

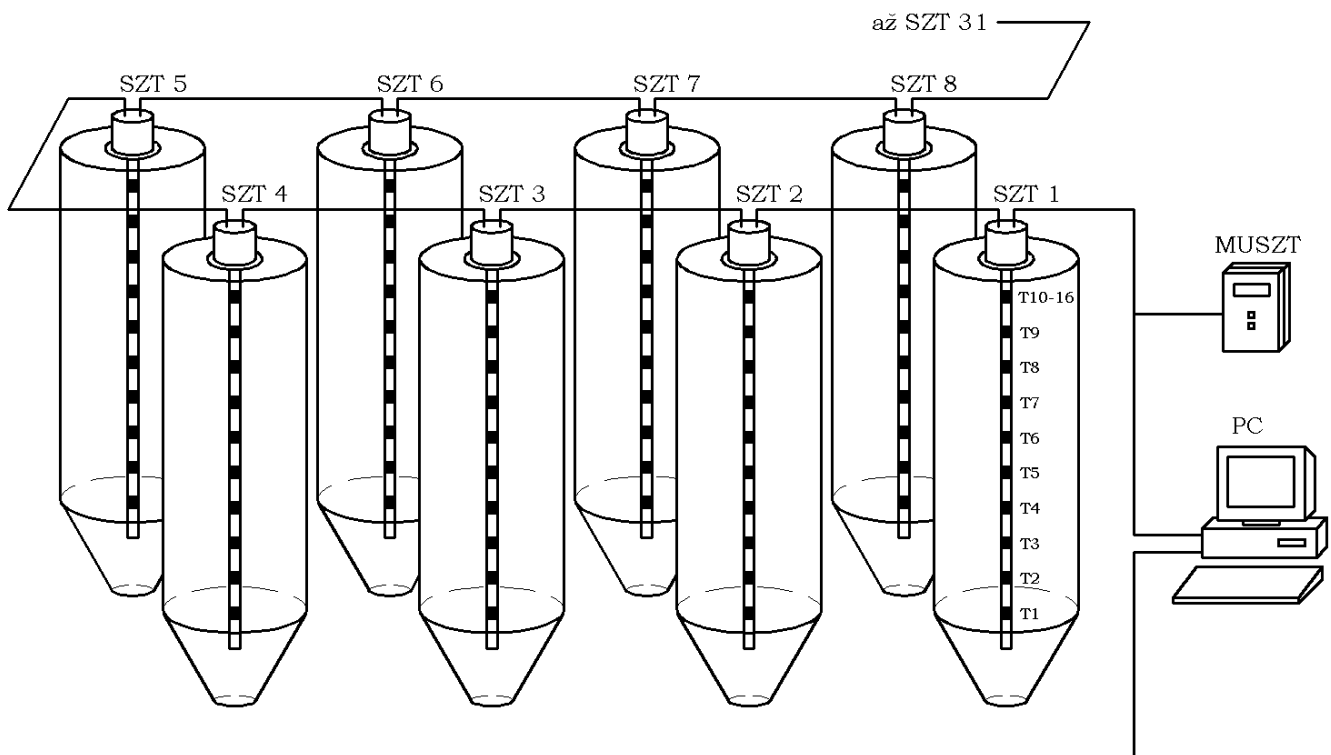
**TERMOREG**  
*firma pro automatizaci*

**SYSTÉM PRO MĚŘENÍ TEPLOT V SILECH**

**SZT**

Měřicí systém **SZT** slouží k měření teplotního rozvrstvení v jednotlivých zásobnících obilí, semen, krmných směsí apod. Nepřetržité monitorování teploty obsahu v buňce umožňuje bezpečné a kvalitní uskladnění. Při překročení povolené teploty uskladnění nebo jejího gradientu, je pomocí řídicího a vyhodnocovacího systému upozorněna obsluha k provedení patřičného zásahu.

Souprava se skládá z řady silozávěsů **SZT** v délkách až do 45 m, v nichž jsou uloženy měřicí kabely osazené sadou teplotních čidel a vyhodnocovací elektronikou.



## **Pokyny pro montáž**

Teploměr **SZT** je třeba namontovat v bezpečné vzdálenosti od vsypového otvoru tak, aby nebyl přímo vystaven sypajícímu se materiálu.

Je třeba dbát na to, aby v místě závěsu nebyly žádné překážky, např. výztuhy, apod.

Nosný kabel spustit do zásobníku a zajistit hlavici (dle typu viz. níže). Je-li možnost je vhodné jej rozmotat na rovné ploše, např. na lávce či podlaze a teprve poté spouštět.

Spodní konec silozávěsu musí být dostatečně vysoko nad pohyblivými vyprazdňovacími mechanismy (min. 0,5 m), aby nedošlo k jeho zachycení a poškození. V případě, že zásobník žádné mechanismy nemá, nesmí konec závěsu ležet na dně zásobníku. Opět platí, že mezi dnem zásobníku a koncem závěsů musí být vzdálenost min. 0,5 m.

