

# Hydro-Probe II

## Használati útmutató

---

Újrarendelési cikkszám: HD0127hu  
A módosítás száma: 3.0.2  
Revízió dátuma: október 9.

---

## Szerzői jog

A Hydronix Limited (a továbbiakban Hydronix) írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes dokumentum, sem annak része, sem a dokumentumban ismertetett termék semmiféle formában nem adaptálható vagy sokszorosítható.

© 2010

Hydronix Limited  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey  
GU1 4UG  
United Kingdom

Minden jog fenntartva.

## A VEVŐ FELELŐSSÉGI KÖRE

A jelen dokumentációban ismertetett terméket megvásároló vevő tudomásul veszi, hogy a termék egy elválaszthatatlan, összetett és programozható elektronikus rendszer, amelyre nem garantálható a teljes hibamentesség. Ennek megfelelően a vevő vállalja a felelősséget, hogy a termék telepítését, beüzemelését, működtetését és karbantartását az előírt végzettségű és megfelelően betanított szakképzett személyek végzik a rendelkezésre álló utasítások vagy biztonsági óvintézkedések betartása mellett és a gyakorlatban szerzett tapasztalatuk alkalmazásával, továbbá átfogóan ellenőrzi a termék használatát az adott alkalmazás során.

## A DOKUMENTUMBAN ELŐFORDULÓ HIBÁK

A jelen dokumentumban ismertetett terméket folyamatosan továbbfejlesztjük és tökéletesítjük. Az összes műszaki jellegű információt, valamint a termék adatait és használati módját, beleértve a jelen dokumentumban szereplő információkat és adatokat, a Hydronix jóhiszeműen közli.

A Hydronix örömmel veszi a termékre és a dokumentumra vonatkozó visszajelzéseket és javaslatokat.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-View és Hydro-Control a Hydronix Limited bejegyzett kereskedelmi védjegyei.

## **Hydronix irodák**

### **Székhely az Egyesült Királyságban**

Cím: 7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey  
GU1 4UG

Tel.: +44 1483 468900

Fax: +44 1483 468919

E-mail: support@hydronix.com  
sales@hydronix.com

Weboldal: www.hydronix.com

### **Észak-amerikai iroda**

Észak-Amerika, Dél-Amerika, USA, Spanyolország és Portugália

Cím: 692 West Conway Road  
Suite 24, Harbor Springs  
MI 47940  
USA

Tel.: +1 888 887 4884 (zöld szám)

+1 231 439 5000

Fax: +1 888 887 4822 (zöld szám)

+1 231 439 5001

### **Európai iroda**

Közép-Európa, Oroszország és Dél-Afrika

Tel.: +49 2563 4858

Fax: +49 2563 5016



## ***Módosítástörténet***

A módosítás száma	Dátum	A módosítás leírása
1.0.0	1996	Eredeti változat
1.2.0	2001. június	Frissített cím
2.0.0	2003. február	Teljes átdolgozás az új kábelekkel történő kiegészítés miatt
2.1.0	2003. május	Hőmérsékleti együttható javítása
3.0.0	2006. július	Teljes átdolgozás



## Tartalomjegyzék

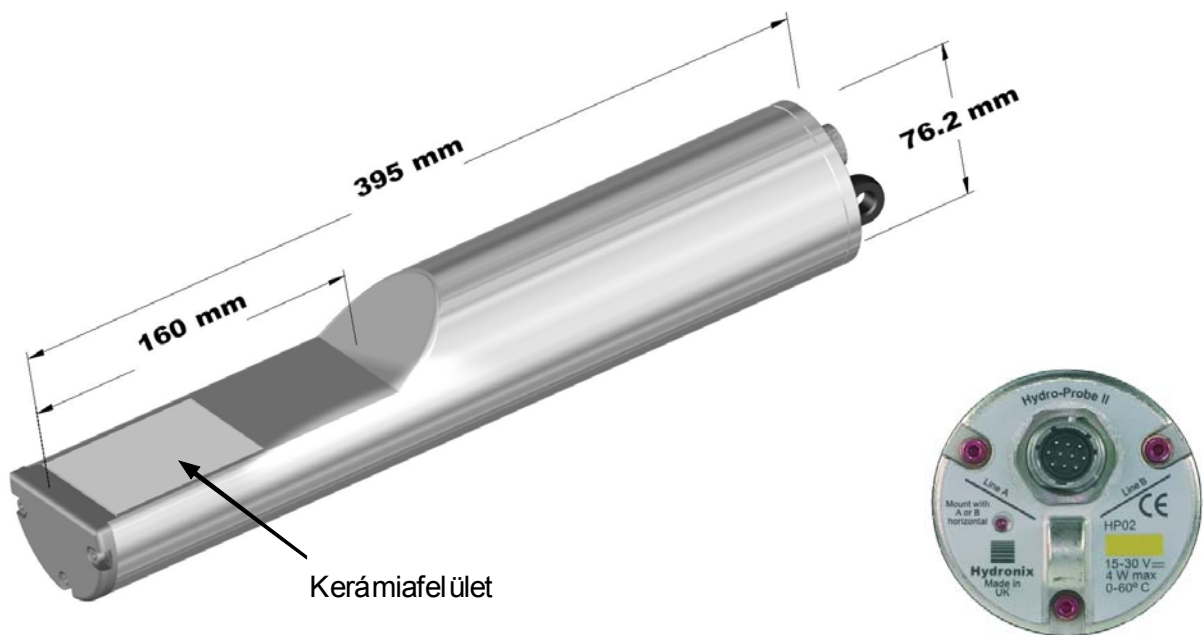
1. fejezet Bevezetés.....	11
1 Bevezetés.....	11
2 Mérési módszerek.....	11
3 Érzékelőegység csatlakoztatása és konfigurálása.....	12
2. fejezet Telepítés.....	13
1 Általános információk az összes alkalmazásra.....	13
2 Érzékelő pozicionálása.....	14
3. fejezet Elektromos szerelés és kommunikáció.....	19
1 Szerelési irányelvek.....	19
2 Analóg kimenet bekötése.....	20
3 Hydro-View (HV02/HV03) csatlakoztatása.....	21
4 Digitális bemenet/kimenet bekötése.....	21
5 RS485 multi-drop bekötés.....	22
6 Csatlakoztatás személyi számítógéphez.....	23
4. fejezet Konfigurálás.....	27
1 Az érzékelő konfigurálása.....	27
5. fejezet Anyagkalibrálás.....	31
1 Anyagkalibrálás általános jellemzői.....	31
2 SSD együttható és SSD nedvességtartalom.....	31
3 Kalibrálási adatok tárolása.....	32
4 Kalibrálási eljárás.....	33
5 Megfelelő/hibás kalibrálás.....	35
6 Gyorskalibrálás.....	36
6. fejezet Gyakran feltett kérdések.....	39
7. fejezet Érzékelődiagnosztika.....	41
1 Érzékelődiagnosztika.....	41
8. fejezet Műszaki adatok.....	47
1 Műszaki adatok.....	47
2 Csatlakoztatás.....	48
A. melléklet Alapértelmezett paraméterek.....	49
B. melléklet Jegyzőkönyv a nedvességmérés kalibrálásához.....	51
C. melléklet Hivatkozások egyéb dokumentumokra.....	53
1 Hivatkozások egyéb dokumentumokra.....	53





## Ábrajegyzék

1. ábra - Hydro-Probe II .....	10
3. ábra - Hydro-Probe II beszerelési szöge és az anyagáram.....	13
4. ábra - Terelőlemez felszerelése az érzékelő sérülésének megakadályozására .....	13
5. ábra – Bunkerbe beszerelt Hydro-Probe II felülnézete.....	14
6. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a bunker ürítőnyílásába .....	14
7. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a bunkerfalba .....	15
8. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a nagyméretű bunkerekbe.....	15
9. ábra – Hydro-Probe II beszerelése vibrációs adagolóba.....	16
10. ábra – Hydro-Probe II beszerelése szállítószalagra .....	17
11. ábra - Standard szerelőpersely (cikkszám: 0025) .....	18
12. ábra - Hosszabbító szerelőpersely (cikkszám: 0026).....	18
13. ábra - Bilincs (cikkszám: 0023).....	18
14. ábra - Érzékelőkábel bekötése .....	20
15. ábra - Analóg kimenet bekötése .....	21
16. ábra - Csatlakozás a Hydro-View egységre.....	21
17. ábra – Az 1 & 2 digitális bemenet belső/külső aktiválása .....	22
18. ábra - 2. digitális kimenet aktiválása .....	22
19. ábra RS485 multi-drop bekötés .....	23
20. ábra - RS232/485 átalakító bekötése (1).....	23
21. ábra - RS232/485 átalakító bekötése (2).....	25
22. ábra – SIM01 USB-RS485 átalakító bekötése .....	25
23. ábra – Irányelvek a kimeneti változó beállításához .....	28
24. ábra - Kalibrálás a Hydro-Probe II egységen belül .....	32
25. ábra - Kalibrálás a vezérlő rendszeren belül .....	33
26. ábra - Példa a tökéletes anyagkalibrálásra.....	35
27. ábra - Példák a rosszul megválasztott anyag-kalibrálási pontokra.....	36



1. ábra - Hydro-Probe II

**Tartozékok listája:**

- 0023 Bilincs
- 0025 Standard szerelőpersely
- 0026 Hosszabbító szerelőpersely
- 0090A 4 m érzékelőkábel
- 0090A-10m 10 m érzékelőkábel
- 0090A-25m 25 m érzékelőkábel
- 0069 4 m kompatibilitási kábel (régi kábel és csatlakozó)
- 0116 Tápellátás – 30 watt maximum 4 érzékelőre
- 0067 Kapocsdoboz (IP566, 10 kapocs)
- 0049A RS232/485 átalakító (DIN sínes)
- 0049B RS232/485 átalakító (9 tűs, D típusú a kapocsblokkhoz)
- SIM01A USB érzékelő-interfész modul kábelekkel és tápellátással

A Hydro-Com konfigurációs és diagnosztikai szoftvere ingyenesen letölthető a [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) webhelyről

## 1 Bevezetés

A beépített jelfeldolgozó egységgel felszerelt Hydro-Probe II digitális mikrohullámú nedvességérzékelő lineáris kimeneti jelet állít elő (analóg és digitális). Az érzékelőegység egyszerűen csatlakoztatható bármilyen vezérlő rendszerhez és különösen alkalmas a homok és adalékanyagok nedvességtartalmának mérésére az alábbi alkalmazások esetén:

- Bunkerek
- Töltőgaratok
- Silók
- Szállítószalagok

Az érzékelőegység másodpercenként 25 mérést hajt végre, így gyorsan képes felismerni az anyag nedvességtartalmának változását. Az érzékelőegység távolról is konfigurálható egy PC és külön erre a célra kifejlesztett Hydronix szoftver használatával. Több paraméter beállítására is lehetőség van (pl. kimenet típusa és szűrési jelleggörbék). A digitális bemenet/kimenet funkció lehetővé teszi a nedvesség átlagolását az anyag áramlása esetén is, így a folyamatvezérlés során reprezentatív nedvességértékek állnak rendelkezésre.

Az érzékelőegységet úgy alakítottuk ki, hogy még a legnehezebb körülmények között is hosszú éveken át tudjon működni. A Hydro-Probe II egységet soha nem szabad ütésszerű hatásoknak kitenni, mivel az egység házában érzékeny elektronika található. Ez különösen igaz a kerámiafelületre, amely ugyan rendkívül kopásálló, viszont megrepedhet erős ütések hatására.



### FIGYELEM! - TILOS ÜTÉS HATÁSÁNAK KITENNI A KERÁMIAFELÜLETET!

A Hydro-Probe II beszerelését nagy odafigyeléssel kell végezni, és úgy kell elhelyezni, hogy a mérendő anyagból reprezentatív mintát tudjon venni. Az érzékelőt a lehető legközelebb kell telepíteni a siló-/bunkerelzáróhoz, és a kerámiafelületet teljesen be kell vezetni a mérendő anyag főáramába. Nem szabad stagnáló anyagban vagy olyan helyen elhelyezni, ahol anyagtorlódás fordulhat elő.

A beszerelés után az érzékelőt kalibrálni kell az anyagra (lásd az 5. "Anyagkalibrálás" fejezetet). Az érzékelőegység kétféle módszerrel kalibrálható:

- *Kalibrálás az érzékelőn belül:* Az érzékelőegység belső kalibrálásakor a kimeneti jel a valódi nedvességtartalom.
- *Kalibrálás a vezérlő rendszeren belül:* Az érzékelőegység kimeneti jele a nedvességgel arányos skálázatlan érték. Ebben az esetben a vezérlő rendszer végzi el a kalibrálási adat konvertálását valódi nedvességtartalommal.

A kalibrálást fél évente vagy akkor kell megismételni, ha jelentős változások állnak be az anyag finomhomok-tartalmában, földtani jellemzőiben vagy szemcseméretében.

## 2 Mérési módszerek

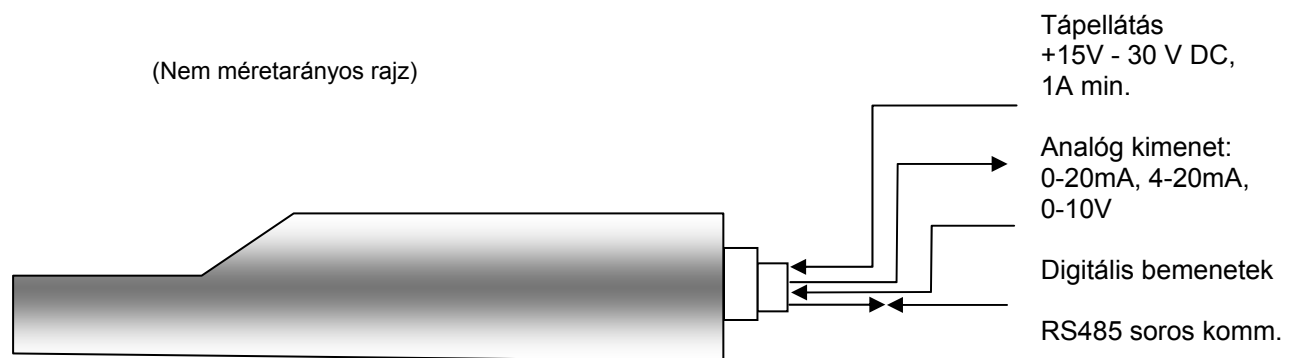
A Hydro-Probe II a Hydronix egyedi digitális mikrohullámú technológiáját alkalmazza, így jóval érzékenyebb mérést biztosít a különféle analóg mérési módszerekhez képest.

### 3 Érzékelőegység csatlakoztatása és konfigurálása

A többi Hydronix digitális mikrohullámú érzékelőhöz hasonlóan a Hydro-Probe II esetében is lehetőség van a távoli konfigurálásra digitális soros összeköttetés és a PC-n futtatható Hydro-Com diagnosztikai szoftver használatával. A PC-vel létesítendő kapcsolat a Hydronix RS232-485 átalakítókkal és az USB érzékelő-interfész modulral hozható létre (lásd a 23. oldalt).

A Hydro-Probe II háromféle módon csatlakoztatható a betongyári vezérlő rendszerre:

- Analóg kimenet – Az egyenáramú kimenet az alábbi módon konfigurálható:
  - i) 4-20 mA
  - ii) 0-20 mA
  - iii) a 0-10 V kimeneti jel az érzékelőkábel tartozékaként adott 500 ohmos ellenállással állítható elő.
- Digitális vezérlés – az RS485 soros interfészen át az érzékelőegység és betongyári vezérlő számítógép között az adatok és vezérlési információk közvetlen cseréje valósítható meg.
- A kompatibilitási mód lehetővé teszi a Hydro-Probe II csatlakoztatását a Hydro-View egységre.

