



Univerzálny digitálny prevodník

## **EMS720**

### **Manuál užívateľa**

Verzia dokumentu: 260402

## ÚVOD

Tento návod podrobne popisuje použitie digitálneho prevodníka EMS720. Má tri časti:

- **A HARDVARE** je popis vstupov prevodníka a zapojenia senzorov.
- **B SOFTVÉR** je popis softvéru pomocou ktorého sa dá prevodník nastaviť a čítať z neho údaje.
- **C PRÍKLADY** je uvedené nastavenie prevodníka na konkrétnych príkladoch.

Ďalšie informácie sú na stránkach výrobcu, v prípade konkrétnych technických otázok je tiež možné výrobcovi napísať mail alebo zatelefonovať.

Záručná doba je 2 roky od zakúpenia zariadenia. Pri požiadavke na záručný alebo pozáručný servis sa obráťte na dodávateľa alebo priamo na výrobcu.

Kontakt na výrobcu:

EMSYST, spol. s r. o.  
Súvoz 111  
911 01 Trenčín  
Tel. +421 32 7432400  
[mail@emsyst.sk](mailto:mail@emsyst.sk)  
[www.emsyst.sk](http://www.emsyst.sk)

## OBSAH

|     |  |    |
|-----|--|----|
| A   | HARDVÉR.....                                 | 4  |
| 1   | Bezpečnostné pokyny .....                    | 4  |
| 2   | Montáž (inštalácia) prevodníka.....          | 4  |
| 3   | Konfigurácia prevodníka EMS720 .....         | 4  |
| 4   | Užívateľská konfigurácia hardvéru .....      | 5  |
| 5   | Iná konfigurácia .....                       | 5  |
| 6   | Technické údaje .....                        | 6  |
| B   | SOFTVÉR .....                                | 7  |
| 1   | Program Control700 .....                     | 7  |
| 1.1 | Inštalácia Control700.....                   | 7  |
| 1.2 | Deaktivácia a aktivácia doplnku.....         | 7  |
| 1.3 | Odinštalovanie doplnku .....                 | 8  |
| 2   | Control700, popis funkcií.....               | 8  |
| 2.1 | Pripojenie na komunikačné porty.....         | 8  |
| 2.2 | Pripojenie senzora.....                      | 9  |
| 2.3 | Nastavenie parametrov merania.....           | 10 |
| 2.4 | Režim merania .....                          | 11 |
| 2.5 | Záznam merania.....                          | 11 |
| 2.6 | Kalibrácia .....                             | 12 |
| C   | PRÍKLADY POUŽITIA .....                      | 13 |
| 1   | Pripojenie tenzometrického snímača sily..... | 13 |
| 2   | Odporový snímač dráhy .....                  | 14 |
| 3   | Snímač tlaku s prúdovým výstupom .....       | 15 |

# A HARDVÉR

## 1 Bezpečnostné pokyny

Pred inštaláciou prevodníka si prečítajte tento návod a postupujte podľa neho.

Prevodník EMS720 je určený na spracovanie signálov z tenzometrických snímačov sily alebo iných signálov definovaných v tomto dokumente. Nepoužívajte prevodník na iné účely.

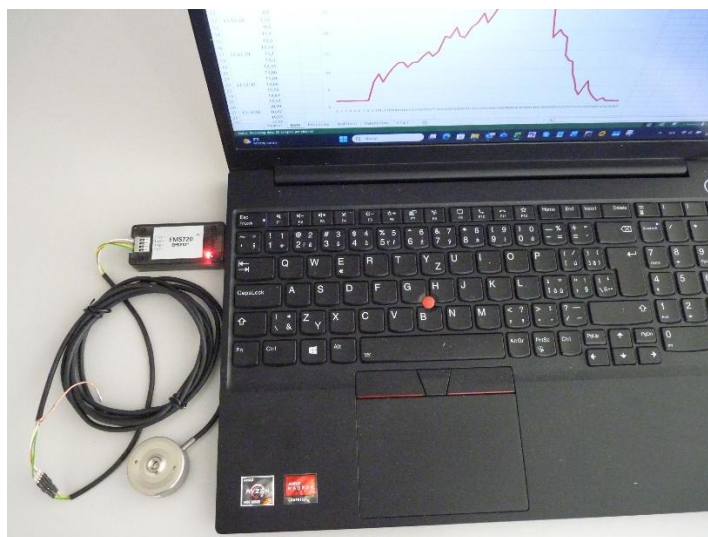
Neprekračujte úroveň vstupných signálov nad 10 V (napäťové vstupy), resp. nad 20 mA (prúdové vstupy).

Dodržiujte podmienky okolia: max teplota +50 °C, relatívna vlhkosť (nekondenzujúca) do 95 %.

