

PREPOČÍTAVAČ MNOŽSTVA PLYNU

MacBAT 5

Návod

Technické údaje

Technický popis

Montážne pokyny

Nastavenie



Jednokanálový prepočítavač množstva plynu

Schválené na inštaláciu v potenciálne výbušnej atmosfére



Bezpečnostné opatrenia

Toto meracie zariadenie môže obsluhovať iba pracovník vyškolený v súlade s technickými podmienkami, bezpečnostnými predpismi a normami. Je potrebné vziať do úvahy akékoľvek iné právne a bezpečnostné predpisy stanovené pre špeciálne použitie. Podobné opatrenia platia pre špeciálne použitie. Podobné opatrenia platia aj pre použitie príslušenstva.

Informácie v tejto príručke nemajú zo strany výrobcu charakter právnej záväznosti. Výrobca si vyhradzuje právo na vykonanie zmien. Akékoľvek zmeny v príručke alebo v samotnom produkte je možné vykonať kedykoľvek bez predchádzajúceho upozornenia, s cieľom vylepšenia zariadenia alebo opravy akýchkoľvek typografických alebo technických chýb.



Atex bezpečnosť a ochrana zdravia

Toto zariadenie je zariadenie chránené vnútornou iskrovou bezpečnosťou „i“ a je určené na použitie v potenciálne výbušnej atmosfére podľa osvedčenia FTZU 17 ATEX 0047X. Prečítajte si starostlivo celú dokumentáciu.



Bezpečnosť a ochrana zdravia pri rádiových zariadeniach

Toto zariadenie sa v niektorých verziách stáva rádiovým zariadením podľa RED.

MID – Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/EÚ z 26. februára 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa výroby zariadení dostupných na trhu s meracími prístrojmi.

ATEX – SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2014/34/EÚ z 26. februára 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa vybavenia a ochranných systémov určených na použitie v potenciálne výbušnej atmosfére.

RED – Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/53/EÚ zo 16. apríla 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa sprístupňovania rádiových zariadení na trhu, ktorou sa zrušuje smernica 1999/5 /ES.

Podľa smernice OEEZ 2012/19/EÚ:

Zakúpený produkt je navrhnutý a vyrobený z materiálov najvyššej kvality. Výrobok vyhovuje požiadavkám smernice 2012/19/EÚ zo 4. júla 2012 o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ), podľa ktorej je označený symbolom prečiarknutej smetnej nádoby na kolieskach (ako je uvedené nižšie), čo znamená, že produkt je predmetom separovaného zberu.



Povinnosti po ukončení doby používania produktu:

- výrobok a jeho obal zlikvidujte po skončení doby ich použitia vo vhodnom zariadení na recykláciu,
- nelikvidujte výrobok s iným netriedeným odpadom,
- výrobok nespáľujte.

Dodržiavaním povinností likvidácie pre odpady z elektrických a elektronických zariadení, ktoré sú uvedené vyššie, sa vyhnete škodlivým účinkom na životné prostredie a ľudské zdravie.

Obsah

1	Úvod.....	7
1.1	Popis zariadenia.....	7
1.2	Princíp funkcie	8
1.2.1	Všeobecné charakteristiky.....	8
1.2.2	Meranie - výpočtové cykly.....	8
1.2.3	Núdzový stav.....	8
1.2.4	Výpočet prepočítavacieho koeficientu C.....	9
1.2.5	Prírastok objemu pri podmienkach merania.....	10
1.2.6	Priemerný prepočítavací koeficient.....	11
1.2.7	Prírastok objemu pri základných podmienkach	11
1.2.8	Prírastok energie.....	12
1.2.9	Prírastok hmotnosti.....	12
1.2.10	Prietok plynu pri podmienkach merania.....	12
1.2.11	Prietok plynu pri základných podmienkach	13
1.2.12	Prietok energie.....	13
1.2.13	Prietok hmotnosti	13
1.2.14	Korekcia prietoku z chybovej krivky plynomeru	13
1.3	Rozmery	14
2	Technický popis	15
2.1	Konštrukcia zariadenia.....	15
2.2	Hlavné časti zariadenia.....	15
2.3	Zdroj napájania.....	16
2.3.1	Hlavná batéria.....	16
2.3.2	Výmena batérie.....	16
2.3.3	Záložná batéria	18
2.3.4	Externé napájanie	18
2.4	Zaplombovanie zariadenia	18
3	Typové štítky.....	22
4	Bezpečnosť.....	22
4.1	Všeobecné	22
4.2	Ex značenie	24
5	Metrologické vlastnosti	25
5.1	Meranie teploty	25
5.2	Meranie tlaku.....	25
5.3	Výpočet stlačiteľnosti.....	26
5.3.1	Rozsahy použitia parametrov zloženia plynu.....	27
6	Vstupy a výstupy	29
6.1	Vstupy	29
6.1.1	Impulzné vstupy: LF, HF, EN, SCR.....	29
6.1.2	Konfigurácia vstupov enkodéra (EN, SCR)	30
6.1.3	Spätný tok.....	31
6.1.4	Digitálne vstupy	31

6.2	Výstupy	32
6.2.1	Impulzný výstup počítačľa	32
6.2.2	Výstup stavu/udalostí	32
6.2.3	Frekvenčný výstup	33
6.2.4	Časovo synchronizovaný výstup	33
7	Komunikácia s MacBAT 5	34
7.1	Sériové porty	34
7.2	Prenos prostredníctvom NFC	34
7.3	Prenos prostredníctvom siete GSM	34
7.4	Komunikačné protokoly	35
7.4.1	Obmedzenia vzdialeného prístupu k údajom	35
7.4.2	Typy prenášaných údajov – GazModem	36
7.4.3	Typy prenášaných údajov – ModBUS	36
8	Funkcie	37
8.1	Zadávanie údajov do zariadenia	37
8.2	Heslá a oprávnenia	37
8.3	Hodiny	39
8.3.1	Režimy nastavenia hodín	39
8.4	Archív	40
8.4.1	Archívne údaje s programovateľným intervalom (typ registrácie R – periodické)	40
8.4.2	Archívne údaje s pevne stanoveným intervalom (typ registrácie D)	40
8.4.3	Zmena obsahu registrovaných údajov	40
8.4.4	Okamžitá registrácia	41
8.4.5	Pravidelná registrácia 2	41
8.4.6	Súčasná registrácia	41
8.4.7	Alarmy a udalosti	41
8.5	Aktualizácia softvéru	42
9	Spustenie zariadenia	42
10	Prevádzka	43
10.1	Klávesnica	43
10.2	Signalizácia prevádzkového stavu	44
10.3	Funkcie hlavného menu	45
10.4	Štruktúra menu	46
10.4.1	Hlavné menu	47
10.4.2	Počítadlá a prietok	48
10.4.3	Merania – Tlak 1	49
10.4.4	Merania – Tlak 2	49
10.4.5	Merania - teplota	50
10.4.6	Merania – plynomer	51
10.4.7	Plyn a prepočítavanie	52
10.4.8	Alarmy	52
10.4.9	Údaje	53
10.4.10	Vstupy/výstupy	53



10.4.11	Konfigurácia.....	54
10.4.12	Konfigurácia – komunikácia	55
10.4.13	Konfigurácia – zdroj napájania	56
10.4.14	Konfigurácia – Limity	57
10.4.15	Konfigurácia – rozšírené nastavenia	58
10.4.16	Informácie o zariadení.....	58
11	Inštalácia.....	59
11.1	Mechanická montáž.....	59
11.2	Príprava vodičov	61
11.3	Odporúčané vodiče:.....	62
11.4	Pripojenie vodičov.....	63
11.5	Uzemnenie krytu	63
12	Technické údaje.....	64
13	Interné bezpečnostné parametre	68
14	Konfigurácia.....	70
15	Údaje výrobcu	71

1 Úvod

1.1 Popis zariadenia

Prepočítavač plynu MacBAT 5 je zariadenie používané na meranie objemu plynu pri základných podmienkach a základnej energii. Je navrhnutý na použitie v meracích a regulačných staniciach. Dokáže spolupracovať s rotačnými a turbínovými plynomerami.



Podľa normy EN 12405-1:2018 je MacBAT 5 prepočítavač množstva plynu typu 1.

Konfigurácia MacBAT 5 ponúka:

- analógový vstup (tlak P1 – metrologický kanál)
- analógový vstup (teplota T – metrologický kanál)
- 5 konfigurovateľných bezpotenciálových kontaktných vstupov (DI1 až DI5):
 - o impulzné vstupy LF1, LF2 (vstupy DI3, DI4) – frekvencia do 60 Hz s možnosťou spolupráce s vysielacími Wiegand, zisťovanie smeru toku (pri použití dvoch vstupov LF s fázovo posunutými impulzmi),
 - o vstup TS – predvolený spínač narušenia, normálne zatvorený (vstup DI5),
 - o až 5 digitálnych vstupov (vstupy DI1, DI2, DI3, DI4, DI5) ¹
- 2 konfigurovateľné vstupy NAMUR (vstupy DI6, DI7):
 - o 2 VF impulzné vstupy, frekvencia 0 – 5 000 Hz, detekcia smeru toku (pri použití dvoch VF vstupov s fázovo posunutými impulzmi),
 - o vstup HF2 (DI7) môže byť použitý s enkodérom NAMUR,
 - o až 2 digitálne vstupy NAMUR¹
- SCR vstup pre SCR enkodér (voliteľne zameniteľný s DI8 - beznapäťový digitálny vstup, závisí od konfigurácie hardvéru)
- 4 výstupy typu „otvorený kolektor“:
 - o DO1: konfigurovateľné – binárny alebo frekvenčný (1 – 1000 Hz),
 - o DO2 – DO4: binárny
- komunikácia:
 - o COM1 – štandard RS-485, aktívny s externým napájaním,
 - o COM2 – štandard RS-485, galvanicky izolovaný, zvyčajne aktívny s externým napájaním, pri otvorení krytu aktívny napájaním z batérie,
 - o COM3 – optické rozhranie, norma IEC 62056-21,
 - o GSM 2G/3G modem (voliteľný),
 - o NFC – rádiové rozhranie.
- vstup externého zdroja energie,
- prídavný snímač absolútneho tlaku alebo pretlaku p2 (voliteľný)

¹ – počet digitálnych vstupov závisí od konfigurácie impulzných vstupov

Zariadenie je možné nakonfigurovať pomocou dodávaného *ConfIT!* softvéru pre PC. Tento softvér tiež umožňuje odčítanie, zobrazenie a archiváciu okamžitých nameraných hodnôt, ako aj obsahu archívov interných zariadení.

1.2 Princíp funkcie

1.2.1 Všeobecné charakteristiky

- Meranie je založené na počítaní objemu pri podmienkach merania na základe množstva impulzov z jazýčkového kontaktu NF alebo vysokofrekvenčného VF snímača namontovaného v hlave plynomeru alebo z priameho odpočtu plynomerov pomocou zabudovaného enkodéra.
- So vstavanými snímačmi meria tlak a teplotu plynu.
- Zariadenie prevádza počítaný objem plynu pri podmienkach merania na objem pri základných podmienkach (EN 12405-1: 2018) a pomocou vopred nastavených parametrov plynu vypočíta hodnotu energie (EN 12405-2: 2012).
- Okrem merania a výpočtu aktuálnych parametrov zariadenie archivuje aj zvolené parametre a informácie o registrovaných stavoch alarmov – k dispozícii pre neskoršie odčítanie.
- Zabudovaný displej a klávesnica umožňujú sledovať aktuálne namerané údaje, špičkové hodnoty a alarmy, ako aj nastavenie základných prevádzkových parametrov, ako je čas a dátum, meracie vstupné limity, parametre prenosu údajov a pod. Akákoľvek zmena parametrov prostredníctvom bezdrôtového prenosu údajov aj pomocou klávesnice vyžaduje oprávnenie používateľa.
- MacBAT 5 je zariadenie napájané z internej batérie, ale môže byť napájané aj z externého zdroja. V štandardnej verzii pri typických prevádzkových podmienkach (1 – 2 odpočty za mesiac) 1 kus batérie má životnosť až päť rokov.
- Zariadenie má funkcie, ktoré umožňujú jeho použitie v riadiacich a telemetrických systémoch. Počas používania týchto funkcií je potrebné pripojiť príslušný typ sieťového AC adaptéra, ktorý poskytuje oddelenie vnútorných bezpečnostných obvodov a umožňuje napájanie externým zdrojom napájania zariadenia. AC napájací adaptér je voliteľné príslušenstvo.

1.2.2 Meranie - výpočtové cykly

Zariadenie MacBAT 5 pracuje štandardne v cykle merania a výpočtu:

- Každých 30 sekúnd – pri prevádzke v režime BATT (napájanie z internej batérie),
- Každú 1 sekundu – pri prevádzke v režime FULL (napájanie z externého zdroja energie),
- Každú 1 sekundu – keď je displej zapnutý (vo všetkých režimoch napájania),
- Frekvenciu uvedených cyklov v režime BATT je možné nastaviť v rozsahu 6 –30 s (do 60 s, okrem verzie MID);
- V prvom kroku každého cyklu zariadenie načíta informácie o hodnotách všetkých vstupov merania a počíta prírastky z vybraného impulzného vstupu. Na základe týchto vstupných údajov MacBAT 5 vypočíta prírastok objemu pri podmienkach merania dV_m , pripočíta ho do počítadla V_m a vypočíta hodnotu prietoku pri podmienkach merania Q_m . V tom istom čase, zariadenie kontroluje, či sa vyskytli nové alarmy alebo či boli ukončené predchádzajúce alarmové situácie.
- V ďalšom kroku vychádzajúc z aktuálnych hodnôt tlaku p_1 , teploty t a naprogramovaných parametrov plynu, zariadenie vypočíta prepočítavacie číslo C a potom zvýši objem pri základných podmienkach dV_b a prietok Q_b . Zároveň sa vypočítajú hodnoty: dE , dM , QE , QM .

1.2.3 Núdzový stav

Pri bežnom používaní môže zariadenie v závislosti od výskytu alarmu pracovať buď v normálnom alebo v núdzovom stave. Všetky vyššie uvedené parametre sú aktívne v oboch stavoch činnosti zariadenia (výpočet dočasných hodnôt prietokov a prírastkov počítadiel).

Ak jednotka pracuje v normálnom stave, všetky vypočítané prírastky sa pripočítajú k hlavným počítadlám („n“ – nová hodnota parametra „p“ – hodnota z predchádzajúceho výpočtového cyklu):

$$V_{m_n} = V_{m_p} + dV_m$$

$$\mathbf{Vb}_n = \mathbf{Vb}_p + d\mathbf{Vb}$$

$$\mathbf{E}_n = \mathbf{E}_p + d\mathbf{E}$$

$$\mathbf{M}_n = \mathbf{M}_p + d\mathbf{M}$$



Počas normálneho stavu sú núdzové počítadlá zastavené.

Ak zariadenie pracuje v núdzovom stave, všetky vypočítané prírastky sa pripočítajú k núdzovým počítadlám:

$$\mathbf{Vme}_n = \mathbf{Vme}_p + d\mathbf{Vm}$$

$$\mathbf{Vbe}_n = \mathbf{Vbe}_p + d\mathbf{Vb}$$

$$\mathbf{Ee}_n = \mathbf{Ee}_p + d\mathbf{E}$$

$$\mathbf{Me}_n = \mathbf{Me}_p + d\mathbf{M}$$



Počas núdzového stavu sa hlavné počítadlá \mathbf{Vb} , \mathbf{E} a \mathbf{M} zastavia. Počítadlo \mathbf{Vm} je vždy aktívne.

Núdzový stav systému MacBAT 5 je aktívny, tak dlho ako je aktívny alarm zo systémovej skupiny.

1.2.4 Výpočet prepočítavacieho koeficientu \mathbf{C}

Hlavnou úlohou prepočítavača objemu plynu je výpočet prepočítavacieho koeficientu pre základné podmienky \mathbf{C} , ktorý sa neskôr používajú na prevod hodnôt získaných pri podmienkach merania na hodnoty pri základných podmienkach.

Na výpočet koeficientu \mathbf{C} sa používajú tieto hodnoty:

- tlak $\mathbf{p1}$ a teplota \mathbf{t} pochádzajúce z modulov na ľavej strane Obrázku 1.
- faktory stlačiteľnosti: pri podmienkach merania \mathbf{Z} a pri základných podmienkach \mathbf{Zb} – vypočítané na základe nameraných hodnôt tlaku plynu, teploty a aktuálneho zloženia plynu.

Ak hodnoty tlaku alebo teploty prekročia rozsahy určené pre momentálne používaný algoritmus, generuje sa alarm chyby algoritmu a ďalšie výsledky sa uložia do počítadiel pre stav núdze. Výpočet faktora stlačiteľnosti je možný, aj keď hodnoty $\mathbf{P1}$ a \mathbf{t} budú mimo rozsahov (majte však na pamäti, že neistota výpočtov vykonaných pri takýchto podmienkach bude zvýšená). Ak zvolený výpočtový algoritmus nedokáže vykonať ďalšie výpočty, použijú sa posledné vypočítané hodnoty \mathbf{Z} a \mathbf{Zb} .

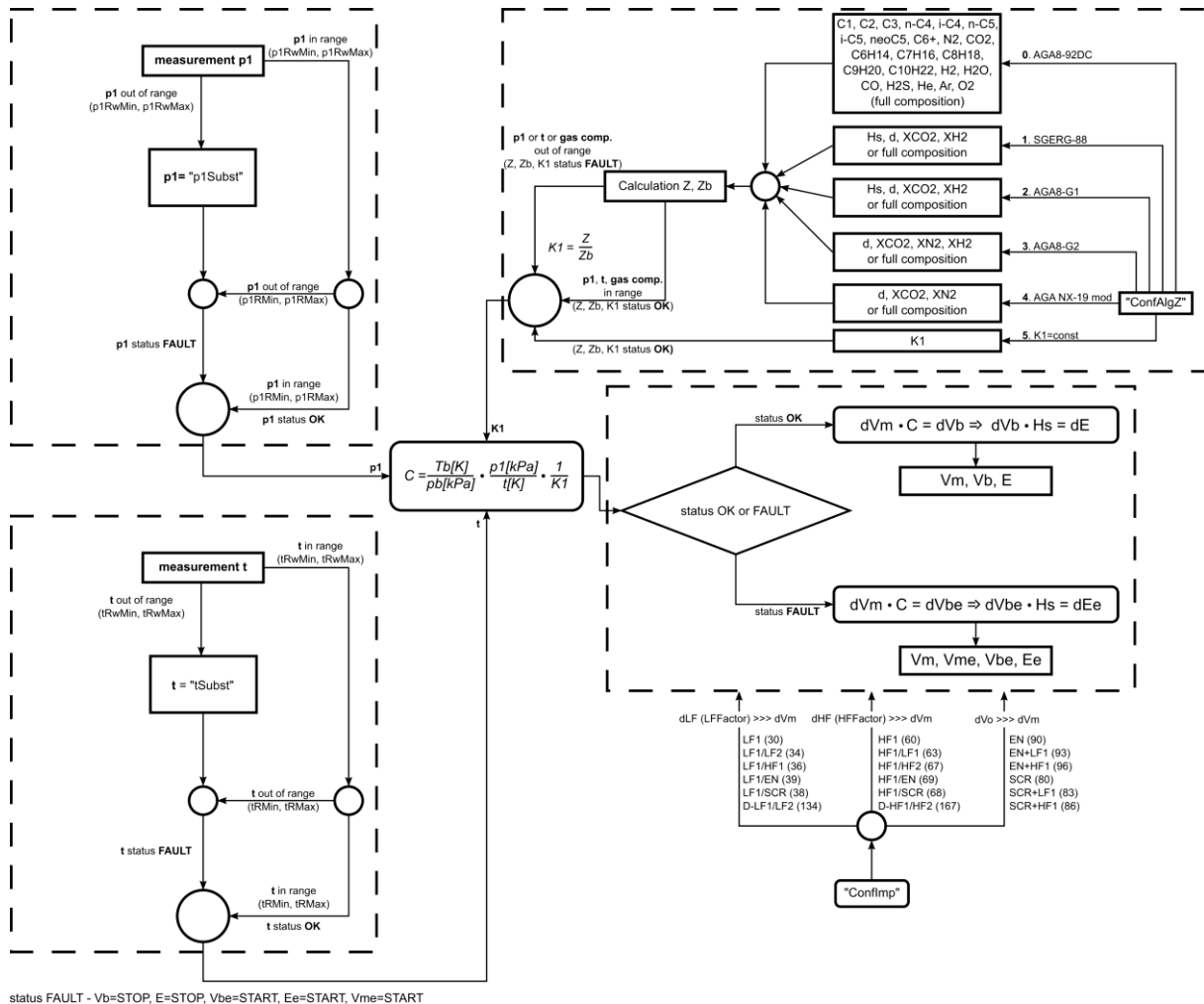
- základný tlak \mathbf{pb} a základná teplota \mathbf{Tb} .

Obe tieto hodnoty opisujú základné podmienky, na ktoré sa hodnoty získané pri podmienkach merania konvertujú. Okrem toho teplota spaľovania je určená pre výpočet spaľovacieho tepla \mathbf{Hs} ($\mathbf{T1}$).

Na základe vyššie uvedených parametrov sa vypočíta prepočítavacie číslo pre základné podmienky \mathbf{C} :

$$C = \frac{Tb [K]}{pb [kPa]} \times \frac{p1 [kPa]}{t [K]} \times \frac{1}{K1} \quad (1a)$$

$$K1 = \frac{Z}{Zb} \quad (1b)$$



Obrázok 1. Schéma výpočtu algoritmu činnosti

VÝSTRAHA! V algoritmoch SGERG-88, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX-19-mod a K1-const zariadenie vyžaduje programovanie hodnôt spaľovacieho tepla **Hs** a relatívnej hustoty **d** špecifikované pre použité základné podmienky **Tb** a **pb** a proces spaľovania **T1** a **P1** (vždy P1 = pb). Ak sú dané hodnoty **Hs** a **d** známe pre iné základné podmienky ako tie, ktoré sa používajú v zariadení, musia sa prepočítať tieto základné podmienky pred programovaním. Metódy prepočítania **Hs** a **d** medzi rôznymi základnými podmienkami sú opísané v norme EN ISO 6976: 2005, príloha J a v norme EN ISO 12213-3: 2010, príloha D. Pri programovaní úplného zloženia plynu nie sú potrebné žiadne ďalšie prepočty.

1.2.5 Prírastok objemu pri podmienkach merania

Konfigurácia zariadenia umožňuje zvoliť spôsob získavania objemu pri podmienkach merania na základe údajov z impulzných vstupov LF a HF, navyše z digitálneho vstupu enkodéra.

Pri nastaveniach s LF ako hlavným impulzným vstupom (nastavenia: LF1, LF1/LF2, LF1/HF1, LF1/SCR, LF1/EN) sa prírastok objemu pri podmienkach merania **dVm** vypočíta podľa vzorca:

$$dVm = \frac{dLF}{LF \text{ factor}} \quad (2a)$$

kde:

dLF – prírastok impulzov na vstupe LF počas cyklu merania a výpočtu

LF factor – LF impulzné číslo

V konfiguráciách s HF ako hlavným impulzným vstupom (konfigurácie: HF1, HF1/LF1, HF1/HF2, HF1/SCR, HF1/EN) prírastok objemu pri podmienkach merania **dVm** sa vypočíta podľa vzorca:

$$dVm = \frac{dHF}{HF \text{ factor}} \quad (1b)$$

kde:

dHF – prírastok impulzov na vstupe HF počas cyklu merania a výpočtu

HF factor - HF impulzné číslo

V konfiguráciách s EN a SCR ako hlavným impulzným vstupom (konfigurácie: EN, EN/LF1, EN/HF1, SCR, SCR/LF1, SCR/HF1) prírastok objemu pri podmienkach merania **dVm** sa vypočíta podľa vzorca:

$$dVm = dVo \quad (2c)$$

kde:

dVo – prírastok pomocného počítadla **Vo**, odvodený z priameho čítania enkodéra.

Prírastky **dVm** sa sčítajú vo **Vm** počítadle počas normálneho a núdzového režimu. Počas núdzového režimu, je pri podmienkach merania spustené ďalšie pomocné núdzové počítadlo objemu **Vme**.

1.2.6 Priemerný prepočítavací koeficient

V zariadení sa vypočíta hodnota aritmetického priemeru prepočítavacieho koeficientu **C**. V predvolenom nastavení sa priemerná hodnota rovná okamžitej hodnote z aktuálneho cyklu merania a výpočtu. Priemerovanie prepočítavacieho čísla sa vzťahuje na obdobie, v ktorom bol pozorovaný prietok plynu (prietok **Qm** > 0), ale po cykloch merania a výpočtu nebol na počítadle pri podmienkach merania zistený zvýšený objem **dVm**. Keď sa zistí konečný prírastok tohto počítadla – obdobie priemerovania hodnoty **C** sa skončí.

Napr.: Trvanie cyklu merania a výpočtu je 30 sekúnd a prírastok objemu pri podmienkach merania **dVm** sa vyskytuje napr. každých 180 sekúnd (mohlo by to byť správne obdobie prichádzajúcich impulzov nízkej frekvencie LF alebo odpočtov stavu počítadla enkodéra). Počítanie od každých 0 sekúnd po každých 30 sekúnd vypočíta okamžitú hodnotu prepočítavacieho koeficientu **C** a jeho spriemerovanú hodnotu. V 180. sekunde, bude rozpoznávaný prírastok na **dVm** počítadle a výpočet zvýšeného objemu pri základných podmienkach bude vykonaný s využitím spriemerovaného **C**. To umožňuje zohľadniť nasledujúce výpočty novej dynamiky zmeny tlaku, teploty alebo zloženia plynu počas obdobia prírastku objemu.

1.2.7 Prírastok objemu pri základných podmienkach

$$dVb = dVm \times C \quad (3)$$

kde:

dVm – prírastok objemu pri podmienkach merania

C – prepočítavacie číslo spriemerované na základné podmienky pre prírastkové obdobie **dVm**.

Prírastky **dVb** sa sčítajú do počítadla **Vb** počas normálnej prevádzky a do **Vbe** v prípade núdzového režimu.

1.2.8 Prírastok energie

$$dVb \times Hs = dE \quad (4)$$

kde:

dVb – prírastok objemu pri základných podmienkach

Hs – spaľovacie teplo.

Prírastky **dE** sa sčítajú do počítadla **E** počas normálnej prevádzky a do **Ee** počas núdzového režimu.

1.2.9 Prírastok hmotnosti

$$dVb \times rob = dM \quad (5)$$

kde:

dVb – prírastok objemu pri základných podmienkach

rob – hustota plynu pri základných podmienkach

Prírastky **dM** sa sčítajú do počítadla **M** počas normálnej prevádzky a do **Me** počas núdzového režimu.

1.2.10 Prietok plynu pri podmienkach merania

Prietok plynu pri podmienkach merania **Qm** (bez povolenej korekcie) sa vypočíta pomocou vzorca:

- na základe merania vysokofrekvenčných impulzov:

$$Q_{mHF} = \frac{f_{HF}}{HFFactor} \times 3600 \quad (6a)$$

typicky:

$$Q_m = Q_{mN} = Q_{mHF} \quad (6b)$$

kde:

QmN – nekorigovaný prietok objemu pri podmienkach merania,

fHF – frekvencia impulzov na vysokofrekvenčnom vstupe,

HFFactor - VF impulzné číslo plynomeru (počet impulzov na 1 m³).

- na základe merania LF impulzov:

$$Q_{mLF} = \frac{\dot{L}F_{tm}}{LFFactor} \times 3600 \quad (7a)$$

typicky:

$$Q_m = Q_{mN} = Q_{mLF} \quad (7b)$$

kde:

QmN – nekorigovaný prietok objemu pri podmienkach merania,

LFtm – čas medzi po sebe nasledujúcimi impulzmi na vstupe LF [s],

LFFactor - nízkofrekvenčné impulzné číslo plynomeru (počet impulzov na 1 m³).

