az 5. táblázat tartalmazza. Amikor a műszer szögben áll, és a zenitszöget helyesen adják meg, a felhőtávolság és egyéb távolságok korrigálása ezzel a szöggel történik.

9.6 A maximális érzékelési tartomány (MXD) meghatározása

A maximális érzékelési tartomány annak a maximális távolságnak felel meg, amelyből még jelentős jeleket mérnek. A jel-zaj arányból (S/N) adódik a távolságtól függően. A határregegen kívüli magasságokban jelentős jeleket csak felhők vagy erősebb aeroszolrétegek hoznak létre. A maximális érzékelési tartomány a felhőészlelési algoritmustól függetlenül van kiszámítva, és használható az eredmény ellenőrzésére, pl. abban az esetben, ha a felhőmagasság-mérő sem felhőréteget, sem függőleges látást nem érzékel. Ekkor az MXD használandó a felülvizsgálathoz, ha a „tisza égbolt” eredmény helyes.

9.7 Függőleges optikai látótávolság (VOR)

A függőleges látótávolság (VOR: Vertical Optical Range) meghatározásának módja a 28902-1:2012 számú ISO szabványban van leírva. Az alábbiakban lépésről lépésre leírjuk, hogy a Lufft hogyan alkalmazza a VOR-t:

Először a visszaszórási jel minden szakaszát (lásd 9.2 A mérési adatok feldolgozása) egy 5-nél nagyobb jel-zaj aránnyal kell vizsgálni. Ezekhez a releváns intervallumokhoz a Klett inverziós módszer használandó a $\alpha(r)$ extinkció meghatározásához.

A függőleges optikai látótávolság értéke az a hely, ahol az extinkció integrálja 3.

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

A VOR kiszámítási tartománya 3 km-es magasságra van korlátozva. A kimeneti adatok a kiválasztott adattelegramtól függenek. Az 1–3. standard telegramokban a függőleges látótávolság mindig szerepel, míg a 8. és 9. felhasználói telegramokban, amelyek a CT25k-adattelegramnak felelnek meg, a VOR vagy a felhőalap kerül továbbításra.

9.8 Csapadék és köd

A köd és a különböző csapadékfajták a többszörös szórás útján ismerhetők fel. Jellemzően csak az egyszeres szórási folyamatokat tekintjük jelforrásnak. Az erős légköri zavarok és a nagy részecskesűrűség ennek megfelelően erősebb jelet generál, mint általában a készülék közelében. A jel integrálját bizonyos tartományokban a zavarosság és a csapadék értékelésére használják.

9.9 Keveredési réteg magassága

Az alsó légrétegben, a talaj közelében rögzített aeroszolok, miközben a felső határ szárazföldi határréteggént (onshore) és tengeri határréteggént (offshore) határozható meg. A határrétegen belül azonosítható legalsó aeroszolóréteg a keveredési réteg magasságaként (MXL) értelmezhető. Mint a határrétegen lévő minden aeroszolstruktúra, az MXL az időjárási viszonyoktól, és napsütéses napokon többnyire a napszaktól függ.

Ezek az aeroszolóréteg-magasságok meghatározhatók a visszaszórási jelben a gradiensmintázat megtalálásához. A felismert aeroszolórétegek minősége igen nagy mértékben függ a helyi feltételektől és az időtől. A 18. táblázat egy olyan indexet mutat, amely az azonosított aeroszolórétegek minőségét nagy pontossággal és alacsony szintű bizonytalansággal írja le.

Q-index	Leírás
/ (telegram) -1 (NetCDF)	Nem áll rendelkezésre elegendő nyers adat a számításhoz
- (telegram) -2 /NetCDF)	Hardver hiba vagy a rendszer nem kész a mérésre
(telegram) -3 (NetCDF)	Az algoritmus nem tud értéket számítani
0	Részecskeréteg nem érzékelhető (Az indexet a régi firmware-verziók nem számították)
1	Részecskeréteg nagy pontossággal érzékelve (< 50 m)
9	Részecskeréteg érzékelve, azonban nagyfokú bizonytalansággal és alacsony pontossággal

