




Használati útmutató
Kézi vezetőképességmérő,
vízálló, adatrögzítővel

1.9 verziótól

GMH 5430

-  Használatba vétel előtt figyelmesen olvassa el!
-  Feltétlenül tartsa be a biztonsági előírásokat!
-  Őrizze meg későbbi használatra!



WEEE-Reg.-sz. DE 93889386

Tartal- om

1	ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK.....	3
2	BIZTONSÁG	3
2.1	RENDELTELTÉSSZERŰ HASZNÁLAT	3
2.2	BIZTONSÁGI JELÖLÉSEK ÉS SZIMBÓLUMOK.....	3
2.3	BIZTONSÁGI TUDNIVALÓK	3
3	A TERMÉK LEÍRÁSA	4
3.1	A SZÁLLÍTÁS TARTALMA.....	4
3.2	TUDNIVALÓK A HASZNÁLATHOZ ÉS A KARBANTARTÁSHOZ.....	4
4	A MŰSZER KEZELÉSE	5
4.1	KIJELZŐELEMENK	5
4.2	KEZELŐELEMENK	5
4.3	CSATLAKOZÓK.....	6
4.4	LETÁMASZTÓ.....	6
5	ÜZEMBE HELYEZÉS	7
6	A MÉRÉS ALAPELVE	7
6.1	A VEZETŐKÉPESSÉG ALAPELVEI	7
6.2	MÉRÉSI TARTOMÁNYOK ÉS CELLAÁLLANDÓ	7
6.3	A VEZETŐKÉPESSÉG MÉRÉSE.....	7
6.4	A FAJLAGOS ELLENÁLLÁS MÉRÉSE.....	8
6.5	A BEPÁRLÁSI MARADÉK MÉRÉSE.....	8
6.6	SÓTARTALOM/SZALINITÁS-MÉRÉS.....	8
6.7	ELEKTÓDÁK / MÉRŐCELLÁK.....	9
6.7.1	<i>Bajonettzár.....</i>	9
6.7.2	<i>Felépítés és választék</i>	9
6.8	HŐMÉRSÉKLET-KOMPENZÁCIÓ.....	9
6.8.1	<i>Az „nLF“ nem lineáris hőmérséklet-kompenzáció természetes vizekhez az EN 27888 szerint....</i>	9
6.8.2	<i>A “t.Lin“ lineáris hőmérsékletkompenzáció és a hőmérsékleti együttható megállapítása.....</i>	9
7	A MŰSZER KONFIGURÁLÁSA.....	10
8	UNIVERZÁLIS KIMENET	12
8.1	INTERFÉSZ.....	12
9	A HŐMÉRSÉKLET-BEMENET BEÁLLÍTÁSA.....	12
10	A CELLAÁLLANDÓ AUTOMATIKUS KALIBRÁLÁSA.....	13
11	GLP.....	13
11.1	BEÁLLÍTÁSI INTERVALLUM	13
11.2	AZ ADATTÁROLÓ BEÁLLÍTÁSA (READ CAL).....	14
12	A PONTOSSÁG ELLENŐRZÉS / BEÁLLÍTÁSI SZOLGÁLTATÁS.....	14
13	ELEMCSERE	14
14	HIBA- ÉS RENDSZERŰZENETEK.....	15
15	VISSZAKÜLDÉS ÉS HULLADÉKKEZELÉS	15
15.1	VISSZAKÜLDÉS.....	15
15.2	HULLADÉKKEZELÉS.....	16
16	MŰSZAKI ADATOK.....	16

1 Általános tudnivalók

A használatbavétel előtt figyelmesen olvassa el ezt a használati útmutatót, hogy megismerje a műszer kezelését. A dokumentumot tartsa kéznél a műszer közvetlen közelében, hogy kérdés esetén bármikor felültesse Ön vagy a szakember.

A felszerelést, üzembe helyezést, kezelést, karbantartást és üzemben kívül helyezést csak szakképzett személy végezheti. A szakembernek figyelmesen el kell olvasnia, és meg kell értenie ezt a használati útmutatót, mielőtt bármilyen munkát megkezdene.

A gyártónak a károkra és a következményes károkra vonatkozó felelőssége és szavatossága megszűnik rendeltetésellenes használat, ezen használati útmutató figyelmen kívül hagyása, nem kellően képzett szakember alkalmazása és a műszer jogosulatlan módosítása esetén.

A gyártó nem vállal felelősséget a műszernek a felhasználó vagy harmadik fél általi használatának következtében felmerülő költségeikért vagy károkért, különösen akkor, ha a műszert nem szakszerűen vagy nem a rendeltetésének megfelelően használták, vagy csatlakoztatták.

A gyártó nem vállal felelősséget a nyomtatási hibákért.

2 Biztonság

2.1. Rendeltetészerű használat

A műszer a vezetőképesség, a fajlagos ellenállás, a sótartalom és a TDS erre alkalmas elektróda (mérőcella) segítségével történő mérésére szolgál. Az elektróda csatlakoztatása egy 7-pólusú bajonettcsatlakozóval történik.

Vegye figyelembe: Mérési területenként különböző típusú elektródára lehet szükség – figyeljen a megfelelő elektróda kiválasztására!

Egy hőmérsékletérzékelő (Pt1000 vagy NTC 10k) 7-pólusú bajonettcsatlakozón keresztül történő csatlakoztatása szintén lehetséges. Az elektródába rendszerint már integrálva van a megfelelő hőmérsékletérzékelő. A mért hőmérsékletet a mérés automatikus hőmérsékletkompenzációja használja fel (pl. Lin vagy nLF), és szintén látható a kijelzőn is.

A használati útmutató biztonsági előírásait figyelembe kell venni (lásd alább). A műszert csak olyan feltételek mellett és olyan célokra szabad használni, amelyekre kifejlesztették.

A műszert kíméletesen kell kezelni, és a műszaki adatoknak megfelelően kell használni (ne dobja el, ne üsse neki valaminek, stb.). Óvja a szennyeződéstől.

2.2 Biztonsági jelek és szimbólumok

Ebben a dokumentumban a figyelmeztető jelzések az alábbiak szerint vannak jelölve:



Vigyázat! Ez a szimbólum közvetlen olyan veszélyre, életveszélyre, súlyos sérülésekre és komoly anyagi kárra figyelmeztet, amely figyelmen kívül hagyás esetén bekövetkezhet.



Figyelem! Ez a szimbólum olyan lehetséges veszélyekre vagy káros helyzetekre hívja fel a figyelmet - amelyek figyelmen kívül hagyás esetén a műszert és a környezetet károsíthatják.







Megjegyzés! Ez a szimbólum olyan folyamatokra utal, amelyek figyelmen kívül hagyás esetén közvetetten befolyásolják a működést, és előre nem látható reakciót válthatnak ki.

2.3 Biztonsági tudnivalók

A műszer gyártása és ellenőrzése az elektronikus mérőműszerekre érvényes biztonsági előírásoknak megfelelően történt. A műszer kifogástalan működése és üzembiztonsága csak az általános biztonsági óvintézkedéseknek és az ebben a használati útmutatóban közölt műszerspecifikus biztonsági előírásoknak a használat során történő betartása mellett garantálható.

1. A műszer kifogástalan működése és üzembiztonsága csak a "Műszaki adatok" c. fejezetben megadott klimatikus viszonyok betartása mellett garantálható.
Ha a műszert hidegről meleg helyre viszi, a páralecsapódás következtében a működésében zavar keletkezhet. Ez esetben meg kell várni a műszer használatba vétele előtt, hogy a műszer felvegye a helyiség hőmérsékletét.