Bez súhlasu výrobcu je zakázané na prevodníku čokoľvek meniť alebo upravovať. Pri problémoch s inštaláciou, nastavením a pod. kontaktujte výrobcu.

## 2 Montáž (inštalácia) prevodníka

Montáž (inštalácia) sa vykonáva jednoduchým zasunutím prevodníka do konektora USB, typ A. Optimálne je pripojenie priamo do konektora počítača. Ak sa použije rozširujúci modul (USB – hub), môže to spôsobiť problémy pri prenose údajov s vyššou vzorkovacou frekvenciou. Neodporúča sa používanie v blízkosti stykačov a iných silnoprúdových zariadení, najmä kvôli rušeniu ktoré takéto zariadenia spôsobujú. Pracovná poloha prevodníka je ľubovoľná. Prevodník pripojený k počítaču je na obr. A-1.



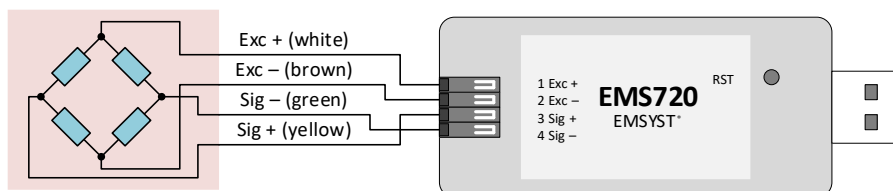
Obr. A-1 Pripojenie prevodníka EMS720 k počítaču

## 3 Konfigurácia prevodníka EMS720

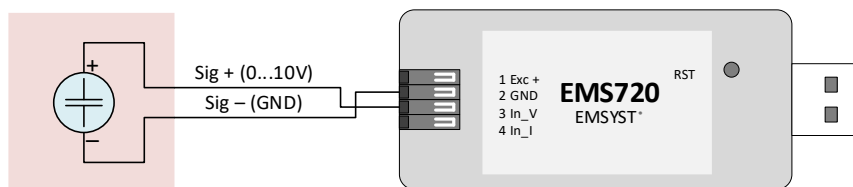
Pod konfiguráciou sa rozumie nastavenie vstupov prevodníka pre meranie rôznych druhov signálov. **Hardvérová** konfigurácia spočíva v pripojení snímača na správne svorky a je popísaná v tejto časti (časť A). **Softvérovú** konfiguráciu možno vykonať po pripojení prevodníka k počítaču pomocou menu obslužného programu (časť B).

## 4 Užívateľská konfigurácia hardvéru

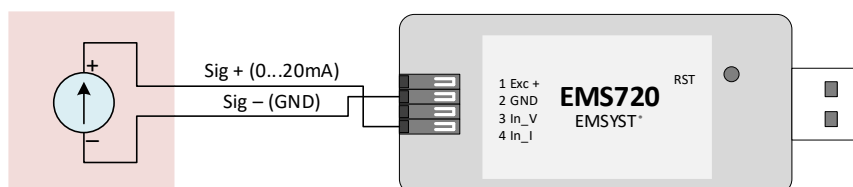
Prevodník EMS720 je určený pre spracovanie troch druhov signálov. To znamená, že niektoré svorky majú viac funkcií. Funkcie svoriek sa nastavujú hardvérovo, na doske plošného spoja a tiež softvérovo. Hardvérové nastavenie môže vykonať **iba výrobca**, softvérové nastavenie urobí užívateľ pomocou softvéru Control700. Preto je nevyhnutné uviesť hardvérové nastavenie už pri objednávke. Tri druhy nastavenia určené pre spracovanie troch druhov signálov sú na obrázkoch.



Obr. A-2 Pripojenie tenzometrického snímača sily



Obr. A-3 Pripojenie zdroja napätového signálu



Obr. A-4 Pripojenie zdroja prúdového signálu

## 5 Iná konfigurácia

Prevodník EMS720 možno nakonfigurovať aj pre iné zdroje signálov, je však potrebné obrátiť sa s požiadavkou na výrobcu.