Výrobce nedoporučuje, aby měřicí kabel zasahoval až do kuželové výsypné části. V kuželové části dochází k nadměrnému otěru a k vyšším tahům působícím na závěs.

Závěs teploměru se nesmí přehýbat a lámat.

Dojde-li k chybnému zadání délky a závěs je delší než má být (leží na dně zásobníku nebo zasahuje do mechanismů), nesmí dojít k zasypání. **Kontaktujte výrobce!**

Je nepřípustné přivazovat volný konec závěsu směrem nahoru, tzn. že se vytvoří smyčka. Tento zásah při zasypání poškodí závěs i s měřicí vložkou.

V případě, že je potřeba závěs pevně ukotvit, nebo použít závaží, je nutné tuto skutečnost specifikovat již při zadávání objednávky, aby bylo možné při výrobě závěs upravit, tzn. prodloužit volné konce nosných lan.

Tento způsob kotvení pro možné velké namáhání střechy sila, se nedoporučuje. Lze jej použít pouze ve specifických případech. **Nutno konzultovat s výrobcem!**  
Je zakázáno závěs mechanicky upravovat.

Při použití více závěsů v jednom zásobníku (velký průměr), může docházet při nasypávání materiálu k odtlačování konce závěsu ke stěně zásobníku, proto je možné závěs ukotvit pružně a to následujícím způsobem:

K měřicímu kabelu je dovoleno ukotvit pružný úvazek pomocí lepící pásky.

Pružným úvazkem se rozumí silonový provaz nebo vlas. Tento úvazek se při vyprazdňování bezpečně přetrhne.

**V žádném případě se kotvení nesmí provést pomocí kovových komponentů. Je nepřípustné stáhnout měřicí kabel např. lanovou svorkou či jinou sponou!**  
**Nesprávné kotvení poškodí měřicí kabel!**

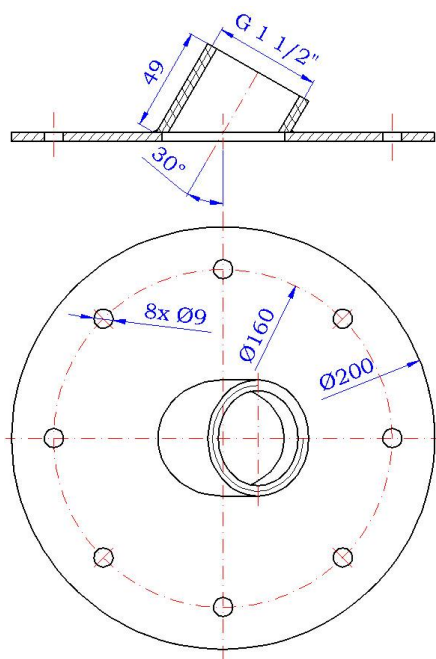
V případě nejasností neváhejte kontaktovat výrobce!

## **Popis a montáž vysoké hlavice – délka závěsu do 30 m**

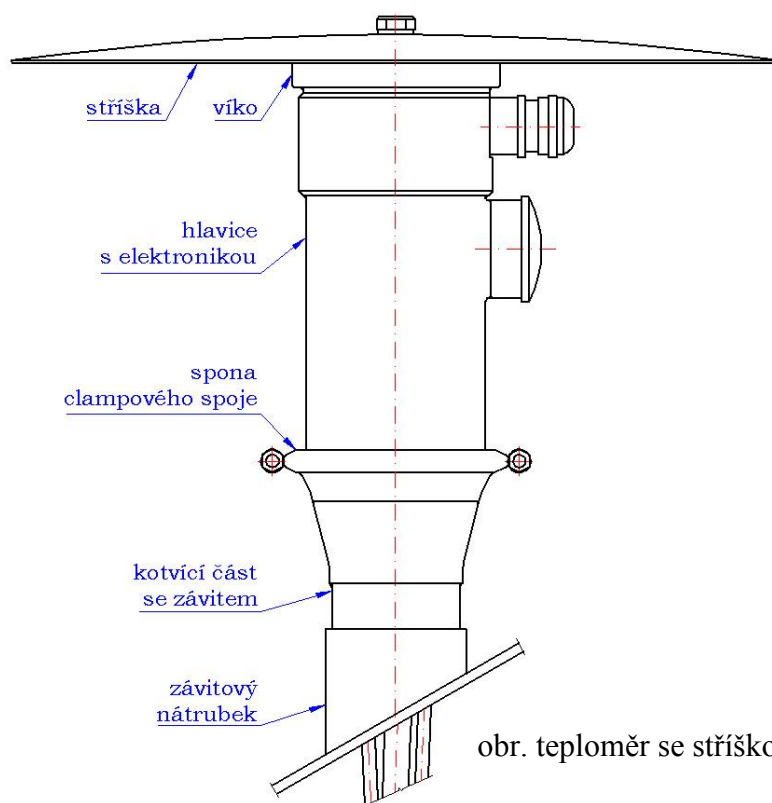
Vysoká hlavice se montuje do přírub, na kterých je přivařen závitový nátrubek G 1 1/2". Standardně dodávané příruby mají rozměr 100 x 100 mm, případně pr. 200 mm, sklon nátrubku musí být dle spádu střechy, tzn. závěs musí směřovat svisle dolů.

