



AUTOMATISERAD MILJÖÖVERVAKNING

Bruksanvisning

Piezo-trycksensor typ 0312

Dränkbar sond för högprecisionsmätning av vattennivå och nivå i vattendrag

TerraTransfer GmbH

Ottostraße 19a · 44867 Bochum · Tyskland

Telefon: +49 2327 83 44 85-1

www.terratransfer.de

Utgåva: april 2026 · Dokumentnr TT-ANL-PIE-002

I Ansvarsfriskrivning

Informationen i denna bruksanvisning motsvarade teknikens nivå vid tidpunkten för publiceringen. Senare uppdateringar är möjliga. Denna bruksanvisning omfattar inte alla detaljer om enhetens konstruktion, tillverkning eller varianter, och den omfattar inte heller alla tänkbara situationer som kan uppstå vid installation, drift eller underhåll.

TerraTransfer GmbH ansvarar inte för tillfälliga, indirekta, särskilda skador eller följdskador som uppstår till följd av eller i samband med denna dokumentation och den information som den innehåller, även om TerraTransfer har informerats om möjligheten till sådana skador.

Upphovsrätt: Ingen del av detta verk får i någon form återges, överföras, bearbetas, mångfaldigas eller publiceras utan skriftligt tillstånd från TerraTransfer GmbH.

© 2026 TerraTransfer GmbH. Alla rättigheter som inte uttryckligen beviljas förbehålls.

II Säkerhetsanvisningar

Läs hela denna bruksanvisning inklusive alla driftanvisningar innan piezo-trycksensorn typ 0312 installeras, ansluts och tas i drift. Denna bruksanvisning beskriver avsedd drift av produkten. Den riktar sig till kvalificerad fackpersonal som är förtrogen med installation, montering, kabeldragning, driftsättning och drift.

i Obs! Spara denna bruksanvisning för framtida bruk och lämna den vidare om enheten överläts till tredje part.

Använda symboler

⚠ Försiktighet: Anger möjlig försämring av enheten eller mätningen om anvisningen inte följs.

i Obs! Ger användbar tilläggsinformation eller rekommendationer.

Allmänna säkerhetsregler

- Kontrollera enheten med avseende på synliga skador före driftsättning. Ta inte skadade enheter i drift.
- Använd sensorn endast inom de gränsvärden som anges i tekniska data.
- Otillåtna ändringar av enheten är förbjudna och medför att garantin upphör att gälla.
- Följ gällande elsäkerhetsföreskrifter vid arbete på den elektriska anslutningen.

III Särskilda säkerhetsanvisningar

Tryckmembran

⚠ Försiktighet: Tryckmembranet av rostfritt stål (standard: AISI 316L, som tillval mot pristillägg: AISI 316 Ti) är ca 20 µm tunt och känsligt. För inte vassa, spetsiga eller hårda föremål nära membranet. Rengör endast med rent vatten och en mjuk trasa.

Skyddslocket sitter på sensorn under transport och förvaring. Ta bort det först omedelbart före installationen.

Kapillär och ventilationskabel

Sensorn arbetar med relativt tryck (övertryck). Ventilationskapillären inuti kabeln ger atmosfärsreferensen. Se till att kabelutloppets öppning i kapillärens loggerände alltid förblir torr och luftgenomsläpplig.

 **Försiktighet:** Om kapillären knäcks, kläms eller fylls med vatten ger sensorn felaktiga mätvärden. Dra alltid kabeln utan dragpåkänning och med tillräcklig böjradie (min. 15× kabeldiametern).

Skydd mot felaktig polaritet

 **Obs!** Matningsingången är skyddad mot felaktig polaritet med en intern skyddsdiod. Matningsspänning: 2,8 V ... 16 V (DC).

Elektrostatisk urladdning (ESD)

Sensorn innehåller elektrostatiskt känsliga komponenter. Följ gängse ESD-skyddsåtgärder vid anslutning (potentialutjämning, rör inte kontaktstiften utan jordning).

Del 1 Leveransomfattning

Standardleverans

- 1× TerraTransfer piezo-trycksensor typ 0312, piezoresistiv dränkbar sond (ventilerad kapillär)
- 1× signalkabel, tätad och ventilerad, vanligtvis 10 m (annan längd på begäran)
- Denna bruksanvisning
- FAT-testprotokoll med enhetsspecifik BLE-PIN-kod

i Obs! Kabellängden tillverkas individuellt enligt beställningen. Kabeln är fast monterad på sensorn.