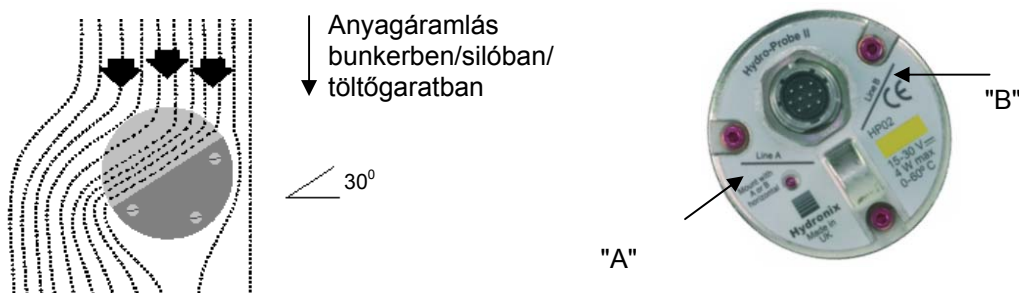


2. ábra - Érzékelő csatlakoztatása (vázlat)

## 1 Általános információk az összes alkalmazásra

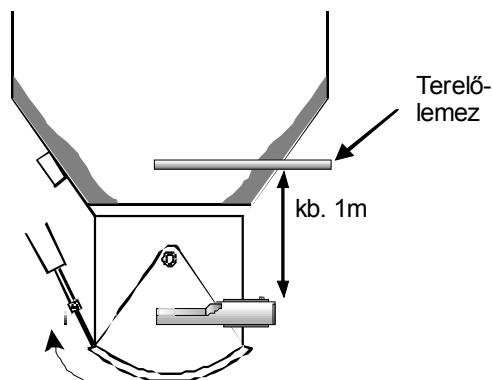
Tartsa be az alábbi ajánlásokat az érzékelőegység megfelelő pozicionálásához:

- Az egység 'érezkező felülete' (kerámiafelület) mindig legyen benne a mozgó anyagáramban.
- Az érzékelőegység nem akadályozhatja az anyagáramot.
- Kerülni kell a nagyon örvénylő területeket. Akkor kaphatunk optimális jelet, ha az érzékelőegység felett egyenletes az anyagáramlás.
- Az érzékelőegységet úgy pozicionálja, hogy könnyen hozzáférhető legyen karbantartás, beállítás és tisztítás céljából.
- Az érzékelőegységet a lehető legtávolabb helyezze el a vibrátoroktól, hogy megakadályozható legyen az esetleges meghibásodás.
- Az érzékelőegység kerámiafelületét először 30°-os szögben kell beállítani (lásd alább), hogy ne fordulhasson elő az anyag rátapadása a kerámiafelületre. Lásd az alábbi ábrát, ahol az "A" vagy a "B" egyenes 90 fokos szöget zár be az anyag áramlási irányára (a vízszintes iránnyal párhuzamos a bunkerek/silók/töltőgaratok esetén).



3. ábra - Hydro-Probe II beszerelési szöge és az anyagáram

Ha a bunkert/silót/töltőgaratot nagy szemcseméretű adalékanyaggal (> 12 mm) töltik fel, akkor a kerámiafelület érzékenyebbé válhat a közvetlen vagy közvetett ütés jellegű hatásokra. Ennek megakadályozására az érzékelő fölé terelőlemezt kell szerelni. Ennek szükségessége a betöltés alatti megfigyeléssel állapítható meg.



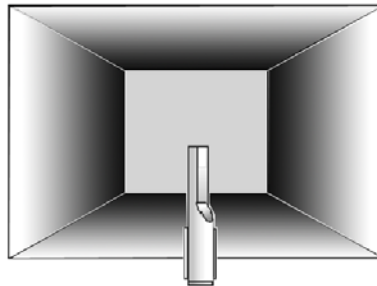
4. ábra - Terelőlemez felszerelése az érzékelő sérülésének megakadályozására

## 2 Érzékelő pozicionálása

Az érzékelő optimális elhelyezése függ a berendezés típusától - a következő oldalakon több opciót ismertetünk. Többféle szerelvény használható az érzékelő rögzítésére (lásd a 18. oldalt).

### 2.1 Beszerelés bunkerbe/silóba/töltőgaratba

Az érzékelőegység a bunker ürítő nyílásába vagy a falára szerelhető fel, és az anyagáram közepén kell elhelyezni (lásd az alábbi ábrát).

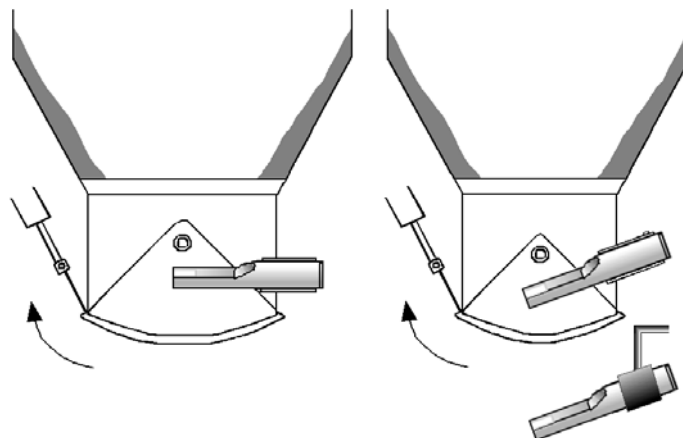


5. ábra – Bunkerbe beszerelt Hydro-Probe II felülnézete

#### 2.1.1 Beszerelés a töltőnyílásba

Az érzékelőegységet az ajtónyitás ellentétes oldalán kell felszerelni az ürítőnyílás közepénél. Ha az érzékelőt a működtető hengerrel azonos oldalra szerelik fel, az érzékelőt meg kell dönteni a középpont felé.

- Ügyeljen arra, hogy a kerámiafelület minimum 150 mm távolságban legyen bármilyen fém szerkezettől.
- Ügyeljen arra, hogy az érzékelőegység ne akadályozza az ajtó kinyitását.
- Ügyeljen arra, hogy a kerámiafelület a fő anyagáramban legyen. Végezzen adagolási tesztet a legjobb pozíció megállapításához. Az anyagtorlódás (ahol korlátozott hely áll rendelkezésre) megakadályozása érdekében az érzékelő maximum 45°-os szögben is beállítható.
- Az érzékelő bunker alá helyezése szintén megoldás lehet, ha a hely korlátozott. Az érzékelőegységet meg kell tisztítani tapadós anyagok használata esetén, illetve ha szemetet vagy egyéb idegen anyagokat tartalmazó adalékanyagok beszennyeznek. Ilyenkor az érzékelő bunker alá szerelése előnyös megoldás lehet a könnyebb karbantarthatóság miatt.

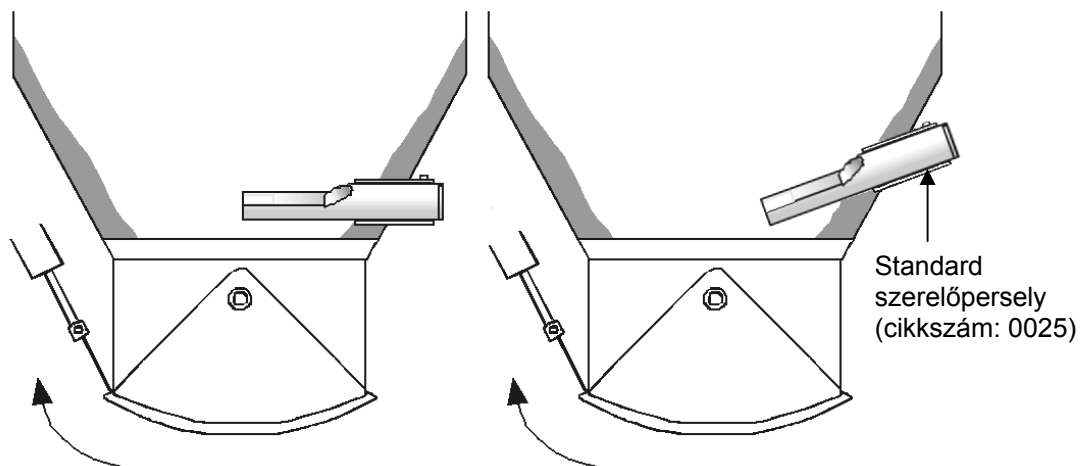


6. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a bunker ürítőnyílásába

### 2.1.2 2.1.2. Beszerelés a bunker falába

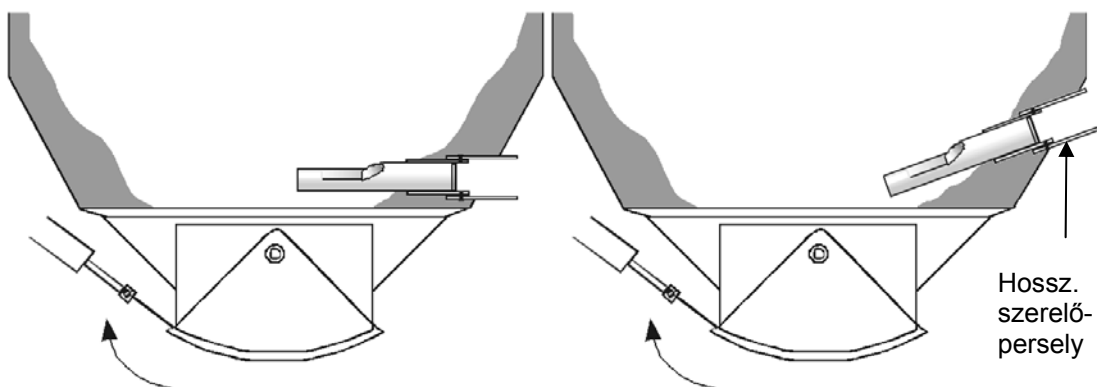
Az érzékelőegység vízszintesen szerelhető be a bunkerfalba, illetve korlátozott hely esetén, 45°-os szögben helyezhető el a standard szerelőpersely használatával (cikkszám: 0025).

- Az érzékelőt a bunker legszélesebb oldalának közepén kell elhelyezni, ahol lehetséges a vibrátorokkal (ha van) ellentétes oldalon.
- Ügyeljen arra, hogy a kerámiafelület minimum 150 mm távolságban legyen bármilyen fémszerkezettől.
- Ügyeljen arra, hogy az érzékelőegység ne akadályozza az ajtó kinyitását.
- Ügyeljen arra, hogy a kerámiafelület a fő anyagáramban legyen.



7. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a bunkerfalba

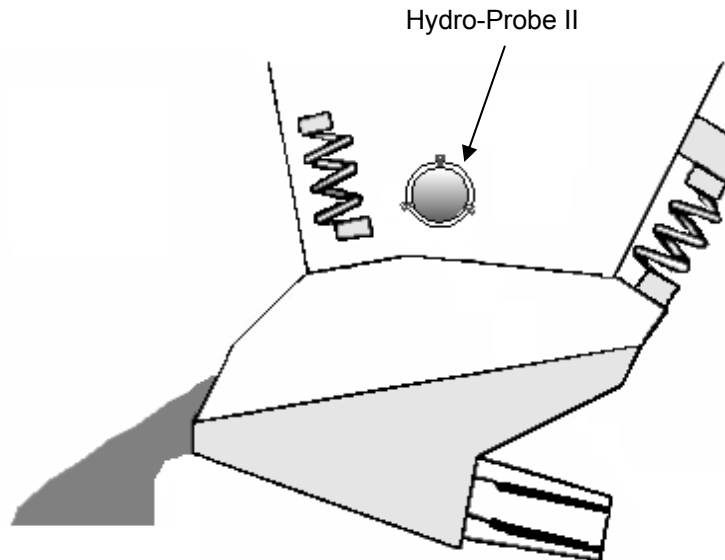
Ha az érzékelőegység nem éri el a fő anyagáramot, akkor hosszabbító szerelőperselyt (cikkszám: 0026) kell használni (lásd alább).



8. ábra – Hydro-Probe II beszerelése a nagyméretű bunkerekbe

## 2.2 Beszerelés vibrációs adagoló esetén

Vibrációs adagolók esetén, az érzékelőt általában a gyártó szereli fel – részletesebb információkért lépjen kapcsolatba a Hydronix céggel. Nehéz előre jelezni, hogy melyik részen lép fel az anyagáramlás, viszont javasolt az alábbi ábrán látható pozíció használata.



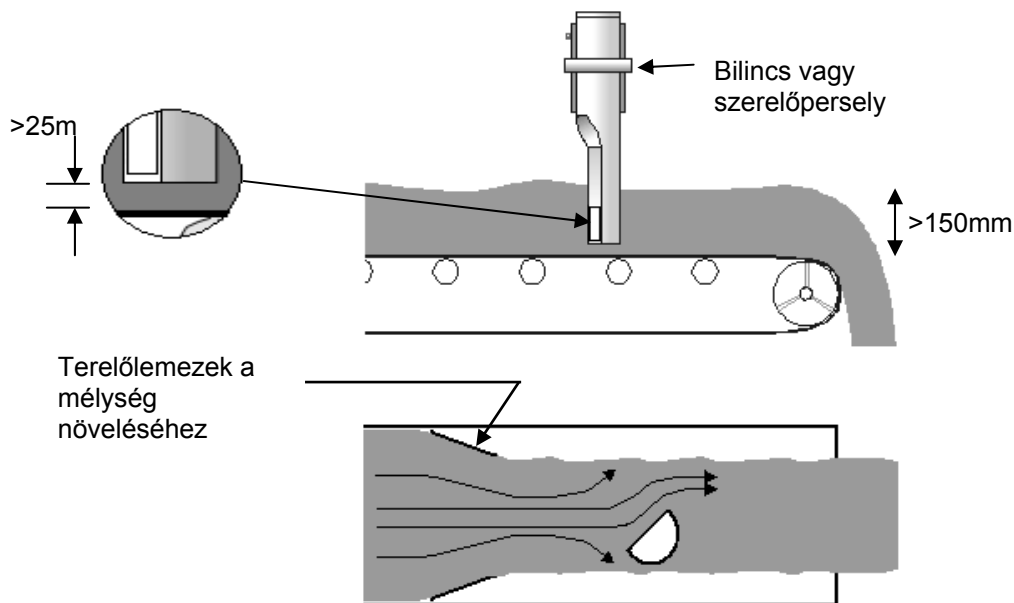
9. ábra – Hydro-Probe II beszerelése vibrációs adagolóba



## 2.3 Beszerelés szállítószalagra

Az érzékelőegység rögzítése egy megfelelő rögzítőrúdhoz hozzáhegesztett standard szerelőpersellyel vagy bilinccsel történik.

- Hagyjon 25 mm rést az érzékelőegység és a szállítószalag között.
- A kerámiafelület 45°-os szöget zárjon be az anyag áramlási irányával. Az anyagáramlás jellemzőitől függően ez a szög módosítható.
- A szalagon szállított anyag minimális mélysége 150 mm legyen a kerámiafelület befedéséhez. **Az érzékelőt mindig be kell fednie az anyagnak.**
- Az áramlási jellemzők és a szalagon szállított anyag szintjének javításához előnyös lehet terelőlapok felszerelése a szalagra (lásd alább). Ezek tartósabb anyaghalmozódást hoznak létre, aminek eredménye a pontosabb mérés.
- A könnyebb kalibráláshoz és az 'átlagolás/tartás' digitális bemenet bekapcsolásához kézi kapcsoló szerelhető fel a szalag mellett. A kapcsoló alkalmazásával lehetőség nyílik az érzékelő által mért adatok átlagolására, minták gyűjtésével egy megadott időtartamon át, hogy reprezentatív skálázatlan adatok álljanak rendelkezésre a kalibráláshoz (részletesebb leírást lásd a 3. fejezetben).

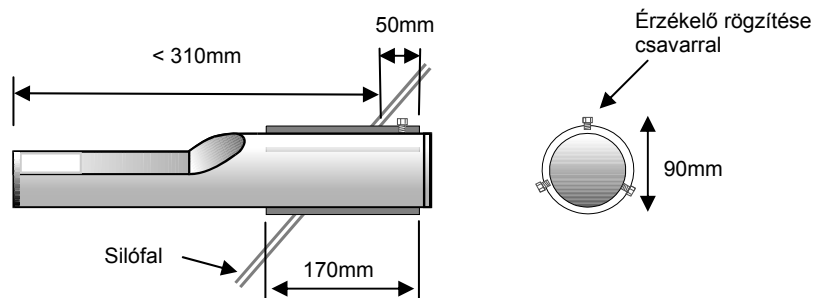


10. ábra – Hydro-Probe II beszerelése szállítószalagra

## 2.4 Szerelési opciók

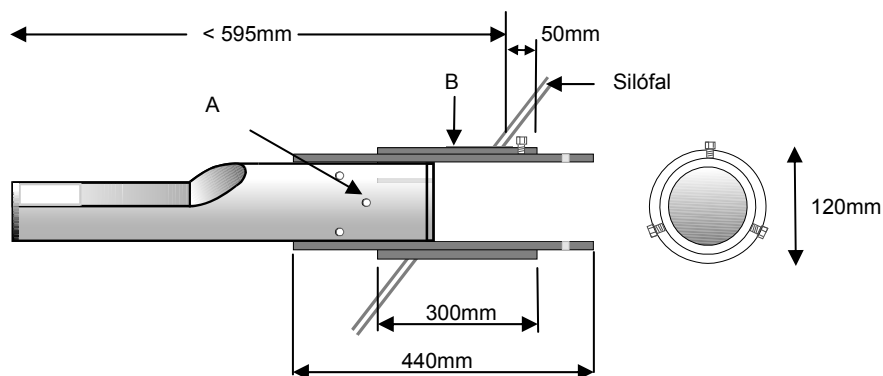
A Hydronix háromféle szerelési opciót kínál.