## 6 Technické údaje

| Elektronické parametre   |   |
|--|---|
| <u>Vstupy</u> <sup>1</sup><br>diferenciálny vstup pre tenzometrický snímač<br>napätový vstup<br>prúdový vstup<br><br><u>Napájanie snímača</u><br><br><u>AD prevodník</u><br><br><u>Teplotný koeficient</u><br>Vstupného napätia (drift offsetu)<br>Zosilnenia (drift zosilnenia)<br><br><u>On-line vysielanie údajov (monitor)</u><br>Rýchlosť vysielania<br><br><u>Záznam údajov na hárok Excel</u><br>Rýchlosť záznamu<br>Max kapacita záznamu<br><br><u>Napájanie prístroja</u><br>Napätie (z rozhrania USB)<br>Max odber prúdu vrátane snímača | 0 ... ± 7 mV/V<br>0 ... 10 V<br>0 ... 20 mA<br><br>2,5 V / 60 mA<br><br>Sigma-Delta, int. rozlíšenie 24 bitov<br><br>0,5 μV / °C<br>20 ppm / °C<br><br>1 údaj za sekundu<br><br>1 ... 100 údajov za sekundu<br>1.000.000 údajov<br><br>5 VDC<br>50 mA |
| Pripojenie k PC  |   |
| Typ pripojenia<br>Typ konektora<br>Parametre prenosu<br>Spôsob prenosu, protokol   | USB 2.0 (virtuálny Com Port)<br>USB-A<br>115200 Bd, 8 bit, no parity, 1 stop<br>ASCII znaky, JSON   |
| Podmienky práce a mechanické prevedenie  |   |
| Pracovná teplota<br>Krytie<br>Rozmery (d x š x h)  | 0 ... + 50 °C<br>IP40<br>65 x 30 x 15,5 mm  |

## B SOFTVÉR

### 1 Program Control700

Pre nastavovanie prevodníka EMS750 a zber údajov bol vytvorený program **Control700** ako **doplnok** programu Excel. Funguje len v prostredí Excelu (od verzie 2019) a pred prvým použitím ho treba nainštalovať ďalej uvedeným spôsobom.

Komunikovať s prevodníkom možno aj pomocou iných programov za predpokladu že sa použije správny komunikačný protokol. Pre bližšie informácie kontaktujte výrobcu.

#### 1.1 Inštalácia Control700

Pri prvej inštalácii sa najskôr doplnok uloží do priečinku v ktorom zostane počas celej doby jeho používania. Následne sa v programe Excel doplnok zaregistruje. Tým sa zabezpečí jeho automatické spustenie pri každom otvorení programu Excel.

##### **Postup inštalácie:**

- Vytvorte priečinok pre uloženie doplnku.  
Príklad: **Tento počítač > Dokumenty > EMS750 > Doplnok**
- Stiahnite alebo skopírujte doplnok **Control700.xlam** a uložte ho do vytvoreného priečinka.
- Otvorte Excel a v ňom **prázdny zošit** alebo ľubovoľný iný súbor.
- Štandardným spôsobom načítajte doplnok.  
Príklad: **Súbor – Otvoriť – Prehľadávať – Tento počítač > Dokumenty > EMS750 > Doplnok > Control700.xlam**
- Poznámka. V niektorých verziách Excelu sa môže pri otváraní doplnku zobrazíť hlásenie **Súbor je zablokovaný**. V takom prípade treba súbor odblokovať nasledovným spôsobom. Kliknite na súbor **Control700** pravým tlačidlom myši a otvorte menu **Vlastnosti**. V menu sa nachádza zaškrŕavacie políčko **Odblokovať**. Zaškrŕavte políčko a potvrdte stlačením **OK**.
- Po načítaní doplnku vznikne na páse kariet nová karta s názvom **Control700**.
- Kliknite na **Súbor – Možnosti – Doplnky** a potom na tlačidlo **Spustiť**. Otvorí sa formulár **Doplnky**.
- Vo formulári kliknite na **Prehľadávať** a nájdite doplnok **Control700**. Označte ho a potvrdte tlačidlom **OK**.
- Do zoznamu **Dostupné doplnky** sa pridá **Control700** vrátane označeného zaškrŕavacieho políčka. Tým je doplnok nainštalovaný, môže sa začať používať.

#### 1.2 Deaktivácia a aktivácia doplnku

Deaktiváciou doplnku sa zruší karta **Control700** na páse kariet. Samotný doplnok však zostáva v Exceli, neskôr bude možné ho aktivovať.

##### **Postup deaktivácie:**

- Otvorte Excel a prepnite sa na zoznam doplnkov: **Súbor – Možnosti – Doplnky**. Potom stlačte tlačidlo **Spustiť** čím sa otvorí sa okno **Doplnky**.
- V okne zrušte začiarknutie políčka **Control700** a potvrdte stlačením **OK**.
- Excel zatvorte (nevyžaduje sa uloženie zmien).
- Pri ďalšom otvorení Excelu už na páse kariet nebude karta **Control700**.

