

TENZOMETRICKÝ PŘEVODNÍK

typ TENZ2365E



CE

www.aterm.cz

OBSAH

1. Úvod	list 3
2. Obecný popis	4
3. Technický popis	4
4. Nastavení parametrů a kalibrace	5
5. Měření	7
6. Prohlížení měřených hodnot	9
7. Technické parametry	9
8. Prohlášení o shodě	10
9. Příloha 1: montážní schéma	11
10. Příloha 2: konektor snímače Canon9	12

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

Tenzometrický převodník TENZ2365E je digitální elektronický přístroj, který umožňuje připojení a zpracování signálu z tenzometrického snímače. Je vybaven rozhraním USB pro připojení k počítači. Měření tenzometrického signálu provádí 16 bitový AD převodník a měřená hodnota je na vyžádání přenesena do počítače, kde probíhá její další zpracování. Rychlost přenosu dat může dosáhnout až 500 měřených hodnot za sekundu, což je také maximální rychlost měření.

Přístroj je umístěn v plastové skřínce pro montáž na zeď. Přístroj obsahuje tři indikační diody, které informují uživatele o stavu přístroje při jeho provozu. Zelená dioda indikuje napájecí napětí, žlutá dioda indikuje průběh měření a přenosu dat a červená dioda indikuje aktivní výstupní obvod. Na boční stěně skříňky je umístěno tlačítko Reset, které umožňuje provést resetování přístroje bez odpojení konektoru USB. Přístroj je napájen přímo z rozhraní USB.

Pomocí propojek v konektoru snímače umí přístroj rozeznat až 16 různých snímačů a přiřadit jim příslušné konfigurační parametry, které jsou uloženy v počítači. Adresace snímačů je uvedena v příloze 2. Součástí dodávky je software pro nastavení parametrů, pro čtení měřených hodnot a pro další uživatelské funkce.

3. Technický popis

Tenzometrický snímač v můstkovém zapojení se připojuje prostřednictvím čtyř vodičů označených **+I** a **-I** pro napájení snímače, a **+U** a **-U** pro výstupní napětí snímače. Tenzometrický snímač je napájen stejnosměrným napětím 5V. Do obou větví napájení snímače jsou zařazeny ochranné rezistory, jejichž hodnota je uvedena na výrobním štítku a závisí na parametrech tenzometrického snímače. V příloze č.2 je zobrazeno zapojení konektoru snímače.

Přístroj je vybaven jedním logickým vstupem a jedním logickým výstupem, které lze ovládat z počítače. **Logický vstup INP** se aktivuje jeho propojením se svorkou 0V. **Logický výstup OUT** je v zapojení se společným kolektorem NPN. Lze jej využít např. připojením relé mezi svorky 5V a OUT nebo připojením optočlenu mezi tyto svorky.

4. Nastavení parametrů a kalibrace

Instalace software: Uživatelský software se neinstaluje. Stačí celou složku TENZ2365E zkopírovat na pevný disk. Software by měl spolehlivě pracovat pro všechny běžné verze Windows. V případě problémů je doporučeno spouštět program v režimu kompatibility Windows XP a rovněž spouštět program jako správce počítače. Pro ukládání dat do datového souboru s příponou „xls“ je nutné mít na počítači nainstalován Excel. Při měření dat s nejvyšší frekvencí je nutné vzít v úvahu, že systém Windows je „multitaskingový“ systém, který je řízen událostmi. Proto se může lehce stát, zejména u pomalejších počítačů, že Windows nebudou „stíhat“ a měření se tak dostane do problémů. Proto je vhodné při měření vypnout ostatní programy a úlohy.

Uživatelský software: Po spuštění programu TENZ2365E.exe je otevřeno úvodní okno. Ve spodní části okna je stavový řádek s informací o stavu připojení přístroje. V horní části je několik položek menu uživatelských funkcí. Položka *Měření* otvírá okno pro uživatelské měření. Položka *Prohlížení* otvírá okno pro prohlížení výsledných grafů uložených na disku počítače. Položka *Přístroj* umožňuje nastavení parametrů přístroje. Položka *Nápověda* umožňuje zobrazit text s popisem funkcí přístroje a programu. Pro její zobrazení je nutné mít na počítači nainstalován Word.

Prvky v bloku s označením *Testovací měření* umožňují spustit, nulovat a zastavit periodické měření, které je určeno pro kontrolní účely správné funkce přístroje. Nulování je zde jen lokální a neukládá se do paměti.

