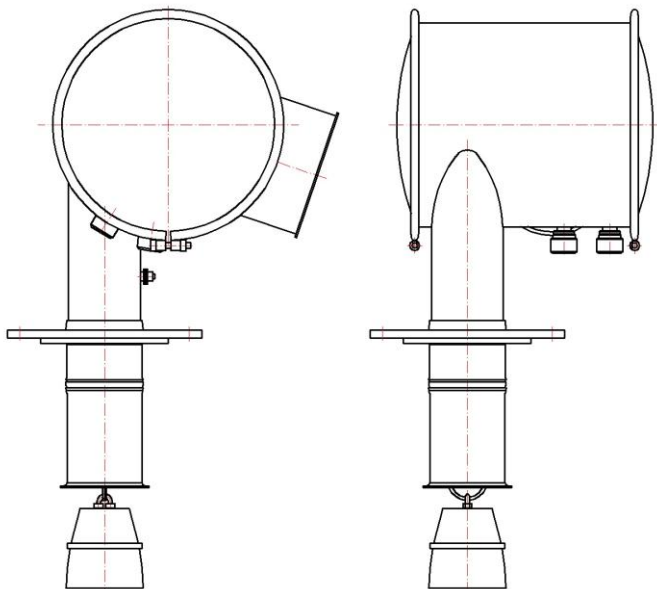


MĚŘIDLO PRO SPOJITÉ MĚŘENÍ VÝŠKY HLADIN SYPKÝCH LÁTEK SILOTER - C

Technická dokumentace a návod k použití – STR 04/2024



Před instalací je nutné pečlivě pročíst tuto dokumentaci a seznámit se tak s funkcí, instalací a nastavením měřidla.

VYUŽITÍ

Měřidlo **SILOTER** umožňuje spojité měření výšek hladin, respektive množství materiálu v zásobnících, nádržích a tancích až do výšky 50 m. Najde široké uplatnění od potravinářského průmyslu až po těžkou chemii. Měřeným médiem jsou sypké látky, např. obilniny, cementy, vápence, popílký, apod.

Měřeným médiem mohou být i kapaliny, ale výhradně takové, které nevytvářejí se vzduchem výbušnou směs. Použití měřidla s kapalinami, jejichž mlhy nebo páry vytváří se vzduchem výbušnou směs, je nepřípustné a nebezpečné.

PRINCIP MĚŘENÍ

Po odstartování měření se z navíjecího bubnu odvíjí lanko, na jehož konci je umístěna sonda. Jakmile se sonda zastaví o měřenou hladinu, dojde k odlehčení a opět se navine lanko na buben, což je základní stav měřidla. Tímto způsobem je bezpečně detekována hladina i ve velmi prašném prostředí zásobníku. Během chodu sondy dolů vysílá **SILOTER** impulsy, jejichž počet je přímo úměrný výšce hladiny.

PROVEDENÍ

Vlastní měřidlo je válcového tvaru, vyrobeno z nerezového materiálu. Víka jsou zatěsněna clampovými spoji, což umožňuje dokonalé zatěsnění a jednoduchou montáž a demontáž povolením jednoho šroubu. K zásobníku se měřidlo připevňuje přírubou ČSN 131160 DN 100 pro PN6. Skříň je hermeticky dělena na dvě části. V jedné je měřicí buben se sondou a v druhé pohon bubnu s řídicí a měřicí elektronikou. Sonda může být vyrobena podle konkrétní aplikace (měrná hmotnost, hygienické požadavky na měřené médium aj.) tak, aby bezpečně registrovala úroveň hladiny.

VÝSTUPY MĚŘIDLA

- **sériová komunikační linka RS485 (ASCII nebo MODBUS)** – naměřené hodnoty a stav měřidla se čtou skrze komunikační linku (viz popis komunikace).

Měření se odstartuje povelom START po komunikační lince (viz popis komunikace).

- **impulzy** - jejich počet je úměrný vzdálenosti hladiny od příruby.

Reléový kontakt 250V AC, 1A, s časovým rozložením 500 ms log 1 a 500 ms log 0 nebo dle přání s jiným.

Měření se odstartuje přerušením napájení po dobu cca 2s.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Napájení	230V 50Hz
Příkon:	max. 82W při měření a vyhřívání 70 W při měření bez vyhřívání 22 W v klidu s vyhříváním 10 W v klidu bez vyhřívání
Výstup:	RS485 reléový nezávislý beznapět'ový kontakt 250V AC, 1A
Max. výška zásobníku:	50m
Max. tlak v zásobníku:	1 bar
Max. teplota měř. média:	+ 80 °C
- s chladícím nástavcem:	+ 200 °C
Teplota okolí:	-20°C až + 65 °C
Krytí:	IP 65

VŠECHNA MĚŘIDLA SILOTER MAJÍ CERTIFIKÁT FTZÚ OSTRAVA RADVANICE PRO POUŽITÍ DO PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU HOŘLAVÝCH PRACHŮ.

