

## Digitálny zobrazovač pre tenzometrické snímače sily

Návod na obsluhu



## OBSAH

1.	BEZPEČNOST	3
2.	POPIS PRÍSTROJA A JEHO ZAPOJENIE	4
	Vlastnosti a použitie	4
	Popis konektorov a predného panelu	5
	Pripojenie snímača sily	5
3.	POPIS MENU	7
	Všeobecný postup nastavenia	7
	Prehľad menu	8
4.	NASTAVENIE PRÍSTROJA	9
	Nastavenie snímača sily	9
	Nulovanie	10
	Stabilita údajov na displeji	10
	Zobrazenie jednotiek a desatinnej bodky	11
5.	NASTAVENIE VÝSTUPOV	12
	Nastavenie reléových výstupov	12
	Nastavenie analógového výstupu	13
6.	OCHRANA PRÍSTUPU	14
7.	TECHNICKÉ PARAMETRE	15
8.	SERVIS	16

## 1. BEZPEČNOSŤ

- Pred začiatkom montáže a používania prístroja si prečítajte tento návod.
- Prístroj môže zapájať len osoba s elektrotechnickou kvalifikáciou v zmysle vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z.z. Zapojenie musí vyhovovať platným predpisom
- Prístroj používajte len za podmienkach uvedených v špecifikácii prístroja (napájacie napätie, teplota okolia, krytie a pod.).
- Prístroj nerozoberajte, v prípade jeho nefunkčnosti sa obráťte na predajcu. Rozobratie prístroja v záručnej dobe znamená stratu záruky.

## 2. POPIS PRÍSTROJA A JEHO ZAPOJENIE

### Vlastnosti a použitie

MD150T je univerzálny prístroj určený na meranie signálov z tenzometrických snímačov sily a váhy. Zabudovaný analógovo – číslicový prevodník umožňuje meranie s rozlíšením až 100.000 úrovní z meraného rozsahu. Výsledok merania sa zobrazuje na 6 – miestnom displeji.

MD150T má široké použitie v priemysle a tiež v laboratóriách kde sa požaduje presné meranie sily alebo váhy. V závislosti od použitého snímača je možné zobrazovať hodnoty v rôznych jednotkách, napr. N, g, kg a pod.

MD150T má 2 reléové výstupy a jeden vstup, určený pre tarovanie. Za predpokladu vhodného nastavenia je možné použiť tento prístroj na dávkovanie a to bez ďalších prídavných zariadení. Má tiež analógový napäťový výstup 0 až 10 V.

MD150T je tiež vybavený rozhraním USB a RS485 MODBUS. Rozhranie USB umožňuje rýchlu konfiguráciu a záznam údajov do PC (napr. priamo do programu Excel), rozhranie RS485 MODBUS umožňuje zber údajov z viacerých jednotiek súčasne a tiež pripojenie k systému PLC, HMI alebo k vlastnej aplikácii.

Jednoúrovňové menu je veľmi jednoduché na použitie. Po pripojení snímača stačia na jeho nastavenie 2 parametre: citlivosť (mV/V) a rozsah (N). Užívateľ si tiež nastaví jednotky zobrazenia.

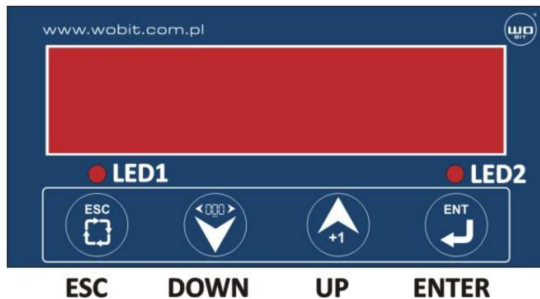
MD150T je zabudovaný v hliníkovej skrinke, v súlade so štandardom DIN43700. To zaručuje jeho dlhú životnosť a ochranu pred rôznymi podmienkami okolia, vrátane elektrického rušenia.

