

# TENZOMETRICKÝ KOMPARÁTOR

typ Tenz2174D



CE

[www.aterm.cz](http://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 sběrné elektroodpadu nebo jej vraťte výrobci, který zajistí jeho likvidaci.



## 2. Obecný popis tenzometrického komparátoru

**Tenzometrický komparátor Tenz2174D** je digitální elektronické zařízení, které převádí signál z tenzometrického můstku (snímače) na číselný údaj, který zobrazuje na 4místném LED displeji. Měření tenzometrického signálu provádí 16-ti bitový AD převodník. Měřená hodnota je v řídicím mikroprocesoru zpracována v závislosti na dvou kalibračních konstantách, které byly získány při kalibračním měření.

Komparátor obsahuje dvě výstupní relé s nastavitelnými hodnotami pro zapnutí a vypnutí. Dva galvanicky oddělené vstupy umožňují blokování zařízení, kdy na displeji zůstane poslední měřená hodnota a tárování, kdy je současná měřená hodnota je přiřazena nulové hodnotě. Všechny parametry jsou uloženy v paměti zařízení a jejich nastavování lze provádět čtyřmi tlačítky.

Napájení komparátoru je stejnosměrným napětím 24V. Přívod napájecího napětí není jištěn pojistkou. Komparátor je vestavěn do plastové skříňky pro montáž na lištu DIN35.

## 3. Technický popis tenzometrického komparátoru

Uspořádání přívodních svorek je znázorněno v příloze na obr.1. **Napájecí napětí** se připojuje na svorky označené **24V** a **0V**. Napájecí obvody obsahují ochranu proti přepólování napájecího napětí, přepětovou ochranu a impulsní stabilizovaný zdroj. Tyto prvky zajišťují zvýšenou odolnost zařízení v průmyslovém prostředí.

**Tenzometrický snímač** v můstkovém zapojení se připojuje prostřednictvím čtyř vodičů označených **5V** a **0V** pro napájení převodníku, a **+U** a **-U** pro výstupní napětí snímače. Do obvodu napájení snímače 5V jsou vřazeny dva ochranné rezistory s hodnotou standardně 10 $\Omega$ . Proto je napájecí napětí tenzometru nižší. Pro běžné tenzometrické můstky je jeho hodnota 4,75V. Zesílení měřeného signálu ze snímače lze nastavit pomocí parametru **GAIN** na hodnoty 1, 2, 4, 8 nebo 16. Těmto hodnotám odpovídají vstupní rozsahy napětí na svorkách  $\pm U$ : 160, 80, 40, 20 nebo 10mV.

Další úprava měřeného signálu probíhá při numerickém výpočtu v mikroprocesoru podle vztahu:  $Y = A \cdot X + B$

kde Y je výsledná hodnota na displeji

X je měřená hodnota

A je multiplikační konstanta

B je aditivní konstanta

Konstanty A a B jsou kalibrační hodnoty získané při kalibračním měření, jehož postup bude popsán v samostatné kapitole.

**Výsledná hodnota** je zobrazena na čtyřmístném sedmi-segmentovém displeji s výškou znaků 14mm, který je doplněn znaménkem polaritý měřeného signálu. Měření probíhá v bipolárním rozsahu s maximálními hodnotami od -32767 do 32767 bitů. Maximální rozsah zobrazení je od -9999 do 9999. Při **překročení zobrazitelného rozsahu** je na displeji zobrazen údaj „nnnn“. Při „**podtečení**“ hodnoty AD převodníku je na displeji zobrazen údaj „LLLL“ a při „**přetečení**“ hodnoty AD převodníku je na displeji zobrazen údaj „HHHH“. V parametrech lze rovněž nastavit aktivaci libovolné ze čtyř desetinných teček.

Zařízení obsahuje dvě **výstupní relé**, které jsou využity ve funkci komparátoru - spínají při signálu větším než je nastavená hodnota přítahu a odpadají při signálu menším než je nastavená hodnota odpadu. Na výstupních svorkách je k dispozici prepínací kontakt každého relé.

Dva **logické vstupy** s napětovou úrovní 24V jsou galvanicky oddělené od dalších obvodů zařízení. První vstup (svorky +In1 a -In1) je určen k **tárování** měřené hodnoty. Přivedením impulsu na tento vstup je aktuální měřená hodnota přiřazena nulové hodnotě a na displeji je pro tuto hodnotu zobrazena nula.

Druhý vstup (svorky +In2 a -In2) je určen k **blokování** stavu zařízení. Při aktivaci tohoto vstupu je na displeji zachována poslední zobrazená hodnota a rovněž výstupní relé zůstanou v posledním stavu.

Všechny konstanty a parametry jsou uloženy v **paměti** typu EEPROM, která uchovává údaje i při vypnutém napájení.