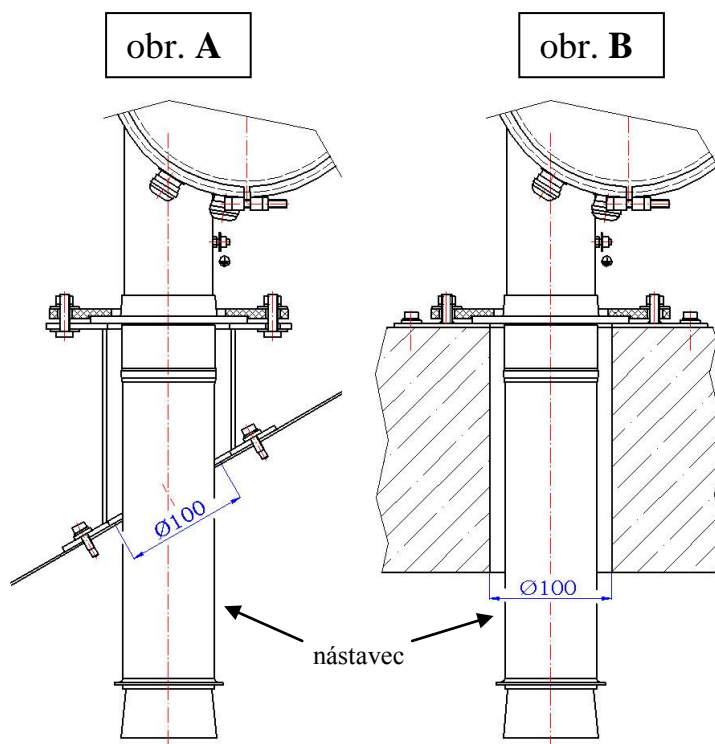
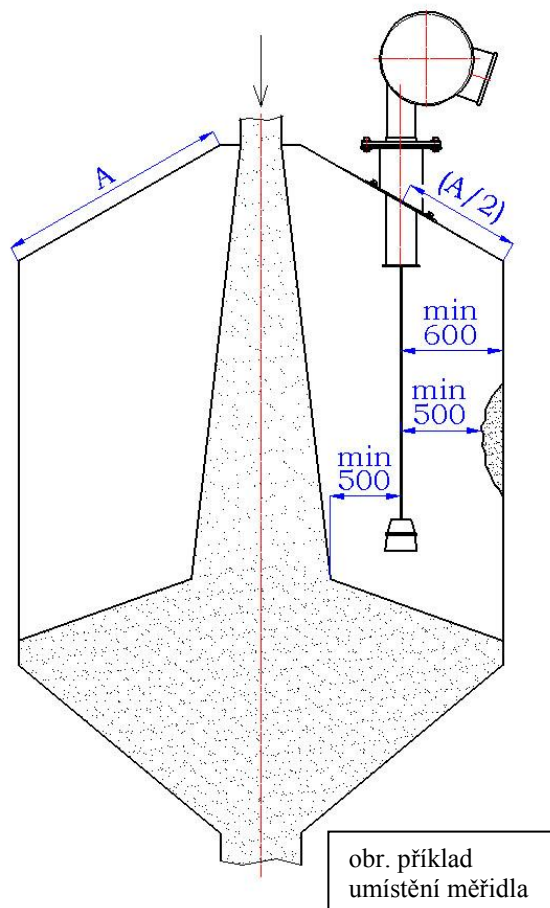
INSTALACE PŘÍSTROJE

MECHANICKÉ PŘIPOJENÍ

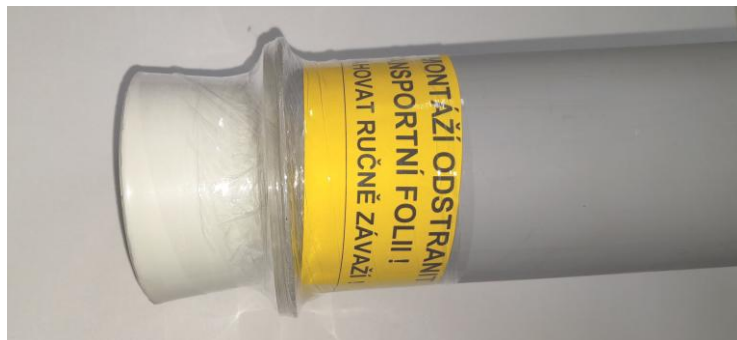
Měřidlo se montuje na střechu zásobníku na přírubu DN100. Hrdlo příruby musí být nainstalováno svisle a v dostatečné vzdálenosti od vпадové roury zásobníku. Ideální je umístění v polovině šikmé délky střechy.