2. 
GEFAHR
- Ha feltételezhető, hogy a műszer már nem használható biztonságosan, akkor ki kell vonni a használatból, és további használatát megfelelő jelöléssel meg kell akadályozni. A felhasználó biztonságát a műszer veszélyeztetheti, ha pl. a műszer
- szemmel láthatóan károsodott,
 - már nem működik előírás szerűen,
 - hosszabb ideig nem megfelelő körülmények között tárolták.
- Kérdéses esetben küldje el a műszert a gyártóhoz javításra vagy karbantartásra.
3. Nagyon gondosan tervezze meg a kapcsolásokat más műszerekhez történő csatlakoztatáskor. Bizonyos körülmények között más műszerek belső összeköttetései (pl. GND és védőföldelés kapcsolat) nem megengedett potenciálkülönbségeket okozhatnak, amelyek magának a műszernek vagy egyik hozzá csatlakoztatott készüléknek a működését károsan befolyásolhatják, vagy akár tönkreteszhetik.
- 
GEFAHR
- Ne használja a műszert hibás vagy sérült tápegységgel. Életveszély áll fenn áramütés következtében!
4. 
GEFAHR
- Ez a műszer nem való biztonsági alkalmazásokra, vészkioldósó műszerekhez, vagy olyan alkalmazásokra, ahol a hibás működés sérüléseket vagy anyagi károkat okozhat. Ha nem veszi figyelembe ezt az információt, súlyos egészségkárosodásra és anyagi károkra kerülhet sor.
5. 
GEFAHR
- A műszert robbanásveszélyes környezetben nem szabad használni. Ha robbanásveszélyes környezetben használja, a szikraképződés miatt fokozott deflagráció-, tűz- vagy robbanásveszély áll fenn.

3 A műszer ismertetése

3.1 A szállítás tartalma

A szállítás tartalma:

- GMH 5430 2 db mikroelemmel
- Használati útmutató
- Rövid használati útmutató

3.2 Tudnivalók a használathoz és a karbantartáshoz

1. Elemes üzem:

Ha az alsó kijelzőmezőben „bAt” kijelzés jelenik meg, akkor az elemek lemerültek, és ki kell cserélni őket. A műszer működése azonban még egy bizonyos ideig biztosítva van.

Ha a felső kijelzőmezőben jelenik meg a „bAt” kijelzés, akkor az elemfeszültség már nem elegendő a műszer működéséhez, az elem ekkor teljesen lemerült. Az elemcserét lásd a 13. fejezetben.



Ha a műszert 50°C-nál magasabb hőmérsékleten tárolja, vegye ki belőle az elemet. Ha hosszabb ideig nem használja a műszert, vegye ki belőle az elemet. A pontos időt azonban újra be kell állítani az újbóli használatba vételkor.

2. A műszerrel és az érzékelőkkel/elektródákkal bánjon gondosan, és a műszaki adatoknak megfelelően használja őket (ne dobja, ne üsse neki semminek őket, stb.). A csatlakozódugókat és az aljzatokat óvni kell a szennyeződéstől.
3. Használat USB-ről vagy tápegységről:
Tápegység vagy USB-kábel csatlakoztatásakor figyeljen arra, hogy csak megengedett szerkezeti egységeket csatlakoztasson.



Ha tápegységet csatlakoztat, akkor a tápegység feszültségének 4,5 és 5,5 V DC között kell lennie. Ne csatlakoztasson túl nagy feszültséget!

Ajánlott az 5100 USB kábel használata. Ennek használata esetén a műszer a csatlakoztatott számítógép vagy USB tápegység USB csatlakozójáról kapja a tápellátást.

4 A műszer kezelése

4.1 Kijelzőelemek



Fő kijelzés: vezetőképesség (mS/cm, μ S/cm)
fajlagos ellenállás (k Ω cm, M Ω cm)
TDS, bepárlási maradék (mg/l)
sótartalom (SAL)

1

2 **Másodlagos kijelzés:** hőmérséklet mérési érték

3 Nyilak a **mérési érték mértékegységekhez**

4 Az elemállapot értékelése

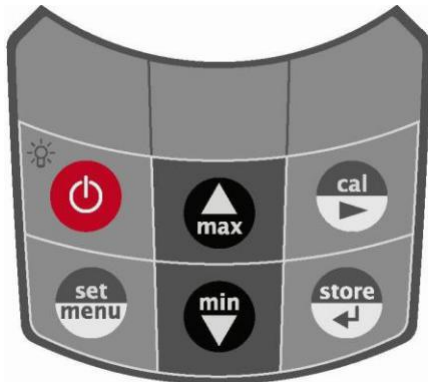
5 A minimális/maximális/tárolt mérési érték kijelzőelemei

6 **nLF, NaCl, Lin:** A kiválasztott **hőmérséklet-kompenzáció kijelzése**

7 **%/K, 1/cm:** További beállítható mértékegységek

8 **Ennél a típusnál nincs funkciója*

4.2 Kezelőelemek



Be- / kikapcsoló gomb, világítás



Rövid megnyomás: világítás aktiválása, illetve a műszer bekapcsolása

Hosszú megnyomás: A műszer kikapcsolása

set / menu:



Rövid megnyomás: Manuális hőmérsékletbevitel, ha nincs csatlakoztatott hőmérsékletérzékelő.
2 mp-ig nyomva (menü): a konfigurációs menü megnyitása

min / max:



Rövid megnyomás: A mért értékek minimális, ill. maximális értékének megjelenítése
2 másodperces megnyomás: a mindenkori érték törlése

cal: csak 'cond'=vezetőképesség üzemmódban:



2 másodperces megnyomás: a cellaállandó beállításának elindítása

store / enter:



Mérésüzem Az aktuális mérési érték kijelzőn tartása és mentése ('HLD' a kijelzőn)
(SET/ menü: Az adatbevitel jóváhagyása, visszatérés a méréshez)

4.3 Csatlakozók



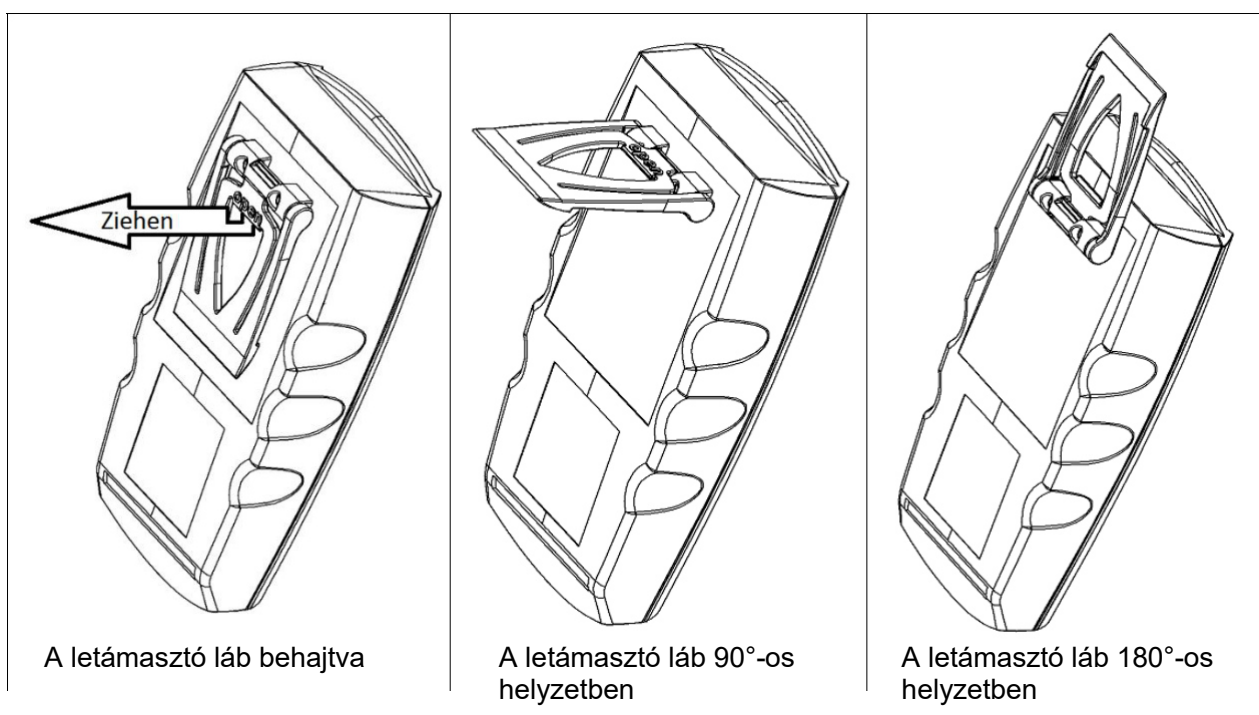
Univerzális kimenet: csatlakozó, tápellátás (lásd a 8 "Univerzális kimenet" című részt)