18. táblázat Q-index Az aeroszolóréteg magasság leírása

9.10 Fedettség (BCC / TCC)

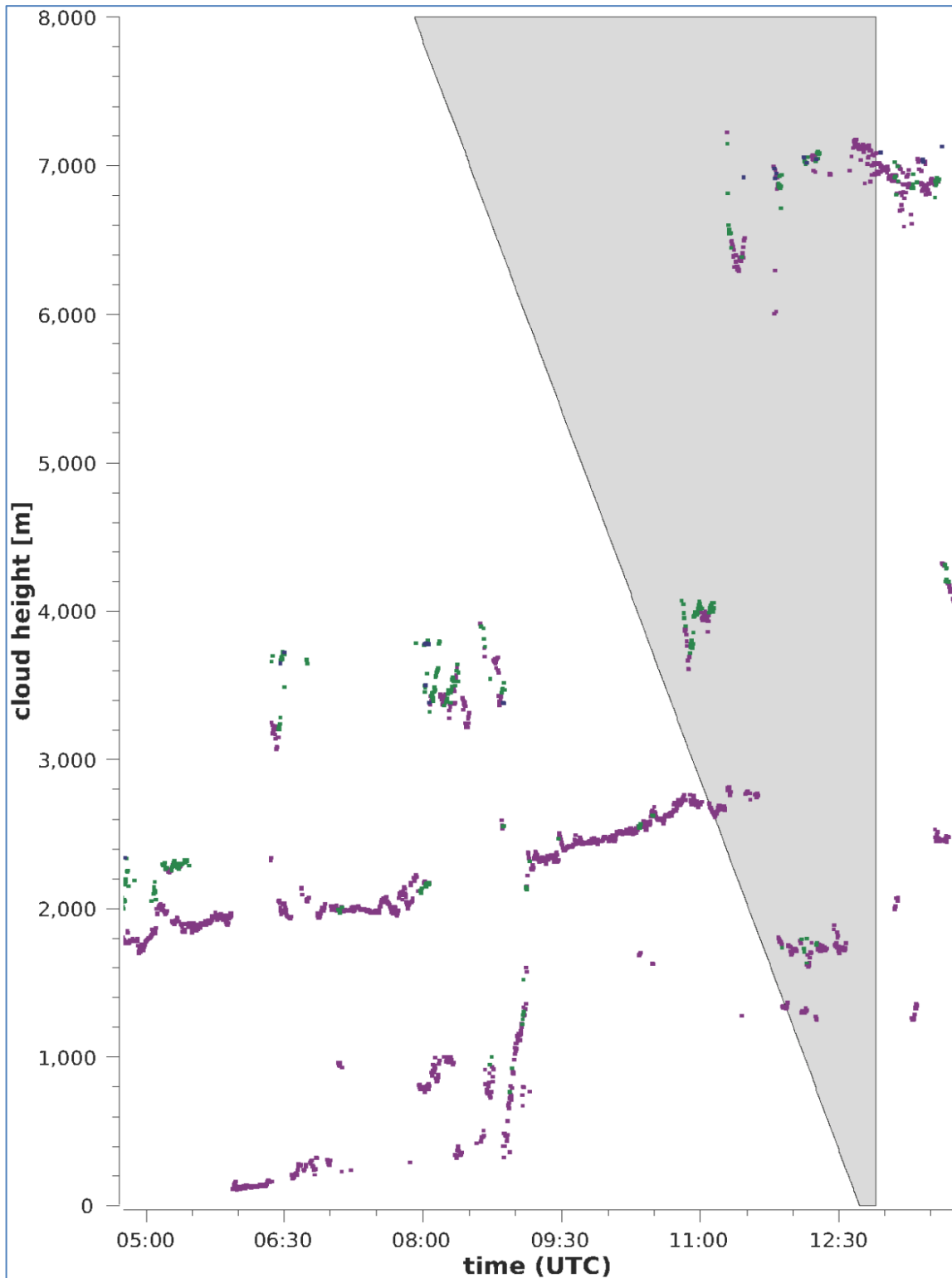
A felhőfedettség statisztikailag az idő múlásával az alsó felhőalapok viselkedéséből kerül meghatározásra. Ennek során különbséget teszünk legalsó felhőréteg fedettsége (BCC: Base Cloud Cover) és az összes felhőrétege (TCC: Total Cloud Cover) között. Ezeknek a paramétereknek az értékei szintén a NetCDF-fájlokban vannak tárolva.