### 2.4.1 Standard szerelőpersely (cikkszám: 0025)



11. ábra - Standard szerelőpersely (cikkszám: 0025)

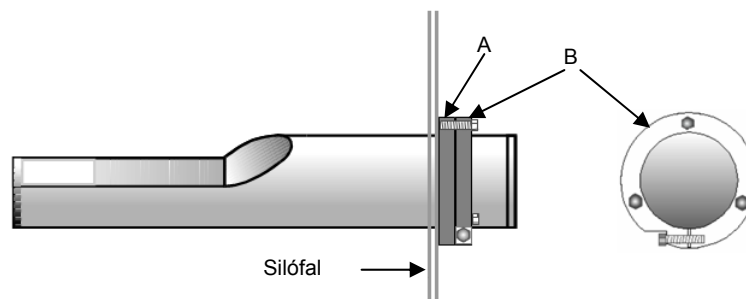
### 2.4.2 Hosszabbító szerelőpersely (cikkszám: 0026)



A – Az érzékelő rögzítése a belső perselyhez 6 hatlapfejű csavarral történik (a csavarmenetekhez használjon Loctite ragasztót vagy hasonló tömítőszert).  
B – A külső persely a silóhoz van hozzáhegesztve.

12. ábra - Hosszabbító szerelőpersely (cikkszám: 0026)

### 2.4.3 Bilincs (cikkszám: 0023)



A – Rögzítőlemez (nem tartozék) a silófalra hegesztve (vastagság: 12,5 mm)  
B – Bilincs (cikkszám: 0023).

13. ábra - Bilincs (cikkszám: 0023)

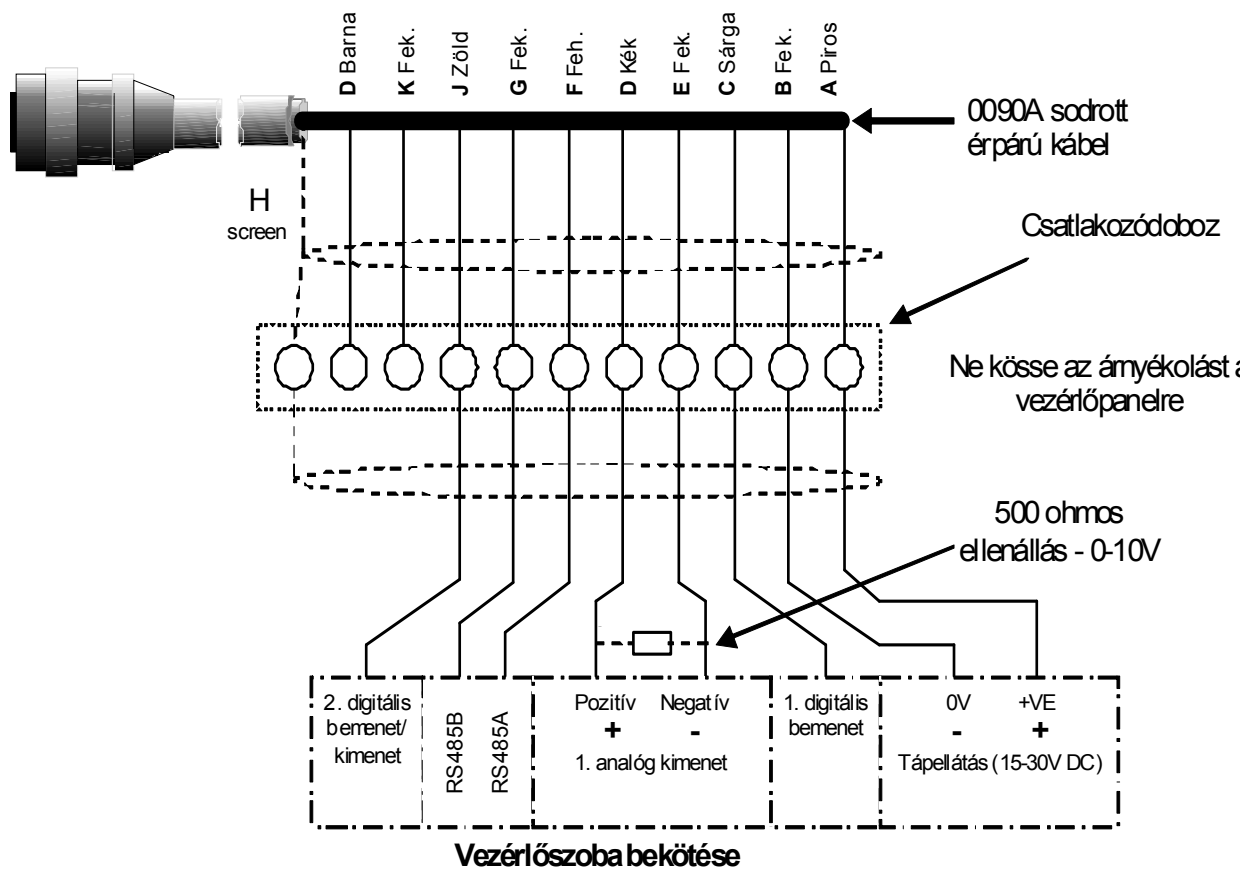
A Hydro-Probe II egységet a Hydronix érzékelőkábel (cikkszám: 0090A) használatával kell csatlakoztatni, amely különböző hosszakban kapható. Amennyiben hosszabbító kábelre van szükség, akkor azt megfelelően árnyékolt csatlakozódoboz használatával kell csatlakoztatni a Hydronix érzékelőkábelhez. Lásd 8. fejezet: 'Műszaki adatok'.

## 1 Szerelési irányelvek

- Csak megfelelő minőségű kábelt használjon (lásd 8. fejezet 'Műszaki adatok').
- Ne feledkezzen meg az RS485 kábel vezérlőpanelre történő visszavezetéséről. Ez a lépés különösen hasznos a később szükségessé váló diagnosztikai célokra, ugyanakkor minimális erőfeszítést és költséget igényel a telepítés során.
- Használja az RS485 kapcsolatot és egy PC-t a Hydro-Com futtatásához (analóg kimenet csatlakoztatásának ellenőrzése). Az áramhurok ismert értékre történő gerjesztésével ellenőrizhető az érzékelő-kimenet és az analóg bemeneti kártya megfelelő működése.
- A jelkábel a tápkábelektől távol vezesse el.
- Az érzékelőkábelt **csak** az érzékelőegység közelében szabad földelni.
- A kábelárnyékolás **ne** legyen bekötve a vezérlőpanelre.
- Biztosítsa az árnyékolás folytonosságát a csatlakozódobozokon keresztül.
- A lehető legkevesebb számú kábelcsatlakozást alkalmazzon.
- Maximális kábelhossz: 200 méter - nagyteljesítményű berendezések tápkábeleitől elkülönítve.

Érpár sorszáma	Mil-Spec érintkezők	Érzékelő bekötése	Vezetékszín
1	A	+15 - 30 V DC	Piros
1	B	0 V	Fekete
2	C	1. digitális bemenet	Sárga
2	--	-	Fekete (visszavágott)
3	D	1. analóg, pozitív (+)	Kék
3	E	1. analóg, negatív (-)	Fekete
4	F	RS485 A	Fehér
4	G	RS485 A	Fekete
5	J	2. digitális bemenet	Zöld
5	--	-	Fekete (visszavágott)
	H	Árnyékolás	Árnyékolás

1. táblázat - Érzékelőkábel (cikkszám: 0090A) bekötése



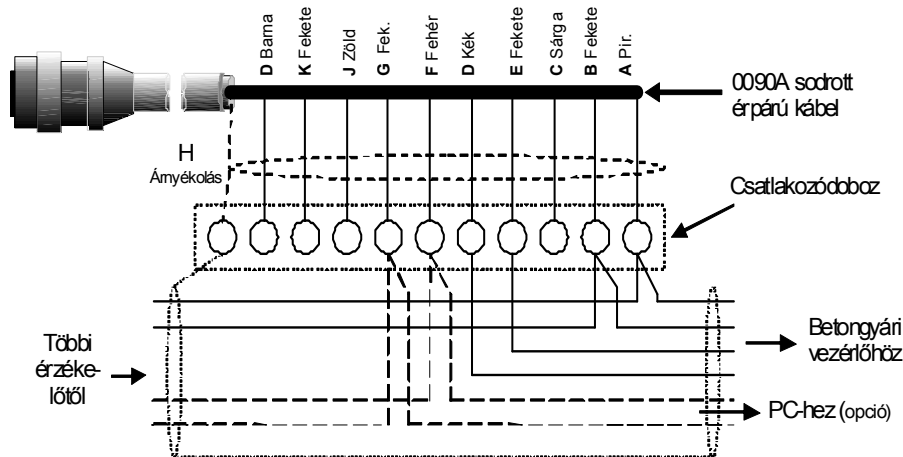
14. ábra - Érzékelőkábel bekötése

**Megjegyzés:** A kábelárnyékolás az érzékelőnél van földelve. Nagyon fontos, hogy az érzékelő beépítési helye megfelelően földelve legyen.

## 2 Analóg kimenet bekötése

Az egyenáramú forrás által generált analóg jel arányos bármelyik kiválasztható paraméterrel (például szűrt-skálázatlan, szűrt nedvesség, átlagos nedvesség stb.). További részleteket lásd a 4. fejezetben vagy a Hydro-Com használati útmutatóban (HD0273). A Hydro-Com szoftver használatával vagy közvetlen számítógépes vezérléssel az alábbiak szerint választható ki a kimenet:

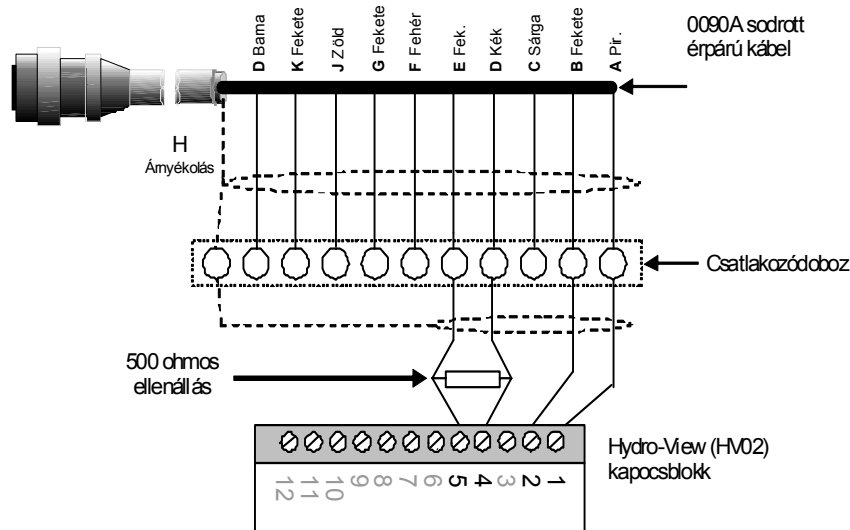
- 4 – 20 mA
- 0 – 20 mA (a 0 - 10 V kimeneti jel az érzékelőkábel tartozékaként adott 500 ohmos ellenállással állítható elő).



15. ábra - Analóg kimenet bekötése

### 3 Hydro-View (HV02/HV03) csatlakoztatása

A Hydro-View egység csatlakoztatása esetén , a Hydro-Probe II érzékelőt kompatibilitás módra kell beállítani. Ebben a módban a Hydro-Probe II közvetlenül helyettesíthet egy már meglévő Hydro-Probe (HP01) egységet. A kábel tartozékként adott 500 ohmos ellenállást kell használni az analóg áramkimenet feszültségjellé történő konvertálására. A bekötést az alábbi ábra szerint kell elvégezni.

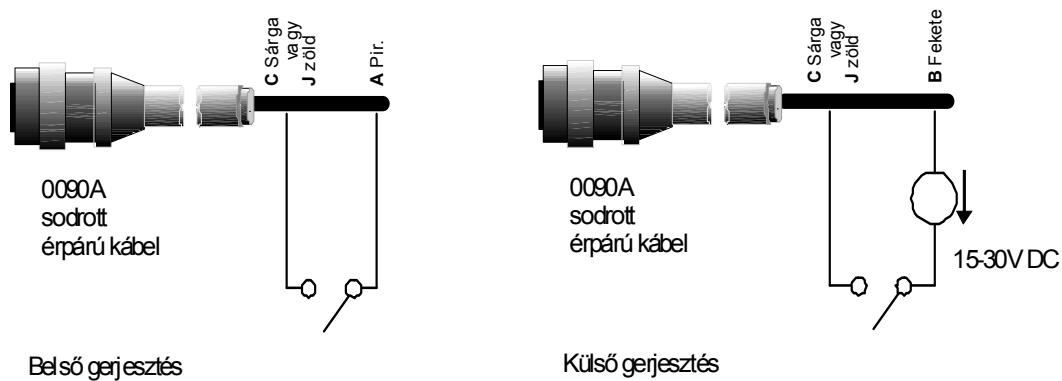


16. ábra - Csatlakozás a Hydro-View egységre

### 4 Digitális bemenet/kimenet bekötése

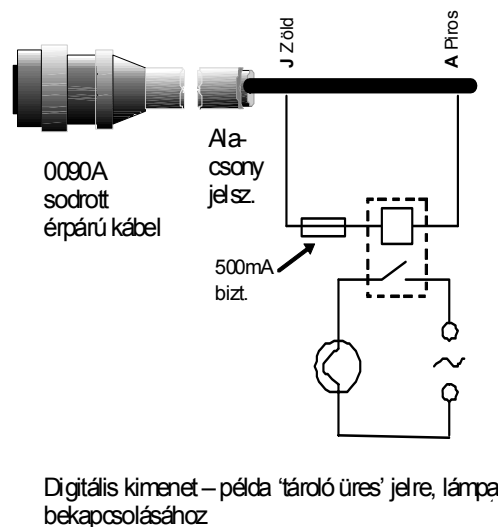
A Hydro-Probe II két digitális bemenettel rendelkezik, melyek közül a második kimenetként is felhasználható egy ismert státuszra. A digitális bemenetek/kimenetek konfigurálásának részletes leírását lásd a 4. fejezetben. A digitális bemenetet a leggyakrabban egy adagolás átlagos értékének meghatározásához használják, melynek során a bemenetet az egyes adagolások indításának és befejezésének jelzésére alkalmazzák. Ez a megoldás azért javasolható, mivel minden egyes adagolás alatt a teljes minta reprezentatív mérését biztosítja.

A digitális bemenet aktiválása 15 – 30 V DC betáppal történik. Az érzékelő tápellátása felhasználható a gerjesztőfeszültség előállításához, illetve lehetőség van külső áramforrás alkalmazására is (lásd alább).



17. ábra – Az 1 & 2 digitális bemenet belső/külső aktiválása

A digitális kimenet aktiválásakor az érzékelő a "J" csatlakozótűt belsőleg kapcsolja át 0 V-ra. Ez a művelet használható fel a relé átkapcsolására pl. a 'tároló üres' jelre (lásd a 4. fejezetet). Megjegyzés: ebben az esetben a maximális áramerősség-esés 500 mA, ezért mindenképpen szükség van túláramvédelemre.



