

MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ

typ TENZ2400



CE

www.aterm.cz

1. Úvod

Tento výrobek byl zkonstruován podle současného stavu techniky a odpovídá platným evropským a národním normám a směrnicím. U výrobku byla doložena shoda s příslušnými normami. Odpovídající prohlášení a doklady jsou uloženy u výrobce.

Výrobek má odpovídající úroveň elektromagnetické odolnosti, aby byl umožněn jeho nerušený provoz v obvyklém prostředí elektromagnetické kompatibility, ve kterém má být používán.

Před uvedením výrobku do provozu si přečtěte tuto technickou dokumentaci a dodržujte pokyny, které jsou v ní uvedené. Vzniknou-li škody nedodržením této technické dokumentace, zanikne nárok na záruku. Výrobce neručí za následné škody, které by z toho vyplynuly.

Výrobce rovněž neodpovídá za věcné škody a úrazy osob, které byly způsobeny neodborným zacházením s tímto výrobkem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů.

Z bezpečnostních důvodů a důvodů registrace (CE) nesmí být výrobek přestavován a nesmějí být prováděny žádné změny v jeho vnitřním zapojení.

Výrobek je určen k použití pouze osobám s odpovídající odbornou kvalifikací. Neodborná manipulace může výrobek poškodit.

Po ukončení své životnosti musí být výrobek vyřazen (zlikvidován) podle zákonných předpisů. Chraňte své životní prostředí a odevzdejte výrobek do sběrný elektroodpadu nebo jej vraťte výrobci, který zajistí jeho likvidaci.



2. Obecný popis zařízení

Měřicí zařízení TENZ2400 je digitální elektronické zařízení, které převádí signál z tenzometrického můstku (snímače) na číselný údaj a ten zobrazuje na 6 místném LED displeji. Základní parametry jsou uloženy v paměti zařízení a jejich nastavování lze provádět z počítače přes komunikační linku RS232. Rychlost měření je až 1000 vzorků za sekundu, a touto rychlostí (frekvencí) jsou ovládány i výstupní signály. Zařízení je proto vhodné např. pro monitorování lisovací síly apod.

Měřená hodnota je dostupná i na **napěťovém výstupu** (*Měření*) s rozsahem 0 až 10V. Maximální měřená hodnota je připojena na **proudovém výstupu** (*IM*) s rozsahem 4 až 20mA. Pro ovládání zařízení jsou určeny tři **digitální vstupy** (*N1, N2 a N3*), které umožňují zvolit zobrazení na displeji (okamžitá nebo maximální měřená hodnota), nulování (tára) měřené hodnoty a nulování maximální hodnoty. **Napěťový vstup** (*R5*) s rozsahem 0 až 5V umožňuje nastavit limitní hodnotu pro sepnutí výstupního relé. (*Druhou možností je nastavení limitní hodnoty přes linku RS232*). **Limitní výstup** (shodný s výstupním relé) je rovněž dostupný na prvním digitálním výstupu s otevřeným kolektorem (*T1*). Druhý digitální výstup s otevřeným kolektorem (*T2*) je využit jako **chybový výstup**, který spíná v případě, kdy proudový výstup (*IM*) klesne na 3,5mA nebo stoupne na 24mA.

Zařízení je vestavěno do plastové skříňky pro montáž do panelu typ BOPLA NGS9410 (otvor do panelu 90 x 45mm). Napájení je stejnosměrným napětím 24V.

3. Technický popis zařízení

V příloze č.1 je připojovací svorkovnice zařízení a v příloze č.2 je blokové schéma zařízení. Všechny svorky označené **Gnd** jsou spolu galvanicky propojeny. Digitální vstupy, digitální výstupy, proudový i analogový výstup jsou od napájecí svorky Gnd galvanicky odděleny a jsou odděleny galvanicky i vzájemně od sebe. Výjimkou je analogový výstup 10V a číslicový výstup T2. Tyto mají společnou svorku 0V. (*Svorky -T2 a 0V jsou spolu propojeny.*)

Napájecí napětí se připojuje na svorky **Gnd 24V** (*Napájení*). Na svorkách **Gnd 5V** je k dispozici vnitřní napájecí napětí 5V. Toto napětí

je možné využít pro ovládání analogového vstupu **Gnd R5 (Limita)**, který umožňuje nastavení limity maximální hodnoty pro sepnutí výstupního relé.