Před montáží je třeba se přesvědčit, jestli nejsou v zásobníku výztuhy a nevznikají nálepy. V případě nálepů je minimální vzdálenost měřidla 500 mm, stejně jako od sypného kužele vpadu materiálu. Vzdálenost od pláště zásobníku a ocelových výztuh musí být minimálně 600 mm (viz obr.).

Sonda měřidla musí bezpečně procházet stropem. Pro použití s přechodovou přírubou, kterou také dodáváme (nejčastěji 30° sklon střechy, obr. A) nebo s větší tloušťkou stropu (např. betonového, obr. B), je měřidlo osazeno nástavcem hrdla, standardně v délce 15 a 30 cm. Délku nástavce je třeba zvolit při objednání.

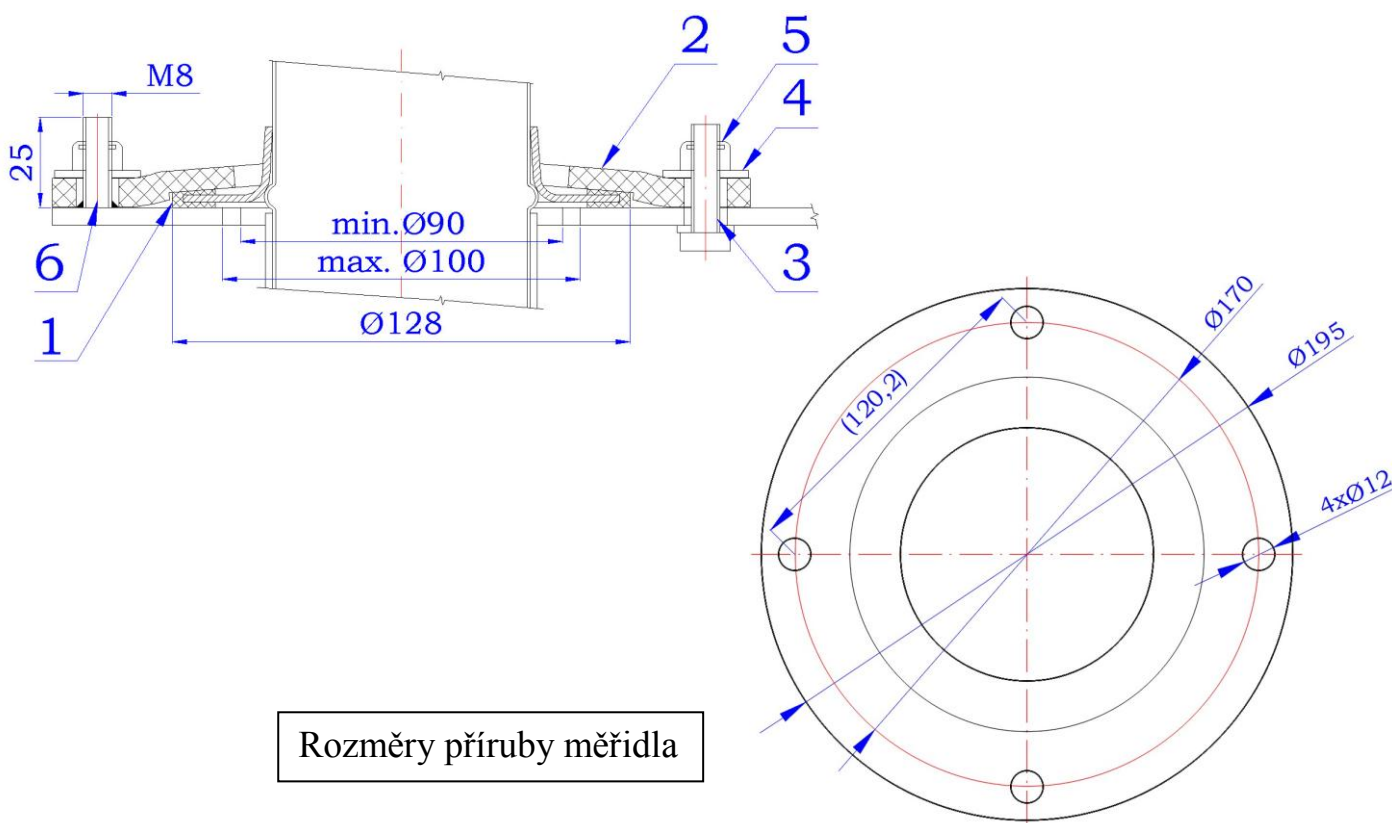


**Před mechanickým namontováním měřidla na přírubu odstraníme transportní lepicí pásku, aby závaží bylo volné.
Závaží v žádném případě nevytahujeme ručně!**