Digitális kimenet – példa 'tároló üres' jelre, lámpa bekapcsolásához

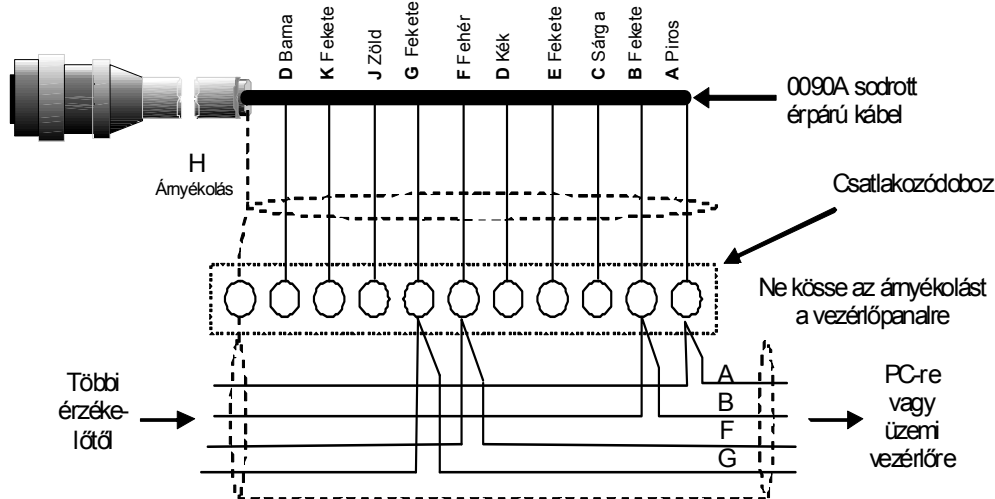
18. ábra - 2. digitális kimenet aktiválása

## 5 RS485 multi-drop bekötés

Az RS485 soros interfész akár 16 érzékelő együttes bekötését teszi lehetővé multi-drop hálózaton keresztül. Mindegyik érzékelőt megfelelő csatlakozódoboz használatával kell bekötni.

Jellemzően nincs szükség RS485 vezetéklezésre a 100 méter kábelhosszúság alatti alkalmazásokban. Ennél hosszabb kábelezés esetén kössön sorba egy ellenállást (megközelítőleg 100 ohm) egy 1000 pF kondenzátorral a kábel mindkét végén.

Akkor is ajánlott az RS485 jelek eljuttatása a vezérlőszoba felé, ha valószínűtlen a használatuk, mivel ez megkönnyítheti a diagnosztikai szoftver használatát (amennyiben ilyen igény merül fel).



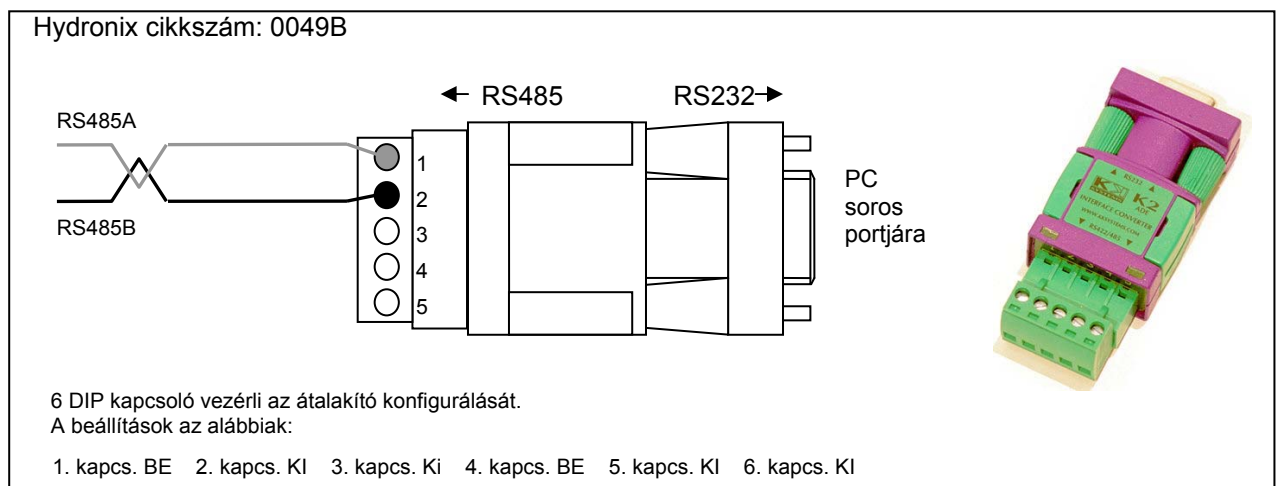
19. ábra RS485 multi-drop bekötés

## 6 Csatlakoztatás személyi számítógéphez

Átalakítóra van szükség egy vagy több érzékelő PC-re csatlakoztatásához a diagnosztikai ellenőrzésekhez és az érzékelő konfigurálásához. A Hydronix kínálatában háromféle átalakító szerepel.

### 6.1 RS232/485 átalakító – D típusú (cikkszám: 0049B)

A KK Systems által gyártott RS232/485 átalakító maximum hat érzékelő hálózatba csatlakoztatására alkalmas. Az átalakító kapocsblokkal van felszerelve a sodrott érpárú RS485 "A" és "B" vezetékek bekötésére, és közvetlenül csatlakoztatható a PC soros kommunikációs portjára.



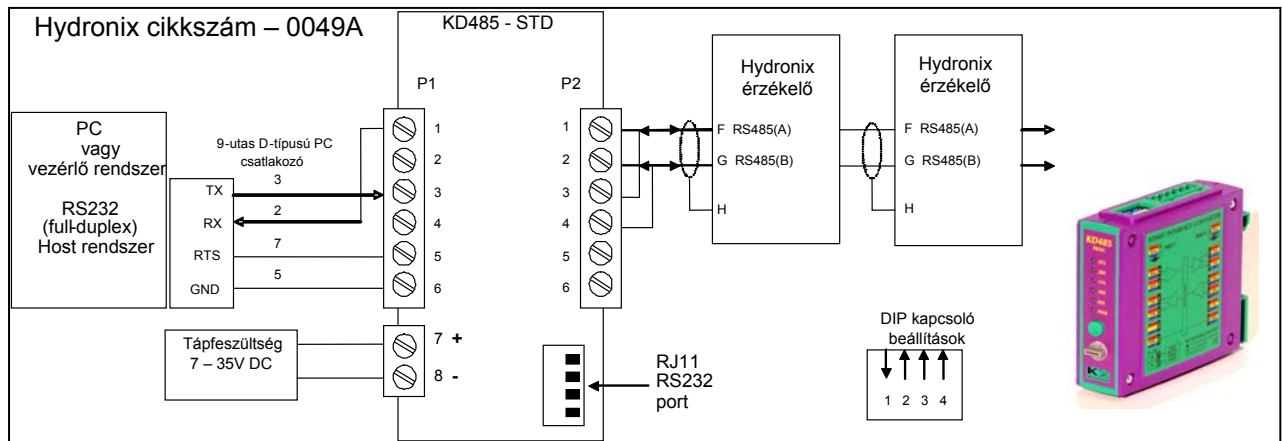
20. ábra - RS232/485 átalakító bekötése (1)

### 6.2 RS232/485 átalakító – DIN sínes bekötés (cikkszám: 0049A)

A KK Systems által gyártott, meghajtott RS232/485 átalakító tetszőleges számú érzékelő hálózatba csatlakoztatására alkalmas. Az átalakító kapocsblokkal van felszerelve a sodrott

érpárú RS485 "A" és "B" vezetékek bekötésére, és közvetlenül csatlakoztatható a PC soros kommunikációs portjára.

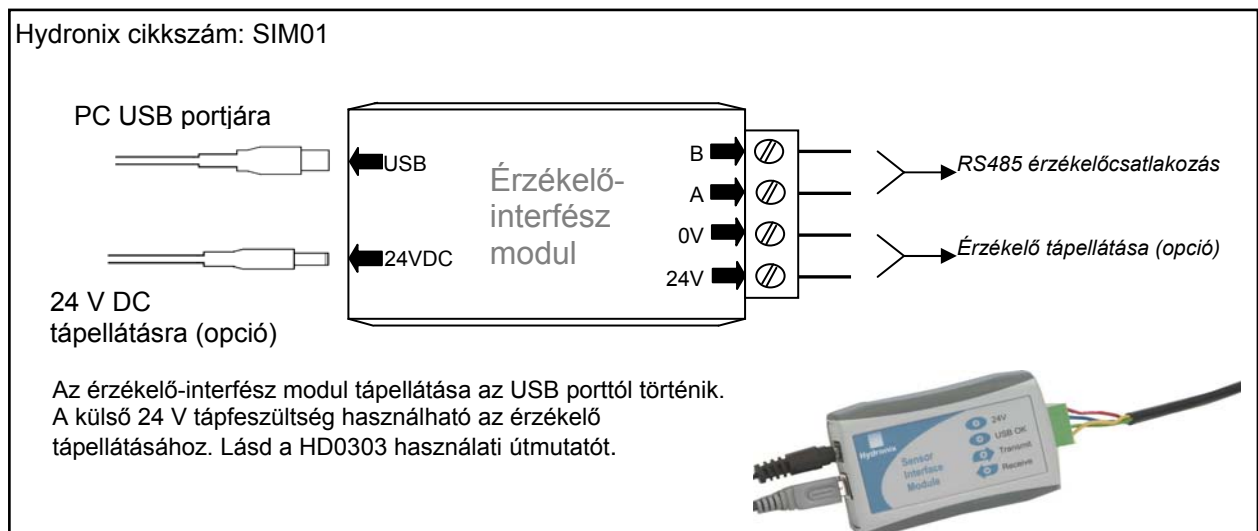




21. ábra - RS232/485 átalakító bekötése (2)

### 6.3 6.3. USB érzékelő-interfész modul (cikkszám: SIM01A)

A Hydronix által gyártott USB-RS485 átalakító tetszőleges számú érzékelő hálózatba csatlakoztatására alkalmas. Az átalakító kapocsblokkal van felszerelve a sodrott érpárú RS485 "A" és "B" vezeték bekötésére és közvetlenül csatlakoztatható az USB portra. Az átalakító működtetéséhez nem szükséges külső tápellátás, viszont rendelkezik tápellátással, amely csatlakoztatható az érzékelő áramellátásához. Részletesebb információkat lásd az USB érzékelő-interfész modul használati útmutatójában (HD0303).



22. ábra – SIM01 USB-RS485 átalakító bekötése



A Hydro-Probe II konfigurálható a Hydro-Com szoftverrel, amely ingyenesen letölthető a [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) weboldalról a Hydro-Com használati útmutatóval (HD0273) együtt.

## 1 Az érzékelő konfigurálása

A Hydro-Probe II több belső paraméterrel rendelkezik az analóg kimenet, átlagolás, digitális bemenetek/kimenet és szűrés konfigurálására. Ezek a paraméterek módosíthatók, hogy az érzékelő optimálisan tudjon működni az adott alkalmazásra. A Hydro-Com szoftver használatával lehetőség van a beállítások megtekintésére és módosítására. A beállításokkal kapcsolatban részletesebb információk találhatók a Hydro-Com használati útmutatóban (HD0273). A Hydro-Probe II alapértelmezett paramétereit az "A" melléklet tartalmazza.

### 1.1 Analóg kimenet beállítása

A Hydro-Probe II egy analóg kimenettel rendelkezik, amely konfigurálható az érzékelő által generált különböző adatok (pl. neveltség vagy hőmérséklet) reprezentálására.

Az áramhurok-kimenet működési tartománya konfigurálható a csatlakoztatott berendezéshez történő illesztéshez (pl. PLC vezérlés esetén 4 – 20 mA vagy 0 – 10 V DC stb.).

#### 1.1.1 Kimenet típusa

Az 'Output type' paraméterrel határozható meg az analóg kimenet típusa. Az alábbi három opció közül választhatunk:

- 0 – 20 mA: Ez a gyári alapértelmezett beállítás. 500 ohmos nagy pontosságú ellenállás bekötésével a feszültség átkonvertálható 0 – 10 V DC-re.
- 4 – 20 mA.
- Kompatibilitás: Ez a konfiguráció **csak** akkor használható, ha az érzékelőt szeretnének csatlakoztatni a Hydro-View egységre. 500 ohmos nagy pontosságú ellenállás bekötésére van szükség a feszültség konvertálásához.

#### 1.1.2 1-es kimeneti változó

Az 'Output variable 1' paraméterrel rendelhető hozzá az érzékelő által mért adatok a kimenetekhez (4 opció áll rendelkezésre).

**MEGJEGYZÉS:** *Ezt a paramétert a rendszer nem használja, ha a kimenet a 'kompatibilitás' típusra van beállítva.*

##### 1.1.2.1 Szűrt skálázatlan

A 'Filtered Unscaled' paraméter felel meg a nedvességgel arányos mért értékek a 0 – 100 leolvasási tartományban. A 0 skálázatlan érték felel meg a levegőben végzett leolvasásnak, míg a 100 érték reprezentálja a vízben történt mérést.

##### 1.1.2.2 Átlagolt skálázatlan

A 'Filtered Unscaled' változó szolgál az adagátlagolásra az átlagolási paraméterek használatával. Az átlagolt érték leolvasásához a digitális bemenetet az 'Average/Hold' (átlagolás/tartás) opcióra kell konfigurálni. A digitális bemenet magas jelszintje esetén a rendszer elvégzi a szűrt skálázatlan mérési értékek átlagolását. A digitális bemenet alacsony jelszintje esetén az átlagolt értéket a rendszer állandó értéken tartja.

### 1.1.2.3 Szűrt nedvesség%

A 'Filtered Moisture%' paraméter használható, ha a nedvességtartalmat szeretnénk a kimenetre küldeni. A skálázás az A, B, C együtthatókkal és az SSD értékkel, továbbá a 'Filtered Unscaled' (szűrt skálázatlan = F.U/S) mérési értékkel történik az alábbi módon:

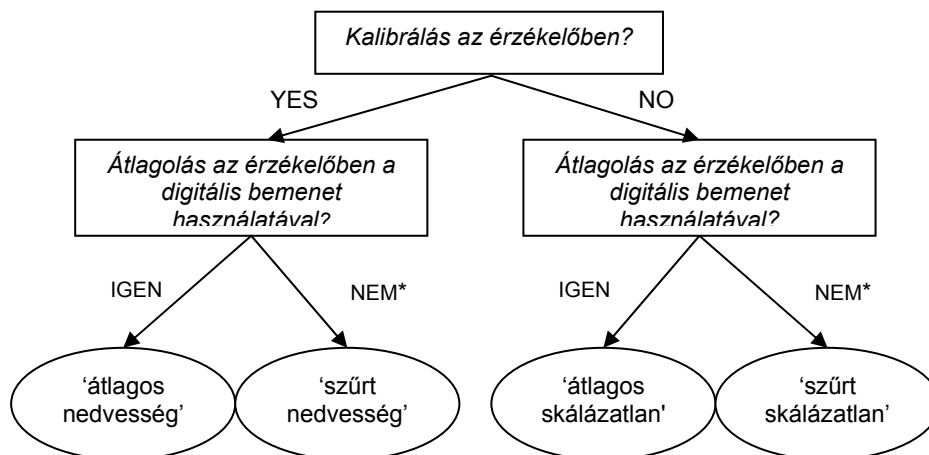
$$\text{Szűrt nedvesség\%} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - \text{SSD}$$

Ezek a tényezők csak az anyagkalibrálásból származnak, ezért a nedvességtartalom mérésének pontossága a kalibrálás megfelelőségétől függ.

Az SSD (telített felület szárítása) tényező a használt anyag vízelnyelési értéke, és a megjelenített százalékos nedvességértéket csak felületi (szabad) nedvesség alakjában fejezi ki. Részletesebb leírást lásd az 5. fejezetben.

### 1.1.2.4. Átlagolt nedvesség%

A 'Filtered Moisture%' változó szolgál az adagátlagolásra az átlagolási paraméterek használatával. Az átlagolt érték leolvasásához a digitális bemenetet az 'Average/Hold' (átlagolás/tartás) opcióra kell konfigurálni. A digitális bemenet magas jelszintje esetén a rendszer elvégzi a 'szűrt nedvesség%' mérési értékek átlagolását. A digitális bemenet alacsony jelszintje esetén az átlagolt értéket a rendszer állandó értéken tartja.



\* Ilyen esetben az vezérlő rendszert ajánlott használni.