Tenzometrický snímač (Tenzometr) v můstkovém zapojení se připojuje prostřednictvím čtyř vodičů označených **+I** (5V) a **-I** (0V) pro napájení snímače, a **+U** a **-U** pro výstupní napětí snímače.

Vstupy N1 až N4 (Vstupy) jsou připojeny přes optočleny a ovládají se napětím 24V. **Vstup N1** přepíná zobrazení displeje mezi okamžitou a maximální měřenou hodnotou. **Vstup N2** umožňuje nulování (tárování) měřené hodnoty. **Vstup N3** je určen pro nulování maximální hodnoty. Vstup N4 není využitý.

Na výstupních svorkách **Relé** s označením **Z S R** je připojen přepínací kontakt relé (Z-zapínací, S-střední a R-rozpínací). **Relé spíná** v okamžiku, kdy měřená hodnota překročí nastavenou limitní hodnotu. Sepnutí relé je indikováno červenou LED diodou umístěnou vedle svorek. Zároveň s relé je aktivován digitální výstup T1. **Relé odpadá** po aktivaci signálu N3 (*nulování maximální hodnoty*). Limitní hodnotu lze nastavit dvěma způsoby: pomocí napěťového vstupu **R5 (Limita)** nebo nastavením parametru **Relé-limita**.

Maximální měřená hodnota je připojena na svorky **IM (Maximum)**. Jedná se o pasivní výstupní proudový signál s rozsahem 4 až 20mA a doporučené zapojení je uvedeno v blokovém schématu. Napětí přídavného zdroje by mělo být v rozsahu 15 až 30V. Při **chybě snímače**, kdy se vstupní signál dostane mimo měřený rozsah je na displeji zobrazen text **ChybaS** a výstupní proud je nastaven na chybovou úroveň 3,5mA pro nízký signál nebo 24mA pro vysoký signál. Zároveň je aktivován digitální výstup T2.

Okamžitá měřená hodnota je k dispozici na svorkách **10V 0V (Měřená)**. Jedná se o napěťový výstup s rozsahem 0 až 10V. Rozsah tohoto výstupu lze nastavit buď jako *binární* (0 až 65535bitů) nebo *normalizovaný* (v souladu s hodnotou na displeji). (Viz kapitola 6).

4. Rozsah měření a zobrazení

Měřicí převodník má **rozsah 16 bitů** a lze zvolit jeho **režim** buď v unipolárním módu, nebo bipolárním módu. Dále lze zvolit jeden ze sedmi **rozsahů** měření. Základní rozsah měření je 1280mV (Zisk=1). Další rozsahy měření jsou 640mV (Zisk=2), 320mV (Zisk=4), 160mV (Zisk=8), 80mV (Zisk=16), 40mV (Zisk=32) a 20mV (Zisk=64).

Vstupní rozsah měřeného napětí je tedy závislý na zvoleném režimu a rozsahu (zisku). Pro **unipolární režim** je základní rozsah měřeného napětí 0 až 1280mV a tomu odpovídá měřená hodnota (výstup AD převodníku) 0 až 65565 měřených dílků (bitů). Při volbě jiného zisku se nám pak rozsah měřeného napětí snižuje, takže např. pro zisk=64 je rozsah měřeného napětí 0 až 20mV. Pokud parametr *Kalibrační konstanta=1* a parametr *Nulová hodnota=0*, tak je na displeji zařízení zobrazena přímo měřená hodnota v rozsahu 0 až 65565. Pokud máme vypnutý parametr *Tára po zapnutí*, tak po zapnutí zařízení je na displeji zobrazena hodnota 0 pro nulové měřené napětí.

Pro **bipolární režim** je základní rozsah měřeného napětí -1280 až 1280mV a tomu odpovídá měřená hodnota (výstup AD převodníku) 0 až 65565 měřených dílků (bitů). Při volbě jiného zisku se nám pak rozsah měřeného napětí snižuje, takže např. pro zisk=64 je rozsah měřeného napětí -20 až 20mV. Na displeji zařízení je zobrazena měřená hodnota v rozsahu 0 až 65565 jako u unipolárního režimu. Rozdíl je v tom, že můžeme měřit i záporné signály.

