
Manometrický hladinoměr ALA typ 4051



Návod k použití

Určení

Manometrický hladinoměr ALA typ 4051 je určen pro měření, záznam, a dálkový přenos výšky hladiny a teploty vody v geologických vrtech, ve studních, nádržích, vodních tocích a dalších hydrologických i průmyslových aplikacích. Obsahuje vstup pro měření stejnosměrného elektrického proudu v rozsahu 0 až 20 mA z proudového výstupu externího průtokoměru. Přístroj je napájen z vnějšího adaptéru ze sítě 230 V. Lze jej použít pro dlouhodobý záznam měření i pro získávání aktuálních hodnot měřených veličin.

Přenos změřených dat a nastavování provozních parametrů přístroje se provádí buďto dálkově přes síť GSM/GPRS nebo lokálně přes komunikační rozhraní RS-232. Komunikační protokol je textový, umožňuje přenášet data z hladinoměru přímo do e-mailových schránek, a provádět nastavování provozních parametrů pomocí SMS nebo e-mailů. Lokálně lze připojit hladinoměr k libovolnému zařízení, schopnému textové komunikace přes rozhraní RS-232, například k přenosnému počítači nebo ke komunikačnímu modulu technologického zařízení. Při překročení zadaných mezí měřených veličin může hladinoměr rozeslat varovné zprávy pomocí SMS nebo e-mailů.

Funkce

Hermeticky uzavřené ponorné těleso hladinoměru z korozivzdorné oceli se zanoří pod hladinu, kde snímá hydrostatický tlak piezorezistivním čidlem a teplotu vody odporovým teplotním čidlem. V ponorném tělese je umístěna veškerá elektronika pro měření hladiny, teploty a průtoku, a paměť pro záznam změřených hodnot. Závěsný kabel slouží k přenosu elektrických signálů a k zavěšení hladinoměru.

Na druhém konci závěsného kabelu je pouzdro komunikačního rozhraní, které obsahuje GSM přenosový modul, vestavěnou anténu, a pod snímatelným krytem konektor rozhraní RS-232 pro lokální přenos dat. Pouzdro není hermeticky uzavřeno, neboť je v něm ukončena vzduchová trubička vedoucí kabelem až do tělesa zanořeného pod hladinou pro korekci působení atmosférického tlaku na hladinu vody.

Ponorné těleso se závěsným kabelem tvoří kompaktní celek, jehož demontáž uživatelem není možná.

Instalace

Před instalací hladinoměru na měřené lokalitě je nutné vysunout nosnou desku elektroniky z kovového válcového pouzdra a vložit SIM kartu zvoleného GSM operátora. Postupujeme tak, že zašroubujeme dovnitř tři šrouby, které drží odnímatelný plastový kryt, a další tři šrouby, které drží kovové válcové pouzdro. Pak mírným tlakem na konektor rozhraní RS-232 nebo na vestavěnou anténu vysuneme desku elektroniky z pouzdra. SIM kartu nejprve vložíme do libovolného mobilního telefonu, a zrušíme zabezpečení PIN kódem. Pak ji vkládáme zkoseným rohem proti posuvnému zámku držáku. Operaci provádíme opatrně, abychom nepoškodili elektronické obvody nečistotou, mechanickým namáháním a statickou elektřinou. Pokud je to možné, objednáme dodání přístroje od výrobce už s vloženou SIM kartou. Po vložení SIM karty zasuneme desku elektroniky zpět do válcového pouzdra a zajistíme vyšroubováním šroubů. Nasadíme plastový kryt a rovněž zajistíme pomocí šroubů.

Je nutné znát maximální možnou výšku hladiny vody, popřípadě rozkmit úrovně hladiny, a tyto údaje zohlednit při instalaci. Není možné dopustit, aby byl přístroj přetížen výrazně větším tlakem než tlakem odpovídajícím jmenovité hladině, neboť hrozí poškození měřicího čidla.

