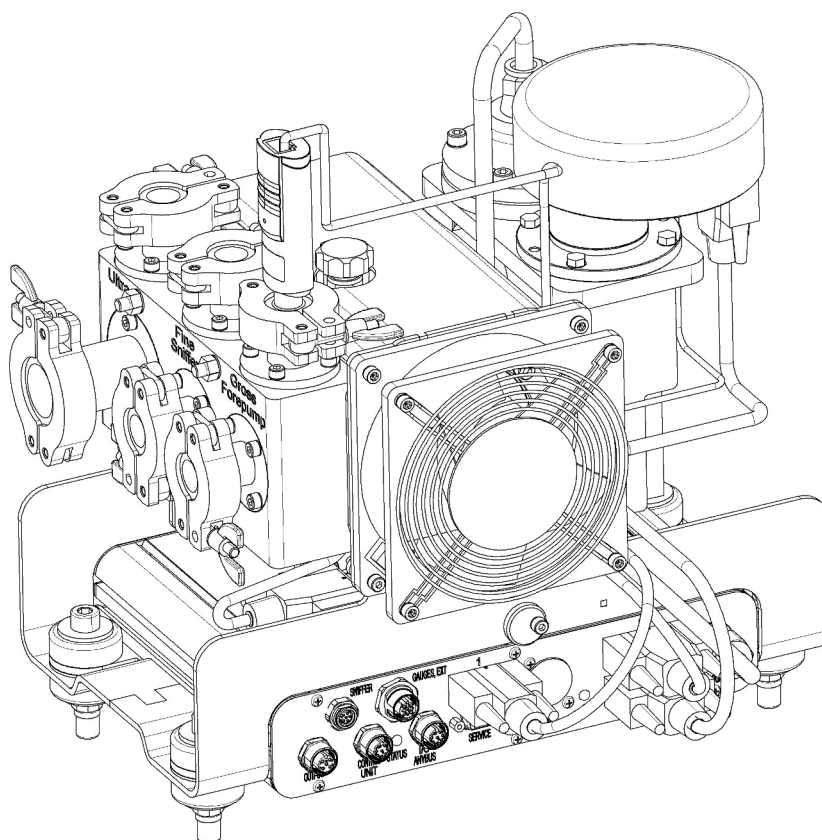




Překlad originalního návodu k provozu

LDS3000

Modul hmotového spektrometru



INFICON GmbH
Bonner Straße 498
50968 Köln, Německo

Obsah

1	Informace o tomto návodu	7
1.1	Další platné dokumenty.....	7
1.2	Vysvětlivky k varováním	7
1.3	Cílové skupiny.....	7
1.4	Definice pojmů	8
2	Bezpečnost	10
2.1	Použití k určenému účelu.....	10
2.2	Povinnosti obsluhy	10
2.3	Požadavky na provozovatele	10
2.4	Nebezpečí	11
3	Rozsah dodávky, přeprava, skladování	13
4	Popis	14
4.1	Funkce	14
4.2	Uspořádání přístroje.....	15
4.2.1	Celkový přístroj	15
4.2.2	Blok přípojí	16
4.2.3	MSB-Box	16
4.2.4	Označení na přístroji	19
4.3	Technické údaje	19
4.4	Nastavení z výroby	20
5	Montáž LDS3000.....	23
5.1	Přizpůsobení polohy přípojí montážním podmínkám.....	23
5.2	Montáž modulu hmotového spektrometru na zkušební zařízení	24
5.3	Zvolit připojení ULTRA, FINE nebo GROSS	25
5.4	Vytvoření spojení komponent	26
5.5	Vytvoření elektrických propojení.....	26
6	Provoz LDS3000.....	28
6.1	Zapnutí přístroje.....	28
6.2	Přednastavení	28
6.3	Volba jednotky míry netěsnosti	30
6.4	Volba jednotky tlaku.....	30
6.5	Zvolení režimu kompatibility	31
6.6	Volba provozního režimu.....	33
6.7	Volba druhu plynu (molární hmotnost)	33
6.8	Kalibrace přístroje	34
6.8.1	Časový okamžik a celková přednastavení.....	34
6.8.2	Konfigurování a start interní kalibrace	36
6.8.3	Konfigurování a start externí kalibrace.....	36

6.8.4	Spustit externí dynamickou kalibraci	39
6.8.5	Externí kalibrace pomocí vedení čichací sondy SL3000XL	40
6.8.6	Kontrola kalibrace	40
6.8.6.1	Kontrola kalibrace s interní kontrolní netěsností	41
6.8.6.2	Kontrola kalibrace s externí kontrolní netěsností	41
6.8.7	Zadání kalibračního faktoru	41
6.8.7.1	Kalibrační faktor čichací sondy	41
6.8.7.2	Kalibrační faktor vakuum	42
6.8.8	Nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy	42
6.8.8.1	Ruční nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy	42
6.8.8.2	Nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy strojní kalibrací	43
6.9	Spustit a zastavit měření	44
6.10	Uložení a nahrání parametrů	44
6.11	Kopírování změřených dat, vymazání změřených dat	45
6.12	Potlačení pozadí plynu funkcemi „ZERO“	45
6.13	Potlačení klesajícího pozadí plynu s EcoBoost	46
6.14	Zobrazení výsledku měření s filtry signálu	48
6.15	Ovládání ventilu plynového balastu vstupní vývěvy	49
6.16	Volba hranic zobrazení	49
6.17	Nastavení hodnot triggeru	50
6.18	Nastavení hlídání kapiláry	50
6.19	Nastavení otáček turbomolekulární vývěvy	51
6.20	Zvolit katodu	51
6.21	Nastavení pro XL Sniffer Adapter	51
6.22	Zobrazení míry ekvivalence	54
6.22.1	Výpočet faktoru ekvivalence	54
6.22.2	Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti	54
6.23	Vynulování nastavení	55
7	Použití rozšiřujícího modulu	56
7.1	Volba typu rozšiřujícího modulu	56
7.2	Nastavení pro I/O modul IO1000	56
7.2.1	Všeobecná nastavení rozhraní	56
7.2.2	Obsazení vstupů a výstupů	56
7.2.2.1	Obsazení digitálních vstupů I/O modulu	64
7.2.2.2	Obsazení digitálních výstupů I/O modulu	66
7.3	Nastavení pro modul sběrnice BM1000	68
8	Výstražná a chybová hlášení	69
8.1	Zobrazení chybových kódů pomocí LED status	77
8.2	Zobrazení varování jako chyby	77
9	Provoz CU1000 (volitelně)	79
9.1	Prvky dotykového displeje	79

9.1.1	Prvky indikace měření	79
9.2	Prvky pro zobrazení chyb a varování.....	82
9.3	Nastavení a funkce	82
9.3.1	Nastavení dotykového displeje	82
9.3.2	Typy pracovníků obsluhy a oprávnění.....	85
9.3.2.1	Odhlášení pracovníka obsluhy	87
9.3.3	Vynulování nastavení	87
9.3.4	Záznam dat	87
9.3.5	Vyvolání informací.....	88
9.3.6	Zobrazit ekvivalentní míru netěsnosti pro jiný plyn	90
9.3.6.1	Gas equivalent selection	91
9.3.6.2	Configure gas list	92
9.3.6.3	Výpočet faktoru ekvivalence.....	93
9.3.6.4	Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti	93
9.3.7	Knihovna plynů	95
9.3.8	Aktualizace softwaru	101
9.3.8.1	Aktualizace softwaru ovládací jednotky	101
9.3.8.2	Kontrola a aktualizace verze softwaru MSB-Boxu	101
9.3.8.3	Aktualizace softwaru I/O modulu	102
10	Údržba.....	104
10.1	Odeslání přístroje k údržbě, opravě nebo likvidaci.....	104
10.2	Všeobecné pokyny pro údržbu	104
10.3	Výměna zásobníku provozního prostředku (do sériového čísla 90001759466)	106
10.3.1	Úvod.....	106
10.3.2	Zavzdušnění turbomolekulární vývěvy	106
10.3.3	Vyjmутí starého zásobníku provozního prostředku	107
10.3.4	Vyměnit tyčky Porex	109
10.3.5	Vložení nového zásobníku provozního prostředku	110
10.3.6	Potvrzení údržbářské práce	113
10.4	Výměna filtru pro provozní prostředky (od sériového čísla 90001759482)	114
10.4.1	Potvrzení údržbářské práce	119
10.5	Plán údržby	119
10.5.1	Plán údržby pro LDS3000 až do sériového čísla 90001759466	120
10.5.2	Plán údržby pro LDS3000 od sériového čísla 90001759482.....	121
11	Odstavení z provozu	122
11.1	Odstavení přístroje pro hledání netěsností	122
11.2	Likvidace modulu hmotového spektrometru	122
11.3	Zaslání modulu hmotového spektrometru k údržbě, opravě nebo likvidaci	122
12	Příloha	123
12.1	Prohlášení CE	123
12.2	Prohlášení o montáži	124

12.3	Prohlášení o kontaminaci.....	125
12.4	RoHS.....	126

1 Informace o tomto návodu

Tento dokument je platný pro verzi softwaru uvedenou na titulní stránce.

V tomto dokumentu jsou případně uvedeny názvy produktů pouze za účelem identifikace a jsou vlastnictvím příslušných držitelů práv.

Tento návod k obsluze popisuje montáž a obsluhu modulu hmotového spektrometru LDS3000. Je dostupný ve dvou variantách:

- LDS3000
- LDS3000 AQ (akumulace), přepínatelný do všech ostatních provozních režimů.

1.1 Další platné dokumenty

Návod k provozu ovládací jednotky CU1000	jina54
Návod k provozu modulu sběrnice	jicb10
Návod k provozu I/O modulu	jicd10
Návod k provozu XL Sniffer Adapter	jinx54
Protokoly rozhraní	jira54

1.2 Vysvětlivky k varováním



⚠ NEBEZPEČÍ

Bezprostředně hrozící nebezpečí s následkem smrti nebo těžkých zranění



⚠ Výstraha

Nebezpečná situace s možnou smrtí nebo těžkými zraněními v důsledku toho



⚠ POZOR

Nebezpečná situace s následkem lehkých zranění

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečná situace s následkem věcných škod nebo poškození životního prostředí

1.3 Cílové skupiny

Tento návod k provozu je určen provozovateli a technicky kvalifikovanému odbornému personálu se zkušenostmi v oblasti techniky pro kontrolu těsnosti a integrace přístrojů kontroly těsnosti do zařízení pro kontrolu těsnosti. Montáž a použití přístroje kromě toho vyžadují znalosti zacházení s elektronickými rozhraními.

1.4 Definice pojmů



Zmínění helia v příručce

Jedná se o heliový přístroj kontroly těsnosti. Pokud použijete místo helia formovací plyn, abyste prokázali v něm obsažený vodík, platí pokyny pro helium také pro vodík.

Automatický souhlas / nastavení hmotnosti

Tato funkce nastaví hmotový spektrometr tak, aby se dosáhlo maximální indikace míry netěsnosti. Abyste detekovali iontovým detektorem maximální iontový proud, přizpůsobí řídicí počítač napětí ke zrychlení iontů v rámci vybraného hmotnostního rozsahu.

Při každé kalibraci probíhá automatická optimalizace.

Provozní režim

Hledač netěsností rozlišuje provozní režimy „Vakuum“ a „Čichání“. Při provozním režimu „Vakuum“ proudí testovací plyn zpravidla do kontrolovaného objektu. Tlak v kontrolovaném objektu je menší než okolní tlak.

Při provozním režimu „Čichání“ proudí testovací plyn ven z kontrolovaného objektu a je odsáván držadlem čichací sondy. Tlak v kontrolovaném objektu je větší než okolní tlak.

FINE

FINE označuje připojení k turbomolekulární vývěvě pro sací tlaky do 0,4 mbar. Používá se také pro provozní režim „Čichání“.

Formovací plyn

Formovací plyn je souhrnný pojem pro směsi plynu vytvořené z dusíku a vodíku.

GROSS

GROSS označuje připojení k turbomolekulární vývěvě s nejnižší citlivostí. Připouští vysoké sací tlaky (do 15 mbar).

Interní pozadí helia

Měřicí systém přístroje kontroly těsnosti obsahuje vždy určité zbytkové množství helia. Tento přístroj vytváří interní podíl měřicího signálu (signál pozadí), který překrývá od začátku zobrazení netěsností, a tak ruší při hledání netěsnosti.

Abychom tento signál pozadí skryli, je aktivováno interní „potlačení pozadí“ nastavením z výroby.

Nejmenší prokazatelná míra netěsnosti

Nejmenší prokazatelná míra netěsnosti, kterou může vyhledávání netěsností zachytit za ideálních podmínek ($< 5 \times 10^{-12}$ mbar l/s).

ULTRA

ULTRA označuje přípoj k turbomolekulární vývěvě pro rozsah měření s nejvyšší citlivostí při sacích tlacích pod 0,4 mbar (nastavitelné).

Signál pozadí

Helium nebo vodík (jako součást vody) jsou přirozené složky vzduchu.

Provozní režim „Vakuum“: Před každým hledáním netěsnosti se nachází již určité množství nastaveného testovacího plynu v objemu na površích zkušební komory, přívodů a dokonce v samotném přístroji kontroly těsnosti. Toto určité množství testovacího plynu vytváří měřicí signál, který se nazývá „signál pozadí“. Neustálým vakuováním zkušební komory se tento signál pozadí nepřetržitě zmenšuje.

Provozní režim „Čichání“: Přes vedení čichací sondy se nepřetržitě vede okolní vzduch do přístroje kontroly těsnosti. Množství helia či vodíku vyskytující se přirozeně ve vzduchu vytváří přitom konstantní signál pozadí.

Vstupní tlak

Tlak v počátečním vakuu mezi turbomolekulární vývěvou a vstupní vývěvou.

ZERO

Existuje helium, které je během měření slabě vázáno jako přirozená složka okolního vzduchu, např. na povrchu zkušebního tělesa, a je čerpáno pozvolna do měřicího systému přístroje kontroly těsnosti. Vytváří pomalu klesající měřicí signál.

Pokud byste chtěli tento signál pozadí nebo také zobrazení stávajícího úniku skrýt, můžete nastavit funkci ZERO.

2 Bezpečnost

2.1 Použití k určenému účelu

Tento přístroj je modulární přístroj kontroly těsnosti pro montáž do průmyslových zařízení pro kontrolu těsnosti. Testovací plyny, se kterými může přístroj měřit, jsou helium a vodík (formovací plyn).

LDS3000 je vhodné pro přetlakový a podtlakový test, přičemž je vedle zkoušky ve vakuu možná i lokální zkouška pomocí vedení čichací sondy.

► Zařízení smíte instalovat, provozovat a udržívat pouze ve vnitřních prostorách v souladu s tímto návodem k obsluze.

► Dodržujte hranice použití, viz „Technické údaje“.

Chybná použití

Zabraňte následujícímu použití v rozporu s určeným účelem:

- Použití v radioaktivních oblastech. Přístroje pro kontrolu těsnosti by jinak mohla ovlivnit kontaminace.
- Odčerpání agresivních, hořlavých, výbušných, korozivních, mikroorganismy kontaminovaných, reaktivních nebo toxických látek, které představují nebezpečí
- Odčerpání kondenzujících kapalin nebo par
- Nasávání kapalin do přístroje
- Provoz s nepřipustně vysokou zátěží plynu
- Provoz s nepřipustně vysokým vstupním tlakem
- Provoz při příliš vysoké okolní teplotě
- Provoz s nepřipustně vysokou mírou zavzdušnění
- Použití vývěv v zařízeních, z nichž působí na vývěvu rázová zatížení a vibrace nebo periodické síly

2.2 Povinnosti obsluhy

- Přečtěte si informace v tomto návodu k obsluze a v pracovních pokynech vlastníka, dodržujte je a řiďte se podle nich. Týká se to zejména bezpečnostních a výstražných pokynů.
- Při všech pracích dodržujte vždy kompletní provozní návod.
- Máte-li jakékoli dotazy týkající se obsluhy nebo údržby, které nejsou v této příručce zodpovězeny, kontaktujte zákaznický servis.

2.3 Požadavky na provozovatele

Následující pokyny jsou určeny pro podnikatele nebo pro ty, kteří jsou odpovědní za bezpečnost a efektivní použití výrobku uživatelem, zaměstnancem nebo třetí stranou.

Práce s vědomím rizik

- Zařízení provozujte jen tehdy, když je v technicky bezvadném stavu a nevykazuje žádná poškození.
- Provozujte přístroj výlučně podle předepsaného účelu, v souladu s bezpečností a se znalostí nebezpečí za respektování tohoto návodu k provozu.

- Dodržujte následující předpisy a kontrolujte jejich dodržování:
 - Použití k určenému účelu
 - Všeobecně platné bezpečnostní předpisy a předpisy pro předcházení úrazům
 - Mezinárodně, národně a lokálně platné normy a směrnice
 - Dodatečné k přístroji se vztahující ustanovení a předpisy
- Používejte výhradně originální díly nebo výrobcem schválené díly.
- Návod k provozu trvale zpřístupněte na místě použití.

Kvalifikace personálu

- Na přístroji nebo s přístrojem nechte pracovat jen instruovaný personál. Instruovaný personál musí absolvovat školení na přístroji.
- Zajistěte, aby si pověřený personál před zahájením práce přečetl tento návod a všechny další platné dokumenty a porozuměl jim.

2.4 Nebezpečí

Přístroj je vyroben dle současného stavu techniky a dle uznávaných bezpečnostně technických pravidel. Přesto při nesprávném používání mohou vznikat nebezpečí pro zdraví a život uživatele nebo třetích osob, popř. škoda na přístroji a další věcné škody.

Nebezpečí v důsledku kapaliny a chemických látek

Tekutiny a chemické látky mohou způsobit zranění osob nebo poškození zařízení.

- Dodržujte hranice použití, viz „Technické údaje“.
- Nenasávejte přístrojem žádné kapaliny.
- Vyhněte se detekci plynů, například vodíku, čichací sondou nad úrovní spodní meze výbušnosti. Ohledně přípustného složení nakupovaných směsí plynu odkazujeme na bezpečnostní listy příslušných výrobců.
- Vyhněte se nechráněnému kontaktu s provozními látkami nebo zásobníky provozních látek, které obsahují nebezpečné nebo zdraví škodlivé látky. Pokud jde o správné zacházení, odkazujeme na bezpečnostní listy příslušných výrobců.
- Používejte přístroj jen mimo oblasti ohrožené výbuchem.

Nebezpečí pro uživatele implantátů a kardiostimulátorů

V hmotovém spektrometru se nacházejí magnety. Magnetická pole mohou rušit funkci implantátů.

- Dodržujte vždy minimální vzdálenost 10 cm od modulu hmotového spektrometru.
- Pro zachování minimální vzdálenosti se vyhněte vybalování nebo montování modulu hmotového spektrometru.
- Dále dodržujte vzdálenosti, které uvádí výrobce implantátu.

Nebezpečí v důsledku el. energie

Přístroj je napájen elektrickým napětím až do 24 V. Uvnitř přístroje jsou výrazně vyšší napětí. Vzniká ohrožení života při dotyku dílů pod proudem uvnitř přístroje.

- Před všemi instalačními a údržbářskými činnostmi odpojte přístroj od napájení. Zajistěte, aby se elektrické napájení nemohlo znovu nepovolaně zapojit.
- Před začátkem testování netěsnosti odpojte kontrolované objekty od napájení.

Přístroj obsahuje elektrické součástky, které mohou být poškozeny vysokým elektrickým napětím.

- Před připojením na napájení zajistěte, aby napájecí napětí činilo 24 V +/-5 %.

Kinetická energie	Pokud by poškozením došlo k zablokování rotujících částí turbomolekulární vývěvy, musí být zachyceny velké odstředivé síly. Pokud se to nepodaří, modul hmotového spektrometru praskne a mohou vzniknout věcné škody a zranění. • Zajistěte, aby upevnění modulu hmotového spektrometru mohlo pojmout brzdny moment 820 Nm.
Nebezpečí zranění při prasknutí předmětů	Pokud připojený kontrolovaný objekt nebo spojení s kontrolovaným objektem nevydrží podtlak vakuového provozu, vzniká nebezpečí zranění při prasknutí předmětů. • Učiňte vhodná ochranná opatření.

3 Rozsah dodávky, přeprava, skladování

Rozsah dodávky

Výrobek	Počet
Modul hmotového spektrometru (560-300 LDS3000)	1
Konektor pro přípoj 24 V	1
Snímač tlaku PSG500	1
Pojistné matice	4
Konektor pro výstup	1
Konektor pro Gauges Exit	1
Elektronický návod k obsluze ke stažení ve formátu PDF z www.inficon.com	1

- Po dodání zařízení zkontrolujte úplnost dodávky.

Přeprava

UPOZORNĚNÍ

Poškození nevhodným balením

Přístroj může být při přepravě v nevhodném balení poškozen.

- Přepravujte přístroj pouze v originálním obalu.
- Originální obal uložte.

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody způsobené chybějícím upevněním tlumičů vibrací

- Tlumič vibrací upevněte šrouby pro upevnění při přepravě, aby nedošlo k poškozením způsobeným otřesy.

Skladování

- Skladujte přístroj při dodržování technických údajů, „Technické údaje [► 19]“.

4 Popis

4.1 Funkce

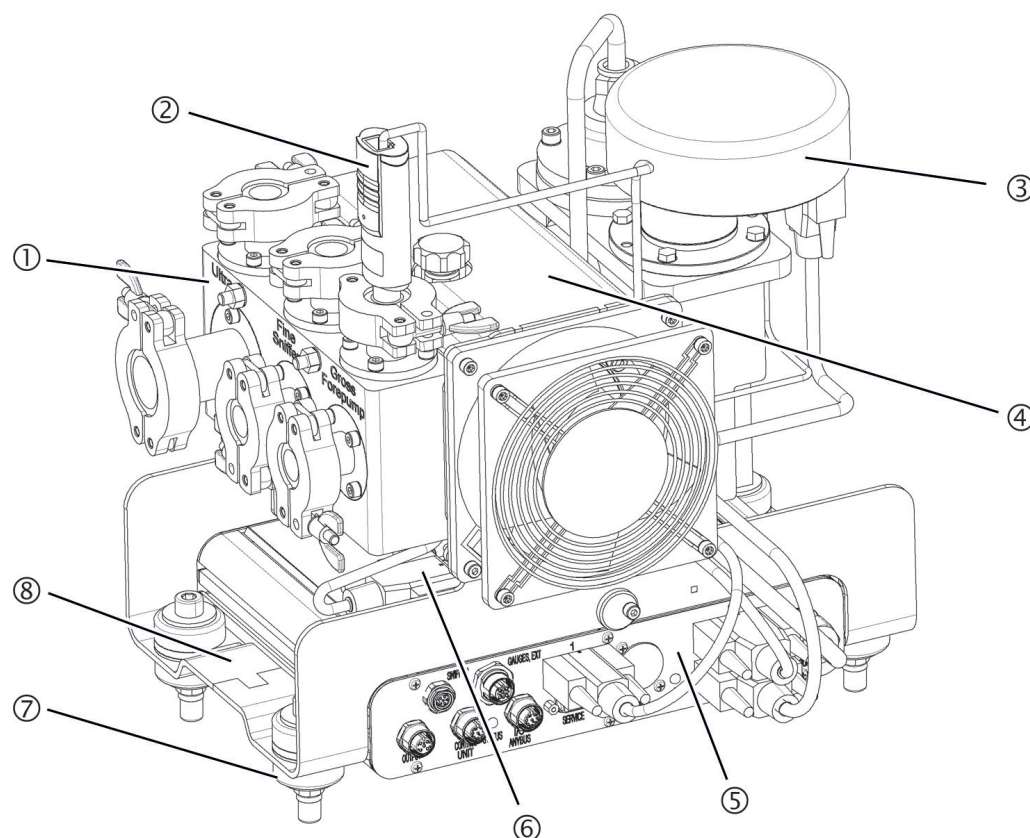
Stanovení cíle	Modul hmotového spektrometru je detektor testovacích plynů helium a vodík. Přístroj integrovaný ve zkušebních zařízeních slouží k detekování plynu unikajícího z kontrolovaného objektu a zobrazení netěsností. Přístroj může být použit jako pro vyhledávání netěsností ve vakuu, tak i pro vyhledávání netěsností pomocí čichací sondy. Pro režim čichací sondy jsou k dispozici vedení čichací sondy v různých délkách.
Rozhraní zařízení	Modul hmotového spektrometru je částí systému pro kontrolu těsnosti LDS3000. Ve zkušebním zařízení může být používán společně s modulem sběrnice nebo I/O modulem a datovým kabelem bez dalšího příslušenství INFICON. MSB-Box předává data prostřednictvím digitálních rozhraní ovládací jednotce CU1000, I/O modulu IO1000 nebo modulu sběrnice BM1000.
Další příslušenství	S XL Sniffer Adapter a vedením čichací sondy SL3000XL z příslušenství je navíc možné detekovat místa úniků při zhoršené hranici prokazatelnosti ve větší vzdálenosti od předpokládaného místa úniku (provoz v režimu „High Flow“).



LDS3000 je k dispozici také ve verzi LDS3000 AQ. LDS3000 AQ používá akumulární komoru k obohacení vzorkovacích plynů, aby se zvýšila citlivost měření.

4.2 Uspořádání přístroje

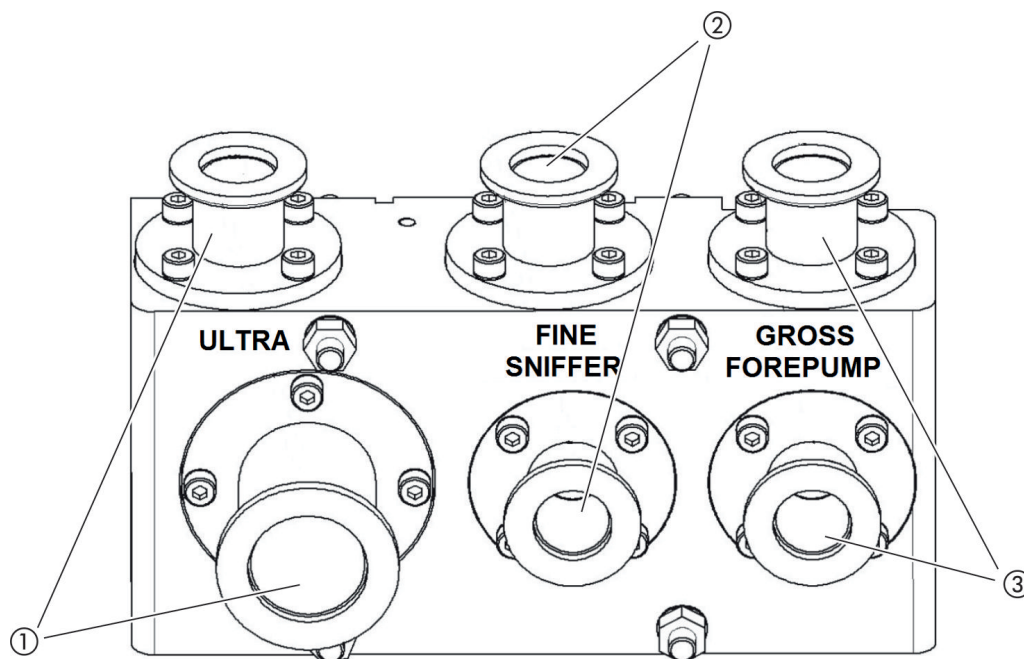
4.2.1 Celkový přístroj



Obr. 1: Modul hmotového spektrometru LDS3000

1	Blok přípojí. Přípoje pro zkušební zařízení, vstupní vývěvu, snímač tlaku PSG500, interní kontrolní netěsnost a vedení čichací sondy, viz také „Blok přípojí [► 16]“.
2	Snímač tlaku PSG500 pro měření tlaku vstupní vývěvy
3	Předzesilovač modulu hmotového spektrometru
4	Turbomolekulární vývěva s chladicí jednotkou
5	MSB-Box. Rozhraní modulu hmotového spektrometru (viz „MSB-Box [► 16]“)
6	Převodník turbomolekulární vývěvy
7	Upevňovací prvky pro montáž modulu hmotového spektrometru do zkušebního zařízení
8	Typový štítek s technickými údaji modulu hmotového spektrometru

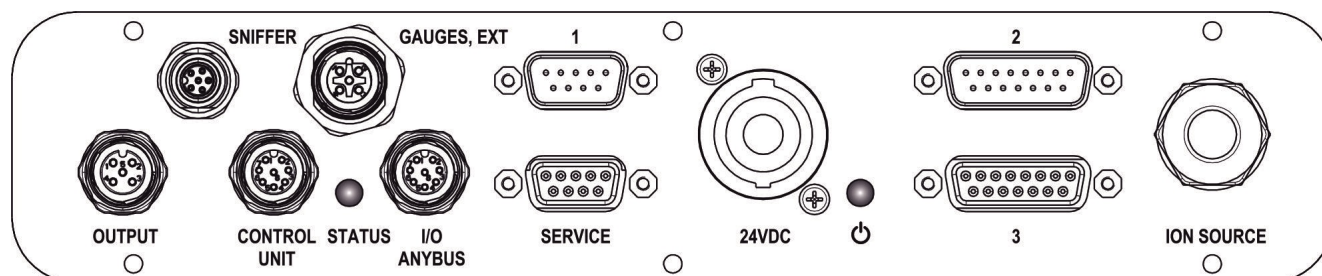
4.2.2 Blok přípojů



Obr. 2: Blok přípojů

1	Přípoj ULTRA	3	Přípoj GROSS/FOREPUMP
2	Přípoj FINE/SNIFFER		

4.2.3 MSB-Box



Obr. 3: Přípoje MSB-Boxu

Adaptér čichací sondy FFER

Elektrický přípoj pro vedení čichací sondy

GAUGES, EXT

Přípoj pro volitelné externí snímač tlaku (0 ... 10 V/0 ... 20 mA) pro servis INFICON

Obsazení konektoru

1	+24 V výstup, max. 200 mA
2	Vstup pro servisní snímač tlaku P3, 0 ... 10V
3	GND
4	Reference ke vstupu pro servisní snímač tlaku P3
5	20 mA vstup pro servisní snímač tlaku P3

1 (viz také obrázek MSB-Box)

Přípoj pro snímač tlaku PSG500, kontrolní netěsnost a supresor na předzesilovači (předmontovaný, trojitý kabel)

2 (viz také obrázek MSB-Box)

Přípoj pro převodník turbomolekulární vývěvy a ventilátor turbomolekulární vývěvy (předmontovaný, dvojitý kabel)

VÝSTUP

Přípoj pro plynový balast a tři ventily

Obsazení konektoru	
1	Ventil 2 (plynový balast), 24 V, max. 1 A
2	Ventil 3 (nepoužitý, rezerva)
3	Ventil 4 (nepoužitý, rezerva)
4	Ventil 6 (nepoužitý, rezerva)
5	GND

CONTROL UNIT, I/O / ANYBUS

Přípoj pro I/O modul nebo modul sběrnice nebo ovládací jednotku. Délka datového kabelu INFICON < 30 m. Aby nedocházelo k zobrazení nesprávných naměřených hodnot, je třeba dodržovat uvedenou maximální délku kabelu.