Kruhový otvor v přípojovací přírubě (popř. v podkladním plechu), který je přímo ve styku s těsnícím kroužkem Siloteru (pozice 1) musí mít průměr 90 – 100 mm a musí mít hladkou plochu soustřednou s otvorem o min. průměru 128 mm. Jako hladká se rozumí plocha bez výstupků, vrypů, apod. Těsnící kroužek musí dosedat celou svojí plochou. Není vhodný např. slízkový plech, na který se musí osadit plech rovný, popř. příruba.

Plastová příruba měřidla (pozice 2) se přitáhne 4ks samojistících matic M8 s PA kroužkem (pozice 5), buďto se šrouby M8x30 (pozice 3) v případě průchozího otvoru v podkladním plechu, nebo s přivařenými závity M8 v délce 25 mm (pozice 6). Mezi maticí a plastovou přírubou je vložena podložka DIN9021 (pro M8, pozice 4). Tyto šroubové spoje jsou utaženy **momentem 12-15 Nm**.



Po připojení napájení (viz. kapitola ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ) měřidlo hledá výchozí horní polohu (případně do ní vyjede), poté provede první měření a zastaví se opět v horní koncové poloze.

Nikdy nezvedejte závaží ručně!

Uvolněné lanko by spadlo z navíjecího bubnu uvnitř měřidla.

Po kompletní mechanické i elektrické instalaci, nastavení (viz str. 5,6,7) a zatěsnění průchodek se nasadí víko s clampovou sponou. Spona nesmí stříhat pryžové těsnění a její spoj musí být vždy dole.

Doporučené podmínky dlouhodobou životnost měřidla:

Měření se může provádět i během plnění zásobníku. **Podmínkou je ale vhodná instalace měřidla, aby nedocházelo k sypání materiálu na sondu.** V tomto případě se ale nesmí Siloter v době měření vypínat, mohlo by dojít k zasypání sondy a jejího utržení.

Zásobník se nesmí plnit do plna, materiál zatláčí sondu do nástavce hrdla.

Neprovádět měření zbytečně, když není nutná aktuální informace, např. je-li zásobník v klidu.
Způsob automatického nastavení - intervaly mezi měřeními delší při částečně zaplněném zásobníku
intervaly mezi měřeními při doplňování mohou být kratší

Mezi jednotlivými restarty je ochranná doba cca 30s (status 137), kdy Siloter nespustí měření, jen odpovídá dle posledního měření.

Měřidlo musí být neustále připojeno na napětí.

Je vybaveno automatickým vnitřním vyhříváním, které zabraňuje zamrznutí otočných částí.

Kromě občasného vyčištění bubnové části a kontroly stavu lanka nevyžaduje měřidlo žádnou údržbu.

ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ

Napájení měřidla a připojení komunikace je prostřednictvím svorkovnic na desce s řídicí elektronikou. Je možno připojit vodič o průřezu do 2,5 mm², buď tvrdý nebo lankový, s příslušným zakončením.

Označení jednotlivých svorek je na str. 7, 8, 9.

Napájecí zdroj pro zařízení s úrovní ochrany „ta“ musí být dimenzován pro očekávaný zkratový proud do 10kA.

Před otevřením krytu odpojit zařízení od sítě vyčkat min. 10 sec.

Pro připojení měřidla je nutné použít kabely s teplotní odolností min. 90°C, o průměru 7 až 8 mm.

Na závit vývodky jen nutné nanést lepidlo Loxeal 58-12 a matici vývodky utáhnout momentem min. 12 Nm.

Před nanesením lepidla je nutné závity vývodky očistit a odmastit.

Do neoddělitelných kabelových vývodek nesmí být vložen jiný těsnící kroužek, než který do nich vložil výrobce zařízení!

V případě ztráty kontaktujte výrobce.

Pro zaslepení vývodky lze použít přiložené plechové záslepky z nerez. oceli. Vývodka musí být zajištěna výše popsáním způsobem.

