

EMS700

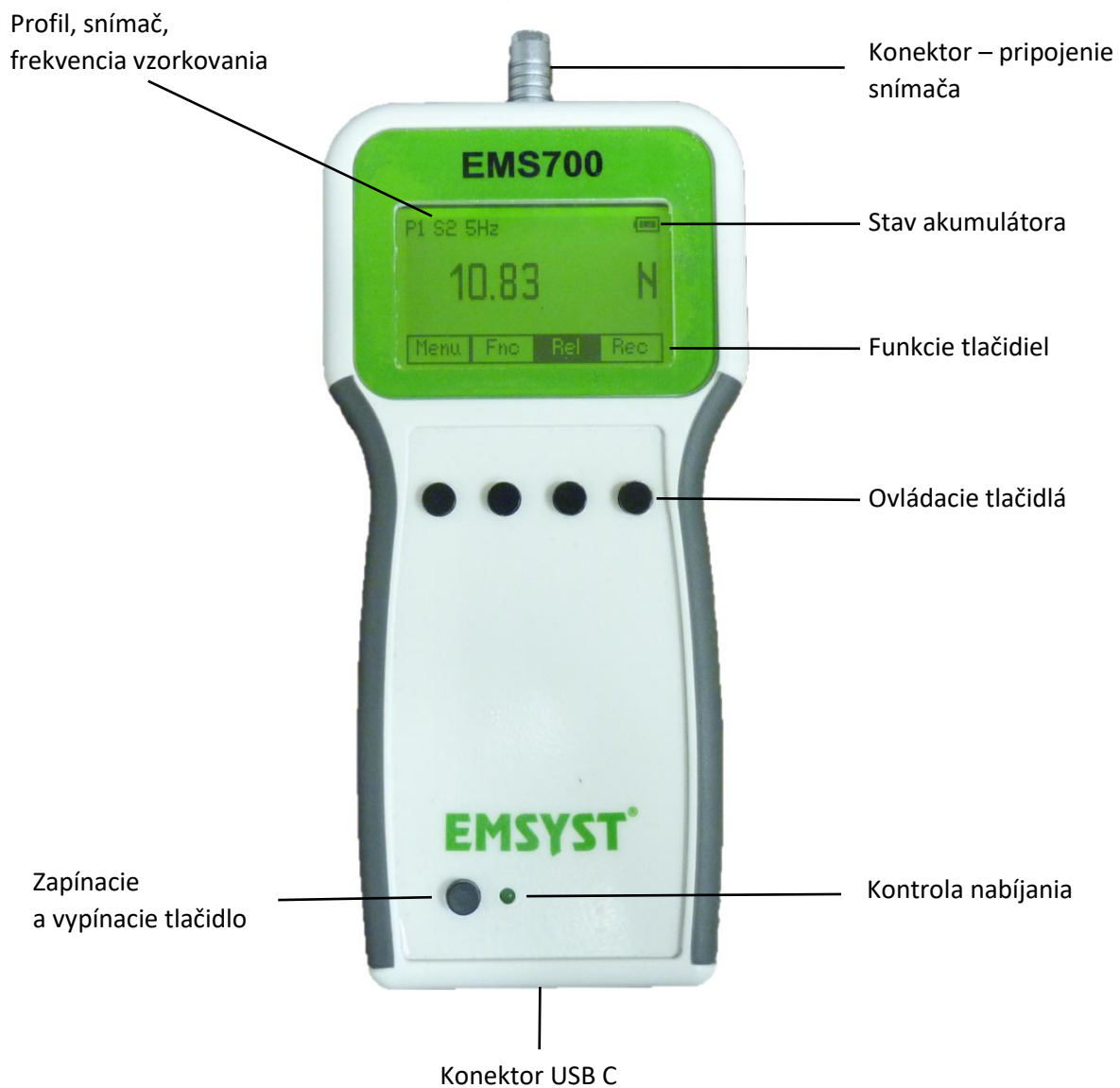
Návod na obsluhu meracieho prístroja

Obsah

1	Určenie prístroja	3
2	Pripojenie snímača	4
3	Zapnutie a vypnutie prístroja	5
4	Nabíjanie akumulátora	5
5	Ovládanie prístroja	5
5.1	Tlačidlo Menu, nastavenie prístroja	6
5.1.1	Profily.....	6
5.1.2	<i>Snímače</i>	7
5.1.3	Data	7
5.1.4	<i>Nastavenia</i>	8
5.1.5	System	8
5.2	Tlačidlo Fnc.....	8
5.3	Tlačidlo Rel.....	8
5.4	Tlačidlo Rec, záznam údajov.....	9
6	Postup nastavenia prístroja	9
6.1	Príklad 1, nastavenie prístroja s jedným snímačom	9
6.2	Príklad 2, nastavenie prístroja s dvoma snímačmi a s automatickou identifikáciou.....	10
6.3	Príklad 3, nastavenie prístroja s dvoma snímačmi a dvoma profilmi.....	10
7	Kalibrácia	10
7.1	Kalibrácia nastavením parametrov.....	10
7.2	Kalibrácia zaťažením snímača.....	11
8	Výpočty	11
9	Parametre	12
10	Servis.....	12