A megfigyelt időintervallum a magasságtól függ (29. ábra). Minden magasságintervallumhoz meghatározásra kerül a megjelenő felhőrétegek gyakorisága. Ezt a hisztogramot egy magasságtól függő súlyfüggvény egyenlíti ki. Ezen a kiegyenlített gyakorisági eloszláson belül a csúcsok elkülönülnek. Egye csúcson belüli összes felhőalap össze lesz fűzve felhőréteggé.

A felhőalapokat tartalmazó szakaszok a detektálási térszögek teljes számával lesznek összehasonlítva. A felhőfedettségi értékeket ebből az összehasonlításból százalékban fejezzük ki. A végleges fedettség nyolcadban van megadva. A 19. táblázat a felhőfedettségi index 2700-as WMO-kódjának listáját tartalmazza.

Nyolcad	Leírás
- (telegram) -2 (NetCDF)	Rendszer hardverhiba vagy a rendszer még nem üzemkész
/ (telegram) -1 (NetCDF) -3 (NetCDF)	A felhőalapokat köd vagy egyéb, nem meteorológiai okokból nem lehetett meghatározni, vagy nem történt megfigyelés
0	Tiszta égbolt
1	1 nyolcad: 1/10 – 2/10
2	2 nyolcad: 2/10 – 3/10
3	3 nyolcad: 4/10
4	4 nyolcad: 5/10
5	5 nyolcad: 6/10
6	6 nyolcad: 7/10 – 8/10
7	7 nyolcad vagy több, de <10/10
8	8 nyolcad: 10/10
9	A ég köd vagy más nem meteorológiai okokból borult.

19. táblázat Fedettség, 2700-as WMO-kód és definíciók tizedekben.



29. ábra Fedettség algoritmus.

Megjegyzés: A felhőfedettség kiszámításához választott időintervallum attól függ, hogy melyik tartományban használnak csonkakúp függvényt a számításhoz.

9.11 Sky Condition Index (SCI)


Bizonyos események jobb megértése érdekében a Sky Condition Index beírásra kerül a bővített adattelegramba és a NetCDF-fájlokba. Régebbi CHM-rendszerekben a változót csapadékindexként kezelték.

A 20. táblázat mutatja, hogy miként van definiálva az index.

Érték	Leírás
-- -2 (NetCDF)	Rendszer hardverhiba vagy a rendszer még nem üzemkész (-2 NetCDF-ben)
00	Sem köd, sem csapadék nem érzékelhető
01	eső
02	Köd
03	Hó vagy jégeső
04	Az ablak átbocsátása csökkent, cseppek az ablakon
// (telegram) -1 (NetCDF) -3 (NetCDF)	nem történik megfigyelés, NetCDF-ben a -1, -3 értékeket használja a // helyett a telegramban

20. táblázat Sky Condition Index (SCI).

10 Tisztítási, karbantartási és szervizelési utasítások


⚠ VIGYÁZAT	
	<p>A feszültségellátás bekapcsolását követően a CHM 15k 1M osztályú láthatatlan lézersugarakat bocsát ki a készüléken felül lévő nyíláson. Az 1M osztályú sugarak optikai műszerekkel való nézése súlyos szemsérüléseket okozhat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ A lézersugárba semmi esetre sem szabad közvetlenül optikai műszerekkel (távcsővel) nézni. ⇒ Kerülni kell közvetlenül a lézersugárba pillantást.

Normál üzemben a készülék helyes működése két LED-del ellenőrizhető (lásd 30. ábra). Az ablakfelületek jobb alsó sarkában lévő piros LED a készülék meghibásodását jelzi. A LED-ek akkor gyulladnak ki, ha a fő vezérlés által felismert hardver- vagy szoftverhiba áll fenn. A továbbított hibára vonatkozó részletesebb információval a webes interfész státuskódja (lásd 16. ábra) vagy az RS485 státuskód (lásd 8.5 Státuskódok) szolgál.

Az ablak bal alsó sarkában lévő zöld LED azt mutatja, hogy a hálózati feszültség be van kapcsolva. Ha a készülék be van kapcsolva, ennek a LED-nek világítania kell. Ha nem ez a helyzet, akkor ez egy nem csatlakoztatott kábelre, lekapcsolt hálózati kapcsolóra vagy kioldott biztosítékra utal.

10.1 Tisztítás

A CHM 15k belső házának záróablakai 1 Joule ütközési energiával vannak tesztelve (IEC/EN 61010-1: IK06).