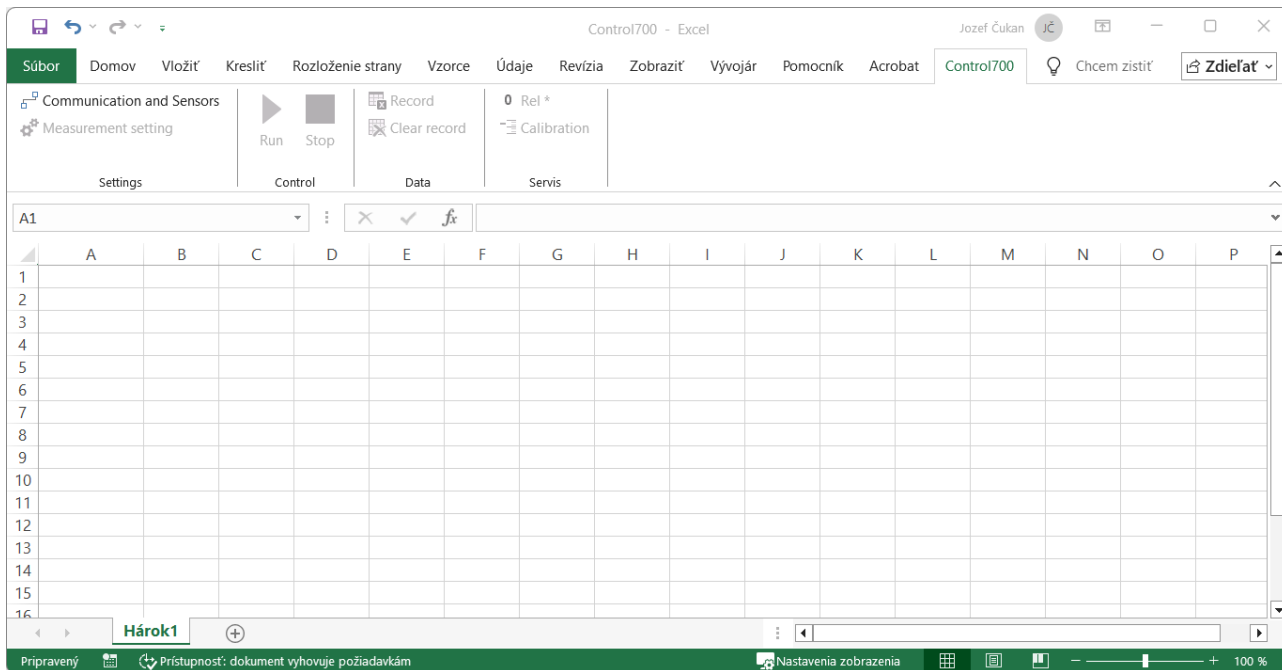
Pri neskoršej **aktivácii** doplnku postupujte rovnakým spôsobom, t. j. otvorte okno **Doplnky**. Potom zaškrŕavte zaškrŕavacie políčko pri **Control700** čím doplnok aktivujete.

### 1.3 Odinštalovanie doplnku

Odinštalovanie sa vykoná jednoducho vymazaním alebo premenovaním doplnku. Pri otvorení Excelu sa však zobrazí chybové hlásenie **Doplnok sa nepodarilo nájsť .....**, vrátane otázky či si želáte jeho odstránenie. Hlásenie potvrdíte stlačením **OK** čím sa zruší jeho registrácia v Exceli.

## 2 Control700, popis funkcií

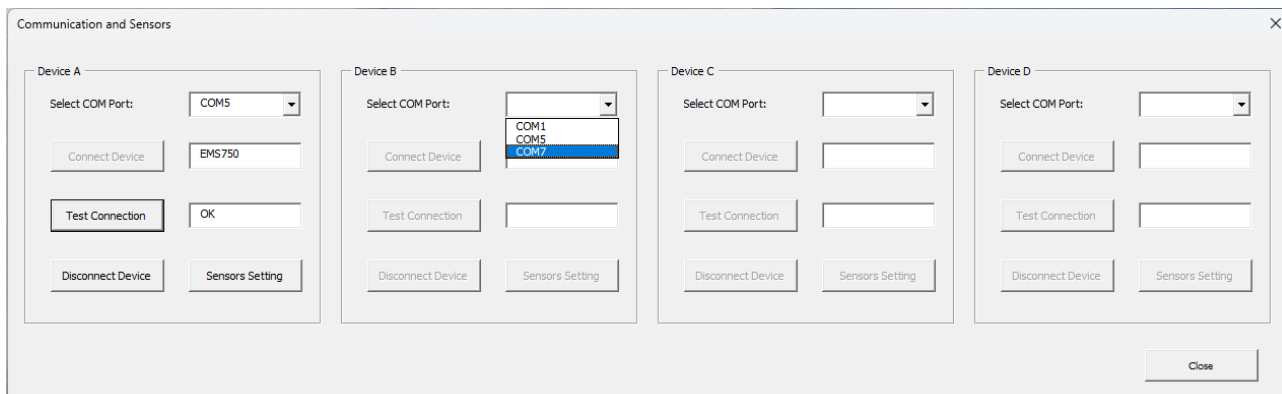
Pri popise sa predpokladá, že je nainštalovaný doplnok **Control700** a je otvorená karta **Control700**. Toto základné nastavenie je na obr.B-1.