7-pólusú bajonettcsatlakozó: Az elektróda / mérőcella és hőmérsékletérzékelő csatlakoztatása

4.4 Letámasztó láb

Kezelés:

- A kihajtáshoz húzza meg az „open” (nyit) feliratnál a letámasztó lábat.
- A nagyobb mértékű kihajtáshoz húzza meg ismét az „open” (nyit) feliratnál a letámasztó lábat.



Funkciók:


- A műszert behajtott letámasztóval az asztalra fektetheti, vagy övre vagy hasonlóra akaszthatja.
- A műszert 90°-os helyzetben kihajtott letámasztóval asztalra vagy hasonlóra állíthatja.
- A műszert 180°-os helyzetben kihajtott letámasztóval csavarra vagy a GMH 1300 mágneses tartóra akaszthatja.




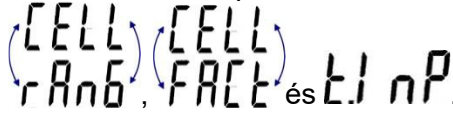
A műszer GMH 1300 mágneses
tartóval rögzítve

5 Üzembehelyezés

Csatlakoztassa az elektródákat, kapcsolja be a műszert a  gombbal.

A kijelzőellenőrzés után a  műszer rövid időre a konfigurációval kapcsolatos információkat mutatja: **CELL** a hőmérsékletérzékelő nullapontjának vagy meredekségének a beállítása után (lásd a 9. „Hőmérsékletbemenet beállítása” című fejezetet).

 Amikor először használ egy mérőcellát a műszerhez vagy cserélte a mérőcellát, akkor meg kell győződni arról, hogy a mérőcella paraméterei a műszer menüjében megadásra kerültek a mérés előtt. Itt 3 paraméterről van szó:

 **CELL**, **FAcT** és **t1 nP**. Lásd ehhez a 7. „A műszer konfigurálása” című fejezetet. Ez után a műszer készen áll a mérésre.

6 A mérés alapelve

6.1 A vezetőképesség alapelvei

A vezetőképesség definíciója: Az anyag képessége az elektromos energia vezetésére: —

l : Az anyag hosszúsága

A : Keresztmetszet “

R : A mért ellenállás

Mértékegység ——— —, folyadékoknál szokásos: — és —

A fajlagos vezetőképesség a fajlagos ellenállás reciprok értéke (a vezetőképesség a mért R ellenállás reciprok értéke).

6.2 Mérési tartományok és cellaállandók

A választott elektródától függően különböző mérési tartományok valósíthatók meg, miközben a műszerben a hozzátartozó K cellaállandótól függően 4 cellaállandó tartomány állítható be a különböző elektródákhoz:

CELL rAnG	Beállítható K cellaállandó	Felhasználás
0,01	0,004000 - 0,015000•1/cm	Nagytisztaságú víz, elektródák $K = 0,01$ értékkel
0,1	0,04000 - 0,15000•1/cm	Nagytisztaságú víz, elektródák $K = 0,1$ értékkel
1	0,4000 - 1,5000•1/cm	Standard elektródák, pl. $K = 0,55$ vagy $K = 1$ értékkel
10	4,000 - 15,000 •1/cm	Elektródák $K = 10$ értékkel (extrém magas vezetőképességhez)

A K cellaállandó manuálisan a konfigurációban adható meg (lásd ehhez a 7. „A műszer konfigurálása” című fejezetet) vagy a beállítási funkcióval határozható meg. Ehhez két lehetőség kínálkozik:

- automatikus beállítás referencia oldatok segítségével (hőmérséklet-kompenzálással)
- a kijelző finombeállítása ismert oldatértékhez

6.3 A vezetőképesség mérése

A vezetőképesség mérése viszonylag nem bonyolult mérés. A standard elektródák szakszerű használat esetén hosszú időn át stabilak, és a beépített kalibrálási funkció segítségével beállíthatók.



Figyelem: A műszer nagyon széles mérési tartománnyal rendelkezik, szükség van azonban a mérési tartományhoz alkalmas elektródára.

Tartomány CELL - rAnG	1	2	3	4	5
0,01	0,000 - 5,000 $\mu\text{S/cm}$	0,00 - 50,00 $\mu\text{S/cm}$	0,0 - 500,0 $\mu\text{S/cm}$	0 - 5000 $\mu\text{S/cm}$	0,00 - 50,00 mS/cm
0,1	0,00 - 50,00 $\mu\text{S/cm}$	0,0 - 500,0 $\mu\text{S/cm}$	0 - 5000 $\mu\text{S/cm}$	0,00 - 50,00 mS/cm	0,0 - 500,0 mS/cm
1	0,0 - 500,0 $\mu\text{S/cm}$	0 - 5000 $\mu\text{S/cm}$	0,00 - 50,00 mS/cm	0,0 - 500,0 mS/cm	0 - 1000 mS/cm
10	0 - 5000 $\mu\text{S/cm}$	0,00 - 50,00 mS/cm	0,0 - 500,0 mS/cm	0 - 1000 mS/cm	---

Ha a tartomány kiválasztása „Auto Range” opcióra van állítva, akkor a legjobb felbontást biztosító tartomány kiválasztása automatikus, az adatrögzítővel vagy USB-csatlakozóval történő használat azonban a mérési tartomány fix kiválasztását igényli a fenti táblázatból (Adatrögzítő/ USB-csatlakozós üzem nem lehetséges Auto-Range beállítással!).

6.4 A fajlagos ellenállás mérése

A fajlagos ellenállás a fajlagos vezetőképesség reciprok értéke, és a műszer kOhm•cm (MOhm•cm) mértékegységben jeleníti meg.

Tartomány CELL - rAnG	1	2	3	4
0,01	0,10 - 50,00 kOhm•cm	0,1 - 500,0 kOhm•cm	0,000 - 5,000 MOhm•cm	0,000 - 50,00 MOhm•cm
0,1	0,010 - 5,000 kOhm•cm	0,01 - 50,00 kOhm•cm	0,0 - 500,0 kOhm•cm	0,000 - 5,000 MOhm•cm
1	0,0010 - 0,5000 kOhm•cm	0,001 - 5,000 kOhm•cm	0,00 - 50,00 kOhm•cm	0,0 - 500,0 kOhm•cm
10	---	0,0001 - 0,5000 kOhm•cm	0,000 - 5,000 kOhm•cm	0,00 - 50,00 kOhm•cm

Ha a tartomány kiválasztása **Auto Range** opcióra van állítva, akkor a legjobb felbontást biztosító tartomány kiválasztása automatikus, az adatrögzítővel vagy USB-csatlakozóval történő használat azonban a mérési tartomány fix kiválasztását igényli a fenti táblázatból (Adatrögzítő/ USB-csatlakozós üzem nem lehetséges Auto-Range beállítással!).