Zařízení si pamatuje poslední hodnotu nuly, která byla změřena buď po zapnutí zařízení (parametr *Tára po zapnutí* je zapnutý) nebo aktivací signálu pro nulování (N2), kdykoliv v průběhu měření. Tuto nulovou hodnotu si můžeme přečíst, pokud máme zařízení připojeno k počítači, a rovněž ji můžeme z počítače změnit (parametr *Nulová hodnota*). Tato nulová hodnota je využita pro zobrazení na displeji podle vztahu:

$$\text{Displej} = \text{Kalibrační konstanta} \cdot (\text{Měřená hodnota} - \text{Nulová hodnota})$$

Měřenou hodnotu můžeme zobrazit s desetinnou tečkou. Nastavíme-li hodnotu parametru *Des.tečka* na 2, tak bude měřená hodnota zobrazena na dvě desetinné místa. Ostatní hodnoty parametrů (mimo kalibrační konstantu) zadáváme vždy jako celé číslo. Desetinná tečka má tedy pouze optický význam při zobrazení na displeji.

5. Komunikační rozhraní RS232

Pro připojení počítače přes komunikační rozhraní RS232 je k zařízení dodáván **komunikační kabel** s převodníkem RS232. Kabel se připojuje k pěti-kolíkovému plochému konektoru, který je umístěn vedle svorek pro připojení snímače. Spolu s kabelem je dodáván i ovládací **software** s názvem TENZ2400.exe. Pokud je komunikační kabel připojen, tak zařízení pracuje ve výhradním komunikačním režimu a neměří. Software umožňuje připojení k portům RS232 s čísly 1 (COM1) a 29. Proto lze využít i virtuální sériový port, který je vždy vytvořen při použití převodníku USB/RS232.

6. Nastavení parametrů

Nejprve připojíme komunikační kabel k počítači a k zařízení, a pak zapneme napájení zařízení. Na displeji zařízení se zobrazí text „*rS232*“. Spustíme program *TENZ2400.exe*, který automaticky prohledá aktivní sériové porty v počítači a zahájí komunikaci se zařízením (viz *spodní-stavový řádek okna programu*). V úvodním okně programu je tlačítko pro *Nastavení zařízení*. Po jeho stisku je otevřeno nové okno s parametry připojeného zařízení. Po stisku tlačítka *Čtení ze zařízení* jsou načteny všechny parametry zařízení. Jednotlivé parametry můžeme rovněž přečíst příslušnými tlačítky v bloku *Čtení*. Zápis parametrů do zařízení lze provést tlačítkem *Zápis do zařízení*, nebo jednotlivými tlačítky v bloku *Zápis*.

- **Typové číslo** musí být nastaveno na hodnotu 24 a nelze je uživatelsky změnit. Program si tím ověřuje správnou funkci paměti.
- **Desetinná tečka** umožňuje upravit rozsah zobrazení měřených hodnot na displeji. U ostatních parametrů se nepoužívá. Hodnota desetinné tečky určuje počet desetinných míst.
- **Režim** je buď unipolární, kdy je rozsah měření jen kladný, nebo bipolární, kdy je rozsah měření obousměrný. (viz kapitola 4)
- **Zisk a rozsah** musí být v souladu s parametry snímače. (viz kapitola 4)
- **Kalibrační konstanta** umožňuje normalizaci měřené hodnoty. Touto konstantou je násobena měřená hodnota z AD převodníku.

- **Jmenovitá hodnota DA** je hodnota pro normalizaci (matematickou úpravu) výstupní hodnoty DA převodníku. Udává hodnotu pro jmenovitý výstupní signál měřené hodnoty, která je k dispozici na **napětovém výstupu (Měřená)** s rozsahem 0 až 10V. (*Příklad: Nastavíme-li jmenovitou hodnotu DA=10000, pak při údají na displeji=5000 bude na napětovém výstupu 5V, a pro údaj na displeji=10000 bude na napětovém výstupu 10V.*)
- **Rozsah DA 10V** lze nastavit buď na *Binární (rychlejší)* nebo *Normalizovaný*. Při **binárním** rozsahu je na analogovém výstupu 10V napětí v plném rozsahu měření. Není bráno v úvahu ani tárování ani jmenovitá hodnota. Výstupní rozsah měřicího AD převodníku je 0 až 65535 bitů. Tomuto rozsahu pak odpovídá výstupní signál 0 až 10V. Rychlost měření je 1000 vzorků za sekundu.