Obr. B-1 Karta ContrI700

### 2.1 Pripojenie na komunikačné porty

Menu pre pripojenie prevodníkov na komunikačné porty sa zobrazí po kliknutí na **Communication and Sensors**. Zobrazí sa okno (obr. B-2 ) ktoré umožňuje pripojiť 4 prevodníky. Prevodníky sú označené A, B, C, D.



Obr. B-2 Menu pre pripojenie na komunikačné porty

## Postup pripojenia na komunikačný port

- Zvoľte prevodník (A, B, C, D) a kliknite na rozbaľovacie menu **Select COM Port**. Zobrazia sa všetky voľné komunikačné porty.
- Zvoľte komunikačný port a kliknite na tlačidlo **Connect Device**. Po krátkom čase sa vo vedľajšom okne zobrazí typ pripojeného prevodníka.
- Tlačidlo **Test Connection** umožňuje otestovať pripojenie. Je vhodné na identifikáciu prevodníka, ak ich je pripojených viac.
- Tlačidlom **Disconnect Device** možno pripojený prevodník odpojiť čím sa uvoľní komunikačný port. Menu je však potrebné zatvoriť tlačidlom **Close** a znovu otvoriť nakoľko zoznam voľných portov sa vytvára len pri otváraní menu.
- Po nastavení portov možno pristúpiť k nastaveniu senzorov pomocou tlačidla **Sensor Setting** (popis ďalej). Ak už boli nastavené pri predchádzajúcej činnosti, menu sa zatvorí tlačidlom **Close**. Tým sa nastavenia uložia do prevodníkov. Ak by sa menu zatvorilo len krížikom vpravo hore, okno sa zatvorí ale nastavené parametre sa neuložia.

## 2.2 Pripojenie senzora

Senzor je možné nastaviť vždy len pre jeden prevodník. Vyberte prevodník podľa označenia A, B, C alebo D a stlačte tlačidlo **Sensor Setting**. (obr. B-2 ). Otvorí sa okno podľa obr.B-3.

The screenshot shows the 'Sensor Setting - Device A' window. At the top, 'Device Name' is set to 'A' and 'Device Type' is 'EMS720'. There are four input configuration panels: 'Input 1', 'Input 2', 'Input 3', and 'Input 4'. 'Input 1' is configured for 'SG (Strain gauge / Force sensor)' with 'Sensor ID: 1', 'Active' status, and a title 'FS1'. It has fields for 'SG Input range' (Value: 100, Units: N), 'Sensor Input Range', 'Sensitivity' (1.0000 mV/V), and 'Zero Error' (0.0000 mV/V). 'Input 2', 'Input 3', and 'Input 4' are also configured for 'SG' sensors with 'Sensor ID: 2', '3', and '4' respectively, all with 'Non Active' status and empty title fields. Each has fields for 'SG Input range', 'SG Sensitivity', and 'SG Zero error'. A 'Save & Close' button is at the bottom right.

Obr. B-3 Pripojenie senzora

## Postup nastavenia

- Prevodník EMS720 má len jeden kanál, resp. vstup (**Input 1**), ku ktorému sa môže pripojiť tenzometrický snímač sily, napätový alebo prúdový zdroj signálu. Na požadovaný druh signálu je potrebné prispôsobiť vstup prevodníka. Prispôsobenie vstupu vykonáva výrobca, v softvéri je však potrebné nastaviť správny typ.
- V časti **Assigned Sensor Status** zvoľte **Active**.
- **Title**: výstižný názov funkcie senzora, napr. **Celková sila** a pod. Nastavenie ďalších parametrov závisí od typu pripojeného snímača.

- **Snímač typu SG:**
- **SG Input Range:** rozsah snímača v jednotkách sily alebo váhy
- **Units:** jednotky rozsahu snímača, v tomto prípade sily alebo váhy
- **SG Sensitivity:** citlivosť snímača v mV/V
- **SG Zero error:** chyba nuly snímača v mV/V
- **Snímač typu Voltage alebo Current:**
- **Sensor Input Range:** rozsah snímača vo fyzikálnych jednotkách, napr. bar, m/s a pod. Jednotka môže byť ľubovoľná, ale môže mať max 5 znakov.
- **Output max:** maximálna hodnota výstupu snímača v jednotkách V alebo mA
- **Output min:** minimálna hodnota výstupu snímača v jednotkách V alebo mA

### 2.3 Nastavenie parametrov merania

Po pripojení aspoň jedného prevodníka sa sprístupní položka **Measurement setting** na karte **Control700**. Po kliknutí na položku sa otvorí okno podľa obr.B-4. Menu umožňuje nastaviť niektoré parametre merania.