- na základe údajov z enkodéra:

Hodnota prietoku sa vypočíta na základe údajov načítaných z enkodéra.

1.2.11 Prietok plynu pri základných podmienkach

$$Q_b = Q_m \times C \quad (8)$$

kde:

Q_m – prietok objemu pri podmienkach merania (môže byť opravený krivkou chyby korekcie plynomera)

C – priemerný prepočítavací koeficient pre základné podmienky

1.2.12 Prietok energie

$$Q_E = \frac{Q_b \times H_s}{3,6} \quad (9)$$

kde:

Q_b – objemový prietok plynu pri základných podmienkach

H_s – spaľovacie teplo

1.2.13 Prietok hmotnosti

$$Q_M = Q_b \times \text{rob} \quad (10)$$

kde:

Q_b – objemový prietok plynu pri základných podmienkach

rob – hustota plynu pri základných podmienkach

1.2.14 Korekcia prietoku z chybovej krivky plynomeru

Spínanie korekčnej funkcie sa riadi parametrom **CurveCorr**, kde

Hodnota **0** – korekčná funkcia je deaktivovaná;

Hodnota **1** – korekčná funkcia je povolená.

Prepnutím korekčnej funkcie sa vygeneruje udalosť „ Konfigurácia zmenená “, ktorá uloží stav funkcie pred úpravou a po nej.

Korigovaný prietok **Q_m** z chybovej krivky plynomeru sa vypočíta podľa vzorca:

$$Q_m = Q_{mN} \times FQ \quad (11)$$

$$FQ = 1 - \frac{f'(Q)}{100\%} \quad (12)$$

$$f'(Q) = \frac{f_{P_{i+1}} - f_{P_i}}{Q_{P_{i+1}} - Q_{P_i}} \times (Q_{mN} - Q_{P_i}) + f_{P_i} \quad (13)$$

kde:

Q_{mN} – nekorigovaný prietok objemu pri podmienkach merania,

FQ – funkcia korekcie, počítaná podľa bodov **FP1 ÷ FP10** a **QP1 ÷ QP10**

f_{P_{i+1}}, **f_{P_i}** – hodnoty chýb plynomeru v konkrétnych bodoch,

Q_{P_{i+1}}, **Q_{P_i}** – hodnoty prietoku, pre ktorý bola určená hodnota chyby.

VÝSTRAHA: V súlade s normou EN 12405-1: 2018 je možné korekčnú funkciu používať iba v prípade, že:

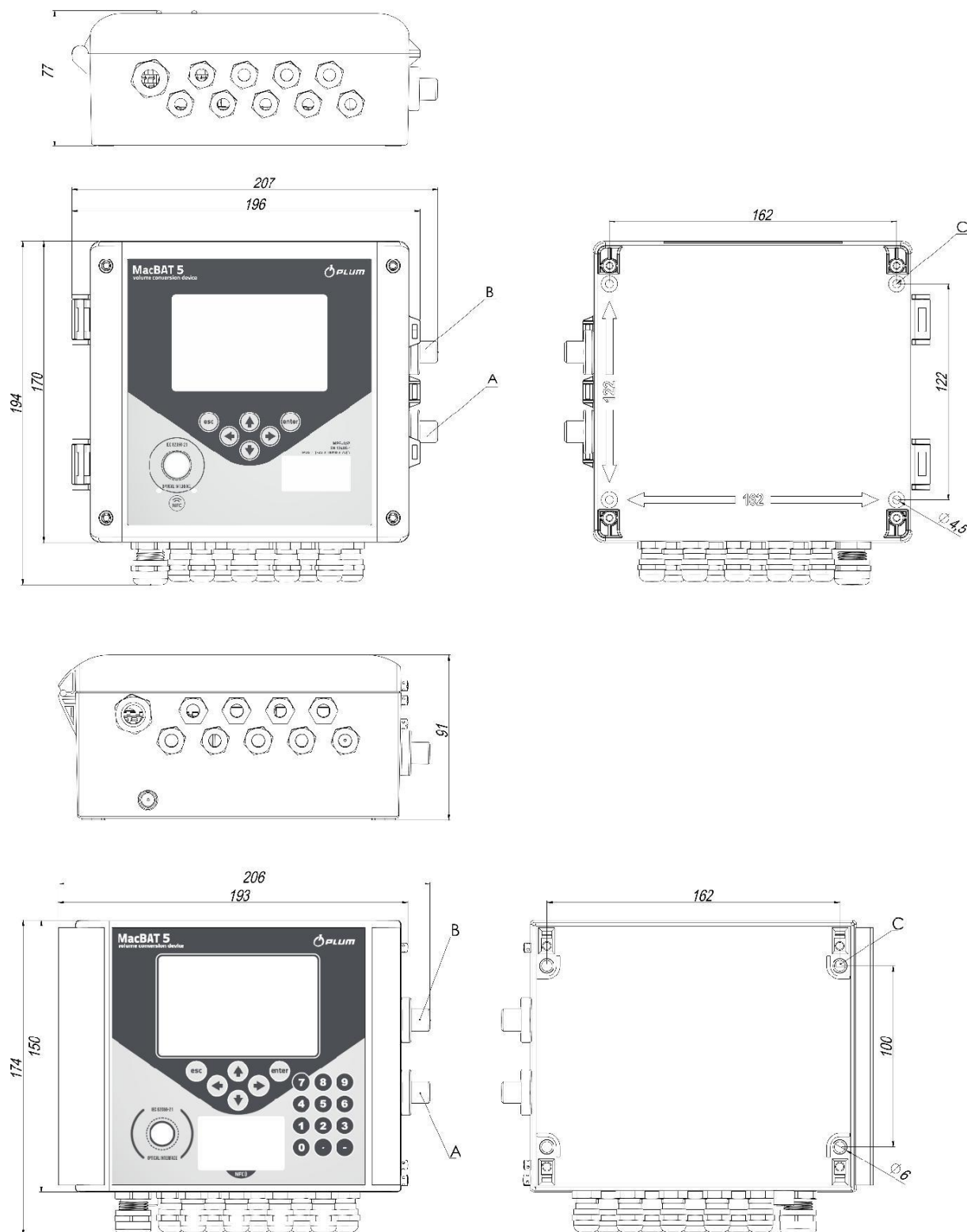
plynomer pri **Q_{min}** generuje najmenej 10 impulzov za sekundu. To znamená, že korekčná funkcia sa môže používať v nastaveniach impulzných vstupov s vysokofrekvenčným signálom ako hlavným.

Pod hodnotou **Q_{min}** sa korekčná funkcia nepoužíva, zatiaľ čo nad **Q_{max}** je hodnota korekčnej funkcie rovnaká ako hodnota získaná pre **Q_{max}**.

Korekcia sa používa aj na výpočet objemu, energie a hmotnosti, parametre po korekcii sú: **V_c**, **V_b**, **E**, **M**.

1.3 Rozmery

Obrázok zobrazuje základné rozmery zariadenia MacBAT 5. Pri montáži dbajte na to, aby bol k dispozícii dostatok miesta, pre následnú demontáž z dôvodu údržby alebo opravy.



Obrázok 2. Rozmery a umiestnenie montážnych otvorov v kryte MacBAT 5: A, B – snímače tlaku, C – montážny otvor

(horný plastový kryt, spodný kovový kryt)

2 Technický popis

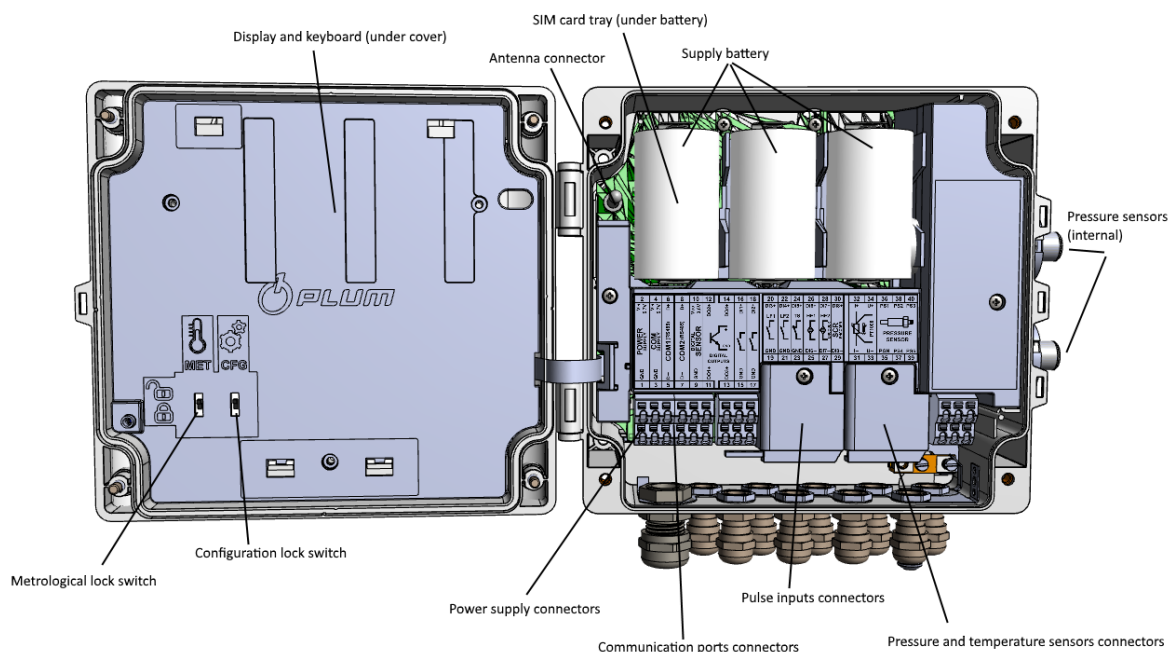
2.1 Konštrukcia zariadenia

Zariadenie sa skladá z dvoch dosiek:

- hlavná doska v spodnej časti krytu, obsahujúca procesor, vstupné/výstupné svorky (vrátane impulzných vstupov, vstupu teplotného snímača, signalizačných vstupov, digitálnych výstupov, komunikačných portov, svorky napájania), svorky interného snímača tlaku, batérie (hlavná a záložná), SIM slot pre voliteľný modem. Svorky týkajúce sa metrologických funkcií sú chránené špeciálnymi krytmi, ktoré sú zabezpečené metrologickými plombami.
- doska displeja, nachádzajúca sa v hornom kryte zariadenia, s LCD displejom a klávesnicou so 6 (18) tlačidlami, optické komunikačné rozhranie a NFC. Obsahuje tiež metrologický a servisný prepínač.

Voliteľne môže byť zariadenie vybavené modemom 4G/3G/2G.

2.2 Hlavné časti zariadenia



kde:

Display and keyboard (under cover) – Displej a klávesnica (pod krytom)

Antenna connector – konektor antény

SIM card tray (under battery) – slot na kartu SIM (pod batériou)

Supply battery - hlavná batéria

Pressure sensor (internal) – snímač tlaku (interný)

Metrological lock switch – metrologický prepínač

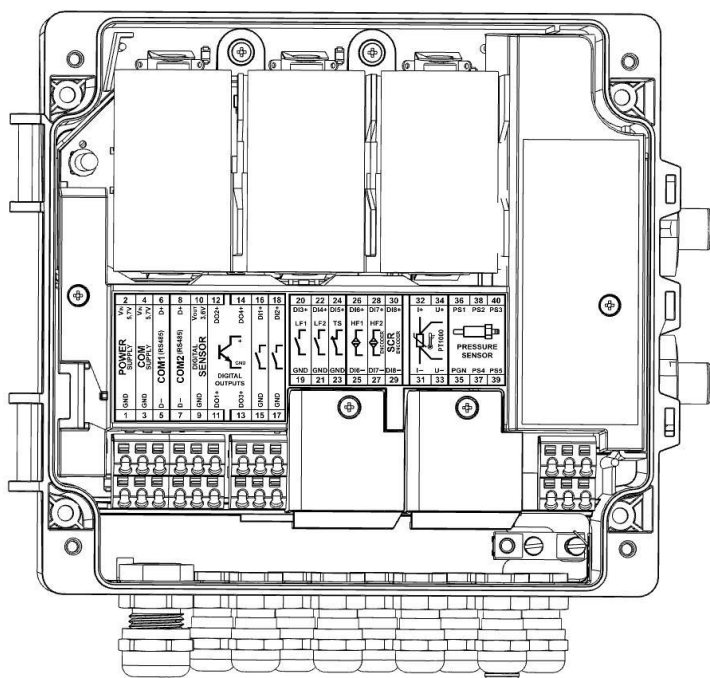
Configuration lock switch – servisný prepínač

Power supply connectors – svorky napájania

Communication ports connectors – svorky komunikačných portov

Pulse inputs connectors - svorky impulzných vstupov

Pressure and temperature sensors connectors – svorky snímačov tlaku a teploty



- 1, 2 – vstup napájania zariadenia,
- 3, 4 – vstup externého napájania pre sériové porty,
- 5 – 8 – sériové porty COM1 a COM2,
- 9 – 10 – svorky výstupného napájania pre externé záložné prevodníky,
- 11 – 14 – digitálne výstupy typu „otvorený kolektor“,
- 15 – 18 – digitálne vstupy DI1 a DI2,
- 19 – 22 – impulzné vstupy LF1 a LF2 z plynomeru (voliteľné digitálne vstupy DI3 a DI4),
- 23, 24 – vstup narušenia plynomeru (voliteľný digitálny vstup DI5),
- 25, 26 – impulzný vstup HF1 z plynomeru (voliteľný digitálny vstup DI6 v štandarde NAMUR),
- 27, 28 – impulzný vstup HF2 z plynomeru (spoločné so vstupom enkodéra a digitálnym vstupom DI7 v štandarde NAMUR),
- 29, 30 – vstup enkodéra SCR alebo digitálneho vstupu DI8,
- 31 – 34 – kontakty snímača teploty Pt1000,
- 35 – 40 – kontakty na pripojenie externých snímačov tlaku P1 alebo P2.

Obrázok 3. Schéma zapojenia (pohľad po otvorení krytu komory kontaktov).

2.3 Zdroj napájania

2.3.1 Hlavná batéria

Zariadenie je napájané z 1 až 3 lítiových 3,6 V interných batérií.

Batérie – v závislosti na objednávke zákazníka – môžu byť navrhnuté tak, aby napájali:

- celé zariadenie bez zabudovaného GSM modemu (1 ÷ 3 batérie);
- vstavaný modem GSM (voliteľne) (1 ÷ 2 batérie).

Prevádzka zariadenia vybaveného 1 batériou je viac ako 5 rokov za predpokladu, že:

- registračné obdobie je nastavené na 60 min;
- všetky výstupy, signalizačné vstupy a sériové porty (vodiče bez kontaktov) sú neaktívne;
- LCD displej je neustále vypnutý, klávesnica sa nepoužíva;
- prevádzková teplota sa rovná minimálnej teplote okolia, -25 ° C;
- je zabezpečená maximálna impulzná frekvencia na vstupe LF (2 Hz);
- nameraný tlak plynu $p_1 = p_{1max}$;
- nameraná teplota plynu $t = t_{min}$.

Prevádzková doba GSM modemu napájaného z batérií závisí od využívania modemu.

Keď zostávajúca kapacita batérie klesne na 10%, bude generovaný alarm (**vybitá batéria**).

Vtedy sa odporúča výmena batérie.

2.3.2 Výmena batérie

Postup výmeny batérie musí byť vykonaný v súlade s pokynmi uvedenými v tejto kapitole.



MacBAT 5 je vnútorne iskrovo bezpečné zariadenie. Kryt prístroja by mal byť zaplombovaný.

– výmenu batérie môže vykonať iba oprávnená osoba, t. j. zástupca výrobcu alebo autorizovaného servisu alebo iná osoba autorizovaná výrobcom.



Je povolené vymieňať batérie v zóne nebezpečenstva výbuchu.



Na napájanie MacBAT 5 sa môžu použiť iba batérie typov: LS33600 (Saft), SL2780 (Tadiran) alebo ER34615 (EVE). Pri použití batérií typu EVE ER34615 je teplota okolia obmedzená na rozsah od -25 do +50 ° C.



Je zakázané kombinovať rôzne typy batérií do jedného zariadenia.

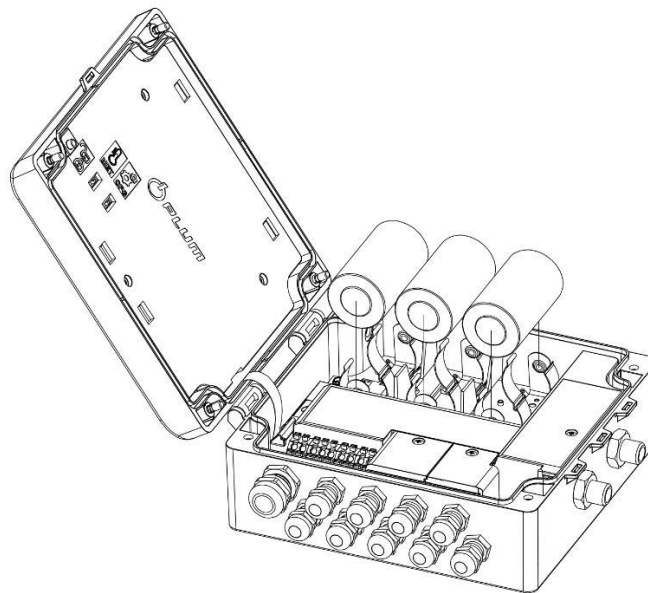


Otváranie krytu zariadenia je zakázané za podmienok, ktoré umožňujú prenikanie vody (napríklad dážď, sneh) alebo nečistoty do vnútra zariadenia.



Batériu vždy vymeňte za novú, úplne nabitú.

Výmena batérie spôsobuje prerušenie merania tlaku a teploty, ale umožňuje udržanie počítania impulzov LF (neprevedených na objem, kým nie je pripojená nová batéria) a funkcie hodín v reálnom čase. Nastavenia a registrované údaje nie sú ovplyvnené.



Obrázok 4. Vloženie batérií



Vloženie „starých“ čiastočne vybitých batérií má za následok nesprávne údaje o stave batérie a môže viesť k neočakávanej činnosti zariadenia (napríklad reštartu, chybám v počítaní, chybám v archívoch a v aktuálnych hodnotách).



Vybité batérie patria do kategórie nebezpečného odpadu, preto sa nesmú likvidovať spolu s bežným odpadom.



IP trieda ochrany krytom deklarovaná výrobcom zostane zachovaná, keď je tesnenie správne osadené a kryt je dotiahnutý.

2.3.3 Záložná batéria

Batéria zabezpečuje zálohu dôležitých funkcií zariadenia v prípade vybitia alebo výmeny hlavnej batérie. Umožňuje priebežné počítanie impulzov LF a chod hodín reálneho času počas nabíjania alebo výmeny batérie. Záložnú batériu môže vymeniť autorizovaný servis po odstránení metrologickej plomby.



Môžu sa používať iba záložné batérie typu 1/2AA LS14250 (Saft) alebo ER14250H (Fanso).

2.3.4 Externé napájanie

Externé napájanie je potrebné pri použití:

- vstupov HF

Externé napájanie sa odporúča v prípadoch vysokej spotreby energie:

- časté komunikácie
- časté používanie displeja
- NAMUR/SCR enkodér

Napájanie je obvod s vnútornou iskrovou bezpečnosťou a vnútornými bezpečnostnými parametrami uvedenými v odseku 13 .

Externé napájanie zariadenia by malo byť pripojené na svorky 1, 2 – podľa údajov na schéme zapojenia. Parametre napájania sú popísané v odseku 13 .

Použitie káble musia spĺňať požiadavky na káble typu B v súlade s normou EN 60079-14, konkrétne izolácia vodičov musí odolať skúšobnému napätiu 500 V AC a nemôže byť tenšia ako 0,1 mm (pre izoláciu z polyetylénu 0,2 mm).

2.4 Zaplombovanie zariadenia

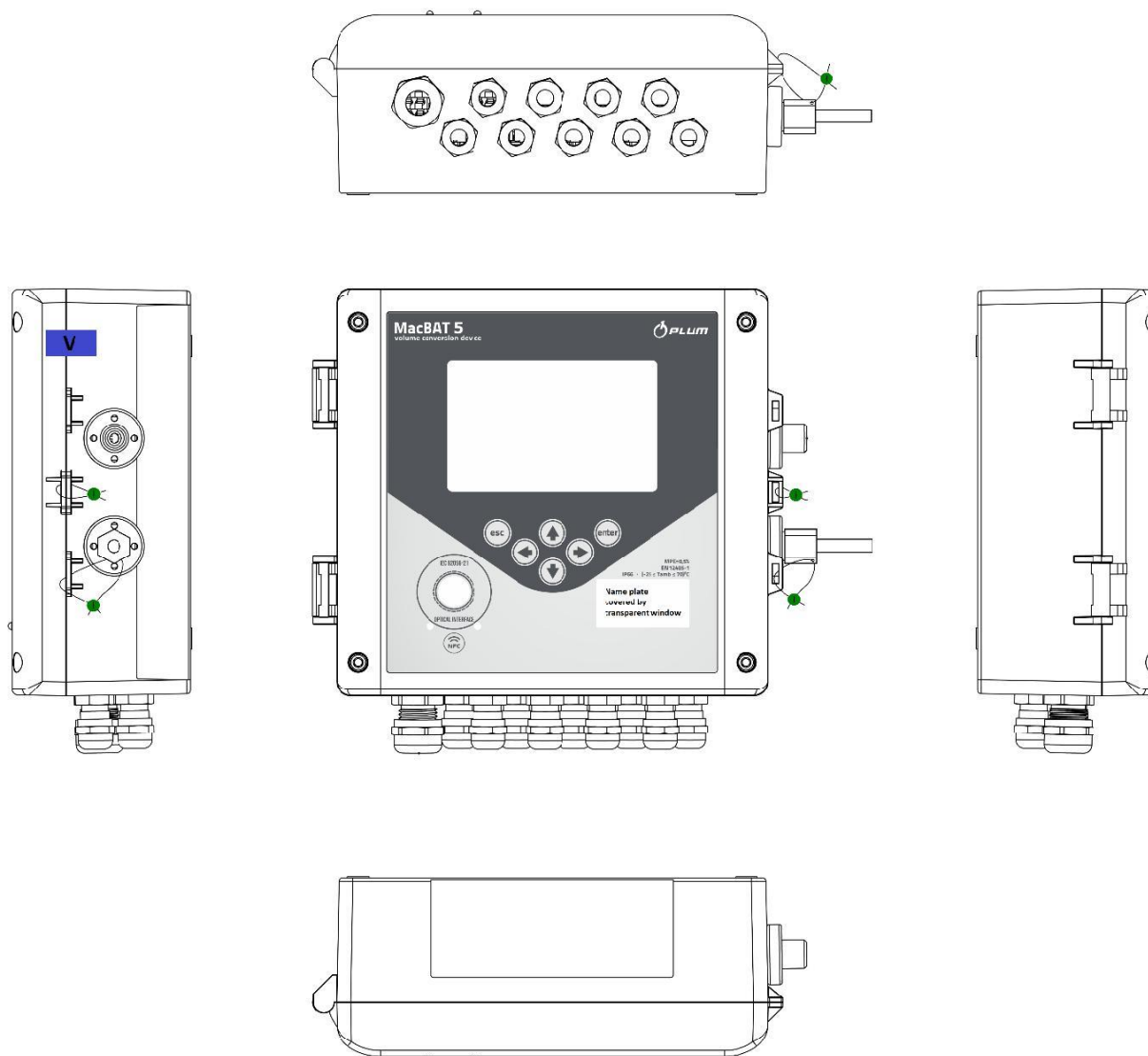
MacBAT 5 ako zariadenie na fakturáciu by malo byť chránené proti neoprávnenému prístupu. Preto musí byť kryt zariadenia zabezpečený plombou, ako je to znázornené na obrázku nižšie, a prístup k menu chránený pomocou systému hesiel. Poškodenie akejkoľvek zo zabezpečovacích značiek má za následok stratu potvrdení metrologických vlastností a metrologických osvedčení zariadenia. Počas inštalácie a prevádzky zariadenia sa nesmú poškodiť plomby zariadenia.

Personál vykonávajúci montáž je povinný pred namontovaním zariadenia skontrolovať stav plomb. Ak sú plomby poškodené, správne fungovanie zariadenia musí skontrolovať autorizovaný servis výrobcu.



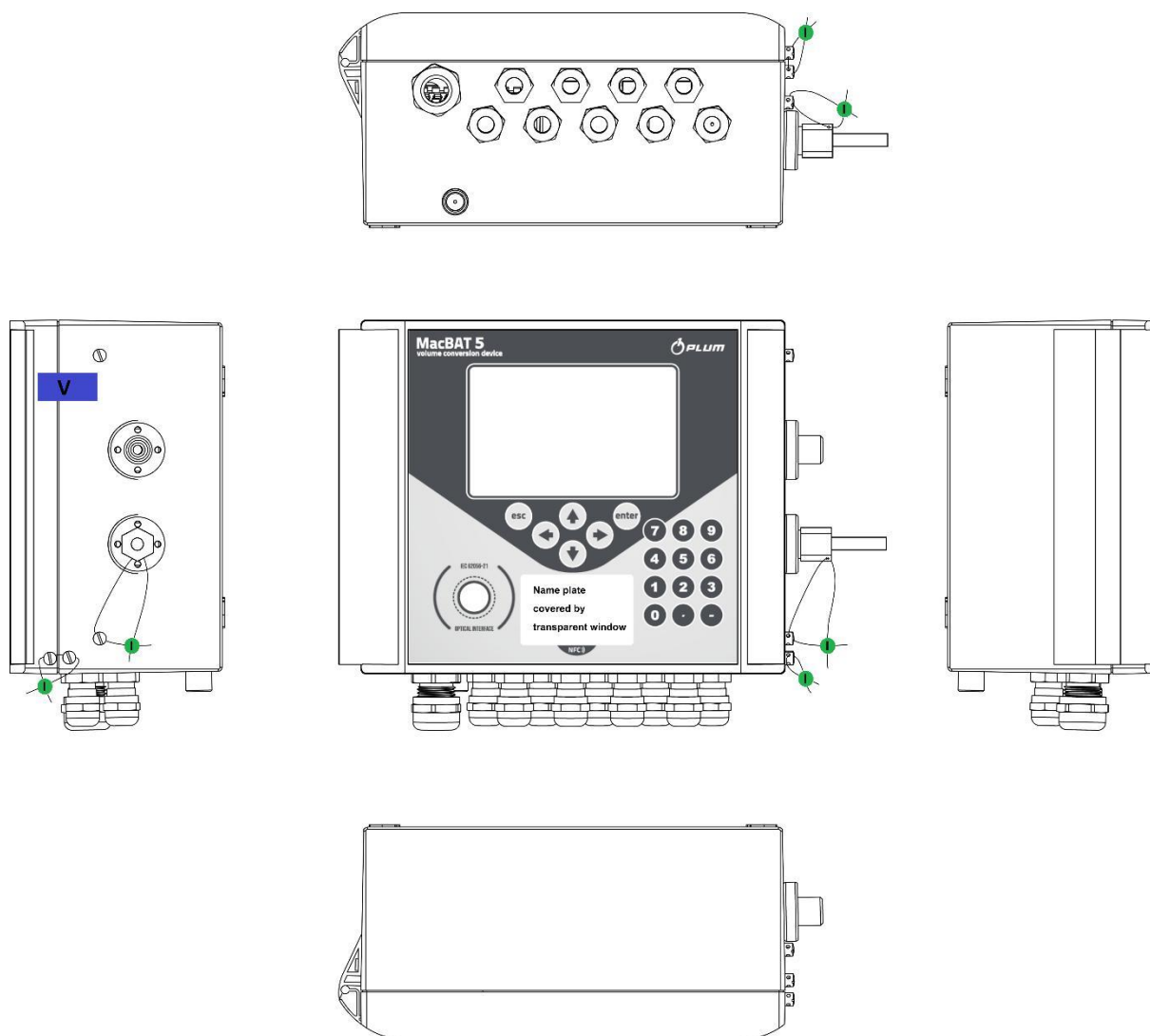
Neoprávnené otvorenie zariadenia, montáž iným spôsobom ako je uvedené v tejto dokumentácii alebo

akékoľvek zmeny konštrukcie zariadenia môžu viesť k strate vlastností vnútornej iskrovej bezpečnosti a/alebo metrologických vlastností a/alebo vlastností rádiových súčastí. Poškodenie ktorejkoľvek zo zabezpečovacích značiek alebo plomb má za následok stratu potvrdenia: metrologických vlastností, vlastností vnútornej iskrovej bezpečnosti a vlastností rádiových súčastí zariadenia.