1 Určenie prístroja

Prístroj EMS700 je určený spracovanie signálov zo snímačov sily, momentu alebo iných snímačov pracujúcich na princípe odporového mostíka. Má zabudovaný výkonný akumulátor ktorý umožňuje dlhodobé meranie v teréne. Spolu s vhodným snímačom sa používa najmä na kontrolu nastavenia sily na strojoch, prenosné váženie, meranie prítlaku a pod.

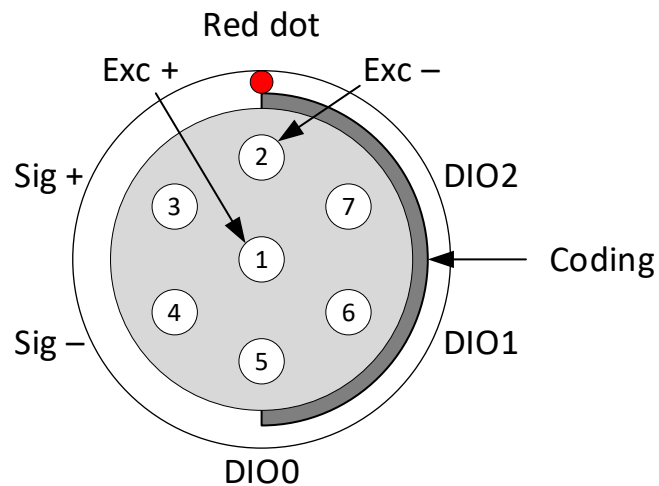


Obr. 1 Prístroj EMS700

2 Pripojenie snímača

Snímač sily sa k prístroju pripája pomocou 7 – pólového konektora ODU, série MINI SNAP F. Ďalej sú uvedené konkrétne typy konektorov, zapojenie signálov je na obr. 2.

- Konektor na prístroji: *GH0F1C-P07LCC0-0000*
- Konektor na snímači s priemerom kábla 3 mm: *S10F1C-P07MCC0-3000*
- Konektor na snímači s priemerom kábla 4,5 mm: *S10F1C-P07MCC0-4500*



Obr. 2. Signály na pinoch konektora snímača, pohľad na stranu pripájania vodičov.

Konektor na snímači sa používa aj na zakódovanie čísla snímača. Snímač sa kóduje tak, že sa prepojí pin 1 (Exc +) s pinmi 5, 6 alebo 7, podľa tabuľky 1.

Tab. 1. Kódovanie snímača v konektore

Kód snímača	Prepojené piny
0	---
1	1 – 5
2	1 – 6
3	1 – 5, 1 – 6
4	1 – 7
5	1 – 5, 1 – 7
6	1 – 6, 1 – 7
7	1 – 5, 1 – 6, 1 – 7

3 Zapnutie a vypnutie prístroja

Prístroj sa zapína tlačidlom umiestneným v spodnej časti prístroja (obr. 1). Tlačidlo sa stlačí a drží sa stlačené pokiaľ sa na displeji nezobrazí názov výrobcu. Potom je potrebné tlačidlo pustiť. Keby sa tlačidlo nechalo stlačené dlhšiu dobu (viac ako 8 sekúnd), došlo by k opätovnému vypnutiu prístroja. Zapnutie prístroja je indikované funkčným displejom, nie LED diódou umiestnenou vedľa tlačidla. Tá je určená na kontrolu nabíjania batérie. Ak je prístroj napájaný zo zbernice USB, automaticky sa zapne aj podsvietenie displeja. Ak je napájaný z batérie, podsvietenie displeja treba zapnúť ručne v menu *Nastavenia* → *Podsvietenie*.

Vypínanie prístroja sa vykonáva tým istým tlačidlom ako zapínanie. Tlačidlo sa stlačí a drží stlačené pokiaľ nezhasne displej. Potom možno tlačidlo pustiť.

4 Nabíjanie akumulátora

Prístroj je napájaný výkonným akumulátorom typu Li-Po čo umožňuje dlhodobú prevádzku v teréne. Stav akumulátora je zobrazený na displeji vpravo hore. Keď je akumulátor nabitý, piktogram batérie na displeji je vyplnený. Postupným vybitím akumulátora sa vyplnenie znižuje. Keď je akumulátor úplne vybitý, prístroj zobrazí varovné hlásenie a po niekoľkých minútach sa vypne.