Přípoje Control Unit a I/O Anybus mají stejnou funkčnost. Mohou být připojeny volitelně:

- ovládací jednotka CU1000 + I/O modul IO1000
- ovládací jednotka CU1000 + modul sběrnice BM1000

SERVICE

Přípoj RS232 pro servis INFICON.

24 V DC

Přípoj pro síťový zdroj 24 V pro napájení modulu hmotového spektrometru, ovládací jednotky, I/O modulu a modulu sběrnice. Délka vedení < 30 m.

STAV

LED stavu

LED status a LED napájení ukazují provozní stav přístroje.

LED napájení / LED status

LED napájení a LED status ukazují provozní stav přístroje.

LED napájení	LED stavu	Význam
Vyp	Červená	Přístroj není připraven k provozu

LED napájení	LED stavu	Význam
Zelená	Modrá	Turbomolekulární vývěva nabíhá
Zelená	Oranžová	Emise se zapne
Zelená	Zelená	Emise je stabilní
Zelená	Fialová	Otáčky turbomolekulární vývěvy nejsou v normální oblasti
Zelená	Chybové kódy LED status	Různé aktivity přístroje
Zelená, bliká pomalu		Napájecí napětí < 21,6 V
Zelená, bliká rychle		Napájecí napětí > 26,4 V
Zelená, bliká	Vyp	Software se aktualizuje
Zelená	Zelená, bliká	Software se aktualizuje

3 (viz také obrázek MSB-Box)

Přípoj pro předzesilovač

ION SOURCE

Přípoj pro iontový zdroj

4.2.4 Označení na přístroji



⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí pro uživatele implantátů a kardiostimulátorů

Permanentní magnety v modulu hmotového spektrometru ohrožují zdraví. Může být ovlivněna funkce implantátů.

- ▶ Dodržujte vždy minimální vzdálenost 10 cm od modulu hmotového spektrometru.
- ▶ Pro zachování minimální vzdálenosti se vyhněte vybalování nebo montování modulu hmotového spektrometru.
- ▶ Dále dodržujte vzdálenosti, které uvádí výrobce implantátu.



Přístroj se nesmí likvidovat s domovním odpadem.

4.3 Technické údaje

Mechanické údaje

	560-300
Rozměry (D × Š × V)	330 × 270 × 293 mm (13 × 10,6 × 11,5 in.)
Vstupní příruba	1 × DN25 KF 5 × DN16 KF

Elektrické údaje

	560-300
Odběr proudu	max. 10 A
Provozní napětí	24 V  ±5 %
Stupeň krytí IP	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E typ 1

Fyzikální údaje

	560-300
Odezva v režimu čichací sondy	GROSS: < 5 s, FINE/ULTRA: < 1 s
Maximální vstupní tlak	0,2 mbar - 18 mbar
Náběh	< 150 s
Měřitelné plyny	Helium, vodík
Nejmenší dokazatelná míra netěsnosti, vakuový provoz	< 5E-12 mbar l/s
Nejmenší dokazatelná míra netěsnosti, čichací provoz	< 1E-7 mbar l/s

	560-300
Nejmenší dokazatelná míra netěsnosti, formovací plyn	$< 1 \times 10^{-6}$ mbar l/s
Měřitelné rozměry	4He, H ₂ , hmotnost 3 (např. H-D, 3He nebo H ₃)
Iontový zdroj	2 longlife iridia vlákna, oxidem yttritým povlečený

Okolní podmínky

	560-300
Přípustná okolní teplota (v provozu)	10 °C ... 45 °C
Max. nadmořská výška	2000 m
Přípustné magnetické pole max.	7 mT
Max. relativní vlhkost vzduchu nad 40 °C	50%
Max. relativní vlhkost vzduchu od 31 °C do 40 °C	80% ... 50% (lineárně klesající)
Max. vlhkost vzduchu 31 °C	80%
Teplota skladování	-20 °C ... 60 °C
Stupeň znečištění	2

4.4 Nastavení z výroby

Parametry	Nastavení z výroby
AO exponent horní hranice	1×10^{-5}
Provozní režim	Vakuum
Adresa modulu sběrnice	126
Tlak hlídání kapiláry ucpané - s XL Sniffer Adapter (Low Flow)	0,4 mbar 0,2 mbar
Tlak hlídání kapiláry prasklé - s XL Sniffer Adapter (Low Flow)	2 mbar 0,6 mbar
Tlak hlídání kapiláry ucpané - s XL Sniffer Adapter (High Flow)	150 mbar
Tlak hlídání kapiláry prasklé - s XL Sniffer Adapter (High Flow)	400 mbar
Jednotka tlaku (rozhraní)	mbar
Emise	Zap
Filtr přepínací míry netěsnosti	1×10^{-10}
Filtr ZERO čas	5 s
Druh filtru	I•CAL
Podíl plynu v procentech H ₂ (M3, He)	100 %
Plynový balast	Vyp
Protokol I/O modulu	ASCII
Požadavek kalibrace	Zap

Parametry	Nastavení z výroby
Kalibrační faktor VAC/SNIF Mx (pro vakuum, režim čichací sondy a všechny molární hmotnosti)	1.0
Volba katody	Auto Cat1
Režim kompatibility	LDS3000
Konfig. Analog. výstup 1	Mantisa míry netěsnosti
Konfig. Analog. výstup 2	Exponent míry netěsnosti
Konfig. Měřítka analog. výstupu	0,5 V / dekáda
Konfigurace digitálních výstupů	Pin 1: Trigger 1, invertovaný Pin 2: Trigger 2, invertovaný Pin 3: Trigger 3, invertovaný Pin 4: Trigger 4, invertovaný Pin 5: Ready Pin 6: Error, invertovaný Pin 7: CAL request, invertovaný Pin 8: Open, invertovaný
Konfigurace digitálních vstupů	Pin 1: Select dyn. / normal CAL Pin 2: Sniff Pin 3: Start/Stop, invertovaný Pin 4: ZERO Pin 5: External CAL Pin 6: Internal CAL Pin 7: Clear Pin 8: ZERO update Pin 9: – Pin 10: –
Jednotka míry netěsnosti SNIF (displej a rozhraní)	mbar l/s
Jednotka míry netěsnosti VAC (displej a rozhraní)	mbar l/s
Míra netěsnosti horní hranice VAC (rozhraní)	1.0×10^{-1}
Míra netěsnosti dolní hranice VAC (rozhraní)	$1,0 \times 10^{-12}$
Míra netěsnosti horní hranice SNIF (rozhraní)	1.0×10^{-1}
Míra netěsnosti dolní hranice SNIF (rozhraní)	$1,0 \times 10^{-8}$
Řízení ventilátoru	Ventilátor vždy zap
Strojní faktor v Standby	Vyp
Strojní faktor / faktor čichací sondy	1,0 (pro všechny molární hmotnosti)
Mass	4
Modul na I/O přípoji	IO1000
Jmenovitý stav TMP	Zap
Kontrolní netěsnost externí SNIF	$9,9 \times 10^{-2}$
Kontrolní netěsnost externí VAC	$9,9 \times 10^{-2}$
Kontrolní netěsnost interní	$9,9 \times 10^{-2}$

Parametry	Nastavení z výroby
Kontrolní netěsnost interní otevřít	Vyp
Detekce vedení čichací sondy	Zap
Tlačítko ZERO čichací sondy	Zap
Jazyk	Angličtina
Otáčky TMP	1 500
Úroveň triggeru 1 (2, 3, 4)	1×10^{-5} mbar l/s
Test předzesilovače u CAL	Zap
Zobrazit varování jako chybu (1-8)	No Entry
Hlášení pro údržbu	Vyp
ZERO při startu	Vyp
Režim ZERO	Vše potlačit

5 Montáž LDS3000

5.1 Přizpůsobení polohy přípojů montážním podmínkám

Vyberte místo instalace

Pro měřicí soustavu vyberte prostředí, kde se vyskytuje co nejméně hélia. Pro spolehlivé měření pomocí tohoto zařízení musí být obsah hélia ve vzduchu nižší než 10 ppm.

Přirozeně vzduch obsahuje 5 ppm (0,0005 %) hélia.

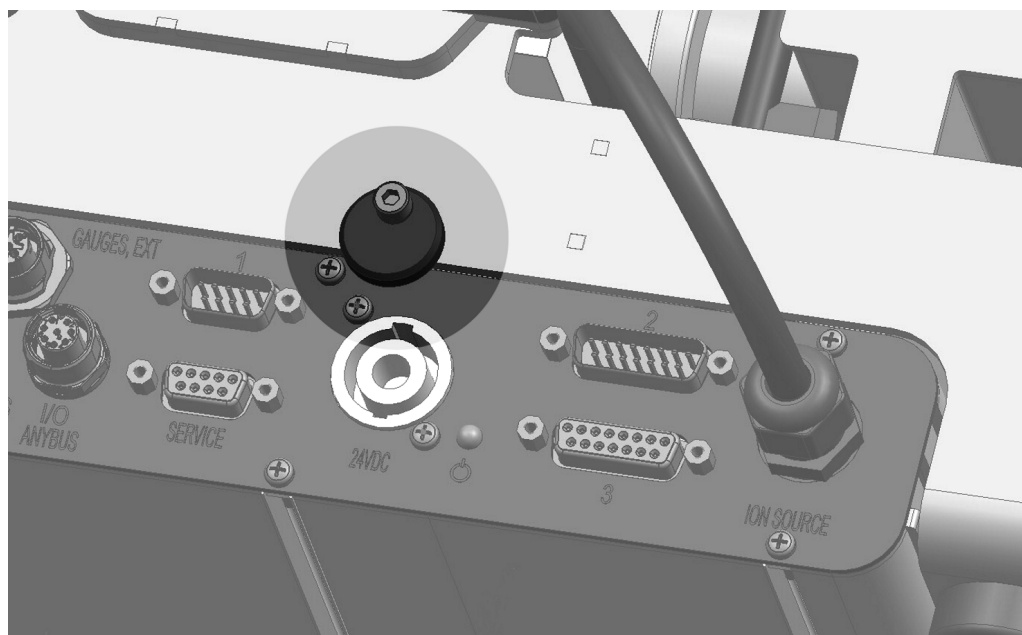
Namontujte box MSB

Aby bylo možné optimální přizpůsobení prostoru v místě montáže, může být MSB-Box otočen a obrácen.

MSB-Box sedí ve dvou vodicích lištách a může být do tělesa zasunut zleva nebo zprava. V případě potřeby může být také otočen, takže popisy jsou vzhůru nohama.

Pro vytažení MSB-Boxu musí být uvolněna blokovácí podložka.

Pokud je třeba MSB-Box zasunout do tělesa z jiné strany, musí být také blokovácí podložka přišroubována na jiné straně tělesa. Příslušný závitový otvor je k dispozici.



Obr. 4: Blokování



Místo instalace musí být stabilní.

Výstraha

Těžká zranění v důsledku vylomení modulu hmotového spektrometru

Pokud modul hmotnostního spektrometru není dostatečně zajištěn, může náhlý blokovací rotor turbomolekulárního čerpadla způsobit uvolnění modulu hmotnostního spektrometru. Následkem mohou být nejtěžší zranění.

- Zajistěte, aby upevnění modulu hmotového spektrometru mohlo pojmout brzdný moment 820 Nm.

- 1 Vyvrtejte průchozí otvory:
 - vzdálenost X: 283 mm
 - vzdálenost Y: 121,5 mm
 - průchozí otvory do plechu: Ø 9 mm
 - upevňovací šrouby: M8 x 50
- 2 Demontujte transportní matice.
- 3 Modul hmotového spektrometru nasadte na průchozí otvory a přišroubujte upevňovacími prvky, jak je ukázáno na horním obrázku

5.3 Zvolit připojení ULTRA, FINE nebo GROSS

Provozní režim připoje vakua a otáčky turbomolekulární vývěvy určují:

- Nejmenší prokazatelná míra netěsnosti (KnL)
- Trvale přípustný sací tlak ($p_{\max}$)
- Výkon sání (S)

Následující údaje platí pro použití helia jako testovacího plynu.

Pro dosažení KnL musí být splněny následující podmínky:

- LDS3000 musí být minimálně 20 minut v provozu.
- Okolní podmínky musí být stabilní (teplota, žádné vibrace/rázy, čisté prostředí).
- Testovaný objekt musí být při vypnuté funkci ZERO používán tak dlouho, až je pozadí stabilní. Teprve potom smí být funkce ZERO zapnuta.

Připoj		Otáčky turbomolekulární vývěvy	
		1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	KnL:	5×10^{-12} mbar l/s	1×10^{-11} mbar l/s
	$p_{\max}$:	0,2 mbar	0,2 mbar
	$p_{\max}$ krátkodobě (< 3 s):	0,2 mbar	0,4 mbar
	S:	5 l/s	6 l/s
FINE	KnL:	1×10^{-11} mbar l/s	5×10^{-11} mbar l/s
	$p_{\max}$:	0,9 mbar	0,4 mbar
	$p_{\max}$ krátkodobě (< 3 s):	0,9 mbar	0,7 mbar
	S:	1,8 l/s	2,5 l/s
GROSS	KnL:	1×10^{-9} mbar l/s	2×10^{-8} mbar l/s

Přípoj		Otáčky turbomolekulární vývěvy	
		1000 Hz	1500 Hz
	$p_{\max}$:	18 mbar	15 mbar
	S:	v závislosti na vstupní vývěvě	

Překročení trvale přípustného sacího tlaku generuje výstražné hlášení „Přehřátí TMP“.

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody v důsledku tlakových rázů

Tlakové rázy, které překračují maximální sací tlak, poškozuji modul hmotového spektrometru.

- Nepřekračujte maximální sací tlak.

- 1 Provozní režim přípoje vakua a otáčky turbomolekulární vývěvy stanovte podle vakuové fyzikálních vlastností zkušebního zařízení.
- 2 Modul hmotového spektrometru připojte pomocí přípojů „ULTRA“, „FINE“, nebo „GROSS“ na systém vakua zkušebního zařízení.
- 3 Nastavte otáčky turbomolekulární vývěvy, viz rovněž „Nastavení otáček turbomolekulární vývěvy [► 51]“.

5.4 Vytvoření spojení komponent

- 1 Snímač tlaku PSG500 připojte na jeden z přípojů GROSS-/FOREPUMP.
- 2 Připojte vstupní vývěvu na druhý přípoj GROSS-/FOREPUMP.
- 3 Pro režim čichací sondy připojte vedení čichací sondy na jeden z přípojů FINE-/SNIFFER.
- 4 Pokud je k dispozici, připojte interní kontrolní netěsnost 560-323 na druhou volnou přírubu (FINE popř. ULTRA) přípoje vakua.

Pokud je použit ventil čichací sondy: Aby přístroj při otevření ventilu čichací sondy pracoval bezchybně, nesmí být mezi blok přípojů a ventil čichací sondy i mezi ventil čichací sondy a vedení čichací sondy zapojeno žádné další vedení.

5.5 Vytvoření elektrických propojení

Všechna elektrická spojení probíhají od a k MSB-Boxu.

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody v důsledku chybně dimenzovaného nebo chybně připojeného síťového zdroje

Chybně dimenzovaný nebo chybně připojený síťový zdroj může přístroj zničit.

- ▶ Použijte vhodný síťový zdroj: Použijte síťový zdroj, který dodává elektricky bezpečně oddělené výstupní napětí: 24 V $\pm$ 5 %, jmenovitý proud: min. 10 A
- ▶ Zajistěte ochranu proti zkratu 15 A pro napájení LDS3000.
- ▶ Použijte napájecí kabel s dostatečným průřezem.
- ▶ Zajistěte, aby bylo možné LDS3000 v případě nouze nebo při opravách odpojit od napájení:
Umístěte přístroj tak, abyste vždy dosáhli na síťovou zástrčku a mohli jej odpojit.
Případně nainstalujte označené a snadno přístupné odpojovací zařízení.

- 1 Napájecí kabel 24 V namontujte na přiložený konektor (přípoje: +24 V na 1+ a GND na 1-).
- 2 Připojte napájecí kabel na zdířku „24VDC“. Délka vedení < 30 m.
- 3 Připojte ovládací jednotku na zdířku „Control Unit“. Délka datového kabelu INFICON < 30 m.
- 4 Připojte I/O modul nebo modul sběrnice na zdířku „I/O“. Délka datového kabelu INFICON < 30 m.
- 5 Snímač tlaku PSG500 a, pokud je použita, zkušební netěsnost 560-323 připojte kabelem na zdířku „1“. Ke zdířce 1 viz „MSB-Box ▶ 16“.
- 6 Připojte vedení čichací sondy na zdířku „Čichací sonda“ (Sniffer).
- 7 Připojte ventil plynového balastu na zdířku „Output“.

6 Provoz LDS3000

Modul hmotového spektrometru můžete používat prostřednictvím následujícího příslušenství:

- Ovládací jednotka CU1000
- Modul sběrnice BM1000
- I/O modul IO1000



S adaptérem XL Sniffer, který je k dispozici jako příslušenství, a linií čichací sondy SL3000XL lze úniky detekovat také ve větší vzdálenosti od podezřelého úniku, pokud došlo ke zhoršení detekčního limitu (provoz při „vysokém průtoku“). Je možné použít i přístroje LDS3000 AQ, když nejsou provozovány v režimu AQ.

Další informace k ovládací jednotce, modulům a XL adaptéru čichací sondy (XL Sniffer Adapter) jsou obsaženy v dokumentech:

- Návod k provozu ovládací jednotky CU1000
- Návod k provozu I/O modulu IO1000
- Návod k provozu modulu sběrnice BM1000
- Návod k provozu XL Sniffer Adapter
- Protokoly rozhraní LDS3000

V dalších částech uvedené cesty v programu se vztahují k ovládání modulu hmotového spektrometru s ovládací jednotkou CU1000. Pokud se použije modul sběrnice nebo I/O modul, musí být realizovány akce v rámci použitého protokolu.

Uvedení cesty v programu pro ovládací jednotku vždy začíná v hlavním menu.

Výstraha

Ohrožení života a věcné škody v důsledku nevhodných provozních podmínek

Nevhodnými provozními podmínkami vzniká ohrožení života. Může dojít k poškození přístroje.

- Vyvarujte se náhlých změn polohy přístroje.
- Vyvarujte se extrémních cizích kmitů a rázů.

6.1 Zapnutí přístroje

- 1 Zapněte vstupní vývěvu.
- 2 Zapněte napájecí napětí k modulu hmotového spektrometru.

⇒ Systém automaticky nabíhá.

⇒ Pokud jsou připojeny XL Sniffer Adapter a CU1000, probíhá po náběhu dotazování, zda má být nastaven provozní režim „XL Sniffer Adapter“.

6.2 Přednastavení

Volba jazyka

Volba jazyka zobrazení. Nastavení z výroby je v angličtině. (Displej na držadle vedení čichací sondy SL3000XL ukazuje hlášení místo ruštiny a čínštiny v angličtině.)

Němčina, Angličtina, Francouzština, Italština, Španělština, Portugalština, Ruština, Čínština, Japonština

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Control unit > Language
-------------------	---

LD protokol	Příkaz 398
-------------	------------

ASCII protokol	*CONFig:LANG
----------------	--------------

Nastavení data a času

Nastavení data

Formát: TT.MM.JJ

Ovládací jednotka	Settings > Date/Time > Date
-------------------	-----------------------------

LD protokol	Příkaz 450
-------------	------------

ASCII protokol	*HOUR:DATE
----------------	------------

Nastavení času

Formát: hh:mm

Ovládací jednotka	Settings > Date/Time > Time
-------------------	-----------------------------

LD protokol	Příkaz 450
-------------	------------

ASCII protokol	*HOUR:TIME
----------------	------------

6.3 Volba jednotky míry netěsnosti

Jednotka míry netěsnosti zobrazení

Volba jednotky míry netěsnosti v zobrazení pro vakuum popř. čichací sondu

0	mbar l/s (nastavení z výroby)
1	Pa m ³ /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	ppm (ne VAC)
5	g/a (ne VAC)
6	oz/yr (ne VAC)
7	sccm
8	sft ³ /yr

Ovládací jednotka	Display > Units (display) > Leak rate unit VAC (SNIF)
LD protokol	Příkaz 396 (Index 0: Vakuum, index 1: čichat)
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:UNIT:VACDisplay Příkaz *CONFig:UNIT:SNDisplay

Jednotka míry netěsnosti rozhraní

Volba jednotky míry netěsnosti rozhraní pro vakuum popř. čichací sondu

0	mbar l/s (nastavení z výroby)
1	Pa m ³ /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	ppm (ne VAC)
5	g/a (ne VAC)
6	oz/yr (ne VAC)
7	sccm
8	sft ³ /yr

Ovládací jednotka	Settings > Setup > Interfaces > Units (interface) > Leak rate unit VAC (SNIF)
LD protokol	Příkaz 431 (vakuum) Příkaz 432 (čichací sonda)
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:UNIT:LRVac Příkaz *CONFig:UNIT:LRSnif

6.4 Volba jednotky tlaku

Jednotka tlaku rozhraní

Volba jednotky tlaku rozhraní

0	mbar (nastavení z výroby)
1	Pa
2	atm
3	Torr

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Pressure unit
LD protokol	Příkaz 430 (vakuum/čichací sonda)
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:UNIT:Pressure

6.5 Zvolení režimu kompatibility

Za účelem dodatečného vybavení stávajícího zařízení pro kontrolu těsnosti LDS1000 / LDS2010 zařízením LDS3000 aktivujte odpovídající režim kompatibility:

- Režim kompatibility pro LDS1000 nebo
- Režim kompatibility pro LDS2010

Přechodem do režimu kompatibility se všechna nastavení vrátí na nastavení z výroby a přístroj se restartuje. Zobrazí se jazyk podle nastavení z výroby. Pro změnu jazyka viz „Přednastavení [► 28]“.

Pokud chcete použít LDS3000 k pozdějšímu okamžiku opět v normálním provozu, uložte nejdříve své parametry na USB paměť, viz „Uložení a nahrání parametrů [► 44]“. Uložené parametry můžete opět načíst poté, co přepnete do normálního provozu.

- LDS1000: Režim kompatibility za účelem dodatečného vybavení stávajícího zařízení pro kontrolu těsnosti LDS1000 zařízením LDS3000.
- LDS2010: Režim kompatibility za účelem dodatečného vybavení stávajícího zařízení pro kontrolu těsnosti LDS2010 zařízením LDS3000.
- LDS3000
- XL adaptér čichací sondy (XL Sniffer Adapter)

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Compatibility > Compatibility mode
LD protokol	Příkaz 2594 (dec)
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:COMP

Následující tabulka ukazuje funkční rozdíly a společné vlastnosti LDS2010 a LDS3000:

	LDS2010	LDS3000
Výstupy triggeru	bez společného vztahu	se společným vztahem
ostatní výstupy	se společným vztahem	se společným vztahem
Trigger 1 (LED čichací sondy, výstup relé, audiosignál)	Ovládání LED čichací sondy, výstup audio PWM na ovládací jednotce pro aktivní reproduktory	Ovládání LED čichací sondy, výstup audio na ovládací jednotce pro aktivní reproduktory
Limit Low/High (sériové rozhraní, zobrazení, analogový výstup)	Limit Low působí na všechny výstupy, Limit High pouze na zobrazení	separátní nastavení pro protokoly rozhraní, zobrazení a analogové výstupy

	LDS2010	LDS3000
Plynový balast (3 nastavení)	OFF: Vypíná ventil balastního plynu modulu vývěvy. ON: Zapíná ventil balastního plynu modulu vývěvy, až do dalšího vypnutí sítě. Když „CAL mode“ (kalibrační režim) není roven 3 (bod menu 26), může být ventil balastního plynu ovládán digitálním vstupem DynCAL. F-ON: Fixed on umožňuje, aby byl ventil balastního plynu trvale zapnut (se zajištěním proti výpadku sítě a nezávisle na digitálních vstupech).	0 = vyp, 1 = zap, ale říditelné přes digitální vstup na IO1000 2 = zap, a neříditelné přes digitální vstup na IO1000
Režim ovládání	LOCAL, RS232, RS485	Odpadá, řízení je možné současně ze všech řídicích stanovišť.
LDS1000 režim kompatibility 9.2	ostatní funkce	Výchozí hodnoty a chybová hlášení (Výchozí hodnoty se vydávají prostřednictvím rozhraní, na dotykovém displeji se objeví původní hlášení - - > Důvod: nový hardware může způsobovat chyby, které u předchozího neexistovaly)
Oprava míry netěsnosti v režimu Standby (strojní faktor)	lze nastavit (ano/ne)	lze nastavit (ano/ne)
ZERO při startu		od V1.02 jako LDS2010
Otevření ventilu čichací sondy	v SNIF po startu	v SNIF po startu
Otáčky turbomolekulární vývěvy	pouze 2 otáčky	přes sériové rozhraní nastavitelné od 750 Hz do 1500 Hz, přes obsluhu přístroje 1000 Hz a 1500 Hz
Adresa RS485	ano, protože možnost sběrnice	ne, protože není možnost sběrnice
Tlačítko čichání zap/vyp	volitelně	volitelně
Výchozí hodnota pro int. kontrolní netěsnost	1E-15 mbar l/s	9,9E2 mbar l/s
Výchozí hodnota Ext. Kontrolní netěsnost režim VAC/SNIF	1E-7 mbar l/s	9,9E2 mbar l/s
Rozsah nastavení int. kontrolní netěsnosti	10E-7	1E-9 ... 9,9E-1 mbar l/s
Justování strojního faktoru	ruční	ruční/automatické
Rozsah hodnot strojního faktoru/faktoru čichací sondy	Strojní faktor: 1E-3...9.9E+3 Faktor čichací sondy: 1E-3...9.9E+3	Strojní faktor: 1E-4...1E+5 Faktor čichací sondy: 1E-4...1E+4
Tlak: Hlídání kapiláry 20		k dispozici, tlak nastavitelný
Analogový výstup	pevné charakteristiky	volně konfigurovatelné

	LDS2010	LDS3000
Požadavek kalibrace	Změna teploty předzesilovače 5 K nebo 30 min	Změna teploty předzesilovače 5 K nebo 30 min nebo změněny otáčky TMP
Jednotky tlaku/míry netěsnosti (VAC/SNIF) pro všechna rozhraní	ano	Ovládací jednotka a zbytek odděleně
Oprávnění uživatele	3 úrovně přes PIN k obsluze přístroje nebo klíčový spínač	4 úrovně přes ovládací jednotku nebo volitelný klíčový spínač
Klíčový spínač	pevně namontovaný	může být připojen externě, pokud je zapotřebí, viz „Obsazení digitálních vstupů I/O modulu [▶ 64]“ (klíčový spínač)

6.6 Volba provozního režimu

Přístroj disponuje následujícími provozními režimy:

- Vakuový provoz
- Režim čichací sondy
- XL Sniffer Adapter (provozní režim snifferu s vysokým průtokem, nutný XL Sniffer Adapter).

Při připojení XL Sniffer Adapter se přístroj automaticky přepne do provozního režimu „XL Sniffer Adapter“.

Volba provozního režimu	
0	VAC (vakuum)
1	SNIF (čichací sonda)
2	Provozní režim XL Sniffer Adapter
Ovládací jednotka	Provozní režim Vakuový režim nebo režim sniffer: Hlavní menu > Funkce > VAC/SNIF Provozní režim XL Sniffer Adapter: Nastavení > Nastavení > Příslušenství > XL Sniffer Adapter
LD protokol	Příkaz 401
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:MODE

6.7 Volba druhu plynu (molární hmotnost)

Faktory strojní, kalibrační a čichací sondy jsou závislé na nastavené molární hmotnosti a jsou uloženy v modulu hmotového spektrometru.

2	H ₂ (vodík, formovací plyn)
3	³ He nebo deuterium vodíku (HD)
4	⁴ He (helium) (nastavení z výroby)
Ovládací jednotka	Settings > Mass
LD protokol	Příkaz 506 s hodnotou 2 (3, 4)

ASCII protokol

Příkaz *CONFig:MASS 2 (3, 4)

6.8 Kalibrace přístroje

6.8.1 Časový okamžik a celková přednastavení

UPOZORNĚNÍ

Chybná kalibrace v důsledku příliš nízké provozní teploty

Když je přístroj kalibrován ve studeném stavu, může poskytovat chybné výsledky měření.

► Pro optimální přesnost by měl být přístroj zapnutý alespoň 20 minut.

Doporučujeme zařízení jednou za směnu kalibrovat v požadovaných provozních režimech a pro požadované plyny. Potom můžete bez nové kalibrace přecházet mezi provozními režimy a plyny.

Pro provoz s XL Sniffer Adapter platí dodatečně:

Přístroj se musí jednou za směnu kalibrovat v LOW FLOW a v HIGH FLOW. Potom můžete bez nové kalibrace přecházet mezi toky.

Dále je nutná kalibrace po následujících událostech:

- Výměna vedení čichací sondy
- Výměna filtru
- Požadavek kalibrace ze systému

Vypnutí testu předzesilovače

Při kalibrování testuje přístroj namontovaný předzesilovač. Test předzesilovače můžete vypnout. Tím se kalibrace zrychlí, ale klesne spolehlivost.

0	VYP
1	ZAP

Ovládací jednotka	Settings > Set-up > MS-module > Preamplifier > Test > Preamplifier test with CAL
LD protokol	Příkaz 370
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:AMPTest (ON,OFF)

Aktivování požadavku kalibrace

Když je požadavek kalibrace aktivován, požaduje přístroj při změnách teploty větších než 5°C a po 30 minutách po zapnutí kalibraci.