I - montážna plomba, **V** - dočasná plomba (počas prepravy).

Obrázok 5. Vonkajšie plomby zariadenia MacBAT 5 (plastový kryt).



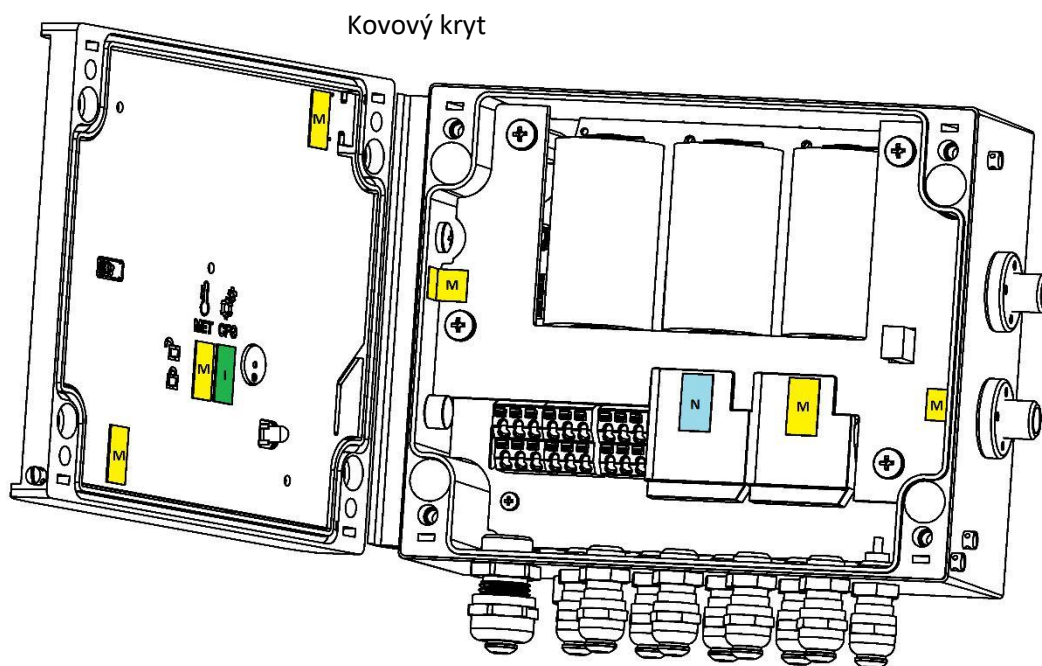
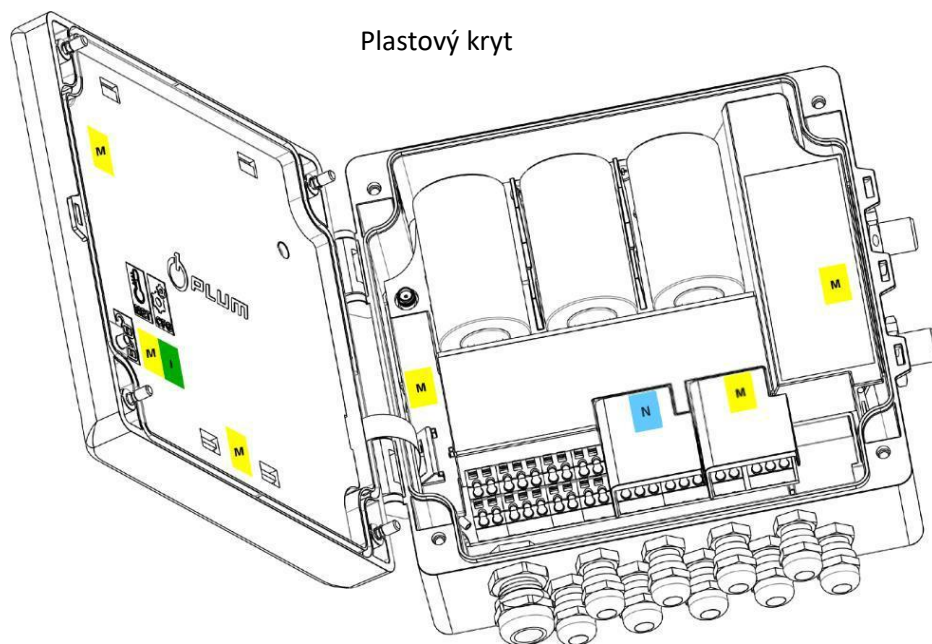
I - montážna plomba, **V** - dočasná plomba (počas prepravy).

Obrázok 6. Vonkajšie tesnenie zariadenia MacBAT 5 (kovový kryt).

Po namontovaní zariadenia je personál vykonávajúci montáž povinný zodpovedajúcim spôsobom umiestniť vlastné prevádzkové plomby podľa schémy na obrázku 5 alebo na obrázku 6. Počas prepravy je kryt svoriek chránená dočasnou plombou. Personál vykonávajúci montáž ju môže po skontrolovaní jej stavu odstrániť.



V súlade so smernicou RoHS 2011/65/UE je neprijateľné používať olovené plomby.



M - plomba MID, **I** - montážna plomba, **N** - plomba podľa vnútroštátnych predpisov,

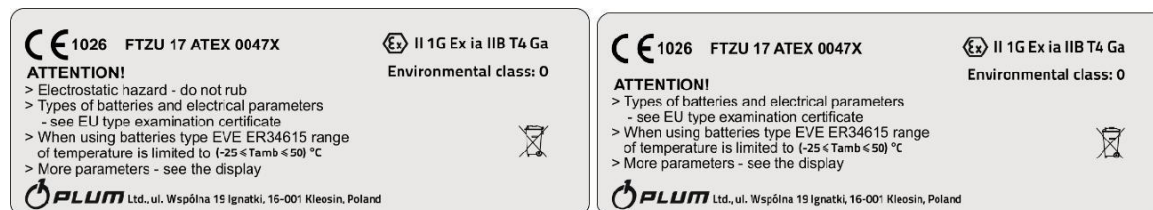
Obrázok 7. Vnútroštatná plomba MacBAT 5



Obrázok 8. Príklad nálepky so značkou MID

3 Typové štítky

Niektoré dôležité informácie sú vytlačené priamo na pevných prvkoch krytu zariadenia. Ďalšie konkrétne informácie sú obsiahnuté v tabuľkách uvedených nižšie.



Obrázok 9. Štítko umiestnený na hornej strane zariadenia (vľavo – plastový kryt, vpravo – kovový kryt)



Obrázok 10. Typový štítko umiestnený na predných dvierkach zariadenia (vľavo – plastový kryt, vpravo – kovový kryt)

4 Bezpečnosť

4.1 Všeobecné



MacBAT 5 je vnútorne iskrovo bezpečné zariadenie. Malo by sa používať v súlade s požiadavkami tejto dokumentácie a podmienkami uvedenými v osvedčení ATEX.



Vyhlasenie výrobcu o triede ochrany krytom IP66 bude platné iba ak sa použijú káble s vhodným priemerom pre káblové priechodky, priechodky sú správne utiahnuté a zabezpečujú správne umiestnenie tesnenia a utiahnutie krytu zariadenia.



Na pripojenie externých obvodov je potrebné použiť káble kruhového prierezu a s vonkajším priemerom zodpovedajúcim vnútornému priemeru použitej káblovej priechodky.



Verzia zariadení vybavených kovovým krytom. Kovový kryt je vyrobený z ľahkej kovovej zliatiny. Ak sa výrobok používa v zóne nebezpečenstva výbuchu Z0, uzáver musí byť uzavretý, chránený proti nárazom a oterom.



Vnútorne iskrovo bezpečné obvody vrátane interných obvodov snímačov tlaku a teploty, nevyhovujú skúške 500 V podľa EN60079-11 pre uzemnené alebo izolované kovové časti krytu. Druh ochrany nezávisí od oddelenia. Kovový kryt produktu a kovové diely snímačov tlaku sú galvanicky spojené. Môžu byť inštalované ako úplne oddelený alebo pospojovaný. Toto sa musí zohľadniť počas inštalácie.



Osoba vykonávajúca inštaláciu zariadenia je zodpovedná za kontrolu nepretržitosti ochranných spojov.



Verzia zariadení vybavených plastovým krytom. Za určitých extrémnych okolností sa v plastovom kryte alebo plastových dieloch krytu môže uchovávať hladina elektrostatického náboja schopná spôsobiť vznietenie. Zariadenie sa nesmie inštalovať na miesto, kde vonkajšie podmienky vedú k hromadeniu elektrostatického náboja. Zariadenie sa smie čistiť iba vlhkou handrou.



Funkcia a parametre niektorých vstupov/výstupov závisia od verzie zariadenia. Podrobné informácie sú uvedené v tejto príručke.



Zariadenie by nemalo byť inštalované v blízkosti silných elektromagnetických polí.



Povolené sú iba zariadenia s rovnakým sériovým číslom na typovom štítku na kryte a na elektronickom štítku (zobrazený na LCD).



MacBAT 5 možno objednať tak, aby vyhovoval požiadavkám na meracie prístroje. Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/ES (MID), ktoré sa vzťahujú na prepočítavače množstva plynu určené na použitie v domácnosti, na obchodné účely a na ľahké priemyselné účely.



MacBAT 5 kompatibilný s MID, má na výrobnom štítku, vedľa znaku „CE“ doplnkové metrologické označenie pozostávajúce z: veľkého písmena „M“, za ktorým nasledujú posledné dve číslice roku pripevnenia, ohraničené obdĺžnikom.



Podľa smernice MID je v systémoch meracích obvodov povolené používať svorkovnice, prepäťové ochrany a Zenerove bariéry. Je potrebné, aby tieto komponenty boli určené na plombovanie.



Na prepojenie MacBAT 5 s plynomerom alebo prevodníkom je potrebné použiť vhodné káble, ktoré sa používajú v káblových priechodkách pre plynomery alebo prevodníky odolné voči výbuchu. Pred inštaláciou si vždy pozrite technickú dokumentáciu plynomeru/prevodníka, ktorá by mala obsahovať podrobné informácie o podmienkach a spôsoboch inštalácie, typoch káblov atď.



MacBAT 5 je možné objednať s funkciou GSM alebo NFC. Takéto zariadenie sa stáva rádiovým zariadením a spĺňa požiadavky smernice 2014/53/EÚ Európskeho parlamentu a Rady zo dňa 16. apríla 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov EÚ týkajúcich sa sprístupnenia rádiových zariadení na trhu a ktorou sa zrušuje smernica 1999/5/ES (RED).



Používanie zariadenia je možné iba vtedy, keď funkčný modul GSM nezasahuje do modulu GSM prevádzky iných zariadení (napr. zdravotníckych).

Pripojenie meracích obvodov LF, HF, enkodéra a digitálnych vstupov:

Vnútorne iskrovo bezpečné obvody, použité v systéme MacBAT 5, musia spĺňať všetky podmienky pre vnútorne iskrovo bezpečné, obvody uvedené v EN 60079-14, a to najmä:



- Pri meracích obvodoch s vnútornou iskrovou bezpečnosťou použite káble s dvoma oddelenými vodičmi, alebo viacžilovými káblami typu A alebo typu B podľa bodu 12.2.2.8 smernice EN 60079-14.
- Káble a vodiče vnútorne iskrovo bezpečných obvodov musia byť oddelené od káblov a vodičov pre základné prostredia.
- Káble a vodiče vnútorne iskrovo bezpečných obvodov by mali byť namontované trvalo a chránené pred možným mechanickým poškodením.
- Káble vnútorne iskrovo bezpečných obvodov sa odporúča označiť modrou farbou.
- Pripojte tienenie kábla ku krytu. Týmto spôsobom sa uzemnenie kábla vnútorne iskrovo bezpečných obvodov sústreď v jednom bode – vedľa zariadenia MacBAT 5. Počas používania meracích prevodníkov musí byť tienenie kábla izolované.

4.2 Ex značenie

Zariadenie je schválené na použitie v potenciálne výbušnej atmosfére.



Značenie:  II 1G Ex ia IIB T4 Ga

Osvedčenie FTZU 17 ATEX 0047X



Prevádzkové prostredie:

Zariadenie je schválené na použitie v zónach 0, 1 a 2, v ktorých hrozí výbuch zmesi: výparov, plynov a pár výbušných v spojení so vzduchom, ktoré patria do skupiny výbušnosti IIB alebo IIA a teplotnej triedy T1, T2, T3, T4.

5 Metrologické vlastnosti

5.1 Meranie teploty

Snímač teploty **CT6A** (Voliteľný: Pt1000/2w alebo Pt1000/4w/tr. A) je súčasťou každého zariadenia MacBAT 5. Snímač je k dispozícii v 2 typoch dĺžky puzdra: pevná dĺžka „50“ a nastaviteľná dĺžka 140, 160, 180". Každý vyrobený snímač sa kontroluje v laboratóriu výrobcu, aby boli splnené požiadavky triedy presnosti.

VÝSTRAHA! Dĺžku puzdra snímača je potrebné prispôsobiť priemeru plynovodu.

Technické údaje:

- rozsah merania: $-40\text{ °C} \div +80\text{ °C}$,
- prevodník – platinový rezistor Pt1000 triedy A,
- prepojavací kábel so 4 alebo 2 vodičmi, 2 m (štandard), max. 10 m,
- merací rezistor je galvanicky oddelený od priechodky,
- na montáž snímača do objímky teplomeru sa používa konektor so závitom M20 × 1,5.

Montáž snímača teploty s použitím dodávaného konektora poskytuje ochranu pred prenikaním vlhkosti, tekutín a prachu do krytu teplomera. Táto ochrana vyhovuje požiadavkám stupňa krytia IP54 podľa EN 60529.



Snímač teploty CT6A musí byť pri pripojení k plynovému potrubiu vždy umiestnený v uzavretom tepelnom puzdre. Snímač nezasúvajte priamo do plynového potrubia.



Môžu byť použité iba snímače teploty, ktorých výrobné číslo na typovom štítku je totožné s číslom zobrazeným na displeji zariadenia. Typový štítok snímača je pripevnený na kábel a zaistený prídavným fóliovým plášťom. Počas inštalácie a prevádzkovania zariadenia nepoškodzujte štítok.

Meracie rozsahy:	Najväčšie dovolené chyby pri meraní t ¹	
	Teplota okolia	
	20 °C (± 3 °C)	(-25 ÷ 70) °C
Meranie teploty plynu t		
(-30 ÷ 70) °C	± 0,1 %	± 0,2 %

¹ – hodnoty chýb sa vzťahujú na správne hodnoty teploty, vyjadrené v [K].

5.2 Meranie tlaku

Meracie rozsahy:	Maximálne povolené chyby meraní p1 a p2	
	Teplota okolia	
	20 °C (± 3 °C)	(-25 ÷ 70) °C
Meranie tlaku plynu p1 (pre fakturáciu) alebo p2 (pomocné, voliteľné)		
(0,8 ÷ 6) bar abs (0,8 ÷ 10) bar abs (2 ÷ 10) bar abs ² (4 ÷ 20) bar abs ²	± 0,2 % nameranej hodnoty	± 0,5 % nameranej hodnoty

(7 ÷ 35) bar abs ² (4 ÷ 70) bar abs ² (10 ÷ 70) bar abs ² (10 ÷ 100) bar abs ²		
Štandardné rozsahy pre meranie tlaku p2 (pomocné, voliteľné)		
(0 ÷ 100) mbar G	± 0,5 mbar	± 1 mbar
(0 ÷ 1) bar G	± 1 mbar	± 2 mbar
(0 ÷ 7) bar G	Pre hodnoty: až do 2,8 bar	
	± 0,08 % z rozsahu	± 0,12 % z rozsahu
	nad 2,8 bar	
	± 0,2 % z nameranej hodnoty	± 0,3 % z nameranej hodnoty
4 ÷ 16 bar G ³	Pre hodnoty: až 9 bar	
	± 0,15 % z rozsahu	± 0,3 % z rozsahu
	nad 9 bar	
	± 0,2 % z nameranej hodnoty	± 0,4 % z nameranej hodnoty
Neštandardné rozsahy na meranie tlaku p2 (pomocné, voliteľné)		
(0 ÷ 170) mbar G (0 ÷ 300) mbar G	± 0,5 mbar	± 1 mbar
4 ÷ 34 bar G ^{*3} 5 ÷ 55 bar G ^{*3} 14 ÷ 62 bar G ^{*3}	± 0,2 % z rozsahu	± 0,4 % z rozsahu

² – rozsah indikácií od 0,9 bar do p1 max

³ – rozsah indikácií atmosférického tlaku



Zariadenia so snímačmi nízkeho tlaku (rozsahy do 1 bar) vykazujú významný účinok mechanického namáhania pri indikácii tlaku p2. S cieľom dosiahnuť deklarovanú presnosť, po inštalácii zariadenia na cieľovom mieste je potrebné nastaviť mechanizmami nastavenia nuly indikáciu na nulu.

5.3 Výpočet stlačiteľnosti

V MacBAT 5 je možné zvoliť výpočtový algoritmus faktora stlačiteľnosti:

Hodnota ConfAlgZ	Názov algoritmu
0	<u>AGA8-92DC (úplné zlož. plynu)</u>
1	SGERG-88 (Hs-d-XCO2-XH2 alebo úplné zlož. plynu)
2	AGA8-G1 (Hs-d-XCO2-XH2 alebo úplné zlož. plynu)
3	AGA8-G2 (d-XCO2-XH2-XN2 alebo úplné zlož. plynu)
4	AGA NX19-mod (d-XCO2-XN2 alebo úplné zlož. plynu)
5	K1=const



Pri použití algoritmov SGERG-88, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX-19mod a K1 = const, zariadenie vyžaduje programovanie hodnôt parametrov, ako je spaľovacie teplo **H_s** a relatívna hustota **d**, aby boli adekvátne pre aktuálne stanovené základné podmienky (**T_b** a **p_b**) na výpočet objemu a referenčné podmienky pre spaľovanie (T₁ a P₁, tu vždy P₁ = p_b). Hodnoty základných podmienok v mnohých európskych krajinách: p_b = 1,01325 bar; T_b = 273,15 K; T₁ = 298,15 K. Pri programovaní úplného zloženia plynu nie sú potrebné ďalšie prepočty.



*Napriek tomu, že algoritmy AGA8-G2 a AGA NX-19mod nepoužívajú spaľovacie teplo **H_s** na výpočet faktora stlačiteľnosti. Musí sa naprogramovať, pretože je to potrebné pre správne výpočty počítadla energie.*

Podľa vybraného výpočtového algoritmu vyžaduje zariadenie programovanie úplného zloženia plynu alebo niekoľko špecifických parametrov plynu. Prípustné rozsahy týchto parametrov sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

5.3.1 Rozsahy použitia parametrov zloženia plynu

Zloženie plynu (molárna frakcia) musí byť v nasledujúcich rozsahoch:

Parameter	Názov	jedm.	Hodnota v rozsahu	
			základné	rozšírené*
H_s	spaľovacie teplo	MJ/m ³	30 – 45	20 – 48
D	relatívna hustota		0,55 – 0,8	0,55 – 0,9
C1	metán, CH ₄	%	70 – 100	50 – 100
C2	etán, C ₂ H ₆	%	0 – 10	0 – 20
C3	propán, C ₃ H ₈	%	0 – 3,5	0 – 5
nC4	n-bután, n-C ₄ H ₁₀	%	súčet (nC4 + iC4) v rozsahu 0 – 1,5	súčet (nC4 + iC4) v rozsahu 0 – 1,5
iC4	i-bután, i-C ₄ H ₁₀	%		
nC5	n-pentán, n-C ₅ H ₁₂	%	súčet (nC5 + iC5 + neoC5) v rozsahu 0 – 0,5	súčet (nC5 + iC5 + neoC5) v rozsahu 0 – 0,5
iC5	i-pentán, i-C ₅ H ₁₂	%		
neoC5	neo-pentán, n-C ₅ H ₁₂	%		
C6H14	n-hexán, n-C ₆ H ₁₄	%	0 – 0,1	0 – 0,1
C7H16	n-heptán, n-C ₇ H ₁₆	%	0 – 0,05	0 – 0,05
C8H18	n-oktán, n-C ₈ H ₁₈	%	súčet(C8H18 + C9H20 + C10H22) v rozsahu 0 – 0,05	súčet (C8H18 + C9H20 + C10H22) v rozsahu 0 – 0,05
C9H20	n-nonán, n-C ₉ H ₂₀	%		
C10H22	n-dekán, n-C ₁₀ H ₂₂	%		
H₂	vodík	%	0 – 10	0 – 10
N₂	dušík	%	0 – 20	0 – 50
CO₂	oxid uhličitý	%	0 – 20	0 – 30
H₂O	voda	%	0 – 0,015	0 – 0,015
H₂S	sírovodík	%	0 – 100**	0 – 100**
CO	oxid uhličitý	%	0 – 3	0 – 3
He	hélium	%	0 – 0,5	0 – 0,5
Ar	argón	%	0 – 100**	0 – 100**
O₂	kyslík	%	0 – 100**	0 – 100**
C6+	hexán a vyššie uhľovodíky	%	0 – 0,2	0 – 0,2

* pri použití rozšíreného rozsahu poskytuje norma EN 12213 zvýšenú neistotu pri výpočte faktora stlačiteľnosti.

** pri programovaní úplného zloženia plynu musí byť súčet zložiek rovný 100%. Zo zloženia plynu sa počítajú: spaľovacie teplo a relatívna hustota, ktoré musia byť v definovaných rozsahoch

Počas programovania zloženia plynu pomocou klávesnice musí byť súčet zložiek rovný 100,000%. Je tiež možné vykonať vzdialené úpravy parametrov plynu pomocou komunikačných protokolov.

V prípade vzdialenej modifikácie je predvolená povolená odchýlka súčtu 100% komponentov 0,001%.

Parametre plynu musia byť v nasledujúcich rozsahoch (SGERG-88, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX-19mod, K1 = const):

Parameter		Algoritmus				
		SGERG-88 ConfAlgZ = 1	AGA8-G1 ConfAlgZ = 2	AGA8-G2 ConfAlgZ = 3	AGA NX-19mod ConfAlgZ = 4	K1=const ConfAlgZ=5
XCO2	[%]	(0 – 30)			(0 – 15)	---
XH2 ^{***}	[%]	(0÷10)			---	---
d	-	(0,55 – 0,9)	(0,554 – 0,87)		(0,554 – 0,75)	(0,07 – 2)
Hs	[MJ/m ³]	(20 – 48)	(18,7 – 45,1)	---	---	(0 – 66)
XN2	[%]	---		(0 – 50)	(0 – 15)	---
K1	-	---			---	(0 – 2)

*** kvalitný zemný plyn zvyčajne neobsahuje vodík.

6 Vstupy a výstupy

6.1 Vstupy

K zariadeniu je možné pripojiť celkom 8 digitálnych vstupov označených ako DI1 až DI8:

- 6 konfigurovateľných bezpotenciálových kontaktných vstupov (DI1 až DI5 a DI8):
 - o Impulzné vstupy LF1, LF2 (vstupy DI3, DI4) – frekvencia do 60 Hz s možnosťou spolupráce s vysielacími Wiegand, zisťovania smeru toku (pri použití dvoch vstupov LF s fázovo posunutými impulzmi).
 - o Vstup TS – spínač narušenia plynomeru, normálne zatvorený (vstup DI5).
 - o Až 6 digitálnych vstupov (vstupy DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI8)¹.
- 2 konfigurovateľné vstupy NAMUR (vstupy DI6, DI7):
 - o 2 vysokofrekvenčné impulzné vstupy, frekvencia 0 – 5 000 Hz, detekcia smeru toku (pri použití dvoch vstupov VF s fázovo posunutými impulzmi).
 - o Vstup HF2 (DI7) dokáže spolupracovať s enkodérom NAMUR.
 - o Až 2 digitálne vstupy NAMUR¹.

¹ - Počet vstupov fungujúcich ako digitálne (signalizácia) v závislosti od konfigurácie impulzných vstupov.

6.1.1 Impulzné vstupy: LF, HF, EN, SCR

Zariadenie je vybavené nasledujúcimi impulznými vstupmi:

- LF1 (3) – impulzný vstup pre prepojenie s nízkofrekvenčným výstupom plynomeru (svorky 19/20), aktívny vo všetkých režimoch napájania, t. j. BATT, FULL;
- HF1 (6) – impulzný vstup pre prepojenie s vysokofrekvenčným výstupom plynomeru v štandarde NAMUR (svorky 25/26), aktívny iba v režime FULL;
- EN (9) – digitálny vstup pre prepojenie s výstupom enkodéra plynomeru, v štandarde NAMUR (svorky 27/28) aktívne vo všetkých režimoch napájania, t. j. BATT, FULL. **VÝSTRAHA!** Použitie enkodéra NAMUR v režime BATT výrazne znižuje životnosť batérie zariadenia. Frekvencia odpočtov v režime BATT, ktorá ovplyvňuje životnosť batérie, je nastaviteľná v parametri **ENBatPer**.
- SCR (8) – digitálny vstup pre prepojenie s výstupom enkodéra SCR (svorky 29/30) aktívny vo všetkých režimoch napájania, t. j. BATT, FULL. **VÝSTRAHA!** Použitie SCR enkodéra v režime BATT výrazne znižuje životnosť batérie zariadenia. Frekvencia odpočtov v režime BATT, ktorá ovplyvňuje výdrž batérie, je nastaviteľná v parametri **ENBatPer**.

Dostupné konfigurácie:

- STOP (00) – zastavenie počítania – napríklad na vykonanie predbežného nastavenia meracieho systému;
- LF1 (30) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu LF1 bez kontrolného vstupu; štandardne
- LF1/LF2 (34) – Vm a hlavné počítadlá štandardne získavajú impulzy zo vstupu LF1, kontrolné počítadlo V2 získava impulzy zo vstupu LF2;
- LF1/HF1 (36) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu LF1, kontrolné počítadlo V2 získava impulzy zo vstupu HF1;
- LF1/EN (39) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu LF1, kontrolné počítadlo V2 získava impulzy z EN;
- LF1/SCR (38) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu LF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu SCR;
- HF1 (60) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu HF1 bez kontrolného vstupu;
- HF1/LF1 (63) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy z HF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu LF1;

- HF1/HF2 (67) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu HF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu HF2;
- HF1/SK (69) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu HF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu EN;
- HF1/SCR (68) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu HF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu SCR;
- EN (90) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu EN, bez kontrolného vstupu;
- EN/LF1 (93) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu EN, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu LF1;
- EN/HF1 (96) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu EN, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu HF1;
- SCR (80) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu SCR, bez kontrolného vstupu;
- SCR/LF1 (83) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu SCR, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu LF1;
- SCR/HF1 (86) – Vm a hlavné počítadlá získavajú impulzy zo vstupu SCR, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu HF1;
- D-LF1/LF2 (134) – Vm získava impulzy v závislosti od zisteného smeru toku - nepriamo z LF1, kontrolné počítadlo V2 získava impulzy zo vstupu LF2 (nezávisle od smeru),
- D-HF1/HF2 (167) – Vm získava impulzy v závislosti od zisteného smeru toku - nepriamo z HF1, kontrolné počítadlo V2 zo vstupu HF2 (nezávisle od smeru).