Akumulátor sa začne nabíjať okamžite po pripojení na rozhranie USB. Piktogram na displeji sa zmení na *PC* čo indikuje, že prístroj je napájaný z rozhrania USB. Súčasne sa rozsvieti kontrolka vedľa zapínacieho tlačidla ktorá indikuje nabíjanie akumulátora. Po úplnom nabití batérie kontrolka zhasne. Počas nabíjania, t. j. počas pripojenia na rozhranie USB je možné s prístrojom normálne pracovať.

5 Ovládanie prístroja

Prístroj sa ovláda pomocou štyroch tlačidiel umiestnených pod displejom. Nad každým tlačidlom je v spodnom riadku displeja jednoslovný popis jeho funkcie. Pri používaní tlačidiel sa ich funkcie dynamicky menia a tým sa menia aj ich popisy.

V základnom režime po zapnutí prístroja sú aktívne štyri tlačidlá:

- Menu* Nastavenie funkcií prístroja.
- Fnc* Čítanie MIN a MAX hodnoty
- Rel* Relatívne meranie
- Rec* Záznam údajov do pamäte prístroja

Po vstupe do menu prístroja sa pomocou tlačidiel vyberajú jednotlivé položky menu. Pri listovaní položkami majú tlačidlá nasledovný význam:

- Späť* Opustenie menu
- ↑ Výber položiek menu smerom hore
- ↓ Výber položiek menu smerom dole
- Vybrať* Potvrdenie vybranej položky menu

5.1 Tlačidlo Menu, nastavenie prístroja

Pri každom nastavovaní sa vstupuje do menu prístroja cez tlačidlo *Menu*. Po stlačení sa zobrazia položky hlavného menu: *Profily*, *Snímače*, *Data*, *Nastavenia*, *Systém*.

5.1.1 Profily

V menu *Profily* je možné definovať ľubovoľné množstvo profilov ktoré majú názov *Profil* a za ním poradové číslo, napr. *Profil 1*, *Profil 2*, *Profil 3*, ... Nový profil sa definuje voľbou submenu *Pridať* a následne *Vybrať*. Automaticky sa vytvorí nový profil s ďalším poradovým číslom, napr. *Profil 4*. Po pridaní nového profilu ho treba nastaviť, t. j. zadať snímač a parametre ktoré bude profil používať. Robí sa to tak, že profil (v našom prípade *Profil 4*) sa vyberie pomocou šípok a stlačí sa tlačidlo *Vybrať*. V zvolenom profile sa potom zobrazí submenu: *Aktivovať*, *Snímač ID*, *Vzorkovanie*, *Formát*, *Kalibrácia*, *Vymazať*. Význam je nasledovný:

Profily → Aktivovať

Pri meraní je **aktívny vždy len jeden** profil ktorý obsahuje všetky nastavenia, preto ho treba aktivovať. Aktivácia / deaktivácia sa robí výberom menu *Aktivovať* alebo *Deaktivovať*. Aktiváciou aktuálneho profilu sa automaticky deaktivuje predtým aktívny profil. Ak nebude aktívny žiaden profil, prístroj nebude merať, len zobrazí hlásenie.

Profily → Snímač ID

V každom profile musí byť priradený najmenej jeden snímač, maximálne ich môže byť priradených 8. Podmienka pre priradenie snímača do profilu je, aby bol snímač zaregistrovaný v databáze snímačov, t. j. v hlavnom menu *Snímače* a aby mal pridelené identifikačné číslo. Keď sa do jedného profilu priradí viacero snímačov, potom sa musí určiť s ktorým snímačom bude prebiehať meranie (meranie je možné vždy len s jedným snímačom). Môže sa to urobiť dvoma spôsobmi: (1.) V menu *Profily → Snímač ID* sa vyberie konkrétne číslo snímača, alebo (2.) v menu *Profily → Snímač ID* sa vyberie *AUTO* čo znamená, že prístroj sám identifikuje číslo pripojeného snímača. Číslo snímača musí byť zakódované v konektore podľa tab. 1.

Profily → Vzorkovanie

V tomto menu možno zadať rýchlosť vzorkovania a zobrazovania údajov na displeji. Prístroj EMS700 umožňuje nastaviť rýchlosti vzorkovania: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 a 1000 Hz.