Po zapuštění ponorného tělesa do požadované hloubky je nutno hladinoměr zafixovat v konstantní poloze, což lze provést například ovinutím několika závitů závěsného kabelu okolo kulatiny minimálního průměru 50 mm a ovázáním, případně lehkým sesvorkováním kabelu tak, aby se závity nemohly rozvinout. Sesvorkování je třeba provést tak, aby nedošlo k zaškrnutí vzduchové trubičky v kabelu. Je možno použít i svorku s přítláčnou plochou délky minimálně 100 mm, která může být součástí dodávky.

Pro zabezpečení hladinoměru před účinky bouřkové činnosti je při instalaci nutné zabezpečit vhodným zemničtem svod proudů vzniklých při blízkém úderu blesku tak, aby nebezpečný proud přes hladinoměr byl omezen na minimální úroveň.

Ponorné těleso hladinoměru nesmí ve vodě zamrznout.

Kontrola činnosti GSM přenosu

Pod odnímatelným plastovým krytem je umístěna LED, která indikuje několik stavů GSM přenosu.

Stav LED	Provozní stav GSM přenosu
bliká s periodou přibližně 2,5 sekundy	normální stav
svítí trvale	nejsou dostupné služby GSM, například špatný signál, špatná SIM karta
nesvítí	není připojeno napájení
bliká s kratší periodou	příchozí volání

Po připojení napájecího zdroje se nejprve rozsvítí LED trvale, a nejpozději do 30 sekund přejde do indikace normálního stavu.

Lokální komunikace

Odejme kryt komunikačního rozhraní a do konektoru rozhraní RS-232 připojíme kabel k počítači. Tím odpojíme GSM modul, a přepneme hladinoměr na lokální komunikaci. Po skončení lokální komunikace odpojíme kabel a zakrytujeme komunikační rozhraní. Po odpojení kabelu dojde k zapnutí GSM modulu.

Poznámka: pokud zahájíme lokální komunikaci právě v okamžiku, kdy hladinoměr začne automaticky přenášet data přes GSM, může dojít chybě komunikace s připojeným počítačem. V tom případě odpojíme kabel od rozhraní RS-232 na 5 sekund, a opět jej připojíme. Pokud již lokální komunikace probíhá, je přenos dat přes GSM blokováno, takže k chybě lokální komunikace nedojde.

Kalibrace měření průtoku

Kalibrace spočívá v úpravě multiplikativní kalibrační konstanty u vstupu pro průtokoměr. Tato konstanta má z výroby hodnotu 1, a s touto konstantou je měřena přímo hodnota proudu v miliampérech. Pro přepočet měřeného proudu na průtok je nutno znát měřicí rozsah **Q_m** externího průtokoměru, tedy hodnotu průtoku, při které je proud 20 miliampér. Kalibrační konstantu **mult** pak spočítáme z následujícího vztahu:

$$mult = \frac{Q_m}{20}$$

Použití programu ALAConnect

Postupujeme podle návodu **ManometrickyHladinomerNOEL-ALA_ProgramALAConnect.pdf**, a při kalibraci v panelu **Kanály** změněme multiplikativní konstantu na řádku **Prutok** na vypočtenou hodnotu **mult**. Uložíme ji do hladinoměru volbou **Zapiš parametry**.

Obsluha

Přístroj smí obsluhovat osoba, která je seznámena s principem, funkcí přístroje a bezpečnostními předpisy a ustanoveními. Je nepřijatelná jakákoliv demontáž ponorného tělesa obsluhou.

Údržba

Před nainstalováním hladinoměru je nutno zkontrolovat neporušenost závěsného kabelu. Během provozu je nutno udržovat pouzdro komunikačního rozhraní v suchém prostředí, aby nemohlo dojít k vniknutí vlhkosti do vzduchové trubičky kabelu. Při měření na lokalitách s výskytem velmi silné inkrustace nebo usazováním kalů je třeba občas kontrolovat průchodnost vstupního otvoru tlaku v ponorném tělese a případně jej zprůchodnit vypláchnutím ve vodě. Při manipulaci s přístrojem v zimním období je třeba jej chránit při vytažení z vody před mrazem, protože zmrznutí zbytkového množství vody v prostoru tlakového čidla může způsobit jeho destrukci.