**Při montáži do příruby je třeba SZT dotahovat za spodní kotvící část se závitem (pod sponou)!**

**Nikdy nedotahujte za hlavici s elektronikou, může dojít k netěsnosti spoje a poškození přístroje !!!**



obr. příruba pro montáž  
na střechu se sklonem 30°



obr. teploměr se stříškou

V hlavici s elektronikou jsou uloženy sáčky s absorbérem vlhkosti. Průhledný uzávěr přepínačů proto našroubujeme ihned po nastavení adresy a počtu čidel.

Neponecháváme hlavici s elektronikou zbytečně otevřenou.

Veškeré přívodní kabely musí být řádně utěsněny v průchodkách!

Hlavice musí být uzemněna (zemnicí šroub je mezi vývodkami)!

**Je-li zařízení umístěno na přímém slunci a dešti, je nutné namontovat na víčko hlavice ochrannou stříšku, která je součástí přístroje!**

## Hlavice s elektronikou

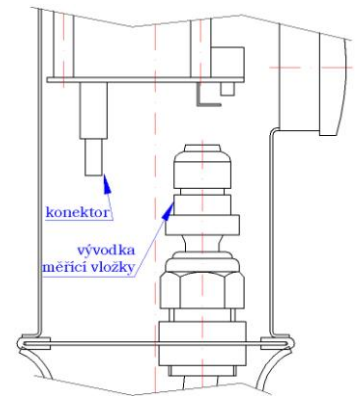
V případě poruchy zařízení není nutno demontovat ze střechy zásobníku celé měřidlo – hlavice je samostatně oddělitelná a připevněná ke kotvící části clampovým spojem.

### Demontáž hlavice:

Vyšroubujeme dvojici stahovacích šroubů, demontujeme půlenou sponu a opatrně odlepíme z pryžového kroužku hlavici. Tento pryžový kroužek zůstává na spodní kotvící části. Roztažením páček konektoru odpojíme měřící vložku. Sáčky s absorbérem vlhkosti uschováme v uzavřeném pytlíku.

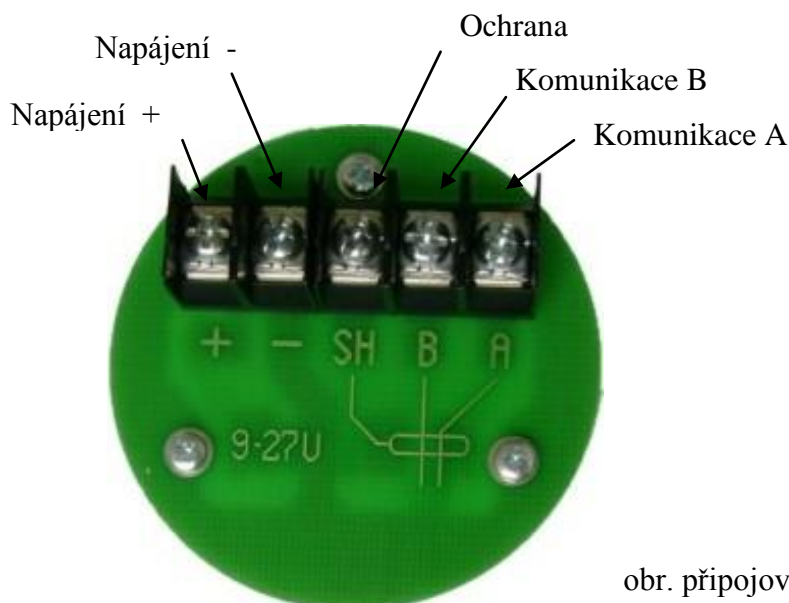
### Montáž hlavice:

Roztáhneme páčky konektoru v hlavici a připojíme konektor měřící vložky, páčky mírně přitáhneme k sobě. Pozor na otočení konektorů, lze je spojit pouze v jedné poloze, dle výřezu. Nasadíme hlavici na pryžový kroužek tak, aby byla vývodka měřící vložky mezi průzorem a konektorem (viz. obr.). Kabel poskládáme tak, aby netlačil na konektor nebo spodní část elektroniky. Nasadíme dvoudílnou sponu a zafixujeme ji střídavým přitahováním šroubů. Je vhodné dotáhnout šrouby první mírně, následně obě poloviny spony poklepat a poté opět dotahovat. Vložíme přes uzávěr sáčky s absorbérem vlhkosti.



Vyhodnocovací elektronika slouží k převodu údajů teplotních čidel na sériovou komunikační linku. Elektronika obsahuje mikroprocesor s analogově/digitálním převodníkem a kom. rozhraním RS485. Na výzvu z nadřízeného systému (měřicí ústředny nebo PC) odešle na linku RS485 všechny teploty naměřené ve svém závěsu.