Poznámka k nastaveniu rýchlosti vzorkovania. Pri nastavovaní rýchlosti vzorkovania si treba uvedomiť, že čím vyššiu rýchlosť vzorkovania (= rýchlosť merania) nastavíme, tým menej presný výsledok dostaneme. Pri bežných meraniach odporúčame nastaviť rýchlosť 2 alebo 5 Hz, vyššie rýchlosti sú vhodné najmä na záznam rýchlych dejov do pamäte prístroja.

Profily → Formát

V menu *Formát* sa zadáva formát zobrazenia čísla na displeji prístroja, t. j. počet desatinných miest. Je možné zadať 0 až 4 desatinné miesta. Upozorňujeme však, že nastavením väčšieho počtu desatinných miest nedosiahneme automaticky vyššiu presnosť merania. Presnosť merania je daná najmä rýchlosťou vzorkovania a tiež vlastnosťami AČ prevodníka. Preto odporúčame nastaviť formát na *AUTO*. Pri tomto nastavení prístroj sám zabezpečí optimálny počet desatinných miest vzhľadom na rozsah snímača a rýchlosť merania.

Profily → Kalibrácia

Kalibrácia je popísaná v samostatnej časti návodu.

Profily → Vymazať

Výberom menu *Vymazať* a následným potvrdením tlačidlom *Vybrať* dôjde k vymazaniu daného profilu.

5.1.2 Snímače

Menu *Snímače* je v podstate databáza snímačov uložených v pamäti prístroja. Je možné zapísať maximálne 8 snímačov ktoré sú označené názvom *Snímač* a poradovým číslom, napr. *Snímač 1*, *Snímač 2*, *Snímač 3*, ... Nové snímače sa definujú rovnako ako v predchádzajúcich prípadoch, t. j. voľbou *Pridať* a následne *Vybrať*. Pre každý snímača sa dajú nastaviť nasledovné parametre:

Snímače → Jednotky

Jednotky v ktorých sa meraná hodnota zobrazuje na displeji.

Snímače → Fn

Submenu *Fn* má dve ďalšie submenu. V submenu *Fn jednotky* sa zadajú jednotky rozsahu snímača. Poznámka: Jednotky rozsahu snímača nemusia byť totožné s jednotkami v ktorých sa zobrazuje hodnota na displeji. Môže sa stať, že napr. rozsah snímača je zadaný v Newtonoch a údaj chceme zobrazovať v kilogramoch. Do submenu *Rozsah* sa zadá nominálny rozsah merania snímača.

Snímače → Cfn

Hodnota citlivosti snímača udaná výrobcom, zadáva sa v jednotkách mV/V. Bez zadania tohto parametra nebude prístroj zobrazovať žiadnu hodnotu. Ak sa má používať neznámy snímač u ktorého nepoznáme citlivosť, treba zadať hodnotu z rozsahu 1 až 2, napr. 1,5 mV/V a následne prístroj okalibrovať zaťažením známou silou. Bez kalibrácie bude prístroj merať nesprávne!

Snímače → CO

Hodnota citlivosti nezaťaženého snímača udaná výrobcom. Zadáva sa v jednotkách mV/V. Ak hodnota nie je známa, zadá sa 0 (nula).

Snímače → Vymazať

Vymazanie snímača z databázy.

5.1.3 Data

Menu umožňuje prezeranie a grafické zobrazenie zaznamenaných údajov. Pozostáva zo submenu *Profil*, *Pocet Dat*, *Vzorkovanie*, *MIN MAX AVG*, *Hodnoty*, *Graf* a *Poslat Data*.

Data → Profil

Údaj pri menu je číslo profilu ktorý bol použitý pri zázname údajov. Pozor, toto menu slúži len na zobrazenie čísla profilu, nie na jeho nastavenie! Nastavenie profilu sa robí v samostatnom menu *Profily*.

Data → Pocet Dat

Počet údajov zaznamenaných v pamäti prístroja.

Data → Vzorkovanie

Frekvencia vzorkovania použitá pri zázname údajov.

Data → MIN MAX AVG

Po vstupe do menu sa zobrazí maximálna hodnota, minimálna hodnota a aritmetický priemer zo všetkých zaznamenaných údajov.

Data → Hodnoty

Po vstupe do menu možno prezerat' zaznamenané údaje. V ľavom stĺpci je poradové číslo údajov, v strednom stĺpci je nameraná hodnota a v pravom stĺpci je jednotka merania. Údaje sa listujú pomocou šípok ↑ a ↓. Po stlačení tlačidla *Skok* sa údaje listujú po skupinách 10 alebo 100 údajov, podľa celkového počtu zaznamenaných údajov. Opätovným stlačením tlačidla *Skok* sa vrátíme k listovaniu po jednom údajov.