Při **normalizovaném** rozsahu je na analogovém výstupu 10V napětí vypočítané podle rovnice:

$$DA = 10 \cdot \frac{\text{Displej}}{\text{Jmenovitá}} [\text{V}]$$

kde

Displej = Kalibrační konstanta . (Měřená hodnota – Nulová hodnota)

Rychlost měření je v tomto případě 600 vzorků za sekundu.

- **Relé – limita** umožňuje volbu pro ovládání vstupního (limitního) relé. Máme na výběr buď *Napětím 5V*, kdy je okamžik sepnutí relé ovládán napětím na vstupní svorce **R5** v rozsahu 0 až 5V. Toto napětí je porovnáváno s binární (nenormalizovanou) měřenou hodnotou v plném rozsahu měření. Druhou možností je Limitní hodnotou, kdy je okamžik sepnutí relé určen zadanou limitní hodnotou relé.
- **Limitní hodnota relé** má dovolený rozsah 0 až 65535 a určuje okamžik sepnutí relé buď při dosažení limitní hodnoty (*Relé-limita: Limitní hodnotou*) nebo při dosažení hodnoty nastavené napětím na svorce R5 (*Relé-limita: Napětím 5V*). **Relé vypneme** aktivací vstupního signálu pro nulování maximální hodnoty (N3).
- **Tára po zapnutí** umožní automatické tárování zařízení po zapnutí napájení.

- **Maximální hodnota** je maximum dosažené při měření. Je zde uvedena binární hodnota v rozsahu 0 až 65535. Maximální hodnota umožňuje i po vypnutí zařízení přechíst počítačem poslední dosažené maximum. Hlavní význam uchování maximální hodnoty v paměti zařízení je v tom, že v případě výpadku napájení a jeho následného obnovení je hodnota maxima na výstupu (svorky IM) nastavena na poslední zaznamenanou hodnotu maxima.
- **Nulová hodnota** je hodnota táry, která byla v zařízení naposledy použita buď při automatickém tárování po zapnutí zařízení nebo po aktivaci vstupu N2 (nulování). Tuto hodnotu lze rovněž zadat jako parametr a zařízení ji použije při následujícím měření.

7. Kalibrace zařízení

Pro hodnotu zobrazenou na displeji máme dvě možnosti. Buď nastavíme kalibrační konstantu na 1 a pak bude zobrazená hodnota odpovídat měřené (binární) hodnotě měřicího AD převodníku nebo nastavíme kalibrační konstantu tak, aby zobrazená hodnota odpovídala skutečné hodnotě, kterou je zatěžován tenzometrický snímač. Kalibrační konstantu pak vypočítáme podle rovnice:

$$\text{Kalibrační konstanta} = \frac{\text{Skutečná hodnota}}{\text{Měřená hodnota}}$$

8. Technické parametry

Napájecí napětí:	24V \pm 10%
Odběr proudu:	max.0,1A
Výstupní kontakty relé limity:	0,5A
Rozsah měření:	od 0 do 65535
Rozměry skřínky:	96 x 48 x 125mm (š x v x h)
Napájení snímače:	5VDC
Rychlost měření (rozsah DA-binární):	1000 vzorků/sec
Rychlost měření (rozsah DA-normalizovaný):	600 vzorků/sec
Max.proud výstupu 10V (<i>Měřená</i>):	10mA
Max.proud výstupů T1 a T2:	0,4A
Proud výstupu IM (<i>Maximum</i>):	3,5 až 24mA
Provozní teplota:	5 až 40 °C
Elektromagnetické prostředí:	úroveň 2-chráněné prostředí
Pracovní prostředí:	normální - ČSN 33 2000-3

Výroba a servis zařízení:

<http://www.aterm.cz>

Obrázek č.1: Připojovací svorkovnice