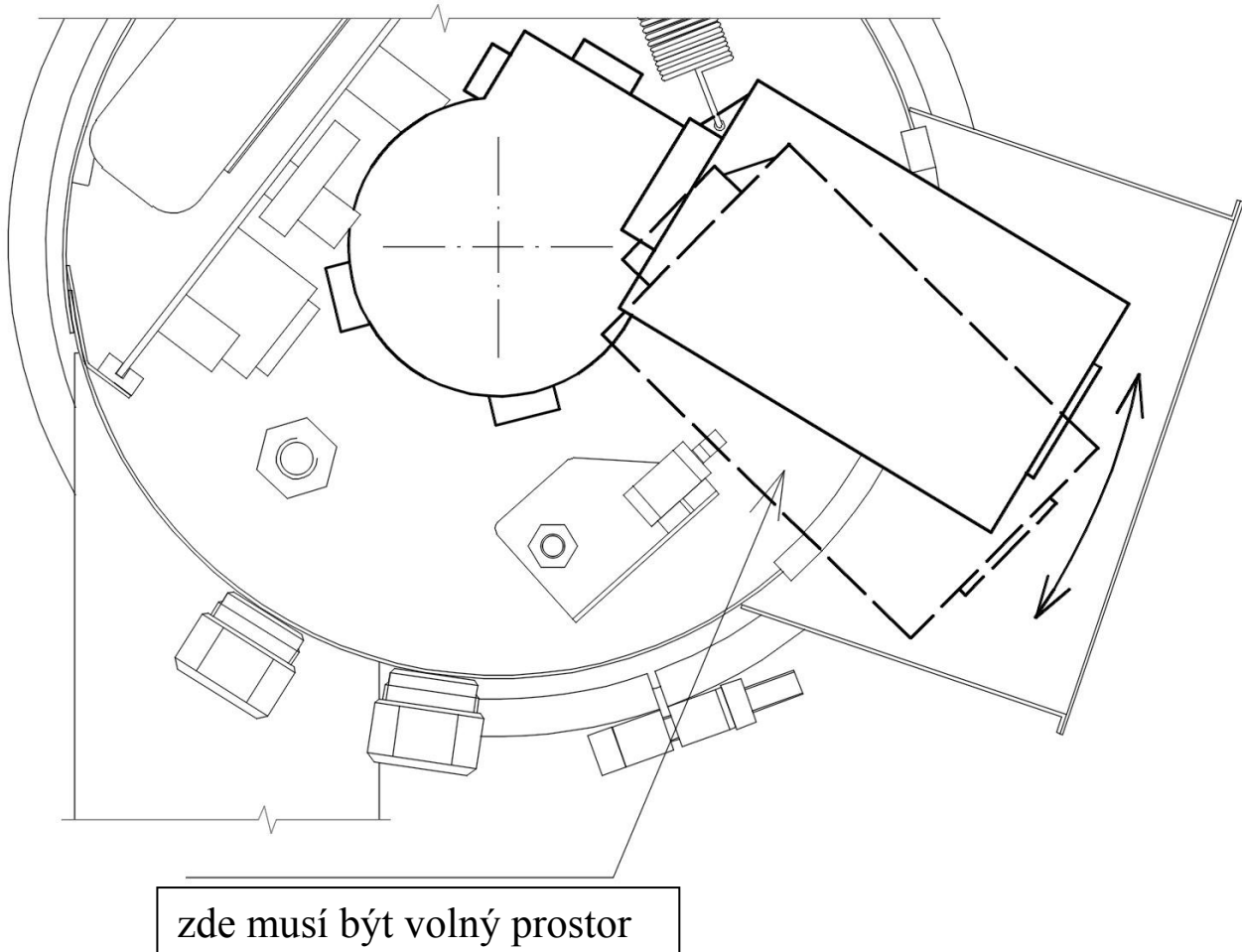
Měřidlo musí být řádně uzemněno!

Vnější ochranná svorka je umístěna na krku měřidla nad přírubou. Ke svorce je možno připojit vodič o průřezu do 6 mm², buď tvrdý nebo lankový, vždy opatřený okem.