Skladování

Hladinoměr se skladuje v suchém prostředí při teplotách -25 až $+60$ °C. Pokud byl hladinoměr před uskladněním nainstalován na měřené lokalitě, je nutno zajistit, aby nedošlo k zamrznutí zbytkové vody v přístroji. Toho lze dosáhnout uskladněním hladinoměru po dobu nejméně jednoho týdne při teplotách vyšších než $+10$ °C.

Označení parametrů

Parametry přístroje jsou vyznačeny na pouzdru s komunikačním konektorem, a lze je rovněž přečíst přes komunikační rozhraní jako součást označení typu přístroje ve formátu 4051MmCc, kde m je jmenovitá hladina a c je délka závěsného kabelu.

Technické parametry

délka závěsného kabelu	dle požadavku, v rozsahu 5 až 500 m
jmenovitá výška hladiny – maximální měřitelná výška vodního sloupce	2; 10; 30; 50 a 100 m, případně jiná dle požadavku
rozlišovací schopnost měření hladiny	1 - 10 mm vodního sloupce dle jmenovité výšky hladiny
přesnost měření hladiny	$\pm 0,1$ % jmenovité výšky hladiny
měřicí rozsah teploty	0 - 50 °C
přesnost měření teploty	$\pm 0,1$ °C
rozsah pracovních teplot	-20 až $+60$ °C
maximální pracovní vlhkost vzduchu	100 %
maximální počet zaznamenaných hodnot hladiny a teploty v paměti	75000
vzorkovací perioda pro záznam do paměti	5 sekund až 90 dní
základní rychlost na komunikačním rozhraní RS-232	600 Bd
maximální rychlost na komunikačním rozhraní RS-232	až 115200 Bd, automaticky přepínaná podle délky závěsného kabelu
využívané služby GSM a internetu při přenosu dat v síti GSM/GPRS	SMS, SMS e-mailová brána, GPRS, CSD, SMTP server, POP3 server
perioda pro automatické zasílání dat do e-mailové schránky nebo na datový server ALA	5 minut až 1 měsíc

Zapojení kabelu k ponornému tělesu

barva	funkce	směr signálu
modrý	společná zem pro: napájení průtokoměr RS-232	–
žlutý	průtokoměr	dovnitř
černý	RS-232: Tx	dovnitř
rudý	RS-232: Rx	ven
průhledný	RS-232: RTS	dovnitř
oranžový	napájení +5 V	dovnitř

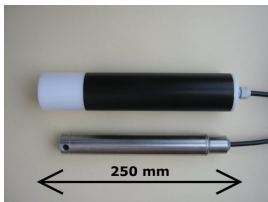
Zapojení kabelu pro připojení napájecího zdroje a průtokoměru

barva	funkce
žlutozelený	zem
hnědý	kladný pól napájecího zdroje
modrý	kladný pól proudového výstupu průtokoměru

Požadované parametry proudového výstupu průtokoměru

parametr	hodnota	poznámka
maximální proud	20 mA	povolený odpor zátěže větší než 100 Ohmů
minimální proud	0 mA	

Detaily konstrukčního uspořádání hladinoměru



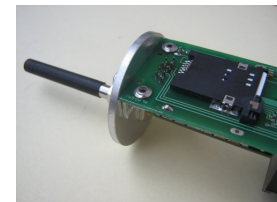
Nahoře pouzdro komunikačního rozhraní, dole ponorné těleso



Odkrytovaný konektor rozhraní RS-232 pro lokální komunikaci a odnímatelná vestavěná anténa



Svorkovnice. Nahoře připojení napájecího zdroje a průtokoměru, dole připojení kabelu k ponornému tělesu hladinoměru.



Držák na SIM kartu