6.1.2 Konfigurácia vstupov enkodéra (EN, SCR)



Správne nakonfigurovaný plynomer, vybavený enkodérom by mal mať synchronizované hodnoty V_0 počítadla enkodéra a počítadla plynometra.



Po nastavení konfigurácie vstupných impulzov s enkodérom už ďalšie úpravy nastavenia počítadla objemu pri podmienkach merania nie sú možné.

Plynomer vybavený výstupom enkodéra v štandarde NAMUR alebo SCR periodicky odosiela informácie s absolútnym stavom počítadla plynometru. Prepočítavač s konfiguráciou impulzných vstupov pomocou enkodéra preberá odpočet V_0 počítadla enkodéra a použije ho ako počítadlo objemu pri podmienkach merania **Vm (V2)**.

Pre montáž alebo výmenu plynometru za iný, ktorý je vybavený enkodérom, vykonajte nasledujúci postup:

- zastavte počítanie plynu v prepočítavači nastavením špeciálnej konfigurácie **Conflmp** = 0. Počítadlo prietoku z akéhokoľvek vstupu sa zastaví;
- namontujte/vymeňte plynomer;
- v prepočítavači – nastavte počítadlo objemu pri podmienkach merania **Vm** a **V2** na rovnakú hodnotu ako je hodnota v novom plynometri;
- začnite s počítaním plynu v prepočítavači nastavením vhodnej konfigurácie počítania.

Pre dodatočnú ochranu je toto zariadenie vybavené funkciou montáže plynometru. Funkcia sa aktivuje zmenou parametra **Conflmp**. Funkcia montáže používa prvú informáciu načítanú z enkodéra na synchronizáciu počítadiel **Vm (V2)**. Druhá informácia a všetky ďalšie sa používajú ako impulzy do počítadiel.

6.1.3 Spätný tok

Cieľom tejto funkcie je zabezpečiť zhodu počítadla plynomeru s určeným počítadlom prepočítavača (**Vm** alebo **V2** a pomocné **Vo**) v prípade výskytu spätného toku.

- Existujú 2 konfigurácie impulzných vstupov určených na detekciu spätného toku z interného enkodéra: D-LF1/LF2 a D-HF1/LF2. Je potrebný signál fázového posunu medzi dvoma vstupmi.
- V konfiguráciách D-LF1/LF2 a D-HF1/LF2 interný enkodér prijíma dva LF1/LF2 vstupné signály (HF1/HF2) a odosiela spracované relatívne LFs (HFs) do počítadla. Tento LFs (HFs) stav počítadla sa zvýši alebo zníži v závislosti od zisteného smeru toku. Pomocné vstupy (**LF2** , **HF2**) pracujú iba v jednom smere (nezávisle od smeru toku môžu iba stúpať).
- Ak sa sekvencia (fázový posun) nezistí, bude to mať za následok nedostatočné počítanie objemu do **Vm** počítadla – toto je možné napríklad pri poškodení jedného z impulzných obvodov.
- Detekcia spätného toku vedie k okamžitému vynulovaniu prietoku **Qm** .
- Počítadlo spätného toku **VmR** a spätný prírastok **dVmR** dostávajú impulzy iba pri zistení spätného toku na hlavnej trase počítania, t. j. na počítadle **Vm** (t. j. v 8 konfiguráciách: SCR, SCR/LF1, SCR/HF1, EN, EN/LF1, EN/HF1, D-LF1/LF2, D-HF1/LF2). V iných konfiguráciách bude akýkoľvek spätný tok plynu viditeľný iba na počítadle **V2** .
- Stav počítadla **Vm** (alebo **V2** a pomocné **Vo**) sa môže zvyšovať a znižovať – z dôvodu sledovania počítadla plynomeru. Veľkosť spätného toku je predstavená prírastkom **dVmR** a **VmR** počítadlom.
- Počítadlo **Vb** (podobne **E**, **M** a ich núdzové verzie) je počas spätného toku blokovávané. Prevádzka sa obnoví, keď je objem **Vm** nameraný v opačnom smere vyvážený k príslušnému množstvu objemu v správnom smere.
- Počítadlo **V2** získava impulzy z radiaceho vstupu – vždy sa zvyšuje (ak nepochádzajú zo vstupu enkodéra umožňujúceho spätný tok). Ak dôjde k spätnému toku, spôsobí to trvalý nesúlad počítadiel **Vm** a **V2** . K zosúladieniu dôjde až keď používateľ ručne vynuluje počítadlá: **V2 = Vm + VmR** .
- Ak je hlavným impulzným vstupom enkodér (NAMUR alebo SCR) – **Vm** bude reagovať na správny a spätný tok podľa údajov odčítaného v enkodéri **Vo** (napr. SCR/LF). Potom radiace počítadlo **V2** bude dostávať impulzy z konvenčného (impulzného) zdroja, takže každý nasledujúci impulz zvýši hodnotu tohto počítadla (napr. keď ide plyn späť, enkodér dá spätný signál znížením počítadla, ale môže sa vygenerovať LF impulz a posunie počítadlo **V2** vpred).

Po zistení **spätného toku** sa vygeneruje alarm **spätného toku** . Tento alarm bude ukončený keď **dVmR** dosiahne 0.

6.1.4 Digitálne vstupy

Voliteľne môže byť MacBAT 5 vybavený až 8 binárnymi vstupmi, ktoré môžu – podľa zvolenej konfigurácie počítacích vstupov – fungovať ako digitálne (signalizačné) vstupy. Tieto vstupy sú vnútorne iskrovo bezpečné. Vstupy DI1 – DI5 a DI8 sú prispôsobené na prácu s bezpotenciálovými jazýčkovými kontaktmi. Vstupy DI6 a DI7 sú prispôsobené na prácu s indukčnými NAMUR vysielacími. Keď sa zistí aktívny stav na digitálnom vstupe, príslušná udalosť sa uloží do pamäte zariadenia.

Zariadenie umožňuje zmeniť názov digitálneho vstupu, ktorý bude použitý pri zaznamenávaní udalosti. Zmena názvu je možná úpravou parametrov **DI1Desc** – **DI8Desc** .

Ďalej je možné nakonfigurovať polaritu každého digitálneho vstupu. Robí sa to prostredníctvom parametra **DIPol**. Hodnota tohto parametra odráža binárny stav 8 bitového čísla, v ktorom sú bity zodpovedné za polarizáciu príslušného vstupu (bit0 – DI1, bit1 – DI2 atď.). Ak má bit hodnotu 1, jeho aktívny stav vstupu je skratovaný.

6.2 Výstupy

Voliteľne môže byť MacBAT 5 vybavený až štyrmi ovládacími výstupmi typu „otvoreného kolektora“, ktorý umožňuje spoluprácu s externými systémami automatizácie a signalizácie. Výstupy sa vytvárajú vo vnútorne iskrovo bezpečnej verzii, takže pri pripájaní externých, vnútorne nie iskrovo bezpečných zariadení je potrebné použitie Ex bariér

Dostupné pracovné režimy výstupov:

- výstup vypnutý (otvorený) (**DOxMode** = 0)
- výstup počítadla (objem alebo energia), aktívny - zatvorený (**DOxMode** = 1)
- stavový výstup (aktívny – zatvorený) (**DOxMode** = 2)
- časovo synchronizovaný výstup (aktívny – krátky) (**DOxMode** = 3)
- výstup je zapnutý (zatvorený) (**DOxMode** = 4)
- výstup počítadla (objem alebo energia), aktívny – otvorený (**DOxMode** = 5)
- stavový výstup (aktívny – otvorený) (**DOxMode** = 6)
- časovo synchronizovaný výstup (aktívny – otvorený) (**DOxMode** = 7)
- VF výstup (iba DO1) (**DO1Mode** = 8)
- výstup udalostí (aktívny – uzavretý) (**DOxMode** = 9)
- výstup udalostí (aktívny – otvorený) (**DOxMode** = 10)
- pevná frekvencia (testovací režim) (**DOxMode** = 15)

Pre každý výstup je možné nakonfigurovať vlastnosti výstupných impulzov pomocou parametrov **DOxPulseLen** (dĺžka impulzu – vysoký stav) a **DOxPulsePer** (doba trvania), „x“ - znamená výstupné číslo, hodnoty 1 – 4.

Popis dostupných režimov je uvedený v ďalších odsekoch.

6.2.1 Impulzný výstup počítadla

Tento režim umožňuje vydávať impulzy úmerné prírastkom vybraného počítadla. Ak chcete použiť (**DOxMode** = 1 alebo 5), index vybraného počítadla musí byť naprogramovaný do parametra **DOxIdx** . Faktor impulzu (**DOxFactor** – zvýšenie hodnoty vybraného počítadla na jeden výstupný impulz) je predvolene nastavený na 1, ak je vybrané počítadlo zo skupiny objemov a nastavený na 10, ak je vybrané počítadlo zo skupiny energie.

6.2.2 Výstup stavu/udalostí

Tieto režimy umožňujú riadiť výstupy s vybranými udalosťami. Existujú dva typy režimov na riadenie udalostí:

- stavový výstup (režimy 2 a 6): ak je tento výstup nakonfigurovaný (index vybranej udalosti je naprogramovaný na parameter **DOxEvt**), bude zapnutý, pokiaľ je vybraná udalosť aktívna,
- výstup udalosti (režimy 9 a 10): ak je tento výstup nakonfigurovaný (index vybranej udalosti je naprogramovaný na parameter **DOxEvt**), bude zapnutý, pokiaľ je vybraná udalosť aktívna alebo sa vypne, keď **uplynie** nakonfigurovaný čas **DOxEvtTm** , podľa toho čo nastane skôr.



6.2.3 Frekvenčný výstup

DO1 môže byť nastavený do frekvenčného režimu (**DO1Mode** = 8), kde môže odosielať signál s frekvenciou riadenou zvoleným parametrom zo zoznamu: **Qb**, **Qm**, **QE**, **QM**, **p1**, **p2**, **t**, **p1g**, **AtmPress**, **Tamb** – naprogramované do parametra **DO1Fldx** .

Frekvenčný rozsah je 1 – 1 000 Hz. Konfigurácia minimálnej a maximálnej frekvencie je podľa parametrov **FOMin** a **FOMax**. Zmena nastavenia rozsahu vybraného riadiaceho parametra (aby hodnoty tohto parametra zodpovedali minimálnej a maximálnej frekvencii) sa vykonáva na parametroch **DO1FMin** a **DO1FMax**. Aktuálna výstupná frekvencia je uvedená v parametri **FOut** .

6.2.4 Časovo synchronizovaný výstup

V tomto režime (**DOxMode** = 3 a 7) je možné *vysielat'* jednotlivé impulzy vo vybraných časových intervaloch. Interval sa *vyberá* na parametroch **DOxTm**.

7 Komunikácia s MacBAT 5

7.1 Sériové porty

V základnej konfigurácii je MacBAT 5 vybavený bezdrôtovým komunikačným portom COM3 štandardne IEC 62056-21 (OPTO). Zariadenie môže byť navyše vybavené dvoma sériovými kanálmi: COM1 a COM2 v štandardnom RS-485. Tieto porty sú voliteľné.

Všetky komunikačné porty pracujú nezávisle a umožňujú prenos s rýchlosťou uvedenou nižšie.

Možné nastavenia parametrov pre porty COM1, COM2 a COM3:

Port	Prenosová rýchlosť: [bit/s]	Adresa prenosu
COM1:	2 400 – 256000	1-65534
COM2:	2 400 – 25 6000	1-65534
COM3:	2 400 – 38 400	1-65534

7.2 Prenos prostredníctvom NFC

Voliteľne môže byť zariadenie vybavené rozhraním NFC (Near Field Communication) pracujúcim na frekvencii 13,56 MHz podľa normy ISO/IEC 14443.

Na konfiguráciu zariadenia používajte mobilné zariadenia, ktoré podporujú komunikačný štandard NFC založený na systéme Android.

7.3 Prenos prostredníctvom siete GSM

Toto zariadenie podporuje až desať nezávislých rozvrhov odosielania údajov. Každý z rozvrhov je naprogramovaný podľa nasledujúcich pravidiel: výber roku výskytu, výber mesiaca, výber dní v mesiaci, výber dní v týždni, čas výskytu, pevný počet minút odoslania údajov vo vzťahu k naprogramovanému času a typu pripojenia: správa zaslaná do dátového servera TCP, odosielanie prostredníctvom SMS, pripojenie k FTP serveru.

Rozvrhy sa konfigurujú pomocou softvéru *ConfIT!*. Nástroj na ich vymedzenie je implementovaný v profile zariadenia.

Dáta zaslané prostredníctvom siete GSM môžu obsahovať údaje, ako napríklad:

- aktuálne údaje
- údaje zaznamenané s programovateľným intervalom registrácie
- hodinové registračné údaje
- denné registračné údaje
- údaje z mesačnej registrácie
- udalosti a alarmy
- štruktúra tabuliek DP a ZD

Po vykonaní plánovaných operácií zariadenie prejde do režimu Call Window pre naprogramovaný časový úsek. V tomto režime je možné dopytovať zariadenie na požiadanie nadradenými systémami, napr. SCADA.

Po dokončení prenosu údajov sa zariadenie môže pripojiť k FTP serveru, aby si udržalo



aktuálnu konfiguráciu a aktuálne dáta. Prostredníctvom FTP servera je tiež možné zariadenie nakonfigurovať a vymeniť softvér v režime OTA (Over The Air) bez toho, aby to ovplyvnilo fungovanie zariadenia.

Pri použití externého zdroja napájania je zariadenie k dispozícii online. To znamená, že ho na požiadanie môžu prečítať externé systémy a v prípade alarmu je obsluha okamžite informovaná. V tomto režime je tiež k dispozícii úplná diagnostika zariadenia, priame čítanie všetkých dostupných parametrov, vrátane štatistických počítadiel zariadenia, zaznamenaných archivovaných údajov, kompletného zoznamu udalostí. Tento režim tiež umožňuje prekonfigurovať parametre v reálnom čase.

7.4 Komunikačné protokoly

Realizácia komunikačných protokolov je založená na skutočnosti, že odčítanie údajov tohto zariadenia sa uskutočňuje na hostiteľskom počítači.

Príkazy odosielané do zariadenia majú poskytovať špecifický druh informácií. Informácie prijaté a odosielané zo zariadenia sú usporiadané do funkčných blokov naprogramovanej dĺžky. Optimálna dĺžka blokov prispôbena kvalite spojenia, môže mať zásadný vplyv na efektívnosť zasielania údajov. Zariadenie podporuje tieto komunikačné protokoly:

- GazModem – verzia 3 – ide o natívny protokol zariadenia
- ModBUS - RTU a TCP (iba modem).

Zariadenie rozpozná komunikačný protokol automaticky.

Komunikačné protokoly implementované v MacBAT 5 sa navzájom líšia funkciou diaľkového odčítania a modifikácie parametrov.

7.4.1 Obmedzenia vzdialeného prístupu k údajom

Softvér zariadenia umožňuje obmedziť vzdialený prístup k nameraným údajom pri použití všetkých dostupných komunikačných protokolov. Keď je zámok vzdialeného prístupu aktívny, zo zariadenia je možné iba čítanie nasledujúcich údajov:

- štítok,
- štruktúra tabuľky s dostupnými parametrami (DP),
- štruktúra tabuľky udalostí (ZD).

Čítanie aktuálnych a archívnych údajov nie je možné.

Konfigurácia tejto funkcie sa vykonáva pomocou parametra **LockRead**. Ak je nastavená na 0 – zariadenie umožňuje diaľkové odčítanie všetkých údajov bez obmedzenia. Ak je hodnota nastavená na 1 – zariadenie automaticky uzamkne možnosť diaľkového odčítania, keď prerušenie odčítania bolo dlhšie ako nastavený časový limit, konfigurovateľný pre parameter **LogoutTm**.

Ak je zámok aktívny, akýkoľvek pokus o čítanie spôsobí, že zariadenie odošle:

– v protokole GazModem: odpoveď 7D hex s prázdny dátovým poľom,

– v protokole ModBUS: odpoveď 83 hex s prázdny dátovým poľom.

Aby bolo možné čítať znova, musí užívateľ (pomocou ModBUS alebo protokolu GazModem) poslať do zariadenia autorizačný príkaz, ktorý obsahuje prihlasovacie údaje, t. j. číslo účtu a heslo.

7.4.2 Typy prenášaných údajov – GazModem

Protokol GazModem umožňuje: odčítanie aktuálnych nameraných údajov, odčítanie zaregistrovaných údajov, odčítanie udalostí a alarmov, synchronizáciu času, zmenu hodnôt parametrov.

Všetky dátové štruktúry sú opísané v dokumente „*MacBAT 5 Užívateľská dátová štruktúra*“.

7.4.3 Typy prenášaných údajov – ModBUS

Protokol ModBUS umožňuje odčítanie aktuálnych údajov a modifikáciu parametrov. Všetky dátové štruktúry sú opísané v dokumente „*MacBAT 5 Predvolená mapa ModBUS*“.

Štruktúra aktuálnych a archívnych údajov určených na odčítanie sa môže prispôbiť tak, aby vyhovovala potrebám používateľa. Na žiadosť používateľa môže výrobca vygenerovať mapu ModBUS, ktorá určí nové poradie aktuálnych údajov a archívnych údajov a priradí ich požadovaným registrom ModBUS.

Aby zariadenie fungovalo s mapou ModBUS, musí sa pripravená mapa nahráť do zariadenia s použitím softvérového nástroja. Verzia nahranej mapy sa dá skontrolovať odčítaním parametra **VerDs6**.

Ak chcete vykonať zmeny pomocou protokolu ModBUS, je potrebné najprv odblokovať možnosť vykonať úpravy. Na tento účel slúžia štandardné autorizačné údaje, t. j. číslo účtu a heslo zadané do registra autorizácie (0xFFFFE) dvoma za sebou nasledujúcimi znakovými reťazcami.

Odblokovanie možností úprav v ModBUS RTU bude automatické, keď zariadenie úspešne overí autorizačné údaje. Od tejto chvíle bude zmena odblokovaná až do vynúteného odhlásenia (zapísaním prázdneho znakového reťazca do registra 0xFFFFE) alebo po uplynutí času do automatického odhlásenia (nakonfigurovaného v parametri **LogoutTm**).

8 Funkcie

8.1 Zadávanie údajov do zariadenia

Konfiguračné údaje je možné zadávať do MacBAT 5 pomocou klávesnice zariadenia alebo na diaľku.

Vzdialenú konfiguráciu prostredníctvom kanálov digitálnej komunikácie (sériové porty COM1, COM2, optické, NFC a modem) je možné vykonať pomocou *ConfIT!* softvéru dostupného u výrobcu – webová stránka: <http://www.plummac.com>

Konfiguráciu je možné vykonať po prihlásení používateľa s požadovanou úrovňou autorizácie.

8.2 Heslá a oprávnenia

Autorizačný systém rozlišuje 5 úrovní oprávnení, ktoré sa môžu použiť na prihlásenie do zariadenia a s2 (úrovne ≤ 1) informačné úrovne:

- (9) VÝROBCA
- (7) METROLÓG
- (4) ADMINISTRÁTOR
- (3) ZÁKAZNÍK
- (2) ODPOČTÁR
- (1) ZÁKLADNÝ
- (0) NEPRIHLÁSENÝ

Hlavné vlastnosti:

- a) Vyššia úroveň má všetky oprávnenia nižšej úrovne a ďalšie oprávnenia navyše.
- b) Účty úrovni 2, 3, 4 sú v rozsahu ochrany hardvérového konfiguračného zámku **CFG**.
- c) Účet úrovne 7 je v rámci rozsahu ochrany hardvérového metrologického zámku **MET**.
- d) Účet úrovne 9 umožňuje úplný a stály prístup ku konfigurácii zariadenia (keď je **MET** vypnuté). Vyhradené iba pre výrobcu.
- e) Prihlasovanie na úrovni 4 a 7 pomocou hardvérových zámkov je možné iba pri nasledovných nastaveniach prepínačov:
SecurLvlAdm = 1 alebo 3 a **SecurLvlMet** = 3 (pozri nižšie).
- f) Požadované úrovne oprávnení pre každý konfigurovateľný parameter dostupný v zariadení sú uvedené v dokumente „*MacBAT 5 Štruktúra používateľských údajov*“.

Podrobne:

- Úrovne 2 – 4 a 7 môžu využívať až päť pevných účtov (pre každú úroveň, t. j. 201 – 205, 301 – 305, 401 – 405, 701 – 705) zabudovaných v zariadení. Štandardne je pre každú úroveň aktívny jeden účet: 201, 301, 701, s predvoleným heslom: 4096. Pridanie používateľa sa uskutoční nastavením hesla (iného ako 0) pre tohto používateľa. Používatelia 401 a 701 nemôžu byť odstránení.
- Akákoľvek zmena parametrov si vyžaduje buď prihlásenie ako vybraný užívateľ so správnym heslom, alebo vypnutie jedného z hardvérových zámkov. Po prvom prihlásení pomocou klávesnice už ďalšie úpravy nevyžadujú autorizáciu. Pri prechode zariadenia do režimu spánku je používateľ automaticky odhlásený. Ďalšia zmena parametra vyžaduje opätovné prihlásenie. Informácie o aktívnom prihlásení používateľa sú zobrazené na stavovom riadku na hlavnej obrazovke. Zmena parametrov prostredníctvom prenosu vyžaduje zakaždým zadať identifikátor používateľa a správne heslo.

Systém oprávnení umožňuje používať dva rôzne spôsoby ochrany:

- softvérová ochrana (účty a heslá),
- hardvérová ochrana (zapečatené hardvérové prepínače).

Zariadenie ponúka možnosť nakonfigurovať obidva spôsoby ochrany na prispôsobenie bezpečnostného systému predpisom na miestnom trhu s plynom. Na ich konfiguráciu sa používajú nezávisle 2 parametre: **SecurLvlMet** a **SecurLvlAdm**.

Každý konfigurovateľný parameter zariadenia je chránený na navrhnutej úrovni. Podrobnosti sú uvedené v dokumentácii „Štruktúra dát používateľa“. Pre parametre do úrovne 9 je nastavenie spôsobu ochrany možné pomocou **SecurLvlMet** a pre parametre do úrovne 4 – **SecurLvlAdm**.

Parameter: **SecurLvlMet** je možné nakonfigurovať na hodnoty 3 a 4, **SecurLvlAdm** je možné nakonfigurovať na hodnoty 1, 2, 3, 4. Opis každej hodnoty (úrovne):

- **Úroveň 4:** konfigurácia parametrov je možná, keď:
 - o je deaktivovaný príslušný hardvérový prepínač (MET alebo CFG),

A

o zákazník použil správne číslo účtu s platným heslom,

- **Úroveň 3 :** konfigurácia parametrov je možná, keď:
 - o je deaktivovaný príslušný hardvérový prepínač (MET alebo CFG).

Ak sú hardvérové zámky deaktivované, ale napríklad používaný prenosový protokol očakáva autorizačné údaje, je povolené uviesť účet „0“ a heslo „0“. V tomto prípade je stále možné použiť správne účty a heslá.

- **Úroveň 2 :** konfigurácia parametrov je možná, keď:

o zákazník použil správne číslo účtu s platné heslo.

Pozícia (aktivita) hardvérového prepínača CFG sa ignoruje – to znamená, že hardvérový prepínač sa považuje za vypnutý.

- **Úroveň 1 :** konfigurácia parametrov je možná, keď:

o hardvérový prepínač CFG je vypnutý,

ALEBO

– zákazník použil správne číslo účtu s platným heslom.

Úroveň 1 očakáva použitie aspoň jedného prostriedku na potvrdenie prístupu – buď hardvérový prepínač, alebo účet + heslo. Ak sú hardvérové zámky deaktivované, ale napríklad používaný prenosový protokol očakáva autorizačné údaje, je povolené zadať účet „0“ a heslo „0“. V tomto prípade je stále možné použiť správne účty a heslá.

- Okrem popísaných úrovní zabezpečenia existuje aj doplnkové nastavenie na povolenie konfiguračných parametrov, keď sú aktivované hardvérové zámky. Týka sa ale iba parametrov s nízkymi úrovňami prístupu 2

a 3. Toto nastavenie sa vykonáva v parametri **CustAccess**. Jeho nastavenie na hodnotu 1umožní úpravy, 0 – ich blokuje.

Všetky parametre zariadenia určené na konfiguráciu sú opísané v dokumente „MacBAT 5 Štruktúra dát používateľa“, kde je tiež uvedené, aké oprávnenia sú potrebné na vykonanie zmien.

Predvolené nastavenia poskytujú konkrétnej skupine používateľov tieto oprávnenia:

- METROLÓG
 - oprávnenia na čítanie údajov
 - oprávnenia na konfiguráciu všetkých parametrov zariadenia (vrátane legálnej kalibrácie príslušných meracích vstupov tlaku a teploty)
- ADMINISTRÁTOR
 - oprávnenie na čítanie údajov
 - oprávnenia na konfiguráciu parametrov zariadenia, ktoré sa zvyčajne menia počas procesu inštalácie a základnej konfigurácie zariadenia
- ZÁKAZNÍK
 - oprávnenia na čítanie údajov
 - oprávnenia na konfiguráciu nemetrologických parametrov, napr. limitov
- ODPOČTÁR
 - oprávnenia na čítanie údajov
 - oprávnenia na konfiguráciu súkromného trvalého hesla

8.3 Hodiny

Zariadenie je vybavené hodinami reálneho času. Synchronizácia hodín je možná:

- automaticky (vyžaduje sa modem 2G/3G/4G, ktorý musí byť nakonfigurovaný na cyklické spojenie so sieťou GSM)
- prostredníctvom režimu PUSH – čas je možné nastaviť pomocou akéhokoľvek rozhrania (portu) na prístup k zariadeniu: klávesnica, COM1 a COM2 (RS485), optické rozhranie (IEC 62056-21), NFC a modem.

Informácie o zmene nastavenia hodín sa ukladajú do pamäte udalostí zariadenia (čas pred zmenou nastavenia a po nej). Prístup k nastaveniu času pomocou klávesnice je chránený heslom.

K dispozícii je možnosť automatickej zmeny na letný/zimný čas. Zmena času sa môže uskutočniť automaticky, podľa vstavaného kalendára, alebo ručne, nastavením nového času používateľom.

Automatická ani manuálna zmena času nemá vplyv na počítanie objemu plynu v hlavných počítadlách **Vb** a **E**. V prípade zmeny času sa v pamäti zariadenia zobrazí udalosť **Zmenený čas** v konfigurácii automatickej zmeny letného/zimného času.

8.3.1 Režimy nastavenia hodín

Existujú tri režimy nastavenia hodín:

- **RTCM**ode = 1 (režim **NALIEHAVÝ**) – všetky nastavenia času sú okamžité. V tomto prípade bez ohľadu na veľkosť kroku zmeny času, je vždy vygenerovaná udalosť a archivovaná v TimeLOG.
- **RTCM**ode = 2 (režim **OPTIMÁLNY**) – režim s ochranou registrácie a so zrýchleným krokom odpovede na požiadavky na nastavenie hodín. V tomto režime je oneskorenie odpovede na nastavenie času zvyčajne relatívne krátke a vyplýva iba z ochrany periodickej a hodinovej registrácie.
- **RTCM**ode = 3 (režim **PLYNULÝ**) – všetky nastavenia času sú odoslané k hladkej synchronizácii hodín. V tomto prípade – keď časový rozdiel nepresiahne maximálnu povolenú odchýlku – nie je v TimeLOG sa neobjaví informácia o nastavovaní času. Ak časový rozdiel presiahne prípustnú hodnotu odchýlky – v správne zvolenom okamihu dôjde k zmene času a informácia o tom bude odoslaná do TimeLOG.