#### Vlastnosti MD150T:

- zobrazenie v jednotkách N, kN, g, kg, T
- digitálna filtrácia a priemerovanie
- programovateľné reléové výstupy
- analógový výstup
- pamäť minimálnej a maximálnej hodnoty
- externý tarovací vstup
- MD150T-PC softvér pre konfiguráciu a vizualizáciu (komunikácia cez USB)
- rozhranie RS485 MODBUS
- robustná hliníková skrinka

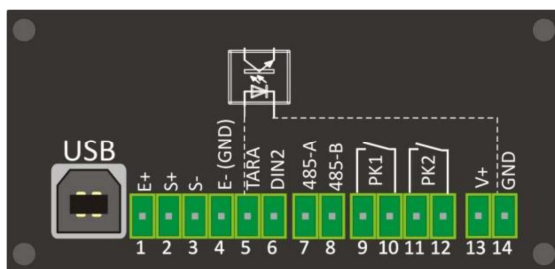
## Popis panelov prístroja

### Predný panel



LED1	Indikácia zopnutia reléového výstupu PK1
LED2	Indikácia zopnutia reléového výstupu PK2
ESC	Zrušenie, reset min a max (> 3 sekundy)
DOWN	Ďalšia položka v menu
UP	Predchádzajúca položka v menu
ENTER	Potvrdenie zmeny

### Zadný panel

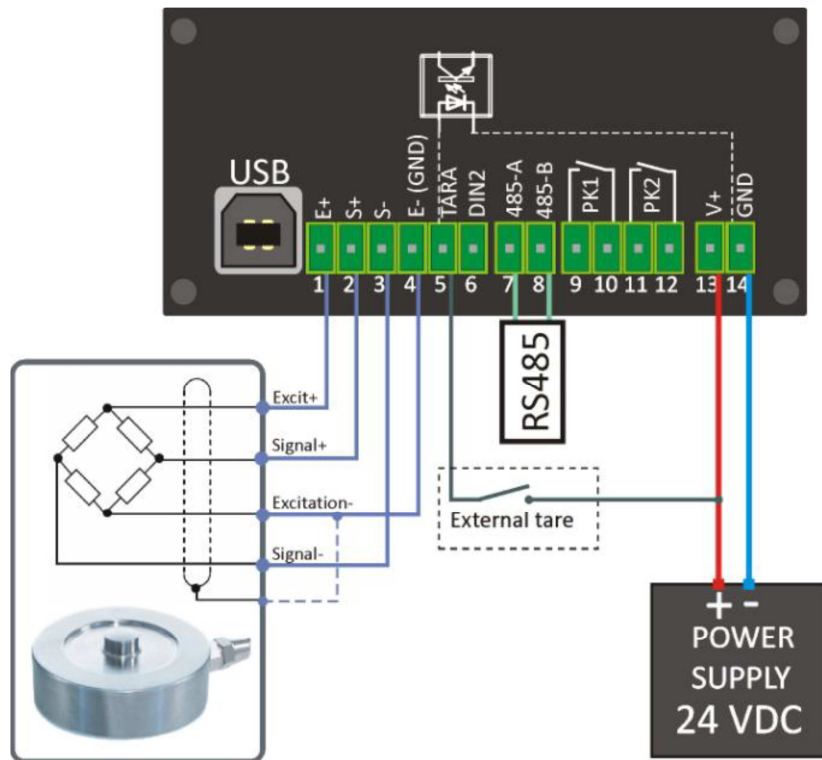


1	E+	Napájanie snímača + (Exc+)
2	S+	Signál snímača + (Sign +)
3	S-	Signál snímača - (Sign -)
4	E-	Napájanie snímača - (Exc -)
5	TARA	Tarovací vstup (+5 ... +24 V)
6	VOUT	Analógový výstup 0 ... 10 V
7	485-A	Rozhranie RS485, signál A
8	485-B	Rozhranie RS485, signál B
9, 10	PK1	Reléový výstup PK1 (NO)
11, 12	PK2	Reléový výstup PK2 (NO)
13	V+	Napájanie 12-36 VDC, 250 mA
14	GND	Kostra prístroja, 0 V