23. ábra – Irányelvek a kimeneti változó beállításához

### 1.1.3 Alacsony% és magas%

A 'low%' és 'high%' paraméterekkel állítható be a nedvességtartalom tartománya, ha a kimeneti változó beállítása a 'szűrt nedvesség%' vagy 'átlagolt nedvesség%'. Ezeket az értékeket össze kell hangolni a betongyári vezérlésnél a mA-nedvesség átszámításhoz.

**MEGJEGYZÉS:** Ezt a paramétert a rendszer nem használja, ha a kimenet a 'kompatibilitás' módra van beállítva.

Alapértelmezett beállítás: 0% és 20%, ahol:

- 0 - 20 mA a 0 mA 0%-nak, míg a 20 mA 20%-nak felel meg
- 4 - 20 mA a 4 mA 0%-nak, míg a 20 mA 20%-nak felel meg

### 1.1.4 Digitális bemenetek/kimenet

A Hydro-Probe II két digitális bemenettel/kimenettel rendelkezik; ezek közül az első csak bemenetként, míg a második bemenetként vagy kimenetként is konfigurálható.

Az első digitális bemenet beállítása az alábbi lehet:

Unused:	A bemenet státuszát a rendszer figyelmen kívül hagyja.
Average/Hold	Az 'átlagolás/tartás' beállítás használható az adagátlagolás indítási és leállítási időközének vezérlésére. A bemeneti jel aktiválása esetén a rendszer elkezd a 'szűrt' értékek (skálázatlan és nedvesség) átlagolását (az 'átlagolás/tartáskésleltetés' paraméterrel beállított késleltetési időszak után). A bemenet inaktiválásakor az átlagolás leáll, és az átlagolt értéket a rendszer állandó értéken tartja, hogy leolvasható legyen a PLC betongyári vezérlő által. A bemeneti jel ismételt aktiválásakor az átlagolt értéket a rendszer nullázza, majd ismét elkezdődik az átlagolás.
Moisture/Temperature:	A felhasználó az analóg kimenetet a skálázatlan érték vagy a nedvességtartalom (amelyik be van állítva) és a hőmérséklet között kapcsolhatja át. Ez a beállítás akkor használható, ha a hőmérséklet értékére van szükség, viszont csak egy analóg kimenetet áll rendelkezésre. A bemenet inaktiválásakor az analóg kimenetről a megfelelő nedvességváltozó (skálázatlan érték vagy nedvességtartalom) olvasható le. A bemenet aktiválásakor az analóg kimenetről az anyaghőmérséklet (Celsius-fokban) olvasható le.  Az analóg kimeneten a hőmérséklet skálázása rögzített – a zéró skála (0 vagy 4 mA) 0°C-nak, míg a teljes skála (20 mA) 100°C-nak felel meg.

A második digitális bemenet beállítása az alábbi lehet:

Moisture/Temperature:	Lásd fenn.
Bin Empty (kimenet):	Ez a kimenet jelzi, ha az adalékanyag-tároló üres. A kimenet akkor aktiválódik, ha a jelek (nedvesség% VAGY skálázatlan érték) az átlagolási paraméterek alsó küszöbértéke alá csökkennek.
Data invalid (kimenet):	Ez a kimenet jelzi, ha az érzékelőegység által leolvasott érték (nedvesség% és/vagy skálázatlan érték) az 'alsó küszöbérték' és 'felső küszöbérték' átlagolási paraméterekkel meghatározott érvényes tartományon kívül van.
Probe OK (kimenet):	Ez a kimenet akkor aktiválódik, ha a mérési eredmények nem megbízhatóak elektromos interferencia miatt. Például mobiltelefonok, tápkábelek, hegesztő berendezések stb. közelsége miatt.

## 1.2 Szűrési paraméterek

A gyakorlatban a nyers mérési eredmények (másodpercenként 25 mérés) jelentős 'zajt' tartalmaznak az anyagáramlás közben előforduló szabálytalan jelek miatt. Ezért a jeleket bizonyos mértékben szűrni kell, hogy használhatóak legyenek a nedvességtartalom vezérlésére. A szűrés alapértelmezett beállításai a legtöbb alkalmazáshoz megfelelőek, azonban szükség esetén lehetőség van egyedi beállítások megadására is.

A nyers skálázatlan értékek szűréséhez az alábbi paraméterek használhatók:

### 1.2.1 Jelváltozási sebesség szűrők

Ezekkel a szűrőkkel határértékek állíthatók be, ha a nyers jelben túl nagy pozitív vagy negatív irányú változások következnek be. A határértékek külön-külön is beállíthatók a pozitív és negatív változásokra. A 'slew rate +' és 'slew rate -' szűrőkre az alábbi opciók állíthatók be: None (nincs), Light (kicsi), Medium (közepes) és Heavy (nagy). Minél

nagyobb beállítást választunk ki, a jelcsillapítás annál nagyobb, és annál inkább csökken a válaszadási sebesség.

### 1.2.2 Szűrés ideje

Ez a paraméter végzi a jelváltozási sebességgel korlátozott jelek simítását. A 0, 1, 2.5, 5, 7.5 és 10 másodperc standard időtartamok választhatók ki, és speciális alkalmazások esetén akár 100 másodperc is beállítható. A hosszabb szűrési idő lelassítja a jelválaszt.

## 1.3 Átlagolási paraméterek

Ezekkel a paraméterekkel határozható meg az adatok feldolgozási módja az adagátlagoláshoz a digitális bemenet vagy távoli átlagolás esetén.

### 1.3.1 Átlagolás/tartáskésleltetés

Ha az érzékelőegységet az adalékanyagok nedvességtartalmának mérésére használják a bunkerből vagy silóból történő ürítés alatt, akkor gyakran késleltetés fordul elő az adagolás megkezdésére kibocsátott vezérlőjel és az anyag érzékelőn történő átáramlásának beindulása között. A késleltetési idő alatt mért nedvességértékeket ki kell zárni az adag átlagértékének számításából, mivel ezek valószínűleg nem reprezentatív és statikus mérési eredmények. Az 'Average/Hold' paraméterre beállított késleltetési idő határozza meg ennek a kezdeti kizárási időszaknak a hosszát. Az alkalmazások többségére megfelel a 0,5 másodperces beállítás, viszont szükség lehet az időtartam növelésére.

Az alábbi opciók közül választhatunk: 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 és 5.0 másodperc.

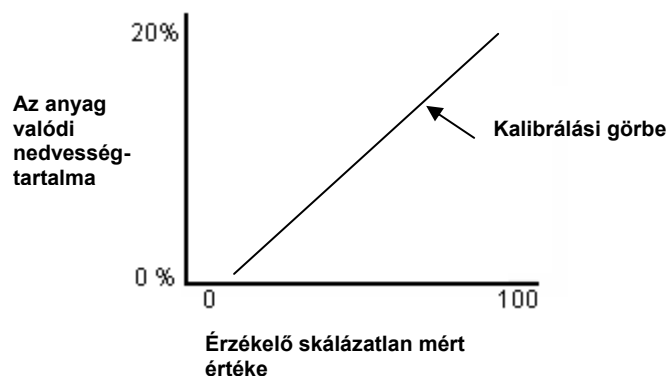
### 1.3.2 Felső és alsó küszöbérték

Ez a paraméter mind a nedvesség%, mind a skálatlan értékekre vonatkozik. Ezekkel a paraméterekkel határozható meg az értékelhető adatok tartománya az átlagos érték kiszámításakor. Ha az érzékelőegység által mért érték a megadott küszöbértékeken kívül van, akkor a szóban forgó mérés nem kerül be az átlagolásba, és ezzel együtt az 'adat érvényes' címke átvált az 'adat érvénytelen' címkére. Ha a mért adat az alsó küszöbérték alá kerül, akkor a 'tároló üres' állapotot aktiválja a rendszer azokra az érzékelőegységekre, amelyek digitális kimenete konfigurálható az üres állapot jelzésére.

## 1 Anyagkalibrálás általános jellemzői

Minden egyes anyag egyedi elektromos jellemzővel rendelkezik. A Hydronix érzékelőegység a kimenetre nyers, skálázatlan értékeket küld a 0 - 100 tartományban. Mindegyik érzékelőegység úgy van beállítva, hogy a nulla (0) érték a levegőmérésre, míg a 100 a vízmérésre vonatkozik. Például a *finom* homokot mérő érzékelőegység skálázatlan mért értéke 10% nedvességtartalom esetén különbözik a szintén 10% nedvességtartalmú *durva* homok mérési eredményétől (az érzékelő ugyanaz). A lehető legjobb pontosság érdekében ezért az érzékelőegységeket kalibrálni kell a különböző anyagokra. *A kalibrálás megfelelteti a skálázatlan mérési eredményeket a valódi nedvességértékeknek (minták kiszáritásával határozható meg).*

A homok nedvességtartalma jellemzően a 0,5%-tól (elnyelt nedvességtartalom vagy SSD érték, mely adatokat az anyag szállítói adják meg) körülbelül 20%-ig (telített) terjedő tartományban van. A többi anyag esetén ennél nagyobb tartomány is előfordulhat. Ebben a nedvességtartományban a Hydronix egység mérési eredményei lineáris görbét adnak az anyagok többségénél. Tehát a kalibráláskor ezt a lineáris görbét kell meghatározni.



A kalibrálási görbe egyenlete a meredekség (B) és az eltolás (C) ismeretében írható fel. Ezeket az értékeket nevezzük kalibrálási együtthatóknak, amelyek szükség esetén tárolhatók az érzékelőegységen belül. A fenti együtthatók ismeretében az alábbi módon végezhető el a konvertálás nedvesség%-ra:

$$\text{Nedvesség\%} = \mathbf{B} \times (\text{skálázatlan mérési érték}) + \mathbf{C} - \text{SSD}$$

Ritkán előfordulhat, hogy az anyag mérésekor nem lineáris jelleggörbét mérnek. Ilyen esetben egy másodfokú tag használható a kalibrációs egyenletben (lásd alább):

$$\text{Nedvesség\%} = \mathbf{A} \times (\text{skálázatlan mérési érték})^2 + \mathbf{B} (\text{skálázatlan mérési érték}) + \mathbf{C} - \text{SSD}$$

A másodfokú tag együtthatóját (A) csak bonyolult alkalmazásoknál szükséges használni, mivel az anyagok többségére a kalibrációs görbe lineáris, tehát az 'A' értéke nullára van beállítva.

## 2 SSD együttható és SSD nedvességtartalom

A gyakorlatban csak mesterséges száritással lehet megállapítani a kalibrálási tényezőt (teljes nedvességtartalom). Ha felületi nedvességtartalomra (szabad nedvesség) van szükség, akkor az SSD együtthatót (vízelnyelési érték) kell használni.

$$\text{Elnyelt víz} + \text{Szabad nedvesség} = \text{Teljes nedvességtartalom}$$

A Hydronix eljárásokban és berendezésekben használt SSD tényező a telített felületszárítás eltolási értéke, amely az anyag víznyelési értékének felel meg. Ezt a tényezőt az adalékanyag vagy anyag szállítója adja meg.

A nedvességtartalom a minta kemencében vagy forró tűzhelyen végzett teljes kiszáritásával számítható ki. Az eljárással meghatározott teljes nedvességtartalom (mesterséges szárítás) a teljes vízmennyiségnek felel meg, azaz tartalmazza az adalékanyag szemcséi által elnyelt vizet és a felület víztartalmát.

A felületi nedvességtartalom **csak** az adalékanyag felületén található nedvességre vonatkozik (szabad víztartalom). A beton előállításakor csak ez a felületi víztartalom lép kapcsolatba a cementtel, a betonkeverékek megtervezésekor ezért hivatkoznak általában erre az értékre.

$$\begin{array}{l} \text{Nedvesség\%} \\ \text{mesterséges} \\ \text{szárítással (teljes)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{víznyelési érték \%} \\ \text{(SSD érték az érzékelőben)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{felületi nedvesség\%} \\ \text{(szabad nedvesség)} \end{array}$$

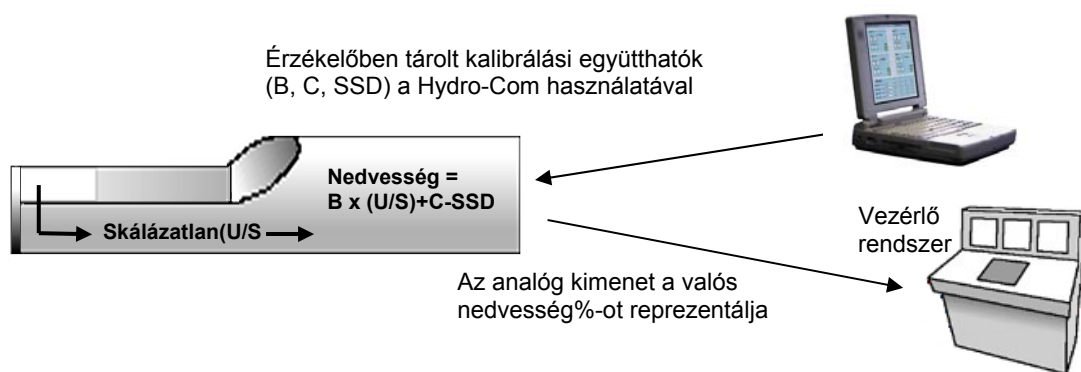
### 3 Kalibrálási adatok tárolása

Kétféle módszer áll rendelkezésre a kalibrálási adatok tárolására. Az adatok tárolhatók a vezérlő rendszerben vagy a Hydro-Probe II egységben. Lásd az alábbi leírást a két módszerről.

Az érzékelőegységen belüli kalibráláshoz frissíteni kell az együtthatók értékeit a digitális RS485 interfész használatával. A nedvességértéket ekkor az érzékelőegység szolgáltatja. Az RS485 interfésszel történő kommunikáláshoz a Hydronix több PC-n futtatható segédprogramot szolgáltat, melyek közül a leginkább figyelemre méltó a Hydro-Com, amely külön erre a célra kialakított anyagkalibrálási oldallal rendelkezik.

Az érzékelőegységen kívül végzett kalibráláshoz a vezérlő rendszernek saját kalibráló funkcióval kell rendelkeznie, és a nedvesség konvertálása az érzékelő kimenetére küldött lineáris skálázatlan mérési értékek felhasználásával történik. A kimeneti változók beállítását lásd a 23. ábrán.

#### 3.1 Kalibrálás a Hydro-Probe II egységben belül



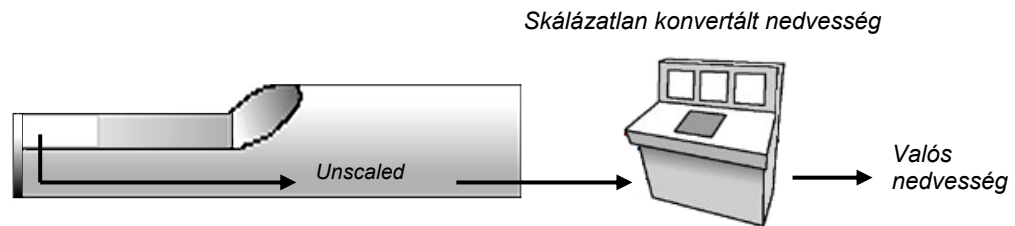
24. ábra - Kalibrálás a Hydro-Probe II egységben belül

A Hydro-Probe II egységben belüli kalibrálás az alábbi előnyökkel rendelkezik:

- Fejlett, szabadon használható szoftver, amely javítja a kalibrálás pontosságát és tartalmazza a diagnosztikai eljárást.
- A vezérlő rendszert nem kell módosítani az érzékelőegység kalibrálásához.
- A Hydronix használni tudja a különböző anyagok ismert kalibrációs adatait.
- A kalibrálási értékek átküldhetők az érzékelőegységek között.



### 3.2 Kalibrálás a vezérlő rendszeren belül



25. ábra - Kalibrálás a vezérlő rendszeren belül

A vezérlő rendszeren belüli kalibrálás az alábbi előnyökkel rendelkezik:

- Közvetlen kalibrálás további számítógép vagy RS485 adapter használata nélkül.
- Nem kell megtanulni másik szoftver használatát.
- Ha az érzékelőegységet ki kell cserélni, akkor a csereként beszerelt Hydronix csatlakoztatható a rendszerre és azonnal érvényes eredményeket kapunk az érzékelő PC-re csatlakoztatása nélkül (az anyagkalibrálási értékek frissítéséhez).
- A kalibrálási értékek egyszerűen átkapcsolhatók az érzékelőegységek között.