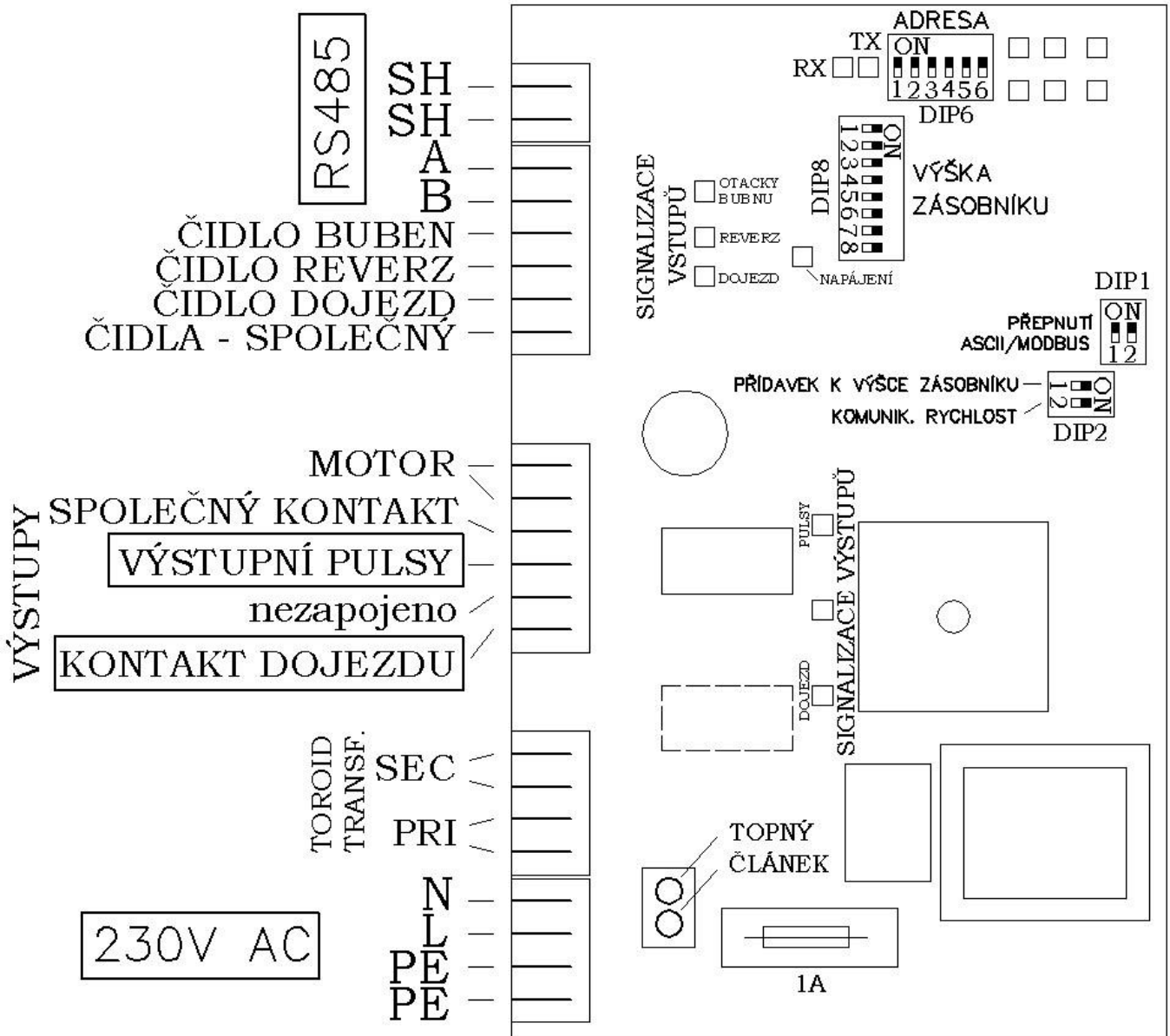
Elektrické jištění měřidla je realizováno trubičkovou pojistkou. Měřidlo je v případě zablokování měřícího lanka, např. zasypáním, zabezpečeno softwarovou ochranou – dojde k zastavení měření a k chybovému hlášení.

Pozn.: Elektrické připojení smí provádět pouze oprávněná osoba!

POZOR! Připojovací kabeláž nesmí bránit výkyvu motoru.
Mezi spínačem a motorem musí být volný prostor. Motor musí volně dosedat na koncový spínač. Viz obr. níže.
V opačném případě nebude měřidlo správně fungovat.



Popis připojovacích svorek – verze r. 2014, ASCII/MODBUS, PULS



Komunikační rychlost

DIP2.2

ON – 2400 bps

OFF – 9600 bps

Přepnutí typu komunikačního protokolu

ASCII = DIP1.1 i DIP1.2 v poloze OFF

MODBUS = DIP 1.1 nebo DIP1.2 v poloze ON

NASTAVENÍ VÝŠKY ZÁSObNÍKU

Při instalaci je nutno nastavit pomocí přepínače DIP8 výšku zásobníku tak, aby závaží nesjíždělo až do vyhrnovací frézy nebo do šneku pod výpustí (v případě zásobníků s kuželovým dnem).

Případně zajistit, aby při chodu frézy nebylo prováděno měření.

Rozsah je 0 – 255 dm.

Pro větší výšky je třeba sepnout DIP2.1 do polohy ON. Přidává k výšce zásobníku 256 dm.