⚠ FIGYELMEZTETÉS	
	<p>Az érzékelő sérült záróablakkal való működtetése áramütéshez vezethet, ami súlyos vagy halálos sérülést okozhat. Az üvegszilánkok sérüléseket okozhatnak.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ A külső hálózati kapcsolóval azonnal kapcsolja le a felhőmagasság-mérőt, ha azt tapasztalja, hogy egy nézőablak sérült, és biztosítsa a készüléket újbóli bekapcsolás ellen. ⇒ A törött üveget védőkesztyűben fogja meg. ⇒ Az érzékelőt küldje vissza javításra a G. Lufft GmbH-nak.
MEGJEGYZÉS	
<p>A készülék nem megfelelő / szakszerűtlen karbantartás esetén károsodhat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ A CHM 15k rendszeres tisztítást igényel a mérés minőségének fenntartásához. ⇒ A CHM 15k rendszeres karbantartást igényel. Ezt kizárólag a G. Lufft GmbH szervizszemélyzete vagy speciálisan képzett technikusok végezhetik. ⇒ A részletes karbantartási utasításokat a szerviz kézikönyvben találja. 	

Intervallum	Tisztítás	Megjegyzés / segédanyag
negyedévente ¹	Üveglapok tisztítása (30. ábra): elsősorban sok vízzel és egy kevés kímélő szappannal. Egy kis szappant óvatosan oszlasson el az ablakokon, és vízzel öblítse le. Végül öblítse le desztillált vízzel.	Mosogatószer, víz, kezek Az ablakok tisztításához ne használjon mikroszálas kendőt!
szükség esetén	A burkolat alatti térben összegyűlt lerakódások eltávolítása	semleges tisztítószer; Mikroszálas kendő
szükség esetén	Lerakódások eltávolítása a ventilátorok bemeneti rácsai előtt (háttoldal)	Ventilátor szívó területét szabadon kell tartani, lásd 31. ábra
szükség esetén	hó eltávolítása ²	Ventilátor szívó területét szabadon kell tartani, lásd 31. ábra

21. táblázat Tisztítási intervallumok / intézkedések.

¹ a levegőben 25–35 µg/m³ átlagos portterhelés esetén.

² ha a hó eléri a ventilátorok levegőbemenetét.



30. ábra Tisztítandó ablakok.

A vevő alsó sarkában található a piros „hiba-LED”.

1: Lézerkimenet a bal oldalon zöld visszajelző lámpával a bal alsó sarokban


2: Vevőkimenet a jobb oldalon piros LED-del



31. ábra Ventilátornyílás.

A ventilátor alatti területet meg kell tisztítani a hótól és a lerakódásoktól.

10.2 Karbantartási intervallumok és intézkedések

⚠ FIGYELMEZTETÉS	
	<p>Meghibásodás esetén a belső készülékházban lévő, feszültség alatt álló alkatrészek hozzáférhetők lehetnek. A feszültség alatt lévő alkatrészek megérintése áramütéshez vezethet, ami súlyos vagy halálos sérülést okozhat.</p> <p>⇒ Nyissa ki a belső ház ajtaját. Karbantartási munkákat csak képzett szervizszemélyzet végezhet. Minden karbantartási munka műszaki képzettséget igényel az elektromos biztonság terén.</p> <p>⇒ Karbantartási és javítási munkák előtt kapcsolja le hálózati kapcsolót és biztosítsa újrabekapcsolás ellen</p>

A 22. táblázat tartalmazza az ajánlott megelőző karbantartási intézkedéseket és a rendszeres ellenőrzések intervallumait. A karbantartási intézkedés végrehajtásához ki kell nyitni a belső ház ajtaját, és a munkákat G. Lufft GmbH szervizszemélyzetének vagy az ügyfél engedélyezett és képzett személyzetének kell végeznie.

A jelen útmutatón túlmenő további részletes információkat (karbantartás, csere, készülékadatok) a szerviz kézikönyvben talál. Ez csak a G. Lufft GmbH munkatársainak vagy a speciálisan képzett személyzetnek áll rendelkezésére, akik írásbeli képesítő bizonyítvánnyal (érvényes bizonyítvány) rendelkeznek a megfelelő karbantartási munkákhoz.

Ha kérdése van vagy a jelen kezelési útmutatóban ismertetett eljárás mód nem vezet egy adott probléma megoldásához, azt javasoljuk, forduljon egy helyi szerviztechnikushoz vagy a G. Lufft GmbH-hoz.