#### 4. Obsluha tenzometrického komparátoru

Po zapnutí napájecího napětí je na displeji zobrazen údaj „**2174D**“, což je typové číslo zařízení. Pokud by při inicializaci zařízení byla zjištěna chyba čtení parametrů z paměti EEPROM, tak bude na krátkou dobu zobrazen údaj „**EEPr**“. V tomto případě je vhodné ověřit hodnoty parametrů. Pak přejde zařízení do režimu běžného měření. Na displeji je zobrazena aktuální měřená hodnota. Nulová hodnota parametru je použita z posledního tárování. Pokud bychom požadovali, aby při zapnutí zařízení bylo automaticky provedeno tárování, tak musíme nastavit parametr **Tára** na hodnotu **On**. Pro **prohlížení a nastavování parametrů** jsou určena čtyři tlačítka s označením „**Menu**“, „**Set**“, horní a dolní šipka. Princip ovládání má tyto pravidla:

- a) přístup do menu parametrů - stisk tlačítka „Menu“ nebo „Set“ delší než 5s
- b) listování seznamem parametrů – krátký stisk tlačítka „Menu“
- c) přístup k hodnotě parametru – krátký stisk tlačítka „Set“
- d) jednotková kladná změna hodnoty – krátký stisk „Horní šipka“
- e) větší kladná změna hodnoty – dlouhý stisk „Horní šipka“
- f) jednotková záporná změna hodnoty – krátký stisk „Dolní šipka“
- g) větší záporná změna hodnoty par. – dlouhý stisk „Dolní šipka“
- h) ukončení prohlížení/změny parametru – stisk „Menu“ delší 5sek.
- i) uložení parametru – stisk „Menu“ kratší 5sek.

**Tárování** lze provést současným stiskem obou tlačítek „Menu“ a „Set“ po dobu delší 5sekund. Po tuto dobu je na displeji zobrazen údaj „**MENU**“ nebo „**SET**“. Po uplynutí testovací doby je zobrazen údaj „**tArA**“ a proběhne proces tárování včetně uložení nové hodnoty do paměti.

Přístup **k základním parametrům** je možný po 5-ti sekundovém stisku tlačítka „**Menu**“. Postupně lze nastavovat parametry:

- a) „dELA“: hodnota časové konstanty zpoždění přitahu relé
- b) „rEIP“: při překročení této hodnoty sepne relé 1

- c) „rE1o“: při poklesu pod tuto hodnotu rozepne relé 1
- d) „rE2P“: při překročení této hodnoty sepne relé 2
- e) „rE2o“: při poklesu pod tuto hodnotu rozepne relé 2
- f) „dESt“: desetinná tečka
- g) „tArA“: aktivace tárování po zapnutí napájení
- h) „PASS“: heslo pro přístup ke kalibračním konstantám

Hodnotu **časové konstanty zpoždění přitahu relé** lze nastavovat v sekundách od 0 do 255. Při hodnotě 0 spínají relé okamžitě po překročení nastavené hodnoty spínání, jinak spínají až po uplynutí nastavené časové konstanty, která je pro obě relé společná. Pro sepnutí relé musí být po celý časový limit měřená hodnota větší než nastavená hodnota spínání relé.

Hodnoty pro **spínání a rozepínání relé** lze nastavovat v rozmezí od 0 do 9999. Rozpínací hodnota musí být menší než spínací hodnota. Při nastavené nulové hodnotě pro spínací úroveň bude relé vyřazeno z činnosti.

Hodnota **desetinné tečky** je v rozmezí od 0 do 4. Při 0 nebude zobrazena žádná desetinná tečka. Pokud vyžadujeme zobrazení na jedno desetinné místo, tak musíme nastavit desetinnou tečku na 2.

**Tárování** měřené hodnoty při zapnutí napájecího napětí aktivujeme hodnotou „on“ a deaktivujeme hodnotou „oFF“.

**Heslo** chrání přístup ke kalibračním konstantám. Účelem hesla je ochrana kalibračních konstant před neoprávněným zásahem. Pokud nastavíme hodnotu hesla na 123, tak je přístup ke kalibraci povolen, při jiné hodnotě čísla je zakázán. Postup nastavování parametru je následující: postupným stiskem tlačítka „Menu“ si nalistujeme požadovaný parametr. Pak stiskneme tlačítko „Set“ a na displeji je zobrazena aktuální hodnota zvoleného parametru. Krátkými či dlouhými stisky tlačítek se šipkami nastavíme novou hodnotu. Pak stiskneme tlačítko „Menu“ na dobu delší než 1 sekunda. Na displeji začne blikat údaj „----, . Pokud do 5 sekund pustíme tlačítko „Menu“, tak je nová hodnota uložena do paměti, což je indikováno zobrazením údaje „SAUE“. Pokud držíme tlačítko déle než 5 sekund, tak nová hodnota není uložena a je zobrazen název dalšího parametru. Po posledním parametru přejde zařízení do režimu běžného měření.