8.4 Archív

Zariadenie má možnosť ukladať namerané údaje v rôznych časových intervaloch, s možnosťou výberu sady registrovaných parametrov podľa užívateľa.

Zariadenie ukladá parametre obsahujúce:

- hlavné a núdzové počítadlá,
- prírastky počítadiel,
- nameranú hodnotu tlaku a teploty,
- ďalšie merané a technické parametre,
- informácie o hlavných vlastnostiach programovaného zloženia plynu.

8.4.1 Archívne údaje s programovateľným intervalom (typ registrácie R – periodické)

Registračný interval môže byť naprogramovaný v rozmedzí od 1 do 60 minút (iba celé delitele 60), nastavené parametrom **Dtau**.

Registrácia sa synchronizuje pomocou interných hodín. Cyklus registrácie záznamu vždy obsahuje začiatok hodiny. Ak je interval registrácie naprogramovaný na 12 minút, počítané od 12:00, registračné záznamy budú nasledujúce: 12:00, 12:12, 12:24, 12:36, 12:48, 13:00, 13:12, 13:24 atď.

Pamäťová oblasť je usporiadaná vo forme cyklickej vyrovnávacej pamäte, t. j. keď je pamäť plná, zadanie aktuálnej vzorky automaticky odstráni najstaršie údaje.

Registračný typ R môže uložiť až 36 000 záznamov (viac ako 4 roky pri 60 minútovom intervale).

Popis súboru archívnych údajov zaregistrovaných v programovateľnom období je uvedený v dokumente „MacBAT 5 Štruktúra používateľských údajov“.

8.4.2 Archívne údaje s pevne stanoveným intervalom (typ registrácie D)

Zariadenie registruje aj archívne údaje s pevne stanoveným a vopred určeným obdobím. Tie obsahujú:

- Hodinové údaje (interval registrácie – hodina);
Rozsah uchovávaných hodinových údajov je až okolo 11 000 záznamov (viac ako 16 mesiacov);
- Denné údaje (interval registrácie – plynárenský deň, registrácia vo fakturačnej hodine, predvolene nastavená na 06:00); Rozsah uchovávaných denných údajov je až približne 1 400 záznamov (približne 4 roky).
- Mesačné údaje (interval registrácie – plynárenský mesiac, registrácia vo fakturačnej hodine, predvolene nastavená na 06:00, v deň fakturácie, predvolene prvý deň v mesiaci); Rozsah uchovávaných mesačných údajov je až 450 záznamov.
- Periodické údaje 2 (interval registrácie je konfigurovateľný. Najčastejšie býva: 1 hodina, najzriedkavejšie: 1 rok). Predvolene nastavené na 10., 20., alebo posledný deň plynárenského mesiaca. Rozsah uchovávaných periodických údajov 2 je až približne 800 záznamov.

Popis súborov archívnych údajov registrovaných s pevne stanoveným obdobím je uvedený v dokumente „MacBAT 5 štruktúra údajov používateľa“.

8.4.3 Zmena obsahu registrovaných údajov

Softvér zariadenia umožňuje nezávisle meniť obsah oboch registrovaných typov údajov.

Zmena obsahu zaregistrovaných údajov tiež zmení rozsah údajov uložených v archívnej pamäti. Zvýšenie počtu registrovaných parametrov skraca dobu uložených údajov v pamäti a zmenšenie počtu parametrov toto obdobie predlžuje. Zmena v tomto rozsahu ukladania údajov do pamäte je úmerná

zmenenému počtu parametrov. Napr. ak predchádzajúca sada registrovaných údajov obsahovala 10 parametrov a nová sada obsahuje 11 parametrov, potom sa horizont uložených údajov skráti asi o 10%. Zmena zaregistrovaných údajov typu R sa vykonáva pomocou parametrov **AddRegR1** na **AddRegR10** a zmena zaregistrovaných údajov typu D sa vykonáva pomocou parametrov **AddRegD1** na **AddRegD10**. Pre spustenie registrácie zvoleného parametra (okrem parametrov vo formáte text/reťazec), jeden z uvedených parametrov musí byť naprogramovaný indexom vybraného parametra, ktorý sa má zaregistrovať. Ak chcete odstrániť parameter z registrácie – zodpovedajúci parameter musí byť nastavený na hodnotu -1.



Pred vykonaním akýchkoľvek zmien v nastaveniach registrovaných údajov sa odporúča prečítať všetky potrebné archívy, pretože tieto zmeny údajov by mohli znemožniť prístup k archívom pred vykonaním zmien v súboroch údajov typu R alebo D.

8.4.4 Okamžitá registrácia

Tento špeciálny typ registrácie umožňuje zaregistrovať zmeny v definovaných parametroch, keď je zaznamenaná zmena kroku daného parametra. Ak sa zistí takáto zmena, registrácia sa vykoná okamžite a ďalšie kontroly zmeny hodnoty sa vykonávajú v sekundových intervaloch počas nasledujúcich 5 sekúnd. Okamžitá registrácia má nakonfigurovaných desať parametrov **AddRegC1** až **AddRegC10**, pričom ktorýkoľvek z nich môže spustiť tento typ registrácie. Užívateľ môže definovať spúšťacie kritériá parametrov **dRegC1** – **dRegC10** (hodnoty zmeny kroku) a limitov sledovaných parametrov (**RegCXMin**, **RegCXMax**, kde X je číslo sledovaného parametra, hodnoty 1 – 3). Sledovanie bude aktívne, keď je hodnota parametra mimo definovaného limitu.

8.4.5 Pravidelná registrácia 2

Tento typ registrácie umožňuje zaregistrovať parametre zo súboru údajov D podľa nakonfigurovaného harmonogramu. Užívateľ môže nakonfigurovať požadovaný vzorec registrácie prostredníctvom parametrov binárneho typu: **RegTWeek** (dni v týždni), **RegTMonth** (mesiace), **RegTDay** (dni v mesiaci) a **RegTHour** (hodiny). Najbližšia udalosť prichádzajúcej periodickej registrácie je uvedená v parametri **RegTNext**.

8.4.6 Súčasná registrácia

Táto funkcia umožňuje na požiadanie vykonať registráciu všetkých typov údajov naraz. Je to užitočné napríklad v prípade potreby odpojiť zariadenie od jeho súčasnej inštalácie z dôvodu vykonania údržby alebo opravy a je zároveň potrebné uloženie aktuálneho stavu registrácie. Na použitie tejto funkcie musí programovaný parameter **SingleReg** obsahovať čas, kedy by sa takáto registrácia mala vykonať (vo formáte UNIX). Ak je naprogramovaný čas starší ako aktuálny čas, registrácia bude vykonaná okamžite.

8.4.7 Alarmy a udalosti

Systémové alarmy súvisia s poruchami, ktoré majú vplyv na namerané hodnoty použité v systéme výpočtov prírastkov hlavných počítadiel. Počas systémových alarmov, sa výpočty vykonávajú s náhradnými hodnotami podľa typu alarmu. Súčasné a zaregistrované hodnoty sú zmenené aj vtedy, keď má na ne vplyv zlyhanie. Keď sú systémové alarmy aktívne, hlavné počítadlá (**Vb**, **E**, **M**) sa zastavia a namiesto nich sa spustia núdzové počítadlá (**Vbe**, **Ee**, **Me**).

Dočasné a neustále udalosti sa týkajú porúch, ktoré nemajú vplyv na správnosť hodnoty hlavných počítadiel. Nezastavia hlavné počítadlá a nemenia stav registrovaných a nameraných údajov. Výnimkou sú udalosti **Spúšťanie zariadenia** a **Čas zmenený**, ktoré spôsobujú diskontinuitu stavu nameraných a registrovaných údajov.

V MacBAT 5 existujú 3 typy pamätí udalostí a alarmov:

- Pamäť alarmov (t. j. AlarmLOG)

Pamäť, ktorá obsahuje záznamy pre alarmy a zásahy, ktoré sú nevyhnutné z hľadiska presnosti meraní a výpočtov. Táto pamäť má kapacitu približne 3 000 záznamov. Úroveň zaplnenia je uvedená v parametri **AlarmLOG** a ak je na 100%, generuje sa systémový alarm (**AlarmLOG full**) a hlavné počítadlá sa zastavia. Okrem toho sa zablokuje konfigurácia zariadenia. Tento typ pamäte vyžaduje pravidelné mazanie – potvrdenie zatvorených alarmov (potvrdenie obsluhy, že sú oboznámení so zoznamom alarmov uložených v pamäti). Z tohto dôvodu by pri mazaní mal byť parameter **AlarmLOG** nastavený na nulu.

- Pamäť udalostí (t. j. ProcessLOG)

Pamäť, ktorá obsahuje záznamy o nepodstatných udalostiach z hľadiska meraní a presnosti výpočtov, ale je dôležitá z technologických dôvodov (signalizácia, limity atď.). Táto pamäť má kapacitu približne 3 000 záznamov. Ak je táto pamäť zaplnená, staršie záznamy sa automaticky vymažú.

- Pamäť zásahov (t. j. SetupLOG)

Pamäť, ktorá obsahuje záznamy dôležitých zásahov z hľadiska meraní a presnosti výpočtov. Táto pamäť má kapacitu približne 1 000 záznamov. Úroveň zaplnenia je prezentovaná v parametri **SetupLOG**. Naplnenie tejto pamäte na 100% nevytvára žiadny alarm. Zariadenie stále funguje normálne, ale ďalšie dôležité zmeny v konfigurácii nie sú možné. Vymazávanie tejto pamäte je možné s úrovňou oprávnení aspoň metrológa (7). Ak chcete vykonať vymazanie, parameter **Vymazanie** by mal byť nastavený na 4 (pre použitie by sa mala táto funkcia najskôr odblokovať naprogramovaním sériového čísla zariadenia do parametra **ConfTrig**).

8.5 Aktualizácia softvéru

MacBAT 5 je vybavený funkciou aktualizácie softvéru.

Aktualizácia softvéru môže byť pre používateľa zablokovaná (na základe vnútroštátnych právnych predpisov). Funkcia blokovania je zadaná v parametri **LockFW1**. Hodnota 1 zapne blokovanie.

Užívateľ má možnosť blokovať aktualizáciu softvéru nastavením parametra **LockFW2** (vynútené aktualizácie z ľubovoľného zdroja) alebo **LockFW3** (automatické aktualizácie z modemu). Hodnota 1 zapne blokovanie.

Aktualizácia softvéru je možná iba v prípade, že v pamäti alarmov je dostatok miesta na bezpečné zaznamenávanie informácií o aktualizácii (parametre **AlarmLOG** a **SetupLOG** musia byť nižšie ako 95%).

Po aktualizácii programu sa udalosť **Aktualizácia softvéru** uloží do pamäte zariadenia v zozname alarmov. Tam je informácia o užívateľovi, ktorý autorizoval program, predchádzajúce a aktuálne programové série a stav procesu.

9 Spustenie zariadenia

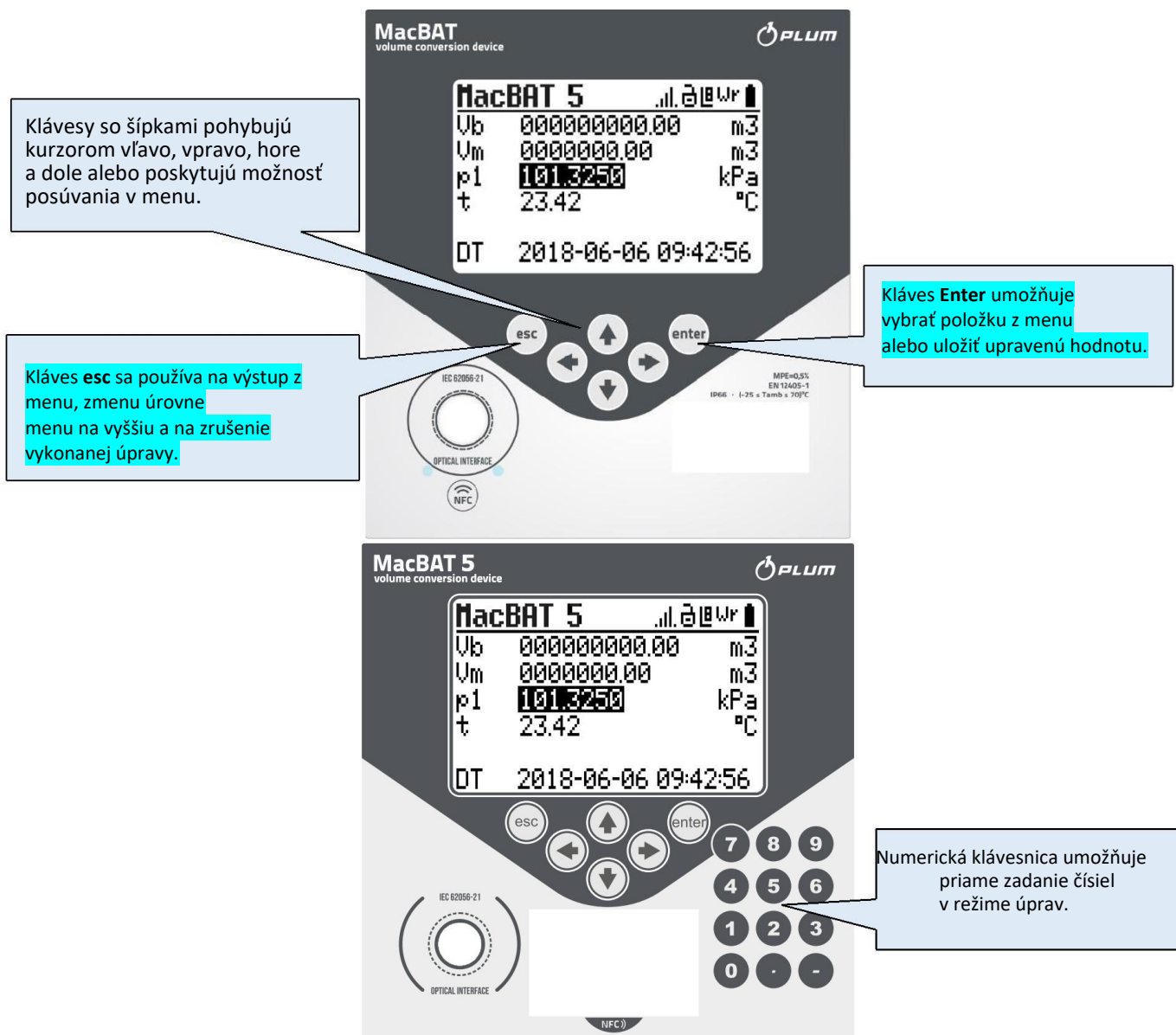
Po pripojení napájacieho zdroja (interná alebo externá batéria) sa zariadenie automaticky spustí. Pri normálnej prevádzke sa displej zariadenia vypne, keď zariadenie nie je obsluhované ručne. Displej sa zapne stlačením ľubovoľného tlačidla (okrem **esc**).

V prípade dlhšieho skladovania sa odporúča odpojiť interné batérie.

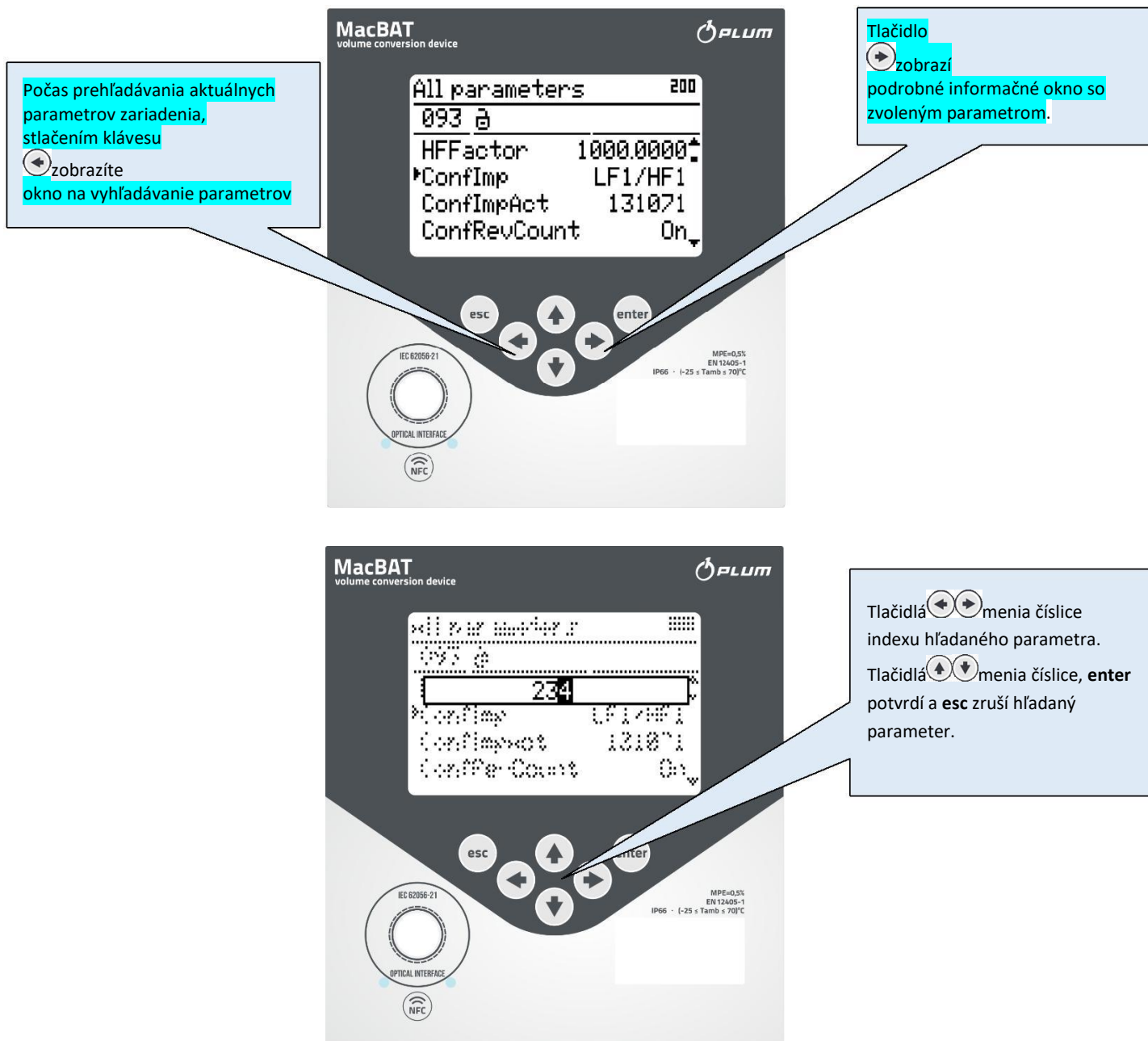
10 Prevádzka

10.1 Klávesnica

Lokálna komunikácia medzi používateľom a zariadením je realizovaná pomocou klávesnice a grafického displeja. Klávesnica je vybavená dvoma funkčnými klávesmi **enter**, **esc** a štyrmi šípkami. Voliteľne je k dispozícii číselná klávesnica.















Pri prezeraní hodnôt parametrov je možné rýchlo prejsť na hľadaný parameter. Ak to chcete urobiť, je potrebné poznať index hľadaného parametra.



10.2 Signalizácia prevádzkového stavu

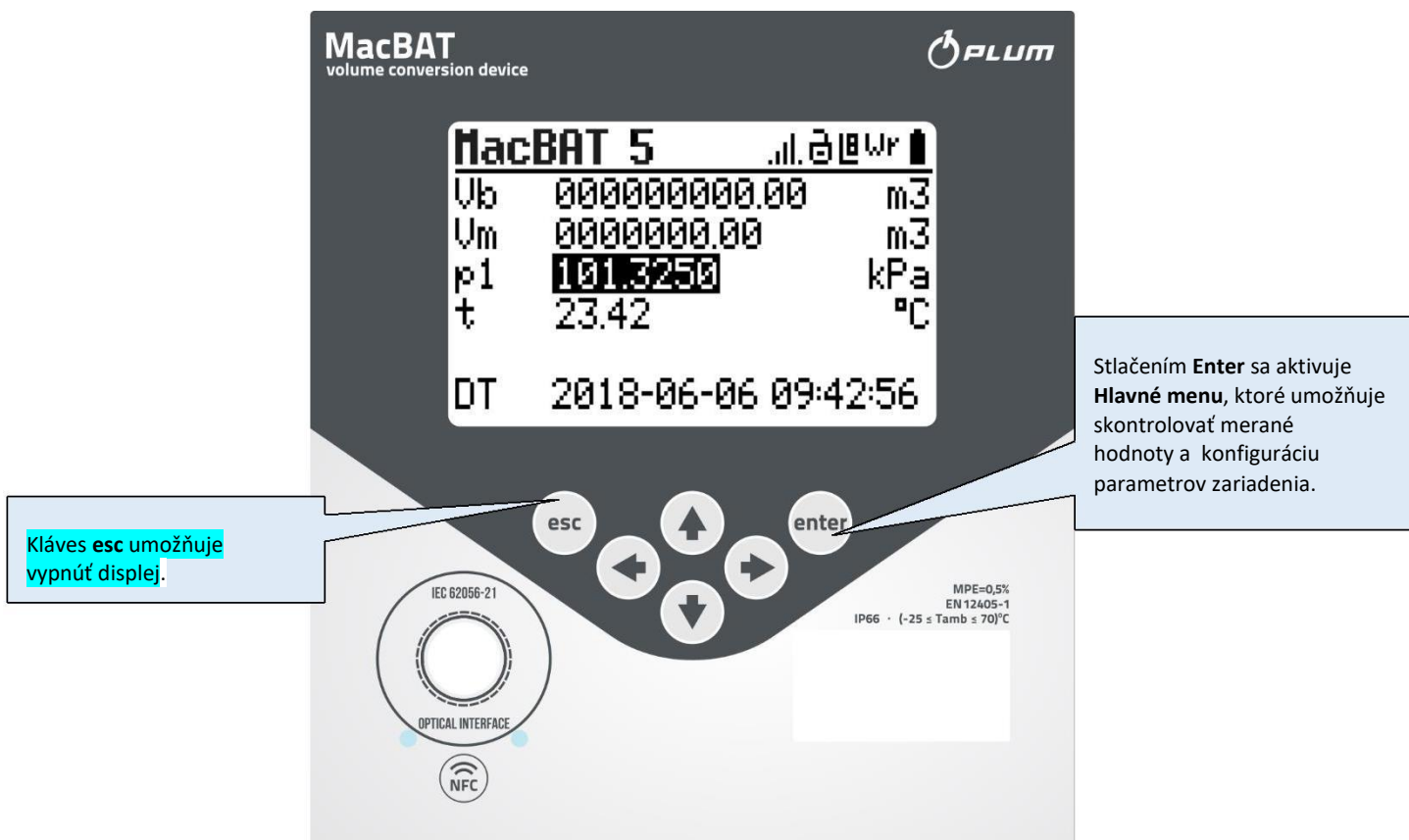
Popis symbolov zobrazených na stavovom riadku:

	Batéria 10 – 100% (ikona sa mení v závislosti od percentuálneho podielu nabitia batérie)
	Batéria je vybitá alebo takmer vybitá: <10%
	Externé napájanie
	Hardvérový konfiguračný zámok zapnutý (zámky MET aj CFG sú zapnuté)
	Hardvérový konfiguračný zámok vypnutý (MET alebo CFG je vypnuté)

	Používateľ prihlásený lokálne (v tomto prípade – úroveň oprávnení 4)
	Aktívne alarmy alebo udalosti, blikanie – nové alarmy/udalosti
	Aktívne udalosti, blikanie – nové udalosti
	Žiadne aktívne alarmy, blikanie – vyskytli sa neskontrolované alarmy/udalosti, ktoré sa skončili
	Intenzita prijímaného signálu modemu (v tomto prípade – 4 z 5)
	Zariadenie má softvér kompatibilný s MID a má aktívnu ochranu parametrov MID
	Zariadenie má softvér kompatibilný s MID, ale nemá aktívnu ochranu parametrov MID

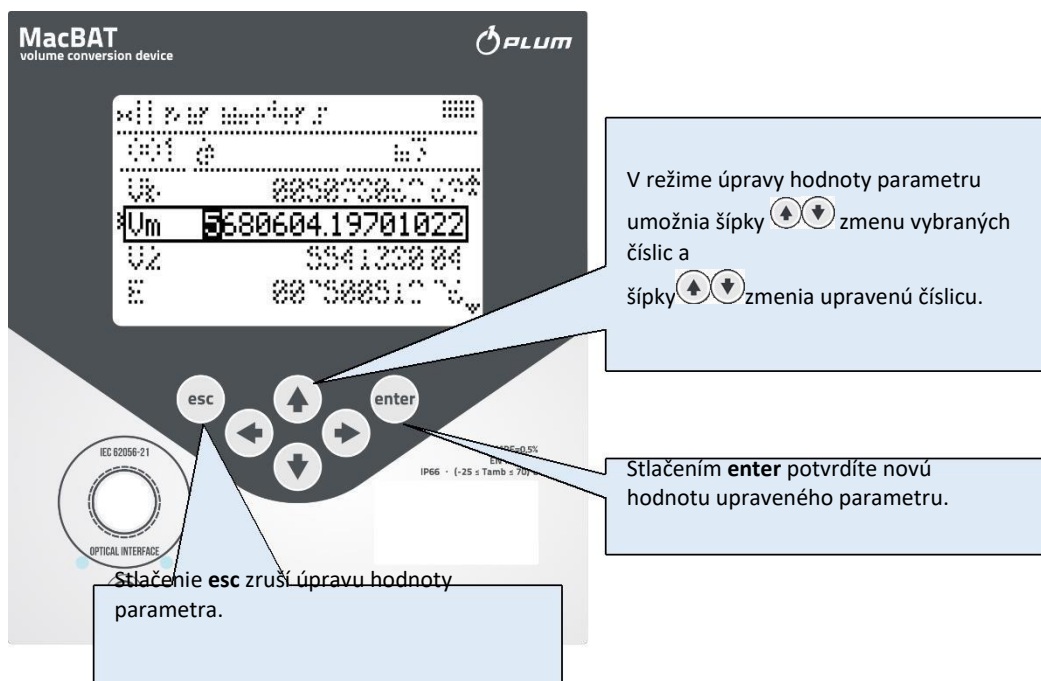
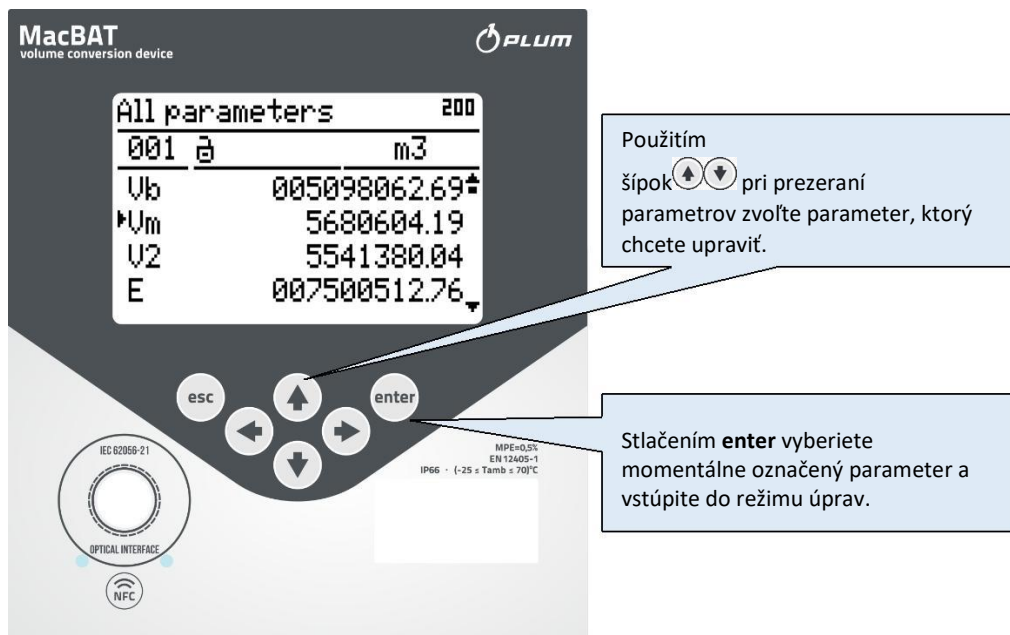
10.3 Funkcie hlavného menu

Panel displeja je štandardne vypnutý. Stlačenie ľubovoľnej klávesy z klávesnice (okrem **esc**) spôsobí zapnutie displeja so zobrazením hlavných nameraných hodnôt. Napr.:



Systémové alarmy zaznamenané zariadením, sú príčinou zobrazovania informačnej ikony „Er“ alebo „Wr“ v hornej časti displeja na adrese stavový riadok. Blikanie týchto ikon znamená, že sa objavili nové udalosti. Ak nie sú k dispozícii žiadne aktívne alarmy, zobrazí sa ikona „OK“. Okrem toho, ak je nameraná hodnota tlaku alebo teplota mimo rozsahu – aktuálna hodnota parametra sa zobrazuje so striedaním farby pozadia.

