

Hladinoměr

21.9.2016

Princip funkce

Sonda ponořená do kapaliny je nadlehčovaná silou, která se rovná váze kapaliny sondou vytlačené. Tato síla se měří snímačem. Protože je přesně znám objem sondy v závislosti na délce ponořené části sondy a její váha, je možné určit jaká délka sondy je ponořena a tím i výšku kapaliny. Sonda se nepohybuje a je proto možné měřit i výšku hladiny nejen vody ve studni ale i u silně znečištěných kapalin např. v žumpě.

Sonda

Je tvořena vodovodní trubicí Ekoplastik 20x2,8 na koncích uzavřená. Může to být i jiná plastová trubka o vnějším průměru 20 mm. Samotná trubka ve vodě plave a tak se musí zatížit dodatečným závažím umístěným uvnitř ve spodní části trubky. Lze k tomu použít železnou tyč (i roksor) o vhodném průměru a délce. Většinou je nutné spojit několik trubek, aby se dosáhlo potřebné délky.

Spojit trubky lze několika způsoby.

- A/ Nejednoduší je zašpuntovat konce trubek korkovým špuntem zbroušeným na brusce na potřebný průměr (Obr. 6). Je velice nutné nechat přídavek několik milimetrů na průměr. Před zašpuntováním se korkové špunty povaří. Je nutné je v nádobě s vařící vodou přikrýt pokličkou a nechat povařit několik minut. Korek je tepelný izolant a trvá dlouho než se prohřeje. Navíc plave a zahřívá se jen párou. Zašpuntovaná trubka se pak napříč provrtá a s další trubicí se sváže silonovou šňůrou.
- B/ Trubicí je možné slisovat po ohřátí horkovzdušnou pistolí. Horní a dolní konec jen ve svěráku, zde na tvaru nezáleží. Spojky je lépe slisovat v přípravku z uříznuté trubky vhodného průměru, pak provrtat a spojit nerezovým šroubem.
- C/ Jako spojovací díl se dá použít slepá zátka se závitem 1/2" navařená na konec trubek. Při montáži se trubky spojí mosaznou spojkou 1/2"x1/2". Konec trubky lze také za tepla zmáčknout třeba ve svěráku.

Ukončení a spojky musí být dokonale vodotěsné. Fotky spojek najdete v příloze.

Zhotovení sondy

Nejdříve je třeba zjistit jak hluboká je studna a maximální možnou výšku hladiny. K maximální možné výšce hladiny připočteme 20 cm trubky nad hladinu pro jistotu. Sonda se nesmí dotýkat dna, tam si necháme asi 2 cm rezervu. Sonda nemusí být stejně dlouhá jako je studně hluboká. Jeli například studna hluboká 15 metrů ale voda nestoupne nikdy výše než do 6 metrů, stačí délka sondy jen asi 6,2 metrů. Sonda pak zavěsíme na 8,8 metrů nerezového drátu. Lze použít například nerezový drát pro sváření CO₂. Sonda je zhotovena z plastové vodovodní trubky o průměru 20 mm a stěnou 2,8 mm Ekoplastik 20x2,8. Protože tato trubka by ve vodě plavala je nutné ji zatížit dovnitř přidaným závažím např. Rokrosorem. Na každý metr sondy je nutné přidat nejméně 0,17 kg nejvíce 0,20 kg závaží dovnitř trubky. Případný rozdíl od správné hodnoty lze později opravit při kalibraci hotového zařízení. V žádném případě nemůže být sonda lehčí, protože by plavala. Nyní zavaříme zátka dna na nejdelší trubku, vložíme do trubky závaží, upravíme spojku. Takto upravíme i další díly sondy. Pokud se nevešlo závaží do spodního dílu, vložíme ho do následujícího dílu trubky.

Pro usnadnění je připraven program, který si můžete stáhnout na: <http://www.kavalir.cz/plovak/plovak.xls> Zadáte v něm jen žlutě označené hodnoty a ostatní hodnoty Vám vypočte. Vypočtené hodnoty jsou jen přibližné, protože tolerance rozměrů a hmotnosti se liší podle provedení.