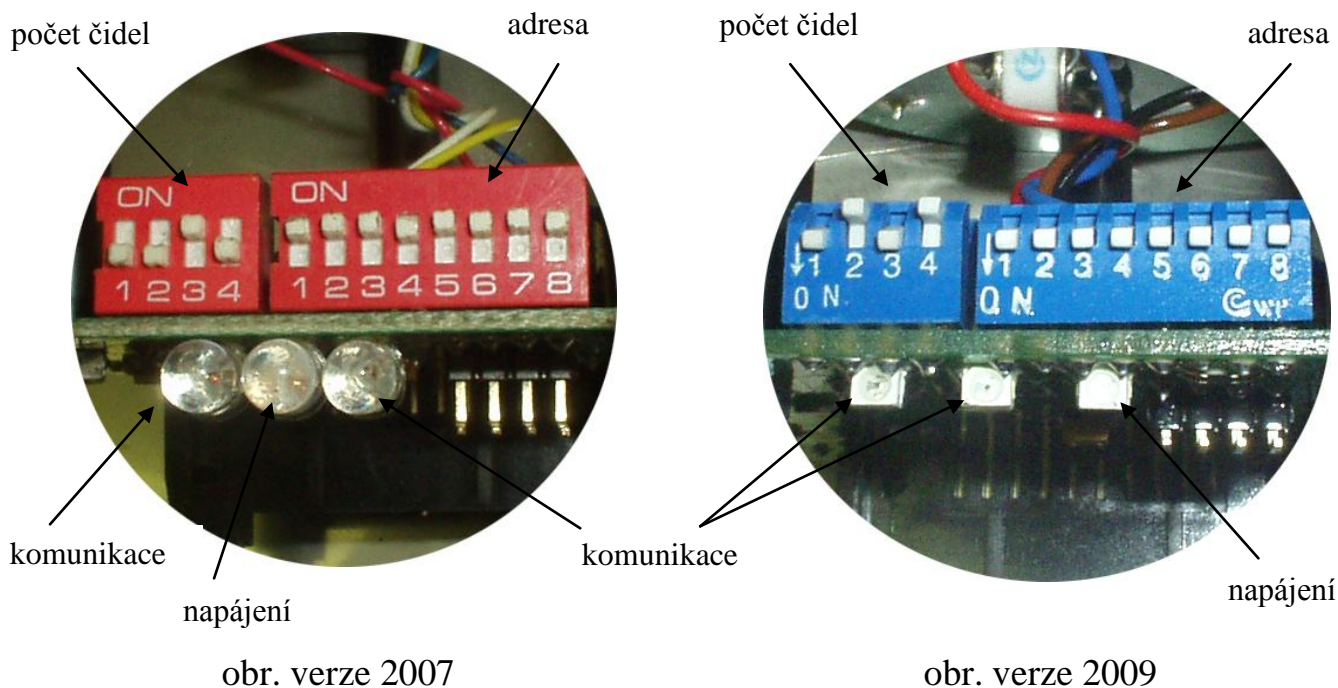
Na desce elektroniky jsou LED diody indikující přítomnost nap. napětí a vysílání na linku RS485. Do konektoru PSL se připojuje měřicí kabel. Na čtyřmístném DIP přepínači je nastaven počet teplotních čidel v kabelu, na osmimístném DIP přepínači se nastavuje adresa lince RS485.



obr. připojovací svorkovnice

Přepínače DIP a signalizující LED diody jsou za průhledným uzávěrem.

**Po nastavení je nutné uzávěr správně uzavřít (tak, aby dosedl až na hranu nerezového závitu), aby nedošlo ke vniku vlhkosti do přístroje!  
Uzávěr je vybaven těsnícím o-kroužkem. Při dotažení zkontrolovat, aby kroužek nevyhřezl ven.**



**POZOR: rozdílná poloha ON/OFF**

### Měřicí kabel (závěs)

Měřicí závěs je tvořen dvojicí ocelových lan o průměru 5 mm a dutou chráničkou z nerezové oceli, jež jsou zataveny v HDPE, plastu vhodného pro použití v potravinářském průmyslu.

V dutině měřicího závěsu je vložena měřicí kabelová vložka, která je osazena sadou teplotních čidel.

**Měřicí vložka je vyměnitelná i při zaplněném zásobníku.**

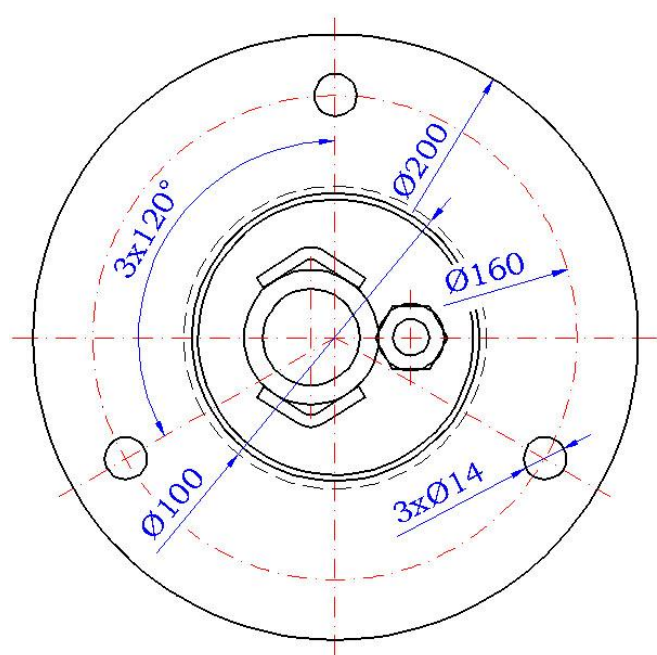
Malý průřez měřicího závěsu a použití kvalitního plastu s dobrými kluznými vlastnostmi umožňuje co nejmenší zatížení střechy zásobníku.