6.4 A bepárlási maradék / TDS mérése

A TDS (**t**otal **d**issolved **s**olids = teljes oldott szilárd anyag tartalom) mérése a bepárlási maradék vezetőképességének és egy átszámítási tényezőnek az alapján történik (C.tdS). Jól alkalmazható pl. sóoldatok egyszerű koncentrációmérésére. A kijelzés mg/l-ben történik.

Tartomány CELL - rAnG	1	2	3	4
0,01	0,000 - 5,000 mg/l	0,00 - 50,00 mg/l	0,0 ... 500,0 mg/l	0 - 5000 mg/l
0,1	0,00 - 50,00 mg/l	0,0 ... 500,0 mg/l	0 - 5000 mg/l	---
1	0,0 ... 500,0 mg/l	0 - 5000 mg/l	---	---
10	0 - 5000 mg/l	---	---	---

A TDS kijelzett értéke = vezetőképesség [μ s/cm-ben, nLF-hőmérséklet-kompenzáció 25°C-ra] • C.tdS (menübevitel)

Megközelítőleg:

C.tdS	
0,50	egyvegyértékű sók két iontípussal (NaCl, KCl stb.)
0,50	természetes vizek/felszíni vizek, ivóvíz
0,65 - 0,70	pl. vizes műtrágya-oldatok sötöménysége

Figyelmeztetés: Ezek csak irányadó értékek – megfelelőek becslésekhez, nem pontos mérésekhez. A pontos mérésekhez meg kell határozni az átszámítási tényezőt az adott oldattípusra és vizsgálati koncentráció-tartományra.

Ezt vagy az ismert összehasonlító oldatokkal való összevetéssel, vagy a vezetőképesség mérése után a folyadék meghatározott mennyiségének a tényleges elpárologtatásával és a bepárlási maradék súlyának ezt követő lemérésével lehet megtenni.

6.5 A sótartalom mérése / szanitásmérés

A „SAL” mérési módban meghatározható a tengervíz sótartalma (alap: IOT, International Oceanographic Tables; A normál tengervíz sótartalma 35‰ (35 gramm só 1 kg tengervízben).

A kijelzés általában mértékegység nélkül ‰-ben (g/kg) történik.

Szintén gyakori a "PSU" megnevezés (Practical Salinity Unit = gyakorlati szalinitási egység), a kijelzett érték azonos. A sótartalom mérése "saját" hőmérséklet-kompenzációval rendelkezik, azaz a hőmérsékletet a kijelzés figyelembe veszi, ami nagy hatással van a kijelzett értékre, a hőmérséklet-kompenzációval kapcsolatos bármely menübeállítás figyelmen kívül marad.



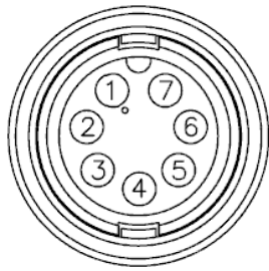
Figyelem: A különböző tengerek sóösszetétele nem azonos. A helytől, időjárástól, árapálytól, stb. függően, jelentős eltérések adódhatnak az IOT szerinti 35‰-tól. A só összetétele is befolyásolhatja a kijelzett sótartalom és a tényleges sómennyiség arányát

A tengervíz akvarisztikában használatos sokféle sóhoz megfelelő táblázatok állnak rendelkezésre (sótömeg a sótartalomhoz viszonyítva az IOT szerint, ill. a vezetőképesség). Ezeknek a táblázatoknak a figyelembevételével nagyon precíz sótartalom-mérések végezhetők, ehhez javasoljuk az LF 400 vagy LF 425 4 pólusú grafit mérőcellák alkalmazását.

6.7 Elektródák/mérőcellák

6.7.1 A bajonettcsatlakozó kiosztása

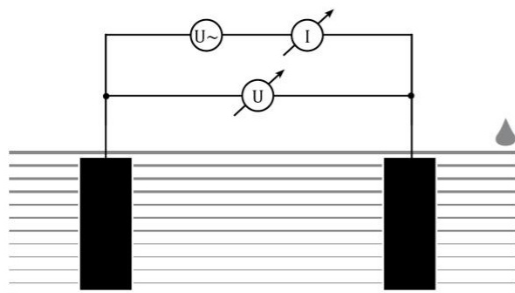
A műszer csatlakoztatása



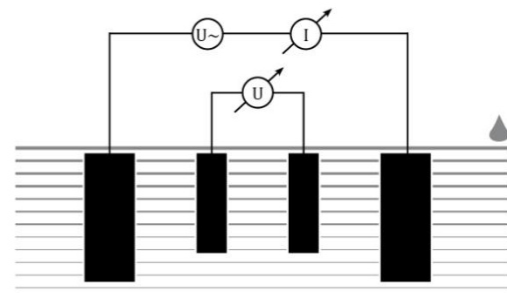
- 1: Elektróda I+
- 2: Elektróda U+
- 3: Elektróda U-
- 4: Elektróda I-
- 5: Hőmérséklet-érzékelő
- 6: Hőmérséklet-érzékelő
- 7: *Nincs bekötve*

6.7.2 Felépítés és választék

Alapvetően kétfajta mérőcellát különböztetünk meg: 2-pólusú és 4-pólusú mérőcellát. A vezérlés, ill. a kiértékelés hasonló, a 4-pólusú mérőcellák a bonyolultabb mérési módszerekkel egy bizonyos fokig jól kompenzálják a polarizációs hatásokat és a szennyezést.



2 pólusú mérőcella



4 pólusú mérőcella

A megfelelő elektróda kiválasztása az adott felhasználástól függ.

- A **legszélesebb felhasználási spektrumot** a kiváló minőségű **LF 400 vagy LF 425** 4 pólusú grafit mérőcella nyújtja, az összes fenti alkalmazás mellett: tengervíz, titrálás, szennyvíz).
- Az (**<100µS**) **alacsony vezetőképességhez** előnyös a nemesacél mérőcellák használata (**LF 200 RW**, nagy tisztaságú és ultratiszta víz, kazánvíz, ozmózis és szűréstechika).
- A **benzin, dízelüzemanyagban vagy hasonló alacsony vezetőképességű anyagban végzett mérésekhez (< 1000µS/cm)** jó megoldás a 2 pólusú üvegszáras platina elektródák használata (**LF 210**)

6.8 Hőmérséklet-kompenzáció

A vizes oldatok vezetőképessége a hőmérséklettől függ. A hőmérsékletfüggés erősen függ az oldat fajtájától. A hőmérséklet-kompenzáció az oldatot egységes referencia-hőmérsékletre számítja vissza annak érdekében, hogy az oldat a hőmérséklettől függetlenül összehasonlítható legyen. A szokásos alaphőmérséklet: 25°C.

6.8.1 Az „nLF” nem lineáris hőmérséklet-kompenzáció természetes vizekhez az EN 27888 szerint

A legtöbb felhasználáshoz, például a haltenyésztés területén, valamint a felszíni vizek és az ivóvíz mérésére a természetes vizek nemlineáris hőmérséklet-kompenzációja ("nLF" az EN 27888 szerint) kellően pontos. A szokásos alaphőmérséklet: 25°C.

