

OPCom Monitor částic

SPCO 300-1000 / 2000 / 1200



Pokyny pro bezpečnost a obsluhu

Před uvedením do provozu si přečtete pokyny pro bezpečnost a obsluhu

Upozornění:

Uvedené údaje slouží k popisu výrobku.

Údaje uvedené v katalogích slouží pouze k popisu výrobku a v žádném případě se nerozumí jako zaručené vlastnosti ve smyslu práva.

Údaje nezabavují uživatele jeho vlastních posouzení a zkoušek.

Naše výrobky podléhají přirozenému procesu opotřebení a stárnutí.

© Veškerá práva vlastní ARGO-HYTOS GmbH, i pro případ přihlášení ochranných práv. Jakékoliv oprávnění kopírovat a poskytovat údaje třetím osobám, náleží pouze výrobcí.

Na titulní straně je uveden příklad konfigurace. Dodaný výrobek se však může od tohoto zobrazení lišit.

Obsah.....	2
1. O této dokumentaci.....	5
1.1 Platnost dokumentace	5
1.2 Požadovaná a doplňující dokumentace.....	5
1.3 Zobrazení informací	5
1.3.1 Bezpečnostní instrukce	5
1.3.2 Symboly.....	6
1.3.3 Označení	6
1.3.4 Zkratky	6
2. Pokyny k bezpečnosti	7
2.1 K této kapitole	7
2.2 Používání v souladu s určeným účelem	7
2.3 Používání, které není v souladu s určeným účelem	7
2.4 Logicky předpokladatelné nesprávné použití	7
2.5 Kvalifikace personálu	7
2.6 Obecné pokyny k bezpečnosti.....	8
2.7 Pokyny k bezpečnosti výrobku a technologie	8
2.8 Pokyny na výrobku	8
3. Obecné pokyny	10
4. Rozsah dodávky	11
5. K tomuto výrobku.....	12
5.1 Popis funkce	12
5.2 Přehled komponent	13
5.3 Identifikace výrobku	13
6. Transport a skladování	14
7. Montáž.....	15
7.1 Místo použití.....	15
7.2 Hydraulická přípojka	15
7.3 Montáž.....	16
7.4 Mechanické namáhání.....	17
8. Elektrické zapojení.....	18
8.1 Zapojení pinů konektoru snímače (pohled shora).....	18
9. Uvedení do provozu	19
9.1 Před uvedením do provozu	19
10. Úvodní zobrazení.....	20
10.1 Zobrazení stavu na displeji	20
10.2 Zobrazení času.....	20
10.3 Zobrazení normy.....	20
10.4 Označení počtu částic podle normy.....	20
11. Nastavení a obsluha, pohyb v nabídce (menu)	21
11.1 Struktura nabídky (menu)	22
11.2 Provozní režimy.....	23

11.2.1	Řízení času měření	23
11.2.2	Režim měření I/O	23
11.2.3	Vstup do nabídky pomocí tlačítek	23
11.2.4	Automatický režim	24
11.3	Konfigurace varovného signálu - alarm	24
11.3.1	Typ varovného signálu	24
11.3.1.1	Výstraha Standard	24
11.3.1.2	Režim filtru	25
11.3.1.3	Teplota - varovný signál	25
11.3.2	Varovný signál - vymazání z paměti	25
11.3.3	Low-pass filtr	25
11.4	Analogový proudový výstup	26
11.5	Standard	27
11.6	Konfigurace průtoku	27
11.6.1	Automaticky	27
11.6.2	Konstantní průtok	27
11.7	Komunikace	27
11.7.1	Typ	27
11.8	Přenosová rychlost CAN	28
11.8.1	Node ID CAN	28
11.8.2	Přenosová rychlost RS232	28
11.8.3	Automatický přenos dat	28
11.9	Nastavení displeje	29
11.10	Parametry snímače	29
11.10.1	Výsledky měření	29
11.10.2	Elektronika	29
11.10.3	Provozní hodiny	30
11.10.4	Error info	30
11.10.5	Nastavení průtoku	30
11.11	Jazyk	30
12.	Kalibrace	31
12.1	Poznámka ke kalibraci	31
13.	Analogový proudový výstup (4...20 mA)	32
13.1	Měření proudu bez zatěžovacího odporu	32
13.2	Měření proudu se zatěžovacím odporem	32
13.3	Konfigurace	32
13.4	Převodění analogového proudového výstupu na pořadové číslo	32
13.5	Sekvenční výstup dat pro ISO 4406:17 a SAE AS 4059E	33
14.	Spínání vstupů a výstupů	34
14.1	Digitální vstup	34
14.2	Spínací výstup	34
14.2.1	Možnost zapojení 1	34
14.2.2	Možnost zapojení 2	35
15.	Komunikace RS232	36
15.1	Parametry rozhraní	36
15.2	Čtení příkazů	36
15.3	Konfigurace příkazů	38
15.4	Výpočet kontrolního součtu (CRC)	41
16.1	CANopen	42
16.	Komunikace CAN	42
16.1.1	„CANopen knihovna objektů“ všeobecně	43
16.1.2	Komunikační objekty CANopen	43
16.1.3	Provozní datový objekt (SDO)	44
16.1.4	Procesní datový objekt (PDO)	46
16.1.5	Mapování PDO objektů	46
16.1.6	Podrobný popis "CANopen knihovny objektů"	48
16.2	CAN J1939	53