0	VYP
1	ZAP

Ovládací jednotka	Functions > CAL > Settings > CAL request > Calibration request
	nebo
	Settings > Setup > Notifications > CAL request > Calibration request

LD protokol	Příkaz 419
ASCII protokol	*CONFig:CALREQ (ON,OFF)

Kalibrační výstraha Wrn650

Výstražné hlášení Wrn650 „Nedoporučuje se kalibrace v prvních 20 minutách“ je možné povolit nebo potlačit.	
0	VYP (potlačeno)
1	ZAP (povoleno)
Ovládací jednotka	Functions > CAL > Settings > CAL request > Calibration warning W650 nebo Settings > Setup > Notifications > CAL request > Calibration warning W650
LD protokol	Příkaz 429
ASCII protokol	*CONFig:CALWarn ON (OFF)

Zvláštnosti kalibrace

Přístroj je možné kalibrovat ve všech jeho provozních režimech. Rozlišujeme interní a externí kalibraci.

Vnitřní kalibraci lze provést pomocí volitelného vestavěného testu netěsnosti. Pro externí kalibraci je potřebná zvláštní kontrolní netěsnost.

Externí kalibrace mají tu výhodu, že se mohou provádět za podmínek tlaku a doby měření, které jsou podobné pozdějšímu měření.

Interní	- s interní kontrolní netěsností - Autotune (hmotnostní nastavení) - stanovení kalibračního faktoru při ustálení signálu kontrolní netěsnosti - test předzesilovače - stanovení pozadí. V případě potřeby po kalibraci nastavte strojní faktor, příp. faktor čichací sondy, viz „Nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy [► 42]“ - Nikoliv s XL Sniffer Adapter
Externí	- vakuový provoz: s externí kontrolní netěsností ve zkušebním zařízení - režim čichací sondy: s externí kontrolní netěsností - zohlednění charakteristik zkušebního zařízení (tlak, poměr dílčích proudů) - test předzesilovače - Autotune (hmotnostní nastavení) - stanovení kalibračního faktoru po ustálení signálu kontrolní netěsnosti - stanovení pozadí
externě - dynamicky	- s externí kontrolní netěsností v kontrolním zařízení - zohlednění charakteristik kontrolního zařízení (tlak, poměr dílčích proudů, doba měření) - doba měření podle dynamického průběhu signálu - test předzesilovače

- stanovení kalibračního faktoru před ustálením signálu kontrolní netěsnost
- stanovení pozadí

6.8.2 Konfigurování a start interní kalibrace

Upozornění: Společnost INFICON nabízí pro interní kalibraci zkušební netěsnost 560-323 a 560-360.

Předpokladem pro kalibraci s interní kontrolní netěsností je jednorázové zadání míry netěsnosti kontrolní netěsnosti.

Míra netěsnosti kontrolní netěsnosti - interní

Definování míry netěsnosti kontrolní netěsnosti, která má být použita při kalibraci. Bez zadání hodnoty není kalibrace možná.

1E-9 ... 9,9E-1 mbar l/s

Ovládací jednotka Settings > Configuration > Operating Mode > Vacuum > Reference leak int. > Calibration leak internal
nebo
Functions > CAL > Settings > Calibration leak int.

LD protokol Příkaz 394

ASCII protokol Příkaz *CONFig:CALleak:INT

Kontrolní netěsnost otevřít/ zavřít

Kontrolní netěsnost otevřít/zavřít. To se provádí automaticky při interní kalibraci. Když byla kontrolní netěsnost otevřena pomocí ovládací jednotky nebo rozhraní, není možné provést žádnou interní kalibraci. Kontrolní netěsnost musíte v tomto případě nejdříve znovu zavřít.

0 Zavřeno

1 Otevřeno

Ovládací jednotka Functions > Valves > Open internal calibration leak

LD protokol Příkaz 12

ASCII protokol Příkaz *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

► Spustit kalibraci

Ovládací jednotka: Functions > CAL > Intern

LD protokol: 4, parametr 0

ASCII protokol: *CAL:INT

IO1000: CAL interní, viz „Nastavení pro I/O modul IO1000 [► 56]“

⇒ Kalibrace se provede automaticky.

6.8.3 Konfigurování a start externí kalibrace

Upozornění: Společnost INFICON nabízí zkušební netěsnosti 14210, 14408 a 16557 pro externí kalibraci ve vakuovém režimu.

Předpokladem pro kalibraci s externí kontrolní netěsností je jednorázové zadání míry netěsnosti kontrolní netěsnosti a otevřená kontrolní netěsnost.

Ve vakuovém provozu je kontrolní netěsnost namontována ve zkušebním zařízení nebo na něm a před kalibrací otevřena.

Při režimu čichací sondy se vedením čichací sondy čichá u trvale otevřené kontrolní netěsnosti.

**Míra netěsnosti
kontrolní netěsnosti
– externí vakuum**

Definování míry netěsnosti kontrolní netěsnosti, která má být použita při kalibraci. Bez zadání hodnoty není kalibrace možná.

Pro každý plyn (molární hmotnost) musí být nastavena specifická míra netěsnosti.

1E-9 ... 9,9E-2 mbar l/s

Ovládací jednotka Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak VAC H2 (M3, He)

nebo

Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (pro aktuální molární hmotnost ve zvolené jednotce)

LD protokol Příkaz 390

ASCII protokol Příkaz *CONFig:CALleak:EXTVac (pro aktuální molární hmotnost ve zvolené jednotce)

**Míra netěsnosti
kontrolní netěsnosti
– externí čichací sonda**

Definování míry netěsnosti kontrolní netěsnosti, která má být použita při kalibraci. Bez zadání hodnoty není kalibrace možná.

Pro každý plyn (molární hmotnost) musí být nastavena specifická míra netěsnosti.

1E-9 ... 9,9E-2 mbar l/s

Ovládací jednotka Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak SNIF H2 (M3, He)

nebo

Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (pro aktuální molární hmotnost ve zvolené jednotce)

LD protokol Příkaz 392

ASCII protokol Příkaz *CONFig:CALleak:EXTSniff (pro aktuální molární hmotnost ve zvolené jednotce)

► Protokol LD a ASCII: Průběh musí být zjišťován pomocí: Příkaz 260 popř. *STATus:CAL

- 1 Otevřít externí kontrolní netěsnost, popř. podržet vedení čichací sondy u kontrolní netěsnosti.
- 2 Spustit měření.
- 3 Počkat, než se signál míry netěsnosti ustálí a je stabilní.
- 4 Spustit kalibraci
Ovládací jednotka: Functions > CAL > Extern
LD protokol: 4, parametr 1
ASCII protokol: *CAL:EXT
IO1000: viz následující obrázek.
⇒ Požadavek „Zavřít kontrolní netěsnost“
- 5 Vakuový provoz: Zavřít zkušební netěsnost ve zkušebním zařízení.
Režim čichací sondy: Vedení čichací sondy vzdálit od kontrolní netěsnosti.

⇒ Signál míry netěsnosti klesne.

6 Potvrdit stabilní změřenou hodnotu pozadí:

Ovládací jednotka: „OK“

LD protokol: 11, parametr 1

ASCII protokol: *CAL:CLOSED

IO1000 viz následující obrázek.

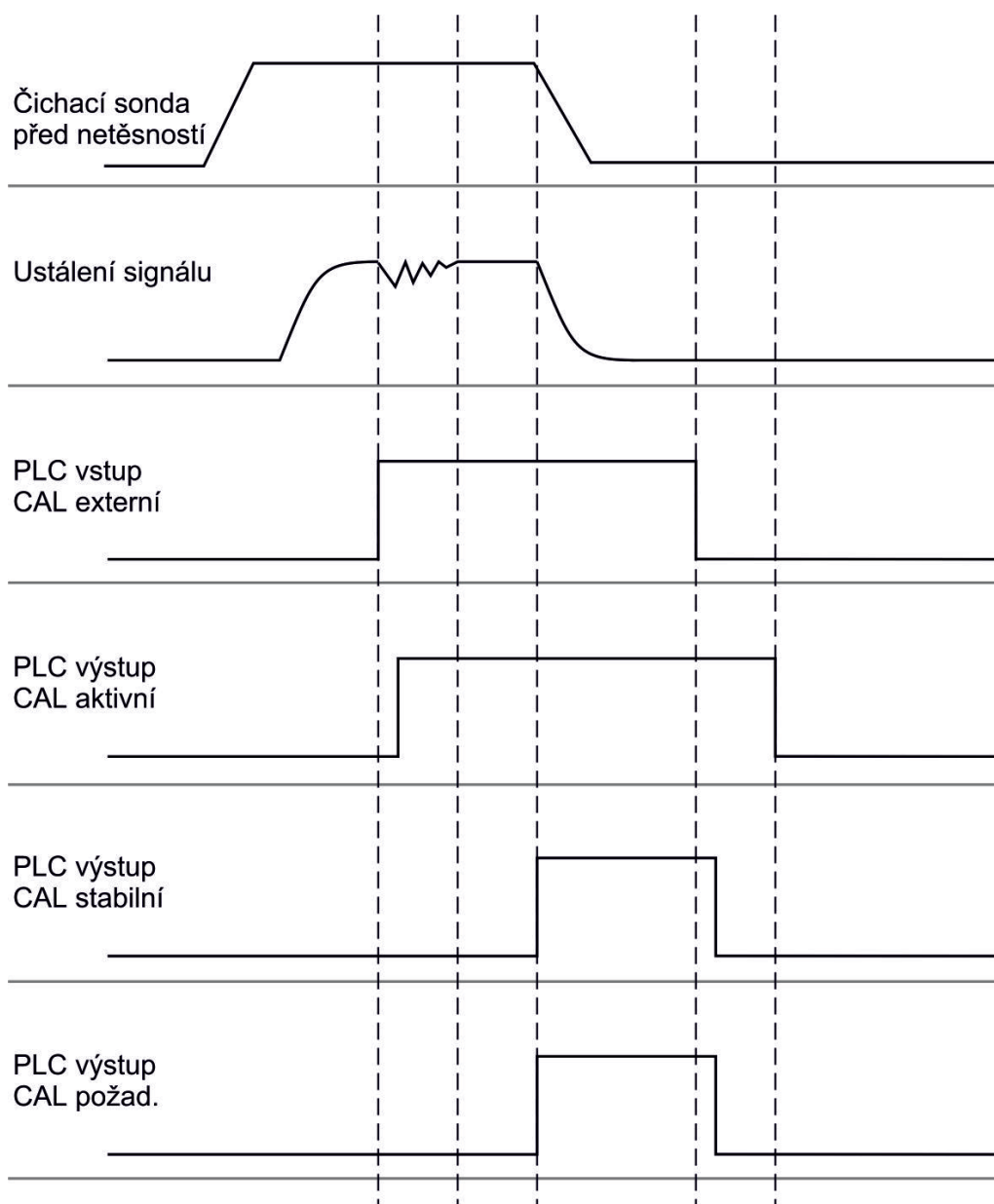
⇒ Kalibrace je ukončena, když:

Ovládací jednotka: Starý a nový kalibrační faktor se zobrazí

LD protokol: LD příkaz 260 dodává 0 (READY)

ASCII protokol: Příkaz *STATus:CAL? dodává IDLE

IO1000 viz následující obrázek.



Obr. 6: Externí kalibrace s IO1000 na příkladu vedení číhací sondy SL3000XL, popis vstupů a výstupů PLC: viz „Obsazení vstupů a výstupů [► 56]“

6.8.4 Spustit externí dynamickou kalibraci

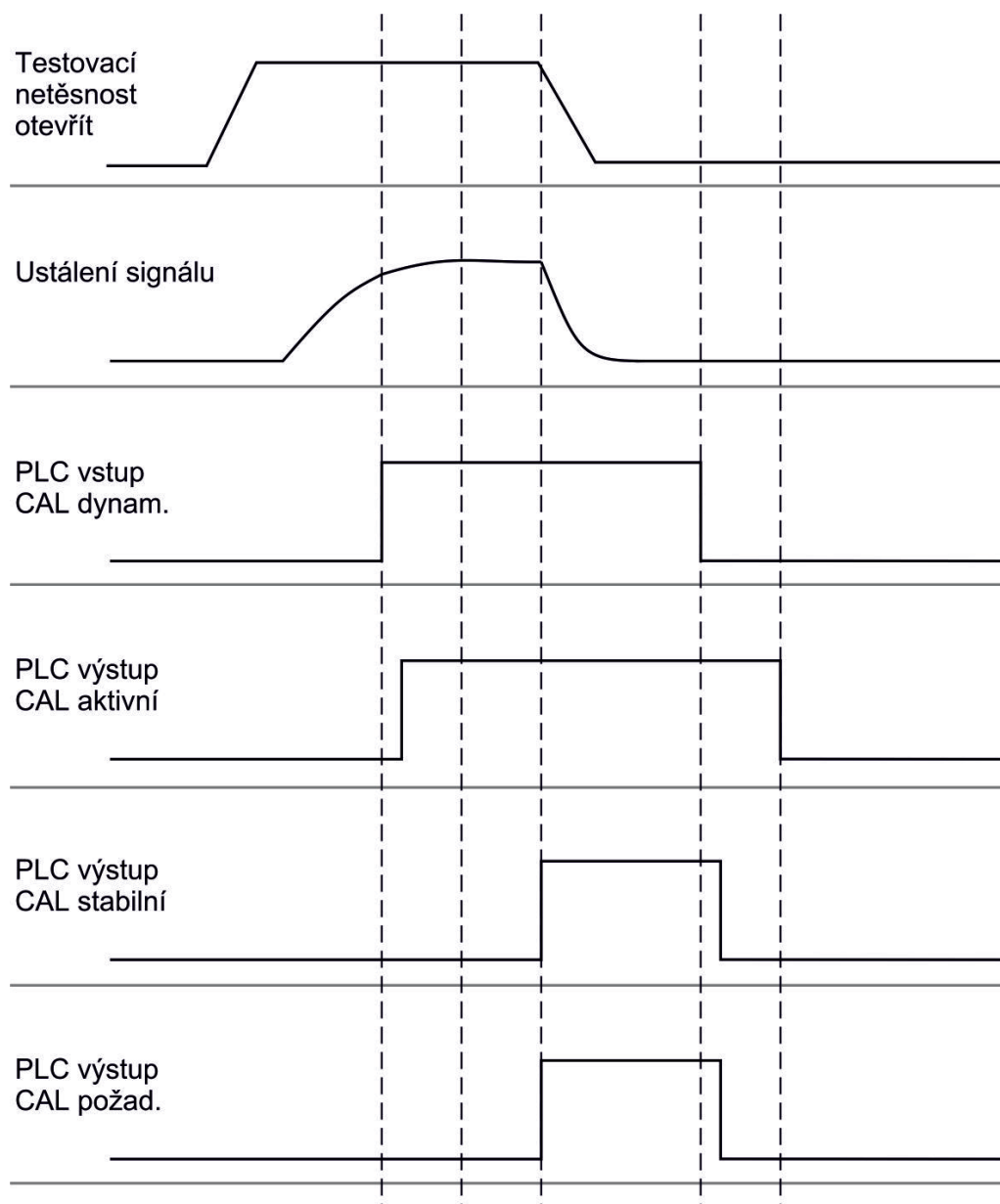
Aby se zohlednily časové a tlakové podmínky zkušebního zařízení, je možné provést dynamickou kalibraci. Při tomto kalibračním režimu se neprovádí Autotune. Čas mezi otevřením externí kontrolní netěsnosti a aktivováním kalibrace můžete zvolit tak, aby se hodil optimálně k normálnímu měřicímu průběhu zařízení.

Předpoklady: Jednorázové zadání míry netěsnosti kontrolní netěsnosti a otevřená kontrolní netěsnost, viz „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“.

Protokol LD a ASCII: Průběh musí být zjišťován pomocí: Příkaz 260 popř.

*STATus:CAL?

- 1 Otevřít externí kontrolní netěsnost, popř. podržet vedení čichací sondy u kontrolní netěsnosti.
- 2 Spustit měření.
- 3 Počkat do okamžiku, ve kterém dr signál míry netěsnosti hodí optimálně k normálnímu měřicímu průběhu zařízení.
- 4 Spustit kalibraci:
Ovládací jednotka: Functions > CAL > Dynamic
LD protokol: 4, parametr 2
ASCII protokol: *CAL:DYN
IO1000 viz následující obrázek.
⇒ Požadavek „Zavřít kontrolní netěsnost“
- 5 Vakuový provoz: Zavřít kontrolní netěsnost ve zkušebním zařízení.
Režim čichací sondy: Vedení čichací sondy vzdálit od kontrolní netěsnosti.
⇒ Signál míry netěsnosti klesne.
- 6 Potvrdit změřenou hodnotu pozadí:
Ovládací jednotka: „OK“
LD protokol: 11, parametr 1
ASCII protokol: *CAL:CLOSED
IO1000 viz následující obrázek.
⇒ Kalibrace je ukončena, když:
Ovládací jednotka: Starý a nový kalibrační faktor se zobrazí
LD protokol: LD příkaz 260 dodává 0 (READY)
ASCII protokol: Příkaz *STATus:CAL? dodává IDLE
IO1000 viz následující obrázek.



Obr. 7: Obr. 7 Externí dynamická kalibrace s IO1000 na příkladu vedení číhací sondy SL3000XL, popis vstupů a výstupů PLC: viz „Obsazení vstupů a výstupů [► 56]“

6.8.5 Externí kalibrace pomocí vedení číhací sondy SL3000XL

Postup odpovídá externí kalibraci nebo externí dynamické kalibraci v režimu číhací sondy.

Low Flow a High Flow musí být kalibrovány samostatně.

Aby byla zaručena optimální kalibrace s vodíkem nebo formovacím plynem pro Low Flow a High Flow, musí kontrolní netěsnost splňovat následující požadavky:

- 100 % H₂: LR > 1 × 10⁻⁴
- Formovací plyn (95/5): LR > 2 × 10⁻³

Pro kalibraci doporučujeme naši kontrolní netěsnost s katalogovým číslem 12322.

6.8.6 Kontrola kalibrace

Abyste prověřili, zda je potřebná nová kalibrace, můžete zkontrolovat stávající.

6.8.6.1 Kontrola kalibrace s interní kontrolní netěsností

Tato kontrola je možná jen s nastavením „molární hmotnost 4“.

► Spustit kontrolu:

Ovládací jednotka: Functions > CAL > Test int.

LD protokol: 4, parametr 4

ASCII protokol: *CAL:PROOFINT

IO1000: CAL kontrola interně, viz „Nastavení pro I/O modul IO1000 [► 56]“

⇒ Kontrola se provede automaticky.

6.8.6.2 Kontrola kalibrace s externí kontrolní netěsností

► Protokol LD a ASCII: Průběh musí být zjišťován pomocí: Příkaz 260 popř.

*STATus:CAL

1 Otevřít externí kontrolní netěsnost, popř. podržet vedení čichací sondy u kontrolní netěsnosti.

2 Počkat, než se signál míry netěsnosti ustálí a je stabilní.

3 Spustit kontrolu:

Ovládací jednotka: Functions > CAL > Test ext.

LD protokol: 4, parametr 5

ASCII protokol: *CAL:PROOFEXT

IO1000 srovnej obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“.

⇒ Požadavek „Zavřít kontrolní netěsnost“

4 Vakuový provoz: Zavřít kontrolní netěsnost ve zkušebním zařízení.

Režim čichací sondy: Vedení čichací sondy vzdálit od kontrolní netěsnosti.

⇒ Signál míry netěsnosti klesne.

5 Potvrdit stabilní změřenou hodnotu pozadí:

Ovládací jednotka: „OK“

LD protokol: 11, parametr 1

ASCII protokol: *CAL:CLOSED

IO1000 srovnej obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“.

⇒ Kontrola je dokončena, když:

Ovládací jednotka: Výsledek kontroly se zobrazí

LD protokol: Jako u jiných kroků, musí být průběh zjišťován

ASCII protokol: Jako u jiných kroků, musí být průběh zjišťován

IO1000 srovnej obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“.

6.8.7 Zadání kalibračního faktoru

Kalibrační faktor se stanoví normálně odpovídající kalibrační rutinou. Proto není normálně potřebné kalibrační faktor nastavovat manuálně.

Nesprávně nastavený kalibrační faktor vede nuceně k chybnému zobrazení míry netěsnosti!

6.8.7.1 Kalibrační faktor čichací sondy

Zadání kalibračního faktoru pro molární hmotnost 2, 3, 4 v režimu Low Flow a High Flow.

Hodnoty se při další kalibraci přepíší.

Nastavení „High Flow“ popř. XL jsou k dispozici pouze v provozním režimu „XL Sniffer Adapter“.

Kalibrační faktor pro Low Flow platí také pro aplikace čichací sondy, které se neprovádějí v provozním režimu „XL Sniffer Adapter“.

Kalibrační faktory jsou spravovány odděleně podle molární hmotnosti a podle „High Flow“ a „Low Flow“.

0,01 ... 100

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Calibr. factor > mass 2 (3, 4, 2 XL, 3 XL, 4 XL) > calibration factor SNIF H2 (M3, He, XL H2, XL M3, XL He)
LD protokol	Příkaz 519, 521
ASCII protokol	Příkaz *FACtor:CALSniff popř. *FACtor:CALSLX pro aktuální molární hmotnost

6.8.7.2 Kalibrační faktor vakuum

Zadání kalibračního faktoru pro molární hmotnost 2, 3, 4.

Hodnoty se při další kalibraci přepíše.

0,01 ... 5000

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Calibr. factor > mass 2 (3, 4) > calibration factor VAC H2 (M3, He)
LD protokol	Příkaz 520
ASCII protokol	Příkaz *FACtor:CALVac

6.8.8 Nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy

Interní kalibrace kalibruje výhradně od zkušebního zařízení odpojený měřicí systém modulu hmotového spektrometru. Když je ale měřicí systém po interní kalibraci používán paralelně k dalšímu čerpacímu systému (podle principu dílčích proudů), udává měřicí systém příliš nízkou míru netěsnosti podle poměru dílčích proudů. Pomocí opravného strojního faktoru pro vakuový provoz a faktoru čichací sondy pro režim čichací sondy uvádí měřicí systém skutečnou míru netěsnosti. S těmito faktory je tedy zohledněn poměr efektivního výkonu sání měřicího systému ve srovnání s výkonem sání měřicího systému na zkušebním zařízení.

6.8.8.1 Ruční nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy

✓ Modul hmotového spektrometru interně kalibrován.

1 Změřit externí kontrolní netěsnost zkušebním zařízením.

⇒ Přístroj udává příliš nízkou míru netěsnosti podle poměru dílčích proudů.

2 Nastavení strojního faktoru popř. faktoru čichací sondy, viz níže.

⇒ Přístroj zobrazuje skutečnou míru netěsnosti.

Nastavení strojního faktoru

Opravuje případnou odchylku mezi interní a externí kalibrací ve vakuovém provozu.

Bez možnosti interní kontrolní netěsnosti by měl mít hodnotu 1,00. Při změně hodnoty se zobrazí míra netěsnosti vyplývající z této změny. Justování se tak zjednoduší.

Rozsah hodnot 1E-4...1E+5

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Machine factor > Mass 2 (3, 4) > machine factor VAC H2 (M3, He)
-------------------	--

LD protokol	Příkaz 522
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *FACtor:FACMachine
----------------	---------------------------

Nastavení faktoru čichací sondy

Opravuje případnou odchylku mezi interní a externí kalibrací v režimu čichací sondy

Rozsah hodnot 1E-4...1E+4

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniff factor > Mass 2 (3, 4) > Sniff factor H2 (M3, He)
-------------------	--

LD protokol	Příkaz 523
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *FACtor:FACSniff
----------------	-------------------------

6.8.8.2 Nastavení strojního faktoru a faktoru čichací sondy strojní kalibrací

- ✓ Interní kontrolní netěsnost připojena.
- ✓ Externí kontrolní netěsnost namontována ve zkušebním zařízení nebo na něm a zavřena.
- ✓ Jsou zadány míry netěsnosti interní a externí kontrolní netěsnosti.
- ✓ Protokol LD a ASCII: Průběh musí být zjišťován pomocí: Příkaz 260 popř. *STATus:CAL
 - 1 Spustit strojní kalibraci.
 Ovládací jednotka: Functions > CAL > Machine (Sniffer)
 LD protokol: 4, parametr 3
 ASCII protokol: *CAL:FACtor_Machine, *CAL:FACtor_Snif
 IO1000 viz obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“
 ⇒ Interní kalibrace se provede automaticky.
 ⇒ Požadavek „Otevřít kontrolní netěsnost“ (externí kontrolní netěsnost).
 - 2 Otevřít externí kontrolní netěsnost a ventil (pokud je použit) mezi přístrojem pro hledání netěsností a zařízením.
 - 3 Ustálený a stabilní signál míry netěsnosti potvrdit.
 Ovládací jednotka: „OK“
 LD protokol: 11, parametr 1
 ASCII protokol: *CAL:ACKnowledge
 IO1000 viz obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“
 ⇒ Požadavek „Zavřít kontrolní netěsnost“ (externí kontrolní netěsnost).
 - 4 Zavřít externí kontrolní netěsnost. Stávající ventil nechat otevřený.

- 5 Ustálený a stabilní signál míry netěsnosti potvrdit.
 Ovládací jednotka: „OK“
 LD protokol: 11, parametr 1
 ASCII protokol: *CAL:CLOSED
 IO1000 viz obrázek v „Konfigurování a start externí kalibrace [► 36]“

⇒ Strojní faktor popř. faktor čichací sondy je stanoven.

6.9 Spustit a zastavit měření

Přechází mezi režimem měření a Standby

START = Standby --> Měření

STOP = Měření --> Standby

Ovládací jednotka	Functions > Start/Stop
LD protokol	Příkaz 1, 2
ASCII protokol	Příkaz *STArT, *STOp

Během měření

ZERO je možné.

Výstupy triggerů spínají v závislosti na míře netěsnosti a prahu triggeru.

Použití čichací sondy je možné.

Při aktivaci digitálního vstupu CAL se spustí externí kalibrace.

Během Standby

ZERO není možné.

Výstupy triggerů udávají: Prahová hodnota míry netěsnosti překročena.

Použití čichací sondy není možné.

Při aktivaci digitálního vstupu CAL se spustí interní kalibrace.

Aktivování/ deaktivování opravy míry netěsnosti v režimu Standby

Ve vakuovém provozu může být při opravě míry netěsnosti pro Standby aktivován nebo deaktivován strojní faktor. V režimu čichací sondy je v Standby ventil čichací sondy zavřen. Proto při tomto nastavení faktor čichací sondy odpadá.

0	VYP (Strojní faktor není v režimu Standby zohledněn.)
1	ZAP (Strojní faktor je v režimu Standby zohledněn.)

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > LR correction > Machine factor in standby
LD protokol	Příkaz 524
ASCII protokol	-

6.10 Uložení a nahrání parametrů

Pro uložení a opětné obnovení parametrů ovládací jednotky a modulu hmotového spektrometru může být použita USB paměť na CU1000.

Uložit parametry:

- "Functions > Data > Parameter > Save > Save parameter"

Nahrát parametry:

- ✓ Aktuálně nastavený režim kompatibility se musí shodovat s režimem kompatibility v souboru parametrů. Viz také Zvolení režimu kompatibility [► 31].
- "Functions > Data > Parameter > Load > Load parameter"

6.11 Kopírování změřených dat, vymazání změřených dat

Změřená data mohou být s CU1000 uložena na USB paměti.

- "Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files"

Změřená data lze na CU1000 vymazat.

- "Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files"

6.12 Potlačení pozadí plynu funkcemi „ZERO“

S ZERO můžete potlačit nežádoucí pozadí helia. Když je funkce „ZERO“ aktivována, vyhodnotí se aktuální změřená hodnota míry netěsnosti jako pozadí helia a odečte se od všech následujících změřených hodnot. Hodnota pozadí, která je funkcí „ZERO“ potlačena, se automaticky přizpůsobí, když se pozadí v přístroji zmenší. Hodnota pozadí je automaticky přizpůsobována v závislosti na nastaveném času ZERO, s výjimkou nastavení filtru I•CAL, viz „Zobrazení výsledku měření s filtry signálu [► 48]“.

„ZERO“ aktivovat
a deaktivovat

ZERO aktivovat/deaktivovat	
0	Zap
1	Vyp
Ovládací jednotka	Function > ZERO > ZERO
LD protokol	Příkaz 6
ASCII protokol	Příkaz *ZERO

„ZERO při startu“
aktivovat a deaktivovat

ZERO při startu automaticky potlačuje pozadí helia při startu měření.	
0	Zap
1	Vyp
Ovládací jednotka	Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO with start
LD protokol	Příkaz 409
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:ZEROSTART

Nastavit
režim ZERO

Stanovuje stupeň pozadí helia potlačeného pomocí ZERO (pouze s filtrem „pevný“ a „2stupňový“).	
0	všechny dekády
1	1 – 2 dekády
2	2 – 3 dekády
3	2 dekády
4	3 – 4 dekády
5	19/20 pozadí helia se potlačí
Ovládací jednotka	Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO mode

Deaktivování tlačítka ZERO na čichací sondě

LD protokol	Příkaz 410
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:DECADEZero
Deaktivování tlačítka ZERO (justování ZERO) brání tomu, aby bylo měření neúmyslně ovlivněno.	
0	Zap
1	Vyp
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniffer > Keys > ZERO key sniffer
LD protokol	Příkaz 412
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:BUTSniffer

6.13 Potlačení klesajícího pozadí plynu s EcoBoost

EcoBoost je optimalizováno pro jasnější rozpoznávání úniků při klesajícím pozadí v důsledku odčerpání. Čím silněji pozadí během měření klesá, tím je funkce užitečnější. K tomuto účelu se na základě průběhu signálu posledních dvou sekund vypočítává předpověď budoucího průběhu a zohledňuje se při výpočtu míry netěsnosti.

EcoBoost doplňuje stávající funkce ZERO, viz také „Potlačení pozadí plynu funkcemi „ZERO“ [► 45]“.

EcoBoost s héliem nebo vodíkem (formovací plyn) jako zkušebním plynem je k dispozici pro LDS3000 v podtlakovém provozním režimu, nikoli pro LDS3000 AQ.