Az nLF- kompenzáció ajánlott alkalmazási területe: 60 µS/cm és 1000 µS/cm között.

6.8.2 A "t.Lin" lineáris hőmérséklet-kompenzáció és a hőmérsékleti együttható megállapítása

Ha nem pontosan ismert a hőmérséklet-kompenzáció képlete, a gyakorlatban a műszeren "lineáris hőmérséklet-kompenzációt" állítunk be (menü, t.Cor = Lin, t.Lin-nek felel meg), azaz az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy az oldat hőmérsékletfüggése a teljes koncentrációtartományban megközelítőleg azonos.

A leggyakoribbak a 2.0 %/K körüli hőmérsékleti együtthatók.

A hőmérsékleti együttható meghatározható például úgy, hogy 2 hőmérsékleten (T1 és T2) kikapcsolt hőmérséklet-kompenzáció mellett mérjük meg az oldatot.

A $T_{k\text{lin}}$ a „t.Lin” menüben megadott érték.

Az LFT1 a vezetőképesség a T1 hőmérsékleten

Az LFT2 a vezetőképesség a T2 hőmérsékleten

7 A műszer konfigurálása



Néhány menüpont a műszer aktuális beállításától függően érhető el.

A konfiguráláshoz 2 másodpercig nyomja meg a „menü” gombot, hogy megjelenjen a menü (a főkijelzésen „SET”).

A „menü” gombbal választhatja ki a kívánt almenüt, a gombbal ugorhat a hozzátartozó paraméterekre,

amelyeket azután kiválaszthat a gombbal. A paraméterek a , ill. gombbal állíthatók be. A „menü”

gomb újbóli megnyomásával a műszer visszalép a főmenübe, és elmenti a beállításokat. Az "enter" gomb megnyomásával befejezheti a konfigurációt.



Ha a „menü” és a „Store” gombot együttesen 2 másodpercnél hosszabb ideig megnyomva tartja, akkor visszaállítja a gyári beállításokat.

Ha több mint 2 percig egyetlen gombot sem nyom meg, a konfigurálás megszakad. Az addig végrehajtott módosításokat nem menti el a műszer!

Menü	Paraméter	Érték	Jelentés		
		ill.			
SET Conf	Set Configuration: általános beállítások				
	InP	Input: a mérendő mennyiség kiválasztása		*	*
	Cond	Vezetőképesség			
	rES	Fajlagos ellenállás			
	SAL	Sótartalom / szalinitás			
	tdS	Bepárlási maradék			
	tdS	TDS mérés: átszámítási tényező (csak, ha Inp = tdS)			
	0.40 - 1.00	Átszámítási tényező a TDS-méréshez			
	(CELL) rAng	Cell Range: A cellaállandó beállítása: Cellaállandó-tartomány			
	0.01	Ultratiszta víz, elektródák K ~ 0,01 értékkel			
	0,1	Ultratiszta víz, elektródák K ~ 0,1 értékkel			
	1	Standard elektródák, pl. K= 0,55 vagy K=1 értékkel			
	10	Elektródák K=10 értékkel			
	(CELL) FACT	Cellatényező: a cellaállandó beállítása: szorzótényező			
	0,4000 -	A cellaállandó szorzótényezője			
	1,5000	CELL cellaállandó = CELLA tartomány * CELLA tényező			
	tInP	t-Input: A hőmérsékletbemenet kiválasztása			
	ntc	NTC 10k érzékelő			
	Pt	Pt1000 érzékelő			
	rAng	Tartomány: A kijelzési tartomány kiválasztása (vezetőképesség, fajlagos ellenállás vagy TDS)			
	Auto	Automatikus tartományválasztás			
	pl. 500.0 µS/cm	Például CELL rAng 1 és InP Cond: további infók a 6.26.1 fejezetben			
	...				
	50 mS/cm	Például CELL rAng 1 és InP Cond: további infók a 6.26.1 fejezetben			
	CAL	Automatikus beállítás referenciaoldatokkal „CAL” (csak, ha InP = Cond)			
	Edit	Kézi trimmelés a referenciaértékre			
	REF.S	Kiválasztás a standard referenciaoldatok közül			
	REF.S	REF.S: Kiválasztás a standard referenciaoldatok közül az automatikus beállításhoz.			
	1413 µS/cm	Referenciaoldat 0,01 M KCL			
	2760 µS/cm	0,02 M KCL			
	12,88 mS/cm	0,1 M KCL			
	50 mS/cm	Tengervíz-összehasonlító oldat KCL			
	111,8 mS/cm	1MKCL			

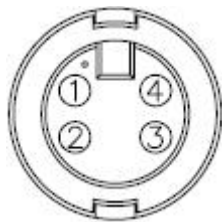
Unit	mértékegység: a hőmérséklet mértékegységének kiválasztása			
	°C	Valamennyi hőmérsékletadat Celsius fokban		
	°F	Valamennyi hőmérsékletadat Fahrenheitban		
t.Cor	Hőmérséklet-kompenzáció			
	oFF	A vezetőképesség mérése kompenzálás nélkül.		
	nLF	Nemlineáris függvény természetes vizekhez az EN 27888 szerint (ISO 7888) talajvíz, felszíni víz vagy ivóvíz		
	NaCl	Gyenge NaCl-oldatok kompenzálása (nagy tisztaságú és ultratiszta víz)		
	Lin	lineáris hőmérsékletkompenzáció		
t.Lin	Kompenzációs együttható (csak, ha t.Cor = Lin)			
	0,300 3,000	Hőmérséklet-kompenzációs együttható %/K-ben.		
t.rEF	A hőmérséklet-kompenzáció alaphőmérséklete			
	25°C / 77°F	Alaphőmérséklet: 25°C/77°F		
	20°C / 68°F	Alaphőmérséklet: 20 °C/68 °F		
C.int	Kalibrálás: a kalibrálási emlékeztető időintervalluma (gyári beállítás: 180)			
	1 ... 730	A kalibrálási emlékeztető időintervalluma (napokban)		
	oFF	Nincs kalibrálási emlékeztető		
Auto	Auto Hold: Mérési érték automatikus megállapítása (csak Logger (adatrögzítés) = oFF beállításnál működik)			
	on	Mérési érték automatikus megállapítása (csak Logger (adatrögzítés) = oFF beállításnál működik) Auto Hold		
	oFF	Standard hold-funkció (kijelzőn tartás) gombnyomásra (csak Logger (adatrögzítés) = oFF beállításnál működik)		
P.oFF	Auto Power-Off : Műszer automatikus lekapcsolása			
	1...120	Lekapcsolási késleltetés percben Ha egyetlen gombot sem nyomunk meg, és nincs adatforgalom az interfészen, akkor a műszer a beállított idő után automatikusan kikapcsol.		
	oFF	Az automatikus kikapcsolás inaktív (állandó üzem)		
Lite	Háttérvilágítás			
	oFF:	Nincs megvilágítás		
	5...120	Megvilágítás 5.. 120 s után automatikusan lekapcsolódik (gyári beállítás: 5 s)		
	on:	Megvilágítás mindig bekapcsolva		
Set Out	Set Output: Az univerzális kimenet beállításai			
	oFF	Interfész és analóg kimenet kikapcsolva-> minimális áramfogyasztás		
	SEr:	A soros interfész aktiválva van		
Adr.	01,11..91	A műszer báziscíme a soros interfészen keresztüli kommunikációhoz.		
Set Corr	Set Corr: A mérések kiigazítása		**	
	A hőmérsékletmérés nullapont-korrekciója/offsetje		**	
	oFF	Nincs a hőmérsékletmérésnek nullapont-korrekciója		
	-5.0 ... 5.0°C	A hőmérsékletmérés nullapont-korrekciója °C-ban		
	A hőmérsékletmérés meredekségének a korrekciója		**	
oFF	Nincs a hőmérsékletmérésnek meredekség-korrekciója			
	-5,00...5,00 %	A hőmérsékletmérés meredekségének a korrekciója [%]-ban		
Set Cloc	Set Clock: a valós idejű óra beállítása			
	HH:MM (óra:perc)	Clock: a pontos idő beállítása óra, perc		
	yyyy	Year: az év számjegyének a beállítása		
	TT.MM	Date: A dátum beállítása nap.hónap		
rEAd CAL.	rEAd CAL: A kalibrációs adatok olvasása:			
	Lásd a 11.2 „A kalibrálási adattároló (rEAd CAL)” fejezetet ”			

8 Univerzális kimenet

A kimenet soros interfészként használható (USB5100 csatlakozóadapterhez). Kapcsolja ki a kimenetet, ha nincs rá szükség (Out oFF), mert ezzel nagymértékben csökken az elemfogyasztás.