Okno *Parametry přístroje* obsahuje parametry pro připojený snímač a ovládací prvky pro testování vstupu a výstupu, nulování a kalibraci.

Skupina s názvem *VZOREC PRO VÝPOČET* obsahuje dvě hodnoty, které umožňují matematicky upravit měřenou hodnotu signálu na normalizovaný výsledek v žádaných jednotkách.

Vzorec má tvar: **Výsledek = Multiplikační x Měřená - Nulová**

Výsledek je hodnota, kterou požadujeme. *Měřená* je hodnota získaná z přístroje. *Multiplikační konstantou* násobíme měřenou hodnotu a po přičtení *Nulové konstanty* získáme výsledek. Multiplikační konstanta by měla být v rozmezí 0,5 až 1. *Desetinná tečka* a *jednotky* jsou určeny pro konečnou formální úpravu výsledku. Je zde nutné zdůraznit, že počet desetinných míst by měl být v souladu se zadanou jmenovitou hodnotou (viz kalibrace) a počtem dílků AD převodníku. Zadáme-li tedy např.

jmenovitou hodnotu 10, tak je potřeba zvolit desetinnou tečku 3, abychom využívali rozsah převodníku do 10000 dílků.

Skupina s názvem *OVLÁDÁNÍ* obsahuje Tlačítko *Nulování* pro nastavení nulové hodnoty výsledného signálu. Nová nulová hodnota se ukládá do paměti. Tlačítka *Zapni relé* a *Vypni relé* jsou určena pro testování funkce logického výstupu. Tlačítko *Vstupní kontakt* umožňuje číst stav logického vstupu.

Skupina s názvem *KALIBRACE* obsahuje tlačítko s ikonou nářadí, kterým lze zobrazit další prvky pro kalibraci přístroje.

Kalibrace přístroje: Popis kalibrace přístroje v této dokumentaci nenahrazuje ani neřeší stanovení kalibrační křivky a chyb měření, které se provádějí v příslušné kalibrační laboratoři. Přístroj TENZ2365E používá dvoubodovou (lineární) převodní charakteristiku pro zpracování signálu z tenzometrického snímače. I když většina snímačů vykazuje mírnou nelineární závislost, tak chyba způsobená lineární aproximací této závislosti je výrazně menší než další vlivy působící na snímač (hystereze, teplotní změny, mechanické vlivy atd.). Pokud by to bylo nutné, tak lze využít regresní funkce 2. případně i 3. řádu a provádět numerickou linearizaci převodní charakteristiky. Ta spočívá v tom, že do počítače zadáme několik kalibračních hodnot pro konkrétní měřené hodnoty. Počítač pak určí korekční koeficienty pro zvolenou regresní funkci a uloží je do paměti přístroje. Každá měřená hodnota je pak zpracována touto funkcí. (*Pozn.: Pro přístroj TENZ2365E není tato funkce zabudována, ale lze ji v případě požadavku doplnit za příplatek.*)

Vlastní kalibrace spočívá ve dvou krocích. Nejprve tenzometrické snímače odlehčíme a stiskneme tlačítko *Kalibrace nulové hodnoty*. V poli *Síla* je přednastavena nulová hodnota. Pokud není zatížení snímače nulové, tak do tohoto pole zadáme skutečnou hodnotu zatížení snímače. Po ustálení číselného údaje v poli *Měřená* stiskneme tlačítko *Nulová*. Ve druhém kroku zatížíme snímače konstantní silou (hmotností), nejlépe v okolí jmenovitého zatížení snímače a v počítači stiskneme tlačítko *Kalibrace jmenovité hodnoty*. V editačním poli *Síla* je uvedena jmenovitá hodnota síly. Pokud zátěž snímače odpovídá přesně tomuto zatížení, tak tuto hodnotu ponecháme beze změny, jinak zadáme novou hodnotu zatížení, která odpovídá aktuální zátěži snímače. Pak stiskneme tlačítko *Jmenovitá* a v poli *Měřená* je zobrazena hodnota změřená z přístroje, která bude odpovídat jmenovitému zatížení. Zároveň dojde k výpočtu multiplikační a nulové konstanty a jejich zápisu do příslušných polí, které jsou navíc barevně zvýrazněny. Pokud je

multiplikační konstanta mimo dovolené toleranční pole hodnot, tak je zobrazeno varovné hlášení s dalšími pokyny (změnit polohu desetinné tečky a provést novou kalibraci).

Hodnoty kalibračních konstant se ukládají automaticky do počítače a lze je zadat i ručně, pokud nechceme používat vestavěné kalibrační funkce.