Tillbehör (tillval)

- Sensorkorg som skydd mot mekaniska skador och påväxt
- Aquatos Web LTX: kompatibel onlinedatalogger med LTE-M-mobilkommunikation
- Aquatos mini: kompatibel offlinedatalogger för lokal BLE-avläsning

Del 2 Inledning

2.1 Användningsområde

Piezo-trycksensorn typ 0312 är en piezoresistiv dränkbar sond för kontinuerlig högprecisionsmätning av vattennivåer i grundvatten och ytvatten. Typiska användningsområden är:

- Grundvattenrör och borrhål
- Ytvatten: floder, sjöar, dammar
- Tryckledningar och tankar
- System för tidig varning vid översvämning
- Saltvatten och bräckt vatten (hölje alltid AISI 316 Ti, membran AISI 316L som standard, AISI 316 Ti som tillval mot pristillägg)

2.2 Avsedd användning

Piezo-trycksensorn typ 0312 är uteslutande avsedd för den användning som beskrivs i föregående avsnitt. All annan användning anses som ej avsedd användning. TerraTransfer GmbH tar inget ansvar för skador som uppstår till följd av ej avsedd användning.

⚠ Försiktighet: Sensorn är inte godkänd för användning i explosionsfarliga miljöer (ATEX).

2.3 Egenskaper och funktionsprincip

Typ 0312 mäter vattenpelarens hydrostatiska tryck med hjälp av ett oljefyllt, lasersvetsat tryckmembran av rostfritt stål (piezoresistivt). Höljet är tillverkat av AISI 316 Ti. Standardmembranet är av AISI 316L, för särskilt aggressiva medier finns ett membran av AISI 316 Ti mot pristillägg. Det uppmätta relativa trycket (skillnad mot atmosfärstrycket via kapillären i kabeln) omvandlas till ett digitalt SDI-12-datavärde som efterfrågas av den anslutna dataloggern.

Dessutom mäter sensorn vattentemperaturen med hög precision ($\pm 0,1\text{ °C}$) och tillhandahåller båda mätvärdena via SDI-12-gränssnittet.

Den integrerade TerraTransfer-sensorplattformen möjliggör dessutom trådlös konfiguration och diagnostik via Bluetooth 5 (BLE) med Bluetooth-appen.

i Obs! Bluetooth-kommunikationen är uteslutande avsedd för konfiguration och diagnostik. Överföringen av mätdata till dataloggern sker alltid via SDI-12.



Bild 1: Piezo-trycksensor typ 0312, helhetsvy med monterat skyddslock

Del 3 Installation

3.1 Mekanisk konstruktion och mått

Piezo-trycksensorn typ 0312 är inbyggd i ett cylindriskt hölje av AISI 316 Ti (DIN 1.4571). Tryckmembranet är som standard av AISI 316L, för särskilt korrosiva eller salthaltiga medier finns ett membran av AISI 316 Ti mot pristillägg. Höljet är identiskt i båda utförandena. Mått: ca 100 × 25 mm (längd × diameter), vikt ca 160 g.

Sensorn är försedd med ett skyddslock av POM som skyddar tryckmembranet mot skador under transport och förvaring. Locket kan tas bort utan verktyg och måste tas bort före installationen.



Bild 2: Skyddslocket borttaget, det oljefyllda tryckmembranet av rostfritt stål är synligt

i Obs! Minsta rördiameter: 1 tum (25,4 mm). TerraTransfer rekommenderar ett skyddsrör av plast, stål eller rostfritt stål vid installation i grundvattenrör.

3.2 Installation i mätröret

1. Ta bort skyddslocket genom att vrida det moturs och spara det.
2. För in sensorn lodrätt, med tryckmembranet nedåt, i skydds- eller mätröret.
3. Dra kabeln utan dragpåkning och utan knäckar. Minsta böjradie: minst 15× kabeldiametern.
4. Vid kabellängder över 50 m ska en extra stålvajer med dragklämmor användas som dragavlastning.
5. PUR-kabelmanteln är UV-beständig och lämpar sig för exponerad utomhusinstallation.
6. Max. drifttemperatur för kabeln +95 °C (PUR-mantel). Kapillärens tryckstabilitet minskar över ca 80 °C, undvik användning i heta medier.
7. PUR-manteln är inte beständig mot organiska lösningsmedel (acetone, toluen, klorerade kolväten etc.), men beständig mot havsvatten, glykolblandningar och utspädda syror/baser.
8. Undvik potentialskillnader mellan mätpunkt och anslutningspunkt (förhindra jordslingor).
9. Installera inte sensorn i omedelbar närhet av motorer, pumpar, ventiler eller värmekällor.

⚠ Försiktighet: Utsätt inte sonden för mekanisk kraft. Tryckmembranet är ca 20 µm tunt och känsligt för mekanisk påverkan.