17.	Systémy klasifikace	54
17.1	Definice velikosti částic.....	54
17.1.1	Třídy čistoty podle ISO 4406:17.....	54
17.1.2	Třídy čistoty podle SAE AS 4059E	55
17.1.3	Třídy čistoty podle NAS 1638.....	56
17.1.4	Třídy čistoty podle GOST 17216	57
18.	Údržba / provoz / opravy	58
18.1	Údržba.....	58
18.2	Opravy.....	58
19.	Vyřazení z provozu, demontáž, likvidace	59
19.1	Životní prostředí.....	59
20	Příslušenství.....	60
21.	Vyhledávání a odstraňování chyb	61
22.	Často kladené otázky	62
23.	Technické parametry.....	64
23.1	Technické parametry	64
23.2	Rozměrový výkres.....	65
24.	Dodatek	66
24.1	Délky kabelů	66
24.2	Kódování chybových bitů	66
24.3	Kontaminace součástí systému.....	68

1. O této dokumentaci

1.1 Platnost dokumentace

Tato dokumentace je platná pro následující produkt:



- › OPCom monitor částic
- › OPCom Phosphate Ester monitor částic
- › OPCom monitor částic bez displeje

Tato dokumentace je určena servisním technikům, montérům, obsluze a provozovatelům zařízení.

Tato dokumentace obsahuje důležité informace pro bezpečné a odborné provedení montáže, přepravy, uvedení do provozu, obsluhy, používání, údržby a demontáže zařízení a odstranění drobných poruch.

- › Přečtěte si celou dokumentaci, obzvláště pak kapitolu „Bezpečnostní pokyny“, dříve než začnete se zařízením pracovat.

1.2 Požadovaná a doplňující dokumentace

	Název	Číslo dokumentace	Druh dokumentu
	Katalogový list	100.50	Katalogový list
	Quick start	29808300	Quick start

Tabulka 1: Požadovaná a doplňující dokumentace

1.3 Zobrazení informací

Tento dokument by měl pomoci k rychlému a bezpečnému používání výrobku, proto jsou zde použity standardizované bezpečnostní pokyny, symboly, odborné termíny a značky. Vysvětlení pojmů najdete v následujícím oddíle.




1.3.1 Bezpečnostní instrukce

Pro rychlou a bezpečnou práci s touto dokumentací jsou používány jednotné bezpečnostní pokyny, symboly, pojmy a zkratky. Pro lepší pochopení jsou vysvětleny na následujících řádcích.

Bezpečnostní pokyny jsou strukturovány následovně:

 signální slovo
Druh a zdroj nebezpečí Důsledky při nedodržení › opatření k odvrácení rizika › <výčet>




- › výstražný znak: upozorňuje na nebezpečí
- › signální slovo: udává závažnost nebezpečí
- › druh a zdroj nebezpečí: pojmenovává druh a zdroj nebezpečí
- › důsledky: popis důsledků při nedbání varování
- › obrana: udává, jak lze nebezpečí odvrátit

Výstražné znaky, signální slovo	Význam
 NEBEZPEČÍ; OHROŽENÍ	Signální slovo (slovní návěští) používané k signalizaci bezprostředně hrozící nebezpečné situace, která může mít za následek smrt nebo vážné zranění, jestliže se jí nezabrání.
 VÝSTRAHA	Signální slovo (slovní návěští) použité k signalizaci potenciálně nebezpečné situace, která může mít za následek smrt nebo vážné zranění, jestliže se jí nezabrání.
 VAROVÁNÍ	Signální slovo (slovní návěští) použité k signalizaci potenciálně nebezpečné situace, která může mít za následek menší nebo střední zranění, jestliže se jí nezabrání.
UPOZORNĚNÍ	Označuje poškození věcí: poškozeno může být zařízení nebo jeho okolí.