Příklad: výška 10m (100dm) = 0 1 1 0 0 1 0 0 (1 = ON, 0 = OFF)

Je-li výška větší než 25,6 metru, přepneme DIP2.1 do polohy ON a na DIP8 se nastaví jen zbytek nad 25.6 m

DIP	1	2	3	4	5	6	7	8
	128	64	32	16	8	4	2	1

Po změně DIP2.1 je nutné Siloter vypnout a zapnout.

NASTAVENÍ ADRESY MĚŘIDLA

DIP	1	2	3	4	5	6
	32	16	8	4	2	1

Rozsah je 0 – 63 dekadicky

Příklad: dekadická adresa #33 = 1 0 0 0 0 1

(1 = ON, 0 = OFF)

Popis komunikace ASCII mezi řídicím systémem a měřidlem SILOTER

Komunikace je v ASCII kódu s parametry 8/N/1 (tj. 8 datových bitů, bez parity, 1 stop bit)
přenosová rychlost 9600 bps (volitelně 2400 bps, DIP přepínačem na elektronice měřidla)

1. Dotaz na stav měřidla:

(AA 0>

(- úvodní znak (ascii kód 28h)
A - adresa desítky
A - adresa jednotky
 - mezer (ascii kód 20h)
0 - nula (ascii 30h)
> - terminátor (ascii 3Eh)

2. Odpověď měřidla:

~SSS0AAVVV>

~ - úvodní znak (ascii kód 7Eh)
S - status stovky
S - status desítky
S - status jednotky
0 - rezervní nula (ascii 30h)
A - adresa měřidla desítky
A - adresa jednotky
V - vzdálenost mezi měřidlem a hladinou stovky [dm]
V - desítky [dm]
V - jednotky [dm]
> - terminátor (ascii 3Eh)

Příklad: dotaz na stav měřidla: (01 0>
odpověď měřidla: ~129001103> (po dojezdu ~137001103>)

první tři znaky za '~' jsou STATUS, v tomto příkladu je to '129' dekadicky, '10000001' binárně, tzn. měřidlo je v klidu, závaží je ve výchozí poloze, podrobnosti viz dále.

další tři znaky jsou vlastní adresa měřidla, '001' dekadicky

další tři znaky je změřená výška od příruby k hladině v decimetrech, 103dm = 10.3metru
poslední znak je terminátor '>'

STATUS může nabývat hodnot od 000 do 255 a po převedení na binární číslo představuje:

Bit 7 - zařízení je v klidu /žádná činnost/
Bit 6 - závaží se pohybuje dolů
Bit 5 - závaží se pohybuje nahoru
Bit 4 - závaží se dotahuje do horní polohy (po restartu z jiného než klidového stavu)
Bit 3 - reverzace po vyčerpání nastavené max. výšky zásobníku (hladina nenalezena)
Bit 2 - závaží se pohybuje nahoru, zpomalení před dojezdem (posledního ½ metru)
Bit 1 - chyba (utržené lanko, zablokovaný buben s lankem)
Bit 0 - závaží ve výchozí poloze /na magnetickém snímači/

Bit 0 + Bit3 + Bit7 – (status 137), 30 sec po dojezdu nejde spustit měření

3. Start měření

(AA 1000000>

(- úvodní znak (ascii kód 28h)
A - adresa desítky
A - adresa jednotky
 - mezera (ascii 20h)
1000000 - příkaz start (ascii 31303030303030h)
> - terminátor (ascii 3Eh)

poznámky 1/ SILOTER na tento příkaz neodpovídá, restartuje se a provede měření
2/ po připojení napájecího napětí dojde k stejnému restartu a provedení měření

například: chceme restartovat siloter s adresou #01, na linku vyšleme (01 1000000>

Další příklady komunikace

dotaz z počítače: (01 0>

odpovědi měřidla:

~064001008> měřidlo s adresou #01 odstartováno, závaží jede dolů (údaj výšky se průběžně zvyšuje, až po dosažení hladiny)
~032001102> měřidlo #01 závaží jede nahoru, změřená vzdálenost je 102dm = 10.2m
~032001012> totéž ale změřená vzdálenost je 12dm = 1.2m
~002001102> nastala chyba při chodu měřidla #01
možné příčiny chyby:
- závaží po startu neopustilo výchozí horní polohu (zablokovaný buben s lankem, chyba motoru atp.)
- závaží se do 150s nevrátilo do výchozí polohy (někde se zachytilo anebo se utrhlo lanko případně je vadný mag. snímač výchozí polohy anebo vadný magnet na závaží)

Restart měřidla - příkazem (01 1000000> je možný v kterémkoliv stavu, závaží se vrátí do výchozí polohy a provede se nové měření.