Intervallum	Megelőző karbantartási intézkedések	Megjegyzés
rendszeres felülvizsgálatok	A légszárító zacskó ellenőrzése DRI II TARTÁLY sértetlenségének ellenőrzése és adott esetben cseréje	csak a szervizszemélyzet
legalább évente egyszer	A légszárító zacskó cseréje DRI II TARTÁLY	csak a szervizszemélyzet
kb. 5 évente	megelőző intézkedésként: A belső ajtó gumitömítésének cseréje (az anyag elfáradása esetén)	csak a szervizszemélyzet
kb. 5 évente	megelőző intézkedésként: Villámlevezető cseréje (villámcsapás után is)	csak a szervizszemélyzet
kb. 8 évente	megelőző intézkedésként: Az elektronikus főpanel és a lézermódul cseréje	csak a szervizszemélyzet
rendszeres felülvizsgálatok	A légszárító zacskó ellenőrzése DRI II TARTÁLY sértetlenségének ellenőrzése és adott esetben cseréje	csak a szervizszemélyzet

22. táblázat Megelőző karbantartási intervallumok és intézkedések.

11 Függelék

11.1 CHM 15k hardververzió

Átdolgozás	Átállítás dátuma	Változtatás	Megjegyzés
REV 01	2014.05.01.	Lufft hardver státusz 1	A Lufft hardver 1. verziója
REV 02	2014.09.01.	CHM-főpanel frissítése, új: 41.61225	régi 61125 új: 61225
REV 03	2015.06.01.	1) DSL kábel új: 2) RS485 kábel új 2x2x0,34 3) Lézervezérlő upgrade 4) VDSL modem R4	1) TWINAX- Lapp#:2170050 2) Unitronic (DIN színrendszer) 3) R1 kiadás 4) MEG250AE
REV 04	2015.07.01.	Új processzorkártya alkatrészek megszűnése miatt	8350.MCP (rég 551, új 552)
REV 05	2015.07.29.	Új CHM-főpanel alkatrészek megszűnése miatt	8350.MCU
REV 06	2019.06.01.	EMC és biztonsági javítások	

23. táblázat Hardver verziók (a 0 hardververzió azt jelenti, hogy az érték nincs beállítva).

11.2 CHM 15k szoftververzió

Ez a kézikönyv a CHM 15k 2019. szeptemberi 1.020 firmware-verzióra vonatkozik.

OS / FPGA kiadás	Leírás	Kiadva
OS 12.12.1 FPGA 2.13	CPU 550: rossz blokk-kezelés ADC hőmérsékletérzékelő újraindítása	2012. december
OS 15.06.1 FPGA 2.13	CPU 552-es kiadás eredeti kiadása	2015. június
OS: 15.12.1 FPGA 2.13	Ethernet-eszközillesztő: megoldja a kommunikációs problémát közvetlen kapcsolat esetén, laptop – CHM15k Host neve helyesen beállítva (készüléknév). Host nevét a „%h” AFD használja és továbbítja egy DHCP-szervernek. A webes felületen meg lehet adni az IP-címet és a host nevét, pl. CHM160122.lufft.de	2015. december
OS 16.05.1 FPGA 2.13	Web frissítés 15.06.1 kiadás (ugyanaz a tartalom, mint a 15.12.1)	2016. május
OS 17.05.01 FPGA 2.13	Rendszerindítási probléma néhány SD-kártya esetén javítva	2017. május

OS 18.10.01 FPGA 2.13	Csak gyártási szempontból lényeges. (Az EEPROM készülékfüggő használata (pl. CHM8k lézérélettartam))	2018. október
--------------------------	--	------------------