## **Popis a montáž nízkých hlavice**

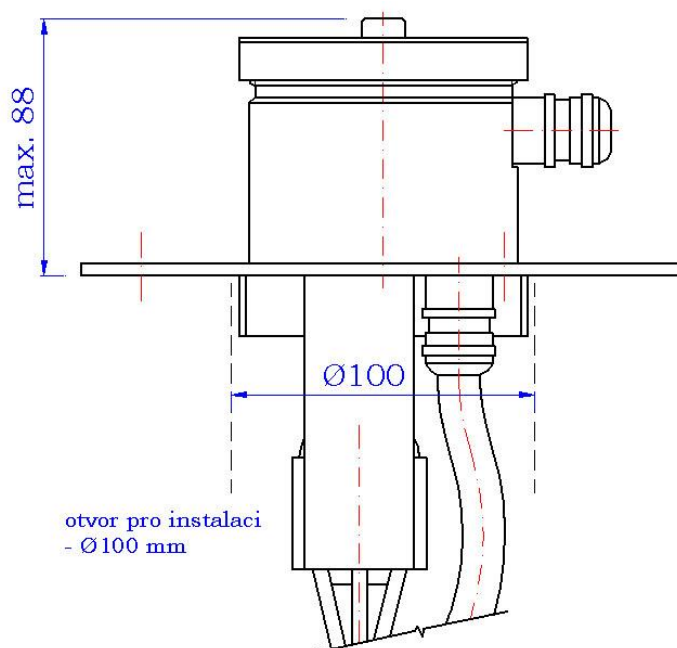
### **Nízká hlavice s délkou závěsu do 30 m**

Speciální verze teploměru s nízkou hlavicí pro instalace do omezených prostor betonového stropu sila (např. pod plechovými poklopy).

Součástí hlavice je i montážní příruba, jejíž rozměry a montážní otvory jsou totožné s hlavicemi teploměrů firmy ZPA.



obr. pohled na spodní stranu příruby



obr. otvor pro instalaci

Při nové instalaci je nutné zhotovení otvoru do stropu či střechy zásobníku o průměru min. 100 mm (viz. obr)

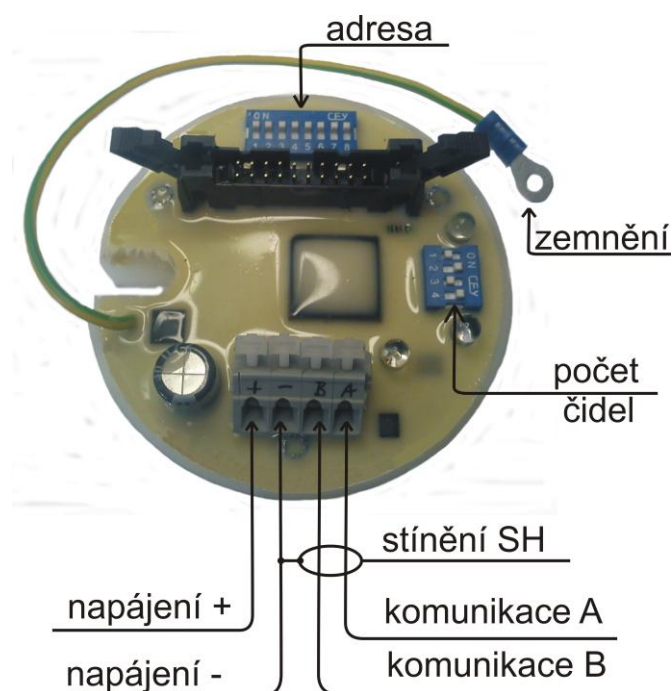
Při výměně za hlavici ZPA se pouze hlavice po vložení závěsu zajistí původními šrouby.

### **Nízká hlavice s délkou závěsu od 30 do 45 m**

Stejné provedení jako hlavice do délky závěsu 30 m, pouze s robustnějším provedením uzamknutí silnějších ocelových lan.

Otvor potřebný pro instalaci i rozměry příruby jsou shodné jako v provedení do délky závěsu 30 m.

Pro nízké hlavice tvoří deska s elektronikou zalitý díl s konektorem pro měřicí vložku a se svorkovým konektorem pro komunikaci a napájení.