3.3 Kabelanslutning till dataloggern

Signalkabeln till typ 0312 har tre ledare. Anslut dem till dataloggerns SDI-12-plint enligt följande:

Ledarfärg	Funktion	Beskrivning
Gul	SDI-12 GND	SDI-12-dataledning (dubbelriktad)
Vit	VCC / matning	Matningsspänning 5-16 V DC via SDI-12-buss
Grön	SDI-12 DATA	Jord / skärm

i Obs! Flera sensorer kan drivas parallellt på SDI-12-bussen (AquatOS-dataloggern stöder upp till 24 mätkanaler, total kabellängd max. 500 m). Varje sensor kräver en unik SDI-12-adress (0-9, A-Z, a-z). Fabriksadressen för typ 0312 är '0'.

3.4 Första driftsättning

10. Anslut sensorn enligt beskrivningen i avsnitt 3.3.
11. Kontrollera korrekt passform, kabellängd och böjradie.
12. Försörj dataloggern med ström. Sensorn behöver ingen separat strömförsörjning, den matas via SDI-12-bussen.
13. Konfigurera sensorn med Bluetooth-appen (se del 4).
14. Starta en testmätning och kontrollera att mätvärdena är rimliga.

Del 4 Konfiguration

Piezo-trycksensorn typ 0312 konfigureras via Bluetooth-appen. Bluetooth-appen är en webbläsarbaserad applikation som kommunicerar direkt med sensorn via Bluetooth 5 (BLE). Ingen appinstallation krävs.

4.1 Öppna Bluetooth-appen

Öppna Bluetooth-appen i en webbläsare som stöds:

Plattform	Webbläsare som stöds
Windows / macOS / Linux	Google Chrome, Microsoft Edge
Android	Google Chrome, Microsoft Edge
iOS (iPhone / iPad)	Bluefy Browser (gratis i App Store)

URL: <https://ltxdata.net/ttblx/>

i Obs! Firefox och Safari stöder inte Web Bluetooth och är därför inte lämpliga.

4.2 Upprätta en anslutning

15. Se till att sensorn är strömförsörjd (dataloggern påslagen eller testmatning ansluten).
16. Aktivera Bluetooth på din enhet.
17. Öppna <https://ltxdata.net/ttblx/> i en webbläsare som stöds.
18. Klicka på "Connect Device" (anslut enhet). En lista över tillgängliga enheter visas.
19. Välj piezo-trycksensorn typ 0312 i listan.
20. Ange den enhetsspecifika BLE-PIN-koden när du uppmanas till det (tryckt på sensorn eller i det bifogade FAT-testprotokollet). Standard: 0000.

⚠ Förbehåll: PIN-koden överförs aldrig i klartext. Efter flera felaktiga inmatningar spärrar enheten BLE-anslutningen tillfälligt.

4.3 Ställa in mätintervall och parametrar

Följande parametrar kan ändras i avsnittet "Settings" (inställningar):

- Mätintervall (vanligtvis 1, 5, 15 eller 60 minuter)
- Djupoffset: avstånd från sensorn till referensnivån (för direkt avläsning av nivå i meter över havet)
- Temperaturkompensering: aktivera eller avaktivera
- Enhetsnamn (för enklare identifiering vid användning av flera sensorer)

4.4 Konfigurera SDI-12-adressen

När flera sensorer drivs på en datalogger måste varje sensor ha en unik SDI-12-adress. Adressen konfigureras i Bluetooth-appen under "Terminal":

- Skicka SDI-12-kommandot "OAC!" för att ändra adressen från '0' till 'C' (exempel).
- Giltiga adresser: 0-9, A-Z, a-z

 **Obs!** SDI-12-adressen kan även ändras via dataloggern, förutsatt att den stöder SDI-12-kommandon för adressändring. Se dataloggerns bruksanvisning.

Del 5 Drift

5.1 Starta mätningar

När konfigurationen är klar börjar sensorn automatiskt att mäta med det inställda intervallet. Inga ytterligare steg krävs.

5.2 Avläsa mätvärden

Vid SDI-12-förfrågan överför typ 0312 följande mätvärden:

Mätvärde	Enhet	Beskrivning
Tryck (relativt)	bar	Referens: atmosfärstryck via kapillär
Vattendjup (beräknat)	m	Beräknat från trycket, konfigurerbart
Temperatur	°C	Vattentemperatur, hög precision $\pm 0,1$ °C
Matningsspänning *	V	Endast med kommandot aM1! / aMC1!