24. táblázat Operációs rendszer / FPGA kiadások

Firmware-verzió	Leírás	Kiadva
0.723	<ol style="list-style-type: none"> 1. NetCDF hibajavítás a vezérlési folyamat problémáinak elkerülésére 2. új processzorkártya támogatása (2015) 3. utolsó Jenoptik-kiadás 	2014. március
0.730	<ol style="list-style-type: none"> 1. frissített felső algoritmus csapadékeseményeknél 2. Etherneten keresztüli telegram támogatása, már 11000-es port használatával 3. aeroszolréteg-érzékelés kevésbé érzékeny az alacsonyabb tartományban a műtermékek elkerülése érdekében 4. a webes felületen tartományparaméter és parancs-interfész bevezetése (RAR, RAS, RAE, RHD) 5. a felhőérzékelés új, rugalmas tartományfelbontást használ a pontos utólagos feldolgozás érdekében 6. Range2DIM átnevezve RangeHRDim-re és a max. 600 adatpontra beállítva 7. különböző EEPROM komponensek sorozatszama (opticconfig) hozzáadva 8. új főpanel-sorozatszám (2015-ös kiadás) 	2014. december
0.732	<ol style="list-style-type: none"> 1. a felhő algoritmus apró módosításai (alacsonyabb téves riasztás arány 100 m alatt; jelsimítási módosítások) 2. az első átlagolás 2,2 km helyett 3 km-en kezdődik + jobban megfelel a szervizkövetelményeknek 3. A DeviceName megőrzése a beállítások gyár beállításra való visszaállításakor. 4. Beállítások alkalmazása a gyári beállításokra eltávolítva a webes felületről (a jövőben áttervezés és újrainTEGRálás) 	2015. május
0.733	<ol style="list-style-type: none"> 1. főpanel verziószáma és processzorkártya verziószáma megjelenik a webes felületen 2. státuszkód 12. bit (lézervezélő hőmérséklete) kombinálva a 13. bittel (lézer interlock) új 13. bitként! 3. firmware-frissítés tesztelése a processzorkártyával való kompatibilitás szempontjából (hiba a státuszkód 12. bitjében) 4. lézertoptikai egység érvényes hőmérsékletének csökkentése 62°C-ról 55°C-ra 5. APD-hőmérséklet figyelmeztetésének tűrése (státuszkód 26. bit) meglett növelve, jelenleg 24°C < x < 28°C 	2015. július

Firmware-verzió	Leírás	Kiadva
0.735	<ol style="list-style-type: none"> 1. beállítható magasságtartomány növelve [-999 m, 9999 m], már negatív érték is lehetséges) 2. A RangeStart és a RangeEnd beállítható tartománya változott (RangeStart [5,3000]-ról [5,1000]-ra; RangeEnd [8000,15400]-ról [5500,15400]-ra) 3. korrigált lézerelettartam megjelenítése (LaserInstallTime-mal) a webes felületen és a chmsettings.txt fájlban (ugyanaz, mint a NetCDF-fájl) 4. új előre definiált telegramok: #4 (megfelel #2-nek) és #5 (megfelel #1-nek) azzal a különbséggel, hogy a ventilátor és fűtési folyamatok a telegram végén jelennek meg, és a magasság nem kell hogy pozitív előjelű legyen a nagyobb magasságtartomány lehetővé tétele érdekében 	2015. szeptember
0.743	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aerosol Layer Height (ALH) algoritmus további javítása (ALH értékekhez alacsony SNR esetén) 2. Az aktuális méréseket tartalmazó táblázat (cbh, cpd, alh, tcc) a webes felület Viewer lapján jelenik meg (megjelenítés 5 rétegre korlátozva). 3. A használt overlap fájlnev és a létrehozásának dátuma megjelenik a webes felületen, valamint mentésre kerül a NetCDF-fájlba 4. Az 1. és 6. számú Vaisala CT25K telegram üzenetek belekerültek a 8. és 9. felhasználói telegramokba 5. SD-kártyás működés adaptálva, a CHM SD-kártya nélkül is működik) 6. DhcpMode & DnsServer új beállítás elérhető, DHCP mód aktiválható 7. HTTP port beállítható 8. A LAN port és a telegram mód a LAN-on keresztüli telegram lekérdezéshez beállítható. 	2016. július
0.747	<p>Kérjük, vegye figyelembe: ChmDataViewer 1.7 verzió szükséges!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Az aktuális CloudDetectionMode megjelenik a „software_version” NetCDF attribútumban, az utolsó pozícióban (pl. software_version = "17.05.1 2.13 0.747 1" az 1. módnál) 2. A „higher low clouds” felhőérzékelési változat bevezetve, használható az új CloudDetectionMode = 1 beállításokkal (RS485 gyors: CDM). A CloudDetectionMode értékének megváltoztatása után újraindítás szükséges. 3. Időtartamok kezelése az idő beállítása után javítva 4. Nincs ALH kijelzés felhők és alulfutások felett és csapadék esetén 5. Umlautos helyek kezelése 6. A 2. telegram akár 9 réteggig használható 7. Kézikönyv: R09 verzió integrálva 	2017. május