Data → Graf

Po vstupe do menu *Graf* sa zobrazí grafický priebeh všetkých zaznamenaných údajov. Stlačením tlačidla *Zoom* sa počet zobrazovaných údajov zmenší o 128. Tlačidlo možno stláčať opakovane, až po počet zobrazovaných údajov 128, ďalším stlačením sa zobrazenie vráti na východiskovú úroveň. Medzi zobrazovanými skupinami údajov sa dá prepínať pomocou šípok → a ←. Poradové čísla zobrazovaných údajov ako aj celkový počet zaznamenaných údajov sú uvedené na displeji vľavo hore.

Data → Poslat Data

Voľbou tohto submenu sa všetky zaznamenané údaje vyšlú (naraz) cez rozhranie USB. Bližší popis je v časti „Tlačidlo Rec, záznam údajov“.

Data → Vymazať

Výberom submenu *Vymazať* sa vymažú všetky zaznamenané údaje.

5.1.4 Nastavenia

Menu obsahuje položky *Pripojenie*, *Jazyk*, *Podsvietenie*, *Vypnutie*, *Vysielač*, *g koeficient*. Význam prvých štyroch položiek je zrejmý, popis položiek *Vysielač* a *g koeficient* je nasledovný.

Nastavenia → Vysielač

V submenu *Vysielač* (Transmitter) sa dá prístroj nastaviť do funkcie trvalého vysielania údajov. Keď sa táto funkcia povolí, prístroj začne vysielat' zobrazované údaje na sériové rozhranie USB. Táto funkcia je aktívna do rýchlosti vzorkovania 10 Hz.

Nastavenia → g koeficient

V submenu *g koeficient* sa nastavuje veľkosť gravitačného zrýchlenia. Na rôznych miestach Zeme je gravitačné zrýchlenie rôzne, v strednej Európe má hodnotu $9,81 \text{ ms}^{-2}$ (prednastavená hodnota).

5.1.5 Systém

Menu *Systém* neumožňuje žiadne nastavenia, dajú sa tu však prečítať niektoré základné systémové parametre, napr. verzia softvéru. Je tu tiež možné odčítať veľkosť napätia ktorým je napájaný snímač.

5.2 Tlačidlo Fnc

Po stlačení tlačidla *Fnc* sa zobrazí maximálna a minimálna hodnota meraných údajov od zapnutia prístroja alebo od posledného stlačenia tlačidla *RST*. Tlačidlom *RST* sa nastavujú nové východiskové hodnoty max. a min. údajov, tlačidlom *Fnc* sa vrátíme naspäť do hlavného menu.

5.3 Tlačidlo Rel

Stlačením tohto tlačidla sa vynuluje údaj na displeji a prístroj začne merať relatívne. Ďalším stlačením sa vráti do pôvodného (absolútneho) merania. Relatívne meranie je indikované tmavým pozadím nápisu *Rel*.

5.4 Tlačidlo Rec, záznam údajov

Tlačidlom *Rec* sa spúšťa záznam údajov do pamäte prístroja. Údaje sa začnú zapisovať okamžite po stlačení tlačidla, prípadne po potvrdení varovného hlásenia o tom, že predchádzajúce údaje budú prepísané. Záznam údajov sa môže kedykoľvek prerušiť opätovným stlačením tlačidla *Rec*. Dovtedy zaznamenané údaje zostanú uložené v pamäti prístroja. Ak záznam nie je prerušený manuálne, zaznamenávanie sa ukončí zaplnením celej pamäte, ktorá má kapacitu 10000 údajov.

Údaje sa zapisujú rovnakou rýchlosťou ako je rýchlosť vzorkovania nastavená v menu *Profily*. Počas zápisu prebieha normálne meranie, počet zaznamenaných údajov sa zobrazuje v ľavom hornom rohu displeja. Pri rýchlosti vzorkovania a zápisu 50, 100 a 1000 Hz sa už merané údaje na displeji nezobrazujú. Zobrazuje sa len hlásenie o zázname údajov.

Hodnoty zaznamenaných údajov a niektoré ďalšie informácie sa dajú nájsť v *Menu* → *Data*. Údaje sa dajú tiež prezerat' v počítači do ktorého sa dajú preniesť dvoma spôsobmi:

1. Voľbou *Menu* → *Data* → *Poslať Data* sa všetky údaje vyšlú (naraz) rozhraním USB. Počítač musí byť pripravený údaje prečítať a dekódovať. Údaje sa vysielajú ako súbor csv, t. j. jednotlivé údaje sú oddelené čiarkami, na oddelenie desatinných miest sa používa bodka.
2. Údaje sa prečítajú na vyžiadanie, pomocou vhodného programu. Program v Exceli pomocou ktorého je možné prečítať údaje, je na stránkach výrobcu.