Postup

- ✓ Nastavili jste EcoBoost.
Ovládací jednotka: Nastavení > EcoBoost > EcoBoost, tlačítko „On“
LD protokol: 410 (hodnota = 6)
ASCII protokol: *CONFig:DECADEZero:ECOBOOST
 - ✓ Tlačítko „Favorite 1“ nebo „Favorite 2“ v okně oblíbených položek jste nahradili „EcoBoost“. Pro nastavení viz „Nastavení dotykového displeje [► 82]“, „Obsazení oblíbených“. Po tomto nastavení je na displeji měření CU1000 k dispozici tlačítko EcoBoost k dispozici pro ovládání.
 Jinak by toto tlačítko na displeji chybělo a museli byste použít nabídku „Funkce > ZERO > EcoBoost, tlačítko „On“.
 - ✓ Nastavili jste požadovaný typ plynu, viz „Volba druhu plynu (molární hmotnost) [► 33]“.
- 1 Pokud chcete měřit s vodíkem (formovací plyn), mějte na paměti: Abyste předešli falešným poplachům nebo necitlivým měřením, nastavte „Časovou konstantu“
 ovládací jednotky: „Nastavení > EcoBoost“.
 ⇒ „Časová konstanta“ se vypočítá z objemu měřicí komory vyděleného celkovým výkonem sání všech čerpadel v době měření. Výchozí nastavení je 5 s, přičemž minimální hodnota je 2 s a maximální 20 s.
 - 2 Odčerpejte podtlakovou komoru na maximální sací tlak zvolené přípojky LDS3000.
 - 3 Otevřete ventil k LDS3000.
 - 4 Počkejte 3 sekundy a aktivujte EcoBoost následujícím způsobem.
Ovládací jednotka: Přes ideálně seřízené tlačítko oblíbených, viz nahoře.
LD protokol: 6 (hodnota = 1)

ASCII protokol: *ZERO (:ON)

Vstup PLC: Vstup s obsazenou funkcí „ZERO“ nebo „ZERO Puls“ nastavte na „aktivní“. Viz také „Obsazení digitálních vstupů I/O modulu [► 64]“.

Sběrnice pole: Přes cyklická data na sběrnici provedte normální ZERO s ZeroMode 0 (tj. bit 2 a bit 3 v dolním bytu příkazového slova musí být 0)

⇒ Další informace o chování EcoBoost:

Aby se tato funkce aktivovala s povoleným EcoBoost musí se signál pozadí během této doby stabilně snižovat a stavová zpráva pro EcoBoost musí hlásit „STABLE“.

Ovládací jednotka: Zobrazení stavu pro EcoBoost ukazuje „STABLE“ . Viz také „Prvky dotykového displeje [► 79]“.

LD protokoll: 493

ASCII protokol: *STATus:STABLE?

PLC výstup: Vyhodnocení výstupu s obsazenou funkcí „ZERO stabilní“, viz také „Obsazení digitálních výstupů I/O modulu [► 66]“.

⇒ Pokud stavová zpráva pro EcoBoost nepřejde na „STABLE“ a nemůžete tuto funkci aktivovat, použijte standardní funkci ZERO LDS3000, když je pozadí plynu stabilní, viz také „Potlačení pozadí plynu funkcemi „ZERO“ [► 45]“

Ovládací jednotka: Zobrazení stavu ukazuje „UNSTABLE“ . Viz také „Prvky dotykového displeje [► 79]“.

LD protokoll: 493

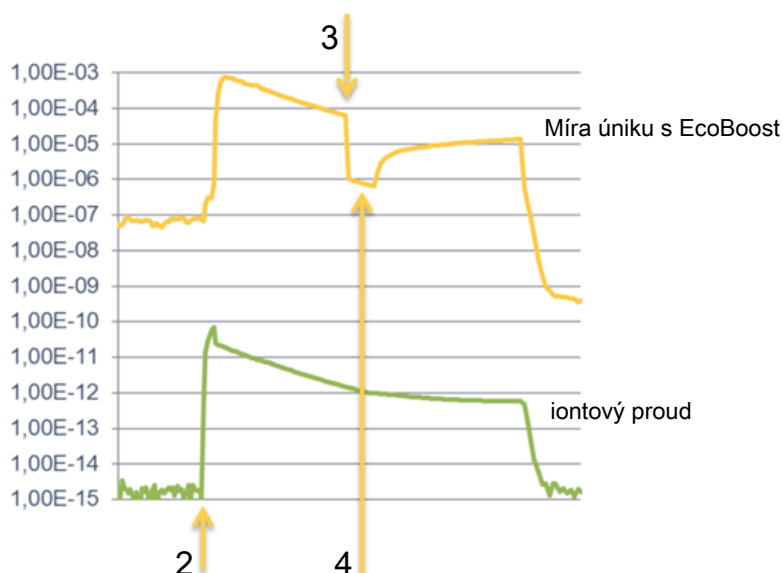
ASCII protokol: *STATus:STABLE?

PLC výstup: Vyhodnocení výstupu s obsazenou funkcí „ZERO stabilní“. Viz také „Obsazení digitálních výstupů I/O modulu [► 66]“.

⇒ Po aktivaci se míra netěsnosti sníží podle rychlosti čerpání a objemu měřicí komory o faktor v rozmezí 10 až 100.

5 Napuště místo úniku / kontrolovaný objekt heliem.

⇒ Je-li vaše jmenovitá míra netěsnosti desetkrát větší než zobrazené pozadí, zobrazí se únik. Případně jsou zjištěny i menší úniky.



Obr. 8: Příklad křivek měření (EcoBoost)

- | | |
|---|---|
| 1 | Krok 1, viz výše část „Postup“: Odčerpání podtlakové komory (bez obrázku) |
| 2 | Krok 2: Otevření ventilu |

3	Krok 3: Aktivace EcoBoost
4	Krok 4: Naplnění kontrolovaného objektu heliem

Známé chování:

- Při téměř stabilním pozadí má potlačení pouze faktor 10. Použijte v tomto případě standardní funkci ZERO LDS3000. Viz také „Potlačení pozadí plynu funkcemi „ZERO“ [► 45]“.
- Když je EcoBoost aktivován bez zprávy „STABLE“, zařízení používá predikci pozadí ze signálu posledních 2 sekund. To může vést k falešným poplachům a také k vynechání úniku.
- Pokud výkon sání po aktivaci EcoBoost příliš silně klesá, zobrazí se únik. EcoBoost nepoužívejte v blízkosti konečného tlaku použité předčerpávací vývěvy.
- Případné přidavné čerpadlo pro měřicí komoru po aktivaci EcoBoost nevypínejte. Jinak se zobrazí únik.

6.14 Zobrazení výsledku měření s filtry signálu

Volba filtru signálu

S filtry signálu je možné ovlivnit zobrazení míry netěsnosti vzhledem ke strmosti hrany a chování při šumu.

- Pro provozní režim „Vakuum“ zpravidla zvolte filtr signálu I•CAL.
- Pro provozní režim „Čichací sonda“ zpravidla zvolte filtr signálu I-Filter.
- Pokud má filtr signálu reprodukovat časové chování starších přístrojů, pak zvolte filtr „pevný“ nebo „dvoustupňový“.

I•CAL	Míry netěsnosti jsou v závislosti na rozsahu míry netěsnosti průměrovány v optimalizovaných časových intervalech. Použitý algoritmus nabízí vynikající citlivost a dobu reakce. Použití tohoto nastavení se výslovně doporučuje.
pevný	Míry netěsnosti jsou průměrovány s pevným časem 0,2 s.
2stupňový	Filtr je kompatibilní s LDS1000 a LDS2000. Čas průměrování je přepínán v závislosti na spínací míře netěsnosti filtru.
I-Filter	Optimalizovaný filtr pro režim čichací sondy. (výchozí u sady XL Sniffer Adapter)
I-Filter s potlačením hrany	Jako I-Filter, ale s dodatečným potlačením hrany. Potlačení hrany koriguje změny změřených hodnot během fáze chodu zahřátého motoru.
Ovládací jednotka	Settings > ZERO/Filter > Filter > Filter mode
LD protokol	Příkaz 402
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:FILTER

Nastavení spínací míry netěsnosti filtru

Pozadí míry netěsnosti v mbar l/s za dobu zprůměrování. Pod touto hodnotou je doba zprůměrování 10,24 s. Nad touto hodnotou je doba zprůměrování 160 ms. Nastavení platí pro filtr „dvoustupňový“.

1E-11 ... 9,9E-3

Ovládací jednotka	Settings > ZERO/Filter > Settings filter > 2-zone
LD protokol	Příkaz 403

Nastavení filtru čas ZERO

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:LRFilter
Aktualizace intervalu pro hodnotu offsetu při negativním signálu míry netěsnosti (s výjimkou filtru I•CAL).	
Rozlišení 0,1 s (50 = 5,0 s)	
Ovládací jednotka	Settings > ZERO/Filter > Settings filter > ZERO time
LD protokol	Příkaz 411
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:ZEROTIME

6.15 Ovládání ventilu plynového balastu vstupní vývěvy

Modul hmotového spektrometru může přípojem „Output“ ovládat elektrický 24 V ventil plynového balastu vstupní vývěvy.

Ovládání ventilu plynového balastu

Ovládat ventil plynového balastu prostřednictvím digitálních výstupů.	
0	Vyp
1	Zap
2	Trvale ZAP
Ovládací jednotka	Functions > Valves > Gas Ballast
LD protokol	Příkaz 228
ASCII protokol	-

6.16 Volba hranic zobrazení

Hranice zobrazení

Snížení a zvýšení omezení zobrazení:

Pokud nemáte zájem o velmi nízké míry netěsnosti pro své použití, je možné zvednutí spodní omezení zobrazení, která usnadňuje posouzení zobrazení míry netěsnosti.

- do 15 dekád v VAC
- do 11 dekád v SNIF

Pokud nevhodným nastavením vypadne užitečný rozsah nižší než jedna dekáda, posune se horní hranice do té míry, až je vidět dekáda.

Upozornění: V ovládací jednotce se při nastavení mezi oběma nastavovacími parametry zobrazí aktuální hranice zobrazení. Přes LD protokol lze zjistit příkazem 399 aktuální hranice zobrazení.

Ovládací jednotka	Display > Display limits
LD protokol	Příkaz 397
ASCII protokol	Příkaz: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH Příkaz: *CONFig:DISPL_LIM:LOW

6.17 Nastavení hodnot triggeru

Modul hmotového spektrometru má čtyři nezávislé prahové hodnoty. Pokud naměřená míra netěsnosti překročí nastavené hodnoty spouště, aktivují se příslušné digitální výstupy IO1000. Překročení spouště 1 je navíc vizuálně zvýrazněno na ovládací jednotce.

1 / 2 / 3 / 4

Ovládací jednotka	Settings > Trigger > Trigger 1 (2, 3, 4) > Trigger level
LD protokol	Příkaz 385
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

6.18 Nastavení hlídání kapiláry

Hodnota tlaku kapilára ucpaná

Pro detekování ucpání kapiláry 25/300 sccm se nastavuje minimální hodnota tlaku. Když je tato hodnota podkročena, vydá systém výstražné hlášení 540. Při silném podkročení je vydáno výstražné hlášení 541.

1E-3 ... 18 mbar

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked > Pressure capillary blocked
LD protokol	Příkaz 452
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:PRESSLow

Hodnota tlaku kapilára poškozena

Pro detekování přerušení kapiláry 25/300 sccm se nastavuje maximální hodnota tlaku. Když je tato hodnota překročena, vydá systém výstražné hlášení 542.

1E-3 ... 18 mbar

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken > Pressure capillary broken
LD protokol	Příkaz 453
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:PRESSHigh

Detekce chybějícího vedení čichací sondy

Automatická detekce chybějícího vedení čichací sondy. Tato funkce by měla být deaktivována, když se použije vedení čichací sondy, které není automaticky detekováno.

0	Zap
1	Vyp

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Messages > Sniffer line detection
LD protokol	Příkaz 529
ASCII protokol	-

6.19 Nastavení otáček turbomolekulární vývěvy

V některých aplikacích může být účelné snížení otáček turbomolekulární vývěvy, aby se zvýšila citlivost přístroje. Tím se sníží ovšem maximálně přípustný sací tlak na přípoji GROSS, FINE a ULTRA. Po změně otáček je potřebná opětovná kalibrace!

Otáčky turbomolekulární vývěvy v Hz	
1000	
1500	
Ovládací jednotka	Settings > Setup > MS module > TMP > Settings > TMP rotational speed
LD protokol	501
ASCII protokol	*CONFig:SPEEDTMP

6.20 Zvolit katodu

Volba katody

Hmotový spektrometr obsahuje dvě katody. V nastavení z výroby používá přístroj katodu 1. Pokud je tato katoda vadná, přístroj se automaticky přepne na druhou katodu.

S tímto nastavením je možné vybrat konkrétní katodu.

0	CAT1
1	CAT2
2	Auto Cat1 (automatické přepnutí na katodu 2, nastavení z výroby)
3	Auto Cat2 (automatické přepnutí na katodu 1)
4	OFF
Ovládací jednotka	Settings > Set up > MS module > Ion source > Cathode selection
LD protokol	530
ASCII protokol	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

6.21 Nastavení pro XL Sniffer Adapter

Pro provoz s XL Sniffer Adapter musíte

- použít vedení čichací sondy SL3000XL,
- zvolit provozní režim „XL Sniffer Adapter“, viz „Volba provozního režimu [► 33]“.

Funkce pravého tlačítka čichací sondy

Aktivujte nebo deaktivujte pravé tlačítko čichací linky SL3000XL (přepínání mezi nízkým a vysokým průtokem). Deaktivování tlačítka brání neúmyslnému ovlivnění měření.

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Keys > Sniffer flow key
LD protokol	Příkaz 415

Funkce Search

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:HFButton
----------------	-------------------------

S aktivovanou funkcí Search se spojí alarm automaticky s triggerem 2, jakmile se přepne na High Flow.

- Vypnutá funkce Search: Alarm, když se překročí trigger 1.
- Zapnutá funkce Search a provoz v Low Flow. Alarm, když se překročí trigger 1.
- Zapnutá funkce Search a provoz v High Flow. Alarm, když se překročí trigger 2.

0	Vyp
---	-----

1	Zap
---	-----

Ovládací jednotka	Settings > Trigger > Search
-------------------	-----------------------------

LD protokol	Příkaz 380
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:SEARCh
----------------	-----------------------

V SL3000XL závisí lišta míry netěsnosti, změna osvětlení pozadí, bzučák a změna osvětlení čichací špičky na použitém triggeru.

**LED diody čichací sondy:
Jas**

Nastavení jasu LED diod, které jsou určeny k osvětlení kontrolovaného místa. Toto nastavení se vztahuje na postup měření bez konfigurace alarmu s LED, viz níže.

Od „0“ (vyp) do „6“ (max.)

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED brightness
-------------------	--

LD protokol	Příkaz 414
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:BRIGHtness
----------------	---------------------------

LED diody čichací sondy: Konfigurace alarmů

Chování LED diod na čichací sondě, když se překročí hodnota triggeru 1.

Vyp	žádná reakce
-----	--------------

Blikání	LED diody blikají
---------	-------------------

Jasnější	LED svítí s maximálním jasnem.
----------	--------------------------------

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED alarm config.
-------------------	---

LD protokol	Příkaz 413
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:LIGHtAlarm
----------------	---------------------------

Bzučák čichací sondy: Konfigurace alarmů

Chování bzučáku na čichací sondě při překročení prahové hodnoty.

Vyp	žádná reakce
-----	--------------

Trigger	Akustický signál/vibrační alarm
---------	---------------------------------

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Beep > Sniffer Beep
-------------------	---

LD protokol	Příkaz 417
-------------	------------

ASCII protokol	Příkaz *CONFig:BEEP
----------------	---------------------

Zobrazení podílu vodíku

Při režimu čichací sondy s formovacím plynem se používá vodík. Tímto zadáním je zohledněn podíl vodíku. Tím se zvyšuje zobrazená míra netěsnosti o příslušný faktor. Pro plyny (M3, He) může být podíl plynu rovněž nastaven.

	0 ... 100 %
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Gas percentage > Mass2 > Gas percentage H2
LD protokol	Příkaz 416
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:PERcent
Interval Auto Standby	Definuje dobu v minutách, než se aktivuje Standby. Když přístroj pracuje v režimu High Flow, znečišťují se filtry vedení čichací sondy rychleji. Auto Standby pro jejich šetření přepíná na Low Flow. Při pohybu vedení čichací sondy se automaticky provede přepnutí na předem zvolený proud. Od „0“ (vyp) do „60“ (max.)
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Auto standby > Interval auto standby
LD protokol	Příkaz 480
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:STANDBYDel
Hodnota tlaku XL kapilára ucpaná (High Flow)	Pro detekování ucpání XL kapiláry (High Flow, 3000 sccm) se nastavuje minimální hodnota tlaku. Když je tato hodnota podkročena, vydá systém výstražné hlášení 550. Při silném podkročení je vydáno výstražné hlášení 551. 100 ... 300 mbar
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked XL > Pressure capillary blocked XL
LD protokol	Příkaz 455
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:PRESSXLLow
Hodnota tlaku XL kapilára poškozena (High Flow)	Pro detekování poškození XL kapiláry (High Flow, 3000 sccm) se nastavuje maximální hodnota tlaku. Když je tato hodnota překročena, vydá systém výstražné hlášení 552. 200 ... 600 mbar
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken XL > Pressure capillary broken XL
LD protokol	Příkaz 456
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:PRESSXLHigh
Volba proudu	Volba Low Flow nebo High Flow. Poznámka: Volba může být prováděna pravým tlačítkem čichací sondy nebo také jedním z tlačítek Favorité ovládací jednotky. Malý (Low Flow) Velký (High Flow)
Ovládací jednotka	Settings > Configuration > Operating Mode > Flow > Flow Control or Functions > Flow > Flow Control
LD protokol	Příkaz 229
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:Highflow

6.22 Zobrazení míry ekvivalence



Obor platnosti

- Provedení pro ekvivalenční poměr se vztahují pouze na režim čichací sondy.
- Při použití ovládací jednotky CU1000 čtete rozšířené možnosti pro zobrazení ekvivalenčního poměru, viz „Zobrazit ekvivalentní míru netěsnosti pro jiný plyn [► 90]“.

Jestliže jako testovací plyn při měření používáte helium nebo vodík, ale chcete znázornit jiný plyn s jeho mírou netěsnosti, použijte k tomuto účelu korekční faktor k použitému testovacímu plynu.

Vypočítejte faktor ekvivalence, viz „Výpočet faktoru ekvivalence [► 54]“.

Proveďte na přístroji potřebná nastavení, viz „Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti [► 54]“.

6.22.1 Výpočet faktoru ekvivalence

Faktor ekvivalence není vypočítáván softwarem zařízení. Vypočítejte faktor ekvivalence pomocí následujícího vzorce:

$$\text{Faktor ekvivalence} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1}$$

η_{Test}	Dynamická viskozita testovacího plynu (helium nebo H ₂)
η_{equi}	Dynamická viskozita ekvivalentního plynu
p_{test}	Absolutní tlak zkušební plynu ve zkoušeném objektu v barech
p_{equi}	Absolutní tlak ekvivalentního plynu v kontrolovaném objektu v barech

Příklad

Klimatizační soustavu je třeba zkontrolovat z hlediska úniků.

K tomuto účelu se soustava nejprve naplní heliem na tlak 2 bary (absolutní) a zkontroluje se z hlediska přítomnosti úniků. Později se soustava naplní médiem R134a. Provozní tlak činí 15 barů (absolutní).

Dynamická viskozita helia činí 19,62 µPa*s.

Dynamická viskozita média R134a činí 11,49 µPa*s.

Aby během kontroly těsnosti pomocí helia byly zobrazovány ekvivalentní míry netěsnosti pro R134a, musí se zadat následující faktor ekvivalence:

$$\text{Faktor ekvivalence} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

6.22.2 Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti

- ✓ Je znám faktor ekvivalence. Viz také „Výpočet faktoru ekvivalence [► 54]“.
- ✓ Je stanoven použitý testovací plyn (vodík nebo helium, molární hmotnost 2, 3 nebo 4).

- ✓ Je známa molární hmotnost ekvivalentního plynu, jehož hodnoty chcete zobrazovat na displeji.
 - 1 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate
 - 2 Tlačítko „Faktor plynu“
 - ⇒ (LD protokol: Příkaz 469)
 - 3 Zvolte v souladu s vaším testovacím plynem „Molární hmotnost 2“, „Molární hmotnost 3“, nebo „Molární hmotnost 4“.
 - ⇒ V případě helia jako testovacího plynu se otevře okno „Faktor ekvivalentního plynu He“.
 - 4 Nastavte příslušný faktor ekvivalentního plynu.
 - 5 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate
 - 6 Tlačítko „Molární hmotnost“
 - ⇒ (LD protokol: příkaz „470“)
 - 7 Stejně jako předtím zvolte v souladu s vaším testovacím plynem „Molární hmotnost 2“, „Molární hmotnost 3“, nebo „Molární hmotnost 4“.
 - ⇒ V případě helia jako testovacího plynu se otevře okno „Molární hmotnost ekvivalentního plynu He“.
 - 8 Nastavte příslušnou molární hmotnost.
- ⇒ Pokud se faktor ekvivalence nerovná 1 nebo pokud molární hmotnost nemá hodnotu nastavení z výroby, zobrazuje se kalibrační faktor u výsledku kalibrace i na obrazovce měření.

6.23 Vynulování nastavení

Modul hmotového spektrometru

Nastavení modulu hmotového spektrometru mohou být navrácena na původní nastavení z výroby.

0	Načtení nastavení z výroby
10	Resetování nastavení pro režim kompatibility LDS1000
11	Resetování nastavení pro režim kompatibility LDS2010
12	Resetování nastavení pro režim XL Sniffer Adapter

Ovládací jednotka	Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings Functions > Data > Parameters > Reset > Parameter access level
LD protokol	Příkaz 1161
ASCII protokol	Příkaz *RST:FACTORY Příkaz *RST:SL3000



Pro ovládací jednotku platí: Na základě aktuálně nastaveného režimu se automaticky zvolí příslušná hodnota pro reset nastavení tohoto režimu.

Pro protokol LD nebo ASCII platí: Resetem nastavení pro určitý režim se tento režim aktivuje automaticky, viz rovněž „Zvolení režimu kompatibility [► 31]“.

7 Použití rozšiřujícího modulu

7.1 Volba typu rozšiřujícího modulu

Volba rozšiřujícího modulu

Volba typu modulu připojeného na I/O přípoj	
I/O modul	
Modul sběrnice	
Ovládací jednotka	Settings > Configuration > Interfaces > Device Selection > Module on I/O connection nebo Settings > Configuration > Accessories > Device Selection. > Module on I/O connection
LD protokol	-
ASCII protokol	-

7.2 Nastavení pro I/O modul IO1000

7.2.1 Všeobecná nastavení rozhraní

Nastavení protokolu rozhraní

Nastavení protokolu pro rozhraní (RS232 a RS485) na I/O modul. Toto nastavení může být přepsáno prostřednictvím DIP spínačů na IO1000.	
LD	
ASCII	
Binární	
LDS1000	
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > Protocol > I/O module protocol
LD protokol	2593
ASCII protokol	*CONFig:RS232

7.2.2 Obsazení vstupů a výstupů

Obsazení analogových výstupů I/O modulu

Analogové výstupy I/O modulu IO1000 mohou být obsazeny různými změřenými hodnotami.	
Možné funkce: viz následující tabulka	
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog outp. > Config. Analog outputs 1/2
LD protokol	Příkaz 222, 223, 224
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:REcorder:LINK1
	Příkaz *CONFig:REcorder:LINK2
	Příkaz *CONFig:REcorder:SCALE

Příkaz *CONFig:RECOder:UPPEREXP	
Pro výstupní napětí mohou být definovány mezní hodnoty.	
VAC:	Min. $1 \times 10^{-13} \dots 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s Max. $1 \times 10^{-12} \dots 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s
SNIF:	Min. $1 \times 10^{-9} \dots 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s Max. $1 \times 10^{-8} \dots 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s
Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > LR limits
LD protokol	Příkaz 226 (Vac) Příkaz 227 (Snif)
ASCII protokol	Příkaz *CONFig:LIMITS:VAC Příkaz *CONFig:LIMITS:SNIF

Funkce, obsazení analogových výstupů:

Vyp	Analógové výstupy jsou vypnuté (výstupní napětí = 0 V).	
Tlak p1 / tlak p2	1 ... 10 V; 0,5 V / dekáda; 1 V = 1×10^{-3} mbar	
Mantisa míry netěsnosti	1 ... 10 V; lineárně; ve zvolené jednotce	Má smysl jen tehdy, pokud je druhý analogový výstup obsazen „exponentem míry netěsnosti“.
Exponent míry netěsnosti	1 ... 10 V; 0,5 V / dekáda; stupňová funkce; 1 V = 1×10^{-12} ; ve zvolené jednotce	Má smysl jen tehdy, pokud je druhý analogový výstup obsazen „mantisou míry netěsnosti“ nebo „mantisou míry netěsnosti s hysterezí“.
Míra netěsnosti lineárně	x ... 10 V; lineárně; ve zvolené jednotce	

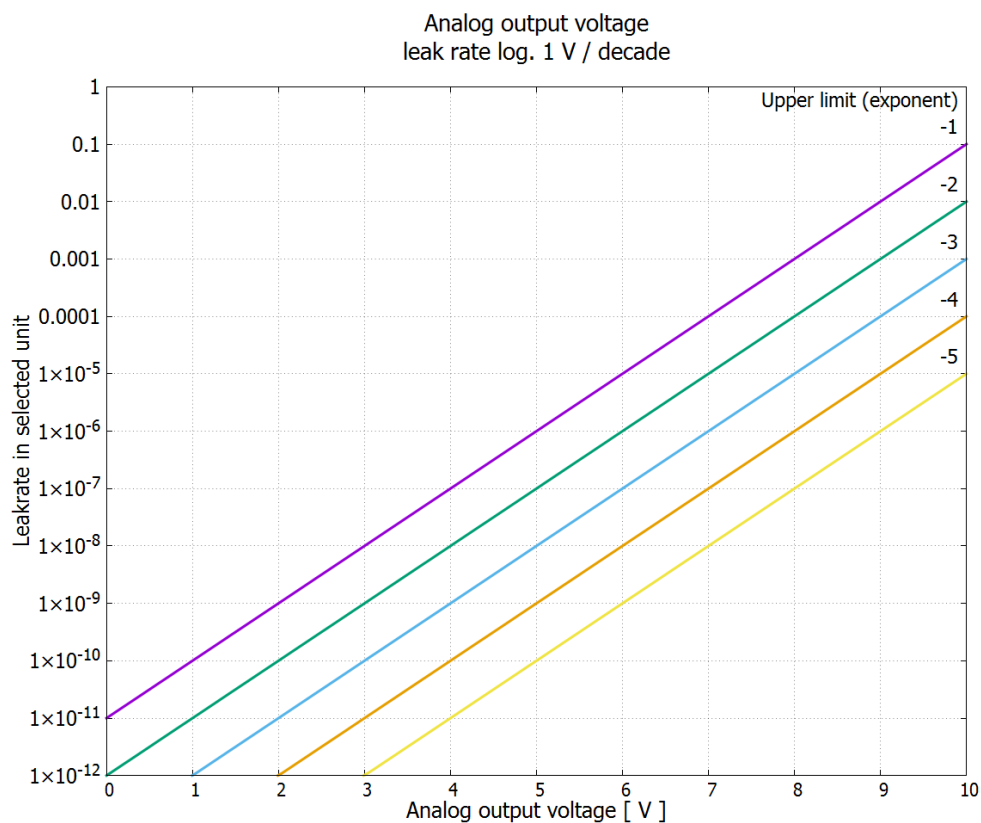
Horní hranice (= 10 V) se nastavuje pomocí parametru „Exponent horní mezní hodnoty“. Spodní hodnota je vždy 0 (míra netěsnosti), což odpovídá výstupnímu napětí 0 V. Exponent horní mezní hodnoty je možné nastavit v celých dekáдах, např. 1×10^{-4} mbar l/s.

Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog scale > AO exponent upper limit.

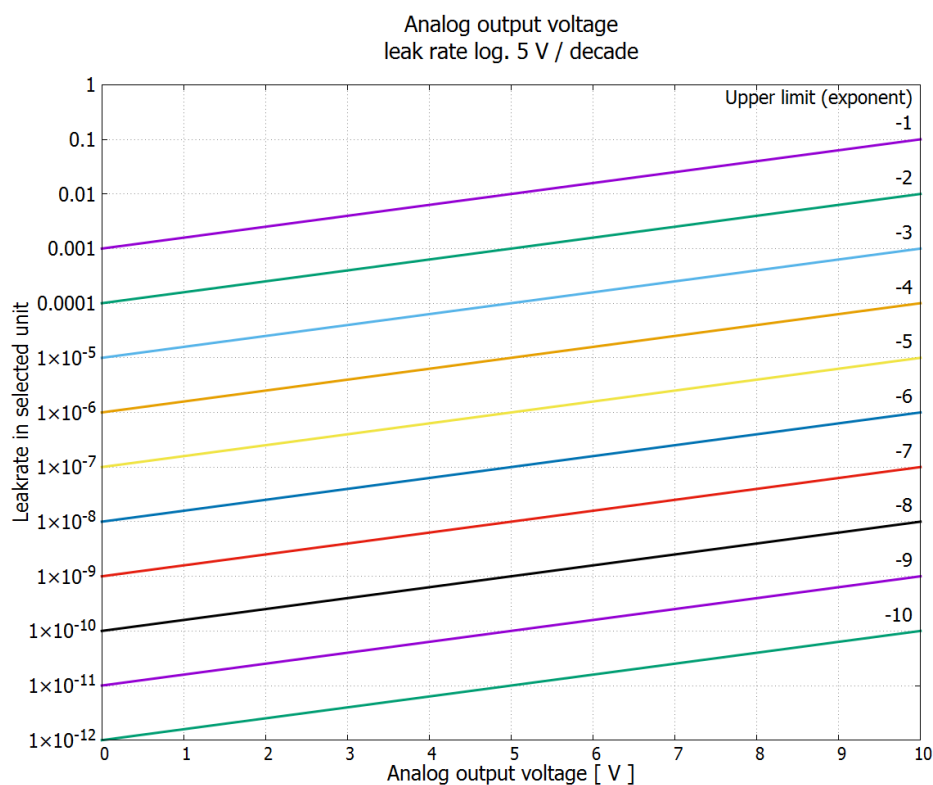
Toto nastavení platí pro oba analogové výstupy, pokud byla zvolena příslušná funkce výstupu. Podle zvolené jednotky míry netěsnosti vzniká druhá absolutní hranice.

Zvolený rozsah je možné dodatečně zúžit hranicemi, které jsou platné pro všechna rozhraní, viz výše.