Firmware-verzió	Leírás	Kiadva
0.754	<ol style="list-style-type: none"> 1. Az „APD temperature not in range” (26. bit) napló hibát csak akkor használja, ha PeltierMode = 1 2. APD-hőmérséklet leolvasási hibáinak élettartama csökkent 3. Módosított szervizjelszó. (Superuser-jelszó változatlan.) 4. Belső fájlrendszer szinkronizálása fontos írási műveletek után. 5. A ventilátor nem kapcsol be, ha a külső hőmérséklet nem érvényes. A hőmérséklettel kapcsolatos szellőztetés csak akkor történik, ha a belső hőmérséklet érvényes. 6. Az érvénytelen modulhőmérséklet hibát eredményez a státuszkód 10. bitjében. 7. AlhFilter-ek kikapcsolása teszt módban. (CH-szimulátor esetén lényeges) 8. Javítás: A hely paraméter alapértelmezettre állítható (NN). 	2018. május
1.000	<p>A CHM8k és CHM15k firmware összeolvasztva a 0.753 és 0.754 verzió alapján</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 99 univerzális RS485 cím bevezetve, amely a beállított RS485Number értéktől függetlenül mindig működik. 2. Eszkaláló státuszkód bevezetése, ami az 1. és 5. telegram kimenete. 3. Státusz kimenet információ a készülék újraindítása után (az újraindítás okától függően) telegramban, weben és NetCDF-fájlban. 4. Hét további, az ügyfél rendelkezésére álló megjegyzés (mindegyik 32 byte) bevezetése. A Comment és Comment1-7 a 4. telegram végén kerülnek átvitelre. A 4. telegram már változó hosszúságú. A megjegyzések csak annyi helyet foglalnak, amilyen hosszúak. A Comment1-7 (CM1-CM7) beállítható RS485-ön keresztül. 5. Láthatóság megállapítása kizárólag az aktuális naplózási intervallum adatai alapján. 6. Felhőérzékelő algoritmus átlagolásának kezdő ideje 3050 m felett. 7. Mime típus a különböző beállítási fájlok (chm*, afd*, telegram) letöltéséhez javítva. 8. Cloud Detection javítása (0.727 verzióhoz): Dimenzióellenőrzés 	2018. szeptember
1.010	<ol style="list-style-type: none"> 1. APD-hőmérséklet leolvasási hibái kezelésének javítása 2. LaserLifeTime túllépés kompenzálása a lézer modulból a firmware-ben 	2018. november

Firmware-verzió	Leírás	Kiadva
1.020	<ol style="list-style-type: none"> 1. A LanTransferMode (LTM) (0..lekérdezés, 1..auto) beállítás bevezetése, telegramok automatikus küldése LAN-on keresztül több kliensnek elérhető az 1. módban. 2. A LanTelegramNumber (LTN) beállítás bevezetése (régebben LanTelegramMode volt a neve) 3. A SystemStatusMode (SSM) kapcsoló bevezetése (0 = normál, 1 = eszkaláló státuszkódok a telegramokban) (alapértelmezett értékek: 0 a CHM15k, 1 a CHM8k esetén) 4. További információk írása (MAC cím, CPU sorozatszám, overlap info, alaplap és CPU verzió) a chmsettings.txt fájlba letöltéskor 5. A belső telegrammemória javítása a késleltetett telegram küldés elkerülése érdekében 6. „A LOM hőmérséklete nagyobb 55C-nál” hiba nem jelenik meg negatív értékekkel 7. A CHM szerviz kézikönyve már nem tölthető le, hogy a firmware-frissítés kicsi maradjon 	2019. szeptember

25. táblázat Firmware-verziók.