**Zemnicí očko je nutné spojit se zemnicím šroubem, který se nachází uvnitř hlavice.**

**Zemnicí očko je galvanicky spojeno se svorkou „napájení -“.**

**Stínění SH je nutno spojit se svorkou „napájení -“.**

**Je nutné uzemnit hlavici pomocí šroubku mezi vývodkami.**

**Komunikační kabel musí být v provedení FTP (stíněný kroucený dvojdrát).**

### **Technické parametry SZT:**

Délka

- vysoká hlavice

max. 30 m

- nízká hlavice

max. 45 m

Počet teplotních čidel

max. 16 ks

Krytí

IP 65

Napájení elektroniky

9 až 27V DC / 0,02A

Teplota okolí

-20°C až +55°C

Teplotní rozsah pro závěs

-30°C až +70°C

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

## Připojení teploměrů k měřicí ústředně MÚSZT:

MÚSZT umožňuje zobrazování naměřených teplot na 4“ (MUSZT6050) nebo na 7“ (MUSZT6070) barevném dotykovém displeji.

Na displeji se zobrazují buňky a naměřené teploty v jednotlivých vrstvách.



Je možné nastavit alarmovou teplotu v zásobnících jednotlivě pro každý silozávěs SZT. Dojde-li k překročení této teploty v některé vrstvě, pak dojde ke zbarvení této vrstvy do červena.

Nastavení adres SZT začíná vždy adresou #001

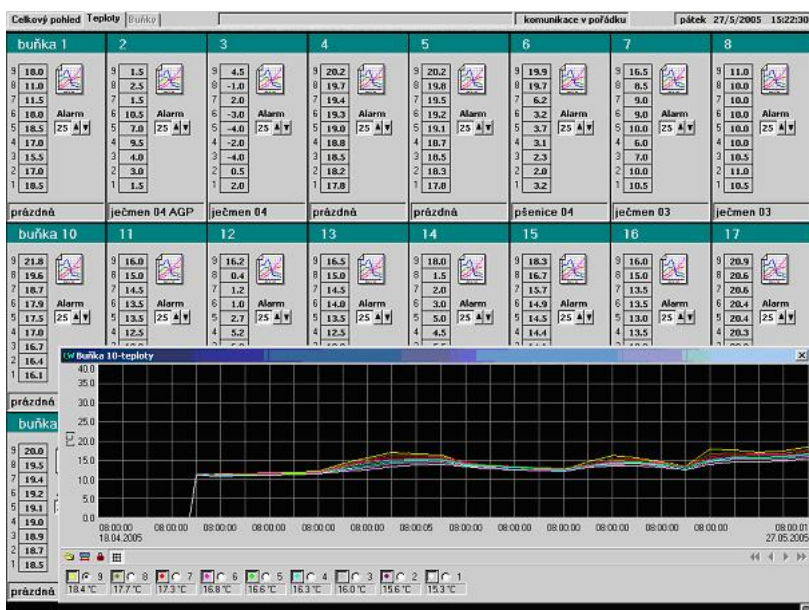
Upřesňující návod k připojení je přiložen v dokumentaci v případě dodávky MUSZT.

## Připojení teploměrů k PC:

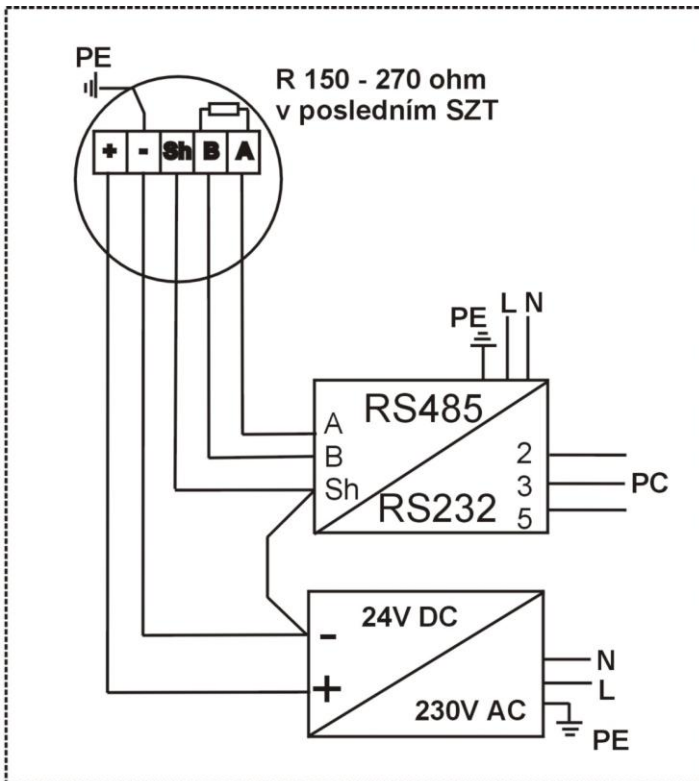
Vzájemné propojení teploměrů je třeba provést pomocí vhodného stíněného komunikačního kabelu pro venkovní použití.