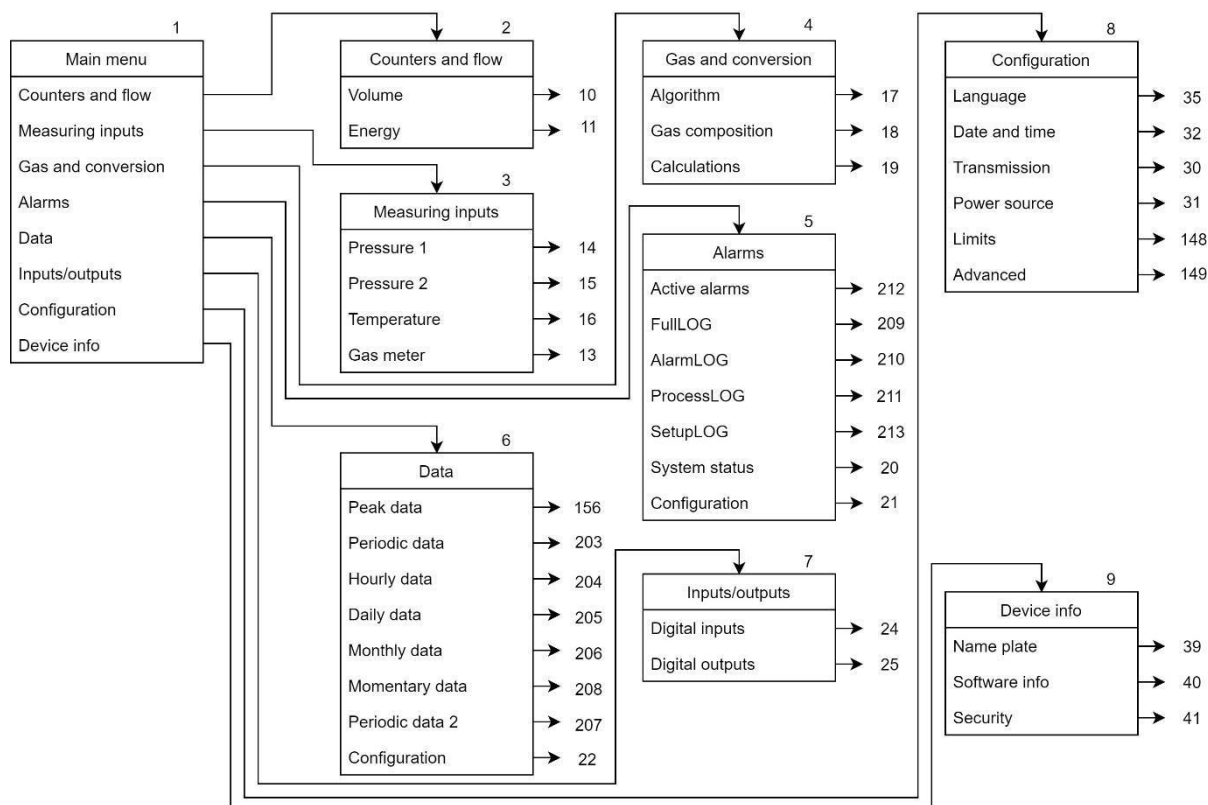
Modifikáciu parametrov pomocou klávesnice je možné vykonať nasledovne:



10.4 Štruktúra menu

Činnosť zariadenia je založená na položkách vybraných z menu. Stlačením klávesu **Enter** na hlavnej obrazovke sa zobrazí Hlavné menu. Výber možností sa uskutoční pomocou kláves šípok. Ďalšie stlačenie **enter** otvorí podmenu a stlačením **esc** prejdete na predchádzajúce menu.

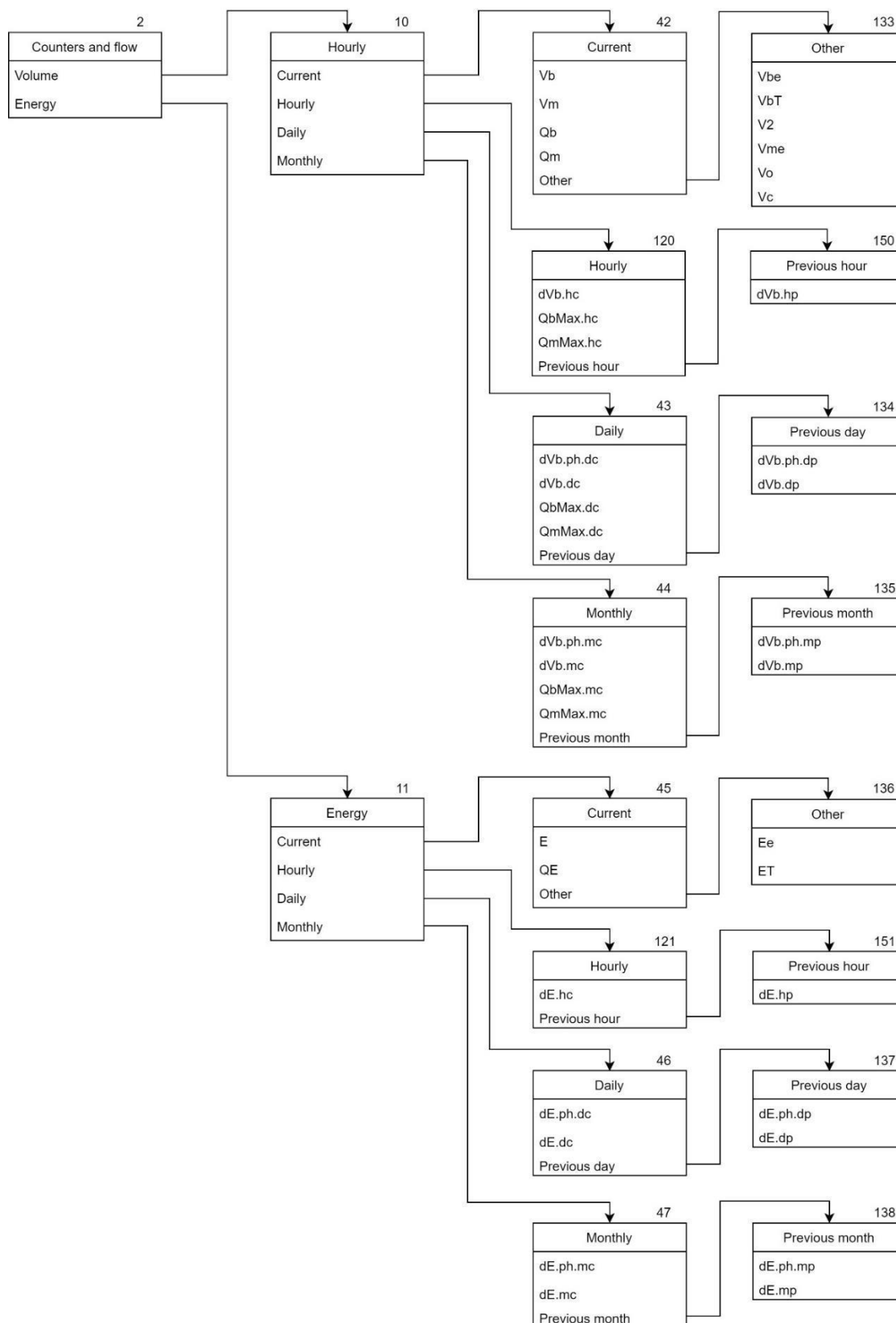
10.4.1 Hlavné menu



Toto menu sa skladá z nasledujúcich podmenu:

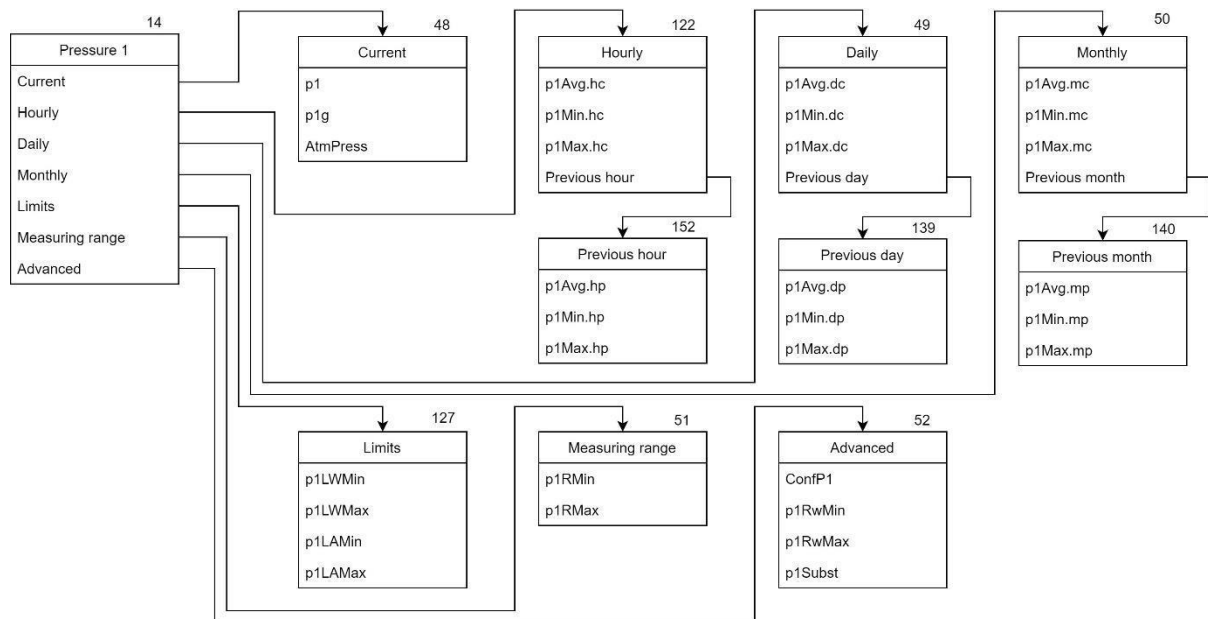
- **Counters and flow (Počítadlá a prietok)** – obsahuje parametre na počítanie objemu a energie. Umožňuje prezerať aktuálne hodnoty a tiež priemerné, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných intervalov pre prírastky objemu a energie, ako aj pre hodnoty prietoku.
- **Measuring inputs (Vstupy meraní)** – obsahuje parametre meracích snímačov: tlak 1, tlak 2, teplotu a plynomer. Umožňuje zobraziť aktuálne hodnoty ako aj priemerné, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných časových intervalov. Konfigurácia uvedených snímačov je možná z tohto menu.
- **Gas and conversion (Plyn a prepočítavanie)** – obsahuje parametre zloženia plynu, algoritmus a zobrazuje vlastnosti plynu.
- **Alarms (Alarmy)** – umožňuje prístup k celej sérii alarmov a udalostí zaregistrovaných v zariadení.
- **Data (Dáta)** – umožňuje prístup k celému množstvu registrovaných údajov zaznamenaných v zariadení.
- **Inputs/outputs (Vstupy/výstupy)** – konfigurácia a aktuálny stav dostupných vstupov a výstupov.
- **Configuration (Konfigurácia)** – umožňuje nastaviť konfiguráciu všetkých súčastí zariadenia.
- **Device info (Informácie o zariadení)** – informácie o zariadení: štítok, informácie o softvéri a aktuálnom stave bezpečnostných nastavení.

10.4.2 Počítadlá a prietok



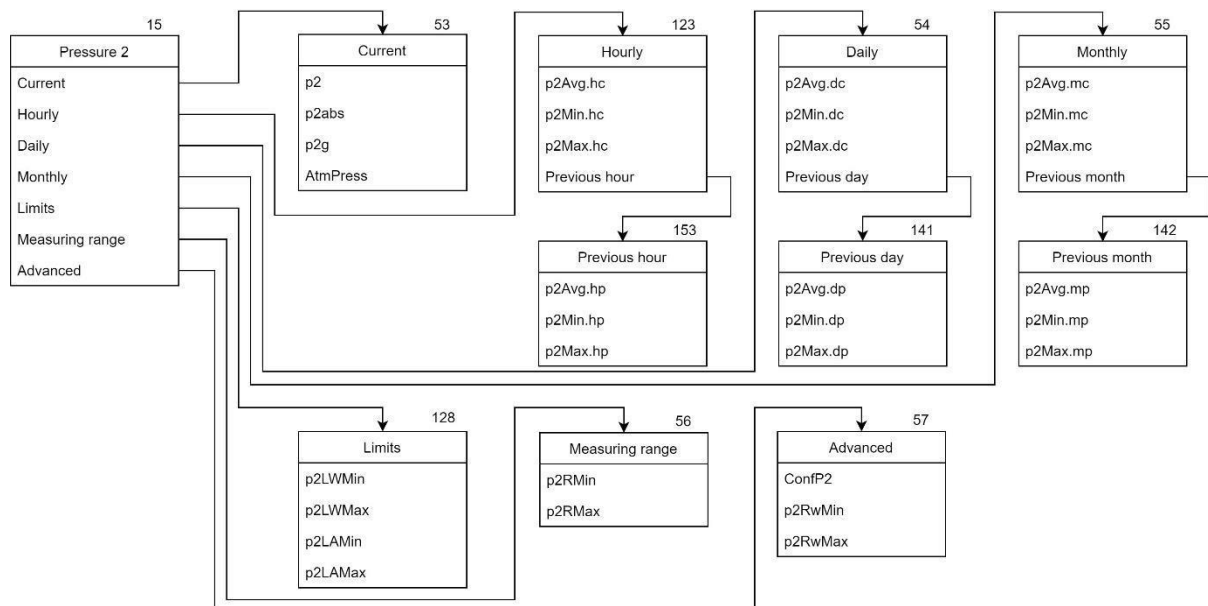
Toto menu obsahuje parametre na počítanie objemu a energie. Umožňuje zobraziť aktuálne hodnoty ako aj priemerné, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných intervalov pre prírastky objemu a energie, a tiež pre hodnoty prietoku.

10.4.3 Merania – Tlak 1



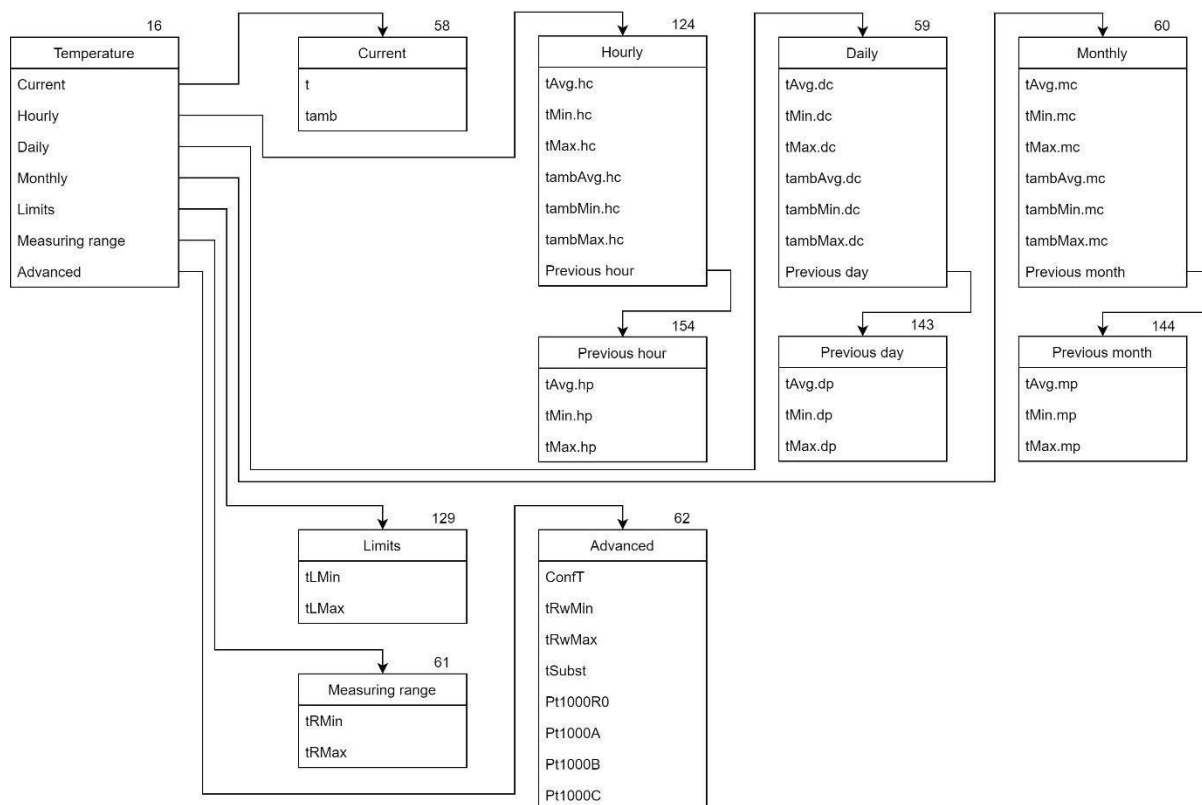
Toto menu obsahuje parametre snímača tlaku 1. Umožňuje zobraziť aktuálne hodnoty a tiež priemery, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných časových intervalov. Konfigurácia tohto snímača je možná z tohto menu.

10.4.4 Merania – Tlak 2



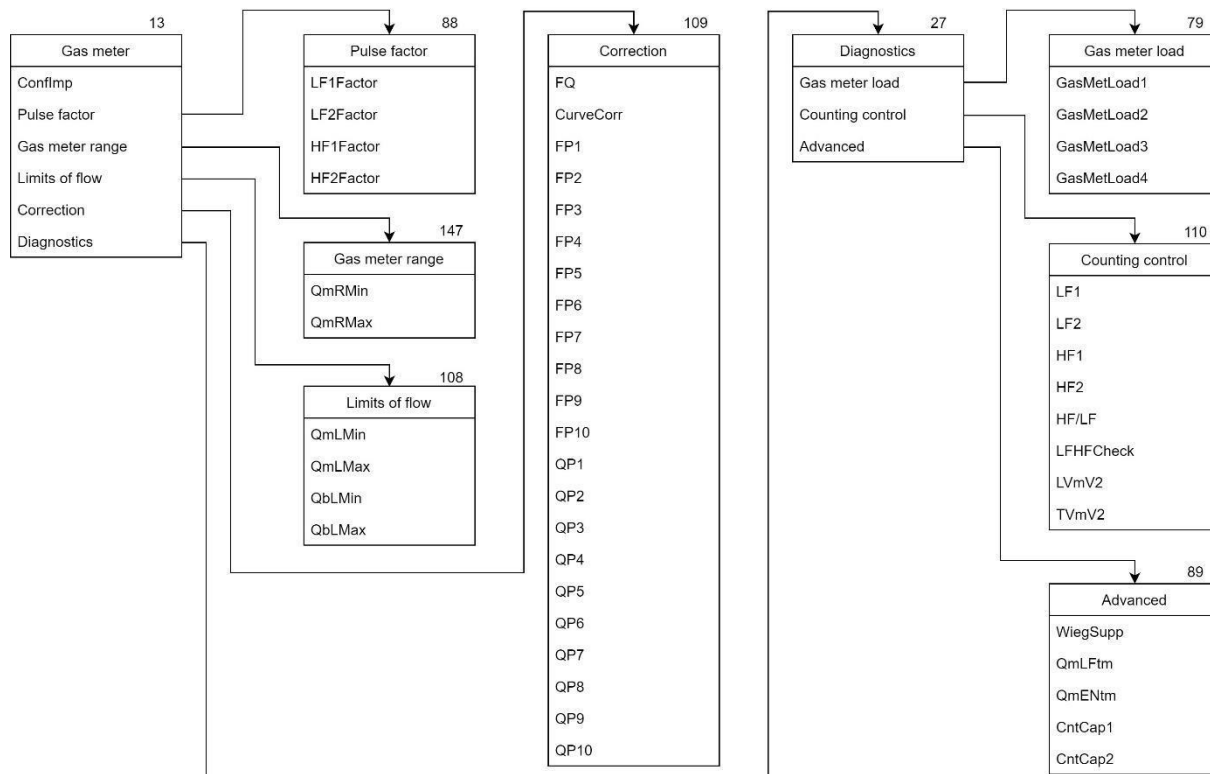
Toto menu obsahuje parametre snímača tlaku 2. Umožňuje zobraziť aktuálne hodnoty a tiež priemery, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných časových intervalov. Konfigurácia tohto snímača je možná z tohto menu.

10.4.5 Merania - teplota



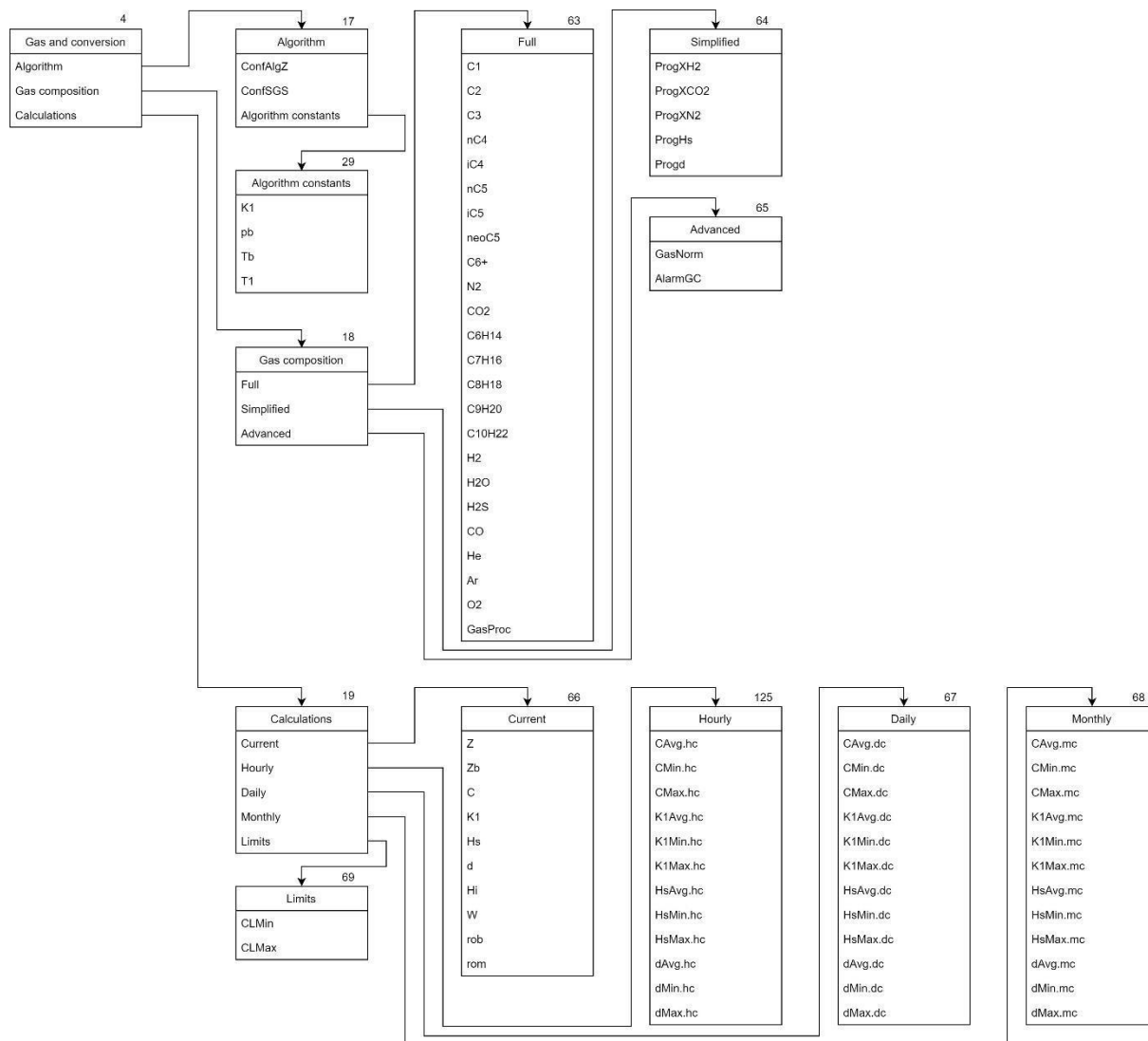
Toto menu zoskupuje parametre snímača teploty. Umožňuje zobrazíť aktuálne hodnoty a tiež priemery, minimálne a maximálne hodnoty z hodinových, denných a mesačných časových období. Konfigurácia tohto snímača je možná z tohto menu.

10.4.6 Merania – plynomer



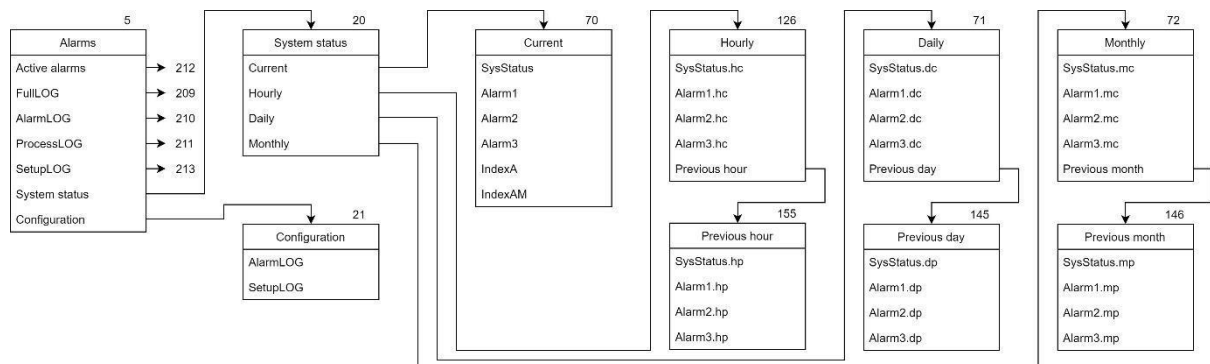
Toto menu obsahuje nastavenia pre plynomer – základná konfigurácia impulzných vstupov, rozsahy prietoku, korekcia, kontrola počítania a limity prietoku. K dispozícii je aj diagnostika plynomeru.