12 Ábrák jegyzéke

1. ábra Biztonsági jelölés.....	7
2. ábra Működési vázlat. A zárójelben lévő számok megfelelnek a pótalkatrész lista számozásának (lásd Szerviz kézikönyv).	12
3. ábra Standard mérési ciklus folyamatábra.	13
4. ábra Fúrósablon.	15
5. ábra CHM 15k becsomagolva és szállítási helyzetben.	16
6. ábra CHM 15k készülék polisztirol vagy méhsejtpapír csomagolásban.	16
7. ábra emelési pozíciók és fogásvédelem (élvédő profil).	17
8. ábra Szállítás kézikocsiival.	17
9. ábra Rögzítőelemek.....	18
10. ábra Az elektromos beüzemelés sematikus rajza.	19
11. ábra A CHM 15k elektromos beüzemelése.	20
12. ábra Földelőcsatlakozás a készülék lábazatán.	21
13. ábra RS485 csatlakozás egy jelátalakítóhoz.	21
14. ábra DSL-csatlakozás.	21
15. ábra A Firefox böngésző nézete a CHM 15k készülékhez csatlakoztatva (itt: fix IP-cím).	24
16. ábra A webes felület.....	49
17. ábra A webes felület: NetCDF-fájlok (superuser).....	50
18. ábra A webes felület: Viewer.....	50
19. ábra A webes felület: Hálózatkonfiguráció (read-only, default mode) konfigurált statikus IP-címmel rendelkező készülék esetén (eth0:1 custom).	51
20. ábra A webes felület: Hálózatkonfiguráció (szerviz mód).....	51
21. ábra A webes felület: A felső rész rendszerkonfigurációja (szervizmód).	52
22. ábra A webes felület: Az alsó rész rendszerkonfigurációja (szervizmód).....	53
23. ábra A webes felület: RS485 konfiguráció (szervizmód).....	53
24. ábra A webes felület: Folyamatfigyelmeztetések és hibapló AFD státusz csak akkor látható, ha az AFD mód 1 be van állítva.	54
25. ábra Szabványosított visszaszórási jel P(r) referencia mérőegységnél (kék) és teszt mérőegységnél (piros). A szabványosításhoz vízszintes mérést végeznek 9,4 km-re lévő rögzített céllal. 16 km-es távolságnál egy teszimpulzus látható a jelben.	57
26. ábra Példa átlagolásra a különböző időtartamokban a felhőmagasságok meghatározására.	58
27. ábra Felhőészlelési algoritmus.	58
28. ábra Diagram a különböző felhőparaméterek kiértékelési folyamatának megjelenítésére.	59
29. ábra Fedettségi algoritmus.	62
30. ábra Tisztítandó ablakok.....	65
31. ábra Ventilátornyílás.	66

13 Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Készülékváltozatok.....	8
2. táblázat Műszaki adatok.	10
3. ábra Parancsok működési teszthez.....	23
4. táblázat A konfigurálható készülékparaméterek listája;	29
5. táblázat Az RS485 kapcsolattal elérhető, csak olvasható paraméterek listája;	30
6. táblázat A baudrátaszám és a baudráta közötti összefüggés.	32
7. táblázat A rendelkezésre álló átviteli módok áttekintése.	34
8. táblázat A standard telegram formátuma; * = tetszőleges karakter.	36
9. táblázat A bővített adattelegram formátuma (lásd még 10. táblázat); * = tetszőleges karakter.	38
10. táblázat Megnevezések a bővített adattelegramban.	39
11. táblázat Baudráta - A naplózási intervallum korlátozásai.	40
12. táblázat A nyersadat-telegram formátuma; * = tetszőleges karakter.	40
13. táblázat Dimenziók a NetCDF-fájlban.	42
14. táblázat Globális attribútumok a NetCDF-fájlban; *Felhasználó által definiált beállítások. ...	42
15. táblázat Változók a NetCDF-fájlban.	44
16. táblázat Státusz kódok / státusz bitek.	46
17. táblázat Eszkaláló státusz kódok (HW: hardver, SW: szoftver, FW: firmware); *törlés: A hibaüzenet addig látható, amíg a hiba kiváltója ki nincs küszöbölve.	48
18. táblázat Q-index Az aeroszolréteg magasság leírása.....	60
19. táblázat Fedettség, 2700-as WMO-kód és definíciók tizedekben.	61
20. táblázat Sky Condition Index (SCI).	63
21. táblázat Tisztítási intervallumok / intézkedések.....	65
22. táblázat Megelőző karbantartási intervallumok és intézkedések.	67
23. táblázat Hardver verziók (a 0 hardververzió azt jelenti, hogy az érték nincs beállítva).	68
24. táblázat Operációs rendszer / FPGA kiadások.....	69
25. táblázat Firmware-verziók.	72

a passion for precision · passion pour la précision · pasión por la precisión · passione per la precisione · a pa