Siloteploměry SZT je možné pomocí linky RS485 propojit s monitorovacím software v PC. V tomto případě se ústředna MÚSZT nepoužije.

Komunikační převodník a PC s monitorovacím software dodáváme na objednávku.

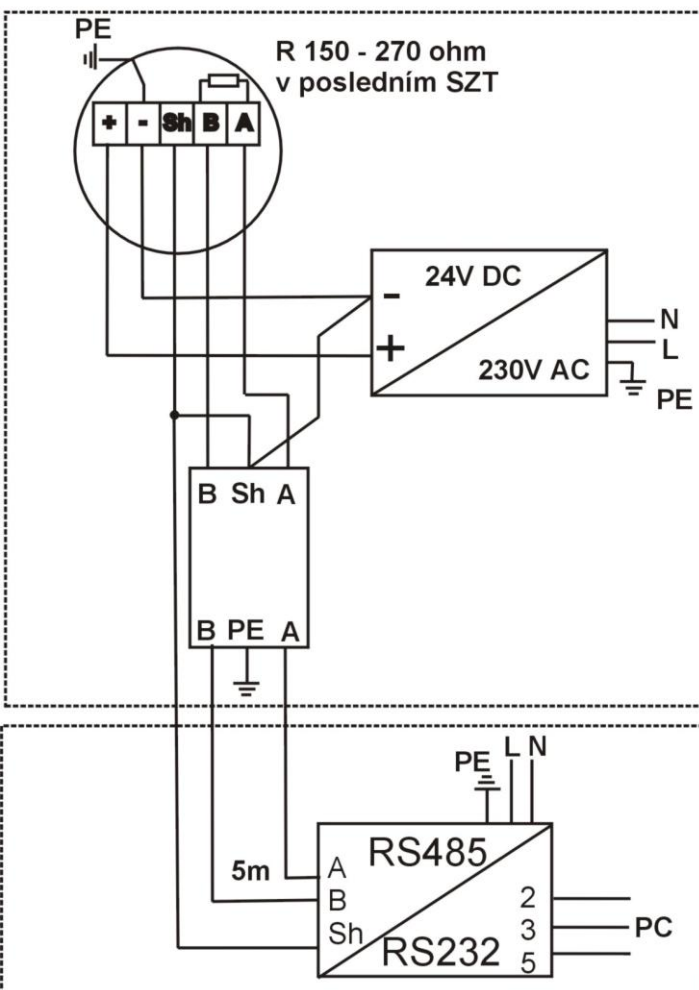






Nulový potenciál zdroje je třeba spojit s ochranným stíněním komunikačního kabelu.  
 Zakončovací odpor je třeba použít vždy pokud délka komunikačního kabelu dosahuje délky několika set metrů.

Doporučené zapojení v případě, že převodník RS485/RS232 i zdroj jsou umístěny **poblíž** vyhodnocovacího zařízení, např. **PC**.



Doporučené zapojení v případě, že napájecí zdroj je umístěn více než 5m od převodníku RS485/RS232 a vyhodnocovacího zařízení, např. **PC**. V tomto případě je třeba použít linkovou přepěťovou ochranu.

## NASTAVENÍ POČTU ČIDEL ( při komunikaci Modbus se nevyužívá)

### Počet čidel zmenšený o 1 se nastaví na DIP4

Např. pro 5 čidel bude DIP4 = 0100 (pro 1 čidlo bude DIP4 = 0000).

Počet čidel	DIP4		Nastavení DIP4
1	0000	ON OFF	- 1,2,3,4
2	0001	ON OFF	4 1,2,3
3	0010	ON OFF	3, 1,2,4
4	0011	ON OFF	3,4 1,2
5	0100	ON OFF	2 1,3,4
6	0101	ON OFF	2,4 1,3
7	0110	ON OFF	2,3 1,4
8	0111	ON OFF	2,3,4 1
9	1000	ON OFF	1 2,3,4
↓	↓	↓	
16	1111	ON OFF	1,2,3,4 -

## NASTAVENÍ ADRESY, pro elektroniky v nízkých hlavících

Rozsah adres je 001 až 255 (nastaví se na DIP8, 1=msb,8=lsb)

**Příklad:** pro adresu #6 bude DIP8 = 00000110 (pro adresu #128 bude DIP8 = 10000000).

Adresa #	DIP8		Nastavení DIP8
001	00000001	ON OFF	8 1,2,3,4,5,6,7
002	00000010	ON OFF	7 1,2,3,4,5,6,8
003	00000011	ON OFF	7,8 1,2,3,4,5,6
↓	↓	↓	
006	00000110	ON OFF	6,7 1,2,3,4,5,8
↓	↓	↓	
128	10000000	ON OFF	1 2,3,4,5,6,7,8
↓	↓		
255	11111111	ON OFF	1,2,3,4,5,6,7,8 -

## **NASTAVENÍ ADRESY, pro elektroniky ve vysokých hlavicích, model 2014 a novější**

Rozsah adres je 001 až 127 (nastaví se na DIP8, 2=msb,8=lsb, DIP8.1 = ON protokol Modbus)