Míra netěsnosti log.	x ... 10 V; logaritmicky; ve zvolené jednotce	
Horní hranice (= 10 V) a měřítko (V/dekáda) se nastavuje pomocí parametru „Exponent horní mezní hodnoty“ a „Měřítka míry netěsnosti“. Příklad: Horní hranice nastavena na 1×10^{-5} mbar l/s (= 10 V). Měřítka nastaveno na 5 V/dekáda. Spodní hranice činí 1×10^{-7} mbar l/s (= 0 V). U logaritmické funkce výstupu se nastaví jak stoupání v V/dekáda, tak i horní mezní hodnota (hodnota 10 V). Z toho vychází nejmenší zobrazitelná hodnota. Volitelná jsou následující stoupání: 0.5, 1, 2, 2.5, 3, 5, 10 V/dekáda Čím vyšší je nastavená hodnota stoupání, tím menší je zobrazitelná oblast. Logaritmická nastavení jsou neúčelnější, když je zobrazitelných několik dekád, tedy nastavení < 10 V/dekáda. Horní mezní hodnota je stejná pro oba analogové výstupy. Na obou následujících obrázcích jsou příkladně zobrazeny 1 V/dekáda a 5 V/dekáda s různými nastaveními horní mezní hodnoty. Podle zvolené jednotky míry netěsnosti vzniká druhá absolutní hranice. Zvolený rozsah je možné dodatečně zúžit hranicemi, které jsou platné pro všechna rozhraní, viz výše.		
Prostřednictvím rozhraní	Výstupní napětí může být pro test stanoveno pomocí LD protokolu příkazem 221.	
Mantisa míry netěsnosti s hyster.	0,7 ... 10 V; lineárně; ve zvolené jednotce	Má smysl jen tehdy, pokud je druhý analogový výstup obsazen „exponentem míry netěsnosti“. Přesahem mantisy v rozsahu 0,7 až 1,0 se zabrání trvalému skákání mezi dvěma dekádami. 0,7 V odpovídá míře netěsnosti $0,7 \times 10^{-x}$. 9,9 V odpovídá míře netěsnosti $9,9 \times 10^{-x}$
Tlak p1 (1 V/dek.)/ Tlak p2 (1 V/dek.)	1 ... 10 V; 1 V / dekáda; 2,5 V = 1×10^{-3} mbar; 8,5 V = 1000 mbar	
Míra netěsnosti log. h./ Míra netěsnosti exp. Inv.	zvláštní funkce. Použít pouze na doporučení firmy INFICON.	



Obr. 9: Analogové výstupní napětí měří netěsnosti log. 1 V/dekáda



Obr. 10: Analogové výstupní napětí měří netěsnosti log. 5 V/dekáda

Výstupní napětí v případě chyby

V případě chyby jsou na analogových výstupech následující napětí:

Režim kompatibility	Napětí
LDS1000	0V
LDS2010	10V
LDS3000	10,237V

Konfigurace (LDS2010 kompatibilní)

Pro přenos nastavení z LDS2010 na LDS3000 může být použita následující tabulka.

LDS2010 nastav. Položka menu 22	Kanál analogového výstupu	Funkce LDS2010	Funkce LDS3000	Měřítka míry netěsnosti	Horní hranice (10 V = ...)
1	1	Mantisa míry netěsnosti ve zvolené jednotce. 1 ... 10V	Mantisa míry netěsnosti	nerelevantní	nerelevantní
1	2	Exponent míry netěsnosti (stupňová funkce) ve zvolené jednotce . 1 ... 10 V, 0,5 V/dekáda, 1 V = 1E-12	Exponent míry netěsnosti	nerelevantní	nerelevantní
2	1	Míra netěsnosti log. ve zvolené jednotce. 1 ... 10 V, 0,5 V/dekáda, 1 V = 1E-12	Míra netěsnosti log.	0,5 V/dek.	1E6 [zvolená jednotka]
2	2	Tlak p1 log. ve zvolené jednotce. 1 ... 10 V, 0,5 V/dekáda 1 V = 1E-3 mbar	Tlak p1	nerelevantní	nerelevantní
3	1	Mantisa míry netěsnosti v mbar l/s 1 ... 10V	Mantisa míry netěsnosti	nerelevantní	nerelevantní
3	2	Exponent míry netěsnosti (stupňová funkce) v mbar l/s 1 ... 10 V, -1 V/dekáda, 0 V = 1E0 mbar l/s	Exponent míry netěsnosti invert.	nerelevantní	nerelevantní
4	1	Míra netěsnosti log. 0 ... 10 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1,00E+00
4	2	Tlak p1 log. v mbar 1 V/dekáda, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar, 5,5 V = 1E0 mbar	p1 1 V/dek.	nerelevantní	nerelevantní
5	1	Mantisa míry netěsnosti ve zvolené jednotce. 1 ... 10 V rise, 0.7 ... 10 V fall	Mantisa míry netěsnosti hyst.	nerelevantní	nerelevantní
5	2	Exponent míry netěsnosti ve zvolené jednotce. 1 ... 10 V, 0,5 V/dekáda, 0 V = 1E-14	Exponent míry netěsnosti	nerelevantní	nerelevantní
6	1	Míra netěsnosti log. v Pa·m ³ /s 0 ... 10 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-12 Pa·m ³ /s = 1E-12 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E-2 mbar l/s

LDS2010 nastav. Položka menu 22	Kanál analogového výstupu	Funkce LDS2010	Funkce LDS3000	Měřítka míry netěsnosti	Horní hranice (10 V = ...)
6	2	Tlak p1 log. v Pa 1 V/dekáda, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/dek.	nerelevantní	nerelevantní
8	1	Míra netěsnosti log. v Pa·m ³ /s 0 ... 10 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-12 Pa·m ³ /s = 1E-12 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E-2 mbar l/s
8	2	Tlak p2 log. v Pa 1 V/dekáda, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/dek.	nerelevantní	nerelevantní
9	1	Tlak p1 log. v Pa 1 V/dekáda, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/dek.	nerelevantní	nerelevantní
9	2	Tlak p2 log. v Pa 1 V/dekáda, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/dek.	nerelevantní	nerelevantní
10	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E+2 mbar l/s
10	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E+1 mbar l/s
11	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E+1 mbar l/s
11	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E+0 mbar l/s
12	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E0 mbar l/s
12	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-1 mbar l/s
13	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-1 mbar l/s
13	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-2 mbar l/s
14	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-2 mbar l/s

LDS2010 nastav. Položka menu 22	Kanál analogové ho výstupu	Funkce LDS2010	Funkce LDS3000	Měřítka míry netěsnosti	Horní hranice (10 V = ...)
14	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-3 mbar l/s
15	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-3 mbar l/s
15	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-4 mbar l/s
16	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-4 mbar l/s
16	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-5 mbar l/s
17	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-5 mbar l/s
17	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-6 mbar l/s
18	1	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/dekáda, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	2 V/dek.	1E-6 mbar l/s
18	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/dekáda, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	Speciální 1	1E-7 mbar l/s
20	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E1 mbar l/s
20	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E7 mbar l/s
21	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-1 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E0 mbar l/s
21	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E6 mbar l/s
22	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-2 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-1 mbar l/s

LDS2010 nastav. Položka menu 22	Kanál analogové ho výstupu	Funkce LDS2010	Funkce LDS3000	Měřítka míry netěsnosti	Horní hranice (10 V = ...)
22	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E5 mbar l/s
23	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-3 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-2 mbar l/s
23	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E4 mbar l/s
24	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-4 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-3 mbar l/s
24	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E3 mbar l/s
25	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-5 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-4 mbar l/s
25	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E2 mbar l/s
26	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-6 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-5 mbar l/s
26	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E1 mbar l/s
27	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-7 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-6 mbar l/s
27	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E0 mbar l/s
28	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-8 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-7 mbar l/s
28	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E-1 mbar l/s
29	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-9 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-8 mbar l/s

LDS2010 nastav. Položka menu 22	Kanál analogového výstupu	Funkce LDS2010	Funkce LDS3000	Měřítka míry netěsnosti	Horní hranice (10 V = ...)
29	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E-1 mbar l/s
30	1	Míra netěsnosti lin. v mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-10 mbar l/s	Míra netěsnosti lineárně	nerelevantní	1E-9 mbar l/s
30	2	Míra netěsnosti log. v mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/dekáda, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Míra netěsnosti log.	1 V/dek.	1E-1 mbar l/s

Načtení**analogového vstupu**

- Pro analogový vstup není žádná funkce konfigurovatelná.
- Je rezervován pro budoucí aplikace.
- Prostřednictvím LD příkazu 220 lze načíst hodnotu napětí na analogovém vstupu.

7.2.2.1 Obsazení digitálních vstupů I/O modulu

Digitální vstupy PLC-IN 1 ... 10 I/O modulu mohou být libovolně obsazeny funkcemi, které jsou k dispozici.

- Aktivní signál: typicky 24 V
- Neaktivní signál: typicky 0 V

Jako aktivní signál může být použit 24 V výstup I/O modulu.

Každá funkce může být invertována.

Možné funkce: viz následující tabulka

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital inputs > Configuration PLC Input
LD protokol	Příkaz 438
ASCII protokol	*CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10)

Klíčový spínač

Prostřednictvím tří PLC vstupů může být externí klíčový spínač připojen na až tři spínací výstupy. Klíčovým spínačem může být zvolen stupeň oprávnění uživatele ovládací jednotky.

Tlačítko 1 - Operátor

Tlačítko 2 - Supervisor

Tlačítko 3 - Integrátor

Příklad vhodného klíčového spínače: Hopt+Schuler, č. 444-05

Funkce, obsazení digitálních vstupů:

Funkce	Hrana/stav:	Popis
Žádná funkce	-	žádná funkce
CAL dynam.	neaktivní → aktivní: aktivní → neaktivní:	Spustit externí dynamickou kalibraci. Převzít hodnotu pro pozadí a ukončit kalibraci.
CAL externí	neaktivní → aktivní: aktivní → neaktivní:	Spustit externí kalibraci. Převzít hodnotu pro pozadí a ukončit kalibraci.

Funkce	Hrana/ stav:	Popis
CAL interní	neaktivní → aktivní:	Spustit interní kalibraci.
SNIF/VAC	neaktivní → aktivní:	Aktivovat režim čichací sondy.
	aktivní → neaktivní:	Aktivovat režim vakua.
Start	neaktivní → aktivní:	Přepnout na Meas. (Funkce ZERO je možná, všechny výstupy triggerů spínají v závislosti na míře netěsnosti.)
STOP	neaktivní → aktivní:	Přepnout na Standby. (Funkce ZERO není možná, všechny výstupy triggerů vrací „Prahová hodnota míry netěsnosti překročena“.)
ZERO	neaktivní → aktivní:	ZERO zapnout.
	aktivní → neaktivní:	ZERO vypnout.
ZERO puls	neaktivní → aktivní:	ZERO zapnout popř. vypnout.
Vymazat	neaktivní → aktivní:	Vymazat výstražné nebo chybové hlášení popř. přerušit kalibraci.
Plynový balast	neaktivní → aktivní:	Ventil plynového balastu otevřít.
	aktivní → neaktivní:	Ventil plynového balastu zavřít, pokud není trvale otevřený.
Volba dyn/norm	neaktivní → aktivní:	Režim externí kalibrace při aktivaci digitálního vstupu „CAL“:
	aktivní → neaktivní:	Externí dynamická kalibrace (bez Autotune, se zohledněním časů cyklů měření a čerpání zadaných prostřednictvím digitálních vstupů) Externí normální kalibrace (s Autotune, bez zohlednění časů cyklů měření a čerpání specifických pro zařízení)
Start / Stop	neaktivní → aktivní:	Přepnout na Meas. (Funkce ZERO je možná, všechny výstupy triggerů spínají v závislosti na míře netěsnosti.)
	aktivní → neaktivní:	Přepnout na Standby. (Funkce ZERO není možná, všechny výstupy triggerů vrací „Fail“.)
Tlačítko 1	aktivní:	Uživatel „Operátor“
Tlačítko 2	aktivní:	Uživatel „Supervisor“
Tlačítko 3	aktivní:	Uživatel „Integrátor“
CAL	neaktivní → aktivní:	V režimu Standby se spustí interní kalibrace. V režimu Meas se spustí externí kalibrace.
ZERO aktualiz.	neaktivní → aktivní:	ZERO aktualizovat popř. zapnout
	aktivní → neaktivní:	žádná funkce
Kontrolní netěsnost otev.	neaktivní → aktivní:	Otevřít interní kontrolní netěsnost
	aktivní → neaktivní:	Zavřít interní kontrolní netěsnost
Kontrolní netěsnost na puls	neaktivní → aktivní:	Kontrolní netěsnost otevřít, když zavřena, popř. zavřít, když otevřena
Průtok	neaktivní → aktivní:	Tok SL3000XL zapnout na 3000 sccm (XL adaptér)
	aktivní → neaktivní:	Tok SL3000XL zapnout na 300 sccm (XL adaptér)
CAL stroj	neaktivní → aktivní:	Stanovení strojního faktoru nebo faktoru čichací sondy

Funkce	Hrana/ stav:	Popis
Kontrola CAL interní	neaktivní → aktivní:	Zkontrolovat kalibraci s interní kontrolní netěsností
Kontrola CAL externí	neaktivní → aktivní:	Zkontrolovat kalibraci s externí kontrolní netěsností
Start / Stop Puls	neaktivní → aktivní:	Přepínání mezi měřicím provozem a Standby
Molární hmotnost 2 / molární hmotnost 4	neaktivní → aktivní:	Aktivovat molární hmotnost 4
	aktivní → neaktivní:	Aktivovat molární hmotnost 2
Peakfind	neaktivní → aktivní:	Spuštění stanovení Peak (jen AQ)

7.2.2.2 Obsazení digitálních výstupů I/O modulu

Digitální vstupy PLC-OUT 1 ... 8 I/O modulu mohou být libovolně obsazeny funkcemi, které jsou k dispozici. Každá funkce může být invertována.

Možné funkce: viz následující tabulka

Ovládací jednotka	Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital outputs > Configuration PLC Output
LD protokol	Příkaz 263
ASCII protokol	*CONFig:PLCOUTLINK:1 (2 ... 8)

Funkce, obsazení digitálních výstupů:

Funkce	Stav:	Popis
Otevřeno	otevřen:	vždy zavřen
Trigger 1	zavřen:	Překročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 1
	otevřen:	Podkročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 1
Trigger 2	zavřen:	Překročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 2
	otevřen:	Podkročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 2
Trigger 3	zavřen:	Překročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 3
	otevřen:	Podkročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 3
Trigger 4	zavřen:	Překročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 4
	otevřen:	Podkročena prahová hodnota míry netěsnosti triggeru 4
Připraven	zavřen:	Emise zapnuta, proces kalibrace neaktivní, žádná chyba
	otevřen:	Emise vypnuta nebo proces kalibrace aktivní nebo chyba
Výstraha	zavřen:	Výstraha
	otevřen:	žádná výstraha
Chyba	zavřen:	Chyba
	otevřen:	žádná chyba
CAL aktivní	zavřen:	Přístroj se kalibruje.
	otevřen:	Přístroj se nekalibruje.

Funkce	Stav:	Popis
CAL požad.	zavřen:	a žádná externí kalibrace: Požadavek kalibrace (při změnách teploty větších než 5 °C nebo po 30 minutách po zapnutí nebo po změně zadání otáček)
	zavřen:	a externí kalibrace nebo „Kontrola CAL“: Požadavek „Otevřít nebo zavřít externí kalibrační netěsnost“
	otevřen:	žádný požadavek
Náběh	zavřen:	Náběh
	otevřen:	Žádný náběh
ZERO aktivní	zavřen:	ZERO zapnuto
	otevřen:	ZERO vypnuto
Emise zapnuta	zavřen:	Emise zapnuta
	otevřen:	Emise vypnuta
Měření	zavřen:	Měření (Funkce ZERO je možná, všechny výstupy triggerů spínají v závislosti na míře netěsnosti.)
	otevřen:	Standby nebo Emise vypnuty (Funkce ZERO není možná, všechny výstupy triggerů vrací „Prahová hodnota míry netěsnosti překročena“.)
Standby	zavřen:	Standby (Funkce ZERO není možná, všechny výstupy triggerů vrací „Prahová hodnota míry netěsnosti překročena“.)
	otevřen:	Měření (Funkce ZERO je možná, všechny výstupy triggerů spínají v závislosti na míře netěsnosti.)
SNIF	zavřen:	SNIF
	otevřen:	VAC
Chyba nebo výstraha	zavřen:	Chyba nebo výstraha
	otevřen:	Žádná chyba ani výstraha
Plynový balast	zavřen:	Plynový balast je aktivní
	otevřen:	Plynový balast není aktivní
Kontrolní netěsnost otevřena	zavřen:	Kontrolní netěsnost je aktivní
	otevřen:	Kontrolní netěsnost není aktivní
CAL stabilní	zavřen:	Ne pro přístroj AQ: Požadavek „Otevřít nebo zavřít externí kalibrační netěsnost“ (viz Konfigurování a start externí kalibrace [► 36])
	otevřen:	Signál není stabilní nebo kalibrace není aktivní
Katoda 2	zavřen:	Katoda 2 je aktivní
	otevřen:	Katoda 1 je aktivní
ZERO stabilní	zavřen:	Ne pro přístroj AQ: EcoBoost hlášení stabilní
	otevřen:	EcoBoost hlášení nestabilní Viz také „Potlačení klesajícího pozadí plynu s EcoBoost [► 46]“.

7.3 Nastavení pro modul sběrnice BM1000

Adresa modulu sběrnice

Nastavení adresy pro modul sběrnice. (adresa uzlu u Profibus, MACID u DeviceNet)

0 ... 255

Ovládací
jednotka

Settings > Set up > Interfaces > Bus module > Address

LD protokol

326

ASCII protokol

–

8 Výstražná a chybová hlášení

Přístroj je vybaven rozsáhlými funkcemi vlastní diagnostiky.

Chybová hlášení

Chyby jsou jevy, které přístroj nedokáže sám odstranit a které vedou k přerušení provozu. Chybové hlášení se skládá z jednoho čísla a popisného textu.

Poté, co jste odstranily příčinu poruchy, zapněte opět provoz pomocí tlačítka Restart.

Výstražné hlášení

Výstrahy varují před stavy přístroje, které by mohly přesnost měření zhoršit. Provoz přístroje se nepřerušuje.

Pomocí tlačítka OK nebo pomocí tlačítka na držadle čichací sondy potvrďte obeznámení se s výstražným hlášením.

Následující tabulka ukazuje všechna výstražná a chybová hlášení. Uvedou se možné příčiny poruchy a upozornění k odstranění poruchy.

Respektujte, že práce označené hvězdičkou smí provádět jen servisní personál, který byl autorizován firmou INFICON.

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
1xx systémová chyba (RAM, ROM, EEPROM, hodiny, ...)					
Wrn102	Překročení času EEPROM MSB-Box (počet parametrů)	84	43		Vadná EEPROM na IF desce nebo MSB
Wrn104	Inicializován parametr EEPROM	84	43		Po aktualizaci softwaru nebo vadná EEPROM
Wrn106	Inicializován parametr EEPROM	84	43		Po aktualizaci softwaru nebo vadná EEPROM
Wrn110	Hodiny nejsou nastaveny	16	16		Jumper hodin není zastrčen, vybitá baterie, vadné hodiny
Wrn122	Žádná odpověď z modulu sběrnice	99	99		Spojení s modulem sběrnice přerušeno
Wrn123	Není podporována konfigurace INFICON z BM1000	99	99		Zvolená konfigurace INFICON je podporována připojeným typem polní sběrnice BM1000.
Wrn125	I/O modul není připojen	99	99		Spojení s I/O modulem přerušeno
Wrn127	Chybná verze bootladeru	99	99		Bootloader není kompatibilní s aplikací
Err129	Nesprávný přístroj (EEPROM)	99	99		EEPROM neobsahuje žádná kompatibilní data

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili- ty LDS1000/ LDS2010		
Err130	Není připojena čichací sonda	99	99		Vedení čichací sondy není elektricky připojeno. Ne pro přístroj AQ: Viz také „Nastavení hlídání kapiláry [► 50]“.
Wrn132	Není podporován SL3000	99	99		S XL adaptérem čichací sondy se smí používat pouze SL3000XL
Wrn150	Snímač tlaku 2 není připojen	62	146		Snímač tlaku P2 nepřipojen nebo vadný. IF-Board nebo MSB vadné
Wrn153	Verze softwaru CU1000 je zastaralá	99	99		Doporučujeme aktualizovat software CU1000
Wrn156	Nesprávné ID AQ režimu	99	99		Nesprávné ID AQ režimu
2xx chyba provozního napětí					
Wrn201	U24_MSB příliš nízké	24	120	21,6V	Síťový zdroj 24 V
Wrn202	U24_MSB příliš vysoké	24	120	26,4V	Síťový zdroj 24 V
Wrn203	Napětí 24 V_PWR12 mimo rozsah (TL_valve/GB_valve)	24	120	20V 30V	Zkrat na ventilu 1 (kalibrační netěsnost) nebo ventilu 2 (plynový balast)
Wrn204	Napětí 24 V_PWR34 mimo rozsah (valve 3/4)	24	120	20V 30V	Zkrat na ventilu 3 nebo ventilu 4
Wrn205	Napětí 24V_PWR56 mimo rozsah (Sniff_valve/valve6)	24	120	20V 30V	Zkrat na ventilu 5 (čichací sonda) nebo ventilu 6
Wrn221	Interní napětí 24 V_RC mimo rozsah	24	120	20V 30V	Zkrat 24 V na výstupu ovládací jednotky
Wrn222	Interní napětí 24 V_IO mimo rozsah	24	120	20V 30V	Zkrat 24 V na výstupu IO
Wrn223	Interní napětí 24 V_TMP mimo rozsah	24	120	20V 30V	Zkrat 24 V na TMP
Wrn224	Interní napětí 24 V_1 (Pirani) mimo rozsah	24	120	20V 30V	Zkrat 24 V Snímač tlaku PSG500 (1,2,3), vedení čichací sondy
Wrn240	Napětí +15 V mimo rozsah	24	120		+15V příliš nízké, vadná deska IF nebo MSB

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
Wrn241	Napětí -15 V mimo rozsah	24	120		-15V příliš nízké, zkrat na předzesilovači, vadná deska IF nebo MSB
Err242	Napětí +15 V nebo -15 V zkratované	24	120		+ 15V nebo -15V příliš nízké, zkrat na předzesilovači, vadná deska IF nebo MSB
Wrn250	Napětí REF5V mimo rozsah	24	120	4,5V 5,5V	+15V nebo 5V příliš nízké, zkrat na předzesilovači, vadná deska IF nebo MSB
Err252	Napětí REF5V zkratované	24	120		+15V nebo REF5V příliš nízké, zkrat na předzesilovači, vadná deska IF nebo MSB
3xx systém prokázání (offset předzesilovače, test předzesilovače, emise, test katody)					
Wrn300	Napětí na anodě příliš nízké	41	132	7 V < požadované hodnoty	Zkrat napětí anody, příliš vysoký tlak v hmotovém spektrometru, vadná deska IF, MSB nebo iontový zdroj
Wrn301	Napětí anody příliš vysoké	40	131	7 V > požadované hodnoty	Vadné MSB
Wrn302	Napětí supresoru příliš nízké	39	130	297V	zkrat supresoru, vadná deska IF nebo MSB
Wrn303	Napětí supresoru příliš vysoké	38	129	363V	Vadné MSB
Wrn304	Napětí anoda-katoda příliš nízké	36	127	40V	zkrat na anodě nebo katodě, vadná deska IF nebo MSB
Wrn305	Napětí anoda-katoda příliš vysoké	35	126	140V	Vadné MSB
Err306	Napětí anody chybné	36	127	40 V odchylka od zadané hodnoty	Napětí anody neodpovídá zadané hodnotě nebo zadaná hodnota leží mimo přípustný rozsah nastavení.
Wrn310	Katoda 1 vadná	45	136		Vadná katoda, přerušené vedení ke katodě, vadná deska IF nebo MSB
Wrn311	Katoda 2 vadná	46	137		Vadná katoda, přerušené vedení ke katodě, vadná deska IF nebo MSB

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
Err312	Katody vadné	47	138		Vadná katoda, přerušené vedení ke katodě, vadná deska IF nebo MSB
Wrn332	Systém znečištěn héliem	62	146		Míra netěsnosti příliš záporná (např. Nižší než - 0,15 * trigger 1). Reakční dobu výstrahy nelze nastavit.
Wrn334	Náhlý vzrůst míry netěsnosti	62	146		Velká netěsnost
Err340	Chyba emise	44	135	< 90 % požadované hodnoty > 110 % požadované hodnoty	Emise byla předtím stabilní, zřejmě vysoký tlak, hlášení po 15 s
Wrn342	Nepřipojeny katody	47	138		Obě katody při autotestu po zapnutí vadné nebo konektor není zastrčen
Wrn350	Nepřipojen supresor	39	130		Kabel supresoru při autotestu po zapnutí nezastrčen nebo vadný
Wrn352	Nepřipojen předzesilovač	33	60		Vadný předzesilovač, kabel není zastrčen
Err358	Předzesilovač se pohybuje mezi 2 rozsahy	31	123		Signál kolísá příliš silně (viz příkaz 1120) Vadný předzesilovač
Wrn359	Předzesilovač přebuzený	31	123		Signál příliš velký, vadný předzesilovač
Wrn360	Výstup předzesilovače příliš nízký	31	123	< -70 mV při 500 GΩ	Vadný iontový zdroj nebo znečištěný hmotový spektrometr

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
Wrn361	Offset předzesilovače příliš vysoký	31	123	>±50 mV při 500 GΩ, >±10 mV při 15 GΩ, <±10 mV při 470 MΩ, <±9 mV při 13 MΩ	Vadný předzesilovač
Wrn362	Chyba rozsahu předzesilovače	31	123		Vadný předzesilovač nebo MSB- Box
Wrn390	500 G mimo rozsah	31	123	450 GΩ 550 GΩ	Vadný předzesilovač, chyba na supresoru, vadná deska IF nebo MSB
4xx chyba TMP (také teplota)					
Err400	Číslo chyby TMP	49	15		
Wrn401	Číslo výstrahy TMP	49	15		
Err402	Žádná komunikace s TMP	49	15		Kabel k TMP, TMP vadné, vadná deska IF nebo MSB
Err403	Otáčky TMP příliš nízké	53	142	< 95 % požadovan é hodnoty	Příliš vysoký tlak, vadné TMP
Err404	Odběr proudu TMP příliš vysoký	49	2	3 A	
Err405	Žádný náběh TMP	60	61	5 min.	Příliš vysoký tlak, vadné TMP
Err410	Teplota TMP příliš vysoká	49	2		Chlazení vypadlo, prověřit podmínky použití MSB modulu
Wrn411	Vysoká teplota TMP	49	2		Chlazení vypadlo, prověřit podmínky použití MSB modulu
Err420	Napětí TMP příliš vysoké	49	2		Síťový zdroj vadný, TMP vadný
Wrn421	Napětí TMP příliš nízké				Průřez vodiče napájení 24 V pro MSB moduly příliš nízký, výstupní proud síťového zdroje 24 V příliš nízký (I <10 A), síťový zdroj vadný, TMP vadný

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
Err422	Žádný náběh TMP	49	2	8 min.	Vstupní tlak TMP příliš vysoký, konečný tlak vstupní vývěvy příliš vysoký, netěsnost systému vysokého vakua, zavzdušňovací ventil není zavřený, poškození ložisek TMP, TMP chybné
Err423	Nárůst tlaku TMP	49	2		Vniknutí vzduchu, ventil zavzdušnění vadný nebo chybně dimenzovaný
5xx chyba tlaku a toku					
Wrn500	Nepřipojen snímač tlaku	58	144	0,5V	Snímač tlaku PSG500 P1 nepřipojen, vadná deska IF nebo MSB
Wrn502	XL Sniffer Adapter sondy nepřipojen	58	144		XL Sniffer Adapter nepřipojen nebo vadný, IF-Board nebo MSB vadný.
Wrn520	Příliš vysoký tlak	73	148	18 mbar	Příliš vysoký tlak p1
Wrn521	Nárůst tlaku, zhroucení napětí anody	73	148	< požadovaná hodnota - 20 V	Příliš vysoký tlak p1, hlášení po 1,4 s
Wrn522	Nárůst tlaku, emise zhroucena	73	148	< 90 % požadované hodnoty > 110 % požadované hodnoty	Emise byla předtím stabilní, příliš vysoký tlak p1, hlášení po 5 s
Wrn540	Tlak příliš nízký, číhací sonda blokována	63	62	Parametry číhací sondy výstraha proudu	Číhací sonda ucpaná, vadný ventil číhací sondy, ucpaný filtr
Err541	Číhací sonda blokována (p1)	62	146		Číhací sonda ucpaná, vadný ventil číhací sondy (tlak nižší než polovina nastavené hodnoty varování), ucpaný filtr
Wrn542	Číhací sonda prasklá	64	147		Prasklá číhací sonda

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili- ty LDS1000/ LDS2010		
Wrn550	Tlak příliš nízký, XL čichací sonda blokována	63	62		Vyčistit nebo vyměnit kapiláru High Flow vedení čichací sondy. Vyměňte znečištěný filtr.
Wrn552	XL čichací sonda prasklá	64	147		Vyměnit kapiláru High Flow vedení čichací sondy.
Wrn554	XL čichací sonda P2 příliš malý	63	62		Příliš nízký tlak v SL3000XL při Low Flow.
Wrn556	Přidaný škrticí ventil	63	62		Tlak příliš nízký (p1)
Err557	Škrticí ventil ucpaný	62	146		Tlak příliš nízký (p1)
6xx chyba kalibrace					
Wrn600	Kalibrační faktor příliš nízký	81	153	0,01	Chybně nastavená kalibrační netěsnost nebo strojní faktor
Wrn601	Kalibrační faktor příliš vysoký	81	153	10000	Chybně nastavená kalibrační netěsnost nebo strojní faktor, příliš velký faktor dílčího proudu
Wrn602	Kal. faktor nižší než při poslední kalibraci	81	153	< 50 % staré hodnoty	Kalibrační netěsnost, strojní faktor nebo faktor dílčího proudu se změnily
Wrn603	Kal. faktor větší než při poslední kalibraci	81	153	> 200 % staré hodnoty	Kalibrační netěsnost, strojní faktor nebo faktor dílčího proudu se změnily
Wrn604	Int. kalibr. není možná, chybějící kontrola kontrolní netěsnosti	81	153		Kontrolní netěsnost není aktivována
Wrn605	Rozdíl při kalibraci příliš malý	78	151		Vadná kontrolní netěsnost nebo příliš malý signál.
Wrn610	Strojní faktor příliš nízký	81	153	1,00E-04	Chybné justování strojního faktoru
Wrn611	Strojní faktor příliš vysoký	81	153	1,00E+04	Chybné justování strojního faktoru, příliš velký faktor dílčího proudu
Wrn612	Strojní faktor nižší než naposledy	81	153	< 50 % staré hodnoty	Faktor dílčího proudu se změnil
Wrn613	Strojní faktor větší než naposledy	81	153	> 200 % staré hodnoty	Faktor dílčího proudu se změnil

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili ty LDS1000/ LDS2010		
Wrn625	Int. kontrolní netěsnost není nastavena	99	99		Míra netěsnosti int. kontrolní netěsnosti má ještě nastavení z výroby
Wrn626	Ext. Kontrolní netěsnost není nastavena	99	99		Míra kontrolní netěsnosti má ještě nastavení z výroby
Wrn630	Požadavek kalibrace	99	99		Mimo jiné při změně zadání otáček nebo změně teploty předzesilovače o 5 °C od poslední kalibrace
Wrn650	V prvních 20 minutách se kalibrace nedoporučuje	0	0		Kalibrace se během prvních 20 minut po spuštění (fáze zahřívání motoru) vyhledávače netěsností nedoporučuje. Výstražné hlášení je možné vypnout: - LD protokol: Bef 429 - ASCII: *CONFig:CALWarn (ON,OFF)
Wrn670	Chyba při kalibrování	81	153		Jelikož při kalibrování nastal problém, musíte kalibrovat znovu.
Wrn671	Špička nenalezena	81	153		Během vyhledávání špičky byl signál příliš neklidný. Kalibrace byla přerušena.
Wrn680	Zjištěna odchylka od kalibrace	0	0		Prověření kalibrace ukázalo, že jste měli kalibrovat znovu.
7xx chyba teploty (předzesilovač, elektronika)					
Wrn700	Teplota předzesilovače příliš nízká	33	60	2 °C	Příliš nízká teplota
Wrn702	Teplota předzesilovače příliš vysoká	32	124	60 °C	Příliš vysoká teplota
Err709	Teplota MSB příliš nízká	55	99	-21 °C	Teplota příliš nízká nebo vadný snímač teploty
Wrn710	Teplota MSB příliš vysoká	54	44	55 °C	Příliš vysoká teplota
Err711	Překročena max. teplota MSB	54	44	65 °C	Příliš vysoká teplota
8xx nepoužito					
9xx hlášení pro údržbu (např. TMP)					

Výstraha (Wrn) Chyba (Err)	Zobrazení chyby LDS3000	Číslo chyby		Mezní hodnoty	Příčina
		LDS1000 Protokoll	Binární protokol, protokol ASCII Režim kompatibili- ty LDS1000/ LDS2010		
Wrn901	Údržba TMP	99	99	4 roky	Potřeba údržby TMP
Wrn910	Údržba membránového čerpadla	99	99		8000 hodin - potřebná údržba membránového čerpadla

8.1 Zobrazení chybových kódů pomocí LED status

Chyba nebo varování v MSB-Boxu jsou zobrazeny jednak jako chybový kód na ovládací jednotce i jako blikací kód pomocí LED status.