10.4.7 Plyn a prepočítavanie



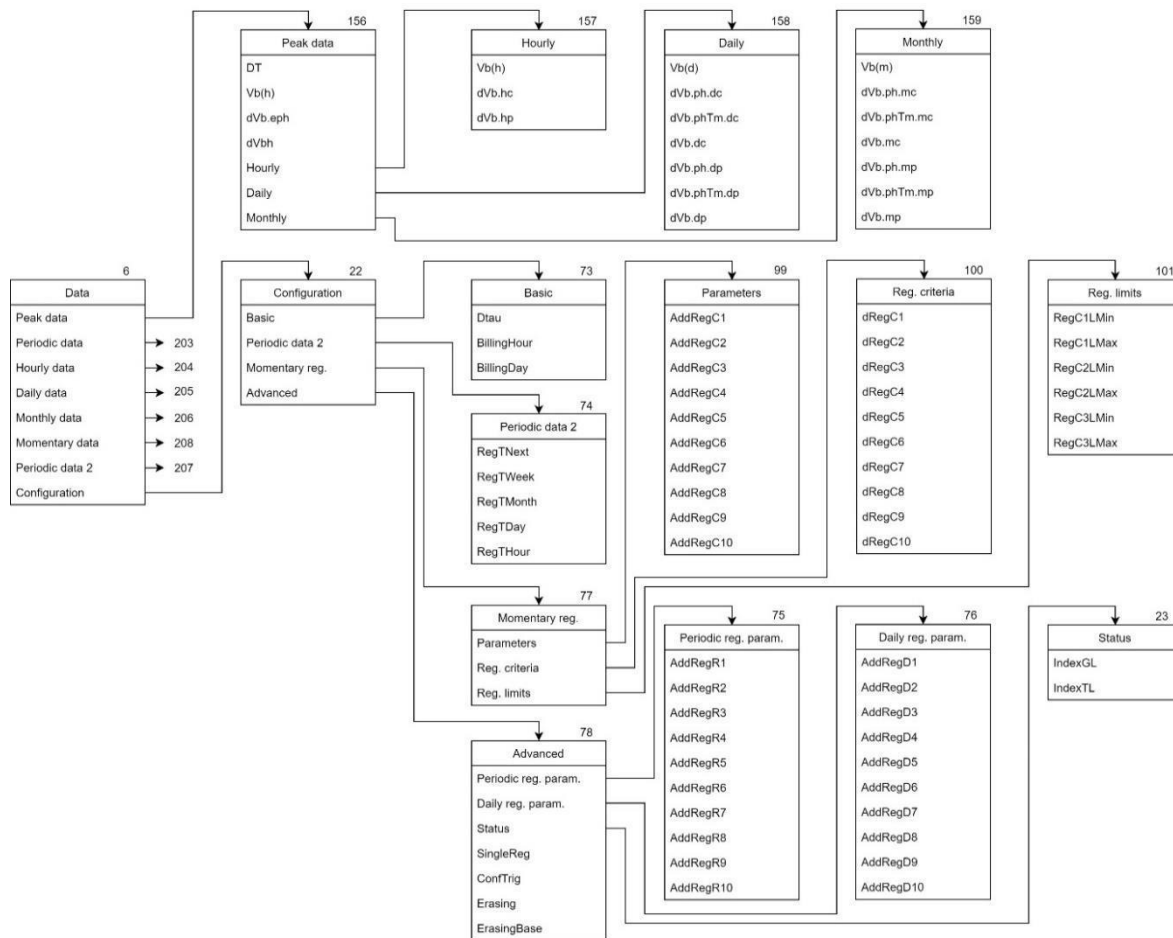
Toto menu zoskupuje parametre zloženia plynu, algoritmus a zobrazuje vypočítané vlastnosti plynu.

10.4.8 Alarmy



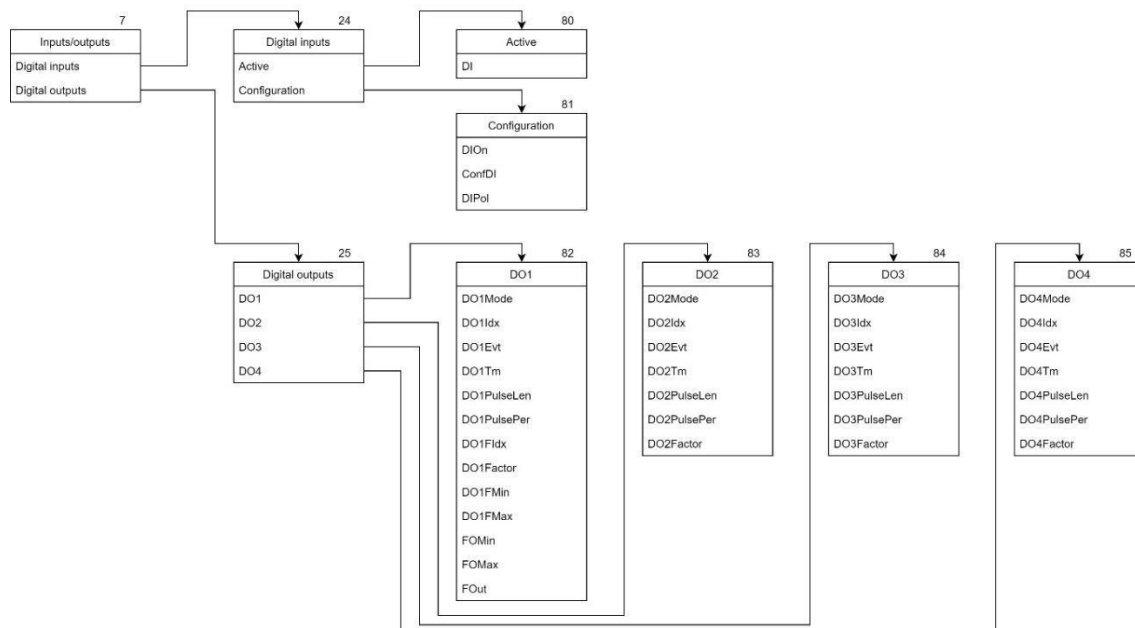
Toto menu umožňuje prístup ku všetkým alarmom a udalostiam zaregistrovaným v zariadení.

10.4.9 Údaje



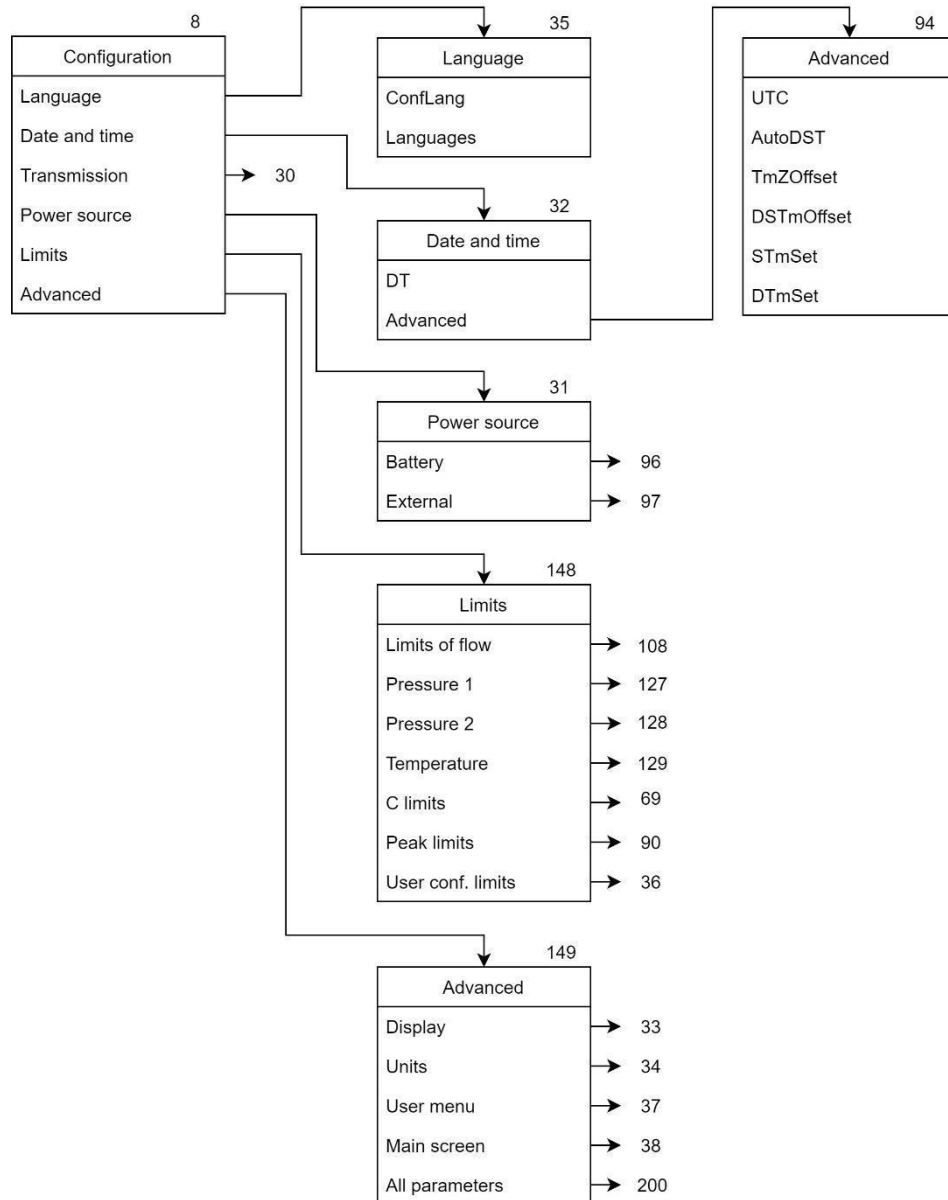
Toto menu umožňuje prístup ku všetkým registrovaným údajom zaznamenaným v zariadení. Je tu k dispozícii konfigurácia registrovaných parametrov.

10.4.10 Vstupy/výstupy



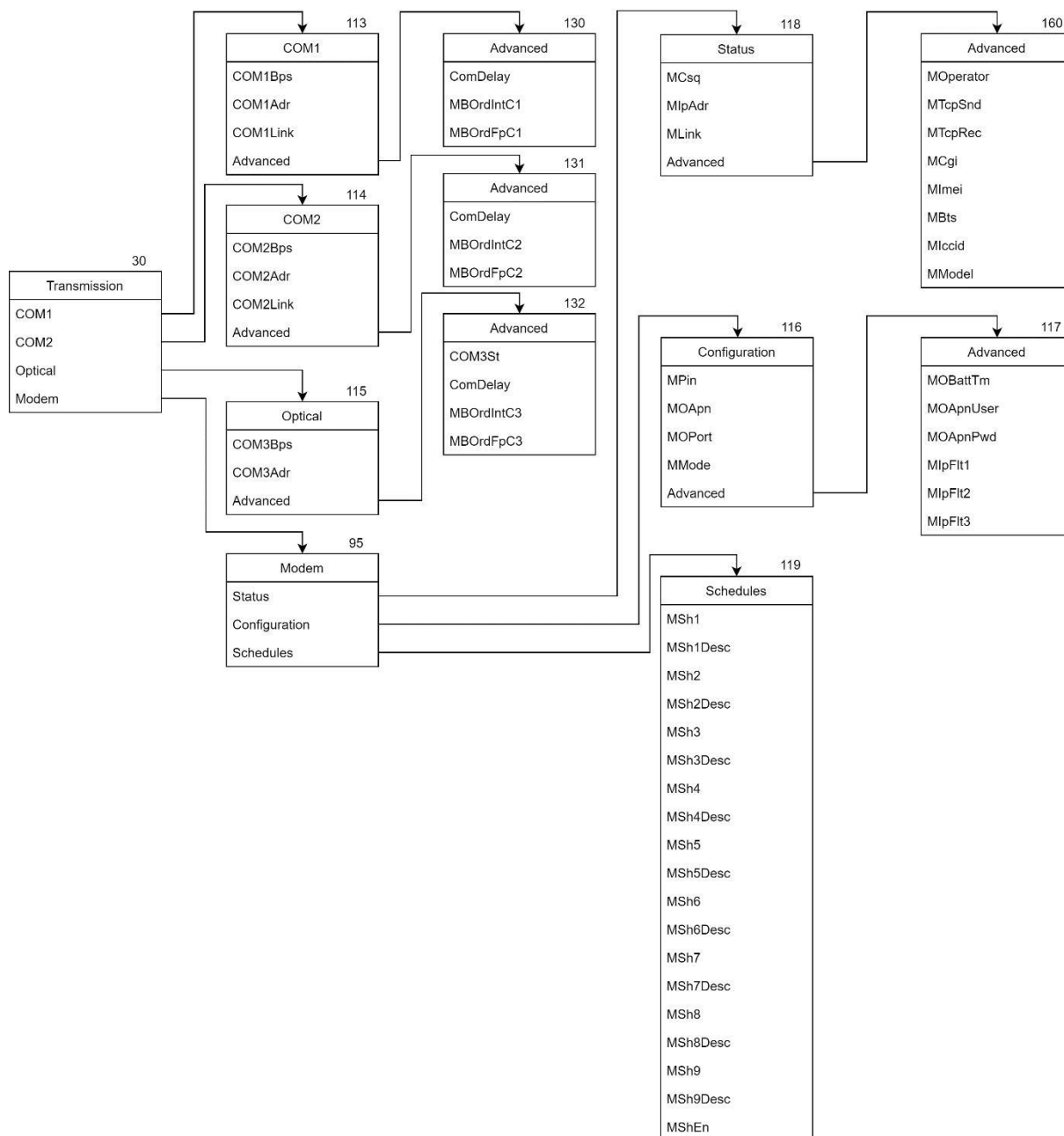
Toto menu obsahuje konfiguráciu a aktuálny stav dostupných digitálnych vstupov a výstupov.

10.4.11 Konfigurácia



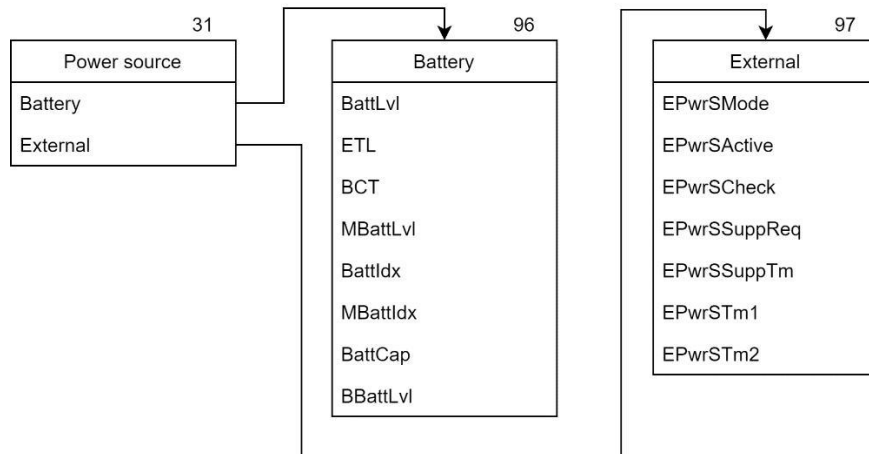
Toto menu umožňuje nastaviť konfiguráciu všetkých súčastí zariadenia. Niektoré podmenu sú rozbalené nižšie.

10.4.12 Konfigurácia – komunikácia



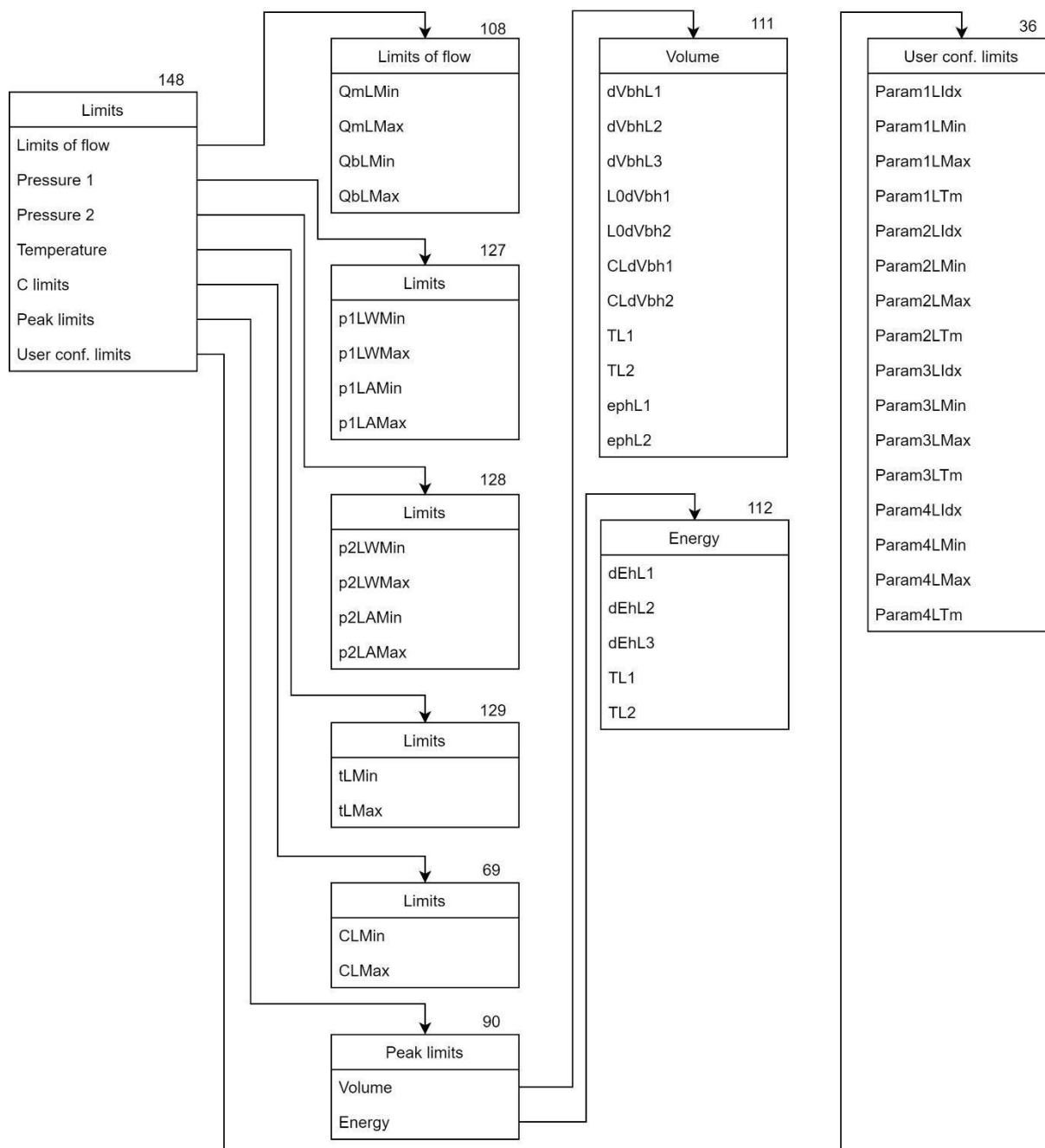
Toto menu obsahuje nastavenia a aktuálny stav komunikačných rozhraní: sériových, optických a modemových.

10.4.13 Konfigurácia – zdroj napájania



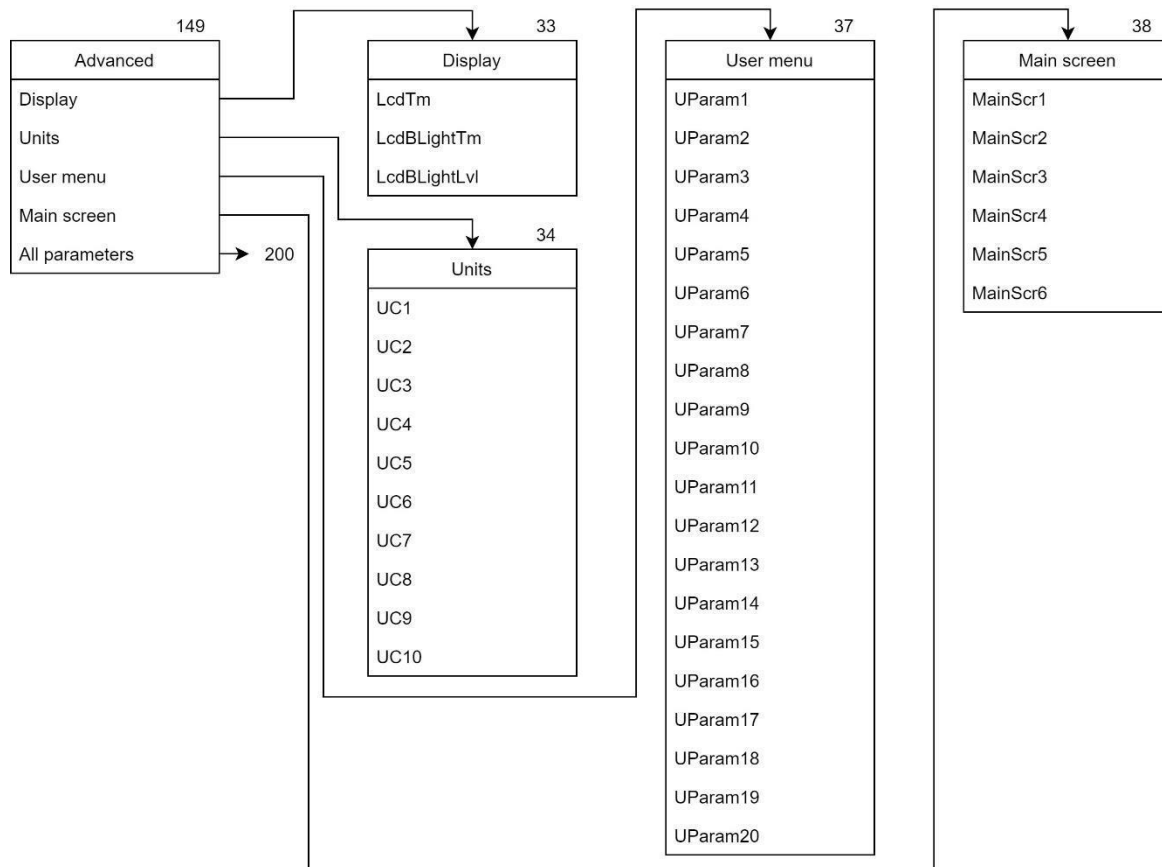
Toto menu umožňuje konfigurovať parametre zdroja napájania zariadenia (batéria alebo externý zdroj).

10.4.14 Konfigurácia – Limity



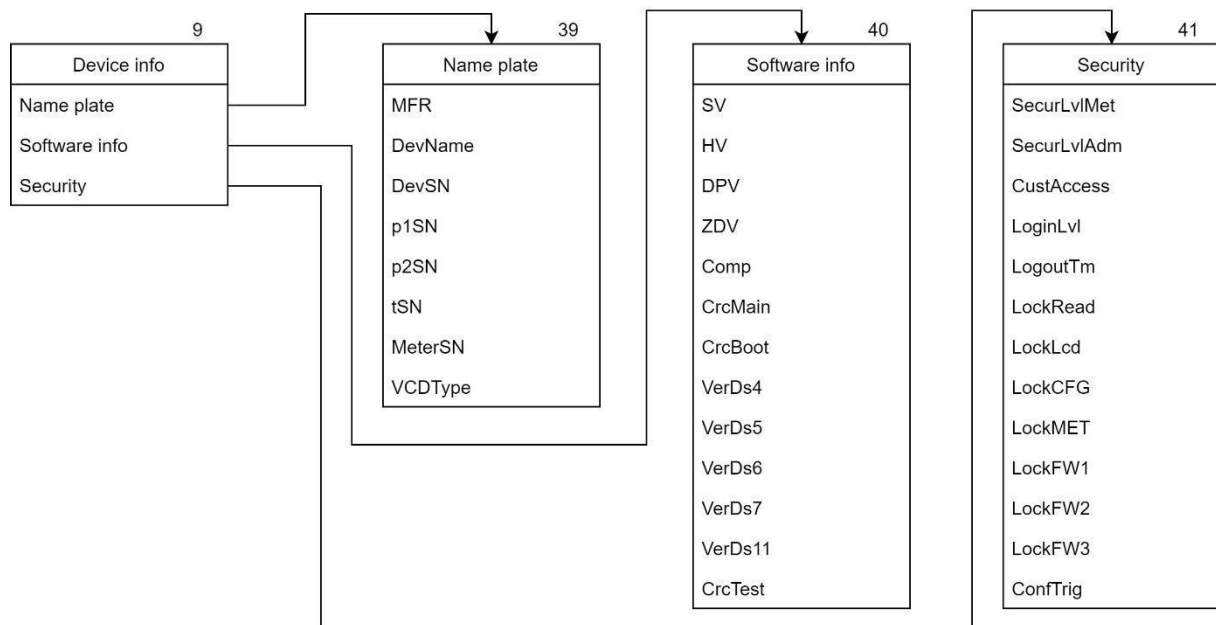
Toto menu umožňuje nastaviť rôzne limity dostupné v zariadení.

10.4.15 Konfigurácia – rozšírené nastavenia



Toto menu umožňuje konfigurovať niektoré rozšírené nastavenia – vlastnosti zobrazenia, jednotky pre hodnoty použité v zariadení, sadu parametrov pre užívateľské menu a pre hlavnú obrazovku.

10.4.16 Informácie o zariadení



Toto menu zobrazuje informácie o zariadení: štítok s označením, informácie o softvéri a aktuálny stav bezpečnostných nastavení.