Přístup ke **kalibračním parametrům** je možný po 5 sekundovém stisku tlačítka „**Set**“, pokud je nastaveno heslo na správnou hodnotu. Jinak je zobrazen údaj „**PASS**“ a pokračuje běžné měření. Postupně lze nastavovat parametry:

- i) „**GAI**n“: hodnota zesílení měřeného signálu
- j) „**CALL**“: dolní hodnota kalibračního měření
- k) „**CALH**“: horní hodnota kalibračního měření

Hodnota „**GAI**n“ umožňuje nastavení zesílení pro hodnoty 1, 2, 4, 8 a 16. Toto zesílení je nutné nastavit ještě před kalibrací zařízení. Jeho hodnota závisí na parametrech připojeného tenzometrického snímače a měla by být nastavena od výrobce. Hodnotám parametru *Gain* odpovídají vstupní rozsahy napětí na svorkách  $\pm U$ : 160 ( $Gain=1$ ), 80, 40, 20 nebo 10mV ( $Gain=16$ ).

Při změně typu snímače nebo z jiného důvodu změny zisku je nutné dodržet následující postup:

**Hodnotu zesílení** nejprve vypočítáme podle vzorce:

$$G = (32 \cdot JH) / (32768 \cdot CS)$$

kde  $G$  je hodnota zesílení

$JH$  je jmenovitá hodnota (tj. požadovaný údaj na displeji bez případné desetinné tečky při jmenovitém zatížení snímače).

$CS$  je citlivost snímače (pro fóliové tenzometry nejčastěji 2mV/V a pro polovodičové tenzometry nejčastěji 5mV/mA).

Příklad: Máme tenzometr s citlivostí 2mV/V a při jmenovitém zatížení (100% zátěže) požadujeme na displeji zobrazit hodnotu 5000. Hodnota zesílení pak je:  $G = (32 \cdot 5000) / (32768 \cdot 2) = 2,44$ . V zařízení nastavíme nejbližší vyšší hodnotu, tj. 4. Správnost výpočtu můžeme zkontrolovat tímto způsobem: Před zapnutím napájení stiskneme libovolné tlačítko. Na displeji se po zapnutí napájení zobrazí údaj „**AdHo**“ a po puštění tlačítka probíhá měření s přímým zobrazením měřených hodnot tak, jak jsou čteny AD převodníkem bez dalších numerických výpočtů a bez táry. Tenzometrický snímač zatížíme na jmenovitou hodnotu a na displeji by měla být zobrazena hodnota:  $ZH = JH \cdot G / 2,44 = 5000 \cdot 4 / 2,44 = 8197$ .

Dále můžeme přistoupit ke **kalibraci zařízení**, která spočívá v nastavení dvou měřených hodnot. První hodnota by měla být nejlépe v okolí nulového zatížení, druhá hodnota pak v okolí jmenovitého zatížení snímače.

Nastavíme si parametr „**CALL**“. Tlačítkem „Set“ zpřístupníme hodnotu tohoto parametru, a nastavíme na displeji hodnotu, kterou má displej zobrazovat pro nulové zatížení. Ve většině případů bude tato hodnota nulová. Postup uložení hodnoty do paměti je odlišný od běžného postupu použitého u nastavování parametrů. Po stisku tlačítka „Menu“ začne nastavená hodnota blikat. Po puštění tlačítka je změřena aktuální hodnota, která je použita pro výpočet nových kalibračních konstant, a všechny údaje jsou uloženy do paměti. To je indikováno údajem „SAUE“ na displeji.

Zařízení pak přejde k dalšímu parametru „**CALH**“. U parametru „CALH“ je postup nastavování obdobný s tím, že snímač zatížíme jmenovitou hodnotou měřeného signálu. Pro oba kalibrační parametry jsou vždy vypočítány nové kalibrační konstanty včetně jejich uložení do paměti.

## 5. Technické parametry

Napájecí napětí:	24V DC
Proudový odběr:	max. 60mA
Výstupní kontakty relé:	max. 60VDC/125VAC/ 1A
Rozsah zobrazení displeje:	-9999 až 9999
Rozměry skřínky:	70 x 90 x 65mm (š x v x h)
Krytí přístroje:	IP20
Napájení tenzometru:	5V
Provozní teplota:	10 až 40 °C



## **Výroba a servis zařízení:**

***Ing. Radomír Matulík***

*Aterm.cz*

*Náves 7, 763 61 Pohořelice*

*Telefon: 603 217 899*

*E-mail: [matulik@aterm.cz](mailto:matulik@aterm.cz)*

*Internet: <http://www.aterm.cz>*

### ***Upozornění !!!***

*Tenzometrický komparátor Tenz2174D včetně technické dokumentace jsou autorským dílem chráněným příslušnými zákony.*

# ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

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

**Výrobek:** **Tenzometrický komparátor typu Tenz2174D**

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: 12

**Soubor technické dokumentace:** je uložen u výrobce.

Jméno: Ing. Radomír Matulík

Funkce: OSVČ



V Otrokovicích dne 30.4.2012

**Obr.1: Komparátor TENZ2174D ve skříňce DIN35***(Comparator TENZ2174D in the box DIN35)*

Sestava skříňě a přípojovací svorky

*(Box assembly and connecting terminals)*