## Pripojenie snímača sily

K digitálnemu zobrazovaču MD150T možno pripojiť ľubovoľný snímač sily ktorý má vstupný odpor väčší ako 150 Ω. Snímač treba pripojiť podľa obr. 2. Ak sa k zobrazovaču pripájajú snímače EMSYST (typy EMS20, EMS30, EMS40, EMS50, EMS60, EMS70, EMS100, EMS150 – bez prevodníka), potom farebné označenie vodičov je nasledovné.

Názov signálu	Číslo a označenie svorky	Farba vodiča
Excitation +	1 E +	Biely
Excitation -	4 E -	Hnedý
Signal +	2 S +	Žltý
Signal -	3 S -	Zelený











Obr. 2 Pripojenie snímača sily.

*Poznámka* Tienenie kábla snímača je možné pripojiť na záporné napájacie napätie snímača podľa obr. 2 (vodič Excitation –) alebo na zápornú svorku napájacieho napätia 24 V. To, ktoré zapojenie je vhodnejšie, treba vyskúšať podľa toho, v ktorom prípade je údaj na displeji stabilnejší.

### 3. POPIS MENU

#### Všeobecný postup nastavenia

1. Stlačiť tlačidlo  ( ENTER ), v prípade že prístupové heslo nie je aktívne alebo má hodnotu **0000**, na displeji sa zobrazí **1. P1** Ak je heslo aktívne, treba ho zadať a znova stlačiť ENTER.
2. Pomocou tlačidiel   vybrať menu (prehľad menu je v tabuľke nižšie).
3. Pomocou tlačidla  prejsť na nastavenie parametra vybraného menu.
4. Pomocou tlačidla  vybrať pozíciu (digit ) a pomocou tlačidla  nastaviť hodnotu, prípadne aj znamienko, ak sa požaduje záporná hodnota. Ak je parameter len jedna číslica, na zmenu možno použiť obidve tlačidlá.
5. Pomocou tlačidla  ( ENTER ) potvrdiť výber.
6. Výstup z menu alebo zrušenie výberu možno vykonať pomocou tlačidla 

Poznámka Dlhším podržaním tlačidiel   dôjde k automatickému inkrementovaniu / dekrementovaniu pozície resp. hodnoty.

## Prehľad menu

Číslo menu	Zobrazenie na displeji	Popis menu		Rozsah nastavenie
1.	P1	Úroveň spínania relé PK1	RELÉ	±999999
2.	P2	Úroveň spínania relé PK2		±999999
3.	P3-H	Hysterézia spínania		±999999
4.	MODE	Pracovný mód relé		mode 0 / 1
5.	TARA	Nulovanie displeja	MERANIE	
6.	OFFS	Ofset merania		±999999
7.	UNIT	Jednotky zobrazenia		N, kN, g, kg, T, funt
8.	RATE	Frekvencia merania		10 Hz / 80 Hz
9.	FILT	Počet vzoriek pre priemerovanie		0 ... 99
10.	TRA	Rozsah snímača v jednotkách merania (N)		0 ... 999999
11.	TSE	Citlivosť snímača (mV/V)		0 ... 99.9999
12.	DP	Počet desatinných miest displeja		0 ... 3
13.	ADR	MODBUS, adresa	RS485	0 ... 99
14.	BAUD	MODBUS, rýchlosť komunikácie		9600, 19200, 38400, 57600, 115200
15.	ULO	Hodnota pri ktorej UOUT = 0 V	OSTATNÉ	±999999
16.	UHI	Hodnota pri ktorej UOUT = 10 V		±999999
17.	BEP	Zvukový signál stlačenia tlačidla		On / OFF
18.	LED	Jas displeja		0 ... 9
19.	FAC	Obnovenie výrobného nastavenia		
20.	PAS	Heslo		X-0000 - neaktívne