Parametre prenosu sa nastavujú v *Menu* → *Nastavenie* → *Pripojenie*. V tomto menu sa tiež povoľuje prenos údajov.

6 Postup nastavenia prístroja

Nastavenie prístroja je popísané na troch konkrétnych príkladoch uvedených ďalej.

Poznámka. Každý výber je potrebné potvrdiť tlačidlom *Vybrať*. V ďalej uvedených popisoch je potvrdzovanie tlačidlom z dôvodu prehľadnosti vynechané.

6.1 Príklad 1, nastavenie prístroja s jedným snímačom

V prípade funkcie s jedným snímačom nemusí mať snímač žiaden kód v zmysle tabuľky 1 alebo môže mať ľubovoľný kód. Predpokladajme, že snímač nemá žiaden kód, čo v skutočnosti znamená, že má kód 0. Označenie snímača je teda *Snímač 0* a jeho parametre sú: rozsah $F_n = 5$ kN, citlivosť $C_{fn} = 1,4966$ mV/V, nula $C_0 = -0,0037$ mV/V.

Postup nastavenia

1. Najskôr sa snímač zapíše do databázy snímačov. Postup: *Menu* → *Snímače* → *Pridať* → *Snímač 0*.
2. Do snímača sa zapíšu jeho parametre. Najskôr jednotky: *Snímač 0* → *Jednotky* → *kN*, potom sa zadá rozsah: *Fn* → *Vybrať*. Zobrazí sa tabuľka s číslicami, desatinnou bodkou, znamienkom mínus a *Del*. V tabuľke sa dá pohybovať pomocou šípok (← alebo →) a menu *Vybrať* a *Koniec*. Najskôr sa označí *Del* a tlačidlom *Vybrať* sa odstráni predchádzajúce znaky. Potom sa označí číslica *5* a tlačidlom *Vybrať* sa zapíše $F_n = 5$. Tlačidlom *Koniec* sa zápis ukončí. Rovnakým postupom sa zapíše $C_{fn} = 1.4966$ a $C_0 = -0,0037$. Viacnásobným stlačením *Späť* sa vrátíme do hlavného menu.
3. Vytvorí sa nový profil: *Menu* → *Profily* → *Pridať* → *Profil 1*.
4. Do nového profilu sa priradí snímač: *Profily* → *Profil 1* → *Snímač ID* → *0*.
5. Nastaví sa vzorkovanie. Označením *Vzorkovanie* → *Vybrať* zobrazíme tabuľku s možnými rýchlosťami vzorkovania. Šípkami vyberieme rýchlosť merania *5 Hz* (vyhovuje pre bežné meranie) a tlačidlom *Vybrať* výber potvrdíme.
6. V menu *Formát* → *Vybrať* vyberieme *AUTO*, tým sa nastaví optimálne zobrazenie údajov.

7. Menu *Kalibrácia* nebudeme nastavovať, predpokladáme, že parametre Fn, Cfn a CO sú správne. Ak treba systém okalibrovať, postup je uvedený v samostatnej časti.
8. Napokon treba označiť menu *Aktivovať* a potvrdiť. Tým sa profil 1 stane aktívnym.
9. Viacnásobným stlačením tlačidla *Späť* sa vrátíme do režimu merania, prístroj je nastavený.

6.2 Príklad 2, nastavenie prístroja s dvoma snímačmi a s automatickou identifikáciou

Prístroj má pracovať s dvoma snímačmi ktoré majú podľa tabuľky 1 v konektore zakódovanú identifikáciu 1 a 2. Po pripojení snímača má prístroj automaticky rozpoznať číslo pripojeného snímača a nastaviť jeho parametre.

Postup nastavenia

1. Najskôr sa zapíše do databázy snímač č. 1. Postup: *Menu* → *Snímače* → *Pridať* → *Snímač 1*.
2. Do snímača sa zapíšu jeho parametre t. j. jednotky, rozsah, citlivosť a nula rovnakým spôsobom ako v predchádzajúcom prípade. Viacnásobným stlačením *Späť* sa vrátíme do hlavného menu.
3. Do databázy sa pridá snímač č. 2. Postup: *Menu* → *Snímače* → *Pridať* → *Snímač 2*.
4. Do snímača sa zapíšu jeho parametre rovnakým spôsobom ako pri snímači 1.
5. Vytvorí sa profil 1: *Menu* → *Profily* → *Pridať* → *Profil 1*
6. V menu snímač ID nastaviť: *Profil* → *Profil 1* → *Snímač ID* → *AUTO*. Tým je nastavený automatický výber snímača pričom do úvahy sa berú všetky snímače zapísané v databáze, t. j. v menu *Snímače*.
7. Nastaviť ďalšie položky menu: *Vzorkovanie*, *Formát*.
8. Aktivovať profil.
9. Viacnásobným stlačením tlačidla *Späť* sa vrátíme do režimu merania, prístroj je nastavený.