Blikací kód startuje dlouhým bílým signálem. Následuje číslo chyby popř. varování. Číslo chyby je zobrazeno červenými signály, číslo varování oranžovými signály (oranžové signály mají silný nádech do zelena):

-> Start blikacího kódu: dlouhý bílý signál

- Stovková pozice: 0 ... 9 červené signály pro chybu resp. 0 ... 9 oranžové signály pro výstrahy
- Oddělení: modrý signál
- Desítkové místo: 0 ... 9 červené signály pro chybu resp. 0 ... 9 oranžové signály pro výstrahy
- Oddělení: modrý signál
- Jednotkové místo: 0 ... 9 červené signály pro chybu resp. 0 ... 9 oranžové signály pro výstrahy

Blikací kód se cyklicky opakuje.

Příklad: Tlak je příliš velký.

-> Kód chyby = Výstraha 520

-> Blikací kód LED status: bílá (dlouho), 5x oranžová, modrá, 2x oranžová, modrá

8.2 Zobrazení varování jako chyby

Až 8 libovolných výstražných hlášení lze povýšit na chybová hlášení.

Na rozdíl od varování vedou chyby k přerušení provozu přístroje. Povýšením výstražných hlášení na chybová hlášení tak lze zabránit tomu, aby obsluha tato varování ignorovala a pracovala s přístrojem dál.

Povýšení vybraných varování na chyby

✓ Máte k dispozici ovládací jednotku INFICON CU1000.

- 1 "Settings > Setup > Notifications > Warning -> Error"
- 2 Proveďte nastavení v okně „Zobrazit varování jako chybu“.

- ⇒ Vyberte z čísel 1-8 požadované „Č. záznamu v seznamu“.
 - ⇒ Vyberte z přehledu čísel varování čísla, ze kterých se mají stát chybová hlášení. Pokud vybraná čísla držíte déle stisknutá, číslo se zvyšuje v krocích po deseti.
 - ⇒ Pro změnu varování, které bylo povýšeno na chybu, zadejte do téhož „Č. záznamu v seznamu“ požadované nové číslo varování.
 - ⇒ Pro přehled se v dolní části okna zobrazí text příslušného varování.
- 3** Potvrďte pomocí „OK“.
- ⇒ Alternativně můžete okno opustit bez uložení pomocí tlačítka „X“.

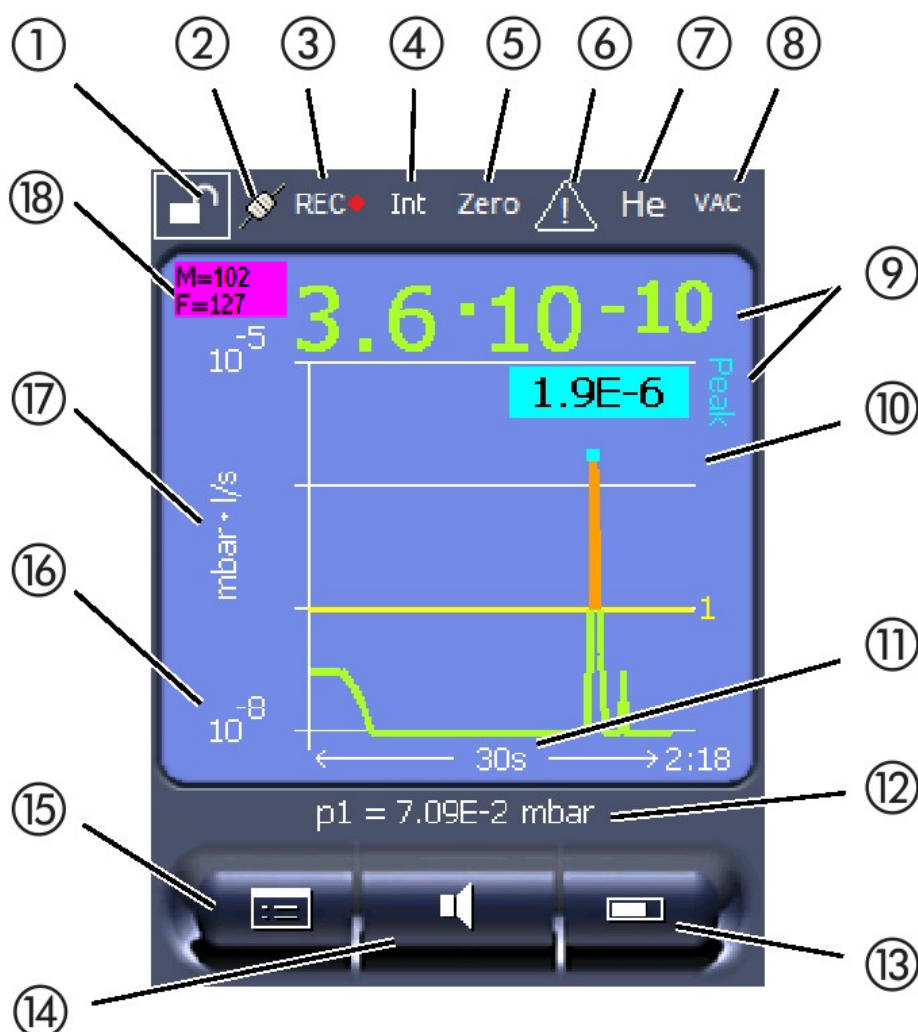
Zrušení povýšení varování na chyby

- 1** "Settings > Setup > Notifications > Warning -> Error"
- 2** Proveďte nastavení v okně „Zobrazit varování jako chybu“.
 - ⇒ Vyberte z čísel 1-8 použité „Č. záznamu v seznamu“ s přiřazeným číslem varování.
 - ⇒ V zobrazeném přehledu čísel varování nastavte hodnotu nižší než 100. Tím se zobrazí „Žádný záznam“.
- 3** Potvrďte pomocí „OK“.

9 Provoz CU1000 (volitelně)

9.1 Prvky dotykového displeje

9.1.1 Prvky indikace měření



Obr. 11: Zobrazení měření

1	Blokování klávesnice	2	Status komunikace	3	Záznam dat
4	Pracovník obsluhy	5	ZERO	6	Hlášení
7	Testovací plyn	8	Provozní režim	9	Míra netěsnosti s funkcí Držet špičku
10	Grafické znázornění míry netěsnosti a funkce Držet špičku	11	Časová osa	12	Vstupní tlak
13	Tlačítko „Favorit 2“	14	Tlačítko „Favorit 1“	15	Menu
16	Osa hodnot	17	Měrná jednotka	18	Zobrazení míry ekvivalence

1 – Blokování klávesnice

Ovládací jednotka se delším stisknutím symbolu blokování klávesnice zablokuje nebo uvolní.

2 – Symbol stavu komunikace

- Symbol propojen: Přístroj komunikuje s modulem hmotového spektrometru.
- Symbol rozpojen: Přístroj nekomunikuje s modulem hmotového spektrometru.

Vytvoření komunikace:

- 1 Vynulovat ovládací jednotku (Reset).
- 2 Zkontrolovat status modulu hmotového spektrometru.
- 3 Zkontrolovat kabelové spojení

3 – Symbol pro záznam dat

Měření se zaznamenává.

4 – Ser

Přihlášený pracovník obsluhy je zobrazen zkratkou.

Zobrazení	Význam
Ope	Operátor
Sup	Supervisor
Int	Integrátor
Ser	Servis

Další informace viz "Typy pracovníků obsluhy a oprávnění [► 85]".

5 – Zero

Potlačení pozadí je aktivní.

6 – Symbol pro pozor

V přístroji jsou uložena aktivní výstražná hlášení.

Aktivní výstražná hlášení můžete zobrazit v menu pomocí "Info > History > Active warnings".

7 – Testovací plyn

Nastavený testovací plyn a koncentrace testovacího plynu v procentech.

Zobrazení	Význam
He	Helium (^4He)
H2	Vodík
M3	např. H-D, ^3He nebo H ₃

8 – Provozní režim

Nastavený provozní režim

Zobrazení	Provozní režim
VAC	Vakuum

Zobrazení	Provozní režim
SNIF	Čichání
LOW FLOW	XL adaptér čichací sondy v LOW FLOW
HIGH FLOW	XL adaptér čichací sondy v HIGH FLOW
Standby	XL adaptér čichací sondy v HIGH FLOW v režimu Standby

9 – Míra netěsnosti

Aktuální změřená hodnota míry netěsnosti.

10 – Graf

Grafické zobrazení míry netěsnosti $Q(t)$.

11 – Časová osa

Časová osa míry netěsnosti $Q(t)$.

12 – Vstupní tlak (nikoli při provozním režimu XL adaptér čichací sondy)

Vstupní tlak p_1 .

13 - Tlačítko „Favorit 2“

Toto tlačítko lze použít k uložení preferovaných parametrů, viz také „Nastavení dotykového displeje [► 82]“. Na obrázku v „Prvky indikace měření [► 79]“ je například tlačítku „Oblíbené 2“ přiřazena funkce „ZERO“.

14 - Tlačítko „Favorit 1“

Toto tlačítko lze použít k uložení preferovaných parametrů, viz také „Nastavení dotykového displeje [► 82]“. Na obrázku v „Prvky indikace měření [► 79]“ je například tlačítku „Oblíbené 1“ přiřazena funkce „ZERO“.

15 – Symbol pro menu

Všechny funkce a parametry ovládací jednotky jsou dostupné pomocí tlačítka „Menu“.

Kompletní zobrazení menu je uloženo na USB paměti dodané s LDS3000.

16 – Osa hodnot

Osa hodnot míry netěsnosti $Q(t)$.

17 – Měrná jednotka

Měrná jednotka osy hodnot.

18 – Zobrazení míry ekvivalence

Korekční faktor k použitému testovacímu plynu.

9.2 Prvky pro zobrazení chyb a varování



Přehled možných chyb a varování najdete také v návodu k provozu připojeného modulu hmotového spektrometru, kapitola „Varovná a chybová hlášení“.

9.3 Nastavení a funkce

Dále jsou vysvětleny nastavení a funkce ovládací jednotky. Nastavení a funkce modulu hmotového spektrometru, které se nastavují pomocí ovládací jednotky, jsou uvedeny v návodu k provozu modulu hmotového spektrometru.

9.3.1 Nastavení dotykového displeje

Dotykový displej ukazuje parametry šedě, když

- uživatel nesmí změnit hodnoty, viz také „Typy pracovníků obsluhy a oprávnění [► 85]“.
- starší verze softwaru modulu hmotového spektrometru LDS3000 tento parametr nepodporuje.

Měřítka osy Q(t)

Lineárně nebo logaritmicky

Lin.

Log.

Ovládací jednotka

Display > Q(t) axis > Linear or logarithmic

Počet dekád při logaritmickém zobrazení

	1
	2
	3
	4
	Ovládací jednotka Display > Q(t) axis > Decades
	Automatické měřítko
	Vyp: Vyp (když je „Vyp“, můžete změnit zobrazení tak, že stisknete průsečík souřadnic a potom prstem pojedete podél požadované osy a pustíte, nebo stisknete konec požadované osy souřadnic a prstem jedete ve směru průsečíku os a pustíte).
	Zap: Zobrazení se automaticky přizpůsobí v závislosti na míře netěsnosti.
	Ovládací jednotka Display > Q(t) axis > Auto scale
Měřítka časové osy	Měřítka časové osy
	15 s 240 s
	30 s 480 s
	60 s 960 s
	120 s
	Ovládací jednotka Display > Time axis > Time axis scale
Zobrazované jednotky	Jednotka tlaku
	mbar atm
	Pa Torr
	Ovládací jednotka Display > Units (display) > Pressure unit
Zobrazení změřené hodnoty	Druh grafického zobrazení
	Graf
	Sloupcový ukazatel
	Ovládací jednotka Display > Measurement view > Measurement view mode
	Číselné zobrazení změřených hodnot
	Vyp
	Zap
	Ovládací jednotka Display > Measurement view > Show value
Jas zobrazení	Jas zobrazení
	20 ... 100 %
	Ovládací jednotka Display > Brightness > Display brightness
Zobrazení triggeru na dotykovém displeji	Volba triggeru (prahová hodnota míry netěsnosti), který se zobrazuje na dotykovém displeji.

	1	
	2	
	3	
	4	
	Ovládací jednotka	Settings > Trigger > Trigger sel.
Obsazení oblíbených	Tlačítka Oblíbené poskytují přímý přístup k jednotlivým funkcím. Mohou být obsazena uživatelem s oprávněním „Supervisor“ nebo vyšším.	
	Favorit 1: Střední tlačítko (viz obrázek v části „Prvky indikace měření [► 79]“).	
	Favorit 2: Pravé tlačítko	
	Favorit 3: Tlačítko vpravo dole v hlavním menu.	
	Hlasitost	Přepnutí proudu
	Nastavení zobrazení	Kontrola CAL
	Start/Stop	(při AQ navíc: AQ asistent)
	Zobrazení změřené hodnoty	Gas equivalent
	ZERO (při AQ místo ZERO: ZERO AQ, při EcoBoost místo ZERO: EcoBoost)	- - - (= bez funkce)
	CAL	
	Ovládací jednotka	Settings > Favorites > Favorite 1 (2, 3)
Zobrazení výstrah na dotykové obrazovce	Zobrazení výstrah na dotykové obrazovce lze povolit nebo zakázat.	
	Vyp	
	Zap	
	Ovládací jednotka	Settings > Set up > Control unit > Messages > Show warnings
Zobrazení kalibračního pokynu	Zobrazit nebo potlačit kalibrační pokyn s následujícím obsahem:	
	• Míra netěsnosti použité kontrolní netěsnosti • V prvních 20 minutách po zapnutí se nemá kalibrovat	
	VYP (potlačeno)	
	ZAP (povoleno)	
	Ovládací jednotka	Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration notes
Zobrazení požadavku kalibrace	Zobrazení kalibračního požadavku lze povolit nebo potlačit.	
	Chcete-li aktivovat nebo deaktivovat kalibrační požadavek jako takový, viz také „Aktivace kalibračního požadavku“ (příručka LDS3000, kapitola „Čas a obecná výchozí nastavení“).	
	VYP (potlačeno)	
	ZAP (povoleno)	
	Ovládací jednotka	Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration request

Nastavení zvukového poplachu

Vydání zvukového signálu v závislosti na míře netěsnosti

--- (žádný tón)

Proporcionální: Frekvence akustického signálu proporcionálně odpovídá sloupcovému ukazateli popř. výšce grafu. Kmitočtový rozsah činí 300 Hz až 3300 Hz.

Setpoint: Výška tónu je proporcionální k míře netěsnosti. Je-li překročena míra netěsnosti zvoleného triggeru, je vydán tón.

Pinpoint: Tón akustického signálu mění svůj kmitočet v rámci rozsahu míry netěsnosti. Dosah: Jedna dekáda pod zvoleným prahem triggeru až jedna dekáda nad ním. Pod tímto rozsahem je tón konstantně nízký, nad tímto rozsahem je tón konstantně vysoký.

Trigger: Při překročení prahu zvoleného triggeru se vydá dvoutónový signál.

Ovládací jednotka

Settings > Set up > Control unit > Audio > Audio alarm mode

Chování při výstrahách nebo chybových hlášeních: Když dotykový displej zobrazuje varování nebo chybu, je vždy současně vydán dvoutónový signál.

Nastavení hlasitosti**⚠ POZOR****Poškození sluchu hlasitými tóny**

Vysoká hlasitost může vést k poškození sluchu.

- ▶ Nejprve nastavte hlasitost na nízkou úroveň a postupně ji zvyšujte až na požadovanou úroveň.
- ▶ Vyhněte se dlouhodobému poslechu při vysoké hlasitosti.

Hlasitost zvukového alarmu lze nastavit.

0 ... 15

Ovládací jednotka

Settings > Set up > Control unit > Audio > Volume

Automatické vypnutí dotykového displeje

Pro šetření energie se může dotykový displej automaticky vypnout po určité době, během které neproběhne žádné ovládání.

30 s

10 min

1 min

30 min

2 min

1 h

5 min

∞ (=nikdy)

Ovládací jednotka

Settings > Set up > Control unit > Energy > Display off after

9.3.2 Typy pracovníků obsluhy a oprávnění

Existují různé typy pracovníků obsluhy, vyznačující se různým oprávněním. Z výroby je přihlášen integrátor.

Mohou být přihlášení další pracovníci obsluhy. Následující tabulka ukazuje možnosti jednotlivých typů pracovníků obsluhy a přihlášení nových typů pracovníků obsluhy.

Přihlášení pracovníků obsluhy

Prohlížeč	Operátor	Supervisor	Integrátor
-	Operátor	Supervisor	Integrátor
	Prohlížeč	Operátor	Supervisor
		Prohlížeč	Operátor
			Prohlížeč

Pro typy „Integrátor“, „Supervisor“ a „Operátor“ musí být při přihlášení zadán čtyřmístný PIN (0000 ... 9999). Z výroby je pro všechny pracovníky obsluhy zadáno „0000“.

Pokud si některý pracovník obsluhy ponechá PIN „0000“, bude při startu systému vždy přihlášen tento pracovník (bez dotazu na PIN).

Pokud je připojen I/O modul, může být dodatečně k PIN použit klíčový spínač. Klíčový spínač je k I/O modulu připojen pomocí tři digitálních vstupů (viz návod k provozu modulu hmotového spektrometru).

Následující tabulka ukazuje oprávnění jednotlivých typů pracovníků obsluhy.

Funkce	Prohlížeč	Operátor	Supervisor	Integrátor
Změnit parametr	-	x	x	x
Změnit zobrazení informace o chybách	-	x	x	x
Vyvolání nastavení z výroby	-	-	-	x
Zapsat průběh údržby	-	-	-	x

Menu „Servis“ je přístupné pouze pro servis INFICON.

Nahrát parametry

Uložené/zabezpečené parametry ovládací jednotky CU1000 a modulu hmotového spektrometru mohou být nahrány z USB paměti.

Ovládací jednotka Function > Data > Parameters > Load

Uložit parametry

Parametry ovládací jednotky CU1000 a modulu hmotového spektrometru mohou být zapsány na USB paměť.

Ovládací jednotka Function > Data > Parameters > Save

Zobrazení informací o chybách

Způsob zobrazení informací o chybách může být nastaven rozdílně pro každý typ pracovníka obsluhy. Integrátor vždy dostane kompletní informace.

Číslo: Přihlašovací číslo

Text: Stručný popis

Info: Rozšířené informace hlášení

- Jen čísla
- Číslo a text
- Číslo, text a info

Ovládací jednotka Function > Data > Parameter > Error info Viewer (Operator, Supervisor)

Zobrazení seznamu parametrů a změna parametrů

Parametry mohou být zobrazeny jako abecední seznam s názvem a aktuální hodnotou. Každý záznam v seznamu je tlačítko, jehož stisknutí vyvolá dialog nastavení parametru. Seznam parametrů zobrazuje parametry ovládací jednotky a připojeného modulu hmotového spektrometru.

Ovládací jednotka

List > Parameters list **nebo:**

Functions > Data > Parameters > List

Zobrazení seznamu parametrů a oprávnění ke změně parametrů

Parametry mohou být zobrazeny jako abecední seznam s názvem a aktuálním oprávněním ke změně. Každý záznam v seznamu je tlačítko, jehož stisknutí změní oprávnění. Seznam parametrů zobrazuje parametry ovládací jednotky a připojeného modulu hmotového spektrometru. Změny jsou možné podle hierarchie pracovníků obsluhy.

Ovládací jednotka

Functions > Data > Parameters > Parameter Access

9.3.2.1 Odhlášení pracovníka obsluhy

Pro odhlášení aktivuje pracovník obsluhy stupeň oprávnění „Prohlížeč“. "Access Ctrl > Viewer"

9.3.3 Vynulování nastavení

Modul hmotového spektrometru

Nastavení modulu hmotového spektrometru mohou být navracena na původní nastavení z výroby.

Ovládací jednotka

Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings

Oprávnění

Oprávnění pro změnu parametrů mohou být vrácena na původní nastavení z výroby.

Ovládací jednotka

Functions > Data > Parameters > Reset > Param. Access control

Ovládací jednotka

Nastavení ovládací jednotky mohou být vrácena na původní nastavení z výroby.

Ovládací jednotka

Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings

9.3.4 Záznam dat

Data se ukládají jako TXT soubor. V každém TXT souboru jsou obsaženy následující informace:

- Datum vypracování
- Verze softwaru
- Sériové číslo
- Čas startu
- Časové razítko (měření udává offset ve vteřinách vůči času startu)
- Název souboru
- Časové razítko (offset ve vteřinách vůči času startu)
- Míra netěsnosti (ve zvolené jednotce zobrazení)
- Tlak p1 (ve zvolené jednotce zobrazení)

	• Stav přístroje	
Zapnutí/vypnutí	Zapnutí nebo vypnutí záznamu dat	
	• Vyp • Zap	
	<table> <tr> <td>Ovládací jednotka</td><td>Functions > Data > Recorder > Settings > Data recording</td></tr> </table>	Ovládací jednotka
Ovládací jednotka	Functions > Data > Recorder > Settings > Data recording	
Interval ukládání	Interval mezi záznamem dat	
	• 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s	
	<table> <tr> <td>Ovládací jednotka</td><td>Functions > Data > Recorder > Settings > Record interval</td></tr> </table>	Ovládací jednotka
Ovládací jednotka	Functions > Data > Recorder > Settings > Record interval	
Paměťové místo	Data mohou být uložena v ovládací jednotce nebo na USB paměti. Paměťové místo v ovládací jednotce je omezeno na záznam 24 hodin měření. Vždy po uplynutí jedné hodiny se soubor uzavře a záznam pokračuje v dalším souboru.	
	• USB paměť • Ovládací jednotka	
	<table> <tr> <td>Ovládací jednotka</td><td>Functions > Data > Recorder > Settings > Storage location</td></tr> </table>	Ovládací jednotka
Ovládací jednotka	Functions > Data > Recorder > Settings > Storage location	
Kopírování dat	Data z interní paměti ovládací jednotky zkopírujte na připojenou paměť USB.	
	<table> <tr> <td>Ovládací jednotka</td><td>Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files</td></tr> </table>	Ovládací jednotka
Ovládací jednotka	Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files	
Vymazání dat	Vymazání dat z interní paměti ovládací jednotky	
	<table> <tr> <td>Ovládací jednotka</td><td>Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files</td></tr> </table>	Ovládací jednotka
Ovládací jednotka	Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files	

9.3.5 Vyvolání informací

Pomocí menu Info mohou být vyvolány různé informace a stavy zařízení.

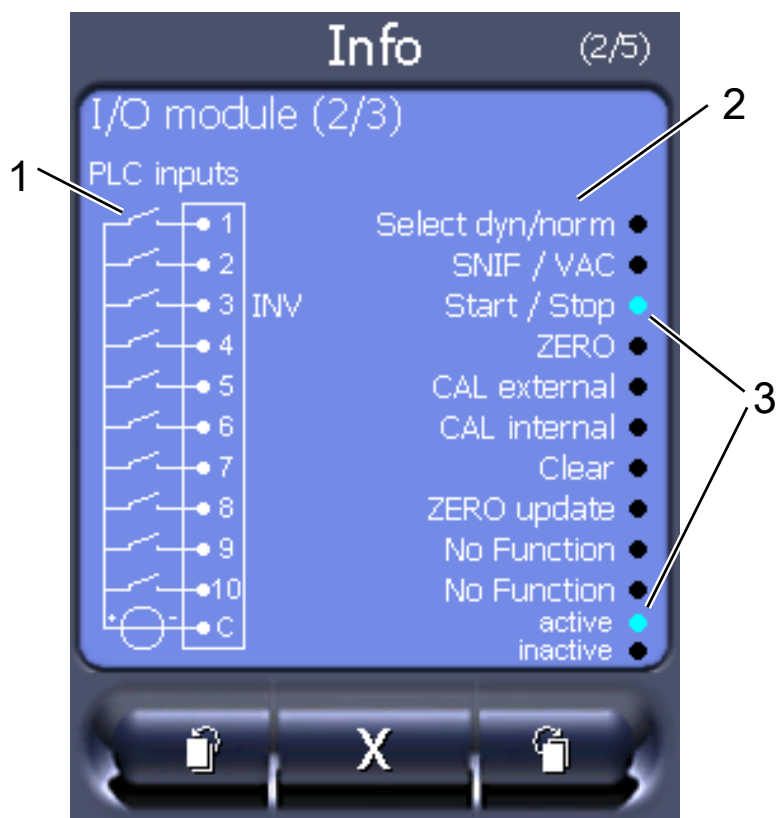
Změřené hodnoty	• Předzesilovač • Prostředí • TMP
Teplota	• Elektronika • TMP
Energie a hodiny provozu	• Hodnoty energie: Informace k hodnotám spotřeby • Hodiny provozu: Zobrazení hodin provozu • Napájecí napětí: Informace k interním napájecím napětím • Napájení: Informace k elektrickému napájení částí
Průběh	• Chyba, průběh chyby/výstrahy • Kalibrace, průběh kalibrace • Chyba TMP, průběh TMP • Výstrahy, aktivní výstrahy • Údržba, průběh údržby
Ovládací jednotka	• Verze ovládací jednotky: Informace k verzi softwaru

Modul hmotového spektrometru

- Paměť: Informace k disponibilní paměti
- Nastavení: Nastavení ovládací jednotky.
- Připojení sériového portu: Informace ke komunikačnímu přípoji
- Výměna dat: Informace k výměně dat mezi modulem hmotového spektrometru a ovládací jednotkou
- MSB (1): Informace k verzi softwaru
- MSB (2): Informace k provozním parametrům
- TMP regulátor (1): Informace k turbomolekulární vývěvě
- TMP regulátor (2): Informace k turbomolekulární vývěvě, pokračování
- Iontový zdroj: Informace k použitému iontovému zdroji
- Předzesilovač: Informace k předzesilovači
- Test předzesilovače: Informace k testu předzesilovače.