## 4 Kalibrálási eljárás

A kalibrálási görbe meghatározásához minimum két pontra van szükség. Mindegyik pont az anyag érzékelő feletti áramoltatásával, majd az érzékelő skálázatlan mérési eredményeinek leolvasásával származtatható. Ezzel egyidőben mintát kell venni az anyagból, és meg kell állapítani mesterséges szárítással a valóságos nedvességtartalmat. A 'nedvességtartalom' és 'skálázatlan' értékek ismeretében előállítható a grafikon. Minimum két pont használatával megrajzolható a kalibrációs görbe.

Az alábbi eljárás végrehajtása ajánlott a Hydro-Probe II egység anyaghoz történő kalibrálásakor. Ehhez az eljáráshoz a Hydro-Com segédprogramot kell használni, és a kalibrálási adatok tárolása az érzékelőegységen belül történik. Az eljárás azonos attól függetlenül, hogy az adatok tárolása az érzékelőegységen belül vagy a vezérlő rendszerben történik.

Ez a tesztelési és mintavételezési módszer megfelel a nemzetközi szabványoknak annak érdekében, hogy a végeredményként kapott nedvességtartalom pontos és reprezentatív legyen. Ezek a szabványok írják elő a mérlegelő rendszerek és mintavételezési módszerek pontosságát az áramló (ömlő) anyagok reprezentatív mintájának előállításához. A mintavétellel kapcsolatban részletesebb információk kaphatók a Hydronix cégtől a support@hydronix.com e-mail címen vagy a vonatkozó szabványból.

### 4.1 Tanácsok és biztonsági útmutató

- A szárítás során viseljen védőszemüveget és védőruházatot a párolgó anyaggal szembeni védelemhez.
- Ne próbálja úgy kalibrálni az érzékelőt, hogy anyagot döngöl a kerámiafelületre. Ha ezt a megoldást alkalmazza, akkor a kapott mérési eredmények nem reprezentálják a valóságos alkalmazásokat.
- Az érzékelő skálázatlan mérési eredményeinek rögzítésekor mindig az érzékelő közeléből vegyen mintát.
- Soha ne feltételezze, hogy ugyanazon tároló/siló két külön elzárójából kiömlő anyag azonos nedvességtartalmú, és ne próbáljon az átlagos érték meghatározásához mindkét elzáróból mintát venni – ilyenkor mindig két érzékelőegységet használjon.

- Ha lehetőség van rá, akkor az érzékelő által mért eredmények átlagolását vagy az érzékelőben végezze a digitális bemenet használatával vagy a vezérlő rendszer alkalmazásával.
- Gondoskodjon arról, hogy az érzékelőegység "találkozzon" egy reprezentatív anyagmintával.
- Ne feledkezzen meg a reprezentatív mintavételről a nedvességtartalom teszteléséhez.

## 4.2 Eszközök

- *Mérlegek* – mérés 2 kg tömegig 0,1 g pontossággal
- *Hőforrás* – minták szárítására, pl. elektromos főzőlap vagy kemence.
- *Tartály* – újrázárható fedéllel a minták tárolásához
- *Nejlonzacskók* – minták tárolására a szárítás előtt
- *Merítőkanál* – a minták összegyűjtéséhez
- *Biztonsági eszközök* – többek között szemüveg, hőálló kesztyű és védőruha.

**MEGJEGYZÉSEK: A Hydro-Com szoftver használatának részletes leírását lásd a Hydro-Com használati útmutatóban (HD0273). Regisztrálja az összes kalibrálási adatot (az ehhez szükséges adatlapot lásd a "B" mellékletben).**

**A kalibrálás alapelvei nem függenek attól, hogy a kalibráláshoz használja-e Hydro-Com szoftvert vagy sem.**

### 4.2.1 Eljárás

1. Nyissa meg a Hydro-Com szoftver kalibrációs oldalát.
2. Hozzon létre egy új kalibrálást.
3. Válassza ki az érzékelőket tartalmazó legördülő listából a megfelelő érzékelőegységet,
4. A betöltés alatt ellenőrizze az érzékelő által küldött 'Average' érték mellett látható 'Average/Hold' státuszt. Optimális telepítés esetén a digitális bemenet a bunker-/silóelzáró kapcsolójába van bekötve. A bunker/siló kinyitásokor a státusznak át kell váltani az 'Average'-re, a záráskor pedig a 'Hold'-ra.
5. A következő adagolás alatt vegyen mintát. A merítőkanál használatával vegyen minimum 10 mintát az anyagáramból, hogy össze tudjon gyűjteni minimum 5kg<sup>1</sup> tömegű ömlesztett mintát a tartályban. Az anyagot az érzékelő közeléből KELL összegyűjteni, hogy az érzékelő által mért értékek az érzékelőn átömlő anyagot jellemezzék.
6. Menjen vissza a számítógéphez és regisztrálja az 'Average Unscaled' kimenetre küldött mérési eredményt (a kimenetnek ekkor a 'Hold' státuszban kell lennie).
7. Keverje össze a mintákat, és vegyen ki egy almintát, amely 10 kisebb mintából áll és együttes tömege kb. 1 kg. Szárítsa ki alaposan, majd számítsa ki a nedvességtartalmat a nedvességszámítóval. Ügyeljen arra, hogy ne veszítse el egyik mintát sem a szárítási eljárás alatt. Az anyag teljes kiszárításának tesztelése: keverje meg a nedvesség elosztásához, majd ismét végezze el a felhevítést.
8. Ismétlje meg a 7. lépést egy másik 1 kg tömegű reprezentatív almintára. Ha a nedvességtartalom több, mint 0.3%-kal különbözik, akkor az egyik mintánál nem történt meg a teljes kiszárítás, ezért a tesztet ismét el kell végezni.
9. Regisztrálja a két minta átlagos nedvességtartalmát a kalibrációs táblázatban. A 'Moisture' és 'Unscaled' értékek egy kalibrációs pontot tesznek ki. Pipálja ki ezt a pontot az értékek kalibrálásba történő felvételéhez.
10. Ismétlje meg az 5-9. lépéseket a kalibrációs pontokra. Válasszon ki egy másik napszakot vagy az év másik időszakát a mintavételhez, hogy a nedvességtartalom széles tartományán tudjon mérni.  
A megfelelő kalibráláshoz a kalibrálási pontoknak az anyag teljes üzemi nedvességtartományát le kell fedni, és az összes pontnak egyenes vonalon vagy annak közelében kell lennie. Ha bármelyik kalibrációs pontnál az gyanú merül fel,

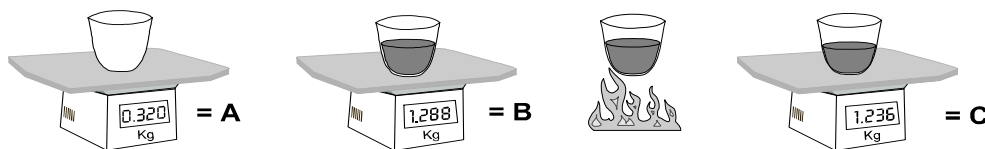
hogy a mérés hibás volt, akkor azt ki kell zárni a kalibrálásból a megfelelő jelölőnégyzet kijelölésének megszüntetésével. Általánosságban elmondható, hogy minimum 3%-os szórás adja a legjobb eredményt.

A kalibrálás befejezésekor végezze el az új kalibrálási tényezők frissítését a megfelelő érzékelőegységnél a 'Write' gomb megnyomásával. Az érzékelőket tartalmazó ablakban látható B, C és SSD értékek ekkor meg fognak egyezni a kalibrációs ablakban szereplő megfelelő értékekkel. Az érzékelő által elküldött nedvesség% értéknek ekkor az anyag tényleges nedvességtartalmát kell reprezentálnia. Ennek igazolása további mintavétellel, továbbá a laboratóriumban és az érzékelő által mért nedvességtartalom összehasonlításával végezhető el.

**1. megjegyzés:** az adalékanyagokra vonatkozó szabványok ajánlása szerint a reprezentatív mintavételhez minimum 20 kg ömlesztett minta szükséges (0-4 mm anyag).

**2. megjegyzés:** az adalékanyagokra vonatkozó szabványok ajánlása szerint a reprezentatív mintavételhez a nedvességtartalom különbsége maximum 0,1% lehet.

### 4.3 Nedvességtartalom számítása



$$\text{Nedvességtartalom} = \frac{(B - C)}{(C - A)} \times 100\%$$

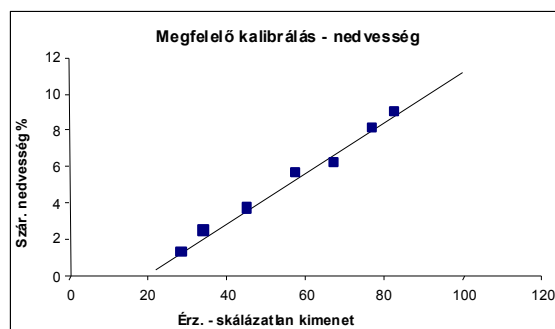
Példa

$$\text{Nedvességtartalom} = \frac{1288.7\text{g} - 1236.3\text{g}}{1236.2\text{g} - 320.3\text{g}} \times 100\% = 5.7\%$$

*(Megjegyzés: a fenti példában a nedvességtartalom számítása a száraz tömeg alapján történt.)*

## 5 Megfelelő/hibás kalibrálás

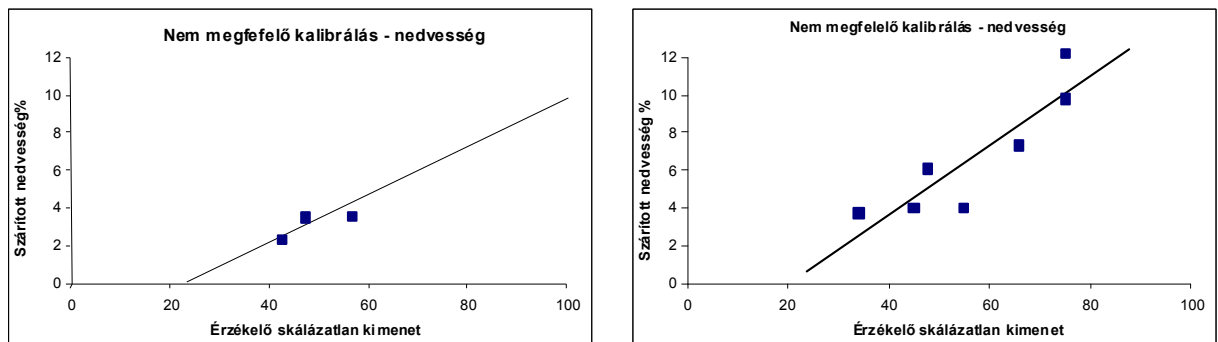
A megfelelő kalibrálás minták mérésével és az anyag teljes üzemelési nedvességtartományából vett mérések kiértékelésével történik. A gyakorlatban megvalósítható legtöbb pont mérését kell elvégezni, mivel több pont nagyobb pontosságot garantál. Az alábbi grafikon egy megfelelő kalibrálást ábrázol jelentős linearitással.



26. ábra - Példa a tökéletes anyagkalibrálásra

### 5.1.1 A pontatlan kalibrálás az alábbi esetekben valószínű:

- Túl kicsi anyagmintát használnak a nedvességtartalom mérésére.
- Kevés számú kalibrációs pontot használnak (főleg 1 vagy 2 pont esetén).
- A tesztelt minta nem reprezentálja az ömlesztett mintát.
- A mintákat közel azonos nedvességtartományból veszik (lásd a következő ábra bal oldalán látható görbét). Megfelelő tartományt kell kiválasztani.
- Nagy szórás van a mért értékek között (lásd a következő ábra jobb oldalán látható görbét). Ez általában abból adódik, hogy nem megbízható vagy nem következetes módon vesznek mintákat a mesterséges szárításhoz, vagy az érzékelőegység pozícionálása nem megfelelő az anyagáramhoz képest.
- Ha nem használják az átlagoló eszközt a teljes adag reprezentatív nedvességméréséhez.



27. ábra - Példák a rosszul megválasztott anyag-kalibrálási pontokra

## 6 Gyorskalibrálás

Egyes anyagok esetén lehetőség van a kalibrálási görbe meredekségének becslésére ('B' együttható/érték). Ha a kalibráláshoz egy megközelítő 'B' értéket használunk, akkor már csak egy kalibrálási tényezőt kell megtalálni, mégpedig a 'C' eltolási értéket. Ezzel a megoldással egy gyors vagy egyponthoz kalibrálás hajtható végre. Ez a megoldás akkor hasznos, ha nehézségbe ütközik a nedvességértékek széles tartományban végzett mérése.

A homok és az adalékanyagok esetén a kalibrálási görbe meredeksége nagymértékben függ az anyag típusától és a szemcsemérettől (a megközelítő gradienseket lásd a 2. táblázatban).

A széles nedvességtartományon végzett pontos kalibráláshoz teljes kalibrálást kell végrehajtani az anyag teljes üzemi nedvességtartományán. A részleteket lásd a 33. oldalon.

Adalékanyag mérete (mm)	"B" együttható (meredekség)
0-2	0.1515
0-4	0.2186
0-8	0.2857

2. táblázat - Megközelítő együtthatók adalékanyagokra

Az egyponthoz kalibráláshoz használt eljárás függ az érzékelőegység konfigurálásának módjától.

Ha az érzékelő skálázatlan értékek (szűrt skálázatlan vagy átlagolt skálázatlan) továbbítására van konfigurálva, melyek nedvességértékké történő konvertálása a vezérlő rendszerben történik

(lásd a 3. oldalon a "Kalibrálás a vezérlő rendszeren belül" részt), akkor a kalibrálási művelet sor megegyezik a vezérlő rendszer gyártója által szolgáltatott eljárással.

Ha az érzékelő a nedvességtartalommal egyenesen arányos jelek (szűrt nedvesség% vagy átlagos nedvesség%) továbbítására van konfigurálva (lásd a 3. oldalon a "Kalibrálás a Hydro-Probe II' egységen belül" részt), akkor a Hydro-Com és Hydro-Cal szoftver automatikusan elvégzi az egyponos számítást.

A két rendszer részletesebb leírását lásd alább.

## 6.1 A: Gyorskalibrálás a vezérlő rendszerben végzett külső nedvességszámításhoz

Ha az érzékelőt úgy konfigurálják, hogy skálázatlan mérési eredményeket küldjön a kimenetre, majd ezeket az értékeket a vezérlő rendszer (azaz a kalibrálási paramétereket a vezérlő rendszer tárolja) konvertálja át nedvességértékké, akkor konvertálás többféle módon végezhető el az alkalmazott vezérlő rendszertől függően.

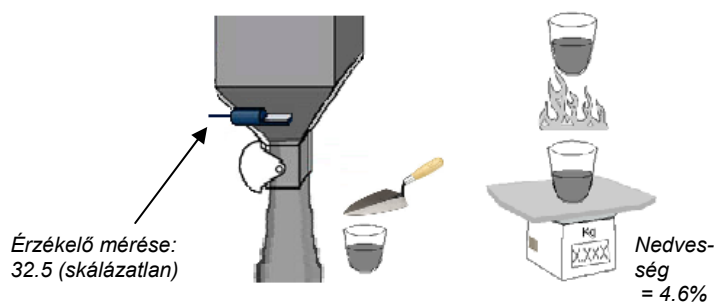
*Példa:* előfordulhat, hogy a PLC konvertálás az 'analóg kártya' nyers számlálóimpulzusát használja, amely viszont nem felel meg az érzékelő által használt 0-100 skálázatlan tartománynak.

Ilyen esetben kapcsolatba kell lépni a vezérlő rendszer gyártójával, hogy segítséget adjon egy hasonló gyorskalibrálási eljáráshoz. A Hydronix alkalmazói szoftvert fejlesztett ki a kalibrálási értékek tökéletesítése érdekében. Részletesebb információkért lépjen kapcsolatba a Hydronix céggel.