**Příklad:** pro adresu #6 bude DIP8 = 00000110 (pro adresu #127 bude DIP8 = 01111111).

Adresa #	DIP8		Nastavení DIP8
001	00000001	ON OFF	8 1,2,3,4,5,6,7
002	00000010	ON OFF	7 1,2,3,4,5,6,8
003	00000011	ON OFF	7,8 1,2,3,4,5,6
↓	↓	↓	
006	00000110	ON OFF	6,7 1,2,3,4,5,8
↓	↓	↓	
127	01111111	ON OFF	2,3,4,5,6,7,8 1

## **Popis komunikace SZT (linka RS485), ASCII**

Komunikace probíhá s následujícími technickými parametry:

8 datových bitů  
1 stop bit  
bez parity  
rychlost 9600 bps

**Měřící ústředna (master) vysílá dotaz na teploty v následujícím tvaru:**

<AAA>

< - úvodní znak (ascii kód 3Ch)  
A - adresa stovky  
A - adresa desítky  
A - adresa jednotky  
> - terminátor (ascii kód 3Eh]

**Siloteploměr odpovídá takto:**

\*AAA ZDJ.T ZDJ.T ..... atd. .... ZDJ.T>

\* - úvodní znak (ascii kód 2Ah)  
A - adresa stovky  
A - adresa desítky  
A - adresa jednotky  
 - mezera (ascii kod 20h)  
Z - znaménko  
D - teplota desítky

J - teplota jednotky  
. - desetinná tečka (ascii kod 2Eh)  
T - teplota desetiny  
> - terminátor (ascii kod 3Eh)

Je-li některý termistor vadný, odovysílá se v příslušné pozici řetězec "ERROR"  
Pořadí teplot je od nejnižšího bodu závěsu po nejvyšší.

**Příklad:**      příkaz z počítače:            <001>  
                  odpověď siloteploměru:      \*001 +31.2 +29.9 -05.6 ERROR +35.3>

(při 5 čidlech v měřicím kabelu je to tedy celkem 35 znaků)

## **Popis komunikace Modbus RTU (model 2014 a novější), pouze pro elektroniky ve vysokých hlavicích**

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

Nastavení DIP spínačů:

DIP8.1 = ON protokol Modbus, OFF původní ASCII protokol (viz. popis výše)

DIP8.2 = adresa siloteploměru (MSB)

..

..

DIP8.8 = adresa siloteploměru (LSB)

Tj. adresa siloteploměru je 7-bitová (rozsah 0-127d)

Příklady nastavení adresy:

adresa 1, protokol Modbus: DIP8 = 1000 0001

adresa 2, protokol Modbus: DIP8 = 1000 0010

adresa 3, protokol Modbus: DIP8 = 1000 0011

..

adresa 31, protokol Modbus: DIP8 = 1001 1111

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

Naměřené teploty jsou uloženy na adresách 0x7530 až 0x753F (30000d-30015d) ve formátu 16-bit integer (se znaménkem)

Siloteploměr může mít až 16 čidel, rozsah měřené teploty je -30°C až +99.9°C

Při odpojení čidla se načte hodnota -30°C, při zkratu na čidle se načte +99.9°C

Teploty je možno číst jednotlivě nebo po skupinách (tzn. i všechny najednou)

## Příklady

1/ dotaz: 01 03 75 30 00 01 9E 09 siloteploměr #1 čti teplotu #1  
(nejspodnější čidlo, u podlahy sila)

01: adresa siloteploměru  
03: povel "čti analog. hodnotu"  
7530: adresa registru s teplotou #1 (30000 dekadicky)  
0001: požadujeme jednu hodnotu  
9E09: modbus CRC (kontrolní součet)

odpověď: 01 03 02 00 FA 38 07

01: adresa siloteploměru  
03: opakuje povel "čti analog. hodnotu"  
02: 2 datové byte  
00FA: teplota #1 (0x00FA = 250 tj. teplota je +25.0°C)  
3807: modbus CRC (kontrolní součet)

2/ dotaz: 01 03 75 30 00 04 5E 0A siloteploměr #1 čti teploty #1 až #4

01: adresa siloteploměru  
03: povel "čti analog. hodnotu"  
7530: adresa registru s teplotou #1 (30000d)  
0004: požadujeme celkem čtyři hodnoty (z registrů 0x7530 až 0x7533)  
5E0A: modbus CRC (kontrolní součet)

odpověď: 01 03 08 00 FA 01 04 01 0E FF FB 5F 85

01: adresa siloteploměru  
03: opakuje povel "čti analog. hodnotu"  
08: 8 datových byte  
00FA: teplota #1 (0x00FA = 250 tj. teplota je +25.0°C)  
0104: teplota #2 (0x0104 = 260 tj. teplota je +26.0°C)  
010E: teplota #3 (0x010E = 250 tj. teplota je +27.0°C)  
FFFB: teplota #4 (0xFFFB = -5 tj. teplota je -0.5°C)  
5F85: modbus CRC (kontrolní součet)

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.)