The screenshot shows a 'Measurement setting' window with the following elements:

- Select channel for measurement:** Four device sections (A, B, C, D), each with a title and four checkboxes (CH-1 to CH-4). Device A has CH-1 and CH-2 checked.
- Sampling rate:** A row of radio buttons for 1 SpS, 2 SpS, 5 SpS (selected), 10 SpS, 20 SpS, 50 SpS, and 100 SpS.
- Measurement parameters:**
  - Averaging filter: 5 (Number of readings for averaging (1...50))
  - Scrolling data: 50 (Number of readings for scrolling (SpS...200))
  - Manual recording
- Save & Close** button at the bottom right.

Obr. B-4 Nastavenie parametrov merania

**Select channel for measurement.** Zo vstupov na ktoré boli pripojené senzory, umožňuje vybrať tie, ktoré budú reálne merané. Po uložení tohto menu sa na háčku zobrazia hlavičky kanálov ktoré sa budú merať.

**Sampling rate.** Nastavuje sa rýchlosť vzorkovania (počet vzoriek za sekundu) nezávisle od počtu meraných kanálov.

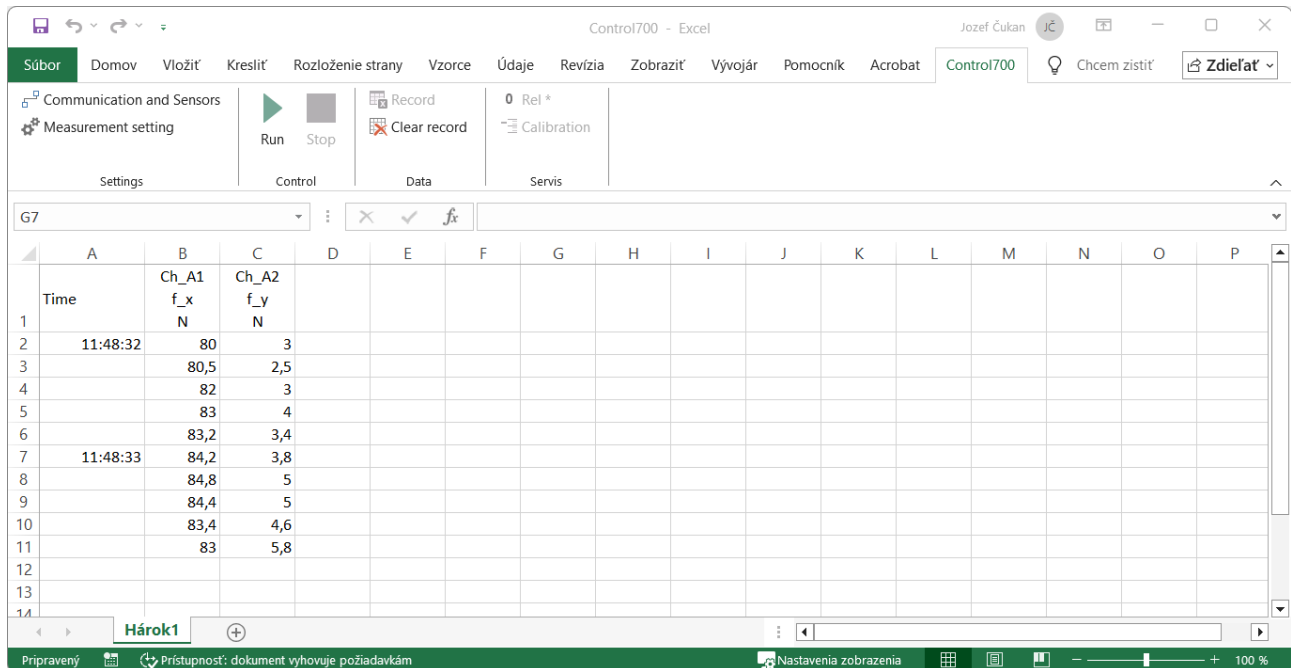
**Averaging filter.** Priemerovanie vstupných údajov, počet hodnôt pre priemer možno zvoliť v rozsahu 1 ... 50.

**Scrolling data.** Ak sa nastaví táto možnosť, v režime **Record** budú merané údaje skrolované v závislosti od počtu nastavených nameraných údajov.