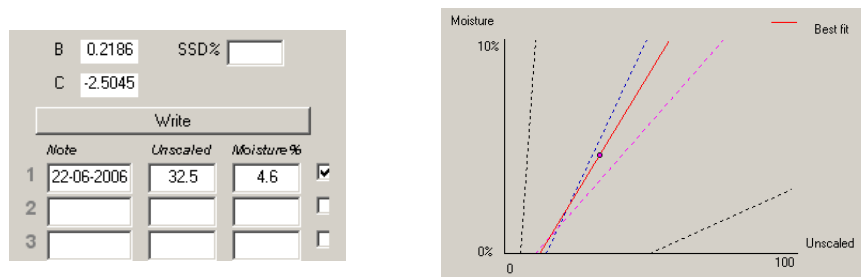
## 6.2 B: Gyorskalibrálás Hydro-Com vagy Hydro-Cal használatával

A Hydro-Com vagy Hydro-Cal szoftverrel automatizálható az egyponos kalibrálás, ha az érzékelőt úgy konfigurálják, hogy belsőleg tárolja az anyagnedvesség kalibrálását.

1. A 32. oldalon ismertetett 1-9. lépések végrehajtásával vegyen mintát az anyagból, majd szárítsa ki és jegyezze fel az alábbi értékeket.



2. Írja be az értékeket a Hydro-Com kalibrálás oldalán, majd aktiválja a kalibrálási szabályokat a jelölőnégyzet kijelölésével.



3. Ekkor a szoftver megrajzol egy kalibrációs egyenest ettől az egyszerűes ponttól indítva. A Hydro-Com a 0,2186 meredekséget rendel hozzá az egyeneshez, amely a finom

és standard homokok átlagos meredeksége. A kalibrálási együtthatók az alábbiak lesznek:  $B = 0.2186$ ,  $C = -2.5045$

Az értékek érzékelőbe történő beírásával a kimeneten az anyagnedvesség értéke jelenik meg.

- K:** *A Hydro-Com nem ismer fel érzékelőegységet a keresés gomb megnyomásakor.*
- V:** Ha több érzékelő van bekötve az RS485 hálózatba, akkor gondoskodjon arról, hogy mindegyik érzékelőhöz másik cím legyen hozzárendelve. Gondoskodjon arról, hogy a 15-30 V DC tápforrásról meghajtott érzékelő megfelelően legyen bekötve, és az RS485 vezetékek megfelelő RS232-485 vagy USB-RS485 átalakító használatával legyenek csatlakoztatva a PC-re. Ellenőrizze, hogy a Hydro-Com szoftverben a megfelelő COM port van-e kiválasztva.
- K:** *Milyen gyakran kell kalibrálni az érzékelőegységet?*
- V:** Újrakalibrálásra csak akkor van szükség, ha az anyag minőségi osztályában jelentős változás következik be, vagy új beszerzési forrástól vásárolják az anyagot. Azonban javasolt a rendszeres helyszíni mintavétel (lásd az 5. fejezetet) a kalibrálás érvényességének és pontosságának ellenőrzésére. Jegyezze fel ezeket az adatokat (lásd a "B" mellékletet), és hasonlítsa össze az érzékelő által mért eredményekkel. Ha a mért pontok a kalibrációs egyenesen vagy annak közelében vannak, akkor a kalibrálás még megfelelő. Különbség esetén el kell végezni ismét a kalibrálást. Előfordulnak olyan alkalmazások, ahol a felhasználónak nem kell újrakalibrálást végeznie 5 éven belül.
- K:** *Ha ki kell cserélni az érzékelőegységet a tárolóban, akkor el kell végezni az új érzékelő kalibrálását is?*
- V:** Normál esetben erre nincs szükség, amennyiben az érzékelőegységet pontosan az előző érzékelővel azonos pozícióban szerelik fel. Írja be az új érzékelőegységbe az anyag kalibrációs adatait, és ekkor a leolvasott nedvességértékek azonosak lesznek. Azonban ajánlott ellenőrizni a kalibrálást az 5. fejezetben ismertetett mintavétellel, majd elvégezni a kalibrálási pont ellenőrzését. Ha a mért pontok a kalibrációs egyenesen vagy annak közelében vannak, akkor a kalibrálás még megfelelő.
- K:** *Mit tegyek, ha a kalibrálás napján kisebb változás jellemzi az anyag nedvességtartalmát?*
- V:** Ha különböző minták kiszáritását végzi és a nedvességtartalomban kisebb eltérés van (1-2%), akkor jelöljön ki egy jó kalibrációs pontot a skálázatlan leolvasások átlagolásával, majd végezze el a mesterséges kiszáritást. A Hydro-Com szoftverrel érvényes kalibrálás hozható létre a további pontok méréséig. Ha a nedvességtartalom legalább 2%-kal változik, akkor vegyen ismét mintát, majd növelje a kalibrálás pontosságát több pont hozzáadásával. Lásd az adalékanyagok javasolt kalibrálási adatait a 34. oldalon.
- K:** *Ha másik homoktípust szeretnék használni, akkor el kell végezni a kalibrálást?*
- V:** A homoktípustól függően előfordulhat, hogy szükség van, de az is, hogy nincs szükség a kalibrálásra, mivel többféle típusnak azonosak lehetnek a kalibrálási jellemzői. A kalibrálási szabályok két standard homokkalibrálási készletet tartalmaznak: finomszemcsés és normál minőségű homok. Azonban ajánlott ellenőrizni a kalibrálást az 5. fejezetben ismertetett mintavétellel, majd elvégezni a kalibrálási pont ellenőrzését. Ha a mért pontok a kalibrációs egyenesen vagy annak közelében vannak, akkor a kalibrálás még megfelelő.
- K:** *Milyen kimeneti változót kell elküldeni az érzékelőegységre?*
- V:** Ez attól függ, hogy a kalibrálás tárolása az érzékelőben vagy a betongyári vezérlőben történik-e, illetve attól is, hogy a digitális bemenetet használják-e az adagátlagolásra. Lásd a 23. ábrát ("Írányelvek a kimeneti változó beállításához").

- K:** Szórás tapasztalható a kalibrálási pontok között; ez probléma-e, és kell-e tennem valamit a kalibrálási eredmény javítására?
- V:** Ha a kalibrációs egyenes illesztésekor szórás fordul elő a pontok között, akkor nem megfelelő a mintavételi módszer. Ellenőrizze, hogy az érzékelőegység megfelelően van-e elhelyezve az anyagáramban. Ha az érzékelőegység pozíciója megfelelő, és a mintavétel az 5. fejezetben ismertetett módon történik, akkor ez a jelenség nem fordulhat elő. A kalibráláshoz használja az 'átlagolt skálázatlan' értéket. Az átlagolás időtartama az 'átlagolás/tartás' bemenettel vagy a 'távoli átlagolás' funkcióval állítható be. További részleteket lásd a Hydro-Com használati útmutatóban (HD0273).
- K:** Az érzékelő által mért értékek ugrásszerűen változnak, és nem követik az anyag nedvességének változását. Mi lehet ennek az oka?
- V:** Valószínű, hogy az anyagáramlás során valamennyi anyag összegyülemlt az érzékelőfelületen, és az anyagnedvesség változása ellenére az érzékelő csak a rátapadt anyagot 'látja', ezért a mért értékek egészen addig majdnem állandóak maradnak, amíg ez az anyag le nem esik, és el nem kezd új anyag átömleni az érzékelőfelület felett. Ebben a pillanatban a mérési értékek hirtelen megváltoznak. Ez a jelenség úgy ellenőrizhető, hogy a bunker/siló falának megütögetésekor a lerakódott anyagnak le kell esnie, amit az érzékelő által mért értékek változása jelez. Ezen kívül ellenőrizze az érzékelő beszerelési szögét is. A kerámiafelületet olyan szögben kell beszerelni, hogy az anyag áthaladása folyamatos legyen. A Hydro-Probe II érzékelőegység hátlapján elhelyezett címkén két egyenes vonal látható, az "A" és "B" jelű. Megfelelő beállítás esetén az "A" vagy "B" vonal vízszintes, mivel ez jelzi a kerámiafelület megfelelő szögbe történő beállítását (lásd a 2. fejezetet).
- K:** Az érzékelőegység beszerelési szöge befolyásolja a leolvasást?
- V:** Előfordulhat, hogy az érzékelőegység beszerelési szögének változtatásakor a mért eredmények is változnak. Ez a mérési felületen áthaladó anyag tömörségének vagy sűrűségének változása miatt fordulhat elő. A gyakorlatban a beszerelési szög kisebb mértékű változtatása nincs jelentősebb hatással a mérési eredményekre, viszont a beszerelési szög nagyobb változása (>10 fok) befolyásolja a leolvasott értékeket, és ennek következménye az érvénytelen kalibrálás lesz. Ezért az érzékelő leszerelése és visszaszerelése esetén mindenképpen javasolt azonos beszerelési szög alkalmazása.
- K:** Miért továbbít az érzékelőegység kimenete negatív eredményt, amikor a tároló üres?
- V:** Nem szabad meglepedkezni arról, hogy a kalibrálási tényezők az adott anyagra jellemző értékek. Ha a tároló üres, akkor az érzékelőegység valószínűleg a levegőt méri, így az anyagkalibrálás ebben az esetben nem reprezentatív. Ezáltal a nedvesség mért értéke ilyenkor nem értelmezhető.
- A levegőmérés skálázatlan kimeneti értéke kisebb, mint a 0% anyagnedvesség skálázatlan leolvasási eredménye, így az érzékelő negatív nedvességértéket küld a kimenetre.
- K:** Maximum milyen hosszúságú kábelt szabad használni?
- V:** Lásd a 8. fejezetet.



A következő táblázatok a vezérlő használata során előforduló leggyakoribb hibákat ismertetik. Ha ezek alapján, nem tud rájönni, mi okozhatja a vezérlő hibáját, kérje a Hydronix műszaki ügyfélszolgálatának segítségét.

## 1 Érzékelődiagnosztika

### 1.1 Jelenség: Az érzékelő nem küld mérési eredményt a kimenetre

Lehetséges hibaok	Szükséges ellenőrzés	Helyes eredmény	Teendő hiba esetén
Az érzékelő ideiglenesen beragadt.	Kapcsolja ki, majd be az érzékelő tápfeszültségét.	Az érzékelő megfelelően működik.	Ellenőrizze a tápellátást.
Az érzékelő nem kap tápfeszültséget.	Csatlakozódoboz egyenáramú tápellátása.	+15 V DC - +30 V DC	Keresse meg a hibát a tápegységben/vezetékben.
A vezérlő rendszer nem kap semmilyen jelet a kimenetről.	Mérje meg a vezérlő rendszernél az érzékelő kimeneti áramát.	Milliamper leolvasás a normál tartományban (0-20 mA, 4-20 mA). A nedvesség-tartalomtól függ.	Ellenőrizze a csatlakozódobozba visszavezetett kábelt.
A csatlakozódoboz nem kap semmilyen jelet a kimenetről.	Mérje meg a csatlakozódoboz kapcsain az érzékelő kimeneti áramát.	Milliamper leolvasás a normál tartományban (0-20 mA, 4-20 mA). A nedvesség-tartalomtól függ.	Ellenőrizze az érzékelő csatlakozótűit.
Az érzékelő MIL-Spec csatlakozótűi sérültek.	Kösse le az érzékelő kábelét, és ellenőrizze, nem sérültek-e a tűk.	A tűk normál helyzetbe hajlíthatók a megfelelő érintkezéshez.	Ellenőrizze az érzékelő konfigurálását a számítógéphez csatlakoztatva.
Belső hiba vagy hibás konfigurálás.	Csatlakoztassa számítógéphez az érzékelőt az RS485 átalakító segítségével, és használja a Hydro-Com szoftvert.	A digitális RS485 csatlakozó működik.	A digitális RS485 csatlakozó nem működik. Az érzékelőt küldje vissza javításra a Hydronix cégnek.

### 1.2 Érzékelő kimeneti jelleggörbéje

Egyszerű teszteléssel ellenőrizhető az érzékelő kimenetre küldött jele levegőméréssel és kézzel.

	Szűrt skálázatlan kimenet (megközelítő értékek)				
	RS485	4-20 mA	0-20 mA	0-10 V	Kompatibilitási mód
Levegő mérése az érzékelővel	0	4 mA	0 mA	0 V	>10 V

Kéz ráhelyezése az érzékelőre	75-85	15-17 mA	16-18 mA	7,5-8,5 V	3,6-2,8 V
-------------------------------------	-------	----------	----------	-----------	-----------

### 1.3 Jelenség: Nem megfelelő analóg kimenet

Lehetséges hibák	Szükséges ellenőrzés	Helyes eredmény	Teendő hiba esetén
Bekötési probléma	Csatlakozódoboz és PLC vezérlő kábelezése.	Az érzékelőtől a PLC vezérlésig tartó teljes hosszon sodrott érpárú vezetékkel kell használni, megfelelően bekötve.	A bekötést az előírt módon végezze el a műszaki adatokban szereplő kábel használatával.
Hibás az érzékelő analóg kimenete	Kösse le a PLC vezérlőről az analóg kimenetet, majd végezzen mérést ampermérővel.	A leolvasott milliamper érték hasonló legyen a 2. táblázatban megadottal.	Csatlakoztassa az érzékelőt egy PC-re, majd használja a Hydro-Com szoftvert. Ellenőrizze a diagnosztikai oldalon az analóg kimenetet. Adjon rá a mA kimenetre egy ismert értéket, majd ellenőrizze ampermérővel.
A PLC analóg bemeneti kártya meghibásodott	Kösse le a PLC vezérlőről az analóg kimenetet, majd végezze el az analóg kimenet mérését ampermérő használatával.	Milliamper leolvasás a normál tartományban (0-20 mA, 4-20 mA).	Cserélje ki az analóg bemeneti kártyát.

## 1.4 Jelenség: A számítógép nem kommunikál az érzékelővel

Lehetséges hibaok	Szükséges ellenőrzés	Helyes eredmény	Teendő hiba esetén
Az érzékelő nem kap tápfeszültséget.	Csatlakozódoboz egyenáramú tápellátása.	+15 V DC - +30 V DC	Keresse meg a hibát a tápegységben/vezetékben.
Az RS485 nem megfelelően van bekötve az átalakítóba	Átalakító bekötési utasításai, és az "A" és "B" jelek megfelelő irányítottsága.	Az RS485 megfelelő bekötése.	Ellenőrizze a PC COM portjának beállításait.
Nem megfelelő soros COM Port van kiválasztva a Hydro-Com szoftverrel	COM Port menü ellenőrzése a Hydro-Com szoftverrel. Az összes elérhető COM port ki van jelölve a legördülő menüben.	Válassza ki a megfelelő COM portot.	Valószínű, hogy a használt COM port száma nagyobb, mint 10, ezért nem választható ki a Hydro-Com menüben. Adja meg az aktuális porthoz hozzárendelt COM számát a PC eszközközkezelőjének használatával.
Valószínű, hogy a használt COM port száma nagyobb, mint 10, ezért nem választható ki a Hydro-Com menüben	COM port hozzárendelések a PC eszközközkezelő ablakában.	Számozza át az érzékelővel történő kommunikációhoz használt COM portot 1 és 10 közötti szabad portszámra.	Ellenőrizze az érzékelő címeit.
Egynél több érzékelőhöz van kiválasztva ugyanaz a cím	Minden egyes érzékelőnek egyedi címmel kell rendelkeznie.	Másik érzékelő tartozik a szóban forgó címhez. Számozza át az érzékelőt, és ismétlje meg az ellenőrzést a hálózathoz tartozó összes érzékelőre.	Lehetőség esetén keressen alternatív RS485-RS232/USB csatlakozást.