Po pripojení snímača sa zobrazí hlásenie o identifikácii ktoré treba potvrdiť. Prístroj je schopný identifikovať len tie snímače ktoré sú zapísané v databáze.

6.3 Príklad 3, nastavenie prístroja s dvoma snímačmi a dvoma profilmi

Postupuje sa presne rovnako ako v príklade 2, len sa navyše pridá *Profil 2*. V menu pre ID snímača sa nastaviť: *Profily* → *Profil 2* → *Snímač ID* → *AUTO*. V oboch profiloch sa vyberá z rovnakej databázy snímačov, preto sa môže zdať, že pridanie ďalšieho profilu nemá význam. Rôzne profily však môžu mať rôzne iné parametre, napr. frekvenciu vzorkovania. Napr. pre bežné merania sa bude používať *Profil 1* s frekvenciou vzorkovania 5 Hz. Pre záznam rýchlejších dejov sa bude používať *Profil 2* v ktorom bude nastavená frekvencia vzorkovania 1000 Hz.

7 Kalibrácia

Pod kalibráciou rozumieme nastavenie systému pozostávajúceho zo snímača a elektronickej jednotky tak, aby zobrazená hodnota čo najlepšie zodpovedala skutočnej záťaži snímača. Prístroj EMS700 umožňuje vykonať kalibráciu dvoma spôsobmi:

- Nastavením parametrov
- Zatažením snímača

7.1 Kalibrácia nastavením parametrov

Pre tento spôsob kalibrácie je potrebné mať presne zmerané parametre snímača, najmä citlivosť. Parametre **Fn, Cfn a CO** sa zapíšu do prístroja v menu *Snímače* a tým je kalibrácia hotová.

Meranie po kalibrácii je natoľko presné, nakoľko presne boli zmerané parametre snímača. Táto metóda je menej presná ako pri reálnom zaťažení snímača, ale v mnohých prípadoch vyhovuje. V niektorých prípadoch je dokonca jediná použiteľná, napr. pri kalibrácii snímačov s veľkými rozsahmi (100 kN a viac). Ak je to však možné, odporúčame kalibráciu metódou reálneho zaťaženia snímača.

7.2 Kalibrácia zaťažením snímača

Jedná sa o presnejšiu metódu ako v predchádzajúcom prípade, jej presnosť je obmedzená len presnosťou zaťažujúceho zariadenia (závaží alebo zaťažovacieho stroja). Tento druh kalibrácie sa môže urobiť vždy len pre konkrétny snímač ktorý musí byť nastavený v menu Profily. Napr. pred kalibráciou snímača č. 1 sa musí nastaviť *Menu* → *Profily* → *Profil 1* → *Snímače* → *1*. Nestačí nastavenie *AUTO*. Ak by bola nastavená identifikácia snímača voľbou *AUTO*, menu *Kalibrácia* sa vôbec nezobrazí. Frekvenciu vzorkovania treba nastaviť na 1, 2 alebo 5 Hz, aby bola zaručená dostatočná presnosť. Ďalej je uvedený postup kalibrácie snímača č. 1 s parametrami $F_n = 5 \text{ kN}$, $C_{fn} = 1,4966 \text{ mV/V}$, $C_0 = -0,0037 \text{ mV/V}$ ktorý je priradený v profile 1.