**Manual recording.** Ručné spúšťanie záznamu vhodné pre neautomatizované merania.

## 2.4 Režim merania

Stlačením tlačidla **Run** sa spustí meranie. V režime merania sa každú sekundu vzorkujú všetky aktívne kanály a údaje sa zapisujú do stĺpcov pre jednotlivé kanály (obr.B-5).



| Time | Ch_A1<br>f_x | Ch_A2<br>f_y |     |
|------|--------------|--------------|-----|
| 1    |              |              |     |
| 2    | 11:48:32     | 80           | 3   |
| 3    |              | 80,5         | 2,5 |
| 4    |              | 82           | 3   |
| 5    |              | 83           | 4   |
| 6    |              | 83,2         | 3,4 |
| 7    | 11:48:33     | 84,2         | 3,8 |
| 8    |              | 84,8         | 5   |
| 9    |              | 84,4         | 5   |
| 10   |              | 83,4         | 4,6 |
| 11   |              | 83           | 5,8 |
| 12   |              |              |     |
| 13   |              |              |     |
| 14   |              |              |     |

Obr. B-5 Záznam merania

V režime merania sú aktívne nasledovné tlačidlá.

**Stop** Zastavenie merania.

**Rel** Po stlačení tohto tlačidla sa merané kanály vynulujú. Opätovným stlačením sa nulovanie zruší.

**Record** Záznam údajov na hárok.

**Calibration** Kalibrácia jednotlivých kanálov, bude popísaná ďalej.

## 2.5 Záznam merania

Stlačením tlačidla **Record** sa začne záznam údajov na aktívny hárok. Prevodník začne merať rýchlosťou nastavenou v parametri **Sampling rate** a zapisovať na hárok. Prenos údajov a teda aj zápis sa robia každú sekundu. Maximálny počet zapísaných údajov môže byť **1.000.000**.

Ak sa nastaví parameter **Scrolling data option**, zapisuje sa len nastavený počet údajov ktoré sa skrolujú.

Ak sa nastaví **Manual recording**, po každom stlačení tlačidla **Record** sa zapíše jeden riadok údajov.

Do bunka **A1** je možné zadať parameter ktorý špecifikuje čo sa má zapisovať do prvého stĺpca. Parameter môže nadobúdať nasledovné hodnoty:

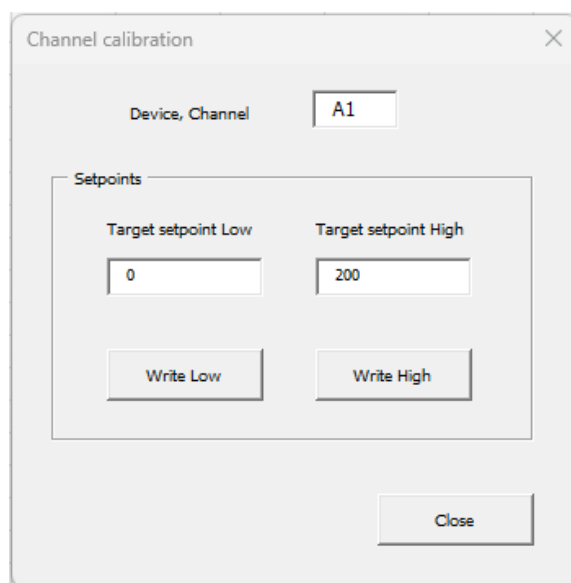
**Time** Zapisuje sa čas merania (pozri obr. B-5)

**No** Zapisuje sa poradové číslo merania

Ak sa nechá bunka **prázdna**, do prvého stĺpca sa nezapisuje nič.

## 2.6 Kalibrácia

Kalibráciou sa dá dosiahnuť výrazne presnejšie meranie. Pri kalibrácii odporúčame aby bol zapnutý priemerovací filter pričom počet hodnôt pre priemer má byť aspoň 10. Kalibrácia sa môže vykonávať len v režime merania a len vtedy, ak je aktívny jeden merací kanál. Ak sú tieto podmienky splnené, kalibrácia sa spustí tlačidlom **Calibration**. Zobrazí sa menu kalibrácie, obr. B-6 .