Popis komunikace Modbus RTU, verze (13/5/2013)

Linka RS-485 (2-drát), parametry 9600/8/N/2

Nastavení DIP spínačů:

DIP6.1 = adresa měřidla (MSB) ... DIP6.6 = adresa měřidla (LSB)

Tzn. adresa je 6-bit (rozsah 0-63d)

Příklady nastavení adresy:

adresa 1: DIP6 = 00 0001

adresa 2: DIP6 = 00 0010

adresa 3: DIP6 = 00 0011

..

adresa 31: DIP6 = 01 1111

atd.. (1 = ON, 0 = OFF)

Měřidlo změní hladinu 1x po zapnutí napájení a pak setrvává v klidové poloze a jen vrací status a poslední změřenou hodnotu. Pro aktualizaci hladiny je potřeba poslat povel „start měření“ kterým se měřidlo restartuje (viz příklad #3)

Status měřidla je uložen na adrese 0x7530 (30000d)

Změřená výška (vzdálenost k hladině) je na adrese 0x7531 (30001d)

Formát 16-bit integer, rozlišení změřené výšky 0.1 metru

Stav měřidla a změřenou výšku je možno číst jednotlivě nebo najednou

Příklady

1/ dotaz: 01 03 75 30 00 01 9E 09 měřidlo #1 přečti status

01: adresa měřidla

03: povel "cti analog.hodnotu"

7530: adresa registru status (30000 dekadicky)

0001: požadujeme jednu hodnotu

9E09: modbus CRC (kontrolní součet)

odpověď: 01 03 02 00 81 78 24

01: adresa měřidla

03: opakuje povel "cti analog.hodnotu"

02: 2 datové byte

0081: status měřidla (0x0081 = 129 = 1000 0001, viz popis dále)

7824: modbus CRC (kontrolní součet)

STATUS může nabývat hodnot od 0x0000 do 0x00FF a po převedení na binární číslo představuje:

bit 7 - zařízení je v klidu /žádná činnost/

bit 6 - závaží se pohybuje dolů

bit 5 - závaží se pohybuje nahoru

Bit 4 - závaží se dotahuje do horní polohy

(po restartu z jiného než klidového stavu)

Bit 3 - reverzace po vyčerpání nastavené max. výšky zásobníku

(hladina nenalezena)

Bit 2 - závaží se pohybuje nahoru, zpomalení před dojezdem

(posledního 0.5 metru)

Bit 1 - chyba (utržené lanko, zablokovaný buben s lankem)

Bit 0 - závaží je ve výchozí poloze /na magnetickém snímači/

hodnota 129 z příkladu tedy znamená měřidlo v klidu + závaží ve výchozí poloze

2/ dotaz: 01 03 75 30 00 02 DE 08 měřidlo #1 čti status i změřenou výšku

01: adresa měřidla
03: povel "cti analog.hodnotu"
7530: adresa registru status (30000d)
0002: požadujeme obě hodnoty (z registrů 0x7530 a 0x7531)
DE08: modbus CRC (kontrolní součet)

odpověď: 01 03 04 00 81 00 0B EB DC

01: adresa měřidla
03: opakuje povel "cti analog.hodnotu"
04: 4 datové byte
0081: status měřidla (0x0081 = 129 = 1000 0001)
bit7 a bit0 jsou log.1 takže měřidlo je v klidu a závaží je ve výchozí poloze (nahore na magnetickém snímači)
000B: vzdálenost k hladině je 1.1 metru (0x000B = 11)
EBDC: modbus CRC (kontrolní součet)

3/ start měření: 01 06 00 01 00 01 19 CA měřidlo #1 proved' měření

01: adresa měřidla
06: povel "zapiš hodnotu do registru"
0001: adresa registru pro povel (#1)
0001: hodnota k zapsání do registru #1
19CA: modbus CRC (kontrolní součet)

Tj. start měření se provede zapsáním hodnoty 0x0001 do registru 0x0001.
Na tento povel měřidlo neodpovídá a jen provede restart.

Průběh měření pak můžeme sledovat čtením registrů status a změřená výška – viz příklady #1 a #2 Měřidlo totiž během měření vysílá aktuální výšku (vzdálenost závaží od klidové polohy) a tato hodnota se během chodu dolů zvětšuje. Po nalezení hladiny se údaj výšky přestane měnit a závaží se vrátí nahoru do klidové polohy.

Kontrolní součet CRC si Modbus master doplňuje sám, zde je uveden pro úplnost

Pro pokusy s PC je vhodný např. program Realterm

Ukázky programu pro PLC k dispozici na požádání:

- 1/ pro CPU VIPA-314 (S7-300 kompatibilní, k otevření je potřeba prostředí Step7)
- 2/ pro display Weintek řady MT6xxx a MT8xxx (MT6050i apod.)