## 4. NASTAVENIE PRÍSTROJA

### Nastavenie snímača sily

Pre správne zobrazenie hodnoty sily meranej snímačom, treba nastaviť 2 parametre:

- Parameter **10. TRA** – rozsah snímača v newtonoch (N)
- Parameter **11. TSE** – citlivosť snímača v mV/V

Manuálne zadanie parametrov

Príklad: K MD150T treba pripojiť snímač EMS20-100N a citlivosťou 0,9906 mV/V. Podľa vyššie uvedeného postupu sa nastaví parameter **10. TRA** na hodnotu 100 a parameter **11. TSE** na hodnotu 0,9906.

Nastavenie pomocou externej sily

V prípade, že presná hodnota citlivosti snímača nie je známa alebo merací systém treba prekalibrovať, postupuje sa tak, že sa snímač zaťaží známou silou a kontroluje sa hodnota na displeji. Táto sa potom koriguje tak, aby údaj na displeji súhlasil so skutočnou záťažou.

*Príklad.* Predpokladajme, že máme vyššie uvedený snímač EMS20-100N s nominálnou citlivosťou 1 mV/V (presná hodnota citlivosti nie je známa). Na zaťaženie sa použije overené závažie s hmotnosťou 10 kg, čomu zodpovedá sila  $10\text{kg} \cdot 9,81 = 98,1$  N. Postup nastavenie je nasledovný:

1. Parameter **10. TRA** sa nastaví na hodnotu 100 a parameter **11. TSE** na hodnotu 1,0000.
2. Snímač sa zaťaží závažím 10 kg, t.j. silou 98,1 N. Displej by mal zobrazíť presne túto hodnotu, pravdepodobne však bude hodnota iná, napr. 98,3.
3. Keďže zobrazená hodnota je vyššia ako skutočná sila, citlivosť snímača treba tiež zvýšiť (vyplýva to z prepočítavacej rovnice), nastaví sa teda napr. na 1,0005. Keby zobrazená hodnota bola nižšia ako skutočná sila, citlivosť by bolo potrebné znížiť.
4. Vynulovať prístroj (parameter **5. TARA**) a to aj vtedy, keď je na displeji 0.
5. Snímač sa znova zaťaží závažím 10 kg a skontroluje sa zobrazená hodnota. Ak nesúhlasí so skutočnou silou, urobí sa korekcia podľa bodu 3.
6. Body 3. až 5. sa opakujú dovtedy, pokiaľ sa zobrazovaná hodnota nezhoduje so skutočnou silou.

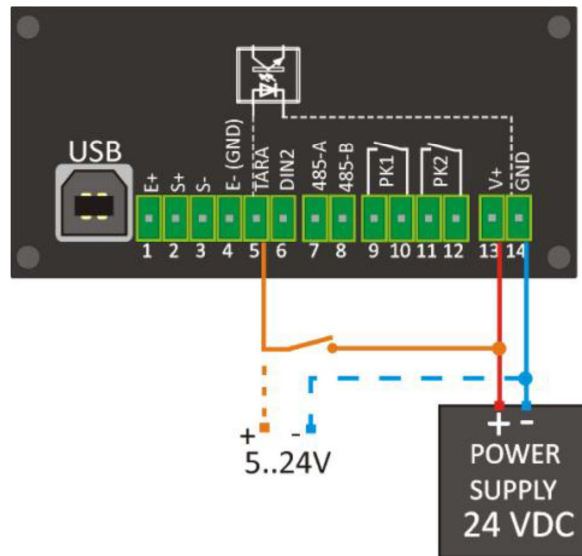
#### Poznámky:

1. V príklade predpokladáme, že zobrazenie je nastavené na 1 desatinné miesto – postup nastavenia desatinných miest je uvedený ďalej.
2. Veľkosť zníženia / zvýšenia citlivosti snímača treba odhadnúť. Ak je rozdiel medzi zobrazovanou a skutočnou hodnotou veľký, aj zníženie / zvýšenie citlivosti môže byť väčšie. Pri konečnom, „jemnom“ doladení však treba meniť citlivosť na poslednom desatinnom mieste.