Poznámka: Z matematického hlediska je kalibrační proces hledáním rovnice přímky za pomoci dvou bodů. Standardní rovnice přímky má tvar:

$$y = a \cdot x - b$$

kde a je směrnice přímky

b je průsečík přímky s osou y pro $x=0$

x jsou měřené hodnoty z přístroje

y jsou výsledné hodnoty zatížení

Při kalibraci přístroje jsou vypočítány konstanty a a b na základě dvou měření podle vztahů:

$$a = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

$$b = a \cdot x_0 - y_0$$

5. Měření

V hlavním okně programu je v menu položka **Měření**, pomocí které otevřeme okno s názvem **Parametry měření**. Skupina s názvem **PARAMETRY** obsahuje tyto položky:

Start měření lze zvolit buď **Ručně tlačítkem** nebo **Po nárůstu síly** a určuje nám způsob zahájení měření. Hodnotu „startovací“ síly lze zadat v poli **Nárůst síly**. **Polarita signálu** je buď **Kladná** nebo **Obě**. Význam těchto položek je u svislé osy grafu.

Položka **Nulování při startu** umožňuje automatické nulování přístroje při spuštění měření. **Jmenovitá hodnota** je důležitá pro stanovení rozsahu svislé osy grafu a reprezentuje jeho maximální hodnotu. **Doba měření** je volitelný parametr, který určuje dobu od začátku do ukončení měření. **Počet hodnot** závisí na zadané době měření a frekvenci měření. Lze

zadat buď dobu měření v sekundách, nebo počet hodnot, druhý parametr se změní automaticky podle frekvence měření. *Frekvence měření* je parametr přístroje a určuje frekvenci vzorkování, neboli počet měření za sekundu. K dispozici je pět frekvencí: 50, 100, 250 a 500Hz. S vyšší frekvencí se zhoršují šumové vlastnosti AD převodníku. Přenos dat přes linku USB spolehlivě pracuje na všech frekvencích.

Položkou *Výrazný graf* volíme tloušťku grafické měřicí křivky. Položka *Počítadlo dat* umožňuje zapnout/ vypnout možnost čítání počtu naměřených dat v průběhu měření.

Položka *Ukládání dat GRAF* umožňuje ukládat naměřená data do binárního souboru, který je určen k pozdějšímu prohlížení. Položkou *Ukládání do Excelu* docílíme uložení měřených hodnot do souboru s příponou XLS. Nutnou podmínkou je přítomnost funkčního programu Excel na počítači. Název souboru je pro oba typy souborů vytvořen automaticky z tří dvojčíslí roku, měsíce a dne, po kterých následuje oddělovací znak a pořadové číslo souboru. Soubory jsou vždy ukládány do podadresáře *Data*. Pokud aktivujeme položku *Ukládat čas měření*, tak jsou do ukládaného souboru zapsány i hodnoty času pro každou měřenou hodnotu. Maximální počet měřených dat v jedné souvislé dávce je 1 048 575. Ukládání dat do XLS souboru trvá určitou dobu v závislosti na počtu dat a rychlosti počítače. Položkou *Ukládání do CSV* lze uložit měřené hodnoty do souboru s příponou CSV. Jedná se o textový soubor, u kterého jsou hodnoty na jednom řádku odděleny čárkou a jako oddělovač desetinných míst je použita tečka.

V okně jsou ještě umístěna ovládací tlačítka. Tlačítkem *Start měření bez grafu* spustíme měřicí proces přímo v tomto okně. Průběh měření je indikován svislým „bargrafem“ a informacemi ve stavovém řádku (v dolní části okna). Tlačítkem *Stop měření* lze předčasně ukončit měřicí proces. Jinak je měření ukončeno automaticky. Pokud ukončíme měření předčasně tlačítkem, tak je většinou potřeba restartovat přístroj, který stále měří a posílá data až do dosažení stanoveného počtu vzorků. K tomu je určeno tlačítko *Reset přístroje*. Tlačítkem *Grafické měření* lze otevřít další okno pro grafický záznam měřených dat.

Okno s názvem *Grafický záznam měřených dat* umožňuje provést měření s kontinuálním zobrazením měřených hodnot v grafickém záznamu. Tlačítkem *Start měření* spustíme měřicí proces. Průběh měření je indikován informacemi ve stavovém řádku (v dolní části okna) a samozřejmě v grafu. Tlačítkem *Stop měření* lze předčasně ukončit měřicí proces. Jinak je měření ukončeno automaticky. Pokud ukončíme měření

předčasně tlačítkem, tak je většinou potřeba restartovat přístroj, který stále měří a posílá data až do dosažení stanoveného počtu vzorků.