## 1.5 Jelenség: A mért nedvességértékek majdnem állandóak

Lehetséges hibaok	Szükséges ellenőrzés	Helyes eredmény	Teendő hiba esetén
Üres tároló vagy fedetlen érzékelő	Az érzékelőt befedi-e az anyag.	Az anyag minimális mélysége 100 mm.	Töltse fel a tárolót.
Anyagelakadás a tárolóban	Az anyag nem akadt-e el az érzékelő felett.	Az anyagnak egyenletesen kell áramolni az érzékelőfelület felett az elzáró kinyitásokor.	Keresse meg, hogy mi okozza az anyag akadozó áramlását. Ha a probléma továbbra is fennáll, helyezze át az érzékelőt.
Anyagtorlódás az érzékelőfelületen	Anyagtorlódás jelei, pl. szilárd lerakódások a kerámiafelületen.	A kerámiafelületet tisztán kell tartani a megfelelő anyagáramlás biztosításával.	Ellenőrizze, hogy a kerámiafelület 30°-60°-os szöget zár-e be. Ha a probléma továbbra is fennáll, helyezze át az érzékelőt.
Nem megfelelő kalibrálás a vezérlő rendszeren belül	Vezérlő rendszer bemeneti tartománya.	A vezérlő rendszernek fogadnia kell az érzékelő kimeneti tartományát.	Módosítsa a vezérlő rendszert, vagy konfigurálja újra az érzékelőt.
Érzékelő riasztási állapota – 0 mA a 4-20 mA tartományban	Az anyag nedvességtartalma mesterséges szárítással.	A mért értéknek az érzékelő üzemelési tartományán belül kell lennie.	Állítsa be az érzékelő tartományát és/vagy kalibrálását.
Interferencia a mobiltelefonokról	Nem használnak-e mobiltelefont az érzékelő közelében.	Nem működhetnek RF források az érzékelő közelében.	Ne engedje meg az ilyen források használatát az érzékelő 5 m-es körzetében.
Az 'átlagolás/tartás' kapcsoló nem lép működésbe	A digitális kimenet kap-e jelet.	Az átlagos nedvességértéknek változnia kell.	Végezze el az ellenőrzést a Hydro-Com diagnosztikai szoftverével.
Az érzékelő nem kap tápfeszültséget.	Csatlakozódoboz egyenáramú tápellátása.	+15 V DC - +30 V DC	Keresse meg a hibát a tápegységben/vezetékben.
A vezérlő rendszer nem kap semmilyen jelet a kimenetről.	Mérje meg a vezérlő rendszernél az érzékelő kimeneti áramát.	A nedvesség-tartalomtól függ.	Ellenőrizze a csatlakozódobozba visszavezetett kábelt.
A csatlakozódoboz nem kap semmilyen jelet a kimenetről.	Mérje meg a csatlakozódoboz kapcsain az érzékelő kimeneti áramát.	A nedvesség-tartalomtól függ.	Ellenőrizze az érzékelő kimenetének konfigurálását.
Az érzékelő kikapcsolt	Kösse le a tápellátást 30 másodpercre, majd próbálja meg újra a működtetést, vagy mérje meg az tápellátás áramerősségét.	Normál üzemelési tartomány: 70 mA – 150 mA.	Ellenőrizze, hogy az üzemi hőmérséklet az előírt tartományban van-e.
Belső hiba vagy hibás konfigurálás.	Szerelje le az érzékelőt, tisztítsa meg a felületét, majd ellenőrizze a mért értéket (a) szabad kerámiafelülettel és (b) a kéz rászorításával a kerámiafelületre. Szükség esetén aktiválja az átlagolás / tartás bemenetet.	A leolvasott érték csak korlátozott tartományban változhat.	Végezze el az ellenőrzést a Hydro-Com diagnosztikai szoftverével.

## 1.6 Jelenség: Nem egyező vagy ugrásszerűen változó mérési értékek

Lehetséges hibák	Szükséges ellenőrzés	Helyes eredmény	Teendő hiba esetén
Törmelékek kerültek az érzékelőre	Törmelék vagy pl. tisztítóruha van az érzékelő felületén.	Az érzékelőt mindig tisztán kell tartani a törmelékektől.	Javítson az anyag tárolási körülményein. Szereljen dróthálót a tároló tetejére.
Anyagfennakadás a tárolóban	Az anyag nem akadt-e el az érzékelő felett.	Az anyagnak egyenletesen kell áramolnia az érzékelőfelület felett az elzáró kinyitásokor.	Keresse meg, hogy mi okozza az anyag akadozó áramlását. Ha a probléma továbbra is fennáll, helyezze át az érzékelőt.
Anyagtorlódás az érzékelőfelületen	Anyagtorlódás jelei, pl. szilárd lerakódások a kerámiafelületen.	A kerámiafelületet tisztán kell tartani a megfelelő anyagáramlás biztosításával.	Változtassa meg a kerámiafelület beszerelési szögét (30°-60°-os tartomány). Ha a probléma továbbra is fennáll, helyezze át az érzékelőt.
Nem megfelelő a kalibrálás	Ellenőrizze, hogy a kalibrálási értékek megfelelnek-e az üzemi tartományoknak.	A kalibrálási értéknek az előírt tartományon belül kell szórniuk.	Végezzen további kalibráló méréseket.
Jégképződés az anyagban	Anyaghőmérséklet ellenőrzése.	Az anyag nem lehet jeges.	Nem megbízhatóak a nedvességmérés eredményei.
Az 'átlagolás/tartás' jelet nem használja a rendszer	A vezérlő rendszer az adag átlagos értékeit számítja-e ki.	Az átlagos nedvességtartalmat a adagmérlegelési alkalmazásokban kell használni.	Módosítsa a vezérlő rendszert, és/vagy konfigurálja újra az érzékelőt.
Az 'átlagolás/tartás' jel nem megfelelő használata	Az 'átlagolás/tartás' bemenetnek az anyag főárama alatt kell működnie.	Az 'átlagolás/tartás' funkció csak a fő anyagáram alatt lehet aktív – a léptető adagolás alatt nem.	Módosítsa a fő anyagáram időzítéseit, és zárja ki a léptető adagolást a mérésből.
Nem megfelelő az érzékelő konfigurálása	Aktiválja az 'átlagolás/tartás' bemenetet. Figyelje meg az érzékelő viselkedését.	A kimeneten állandó jelnek kell lennie az 'átlagolás/tartás' bemenet kikapcsolt állapotában, és a jelnek változnie kell a bemenet aktiválásakor.	Az érzékelő kimenetét megfelelően kell konfigurálni az alkalmazásra.
Nem megfelelő földelés	A kábelt földelni kell egy fémszerkezettel.	A földpotenciált a minimálisra kell csökkenteni.	Biztosítani kell fémszerkezetek ekvipotenciális bekötését.



## 1 Műszaki adatok

### 1.1 Méretek

Átmérő: 76,2 mm

Hossz: 395 mm

### 1.2 Felépítés

Ház: Rozsdamentes acélöntvény

Érzékelőfelület: Kerámia

### 1.3 Behatolás

Kb. 75 – 100 mm anyagtól függően

### 1.4 Nedvességmérési tartomány

Az ömlesztett anyagok esetén az érzékelő a telítettségi pontig mér (jellemzően 0-20% az építőipari anyagokra).

### 1.5 Üzemi hőmérséklettartomány

0 - 60°C Az érzékelő nem használható fagyott anyagok mérésére.

### 1.6 Áramellátás

15 - 30 V DC. Minimum 1 A szükséges a beindításhoz (a normál üzemi teljesítmény 4 W).

### 1.7 Analóg kimenet

Egy konfigurálható kimenet, 0 - 20 mA vagy 4 - -20 mA áramhurok kimenetek a nedvesség és a hőmérséklet mérésére. Az érzékelő kimenete konvertálható 0-10 V DC-re.

### 1.8 Digitális (soros) adatkommunikáció

Optikai csatolású 2 vezetékes RS485 port az adatkommunikáción belül a működési paraméterek módosítására és érzékelő-diagnosztizálásra. A paraméterek és értékek olvasási/írási hozzáféréséhez lépjen kapcsolatba a Hydronix céggel.

### 1.9 Digitális bemenetek

Egy konfigurálható digitális bemenet 15-30 V DC betáppal.

Egy konfigurálható digitális bemenet/kimenet. Bemenet specifikációja: 15-30 V DC. Kimenet specifikációja: nyitott kollektor kimenet, 500 mA maximális áramerősség (túláramvédelem szükséges).

## 2 Csatlakoztatás

### 2.1 Érzékelőkábel

6 sodort érpár (összesen 12 ér), árnyékolt kábel 22 AWG, 0,35 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű vezetékkel.

Árnyékolás: Legalább 65%-os takarású alumínium/poliészter fóliával befonva.

Ajánlott kábeltípusok: Belden 8306, Alpha 6373

500 ohmos ellenállás – Expoxigyanta-tömítésű, nagy pontosságú ellenállás javasolt az alábbi jellemzőkkel: 500 ohm, 0,1%, 0,33 W.

Maximális kábelhossz: 200 méter - nagyteljesítményű berendezések tápkábeleitől elkülönítve.

### 2.2 Földelés

Az érzékelőtest csatlakoztatva van a kábelárnyékolásra. Ekvipotenciális testelést kell létesíteni minden szabad fémszerkezet számára. A magas villámcsapási kockázatú helyeken megfelelő védelemről kell gondoskodni.

### 2.3 Kibocsátás

A küszöbértékeket 100-as emissziós tényezővel nagyobb mértékben meghaladó teljes emissziókat lásd a rádiófrekvenciás sugárzásról szóló AS2772.1-1990 szabványban.



#### EEC Megfelelőségi Nyilatkozat

89/336/EEC Elektromágneses Kompatibilitási Irányelvek

Berendezés típusjele:	Hydro-Probe II: HP02
Megfelelőségi kritérium:	Vezetett emisszió: EN55011:1991, "A" osztály, 2. csoport
Sugárzási emisszió:	EN55011:1991, "A" osztály, 2. csoport
Elektromágneses zavartűrés:	EN61000-4-3:1996, DDENV 50204:1996
Vezetett zavarokkal szembeni zavartűrés:	EN61000-4-6:1996
Elektromos kisülés:	EN61000-4-5:1995
Gyors lökőfeszültségekkel/ zavaró impulzusokkal szembeni zavartűrés:	EN61000-4-4:1995



Az alábbi táblázatban a gyári alapértelmezett paraméterek listája látható. Ez a lista érvényes a HS0029 és HS0046 firmware verziókra is. Az itt szereplő adatok szintén megtalálhatók az EN0027 jelű műszaki feljegyzések között, amelyek letölthetők a [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) weboldalról.

Paraméter	Tartomány / opciók	Alapértelmezett paraméterek	
		Standard mód	Kompatibilitási mód
<b>Analog kimenet konfigurációja</b>			
Kimenet típusa	0-20 mA 4-20 mA Kompatibilitás	0 – 20 mA	Kompatibilitás
1-es kimeneti változó	Szűrt nedvesség% Átlagolt nedvesség% Szűrt-skálázatlan Átlagolt skálázatlan	Szűrt skálázatlan	N/A
Magas%	0 – 100	20.00	N/A
Alacsony%	0 – 100	0.00	N/A
<b>Nedvességkalibrálás</b>			
A		0.0000	0.0000
B		0.2857	0.2857
C		-4.0000	-4.0000
SSD		0.0000	0.0000
<b>Jelfeldolgozás konfigurációja</b>			
Simítási idő	1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10	1,0 másodperc	1,0 másodperc
Jelváltózási sebesség +	Kicsi Közepes Nagy Nincs használva	Kicsi	Nincs használva
Jelváltózási sebesség -	Kicsi Közepes Nagy Nincs használva	Kicsi	Nincs használva
<b>Átlagolás konfigurációja</b>			
Átlagolás / tartáskésleltetés	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0	0,5 másodperc	0,5 másodperc
Felső küszöbérték (m%)	0 – 100	30.00	30.00
Alsó küszöbérték (m%)	0 – 100	0.00	0.00
Felső küszöbérték (us)	0 – 100	100.00	100.00
Alsó küszöbérték (us)	0 – 100	0.00	0.00
<b>Bemenet/kimenet konfigurációja</b>			

A. melléklet Alapértelmezett paraméterek

1. bemenethasználat	Nincs használva Átlagolás/tartás Nedvesség/hőmérséklet	Átlagolás/tartás	Nincs használva
2. bemenet/ kimenethasználat*	Nincs használva Nedvesség/hőmérséklet Tároló üres Érvénytelen adat Szonda OK	Nincs használva	Nincs használva
<b>Hőmérséklet-kompenzáció</b>			
Elektronika hőmérsékleti együtthatója		0.005	0.005

\* A második digitális bemenet/kimenet nem áll rendelkezésre a HS0029 firmware verzió esetén.

Ez az oldal kivehető a kézikönyvből.

## Jegyzőkönyv a nedvességmérés kalibrálásához



**Hydronix**

További részleteket lásd a Hydro-Com használati útmutatóban (HD0273).

### Utasítások:

- Vegyen ki egy kis mintát az érzékelő közeléből.
- A minták vétele közben olvassa le az érzékelő skálázatlan mérési eredményét.
- Jegyezze fel az alábbi táblázatban az érzékelő által mért skálázatlan adatot, a nedvességértéket és a laboratóriumi nedvességtartalmat.
- Ezek az adatok felhasználhatók az érzékelő újrapalibrálásakor, ha állandó hibák (>0.5%) lépnek fel az érzékelő által leolvasott aktuális nedvességtartalom és a laboratóriumban mért nedvességtartalom között.

Anyag	
Hely	
Érzékelő (S/N)	

Kezelő neve	Dátum	Időpont	Érzékelő ált mért eredmény		Laboratóriumban mért nedvesség	Érzékelő/lab. nedvességkülönbség
			Skálázatlan	Nedvesség		



## 1 Hivatkozások egyéb dokumentumokra

Az alábbi táblázatban szerepelnek azok a dokumentumok, amelyekre hivatkoztunk ebben a használati útmutatóban. Ajánlott az alábbi dokumentumok kéznél tartása a jelen használati útmutató olvasásakor.

Dokumentum azonosítója	Cím
HD0273	Hydro-Com használati útmutató
HD0303	USB érzékelő-interfész modul használati útmutatója
EN0027	Érzékelő paramétereinek alapértelmezett értékei



## Tárgymutató

Alkalmazási területek .....	11	érzékelőn belül .....	32
Analóg kimenet .....	12, 19, 27	gyorsindítás .....	37
Anyagkalibrálás .....	31	megfelelő és hibás .....	35
Átalakító		vezérlő rendszerben .....	32
RS232/485 .....	23	Kerámia	
Átlagolás/tartás .....	28	gondozás .....	11
Átlagolási paraméterek .....	30	Kimenet .....	27
Átlagolt nedvesség% .....	28	analóg .....	19
Átlagolt skálázatlan .....	27	érvénytelen adat .....	29
Bekötés		szonda OK .....	29
analóg kimenet .....	20	tároló üres .....	29
digitális bemenet/kimenet .....	21	Kompatibilitás .....	12
multi-drop .....	22	Konfigurálás .....	12
Beszerelés		Mérési módszer .....	11
általános .....	14	Minták	
bunker ürítőnyílása .....	14	kalibrálás .....	34
bunkerfalba .....	15	nemzetközi szabványok .....	34
szállítószalag .....	17	Nedvesség	
vibrációs adagolók .....	16	negatív .....	40
Beszerelés szállítószalagra .....	17	szabad .....	32
Bilincs .....	18	Nedvesség/hőmérséklet .....	29
Csatlakozó		Nedvességtartalom .....	35
Mil-Spec .....	19	Összeköttetés .....	12
Csatlakozódoboz .....	22	Paraméterek	
Csatlakoztatás		1-es kimeneti változó .....	27
Hydro-View .....	21	alacsony% és magas% .....	28
PC .....	23	átlagolás .....	30
Digitális bemenetek/kimenet .....	28	RS232/485 átalakító .....	23
Egyponthoz kalibrálás .....	37	SSD .....	31, 32
Élettartam .....	11	Standard szerelőpersely .....	18
Érzékelő		<b>Szabad nedvesség</b> .....	31
összeköttetések .....	12	Szerelés	
pozíció .....	13, 14	elektromos .....	19
Érzékelőkábel .....	19	Szerelési opciók .....	18
Hibakeresés .....	41	Szűrés .....	29
Hosszabbító szerelőpersely .....	18	Szűrés ideje .....	29
Hydro-Com .....	27, 39	Szűrők	
Hydro-View .....	21	jelváltozási sebesség .....	29
Jelváltozási sebesség szűrők .....	29	Szűrt nedvesség% .....	28
Kábel .....	19	Szűrt skálázatlan .....	27
Kalibráció .....	31	Telepítés	
Kalibrálás .....	39	tanácsok .....	13
adattárolás .....	32	<b>Teljes nedvességtartalom</b> .....	31
egyponthoz .....	37	Terelőlemez .....	13
együtthathók .....	31	USB érzékelő-interfész modul .....	25
eljárás .....	33	Vibrációs adagolók .....	16