Můžete použít i jinou trubku s vnějším průměrem 20 mm (ten je nutné dodržet). Přídavné závaží je nutné doplnit tak, aby 3 metry sondy vážily 1 kg. (0,333 kg na metr)

Montáž snímače

Snímač musí být namontován tak, aby nebyl v žádném případě zaplaven vodou. Buď se připevní na víko nádrže nebo na lávku umístěnou pod víkem. Snímač musí být umístěn vodorovně a držák plováku musí směřovat svisle dolů. V jiné poloze nemůže tenzometr správně měřit. Přívodní kabel (např. Kabel 2x0,5 s vnějším průměrem max. 6 mm) se připojí na svorkovnici, snímač se sešroubuje a kabelová průchodka se utáhne. Při připojování kabelu věnujte zvýšenou pozornost pořadí vodičů. Důsledně dbejte na to, aby byly spolu propojeny svorky se stejným číslem (1 na 1 a 2 na 2) jinak může dojít k poškození zařízení. Zařízení je dodáváno s propojením zkušebním kabelem pro vyzkoušení a nastavení zařízení.

Montáž sondy

Sonda je zavěšena na snímač pomocí nerezového drátu připevněném v otvoru vyvrtaném v horní zátce sondy. Hotovou sondu opřeme o dno a upravíme potřebnou délku závěsného drátu. Sondu zvedneme asi o 2 cm nahoru a pomocí drátu zavěsíme na snímač. Drát se zahne tak, aby se nemohl samovolně uvolnit (u prázdné 15 m studny váží sonda přes 5 kg)! Sonda musí volně viset a nesmí se ničeho dotýkat. Pokud se trubka samovolně mírně ohýbá, není to na závadu a na přesnost měření to nemá praktický vliv.

Montáž displeje

Displej můžete namontovat až asi 100 m od snímače. Displej musí být namontován v místě chráněném před deštěm na nehořlavé podložce (např. na zdi). Zařízení je napájeno pomocí dodaného síťového adaptéru 12V DC. Pro spojení se snímačem je možné použít jakýkoliv samostatný dvojžilý kabel libovolného průřezu, který mechanicky vyhoví prostředí ve kterém je veden (např. kabel 2x0,5 s vnějším průměrem max. 6 mm). Zvonkový kabel nebo mikrofonní kabel nejsou vhodné z mechanických důvodů. Z bezpečnostních důvodů nelze použít žíly v kabelu pro napájení motoru čerpadla. Důsledně dbejte na to, aby byly spolu propojeny svorky se stejným číslem (1 na 1 a 2 na 2) jinak může dojít k poškození zařízení.

Seřízení displeje

Zařízení je z výroby přednastaveno pro požadovanou hloubku studně. V elektronice jsou umístěny dvě tlačítka s označením + a -. Po montáži se pomocí tlačítek nastaví aktuální výška hladiny. Když čerpadlo přestane nasávat vodu t.j. ve studni je "nula" může se nastavit 0,00 i na displeji. Pokud je hladinoměr použit pro měření v žumpě je možné upravit zobrazení tak, že při plné nádrži ukazuje display 0,00 (plná) a před tím ukazuje display kolik zbývá do "nuly". Při každém stisknutí tlačítka se změní nastavení o 0.01. Přidržením tlačítka delší dobu se zrychluje nastavování. Při nastavování je nutné vždy po chvíli uvolnit tlačítko a počkat na obnovení správného údaje na displeji několik sekund. Mikroprocesor totiž měří vždy po dobu 5 sekund a pak zapíše údaj na displej.

Po zapnutí napájení se nejdříve na 3 sec. zobrazí nastavená korekce výšky hladiny a pak změřená hladina. Korekci lze vynulovat stisknutím obou tlačítek současně.

Vlastnosti

Rozlišení na displeji je 1 cm \pm digit. Linearita < 0.9%. Rozsah teplot 0°C až 40°C.
Rozměry snímače i displeje: 120x70x40

21.9.2016



Obr. 1 Závitová spojka



Obr. 2 Spojení trubek



Obr. 3 Závěs sondy



Obr. 6 Zátka



Obr. 4 Přípravek na lisování konce trubky



Obr. 5 Spojka vyrobená v přípravku z obr 4.



Obr. 9 Zavěšení sondy



Obr.7 Snímač



Obr.8 Display