6. Prohlížení měřených hodnot

V hlavním okně programu je v menu položka *Prohlížení*, pomocí které otevřeme okno s názvem *Prohlížení měřených hodnot*. Ihned po otevření okna lze zvolit některý z archivních souborů. Tlačítka se šipkami lze posouvat grafický záznam zleva doprava. Tlačítka s lupami lze záznam zhušťovat nebo rozšiřovat. V levé části okna pod svislou osou je uvedena jmenovitá hodnota, které odpovídá 100% svislé osy. Vedle umístěnými šipkami lze tuto hodnotu v určeném rozmezí zvyšovat či snižovat, což se ihned projevuje v grafickém záznamu. Ve stavovém řádku jsou bližší informace o zobrazených datech.

Tlačítkem *Nová data* lze otevřít jiný soubor naměřených dat. Tlačítkem *Tisk grafu* lze vytisknout zobrazený graf na tiskárně.

7. Technické parametry

Napájecí napětí:	5V z USB
Rozměry:	120 x 80 x 50mm (š x v x h)
Napájení tenzometrů:	5VDC
Režim měření:	bipolární
Rozsah měření:	-80mV až +80mV
Rozlišení měření:	0 až 65535 bitů
Rychlost měření:	50 až 500 vzorků/sec
Komunikační rozhraní:	USB (19200Bd)
Maximální počet měřených dat:	1 048 575
Provozní teplota:	-10 až 40 °C
Elektromagnetické prostředí:	úroveň 2-chráněné prostředí
Pracovní prostředí:	normální - ČSN 33 2000-3

ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Výrobce: Ing. Radomír Matulík,
Náves 7, 763 61 Pohořelice
Česká republika, IČO: 1 3 0 9 2 7 5 8

Výrobek: Tenzometrický přístroj typ TENZ2365E.

Výrobce prohlašuje na svoji výlučnou odpovědnost, že výrobek shora uvedený splňuje požadavky technických předpisů a je za podmínek výrobcem určeného použití bezpečný.

Způsob posouzení shody: Posouzení shody bylo provedeno v souladu s §12, odst. 3 a) zákona č.22/1997 Sb. v platném znění.

Ve shodě s nařízeními vlády:
č.17/2003 Sb., č.616/2006 Sb. a č.481/2012 Sb.

V souladu se směrnicemi Evropského parlamentu a Rady:
2004/108/ES, 2006/95/ES a 2011/65/EU.

Harmonizované normy: ČSN EN 61010-1, ČSN EN 61326-1.

Označení CE: rok prvního označení CE: 17

Soubor technické dokumentace: je uložen u výrobce.

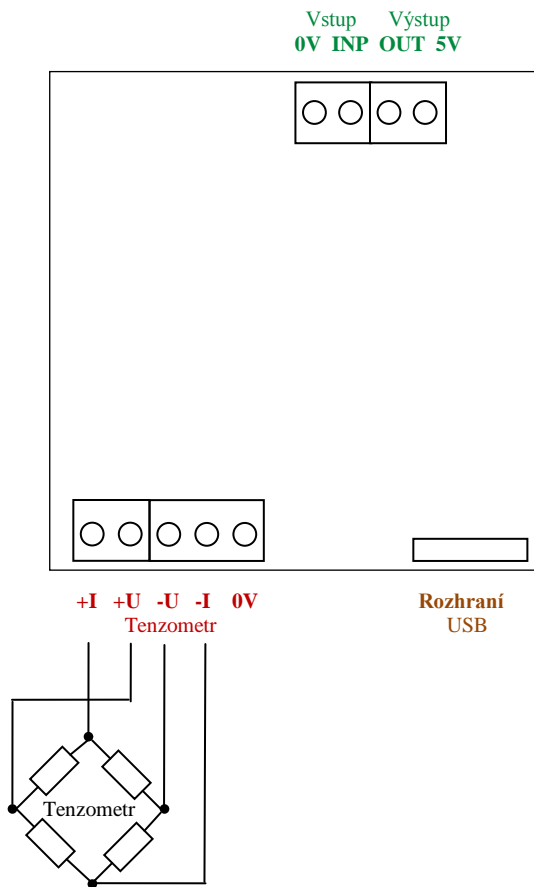
Jméno: Ing. Radomír Matulík

Funkce: OSVČ



V Otrokovicích dne 23.8.2017

Příloha1: montážní schéma



7. Příloha2: konektor snímače typ Canon9