Rozhraní

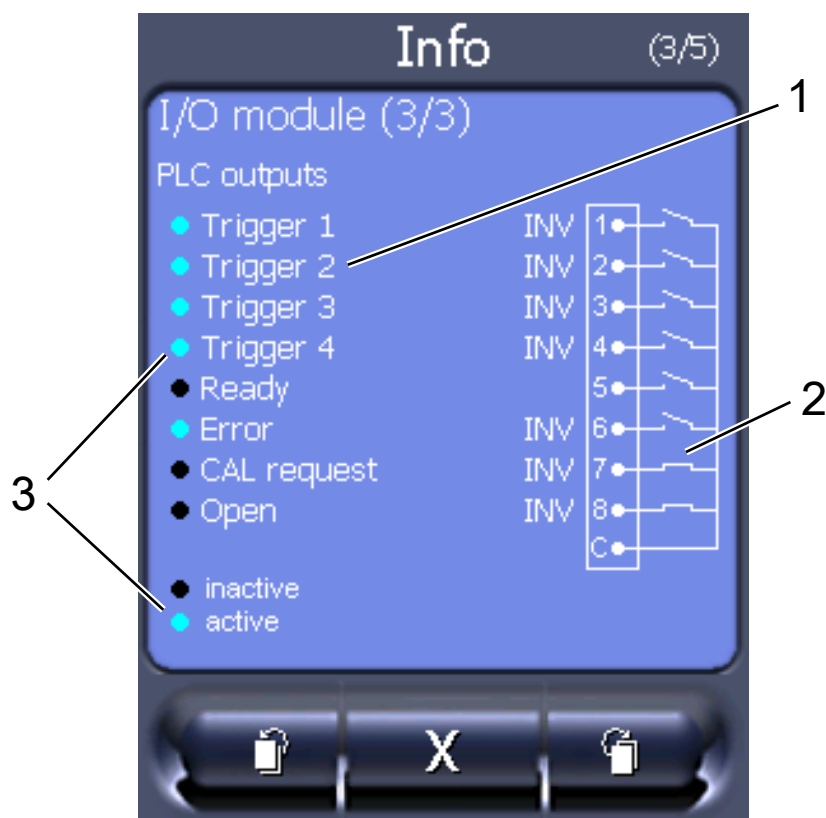
- I/O moduly (1): Informace k verzi softwaru, vstupům a výstupům
- I/O moduly (2): Vizualizované informace k digitálním vstupům



Obr. 12: I/O moduly (2): Vizualizované informace k digitálním vstupům

1	Stav vstupních signálů	2	Konfigurovaná funkce (INV = funkce je invertovaná)
3	Stav funkce (aktivní nebo neaktivní)		

- I/O moduly (3): Vizualizované informace k digitálním výstupům



Obr. 13: Vizualizované informace k digitálním výstupům

1	Konfigurovaná funkce (INV = funkce je invertovaná)	2	Stav výstupních signálů
3	Stav funkce (aktivní nebo neaktivní)		

- Modul sběrnice (1): Informace k modulu sběrnice
- Modul sběrnice (2): Informace k modulu sběrnice, pokračování

9.3.6 Zobrazit ekvivalentní míru netěsnosti pro jiný plyn



Obor platnosti

Provedení pro ekvivalenční poměr se vztahují pouze na režim čichací sondy.

Jestliže jako testovací plyn při měření používáte helium nebo vodík, ale chcete znázornit jiný plyn s jeho mírou netěsnosti, použijte k tomuto účelu korekční faktor k použitému testovacímu plynu.



Obr. 14: Obrazovka měření se zobrazenou ekvivalentní mírou netěsnosti a nastaveným tlačítkem Favorité

1	Zobrazení názvu plynu a faktoru ekvivalence
2	Tlačítko Favorité pro rychlé nastavení „Nabídky plynových ekvivalentů“ po seřízení, viz „Nastavení dotykového displeje [► 82]“, „Obsazení favoritů“.

Máte na výběr ze dvou postupů:

- Pro pohodlné nastavení korekčního faktoru použijte „Gas equivalent selection [► 91]“. Zde můžete korekční faktor vybrat ze samostatně definovaného seznamu, viz „Configure gas list [► 92]“, nebo opět přepnout na testovací plyn.
- Alternativně můžete vypočítat a nastavit korekční faktor. Pro výpočet viz „Výpočet faktoru ekvivalence [► 93]“. Pro zastavení na zařízení viz „Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti [► 93]“.

9.3.6.1 Gas equivalent selection

- 1 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence leak rate > Gas equi."
- 2 V okně „Gas equivalent selection“ můžete reagovat na různé situace:
 - ⇒ Je-li již uložen požadovaný plynový ekvivalent (čísla 1 až 4), zvolte požadované číslo plynového ekvivalentu a potvrďte pomocí „OK“. Potom se název plynu a faktor ekvivalence tohoto plynového ekvivalentu zobrazí vlevo nahoře v okně měření. Můžete měřit.
 - ⇒ Není-li požadovaný plynový ekvivalent uložen, musíte jej seřadit, viz „Configure gas list [► 92]“.
 - ⇒ Nenajdete-li žádný vhodný záznam ve 4 plynových ekvivalentech a nechcete je změnit, můžete alternativně korekční faktor vypočítat. V okně „Gas equivalent selection“ zvolte záznam „User-defined“ a nastavte korekční faktor, viz „Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti [► 93]“.

- ⇒ Chcete-li ze zobrazení plynového ekvivalentu v okně měření opět přepnout na naměřenou hodnotu měřicího plynu, zvolte „Switch off“ a potvrďte pomocí „OK“.



Možnosti „Switch off“ a „Č. plynového ekvivalentu 1...4“ přepisují parametry, viz „Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti [► 93]“.

Při výběru možnosti „User-defined“ je třeba příslušně nastavit parametry, viz „Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti [► 93]“.

9.3.6.2 Configure gas list

Předem definovat a opatřit názvy můžete až 4 ekvivalentní plyny. Potom můžete ekvivalentní plyny vybírat v nabídce plynových ekvivalentů, viz „Gas equivalent selection [► 91]“.

- 1 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence leak rate > Configure gas list
- 2 Zvolte některé z čísel 1 až 4.
 - ⇒ Ke každému uloženému plynu se zobrazí sada parametrů. U volného záznamu se zobrazí „No Entry“.
- 3 Stiskněte tlačítko „Upravit“.
 - ⇒ Chcete-li potvrdit některý z plynů z uložené knihovny, stiskněte požadovaný záznam. Viz také „Knihovna plynů [► 95]“.
 - ⇒ Není-li požadovaný plyn uložený, přejděte na konec knihovny plynů a zvolte „User-defined gas“. V okně „Equivalence gas name“ potom zadejte název své volby a potvrďte. Následně zadejte molární hmotnost a faktor viskozity ekvivalentního plynu. U všech plynů, které nejsou uvedeny v knihovně, se obraťte na INFICON.
- 4 V následujících oknech, která vyvolává asistent, uveďte své zákaznické údaje, nejprve „Absolute pressure equivalence gas“.
 - ⇒ Odpovídá absolutnímu tlaku ekvivalentního plynu v kontrolovaném objektu v jednotkách bar.
- 5 Okno „Measuring mass“.
 - ⇒ Jedná se o hmotnost testovacího plynu (helium, hmotnost 3 nebo vodík)
- 6 Okno „Percentage of measuring gas“.
 - ⇒ Jedná se o podíl testovacího plynu v procentech, např. u tvářecího plynu (95/5) je to 5 %.
- 7 Okno „Absolute pressure measuring gas“.
 - ⇒ Odpovídá absolutnímu tlaku testovacího plynu v kontrolovaném objektu v jednotkách bar.

Příklad

Klimatizační soustavu je třeba zkontrolovat z hlediska úniků. K tomuto účelu se soustava nejprve naplní heliem na tlak 2 bary (absolutní) a zkontroluje se z hlediska přítomnosti úniků. Později se soustava naplní médiem R134a. Provozní tlak činí 15 barů (absolutní).

Pro výše uvedený parametr tak připadají v úvahu následující hodnoty:

Absolute pressure equivalence gas = 15,0

Measuring mass = 4

Percentage of measuring gas = 100,0

Absolute pressure measuring gas = 2,0

9.3.6.3 Výpočet faktoru ekvivalence

Faktor ekvivalence není vypočítáván softwarem zařízení. Vypočítejte faktor ekvivalence pomocí následujícího vzorce:

$$\text{Faktor ekvivalence} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1}$$

η_{Test}	Dynamická viskozita testovacího plynu (helium nebo H ₂)
η_{equi}	Dynamická viskozita ekvivalentního plynu
p_{test}	Absolutní tlak zkušebního plynu ve zkoušeném objektu v barech
p_{equi}	Absolutní tlak ekvivalentního plynu v kontrolovaném objektu v barech

Příklad

Klimatizační soustavu je třeba zkontrolovat z hlediska úniků.

K tomuto účelu se soustava nejprve naplní heliem na tlak 2 bary (absolutní) a zkontroluje se z hlediska přítomnosti úniků. Později se soustava naplní médiem R134a. Provozní tlak činí 15 barů (absolutní).

Dynamická viskozita helia činí 19,62 µPa*s.

Dynamická viskozita média R134a činí 11,49 µPa*s.

Aby během kontroly těsnosti pomocí helia byly zobrazovány ekvivalentní míry netěsnosti pro R134a, musí se zadat následující faktor ekvivalence:

$$\text{Faktor ekvivalence} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

9.3.6.4 Nastavení faktoru ekvivalence a molární hmotnosti

- ✓ Je znám faktor ekvivalence. Viz také „Výpočet faktoru ekvivalence [► 93]“.
- ✓ Je stanoven použitý testovací plyn (vodík nebo helium, molární hmotnost 2, 3 nebo 4).
- ✓ Je známa molární hmotnost ekvivalentního plynu, jehož hodnoty chcete zobrazovat na displeji.
 - 1 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate
 - 2 Tlačítko „Faktor plynu“
 - ⇒ (LD protokol: Příkaz 469)
 - 3 Zvolte v souladu s vaším testovacím plynem „Molární hmotnost 2“, „Molární hmotnost 3“, nebo „Molární hmotnost 4“.
 - ⇒ V případě helia jako testovacího plynu se otevře okno „Faktor ekvivalentního plynu He“.

- 4 Nastavte příslušný faktor ekvivalentního plynu. Na příklad (viz „Výpočet faktoru ekvivalence [► 93]“) pro 127:

Equivalence gas factor He
0127.0

- 5 Ovládací jednotka: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate

- 6 Tlačítko „Molární hmotnost“

⇒ (LD protokol: příkaz „470“)

- 7 Stejně jako předtím zvolte v souladu s vaším testovacím plynem „Molární hmotnost 2“, „Molární hmotnost 3“, nebo „Molární hmotnost 4“.

⇒ V případě helia jako testovacího plynu se otevře okno „Molární hmotnost ekvivalentního plynu He“.

- 8 Nastavte příslušnou molární hmotnost. Například pro 102:

Molar mass equivalence gas He
0102.0

⇒ Pokud se faktor ekvivalence nerovná 1 nebo pokud molární hmotnost nemá hodnotu nastavení z výroby, zobrazuje se kalibrační faktor u výsledku kalibrace i na obrazovce měření.



Obr. 15: Vlevo nahoře: Zobrazení molární hmotnosti (102) a faktoru ekvivalence (127)

9.3.7 Knihovna plynů

Provozní software zařízení zahrnuje seznam s cca 100 plyny, které mohou být relevantní v chladírenském průmyslu.

Seznam je uložen nezávisle v paměti flash obsluhy přístroje a lze jej aktualizovat. Uživatel může tento seznam používat při předběžném definování ekvivalentních plynů, viz „Configure gas list [► 92]“. Z předem definovaných plynů může potom uživatel vybírat při volbě plynového ekvivalentu, viz „Gas equivalent selection [► 91]“.

Knihovna zařízení má následující obsah definovaný z výroby:

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R11	CFCl ₃	137,4	0,515	1,15
R12	CF ₂ Cl ₂	120,9	0,591	1,319
R12B1	CF ₂ ClBr Halon 1211	165,4	0,523	1,167
R13	CF ₃ Cl	104,5	0,857	1,913
R13B1	CF ₃ Br Halon 1301	149	0,852	1,902
R14	CF ₄	80	0,857	1,913
R21	CHFCl ₂	102,9	0,535	1,194
R22	CHF ₂ Cl	86,5	0,632	1,411
R23	CHF ₃	70	0,704	1,571
R32	CH ₂ F ₂	52	0,632	1,411
R41	CH ₃ F	34	0,551	1,23
R50	CH ₄ Methan	16	0,556	1,241
R113	C ₂ F ₃ Cl ₃	187,4	0,484	1,08
R114	C ₂ F ₄ Cl ₂	170,9	0,545	1,217
R115	C ₂ F ₅ Cl	154,5	0,627	1,4
R116	C ₂ F ₆	138	0,709	1,583
R123	C ₂ HF ₃ Cl ₂	152,9	0,54	1,205
R124	C ₂ HF ₄ Cl	136,5	0,581	1,297
R125	C ₂ HF ₅	120	0,653	1,458
R134a	C ₂ H ₂ F ₄	102	0,591	1,319
R141b	C ₂ H ₃ FCl ₂	117	0,464	1,036
R142b	C ₂ H ₃ F ₂ Cl	100,5	0,494	1,103
R143a	C ₂ H ₃ F ₃	84	0,561	1,252
R152a	C ₂ H ₄ F ₂	66,1	0,515	1,15
R170	C ₂ H ₆ Ethan	30,1	0,479	1,069
R218	C ₃ F ₈	188	0,627	1,4
R227ea	C ₃ HF ₇	170	0,627	1,4
R236fa	C ₃ H ₂ F ₆	152	0,55	1,228
R245fa	C ₃ H ₃ F ₅	134	0,52	1,161

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R290	C ₃ H ₈ Propan	44,1	0,433	0,967
R356	C ₄ H ₅ F ₅	166,1	0,561	1,252
R400	Směs 50% R12 50% R114	141,6	0,571	1,275
R401A	Směs 53% R22 13% R152a 34% R124	94,4	0,607	1,355
R401B	Směs 61% R22 11% R152a 28% R124	92,8	0,612	1,366
R401C	Směs 33% R22 15% R152a 52% R124	101	0,602	1,344
R402A	Směs 38% R22 60% R125 2% R290	101,6	0,647	1,444
R402B	Směs 60% R22 38% R125 2% R290	94,7	0,642	1,433
R403A	Směs 75% R22 20% R218 5% R290	92	0,642	1,433
R403B	Směs 56% R22 39% R218 5% R290	103,3	0,647	1,444
R404A	Směs 44% R125 52% R143a 4% R134a	97,6	0,607	1,355
R405A	Směs 45% R22 7% R152a 5,5% 142b 42,5% RC318	111,9	0,622	1,388
R406A	Směs 55% R22 4% R600a 41% R142b	89,9	0,566	1,263

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R407A	Směs 20% R32 40% R125 40% R134a	90,1	0,637	1,422
R407B	Směs 10% R32 70% R125 20% R134a	102,9	0,647	1,444
R407C	Směs 10% R32 70% R125 20% R134a	86,2	0,627	1,4
R407D	Směs 23% R32 25% R125 52% R134a	91	0,612	1,366
R407E	Směs 25% R32 15% R125 60% R134a	83,8	0,622	1,388
R407F	Směs 40% R134a 30% R125 30% R32	82,1	0,67	1,496
R408A	Směs 7% R125 46% R143a 47% R22	87	0,602	1,344
R409A	Směs 60% R22 25% R124 15% R142b	97,4	0,607	1,355
R409B	Směs 65% R22 25% R124 10% R142b	96,7	0,612	1,366
R410A	Směs 50% R32 50% R125	72,6	0,673	1,502
R410B	Směs 45% R32 55% R125	75,6	0,673	1,502
R411A	Směs 1,5% R1270 87,5% R22 11% R152a	82,4	0,617	1,377

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R411B	Směs 3% R1270 94% R22 3% R152a	83,1	0,62	1,388
R411C	Směs 3% R1270 95,5% R22 1,5% R152a	83,4	0,627	1,4
R412A	Směs 70% R22 5% R218 25% R142b	92,2	0,602	1,344
R413A	Směs 9% R218 88% R134a 3% R600	104	0,581	1,297
R414A	Směs 51% R22 28,5% R124 4% R600a 16,5% R142	96,9	0,586	1,308
R415A	Směs 82% R22 18% R152a	81,7	0,622	1,388
R416A	Směs 59% R134a 39,5% R124 1,5% R600	111,9	0,576	1,286
R417A	Směs 50% R134a 46% R125 4% R600a	106,7	0,61	1,362
R422D	Směs 65,1% R125 31,5% R134a 3,4% R600a	112,2	0,622	1,388
R438A	Směs 45% R125 44,2% R134a 8,5% R32 1,7% R600 0,6% R601a	104,9	0,617	1,377
R441A	Směs 54,8% R290 36,1% R600 6% R600a 3,1% R170	49,6	0,398	0,888

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R442A	Směs 31% R32 31% R125 30% R134a 5% R227ea 3% R152a	81,8	0,629	1,404
R448A	Směs 26% R32 26% R125 21% R134a 20% R1234yf 7% R1234ze	99,3	0,625	1,395
R449A	Směs 25,7% R134 25,3% R1234yf 24,7% R125 24,3% R32	87,2	0,622	1,388
R450A	Směs 58% R1234ze 42% R134a	109	0,592	1,321
R452A	Směs 59% R125 30% R1234yf 11% R32	103,5	0,612	1,366
R452B	Směs 67% R32 26% R1234yf 7% R125	72,9	0,639	1,426
R454C	Směs 22% R32 78% R1234yf	90,8	0,62	1,384
R500	Směs 74% R12 26% R152a	99,3	0,581	1,297
R501	Směs 75% R22 25% R12	93,1	0,627	1,4
R502	Směs 49% R22 51% R115	111,6	0,647	1,444
R503	Směs 40% R23 60% R13	87,3	0,709	1,583
R504	Směs 48% R32 52% R115	79,3	0,678	1,513

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
R505	Směs 78% R12 22% R31	103,5	0,612	1,366
R506	Směs 55% R31 45% R114	93,7	0,561	1,252
R507	Směs 50% R125 50% R143a	98,9	0,612	1,366
R508A	Směs 39% R23 61% R116	100,1	0,729	1,627
R508B	Směs 46% R23 54% R116	95,4	0,729	1,627
R513A	Směs 44% R134a 56% R1234yf	108,7	0,582	1,299
R600	C ₄ H ₁₀ Butan	58,1	0,377	0,842
R600a	C ₄ H ₁₀ Iso-Butan	58,1	0,377	0,842
R601	C ₅ H ₁₂ Pentan	72,2	0,341	0,761
R601a	C ₅ H ₁₂ Iso-Pentan	72,2	0,336	0,75
R601b	C ₅ H ₁₂ Neopentan	72,2	0,337	0,752
R601c	C ₅ H ₁₂ Cyclopentan	70,1	0,337	0,752
R1233zd	C ₃ H ₂ FCF ₃	130,5	0,558	1,246
R1234yf	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,624	1,393
R1234ze	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,619	1,382
R1243zf	C ₃ H ₃ F ₃	96	0,6	1,339
Ar	Argon	40	1,127	2,516
CO ₂	R744	44	0,744	1,661
H ₂	Vodík	2	0,448	1
H ₂ O	R718	18	0,459	1,025
He	Helium	4	1	2,232
HT135	Galden HT135	610	1	2,232
Kr	Krypton	84	1,275	2,846
N ₂	Dusík	28	0,892	1,991
Ne	Neon	20,2	1,586	3,54
NH ₃	R717	17	0,505	1,127

Označení plynu (max. 8 míst)	Jiná označení	Molekulární hmotnost (amu)	Faktor viskozity helium	Faktor viskozity vodík resp. hmotnost 3
O ₂	Kyslík	32	1,03	2,299
SF ₆		146,1	0,765	1,708
Xe	Xenon	131,3	1,153	2,574
ZT130	Galden ZT130	497	1	2,232

Tab. 1: Knihovna plynů V3.24

9.3.8 Aktualizace softwaru

Aktualizace softwaru firmy INFICON se nahrávají s pomocí USB paměti. Funkci Update přístroje najdete na "Functions > Data > Update".

Aktualizace je možná,

- když je na USB paměti k dispozici jedna nebo více aktualizací, ale nejvýše jedna aktualizace pro typ (ovládací jednotka, MSB-Box, I/O modul).
- když jsou tyto díly kromě toho připojeny bez poruchy a disponují funkcí Update.

Příslušná tlačítka v menu Update jako „ovládací jednotka“, „MSB-Box“, a „I/O modul“ jsou potom aktivní a mohou být jednotlivě stlačována.

UPOZORNĚNÍ

Přerušení spojení

Ztráta dat při přerušení spojení

- Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť.
- Po proběhlých aktualizacích softwaru přístroj vypněte a opět jej zapněte.

9.3.8.1 Aktualizace softwaru ovládací jednotky

Software je obsažen ve dvou souborech se stejným názvem, ale s různými příponami („.exe“ a „.key“).

- 1 Zkopírujte soubor do hlavního adresáře USB paměti.
- 2 Zasuňte USB paměť do USB přípojky přístroje.
- 3 Zvolte: "Functions > Data > Update > Control unit".
⇒ Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť.
- 4 Zkontrolujte informace o verzi.
- 5 Zvolte tlačítko „Start“ ke spuštění aktualizace. Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť.
- 6 Řiďte se pokyny na dotykové obrazovce a počkejte, dokud aktualizace nebude ukončena.

9.3.8.2 Kontrola a aktualizace verze softwaru MSB-Boxu

Aktuální software lze získat u technické podpory Inficon.

Funkce XL Sniffer Adapter Set jsou součástí systémového softwaru od verze 2.11.

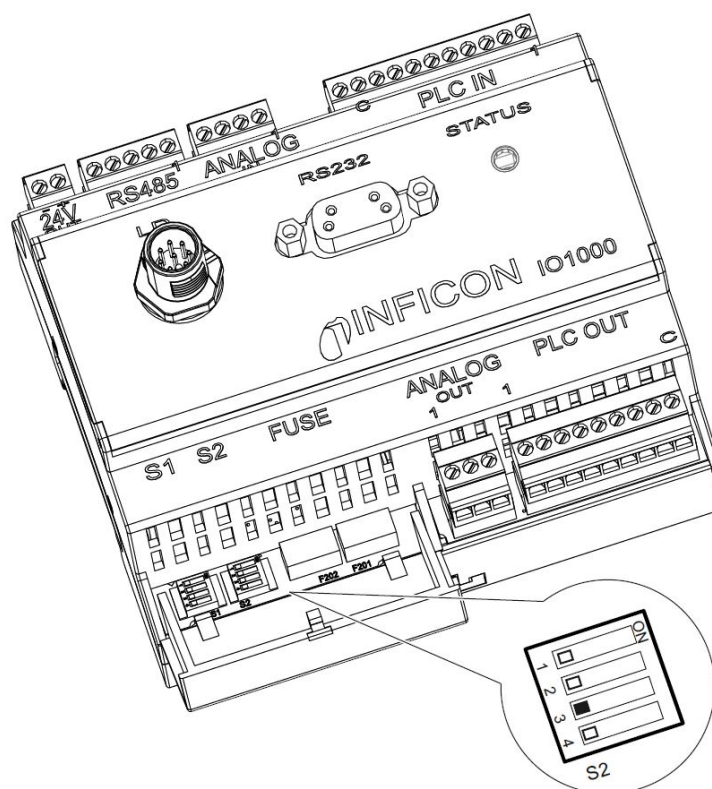
- 1 Zkopírujte soubor s příponou „.bin“ do hlavního adresáře USB paměti.

- 2 Zasuňte USB paměť do USB přípojky přístroje.
- 3 Zvolte: "Functions > Data > Update > MSB".
 - ⇒ Zobrazí se informace k verzi aktuálního softwaru, nového softwaru a Bootloaderu.
- 4 Zkontrolujte informace o verzi.
 - ⇒ Zvolte tlačítko „Start“ ke spuštění aktualizace.
 - ⇒ Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť! Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť.
- 5 Řiďte se pokyny na dotykové obrazovce a počkejte, dokud aktualizace nebude ukončena.
- 6 Pokud systém vydá výstrahu 104 nebo 106, potvrďte ji pomocí „C“.

9.3.8.3 Aktualizace softwaru I/O modulu

Software I/O modulu může být aktualizován z ovládací jednotky, pokud má modul hmotového spektrometru verzi softwaru minimálně „MS-Modul 1.02“.

- 1 Zkopírujte soubor s příponou „.bin“ do hlavního adresáře USB paměti.
 - 2 Zasuňte USB paměť do USB přípojky přístroje.
 - 3 Zvolte: "Functions > Data > Update > I/O module"
 - ⇒ Zobrazí se informace k verzi nového softwaru, aktuálního softwaru a aktuálního Bootloaderu.
 - 4 Zkontrolujte informace o verzi.
 - 5 Zvolte tlačítko „Start“ ke spuštění aktualizace.
 - ⇒ Během aktualizování softwaru nevypínejte přístroj ani nevytahujte USB paměť.
 - 6 Řiďte se pokyny na dotykové obrazovce a počkejte, dokud aktualizace nebude ukončena.
 - ⇒ Po zvolení tlačítka „Start“ se objeví na dotykové obrazovce následující pokyny:
- Připojit a zapnout IO1000.
 - Aktivovat režim bootování (DIP S2.3 zapnout a opět vypnout).
 - Když bliká LED STATUS zeleně, stisknout OK.



Obr. 16: DIP spínače na I/O modulu

10 Údržba

Modul hmotového spektrometru je přístroj pro kontrolu těsnosti pro průmyslové použití. Použité části a moduly jsou do značné míry nenáročné na údržbu.

Údržba modulu hmotového spektrometru se omezuje na výměnu zásobníku provozního prostředku turbomolekulární vývěvy a kontrolu ventilátoru na turbomolekulární vývěvě.

Doporučujeme uzavření servisní smlouvy s INFICON nebo s autorizovaným servisním partnerem INFICON.

10.1 Odeslání přístroje k údržbě, opravě nebo likvidaci

Výstraha

Ohrožení zdraví

Kontaminované přístroje mohou ohrozit zdraví zaměstnanců INFICON.

- ▶ Kompletně vyplňte formulář Prohlášení o kontaminaci.
- ▶ Prohlášení o kontaminaci připevněte z vnější strany na balení.

- ▶ Před zasláním prohlášení kontaktujte výrobce a pošlete mu vyplněné prohlášení o kontaminaci.

⇒ Poté obdržíte zášilací číslo a adresu.

Prohlášení o kontaminaci je zákonným požadavkem a slouží k ochraně našich pracovníků. Přístroje, které budou zaslány bez vyplněného prohlášení o kontaminaci, pošle INFICON zpět odesílateli. Viz „Prohlášení o kontaminaci [► 125]“.

10.2 Všeobecné pokyny pro údržbu

Údržbářské práce na modulu hmotového spektrometru se dělí do tří stupňů servisu:

- Stupeň servisu I: Zákazník bez technického vzdělání
- Stupeň servisu II: Zákazník s technickým vzděláním a školením INFICON
- Stupeň servisu III: Servis INFICON

NEBEZPEČÍ

Ohrožení života v důsledku úderu el. proudem

Uvnitř přístroje jsou vysoká napětí. Při dotyku částí pod elektrickým napětím je ohrožen život.

- ▶ Před všemi údržbářskými činnostmi přístroj odpojte od napájení.

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody v důsledku znečištění

Modul hmotového spektrometru je přesný měřicí přístroj. Již malé nečistoty mohou přístroj poškodit.

- Při všech údržbářských činnostech dbejte na čistotu okolí a používejte čisté nástroje.
-

10.3 Výměna zásobníku provozního prostředku (do sériového čísla 90001759466)

Týká se to turbomolekulárních vývěv SplitFlow 80, které jsou zabudovány v přístroji LDS3000 s výrobním číslem do 90001759466 včetně. Viz „Plán údržby pro LDS3000 až do sériového čísla 90001759466 [► 120]“.

10.3.1 Úvod

Sada náhradních dílů zásobník provozního prostředku, rozsah dodávky: Zásobník provozního prostředku s malým O-kroužkem (1 ks), tyčky Porex (8 ks), O-kroužek pro uzavírací víko model A ^{*)} (1 ks), O-kroužek pro uzavírací víko model B ^{*)} (1 ks)	P/N: 200003801
Kolíkový klíč pro model A ^{*)}	P/N: 551-200
Klíč s vnitřním šestihranem 3 mm, jako momentový klíč s 3 Nm pro montáž, pro model B ^{*)}	
Závitový šroub M5 jako pomůcka pro model B ^{*)}	

^{*)} Pro rozlišení modelů A a B viz následující zobrazení v “Zavzdušnění turbomolekulární vývěvy [► 106]“.

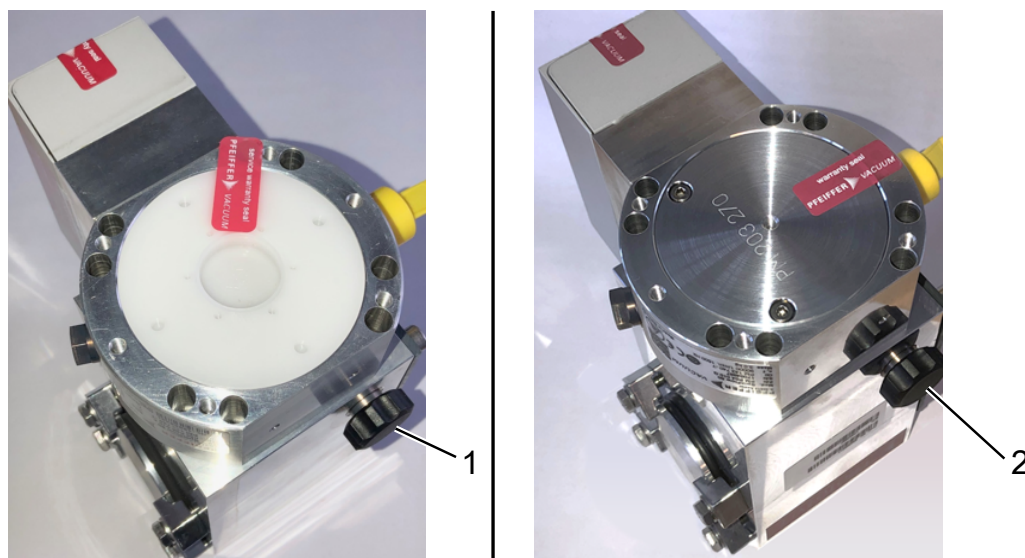
Turbomolekulární vývěva je pro mazání kuličkových ložisek naplněna provozním prostředkem. Výměna zásobníku provozního prostředku se však musí provést nejpozději každé 4 roky. Při extrémních zatíženích vývěvy nebo nečistých procesech se musí zásobník maziva měnit v kratších intervalech.

Uzavírací víko zásobníku provozního prostředku lze vyšroubovat pouze tehdy, když je turbomolekulární vývěva zavzdušněna.

- Postupujte podle pracovních kroků v pořadí následující kapitoly.

10.3.2 Zavzdušnění turbomolekulární vývěvy

- 1 Odstavit modul hmotového spektrometru z provozu, viz „Odstavení z provozu [► 122]“.
- 2 Počkat na doběh turbomolekulární vývěvy (minimálně 1 min.).
- 3 24 V síťový zdroj odpojit od MSB-Boxu.
- 4 Případně nechat turbomolekulární vývěvu vychladnout.
- 5 Demontovat turbomolekulární vývěvu.
- 6 Odvzdušňovací šroub pomalu otevřít.
⇒ Turbomolekulární vývěva se zavzdušní na atmosférický tlak.