## Nulovanie

Hodnota na displeji sa nuluje dvoma spôsobmi.

- Ručne, pomocou parametra **5. TARA**.
- Pomocou externého signálu pripojeného podľa uvedeného obrázku. Dĺžka signálu je min 10 ms, signál možno opakovať najskôr po 0,5 sekunde.



Obr. 3. Externé nulovanie prístroja MD150T.

## Stabilita údajov na displeji

Stabilita údajov na displeji závisí od nastavenia dvoch parametrov:

- Parameter **8. RATE** je možné nastaviť na 10 Hz alebo 80 Hz. Menšia hodnota zabezpečuje stabilnejší údaj.
- Parameter **9. FILT** udáva, koľko nameraných vzoriek signálu sa použije pri výpočte údajov pre zobrazenie. Čím je zadaná hodnota vyššia, tým stabilnejší je údaj. Súčasne sa však tým znižuje rýchlosť zobrazenia zmeny vstupného signálu. Povolný rozsah je od 0 do 99.
- Stabilitu údajov môže ovplyvniť aj pripojenie snímača – pozri časť „Pripojenie snímača sily“.

## Zobrazenie jednotiek a desatinnej bodky

V zmysle bodu 4.1 sa rozsah zadáva vždy v jednotkách N. Parameter **7. UNIT** však umožňuje zobrazíť aj iné jednotky, konkrétne: N – Newton, kN – kilonewton, g – gram, kg – kilogram, T – tona, Funt – britská libra. Ak sa zadá iná jednotka ako N, dôjde automaticky k prepočítaniu a zobrazeniu v zadanej jednotke.

Možno tiež nastaviť počet desatinných miest pri zobrazení signálu a to pomocou parametra **12. DP**. Počet desatinných miest má vplyv na rozsah merania. Ak parameter DP = 0, potom max rozsah môže byť do 999999. Ak sa však zadá napr. DP = 3, t.j. výpočty na 3 desatinné miesta, potom max rozsah sa môže zobraziť ako číslo 999.999, t.j. max rozsah možno zadať len 999.

Príklad 1. Máme snímač s rozsahom 10kN a chceme aby sa údaj zobrazoval v kN, s rozlíšením na 2 desatinné miesta. Parameter **10. TRA** treba nastaviť na „10000“, parameter **7. UNIT** na „kN“ a parameter **12. DP** = 2.

Príklad 2. Máme snímač s rozsahom 50 kg a chceme, aby sa údaj zobrazoval v jednotkách „kg“ s rozlíšením na 1 desatinné miesto. Keďže rozsah sa zadáva vždy v newtonoch, treba ho najskôr prepočítať z kilogramov na newtony. V našom prípade to predstavuje hodnotu  $50\text{kg} \cdot 9,81 = 490,5 \text{ N}$ . Rozsah však treba zadať v celých jednotkách N, takže parameter **10. TRA** sa nastaví na „490“, parameter **7. UNIT** na „kg“ a parameter **12. DP** treba nastaviť na „1“. Poznámka. Tým, že rozsah nemožno zadať presne, t.j. „490,5“ ale len zaokrúhlene, t.j. „490“ alebo „491“, vzniká určitá nepresnosť. Táto nepresnosť je obvykle tak malá, že ju možno zanedbať. Ak by to však v ojedinelých prípadoch vadilo, problém sa dá odstrániť kalibráciou – pozri „Nastavenie snímača sily“.