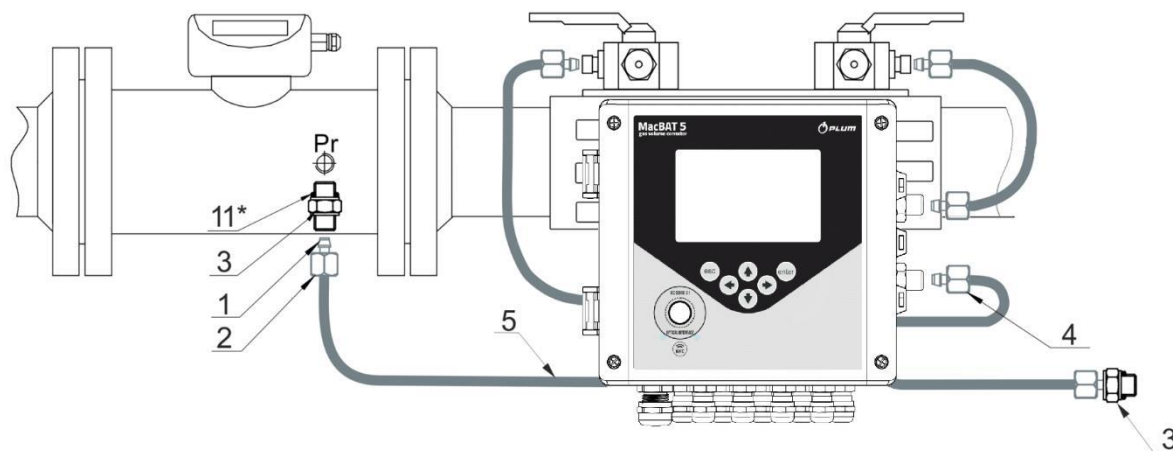
11 Inštalácia

11.1 Mechanická montáž

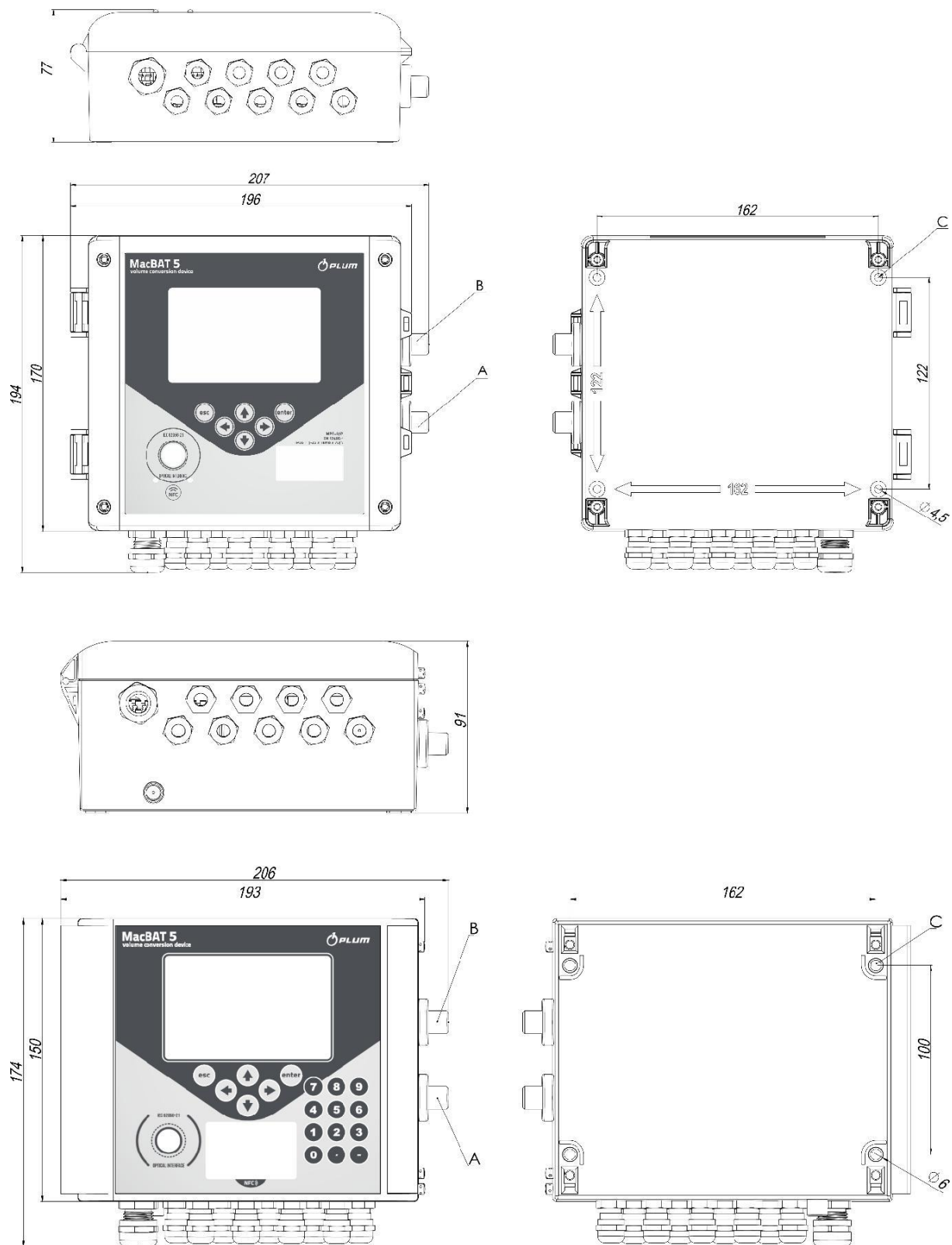
MacBAT 5 sa dá namontovať na stenu alebo na plynovod. Po inštalácii by mala byť impulzná trubka spojená so snímačom tlaku plynu, ktorý má metrický závit M12 x 1,5. Impulzná trubka by mala byť vybavená trojcestným ventilom, ktorý umožňuje prerušiť prívod plynu k snímaču alebo pripojenie ďalšieho kalibračného zariadenia.

Špeciálne konzoly na inštaláciu MacBAT 5 s trojcestným ventilom sú dodávané výrobcom so zariadením na osobitné požiadanie. Snímač teploty plynu, dodávaný so zariadením, musí byť inštalovaný k plynovému potrubiu v tepelnom puzdre a pripojený k správny vstupom MacBAT 5.

Zariadenie je navrhnuté tak, aby spolupracovalo iba so snímačmi typu CT6A.



Výkres 11. Montáž na plynovod

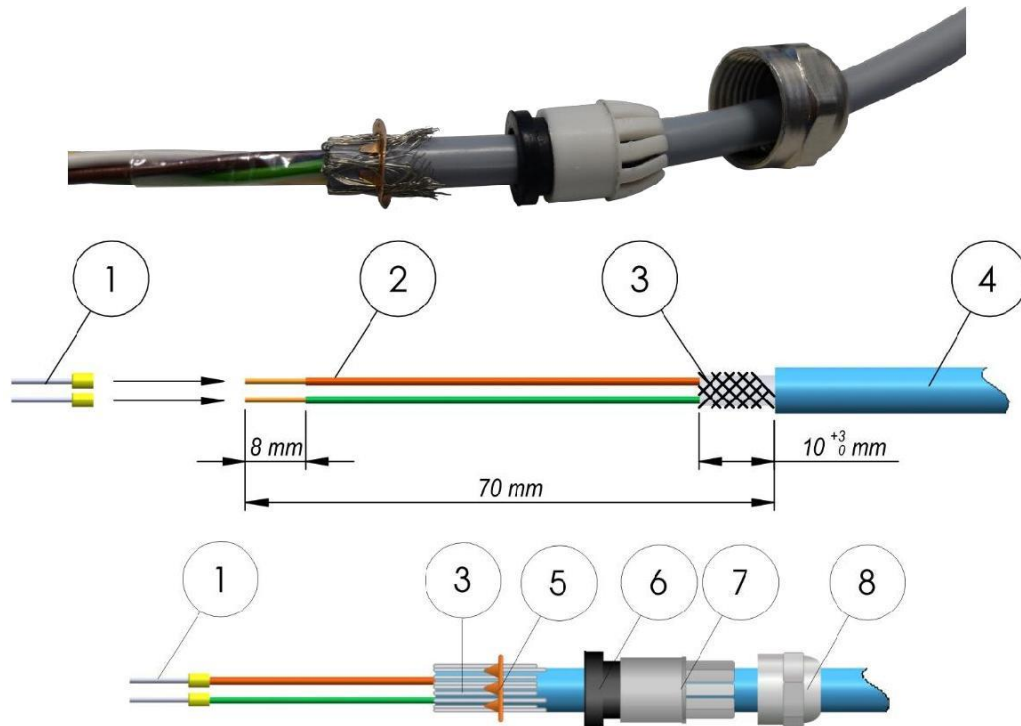


(horný plastový kryt, spodný kovový kryt)

Výkres 12. Montážne rozmery

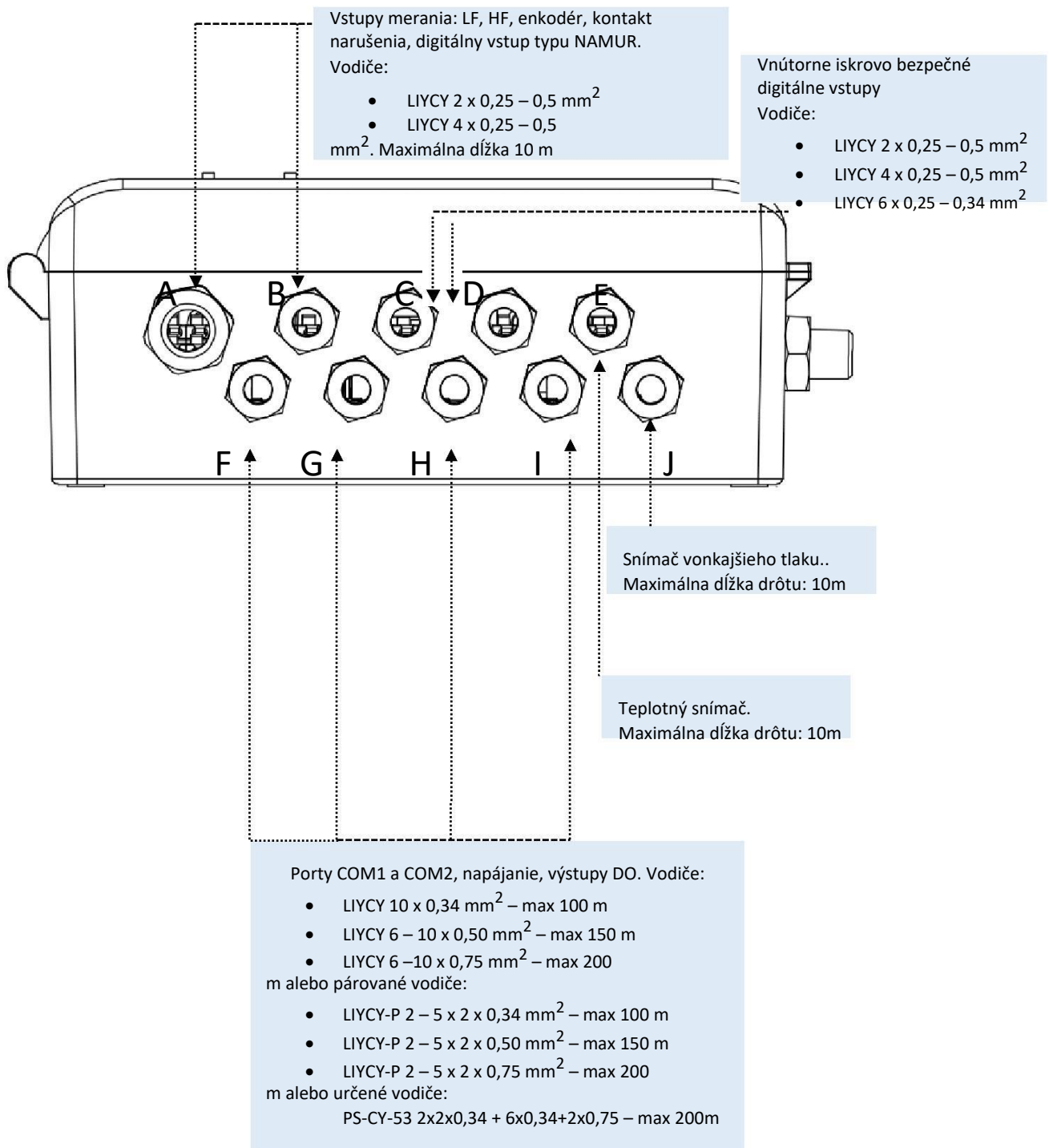
11.2 Príprava vodičov

Vodiče musia byť pripravené podľa pokynov uvedených nižšie. Tienenie kábla napájania by malo byť izolované v mieste zariadenia a uzemnené v mieste napájania.



Výkres 13. Montážna príručka a príprava vodičov pre káblové priedchodky: 1 – svorky, 2 – vodiče, 3 – tienenie, 4 – vodiče, 5 – kontakt, 6 – tesnenie, 7 - príchytky, 8 - tesniaca matica

11.3 Odporúčané vodiče:



Priechodka A má vnútorný priemer od 4,0 do 8,0 mm (0,16 – 0,30 in, AWG 6 – AWG 1).

Priechodky B – G majú vnútorný priemer od 3,0 do 6,5 mm (0,12 – 0,25 in, AWG 9 – AWG 2).

11.4 Pripojenie vodičov

Kábel s vodičmi sa pred ich vvedením do komory so svorkovnicami musí prevliecť cez vhodné priechodky A-J. Káblové priechodky sú pripravené na uzemnenie tienenia kábla.



Na pripojenie externých obvodov sa používa bezskrutková svorkovnica. Drôt sa po vložení neizolovanej časti (dĺžka 8 mm) do otvoru sám zaistí. Pre overenie správnosti pripojenia, kábel jemne potiahnite. Pletené konce drôtov by mali byť pevne upnuté vo svorkách. Alebo použite iný spôsob prípravy vodičov, ktorý je v súlade s normou EN 60079-14.

Kvôli vnútornému priemeru káblovej priechodky a pripojovacej svorky používajte viacžilové káble s prierezom od 0,25 do 0,75 mm².



Vyhlasenie výrobcu o triede ochrany krytom IP66 bude platné iba ak sa používajú káble spolu s káblovými priechodkami vhodného priemeru, priechodky sú správne utiahnuté a je zabezpečené správne umiestnenie tesnenia a utiahnutie krytu zariadenia.

V prvom kroku prepojte impulzné vstupy MacBAT 5 s impulznými výstupmi plynomera LF a HF. Vysielač LF potrebuje vstup typu jazýčkový kontakt (bezpotenciálový). Zariadenie je vybavené vstupom, ktorý overuje narušenie kontaktu plynomeru – jazýčkový kontakt, ktorý je normálne skratovaný. Akákoľvek manipulácia s hlavou plynomera (napríklad vplyv so silným magnetickým poľom alebo odpojenie konektora od vysielača impulzov) spôsobuje prerušenie riadiaceho obvodu a generovanie alarmu v MacBAT 5. Ak plynomer nie je vybavený spínačom narušenia – musí byť vstup na svorkovnici zariadenia skratovaný.

Skupina kontaktov 1 – 8 sa používa na pripojenie externého napájania a komunikáciu v štandarde RS-485.


Skupina kontaktov 15 – 24 sa používa na pripojenie vnútorne iskrovo bezpečných obvodov digitálnych vstupov. Digitálne vstupy podporujú až 5 obvodov s bezpotenciálovými kontaktami (jazýčkový kontakt).

Skupina kontaktov 25 –28 sa môže použiť ako 2 digitálne vstupy typu NAMUR.

11.5 Uzemnenie krytu

K zariadeniu nie je potrebné pripájať uzemnenie.

12 Technické údaje

Rozmery	206 x 194 x 75 mm (polykarbonát) alebo 210 x 170 x 90 mm (hliník) (D x Š x V)
Hmotnosť	asi 1,5 kg (polykarbonát) alebo 2,4 kg (hliník)
Materiál krytu	Polykarbonát alebo hliník (AlSi)
Teplotný rozsah prostredia	-25 °C – +70 °C, batéria Saft LS33600, Tadiran SL2780 -25 °C – +50 °C, batéria EVE 34165
Kondenzačná vlhkosť	Maximálne 95%. Zariadenie môže byť použité v prostrediach s kondenzačnou aj nekondenzačnou vlhkosťou.
Trieda ochrany krytu	IP 66
Klávesnica	6 alebo 18 tlačidiel
Displej	LCD – grafika 128 x 64 pixelov, s podsvietením
Operačné prostredie	Schválené na použitie v zónach s nebezpečenstvom výbuchu 0, 1 a 2 zmesí: výpary, plyny a výbušné pary so vzduchom výbušnej skupiny IIB alebo IIA a teplotnej triedy T1, T2, T3, T4.
Ex označenie krytu	II 1G Ex ia IIB T4 Ga certifikát FTZU 17 ATEX 0047X 
Vstupy	<ul style="list-style-type: none"> • 5 konfigurovateľných bezpotenciálových kontaktných vstupov: <ul style="list-style-type: none"> - Vstupy snímačov LF1, LF2 (vstupy DI3, DI4) – frekvencia do 60 Hz s možnosťou spolupráce s vysielacími Wiegand, - vstup TS – vstup narušenia plynomeru, zvyčajne skratovaný (vstup DI5), - až 5 digitálnych vstupov (vstupy DI1, DI2, DI3, DI4, DI5),¹ • 2 konfigurovateľné vstupy NAMUR (vstupy DI6, DI7): <ul style="list-style-type: none"> - 2 vysokofrekvenčné impulzné vstupy, frekvencia 0 – 5 000 Hz, - vstup HF2 (DI7) môžu byť použité s enkodérom NAMUR, - až 2 digitálne vstupy NAMUR¹ • vstup SCR pre SCR enkodér (alternatívne s bezpotenciálovým digitálnym vstupom DI8), • snímač absolútneho tlaku p1. V štandardnej verzii je nainštalovaný zabudovaný snímač s rozsahom merania 6 barov; snímač je ukončený metrickým závitom M12 x 1,5, 2 • teplomer Pt1000 typu CT6A, • snímač absolútneho tlaku alebo pretlaku p2 (voliteľný),² <p>¹ - počet vstupov, ktoré pôsobia ako digitálne v závislosti od konfigurácie impulzných vstupov</p> <p>² - snímače tlaku p1 alebo p2 môžu byť zabudované do zariadenia alebo 1 snímač môže byť externý</p>
Výstupy riadenia	<ul style="list-style-type: none"> • 4 výstupy typu „otvorený kolektor“: <ul style="list-style-type: none"> o DO1: konfigurovateľné – binárne alebo frekvenčné (1 – 1000 Hz), o DO2 – DO4: binárne

Interné napájanie	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – 3 lítiové batérie (3,6 V), veľkosť D, typ: LS33600 (Saft), SL2780 (Tadiran), ER34615 (EVE) • prídavná lítiová batéria: 1 / 2AA typ: LS14250 (Saft), ER14250H (Fanso)
Externé napájanie	<ul style="list-style-type: none"> • zdroj napájania s menovitým výstupným napätím 5,7 V (max. 6,51 V, 3,5 W)
Komunikačné porty	<ul style="list-style-type: none"> • COM1 – štandardne RS-485, aktívny s externým napájaním • COM2 – štandardne RS-485, galvanicky izolovaný, zvyčajne aktívny s externým zdrojom energie, aktívny z batérie, keď je kryt otvorený • COM3 – optické rozhranie, štandard IEC 62056-21 • modem GSM 2G/3G/4G (voliteľný) • NFC – rádiové rozhranie
Komunikačné protokoly	GAZMODEM, GAZMODEM2, GAZMODEM3, MODBUS RTU, MODBUS TCP
2G modem, maximálny výkon	<ul style="list-style-type: none"> • Trieda 4 (+33 dBm ± 2 dB) pre EGSM900 • Trieda 1 (+30 dBm ± 2 dB) pre GSM1800
3 modem, maximálny výkon	<ul style="list-style-type: none"> • Trieda 4 (+33 dBm ± 2 dB) pre EGSM900 • Trieda 1 (+30 dBm ± 2 dB) pre GSM1800 • Trieda E2 (+27 dBm ± 3 dB) pre GSM 900 8-PSK • Trieda E2 (+26 dBm +3/-4 dB) pre GSM 1800 8-PSK • Trieda 3 (+24 dBm +1/-3 dB) pre UMTS 2100, WCDMA FDD BdI • Trieda 3 (+24 dBm +1/-3 dB) pre UMTS 900, WCDMA FDD BdVIII
LTE Cat 1, maximálny výkon	<ul style="list-style-type: none"> • Trieda 4 (+32,5 dBm ± 2 dB) pre EGSM900 • Trieda 1 (+30 dBm ± 2 dB) pre GSM1800 • Trieda E2 (+26,5 dBm ± 3 dB) pre GSM 900 8-PSK • Trieda E2 (+26 dBm + 3/-4dB) pre GSM 1800 8-PSK • Trieda 3 (+23 dBm ± 2dB) pre LTE 800, LTE FDD Bd20 • Trieda 3 (+23 dBm ± 2 dB) pre LTE 900, LTE FDD Bd8 • Trieda 3 (+23 dBm ± 2 dB) pre LTE 1800, LTE FDD Bd3 • Trieda 3 (+23 dBm ± 2dB) pre LTE 2100, LTE FDD Bd1
Uzemnenie	Interné iskrovo bezpečné obvody vrátane vnútorných obvodov snímačov tlaku a teploty, nevyhovujú skúške izolácie 500 V uvedenej v EN60079-11 pre uzemnené alebo izolované kovové časti krytu. Typ ochrany nezávisí od oddelenia. Kovové kryty zariadenia a kovové diely snímačov tlaku sú galvanicky spojené. Môžu byť nainštalované ako úplne oddelený alebo pospojovaný. Toto sa musí zohľadniť počas inštalácie.
Trieda mechanických environmentálnych podmienok	M2 – zariadenie môže byť inštalované na miestach vystavených vibráciám a otrasom so značnou a vysokou úrovňou intenzity spôsobenej mechanickými zariadeniami, blízko prechádzajúcimi vozidlami, ťažkými strojmi, dopravníkovými pásmi atď.
Trieda elektromagnetických environmentálnych podmienok	E2 – zariadenie môže byť inštalované na miestach vystavených bežnému priemyselnému rušeniu.

Environmentálna trieda	O – zariadenie je možné inštalovať v exteriéri
Základné podmienky	Základný/vzťažný tlak (absolútny) p_b , predvolený 1,01325 bar. Základná/vzťažná teplota T_b , predvolená 288,15 K (15°C). Teplota spaľovania T₁ , predvolená hodnota 298,15K (25°C).
Maximálna povolená hodnota chyby (MPE) podľa normy „EN 12405-1”	0,5% pri referenčných podmienkach.
	1% pri nominálnych prevádzkových podmienkach.
Rozsahy použitia algoritmu SGERG-88	Tlak plynu p₁ ≤ 120 bar Teplota plynu t v rozsahu: -10,15°C – 64,85 °C Tlak plynu p₁ ≤ 35 bar Teplota plynu t v rozsahu: -15°C – 65 °C Tlak plynu p₁ ≤ 25 bar Teplota plynu t v rozsahu: -20°C – 65 °C Tlak plynu p₁ ≤ 15 bar Teplota plynu t v rozsahu: -25°C – 65 °C
Rozsahy použitia algoritmov AGA8-G1 and AGA8-G2	Tlak plynu p₁ v rozsahu 0 – 100 bar Teplota plynu t v rozsahu: -25 – 65 °C pre p _{max} ≤ 20 bar -10 – 65 °C pre p _{max} > 20 bar
Rozsah použitia algoritmu AGA8-92DC	Tlak plynu p₁ v rozsahu 0 – 650 bar Teplota plynu t v rozsahu -48 – 77 °C
Rozsah použitia algoritmu AGANX-19mod	Tlak plynu p₁ v rozsahu 0 – 7,5 bar Teplota plynu t v rozsahu -30 – 70 °C
Druhy výpočtov	Výpočet ako funkcia tlaku a teploty podľa kompresného faktora (PTZ), funkcia teploty podľa kompresného faktora (TZ) alebo faktora konštantnej kompresie (PT) (bod 4.3 podľa EN 12405-1: 2018)
Očakávaný čas udržiavania metrologických vlastností – 5 rokov.	

13 Interné bezpečnostné parametre

Externé napájanie (NAPÁJANIE) – svorky 2 (V_{IN}) až 1 (GND):

$$U_i = 6,51 \text{ V}; P_i = 3,5 \text{ W}; I_i = 1,1 \text{ A}; L_i = 0; C_i = 12 \mu\text{F}$$

Externé napájanie komunikačných portov (COM SUPPLY) – Kontakty 4 (V_{IN}) až 3 (GND):

$$U_i = 6,51 \text{ V}; P_i = 0,8 \text{ W}; I_i = 0,4 \text{ A}; L_i = 0; C_i = 2,64 \mu\text{F}$$

Port COM1 – svorky 5 (D-), 6 (D+) až GND

Port COM2 – svorky 7 (D-, Rx), 8 (D+, Tx) až GND

$$U_o = 6,51 \text{ V}; I_o = 0,8 \text{ A}; P_o = 1,1 \text{ W}; P_i = 0,66 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0;$$

$$\text{Plynová skupina IIA: } L_o = 800 \mu\text{H}; C_o = 500 \mu\text{F}$$

$$\text{Plynová skupina IIB: } L_o = 200 \mu\text{H}; C_o = 25 \mu\text{F}$$

Externý DIGITÁLNY SNÍMAČ – svorky 10 (VOUT) až 9 (GND)

$$U_o = 6,51 \text{ V}; I_o = 0,29 \text{ A}; P_o = 0,47 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Plynová skupina IIA: } L_o = 2 \text{ mH}; C_o = 500 \mu\text{F}$$

$$\text{Plynová skupina IIB: } L_o = 1 \text{ mH}; C_o = 25 \mu\text{F}$$

Výstupy DIGITÁLNE VÝSTUPY - svorky 11 (DO1 +), 12 (DO2 +), 13 (DO3 +), 14 (DO4 +) na GND

$$U_i = 15 \text{ V}; I_i = 0,123 \text{ A}; P_i = 0,33 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0; U_o = 6,51 \text{ V}$$

$$\text{Plynová skupina IIA: } L_o = 18 \text{ mH}; C_o = 7 \mu\text{F}$$

$$\text{Plynová skupina IIB: } L_o = 10 \text{ mH}; C_o = 1,7 \mu\text{F}$$

Kontaktné vstupy – svorky 16 (DI1 +), 18 (DI2 +), 20 (DI3 +), 22 (DI4 +), 24 (DI5 +) na GND a 26 (DI6 +), 28 (DI7 +), 30 (DI8 +), 29 (DI8-) na GND

$$U_i = 6.51 \text{ V}; L_i = 0; C_i = 120 \text{ nF}$$

$$\text{Plynová skupina IIA: } L_o = 800 \text{ mH}; C_o = 500 \mu\text{F}$$

$$\text{Plynová skupina IIB: } L_o = 400 \text{ mH}; C_o = 25 \mu\text{F}$$

Ďalej iba pre vstupné kontakty – Kontakt 24 (DI5+) až GND

$$P_o = 27 \text{ mW}; U_o = 6.51 \text{ V}; I_o = 16.5 \text{ mA}$$

Vstupy NAMUR (HF1, HF2) – svorky 26 (DI6+) až 25 (DI6-), 28 (DI7+) až 27 (DI7-)

$$U_o = 9.6 \text{ V}; I_o = 33 \text{ mA}; P_o = 78 \text{ mW}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Plynová skupina IIA: } L_o = 800 \text{ mH}; C_o = 100 \mu\text{F}$$

$$\text{Plynová skupina IIB: } L_o = 400 \text{ mH}; C_o = 13 \mu\text{F}$$

Vstup SCR ENCODER – svorky 30 (DI8+), 29 (DI8-) až GND

$$U_o = 9,6 \text{ V}; I_o = 0,021 \text{ A}; P_o = 48 \text{ mW}; L_i = 0; C_i = 0$$



Plynová skupina IIA: $L_o = 800 \text{ mH}$; $C_o = 100 \text{ }\mu\text{F}$

Plynová skupina IIB: $L_o = 400 \text{ mH}$; $C_o = 13 \text{ }\mu\text{F}$

Snímač Pt1000 – svorky 32 (I+), 31 (I-), 34 (U+), 33 (U-) až GND

$U_i = 6.51 \text{ V}$; $L_i = 0$; $C_i = 250 \text{ nF}$

Externý snímač tlaku – svorky 36 (PS1), 38 (PS2), 40 (PS3), 37 (PS4), 39 (PS5) až 35 (GND)

$U_i = 6.51 \text{ V}$; $L_i = 0$; $C_i = 200 \text{ nF}$

14 Konfigurácia

Po inštalácii a pripojení zariadenia podľa tejto príručky je potrebné nakonfigurovať parametre systému merania zariadenia. Na zabezpečenie správnej činnosti sa odporúča programovať nasledujúce parametre:

- Impulzné číslo LF a HF musí byť kompatibilné s popisom na štítku plynomeru.
- Objem pri podmienkach merania – Hodnota počítadla objemu pri prevádzkových podmienkach V_m v zariadení by mala byť rovnaká ako hodnota mechanického počítadla plynomeru. Nastavenie počítadla by sa malo robiť so zastaveným meradlom.
- Registračný interval (ukladanie archívnych údajov).
- Nastavenie času – V zariadení by sa mal nastaviť aktuálny čas.
- Komunikačné parametre
- Programovanie parametrov plynu – Parametre plynu by mali byť kompatibilné s analýzou dodávateľa plynu.
- Rozsah nulovania vstupného tlaku p_2 – Ak má zariadenie vstup pre snímač tlaku s rozsahom do 1,0 bar, je potrebné vykonať nulovanie.
- Aktivujte účty používateľov, ktorí budú mať prístup ku konfigurácii zariadenia.

15 Údaje výrobcu

Plum sp. z o.o.

ul. Wspólna 19, Ignatki

16-001 Kleosin, Poland

tel. +48 85 749-70-00

fax +48 85 749-70-14

gas@plummac.com

www.plummac.com