5.3 SDI-12-kommandouppsättning

Kommandouppsättningen för typ 0312 följer SDI-12-standarden V1.3:

Kommando	Beskrivning
aAn!	Ändra adress från 'a' till 'n' ('?' tillåtet som jokertecken).
aI!	Identifiera sensorn: returnerar enhetsidentifierare och firmwareversion.
aM! / aMC!	Starta mätning. D-kommandot returnerar 2 värden: (1) tryck, (2) temperatur.
aM1! / aMC1!	Starta mätning. D-kommandot returnerar 3 värden: (1) tryck, (2) temperatur, (3) matningsspänning.
aD0!	Läs mätvärden: utför alltid efter ett M-kommando.

5.4 Drift med Aquatos-dataloggrar

Piezo-trycksensorn typ 0312 är godkänd för användning med följande Aquatos-dataloggrar från TerraTransfer:

Datalogger	Beskrivning
Aquatos Web LTX	Onlinelogger med LTE-M-mobilkommunikation. Dataöverföring och fjärråtkomst via webbportalen Sensormanager.
Aquatos mini	Offline-BLE-logger för lokal avläsning via smartphone eller surfplatta.

i Obs! Aquatos nano rekommenderas inte eftersom den har en integrerad trycksensor och inte stöder en extern trycksond.

Del 6 Underhåll

6.1 Rengöring av tryckmembranet

Beroende på vattenkvalitet och driftstid kan avlagringar, biofilm eller kalk bildas på membranet. Rengör sensorn regelbundet (rekommendation: en gång om året, oftare i kraftigt belastat vatten).

21. Ta upp sensorn ur mätröret.
22. Ta bort skyddslocket (om det inte redan har gjorts).
23. Torka försiktigt bort avlagringar med rent vatten och en mjuk trasa eller svamp.
24. Vid kalkavlagringar: doppa kort i utspädd ättiksyra (max. 5 %) och skölj sedan noggrant med kranvatten.
25. Låt sensorn torka och kontrollera den med avseende på synliga skador.

! Försiktighet: Använd inte slipmedel, lösningsmedel, spetsiga verktyg eller högtryckstvättar. Tryckmembranet av rostfritt stål är ca 20 µm tunt och känsligt för mekanisk påverkan.

6.2 Kabel och kapillär

Kontrollera anslutningskabeln varje år med avseende på knäckar, tryckmärken och skador på kabelmanteln. Kapillären inuti kabeln måste alltid vara fri och luftgenomsläpplig.

- Kabelutlopp vid sensorn: kontrollera täthet och att det sitter fast
- Kapillärände vid loggeranslutningen: håll torr och fri
- Inget vatten vid kapillärinloppet (t.ex. från kondens i apparatskåpet)

6.3 Kalibreringsintervall

Sensorn lämnar fabriken kalibrerad. För mättekniskt kritiska tillämpningar rekommenderar vi en fältkalibrering mot en känd vattennivå vartannat till vart tredje år. Kontakta TerraTransfer vid frågor om kalibrering.

Del 7 Felsökning

Symptom	Möjlig orsak	Åtgärd
Ingen SDI-12-signal	Kabelanslutningen avbruten eller felaktig koppling	Kontrollera kabelanslutningen. Mät matningsspänningen (5-16 V). Kontrollera SDI-12-adressen i Bluetooth-appen.
Konstant eller orimligt värde	Kapillären klämd eller igensatt	Kontrollera kabeln med avseende på knäckar och byt vid behov ut kabeln.
Oregelbundna variationer	Vatten har trängt in i kapillären	Ta upp sensorn ur röret och kontrollera kapillärens ände.
BLE-anslutning inte möjlig	För stort avstånd eller fel webbläsare	Max. BLE-räckvidd ca 10 m utomhus. Använd en webbläsare som stöds (Chrome/Edge/Bluefy).

PIN-kod glömd / spärrad	För många misslyckade försök	Låt sensorn vara utan matningsspänning i 10 minuter och försök sedan igen. Vid permanent spärr: skicka tillbaka till TerraTransfer.
Felkod 1101 / 1102	Sensorn svarar inte	Kontrollera matningsspänning och kabel.
Felkod 1103	Timeout	Kontrollera om bussen är överbelastad (för många sensorer, kabelfel).
Felkod 1104	Sensorn upptagen	Vänta tills mätningen är klar och upprepa kommandot.
Felkod 1105	Minnesfel	Stäng av enheten en kort stund. Om felet kvarstår: skicka tillbaka till TerraTransfer.
Felkod 1106	Kalibreringskoefficienter saknas	Skicka tillbaka till TerraTransfer för omkalibrering.