## 5. NASTAVENIE VÝSTUPOV

### Nastavenie reléových výstupov

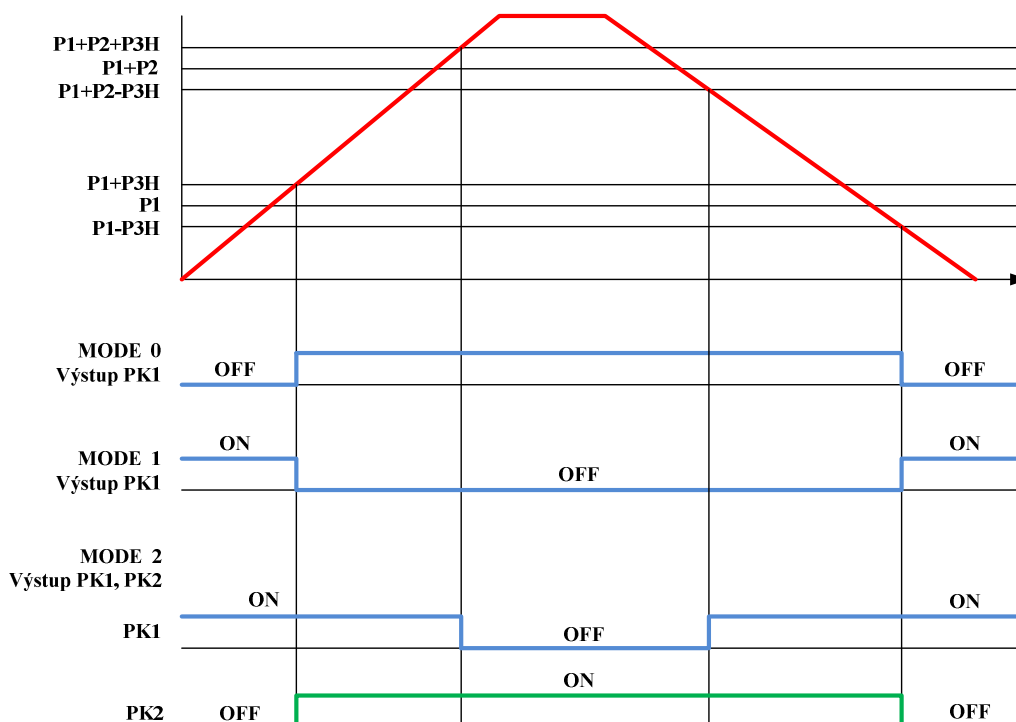
MD150T má 2 reléové výstupy PK1, PK2 ktoré, ak sú aktívne, spínajú pri dosiahnutí určitej úrovne meraného signálu. Úrovne a hysterezia spínania sa nastavujú pomocou nasledovných parametrov:

- **1. P1** - úroveň signálu pri ktorej dôjde k aktivácii / deaktivácii výstupu PK1
- **2. P2** - úroveň signálu pri ktorej dôjde k aktivácii / deaktivácii výstupu PK2
- **3. P3-H** - hysterezia spínania výstupov PK1 a PK2.

Parameter **4. MODE** možno nastaviť na 0, 1 alebo 2 podľa toho aká funkcia výstupov sa požaduje.

- **4. MODE 0** – k aktivácii dôjde po dosiahnutí nastavenej úrovne, PK1, PK2 sú nezávislé
- **4. MODE 1** – po dosiahnutí nastavenej úrovne dôjde k deaktivácii výstupov, PK1, PK2 sú nezávislé
- **4. MODE 2** – výstupy PK1, PK2 sa navzájom ovplyvňujú, ich činnosť je vysvetlená na obr. 4

Na obr. 4 je znázornená činnosť výstupu PK1 v móde 0 a 1. Činnosť výstupu PK2 je rovnaká. V móde 2 sa nastavujú obidva výstupy PK1 aj PK2.