Obr. 17: Turbomolekulární vývěva SplitFlow 80 s různými víky

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Odvzdušňovací šroub u modelu A | 2 | Odvzdušňovací šroub u modelu B |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|

10.3.3 Vyjmutí starého zásobníku provozního prostředku



⚠ Výstraha

Nebezpečí otravy zdraví škodlivými látkami

Zásobník provozního prostředku a části turbomolekulární vývěvy mohou být kontaminovány jedovatými sloučeninami z čerpaných médií.

- ▶ Proveďte vhodná bezpečnostní opatření.
- ▶ Kontaminované části před provedením údržbářských prací dekontaminujte.
- ▶ Starý zásobník provozního zařízení zlikvidujte podle platných předpisů.

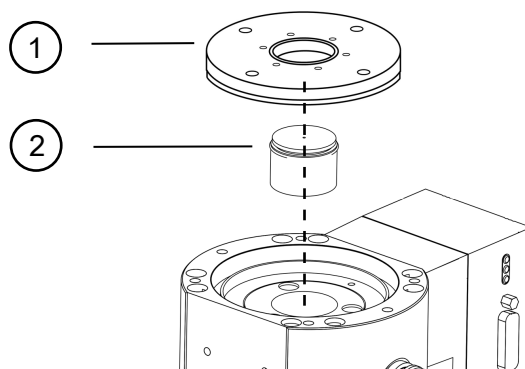
UPOZORNĚNÍ

Poškození turbomolekulární vývěvy povolením šroubů

Chcete-li vyjmout zásobník provozního prostředku, odšroubujte pouze uzavírací víko. Nepovolujte šrouby pod uzavíracím víkem! V opačném případě bude čerpadlo nenapravitelně poškozeno.

Model A

- ✓ Uzavírací víko odpovídá modelu A, viz zobrazení turbomolekulární vývěvy SplitFlow 80 v "Zavzdušnění turbomolekulární vývěvy [▶ 106]".
- ✓ Kolíkový klíč, P/N: 551-200
- ✓ Dva šroubováky
- ✓ Hmotový spektrometr a turbomolekulární vývěva zavzdušněny.
 - 1 Odšroubujte uzavírací víko (1) kolíkovým klíčem.
 - 2 Výtah Zásobník provozního prostředku (2) se dvěma šroubováky. Nepovolujte šrouby!

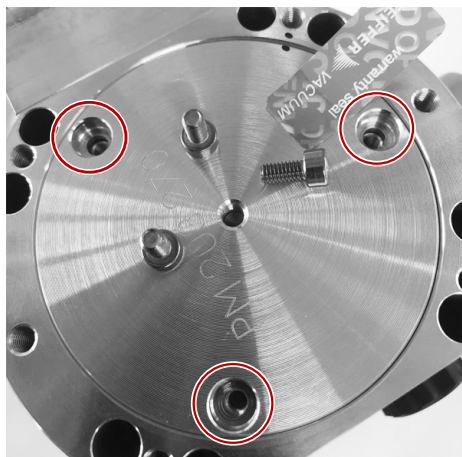


1 Uzavírací víko

2 Zásobník provozního prostředku

Model B

- ✓ Uzavírací víko odpovídá modelu B, viz zobrazení turbomolekulární vývěvy SplitFlow 80 v "Zavzdušnění turbomolekulární vývěvy [► 106]".
- ✓ Klíč s vnitřním šestihranem 3 mm
- ✓ Dva šroubováky
- ✓ Hmotový spektrometr a turbomolekulární vývěva zavzdušněny.
 - 1 Uvolněte nalepenou záruční pečeti.
 - 2 Klíčem s vnitřním šestihranem vyšroubujte 3 šrouby (M4) uzavíracího víka.



- 3 Závitový šroub (M5) zašroubujte o několik otáček do volného středního závitového otvoru hliníkového víka.



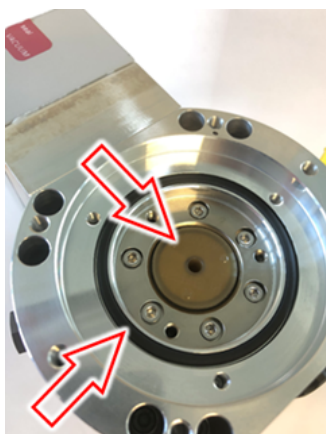
- 4 Pro zvednutí uzavíracího víka použijte šroub.



- 5 Pomocí obou šroubováků vyjměte O-kroužek a zásobník provozního prostředku.

⇒ Nepoškrábejte těsnicí plochy!

⇒ Abyste nepoškodili TMP, nesmíte kolem zásobníku provozního prostředku povolit žádné další šrouby.



10.3.4 Vyměnit tyčky Porex

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody v důsledku čisticích kapalin

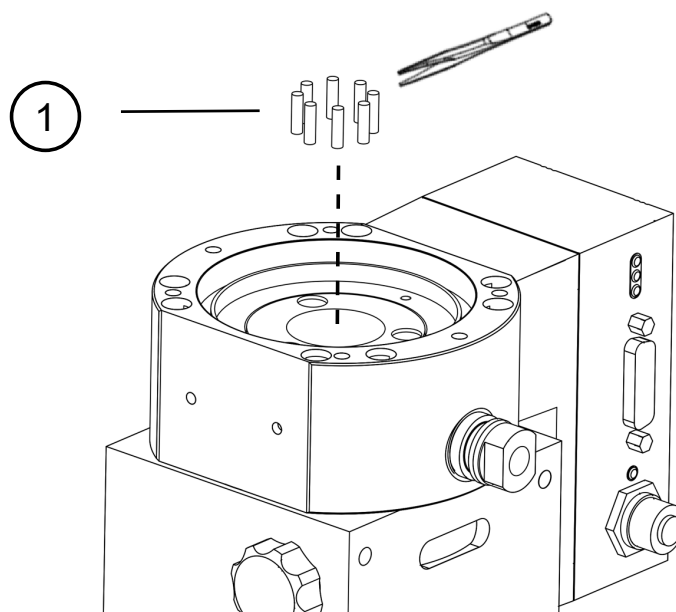
Čisticí kapaliny mohou přístroj poškodit.

- ▶ Nepoužívejte žádné čisticí kapaliny.
- ▶ Použijte čistou utěrku, která nepouští vlákna.

✓ Pinzeta

✓ Tyčky Porex

- 1 Vytáhněte staré tyčky Porex (1) (8 kusů) pinzetou.
- 2 Znečištění turbomolekulární vývěvy a uzavíracího víka odstraňte čistou utěrkou, která nepouští vlákna.
- 3 Vložte nové tyčky Porex (1) (8 kusů) pinzetou.



Obr. 18: Zobrazení s modelem A, model B analogicky

1 Tyčky Porex

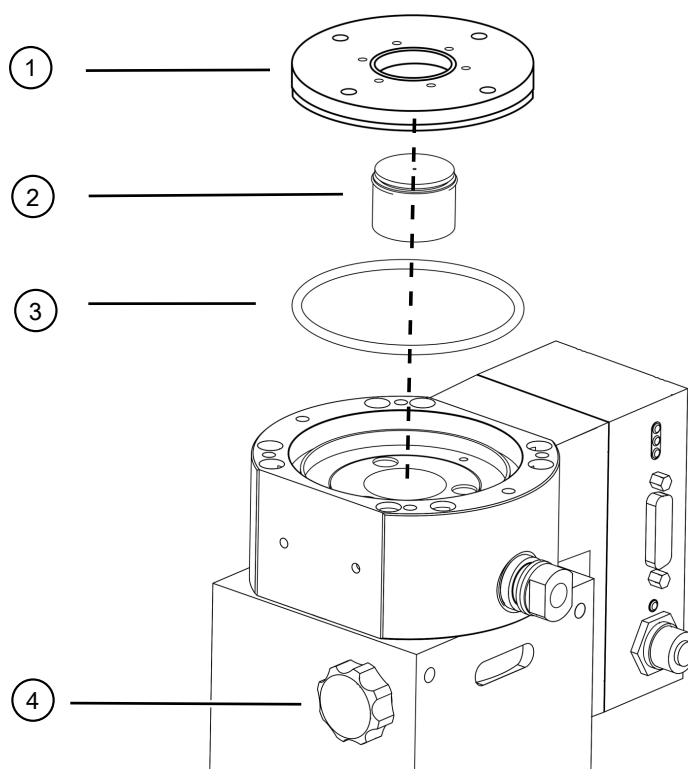
10.3.5 Vložení nového zásobníku provozního prostředku

UPOZORNĚNÍ

Věcné škody kvůli chybně namontovanému O-kroužku

Chybně namontovaný O-kroužek může způsobit netěsnosti. Přístroj funguje chybně a poškodí se.

- Opatrně vložte O-kroužek uzavíracího víka.



Obr. 19: Zobrazení s modelem A

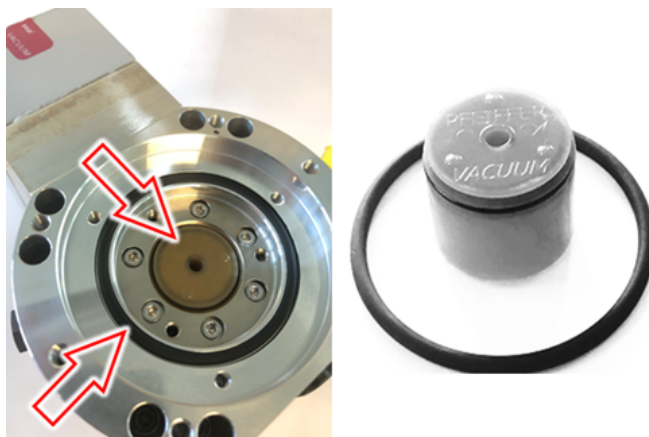
1	Uzavírací víko	2	Zásobník provozního prostředku s O-kroužkem
3	O-kroužek pro uzavírací víko	4	Odvzdušňovací šroub

Model A

- ✓ Kolíkový klíč
- ✓ Nový O-kroužek pro uzavírací víko
- ✓ Nový zásobník provozního prostředku
- ✓ Nový zásobník provozního prostředku je dostatečně naplněn provozním prostředkem. Nedoplňujte další provozní prostředek.
 - 1 Zkontrolujte datum expirace nového zásobníku provozního prostředku (2).
 - 2 Nový zásobník provozního prostředku (2) ne v plné výšce, ale pouze k O-kroužku zásobníku provozního prostředku zatlačte do čerpadla.
 - ⇒ Nový zásobník provozního prostředku je správně umístěn zašroubováním uzavíracího víka (1).
 - 3 Vyměňte starý O-kroužek (3) uzavíracího víka.
 - 4 Vložte nový O-kroužek (3) pro uzavírací víko.
 - 5 Uzavírací víko (1) zašroubujte kolíkovým klíčem bez námahy.
 - ⇒ Chcete-li zabránit naklánění závitů, nasadte uzavírací víko (1) a pomalu otáčejte proti směru hodinových ručiček, dokud závitové konce víka a čerpadla do sebe nezapadnou. Jakmile je toho dosaženo, víko se ponoří trochu zpět do čerpadla. Tato poloha umožňuje lepší záběr vláken.
 - 6 Utáhněte uzavírací víko momentem 13 Nm +/-10%.
 - 7 Odvzdušňovací šroub (4) dotáhněte rukou.
 - 8 Namontujte turbomolekulární vývěvu.
 - 9 Uvedte modul hmotového spektrometru do provozu.

Model B

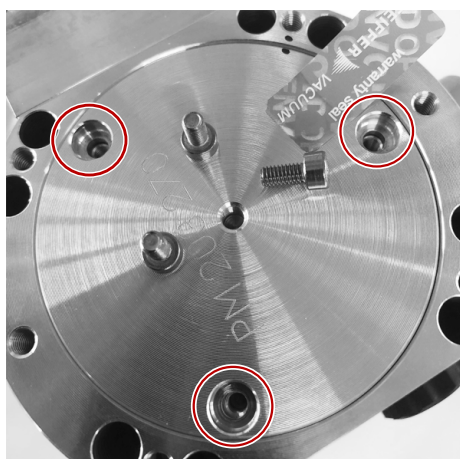
- ✓ Klíč s vnitřním šestihranem 3 mm, jako momentový klíč s 3 Nm pro montáž
- ✓ Nový O-kroužek pro uzavírací víko
- ✓ Nový zásobník provozního prostředku
- ✓ Nový zásobník provozního prostředku je dostatečně naplněn provozním prostředkem. Nedoplňujte další provozní prostředek.
 - 1 Zkontrolujte datum spotřeby nového zásobníku provozního prostředku.
 - 2 Nový zásobník provozního prostředku ne v plné výšce, ale pouze k O-kroužku zásobníku provozního prostředku zatlačte do čerpadla.
 - ⇒ Nový zásobník provozního prostředku se správně umístí zašroubováním uzavíracího víka.



- 3 Do uzavíracího víka vložte nový O-kroužek.
- 4 Pomocí závitového šroubu (M5) uzavírací víko opět nasadte.



- 5 Klíčem s vnitřním šestihranem a utahovacím momentem 3 Nm zašroubujte 3 šrouby (M4) uzavíracího víka.



- 6 Odvzdušňovací šroub dotáhněte rukou.



- 7 Namontujte turbomolekulární vývěvu.
- 8 Uvedte modul hmotového spektrometru do provozu.

10.3.6 Potvrzení údržbářské práce

- ✓ Ovládací jednotka instalována
- ✓ Oprávnění = integrátor
- ▶ Potvrďte údržbářskou práci v ovládací jednotce: "Authorization > Integrator > Maintenance > Maintenance Work"

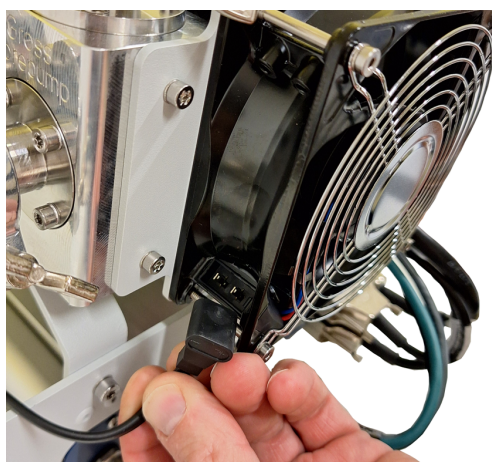
10.4 Výměna filtru pro provozní prostředky (od sériového čísla 90001759482)

Týká se to turbomolekulárních vývěv SplitFlow 80 Neo, které jsou zabudovány v LDS3000 od sériového čísla 90001759482. Viz „Plán údržby pro LDS3000 od sériového čísla 90001759482 [► 121]“.

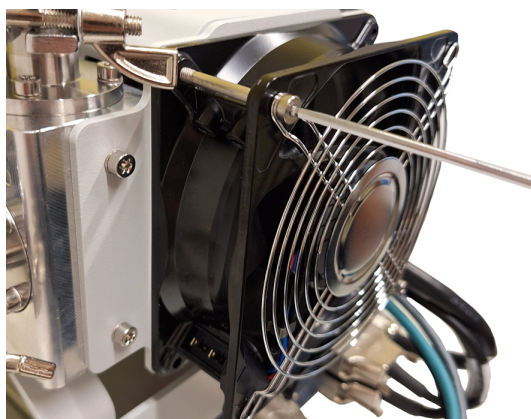
Vyjmutí starého filtru pro provozní prostředky

- ✓ Přístroj je vypnutý, viz „Odstavení přístroje pro hledání netěsností [► 122]“.
- ✓ Přístroj je odpojen od elektrického napájení.
- ✓ Turbomolekulární vývěva vychladla.

- 1 Odpojte kabel ventilátoru.



- 2 Povolte šrouby na ventilátoru a ventilátor sejměte.



- 3 Pokud je na krytu turbomolekulární vývěvy umístěna plomba, odstraňte ji.
- 4 Chcete-li turbomolekulární vývěvu naplnit vzduchem na atmosférický tlak, lehce povolte odvzdušňovací šroub pomocí imbusového klíče přes otvor na horní straně vzduchového krytu, pokud je tento otvor k dispozici. Případně sejměte vzduchový kryt z turbomolekulární vývěvy.
⇒ Turbomolekulární vývěvu lze nyní otevřít.
- 5 Povolte šrouby na krytu a kryt sejměte.



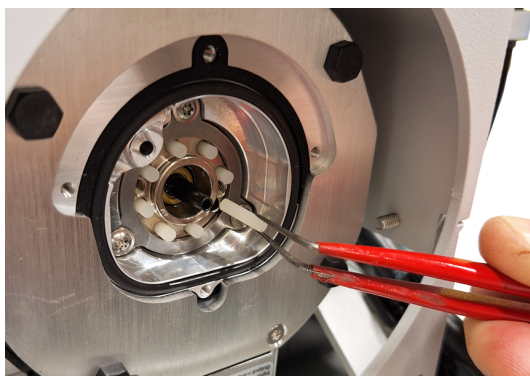
- 6 Odstraňte ochranný kroužek kolem filtru pro provozní prostředky.



- 7 Vyjměte filtr pro provozní prostředky.



- 8 Vyjměte kapilární tyčinky.



- 9 Vyměňte O-kroužek.

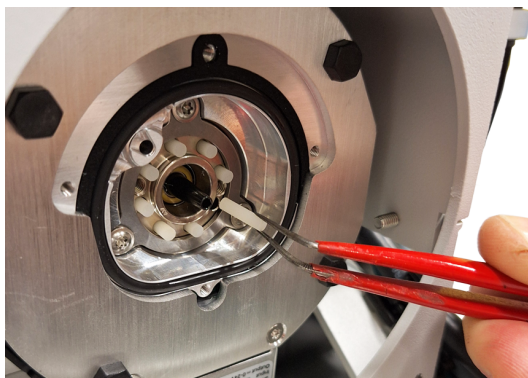


Vložení nového filtru pro provozní prostředky

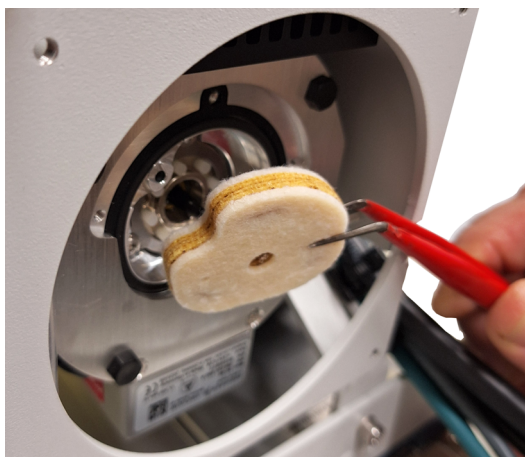
- 1 Vložte nový O-kroužek.



- 2 Opatrně osadte nové kapilární tyčinky.



- 3 Osadte do držáku nový filtr pro provozní prostředky. Při tom dbejte na správnou orientaci filtru pro provozní prostředky.



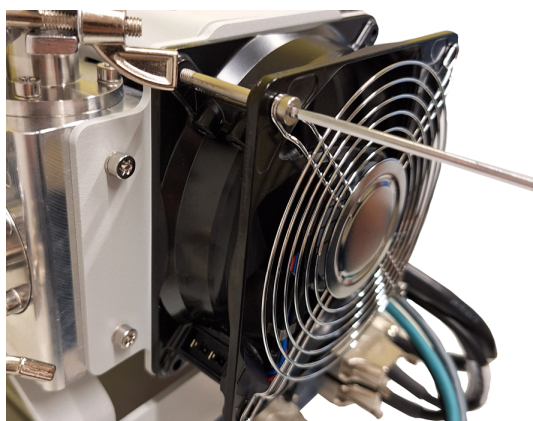
- 4 Opatrně nasadte zpět ochranný kroužek. Dbejte přitom na správnou orientaci ochranného kroužku.



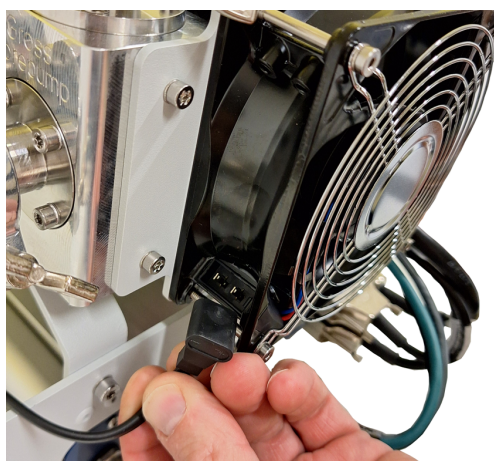
- 5 Nasadte zpět kryt.
6 Upevněte kryt pomocí šroubů. Použijte utahovací moment 1,4 Nm.



- 7 Umístěte ventilátor na kryt a připevněte jej pomocí šroubů. Při tom dbejte na správnou orientaci konektoru ventilátoru.



8 Znovu připojte ventilátor k přístroji.



10.4.1 Potvrzení údržbářské práce

- ✓ Ovládací jednotka instalována
- ✓ Oprávnění = integrátor
- ▶ Potvrďte údržbářskou práci v ovládací jednotce: "Authorization > Integrator > Maintenance > Maintenance Work"

10.5 Plán údržby

Pokud údržbářské práce nejsou prováděny podle plánu údržby, zaniká záruka na modul hmotového spektrometru.



Dva plány údržby

Vzhledem k tomu, že typ zabudované turbomolekulární vývěvy byl u přístroje od sériového čísla 90001759482 změněn, platí jeden ze dvou různých plánů údržby.

- ▶ Zkontrolujte sériové číslo vašeho zařízení, které je uvedeno na typovém štítku.
 - ▶ U přístroje se sériovým číslem do 90001759466 včetně postupujte podle pokynů v části „Plán údržby pro LDS3000 až do sériového čísla 90001759466 [▶ 120]“. Výjimka: Pokud byla do takového přístroje namontována turbomolekulární vývěva typu „SplitFlow 80 Neo“, automaticky se přepne na intervaly plánu údržby pro LDS3000 od sériového čísla 90001759482.
 - ▶ U přístroje se sériovým číslem od 90001759482 postupujte podle pokynů v části „Plán údržby pro LDS3000 od sériového čísla 90001759482 [▶ 121]“.
-

10.5.1 Plán údržby pro LDS3000 až do sériového čísla 90001759466

Údržba	Provozní hodiny	8000	16000	24000	32000	Úroveň služeb
	Doba	1 roky	2 roky	3 roky	4 roky	
Turbomolekulární vývěva SplitFlow 80 v přístrojích až do sériového čísla 90001759466 (typový štítek)	Náhrada zásobníku provozního prostředku (č. náhradního dílu 200003801)		X ₃			I a II
	Revize: Vyměňte ložisko a zásobník provozního prostředku (č. náhradního dílu 200003800 nebo 200003800R)				X ₂	III
	Vyčištění ventilátoru a kontrola funkce	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	I a II
Příslušenství	Vyčištění ventilu čichací sondy	X	X	X	X	III
	Kalibrace interní zkušební netěsnosti	X ₂	X ₂	X ₂	X ₂	III

Legenda k plánu údržby:

- I Zákazník nebo vyšší stupeň
- II Zaškolený zákazník nebo vyšší stupeň
- III Servisní technik INFICON
- X Údržbářské práce podle provozních hodin nebo doby trvání
- X₁ Údržba podle provozních hodin, ne podle doby trvání
- X₂ Údržba podle doby trvání, ne podle provozních hodin
- X₃ V závislosti na vlivech prostředí, provozních podmínkách, znečištění a způsobu použití

10.5.2 Plán údržby pro LDS3000 od sériového čísla 90001759482

Údržba	Provozní hodiny	8000	16000	24000	32000	40000	Úroveň služeb
	Doba	1 roky	2 roky	3 roky	4 roky	5 roky	
Turbomolekulární vývěva SplitFlow 80 Neo v přístrojích od sériového čísla 90001759482 (typový štítek)	Výměna filtru pro provozní prostředky (volitelně), č. náhradního dílu 200015001			X			I
	Náhrada turbomolekulární vývěvy (povinná), č. 200015000 nebo 200015000R					X	III
	Vyčištění ventilátoru a kontrola funkce		X		X		I
Příslušenství	Vyčištění ventilu čichací sondy	X	X	X	X	X	III
	Kalibrace interní kalibrační netěsnosti	X	X	X	X	X	III

Legenda k plánu údržby:

- I: Zákazník nebo vyšší stupeň
- II: Zaškolený zákazník nebo vyšší stupeň
- III: Servisní technik společnosti INFICON
- X: Údržbářské práce podle provozních hodin nebo období trvání

Intervaly údržby jsou založeny na specifikacích výrobce a podmínkách prostředí, jak je popsáno v návodu k obsluze. V případě odchylek je třeba upravit intervaly údržby.

11 Odstavení z provozu

11.1 Odstavení přístroje pro hledání netěsností

- 1 Vypněte přístroj pro hledání netěsností na síťovém zdroji.
- 2 Počkejte, než turbomolekulární vývěva doběhne.

11.2 Likvidace modulu hmotového spektrometru

Přístroj může být likvidován provozovatelem nebo zaslán firmě INFICON.

Přístroj se skládá z materiálů, které mohou být recyklovány. Aby se přecházelo odpadům a šetřilo se životní prostředí, měla by se tato možnost využít.

- Při likvidaci je nutné respektovat bezpečnostní a ekologická ustanovení dané země.

11.3 Zaslání modulu hmotového spektrometru k údržbě, opravě nebo likvidaci



Výstraha

Ohrožení zdraví škodlivými látkami

Kontaminované přístroje mohou ohrožovat zdraví. Prohlášení o kontaminaci slouží k ochraně všech osob, které přijdou do styku s přístrojem.

- Vyplňte kompletně prohlášení o kontaminaci.

- 1 Před zasláním prohlášení kontaktujte výrobce a pošlete mu vyplněné prohlášení o kontaminaci.
⇒ Poté obdržíte zášlací číslo a adresu.
- 2 Pro zaslání zpět použijte originální obal.
- 3 Než přístroj odešlete, přiložte k němu kopii vyplněného prohlášení o kontaminaci. Viz Prohlášení o kontaminaci [► 125].

12 Příloha

12.1 Prohlášení CE



EU Declaration of Conformity

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models:

LDS3000

LDS3000 AQ

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2014/30/EU (EMC)**
- **Directive 2011/65/EU (RoHS)**

Applied harmonized standards:

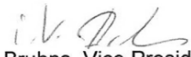
- **EN 61326-1:2013**
Class A according to EN 55011
- **EN IEC 63000:2018**

Catalogue numbers:

560-300

560-600

Cologne, August 18th, 2023

p.p. 
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

Cologne, August 18th, 2023


pro
Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

12.2 Prohlášení o montáži



EC DECLARATION OF INCORPORATION

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2006/42/EC (Machinery)**

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100:2010**
- **EN ISO 61010-1:2010+A1:2019**

Models: **LDS3000**

LDS3000 AQ

Catalogue numbers:

560-300

560-600

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:

Heinz Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, August 18th, 2023

Cologne, August 18th, 2023

p.p.

Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

pro

Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH

Bonner Strasse 498

D-50968 Cologne

Tel.: +49 (0)221 56788-0

Fax: +49 (0)221 56788-90

www.inficon.com

E-mail: leakdetection@inficon.com

12.3 Prohlášení o kontaminaci

Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.

This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

1 Description of product Type _____ Article Number _____ Serial Number _____	2 Reason for return _____ _____ _____																				
3 Operating fluid(s) used (Must be drained before shipping.) _____ _____																					
4 Process related contamination of product: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">toxic</td> <td style="width: 20%;">no ☐ 1)</td> <td style="width: 20%;">yes ☐</td> <td rowspan="6" style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;"> 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination! </td> </tr> <tr> <td>caustic</td> <td>no ☐ 1)</td> <td>yes ☐</td> </tr> <tr> <td>biological hazard</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> </tr> <tr> <td>explosive</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> </tr> <tr> <td>radioactive</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> </tr> <tr> <td>other harmful substances</td> <td>no ☐ 1)</td> <td>yes ☐</td> </tr> </table>		toxic	no ☐ 1)	yes ☐	 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!	caustic	no ☐ 1)	yes ☐	biological hazard	no ☐	yes ☐ 2)	explosive	no ☐	yes ☐ 2)	radioactive	no ☐	yes ☐ 2)	other harmful substances	no ☐ 1)	yes ☐	
toxic	no ☐ 1)	yes ☐	 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!																		
caustic	no ☐ 1)	yes ☐																			
biological hazard	no ☐	yes ☐ 2)																			
explosive	no ☐	yes ☐ 2)																			
radioactive	no ☐	yes ☐ 2)																			
other harmful substances	no ☐ 1)	yes ☐																			
The product is free of any substances which are damaging to health yes ☐	1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!																				
5 Harmful substances, gases and/or by-products Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: left;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Trade/product name</th> <th style="width: 25%;">Chemical name (or symbol)</th> <th style="width: 25%;">Precautions associated with substance</th> <th style="width: 25%;">Action if human contact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact																
Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact																		
6 Legally binding declaration: I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations. <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Organization/company _____</td> <td style="width: 50%;">Post code, place _____</td> </tr> <tr> <td>Address _____</td> <td>Fax _____</td> </tr> <tr> <td>Phone _____</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Email _____</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Name _____</td> <td> </td> </tr> </table> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Date and legally binding signature _____</td> <td style="width: 50%;">Company stamp _____</td> </tr> </table>		Organization/company _____	Post code, place _____	Address _____	Fax _____	Phone _____		Email _____		Name _____		Date and legally binding signature _____	Company stamp _____								
Organization/company _____	Post code, place _____																				
Address _____	Fax _____																				
Phone _____																					
Email _____																					
Name _____																					
Date and legally binding signature _____	Company stamp _____																				

Copies:
 Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender

12.4 RoHS

产品中有害物质的名称及含有的信息表

Table of Hazardous Substance Names and Content Information in Products

	LDS3000: 有害物质 LDS3000: Hazardous Substances									
部件名称 Part Name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr(VI))	多溴联苯 Poly-brominated biphenyls (PBBs)	多溴联苯醚 Poly-brominated diphenyl ethers (PBDEs)	邻苯二甲酸二正丁酯 Dibutyl phthalate (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)
阀门 Valve	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
风扇 Fan	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
组装的印刷电路板 Assembled printed circuit boards	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
节流阀 Throttle	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
注 1: O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 注 2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 Note 1: O: Indicates that said hazardous substances contained in all the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products. X: Indicates that said hazardous substances contained in at least one homogeneous material used for this part is above the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products. Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.										