Postup kalibrácie

1. V menu prístroja vybrať *Menu* → *Profily* → *Profil 1* → *Kalibrácia* → *Kalibrovať*
2. Na displeji sa zobrazí výzva *Odfahčite snímač* pričom sa zobrazuje aj meraná hodnota. Snímač musí byť odľahčený natoľko, aby meraná hodnota bola menšia ako 25 % rozsahu snímača. V našom prípade je to 25% z 5 kN = 1,25 kN. Ak je snímač zaťažený viac, zobrazí sa chybové hlásenie a kalibrácia nebude umožnená. Ak je zaťaženie v tolerancii, treba stlačiť tlačidlo *Ďalej*.
3. Na displeji sa zobrazí výzva *Zaťažte snímač*, súčasne sa naďalej zobrazuje meraná hodnota. Snímač sa zaťaží známou silou, pokiaľ možno rovnakou ako je rozsah snímača, v našom prípade 5 kN. Sila môže byť aj menšia, musí však mať hodnotu aspoň 10 % z rozsahu (t. j. 10 % z 5 kN = 0,5 kN). Ak je sila menšia, zobrazí sa chybové hlásenie a kalibrácia sa preruší. (Poznámka: pri voľbe zaťažujúcej sily platí jednoduché pravidlo. Čím bližšie k nominálnemu rozsahu snímača je zaťažujúca sila, tým presnejšia je kalibrácia.) Ak je sila v tolerancii, počká sa na ustálenie údajov a stlačí sa tlačidlo *Ďalej*.
4. Na displeji sa zobrazí tabuľka s číslicami pomocou ktorej sa rovnakým spôsobom ako pri nastavovaní parametrov zapíše sila pôsobiaca na snímač. Po zadaní sily prístroj vypočíta kalibračné koeficienty a v prípade že všetko prebehlo v poriadku, zobrazí hlásenie *Úspešná kalibrácia*. Hlásenie treba potvrdiť a tlačidlom *Späť* sa vrátiť do základného režimu merania. Tým je kalibrácia ukončená, prístroj by mal zobrazovať správnu hodnotu. (Poznámka: pri zadávaní hodnoty zaťaženia už snímač nemusí byť zaťažený definovanou silou.)

Úspešnosť kalibrácie možno overiť aj kontrolou kalibračných koeficientov v menu: *Menu* → *Profily* → *Profil 1* → *Kalibrácia* → *Parametre*. Koeficient *Ak* by mal byť rôzny od 1 a koeficient *B0* rôzny od 0.

8 Výpočty

Sila sa počíta podľa vzorca:

$$F = \frac{F_n}{C_{fn} \cdot U_c} * U_s * A_k - B_0$$

Význam jednotlivých parametrov je nasledovný:

F_n – nominálny rozsah snímača v N alebo v kN, zadáva sa v parametroch snímača

C_{fn} – citlivosť snímača v mV/V, zadáva sa v parametroch snímača

U_c – napájacie napätie snímača vo Voltoch, hodnotu možno zistiť v menu *System*

U_s – napätie namerané na výstupe snímača, napätie sa meria zabudovaným AČ prevodníkom

A_k – kalibračný koeficient citlivosti, počiatočná hodnota (pred kalibráciou) je $A_k = 1$

B0 – posun nuly, počiatočná hodnota je $B0 = C0 * (Fn / Cfn)$ kde $C0$ je chyba nuly snímača v mV/V

9 Parametre

Vstup

- Druh snímača tenzometrický mostík
- Citlivosť snímača 0,5 ... 7 mV/V
- Min. odpor mostíka 250 Ω
- Nominálne napájacie napätie snímača 2,5 V

Parametre merania

- Rozlíšenie AČ prevodníka 24 bitov
- Zobrazenie údajov na displeji max 5 miest
- Rýchlosť vzorkovania / merania 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 1000 Hz
- Max. počet zaznamenaných údajov 10000
- Rýchlosť záznamu údajov rovnaká ako rýchlosť merania

Pripojenie na počítač

- Druh rozhrania USB 2.0
- Typ pripojovacieho konektora USB_C
- Nastavenie pripojenia v počítači virtuálny COM Port
- Rýchlosť prenosu údajov 9600 ... 115 200 Bd
- Parametre prenosu údajov 8 bitov, 1 stop bit, bez parity

Napájanie prístroja

- Nominálne napätie akumulátora 2,7 V
- Kapacita akumulátora 2600 mAh
- Doba činnosti pri plne nabitom akumulátore min. 30 hodín
- Napájanie rozhraním USB 5 V

10 Servis

V prípade že prístroj nepracuje správne v dôsledku nesprávneho nastavenia, je možné uviesť prístroj do výrobných nastavení ďalej uvedeným postupom:

- Prístroj vypnite, ak treba, podržte vypínacie tlačidlo dlhšie. Ak sa prístroj nevypne ani po 10 sekundách, je poškodený hardvér, prístroj je potrebné poslať výrobcovi na opravu.
- Zo spodnej strany odskrutkovať 6 skrutiek a prístroj otvoriť. Na pravej strane plošného spoja je tlačidlo. Tlačidlo treba stlačiť a počas stlačenia tlačidla zapnúť prístroj. Prístroj sa zapne pričom vypíše hlásenie *Factory reset*. Po 1 – 2 minútach začne prístroj normálne fungovať.
- Po resete prístroja je potrebné nové nastavenie profilov a snímačov, nakoľko všetky údaje okrem interného napájacieho napätia boli vymazané.

Ak vyššie uvedený postup nepomôže, je potrebné poslať prístroj výrobcovi, aktuálny kontakt nájdete na stránkach výrobcu.