Ha az univerzális USB 5100 csatlakozóadapterről működteti a műszert, akkor a műszer a csatlakozóról veszi a tápellátást.

A műszer csatlakoztatása



1: Külső tápellátás +5V, 50mA
2: GND

3: TxD/RxD (3.3V Logik)

4: Nincs funkciója.



Csak a megfelelő

adapterkábelek megengedettek (tartozék)!

8.1 Interfész

Egy galvanikusan leválasztott USB 5100 interfész-átalakítóval (vele szállítjuk) a műszer közvetlenül számítógéphez csatlakoztatható. Az átvitel binárisan kódolva történik, és bonyolult biztonsági mechanizmus nyújt védelmet az átviteli hibák ellen (CRC). A következő standard szoftvercsomagok állnak rendelkezésre:

- **GSOFT3050:** Kezelő- és kiértékelő szoftver a beépített adatrögzítő funkcióhoz
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-csatornás szoftver a mérési értékek kijelzésére
- **GMHKonfig:** Konfigurációs szoftver (ingyenesen letölthető az internetről)

Egyéni szoftver fejlesztéséhez a **GMH3000 fejlesztő csomag** kapható, amelynek a tartalma:

- Univerzális Windows - funkciókönyvtár ('GMH3x32e.DLL') dokumentációval, amely az összes használatos programozónyelvbe beépíthető, használható a Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8™ verziókhoz.
- Program példák Visual Studio 2010 (C#, C++ und VB), Testpoint™, LabView™ uvm.
 - 1. csatorna: tényleges érték Cond, rES, TDS vagy SAL és báziscím
 - 2-es csatorna: hőmérsékletérték



Az interfészen keresztül a műszer a kijelzés beállított mértékegységében adja ki a mérési/riasztási és tartományértékeket!



Figyelem: Az interfészfunkció használatához az Auto-Range funkciót ki kell kapcsolni.

9 A hőmérséklet-bemenet beállítása

Az Offset és a Scale opció segítségével végezhető el a hőmérséklet-bemenet beállítása.

Feltétel: Megbízható referenciák állnak rendelkezésre (pl. jeges víz, szabályzott precíziós vízfürdők, és hasonló alkalmazások):

Ha beállítást hajt végre (a gyári beállítástól való eltérés), ezt a műszer bekapcsolásakor a "Corr" üzenet jelzi.

A nullapont és a meredekségértékek alapértelmezett beállítása: 'off' = 0.0, azaz nincs korrekció.

Csak ofszetkorrekció:

Kijelzett érték = mért érték – ofszet

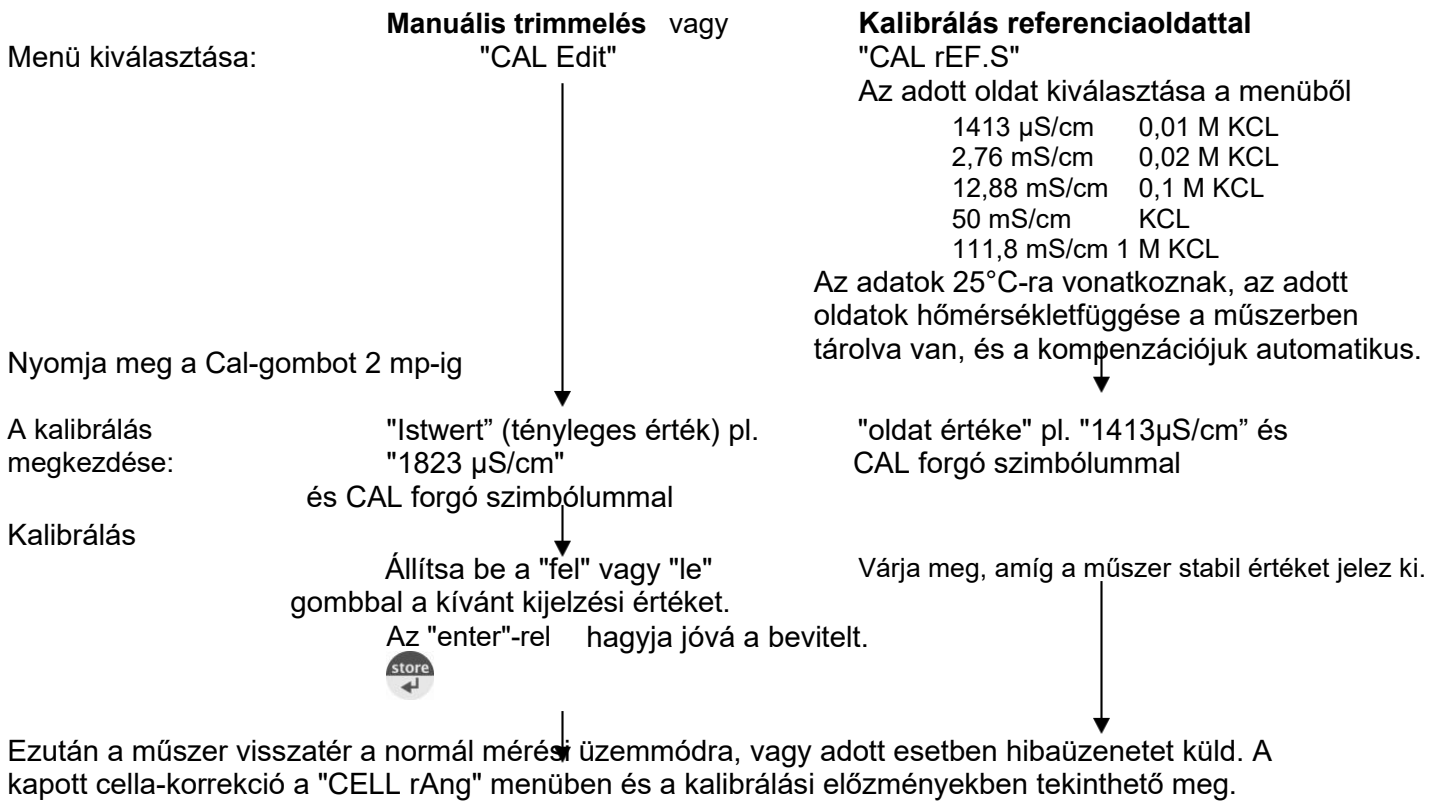
Ofszet- és meredekség korrekció:

Kijelzés =(mért érték – OFFS) • (1 + SCAL / 100)

Kijelzés °F =(mért érték °F - 32°F - OFFS) •(1 + SCAL /100)