Obr. B-6 Menu kalibrácie

### Postup kalibrácie

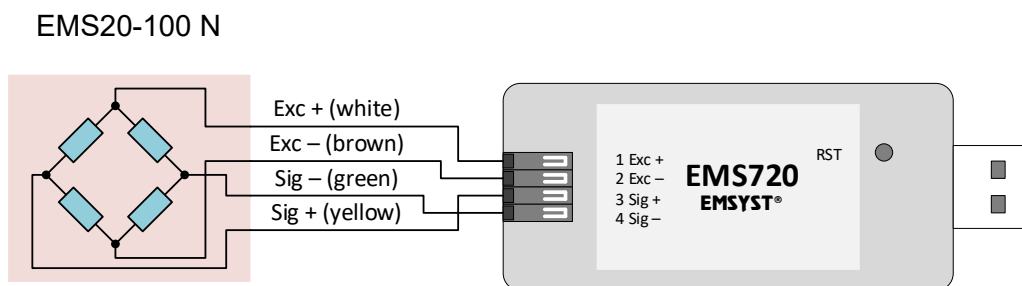
- Odľahčíte snímač sily alebo ho nastavte do východiskovej polohy ak sa nejedná o snímač sily.
- Ak je odľahčená (východisková) poloha nulová, do okienka **Target setpoint Low** zapíšte nulu. Ak nie je nulová, zapíšte skutočnú hodnotu. Po zápise stlačte **Write Low**.
- Senzor zaťažte hodnotou blízkou nominálnej hodnote a počkajte pokiaľ sa údaj neustáli. Meraná hodnota sa zobrazuje na hárku ako pri štandardnom režime **Run**.
- Do okienka **Target setpoint High** zapíšte hodnotu ktorou ste snímač zaťažili, potom stlačte **Write High**.
- Kalibrácia je ukončená, zobrazovaný údaj nadobudne **Target setpoint High**, menu možno zavrieť tlačidlom **Close**.

## C PRÍKLADY POUŽITIA

### 1 Pripojenie tenzometrického snímača sily.

K prevodníku treba pripojiť tenzometrický snímač sily EMS20-100 N s citlivosťou 1,053 mV/V a chybou nuly 0,0047 mV/V.

#### Zapojenie



#### Nastavenie.

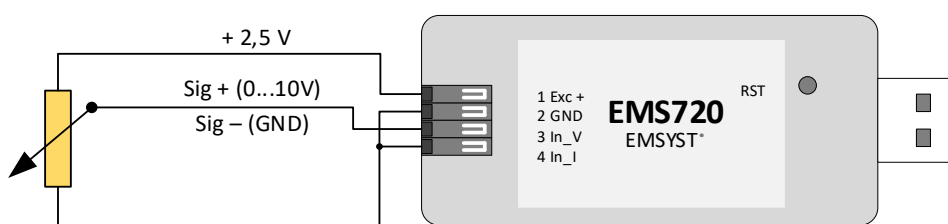
- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| - Input type:     | SG          |
| - SG Input range: | 150         |
| - Units:          | N           |
| - Sensitivity     | 1,053 mV/V  |
| - Zero Error      | 0,0047 mV/V |

## 2 Odporový snímač dráhy

Potenciometrický snímač dráhy s rozsahom 150 mm treba pripojiť k prevodníku EMS720 tak aby meral prostredníctvom bežca dráhu.

### Zapojenie

Potenciometer sa pripojí ku svorkám prevodníka podľa obrázku, pre napájanie potenciometra sa využije napätie pre napájanie snímačov sily s nominálnou hodnotou 2,5 V. Takto zapojiť možno len prevodník typu EMS720-Volt.



### Nastavenie.

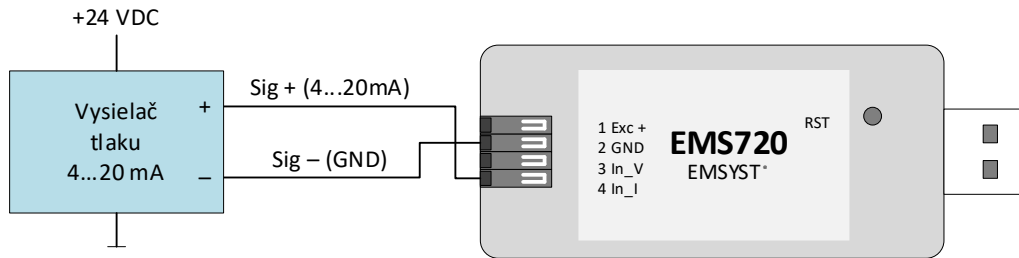
- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| - Input type:         | Voltage |
| - Sensor Input Range: | 150     |
| - Units:              | mm      |
| - Output Max          | 2,5     |
| - Output Min          | 0,0     |

### 3 Snímač tlaku s prúdovým výstupom

K prevodníku EMS720 sa má pripojiť snímač tlaku s rozsahom 250 bar a prúdovým výstupom 4 – 20 mA. Napájacie napätie snímača je 24 V.

#### Zapojenie

Jedná sa o prúdový zdroj ktorý možno pripojiť len k prevodníku EMS720-Curr. Snímač tlaku musí mať v tomto prípade samostatný napájací zdroj 24 VDC. Svorky 1 a 2 sú v tomto prípade nevyužité.



#### Nastavenie.

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| - Input type:         | Current |
| - Sensor Input Range: | 250     |
| - Units:              | bar     |
| - Output Max          | 20 mA   |
| - Output Min          | 4 mA    |