Del 8 Reparation och retur

Reparationer av piezo-trycksensorn typ 0312 får endast utföras av TerraTransfer GmbH eller behörig fackpersonal. Otillåtna ingrepp i enheten medför att garantin upphör att gälla.

Returprocedur

26. Kontakta TerraTransfer per telefon eller e-post före returen för att få ett RMA-nummer.
27. Förpacka enheten säkert med tillräcklig stoppning. Se till att sensorn är torr och ren. Sätt tillbaka skyddslocket.
28. Bifoga en kort felbeskrivning och dina kontaktuppgifter.
29. Skicka enheten till TerraTransfers serviceadress (se Kontakt).

Del 9 Tekniska data

9.1 Mekanik

Höljesmaterial	Rostfritt stål AISI 316 Ti (DIN 1.4571)
Tryckmembran (standard)	Rostfritt stål AISI 316L, piezoresistivt, oljefyllt, lasersvetsat (ca 20 µm)
Tryckmembran (tillval)	Rostfritt stål AISI 316 Ti, för salthaltiga och aggressiva medier, mot pristillägg
O-ring	FKM
Skyddslock	POM (polyoximetylen), kan tas bort utan verktyg
Kabel	Ventilerad signalkabel med ventilationskapillär (öppna ledare)
Kabellängd	Vanligtvis 10 m (tillverkas individuellt enligt beställning, fast monterad)
Mått	Ca 100 × 25 mm (längd × diameter)
Vikt	Ca 160 g (utan kabel)
Skyddsklass	IP68
Överensstämmelse	CE (RED, EMC) · RoHS-kompatibel

9.2 Elektriska data / kommunikation

Matningsspänning	5-16 V DC (SDI-12-buss)
Strömförbrukning (mätning)	<4 mA under ca 300 ms
Strömförbrukning (standby)	<0,015 mW
Strömförbrukning (kontinuerligt läge)	konstant <4 mA
Matningsspänning	2,8 V ... 16 V (DC)

Gränssnitt	SDI-12 V1.3
Kortdistansradio	Bluetooth 5 (BLE), TerraTransfer-sensorplattform
BLE-säkerhet	PIN-skydd, TLS
BLE-räckvidd	Ca 10 m i fritt fält (beroende på omgivningen)
Konfiguration	Bluetooth-appen (webbläsarbaserad, ingen appnedladdning)
SDI-12-adress från fabrik	'0'

9.3 Mätning

Tryckprincip	Piezoresistiv, relativt tryck med ventilationskapillär
Mätområden	5 · 10 · 20 · 30 · 100 mWC (se typskylten)
Övertryckstålighet	4× nominellt tryckområde
Noggrannhet	±0,15 % FS
Långtidsstabilitet	typ. ±0,1 % FS per år (för områden < 1,5 bar: ±3 mbar)
Temperaturmätning	Ja, integrerad
Temperaturnoggrannhet	±0.1 °C

9.4 Omgivningsförhållanden

Drifttemperatur membran/cell (kompenserad)	-5 °C till +50 °C (ej isbildning)
Drifttemperatur membran/cell (drift)	-20 °C till +85 °C (ej isbildning)
Drifttemperatur elektronik	-40 °C till +85 °C
Förvaringstemperatur	-40 °C till +85 °C
Skyddsklass	IP68 (kontinuerlig nedsänkning)
Medium	Vatten (även salthaltigt och mineralrikt, lätt aggressivt)

Del 10 Operatörens skyldigheter och avfallshantering

Operatörens skyldigheter

Operatören är skyldig att använda sensorn i enlighet med denna bruksanvisning och endast driva den i felfritt skick. Defekta enheter ska omedelbart tas ur drift.

Avfallshantering (EU:s WEEE-direktiv)

Enligt EU:s WEEE-direktiv (2012/19/EU) ska elektriskt och elektroniskt avfall hanteras separat från hushållsavfall. Lämna uttjänta enheter till kommunala insamlingsställen eller till TerraTransfer GmbH för fackmässig avfallshantering.

⚠ Förstiktighet: Denna enhet får inte slängas tillsammans med vanligt hushållsavfall. Felaktig avfallshantering kan orsaka miljöskador.

Kontakt

Vid frågor om denna produkt, om service eller beställning av reservdelar, kontakta:

TerraTransfer GmbH

Ottostraße 19a
D-44867 Bochum

Telefon: +49 (0)2327 83 44 85-1

Fax: +49 (0)2327 83 44 85-7

E-post: info@terratransfer.de

Webb: www.terratransfer.de

Handelsregister: Amtsgericht Bochum HRB 6778

Verkställande direktör: Marcel Delker