10 A cellaállandó automatikus kalibrálása

A cellaállandó közvetlen megadásán (lásd alább) kívül a „CELL Corr“ menün keresztül automatikusan is meghatározható a cellaállandó (előtte meg kell adni a CELL rAnG értéket a menüben):



Az automatikus korrekció hibaüzenetei:

CAL Err.1	A cellaállandó túl magas. A megállapított cellaállandó nem lehet nagyobb a cellatartomány 1,5-szörösénél.
CAL Err.2	A cellaállandó túl kicsi A megállapított cellaállandó nem lehet kisebb a cellatartomány 0,4-szeresénél.
CAL Err.3	Az oldat helytelen tartományban Helytelen cellatartomány / helytelen oldat / nagymértékben a tűréshatáron kívül
CAL Err.4	Helytelen hőmérséklet A megengedett hőmérsékleten kívül: 0,0 – 34,0°C (ill. 0,0 – 27,0°C 111,8 mS/cm mellett)

Az automatikus kalibrálás alternatívája:

A cellaállandó kézi meghatározása referenciaoldattal Példa KCl-oldattal $c = 0,01 \text{ M}$: $1413 \mu\text{S cm}^{-1}$ 25°C-on. Más hőmérsékleteken kapcsolja ki a hőmérséklet-kompenzálást (t.Cor = OFF), és használja a hőmérséklethez tartozó elvárt értéket!

Vezetőképesség $k_{\text{kijelzés}} = 1900 \mu\text{S cm}^{-1}$ 1,000 cm^{-1} beállított cellaállandónál (Cell FACT 1.000) az

oldat fajlagos vezetőképessége 25°C-on: $\text{Vezetőképesség}_{\text{elvárt}} = 1413 \mu\text{S cm}^{-1}$

$k_{\text{cellaállandó}} = \text{vezetőképesség}_{\text{elvárt}} / \text{Vezetőképesség}_{\text{kijelzés}} \quad [\text{cm}^{-1}]$
 $= 1413 \mu\text{S cm}^{-1} / 1900 \mu\text{S cm}^{-1} = \mathbf{0,7437 \text{ cm}^{-1}}$ (a Cell FACT értéket 0.7437-re kell állítani)

A GLP (Gute Labor Praxis = jó laborgyakorlat) része a műszer és a tartozékainak rendszeres ellenőrzése. A vezetőképesség-mérések esetében különösen a cellaállandó megfelelő kalibrálásáról kell gondoskodni. A műszer ehhez az alábbi funkciókkal rendelkezik.

A GLP-funkciók használatának feltétele, hogy az elektródát nem szabad kicserélni. Az adatok el vannak mentve a műszerben, azonban az adott elektródára vonatkoznak.

11.1 Kalibrálási intervallum (C.Int)

Beállíthat egy rögzített intervallumot, amelynél a műszer automatikusan emlékezteti arra, hogy új kalibrálást kell végeznie, ill. a kalibrálás már nem érvényes.

Az intervallum hossza függ az alkalmazástól és az elektróda stabilitásától.

Amint letelik az intervallum, villogni kezd a „CAL“ kijelzés.

11.2 Kalibrálási adattároló (rEAd CAL)

Az utolsó kalibrálás a dátummal és az eredményekkel együtt mentésre kerül, és később lehívható.

Kalibrálási adattároló kijelzései:

A tárolt kalibrálási adatok a GMHKonfig vagy a GSOFT3050 számítógépes szoftverrel is kiolvashatók, vagy pedig magán a műszer kijelzőjén megtekinthetők:



Nyomja meg 2 másodpercig:

A kijelzőn megjelenik:

SEt
ConF (konfigurációs szint)



Nyomja meg annyiszor, amíg megjelenik a:

rEAd
CAL.

read cal. = „Kalibrálási adatok olvasása“

Nyomja meg röviden: Váltás a következők között

- CELL = Cellaállandó
- C.rEF = Referenciaérték, amellyel a cellaállandót beállította
- Dátum + idő-adatrekord kijelzése



A kalibrálási adatrekordok kijelzésének a befejezése

12 A pontosság ellenőrzése/beállítási szolgáltatás

A műszert be is lehet küldeni a gyártóhoz beállításra és felülvizsgálat céljából.

Gyári kalibrációs bizonylat – DKD-bizonylat – hivatalos tanúsítványok:

Ha a műszerhez gyári kalibrációs bizonylatra van szüksége, küldje be a műszert a gyártóhoz. (meg kell adni az ellenőrzési értékeket, pl. -20°C; 0°C, 70°C).

Ha a műszerhez és a hozzávaló érzékelőhöz gyári kalibrációs bizonylat került kiadásra, akkor rendkívül nagy együttes pontosság érhető el.

Csak a gyártó tudja felülvizsgálni és szükség esetén korrigálni az alapbeállításokat.

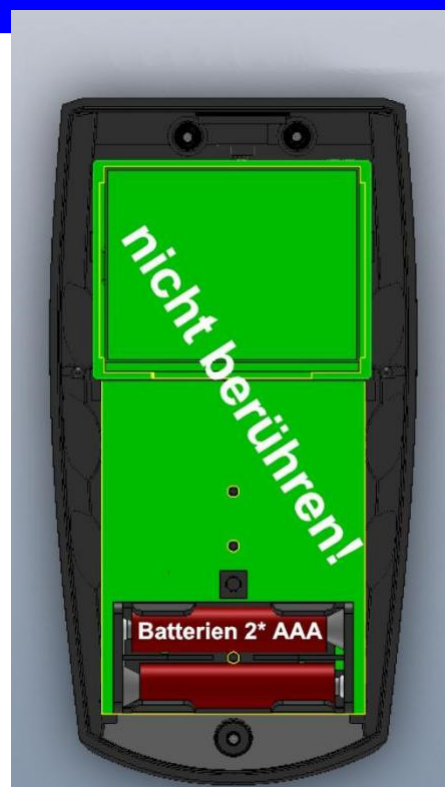
A berendezéshez egy gyári kalibrációs protokoll van mellékelve, amely dokumentálja a gyártási folyamattal elért pontosságot.

13 Elemcsere

Az elemcsere előtt olvassa át és kövesse lépésről lépésre a következő útmutatást. Ennek figyelmen kívül hagyása esetén a műszer károsodhat, vagy a nedvesség elleni tömítettsége megszűnhet! A műszer felesleges felnyitását el kell kerülni!

1. Csavarja ki a műszer hátoldalán lévő három kereszthornyú csavart.
2. A még zárt állapotú műszert úgy tegye le, hogy a kijelzője látható legyen.
A műszer alsó része az elektronikával együtt az elemcsere teljes ideje alatt maradjon így letéve.
Ezzel elkerülhető, hogy a csavarfuratokban lévő tömítőgyűrűk kiessenek.
3. Emelje le a műszer felső részét. Eközben különösen a 6 funkciógombra kell vigyázni, nehogy megsérüljenek.
4. Óvatosan cserélje ki a két mikroelemet.
5. Ellenőrizze, hogy az összes tömítőgyűrű megvan a házban (3 darab), és a felső részben lévő körbefutó tömítés sérülésmentes és tiszta.
6. Tegye vissza a felső részt. Nyomja össze a két házrészt, fektesse a műszert a kijelzőoldalra, és csavarozza össze a részeket.

A csavarokat csak annyira húzza meg, amíg érezni kezdi a növekvő ellenállást - az erősebb megszorítás nem eredményez nagyobb tömítettséget!