Obr. 4. Príklad činnosti relé PK1 a PK2

## Nastavenie analógového výstupu

Analógový výstup sa nastavuje pomocou dvoch parametrov:

- **15. ULO** – hodnota pri ktorej je na výstupe  $V_{OUT} = 0\text{ V}$
- **16. UHI** – hodnota pri ktorej je na výstupe  $U_{OUT} = 10\text{ V}$

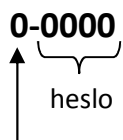
Príklad 1. Rozsah prístroja je nastavený na 0 ... 500, chceme aby tomu zodpovedal aj analógový výstup. Parametre treba nastaviť **15. ULO** = 0, **16. UHI** = 500

Príklad 2. Rozsah prístroja je nastavený na 0 ... 500, chceme aby bol analógový signál invertovaný, t.j. minimálnej záťaži zodpovedalo maximálne napätie a opačne. V tomto prípade sa nastaví **15. ULO** = 500, **16. UHI** = 0.

Príklad 3. Rozsah prístroja je nastavený na  $-500 \dots 500$ , chceme aby s rastúcim zaťažením rástol aj analógový výstupný signál. Parametre sa nastavujú **15. ULO** =  $-500$ , **16. UHI** = 500

## 6. OCHRANA PRÍSTUPU

Nastavovanie parametrov možno obmedziť pomocou prístupového hesla ktoré sa zadáva v menu **11. PAS**. Možno nastaviť 3 úrovne prístupu. Úroveň prístupu sa nastavuje na prvom mieste, posledné 4 číslice predstavujú samotné heslo. Ak je heslo aktívne, pri vstupe do menu sa zobrazí najskôr „0000“ – pre vstup je potrebné zadať heslo. Heslo sa aktivuje / deaktivuje / mení v menu **20. PAS**.



úroveň prístupu:

- 0 – ochrana heslom nastavenia parametrov nad **12. DP**
- 1 – ochrana heslom nastavenia parametrov nad **3. P3-H**
- 2 – ochrana heslom nastavenia všetkých parametrov

MENU

ÚROVEŇ PRÍSTUPU

Číslo menu	Zobrazenie na displeji
1.	P1
2.	P2
3.	P3-H
4.	MODE
5.	TARA
6.	OFFS
7.	UNIT
8.	RATE
9.	FILT
10.	TRA
11.	TSE
12.	DP
13.	ADR
14.	BAUD
15.	ULO
16.	UHI
17.	BEP
18.	LED
19.	FAC
20.	PAS

Obr. 5 Rozsah ochrany prístupu k parametrom

## 7. TECHNICKÉ PARAMETRE

Názov parametra	Hodnota
Napájacie napätie	12 ... 36 VDC, 250 mA
Vstup pre snímač	Napájanie snímača: 5 V Max rozsah vstupného napätia: $\pm 39$ mV Rozlíšenie: 0,001 % F.S. Teplotná chyba: 0,0025 %F.S./°C Frekvencia merania: 10 Hz, 80 Hz
Nulovací vstup (TARA)	Nízka úroveň: 0 ... 2 V Vysoká úroveň: 5 ... 24 V Min dĺžka impulzu: 10 ms Min doba medzi impulzmi: 500 ms
Reléové výstupy PK1, PK2	Max 1A/125 VAC alebo 2A/30 VDC
Analógový výstup	Max zaťaženie: 20 mA Rozlíšenie: 2,5 mV Celková chyba: 0,2 %F.S.
Komunikácia s PC	RS485: 38400 Bd, 8, n, 1 USB: 1.1, 2.0
Rozsah pracovných teplôt	0 ... 50 °C
Displej	6 – miestny, výška 13,5 mm
Rozmery	45 x 92 x 81 mm (v x š x d)
Váha	200 g
Krytie	IP40, predný panel IP65
Univerzálne heslo	3145

## **8. SERVIS**

Záručné aj pozáručné opravy vykonáva:

EMSYST, spol. s r.o.

Súvoz 111

911 01 Trenčín

tel. 032 7432400