14 Hiba- és rendszerüzenetek

A mérés hibaüzenetei

	Jelentés	Megoldás
Nincs kijelzés, vagy zavaros jelek, A műszer nem reagál a gombnyomásokra	Az elem lemerült. Adapterről történő működtetés esetén: helytelen feszültség/polaritás Rendszerhiba A műszer hibás.	Tegyen be új elemet. Tápegység ellenőrzése/cseréje Válassza le az elemet és a hálózati tápegységet, várjon rövid ideig, majd csatlakoztassa újra Küldje be javításra.
Err.1	A mérési tartomány túllépve Az érzékelő hibás	Ellenőrzés: nincs a mérési érték az érzékelő mérési tartománya felett? -> A mérési érték túl magas! Küldje be javításra.
Err.2	A mérési tartomány alatt van az érték. Az érzékelő hibás	Ellenőrzés: nincs a mérési érték az érzékelő mérési tartománya alatt? -> A mérési érték túl alacsony! Küldje be javításra.
Err.7	Rendszerhiba Messze a mérési tartomány felett vagy alatt van az érték.	Küldje be javításra. Ellenőrzés: a mérési érték az érzékelő mérési tartományán kívül van?
----	A kijelzési érték nem számítható ki. • A mérési tartomány vagy a bemeneti érték túllépve • A mérési érték túl instabil	A mérési tartomány ellenőrzése Várja meg, amíg a jel stabilizálódik.
CAL A CAL kiírás villog a felső kijelzőmezőben	Az előre beállított kalibrálási intervallum lejárt, vagy az utolsó kalibrálás érvénytelen volt.	A műszert kalibrálni kell

Az automatikus kalibrálás hibaüzenetei:

CAL Err.1	A cellaállandó túl magas.	A megállapított állandó nem lehet nagyobb, mint 1,2* cellatartomány.
CAL Err.2	A cellaállandó túl kicsi.	A megállapított állandó nem lehet kisebb, mint 0,4* cellatartomány.
CAL Err.3	Oldat helytelen tartomány	Helytelen cellatartomány / helytelen oldat / nagymértékben a tűréshatáron kívül
CAL Err.4	Helytelen hőmérséklet	A megengedett hőmérsékleten kívül: 0,0 – 34,0 °C (ill. 0,0 – 27,0 °C 111,8 mS/cm mellett)

Ha a kijelzőn villog a "bAt" kijelzés, akkor az elem lemerült. Rövid ideig azonban lehet még mérni a műszerrel. Ha a kijelzőn folyamatosan látható a „bAt“ kijelzés, akkor az elem teljesen lemerült, és ki kell cserélni. Ekkor a mérés már nem lehetséges a műszerrel.

15 Visszaküldés és hulladékkezelés

15.1 Visszaküldés



A gyártónak visszaküldött minden műszernek mentesnek kell lennie a maradék mérési anyagoktól és egyéb veszélyes anyagoktól. A házon vagy az érzékelőn lévő mérési anyag maradványok veszélyesek lehetnek az emberre vagy a környezetre.



Használjon megfelelő szállítási csomagolást a műszer visszaküldéséhez, különösen akkor, ha a műszer még működik. Győződjön meg arról, hogy a műszert elegendő kitöltő anyag védi a csomagolásban.

15.2 Hulladékkezelés



Adja le a lemerült elemeket az erre a célra rendszeresített gyűjtőhelyen.

A műszert nem szabad a háztartási hulladékba tenni. Ha a műszer hulladékká válik, küldje el közvetlenül nekünk (megfelelően bérmentesítve). Mi gondoskodunk a műszer szakszerű és környezetkímélő hulladékkezeléséről.

16. Műszaki adatok

	Darabszám	5		
Mérési tartományok		Cellaállandó 0,4 ... 1,5	Cellaállandó 0,04 ... 0,15	Cellaállandó 0,004 ... 0,015
	Vezetőképesség			
	1 *)	0,0 ... 500,0 μS/cm	0,00 ... 50,00 μ S/cm	0,000 ... 5,000 μ S/cm
	2 *)	0 ... 5000 μS/cm	0,0 ... 500,0 μ S/cm	0,00 ... 50,00 μ S/cm
	3 *)	0,00 ... 50,00 mS/cm	0 ... 5000 μ S/cm	0,0 ... 500,0 μ S/cm
	4 *)	0,0 ... 500,0 mS/cm	0,00 ... 50,00 mS/cm	---
	5 *)	0 ... 1000 mS/cm	---	---
	Spec. Ellenállás	0,0010 ... 500,0 kOhm*cm	0,010 ... 5000 kOhm*cm	0,0001 ... 50,00 MOhm*cm
	TDS	0,0 ... 5000 mg/l	0,00 ... 5000 mg/l	0,000 ... 5000 mg/l
	Sótartalom	0,0 ... 70,0 g/kg (PSU)		
	Hőmérséklet	-5,0 ... +100,0 °C, Pt1000 vagy NTC (10k) 23,0 ... 212,0 °F		
	Támogatott cellaállandók	4,000 ... 15,000 / cm; 0,4000 ... 1,5000 / cm; 0,04000 ... 0,15000 / cm; 0,004000 ... 0,015000 / cm		
Pontosság	Vezetőképesség	Mérési érték $\pm 0,5\%$ -a \pm teljes skála 0,1 %-a (a rendszer pontossága függ az elektródától!)		
	Hőmérséklet	$\pm 0,2$ K		
Csatlakozók	Vezetőképesség; Hőmérséklet	7 pólusú bajonettcsatlakozó a különböző mérőcellák csatlakoztatásához Támogatott hőmérséklet-érzékelők: Pt1000 és NTC 10k		
	Csatlakozó / külső Betáplálás	4 pólusú bajonettcsatlakozó soros interfészhez és betápláláshoz USB 5100 USB adapter)		
	Kijelző	4 1/2 karakteres, 7-szegmenses, háttérvilágítással (fehér)		
	Kiegészítő funkciók	Min/Max/Hold		
	Kalibrálás	Cellaállandó automatikus vagy manuális megadása választható referenciaoldattal		
	GLP	Beállítható kalibrálási intervallumok (1 - 730 nap, CAL-figyelmeztetés a lejárat után) Kalibrálási adattároló: az utolsó 16 kalibrálás		
Műszerház		Törésálló ABS-ház, szilikontokkal		
	IP védettség	IP65 / IP67		
	Méretek H x Sz x M	160 x 86 x 37 szilikontokkal együtt, kb. 250 g (elemmel és tokkal)		
	Üzemi feltételek	-25°C ... 50°C; 0 - 95 % relatív páratartalom (nem kondenzálódó)		
	Tárolási hőmérséklet	-25°C ... 70°C		
Áramellátás		2 db mikroelem, (vele szállítjuk) vagy külső betáplálás		
	Áramfelvétel:	6,25 mA (Out = Off mellett, 160 h-nak felel meg), Háttérvilágítás ~10mA (automatikus lekapcsolással)		
	Elemállapot kijelzése	4-fokozatú elemállapot kijelzés. Az elemcsere szükségességére az elem lemerülése esetén "bAt" kijelzés hívja fel a figyelmet, figyelmeztetés: a "bAt" villogása		
	Automatikus kikapcsolási funkció	Ha aktiválva van, automatikusan kikapcsolódik a műszer, ha hosszabb ideig (választhatóan 1..120 percig) nincs kezelési tevékenység.		
	EMV (elektromágneses összeférhetőség)	A műszer megfelel az elektromágneses összeférhetőségre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről szóló 2004/108/EK irányelvnek. Járvékos hiba: <1%		

*) Az elektróda kiválasztása korlátozhatja a tényleges alkalmazási területet, annak ellenére, hogy a műszer elméletben szélesebb kijelzési tartománnyal rendelkezik! Lásd a 6.7 fejezetet.