Tabulka 2: Signální slova dle ČSN EN 82079-1, IEC 82079-1

1.3.2 Symboly

Následující symboly označují pokyny, které nejsou důležité pro bezpečnost, ale zvyšují srozumitelnost dokumentace.

Symbol	Význam
	Pokud není tato informace akceptována, nelze výrobek optimálně používat nebo provozovat
	Tento symbol varuje před laserovými paprsky
	jednotlivý, nezávislý krok / instrukce
1. 2.	číslované instrukce číslice udávají, jak jednotlivé kroky následují po sobě

Tabulka 3: Význam symbolů

1.3.3 Označení

V této dokumentaci se používají následující označení:

Označení	Význam
$\mu\text{m(c)}$	Údaj o velikosti částic při použití ISO-MTD (c) označuje certifikovanou kalibraci

Tabulka 4: Označení

1.3.4 Zkratky

Zkratka	Význam
MTD	Medium Test Dust
NIST	National Institute of Standards and Technology

Tabulka 5: Zkratky

2.1 K této kapitole

Výrobek byl zhotoven podle všeobecně uznávaných pravidel techniky. Přesto je tu riziko ohrožení zdraví osob nebo poškození věcí, pokud nebudete dbát bezpečnostních pravidel, uvedených v následující kapitole této dokumentace.

- ▶ Důkladně si pročtěte celou tuto dokumentaci dříve, než začnete s výrobkem pracovat.
- ▶ Uchovávejte dokumentaci tak, aby byla uživateli kdykoliv přístupná.
- ▶ Výrobek předávejte třetím osobám vždy s příslušnou dokumentací.

2.2 Používání v souladu s určeným účelem

Jedná se o výrobek, určený pro hydraulická zařízení.

Zařízení je přenosný čítač částic, používaný ke sledování čistoty kapalin. Pracuje na principu světelné extinkce a měří částice v kapalině.

Naměřené hodnoty se přepočítávají do standardizovaných tříd čistoty a zobrazují se na displeji. Přes různá rozhraní lze naměřená data vybírat a přenášet.

Výrobek smí být používán pouze následovně:

- › sledování čistoty kapaliny
- › analýza trendů stupně znečištění

Výrobek je určen pouze k profesionálnímu použití a ne pro soukromé účely.

Používání v souladu s určeným účelem zahrnuje i to, že jste kompletně přečetli a plně porozuměli této dokumentaci a zvláště pak kapitole 2 „Pokyny k bezpečnosti“.

2.3 Používání, které není v souladu s určeným účelem

Každé jiné užití, než je popsáno výše, není v souladu s určeným účelem a je tudíž nepřipustné.

Pokud jsou v aplikacích, které odpovídají bezpečnostním požadavkům, vestavěny nebo používány nevhodné produkty, mohou v aplikacích nastat neplánované provozní stavy, jejichž důsledkem je ohrožení osob nebo poškození věcí. Používejte proto výrobek v těchto aplikacích jen tehdy, pokud je toto použití výslovně specifikováno a povoleno v dokumentaci výrobku. Například ve speciálně chráněných oblastech nebo v bezpečnostních částech řízení (funkční bezpečnost).

Za škody, způsobené používáním, které není v souladu s určeným účelem, nepřebírá společnost Argo-Hytos GmbH žádnou záruku. Rizika, spojená s používáním, které není v souladu s určeným účelem, nese výhradně sám uživatel.

2.4 Logicky předpokladatelné nesprávné použití

Je zakázáno přístroj použít pro média:

- › jiná, než uvedená v kap. 19 „Technické parametry“.

Za škody způsobené používáním, které není v souladu s určeným účelem, ručí sám uživatel.

2.5 Kvalifikace personálu

Činnosti, popisované v této dokumentaci, vyžadují základní znalosti mechaniky a hydrauliky a znalost příslušné odborné terminologie. Aby bylo zaručeno správné používání, smějí tyto činnosti vykonávat pouze příslušní odborníci nebo proškolené osoby pod vedením odborníka.

Za odborníka je považována osoba, která na základě svého odborného vzdělání, zkušeností a svých schopností, dokáže rozpoznat možná rizika a přijmout vhodná bezpečnostní opatření. Odborník musí dodržovat příslušná specifická pravidla.

2.6 Obecné pokyny k bezpečnosti

- › Dodržujte platné předpisy z důvodu prevence úrazů a ochrany životního prostředí.
- › Dodržujte bezpečnostní předpisy a ustanovení dané země, ve které je výrobek používán/aplikován.
- › Používejte výrobky společnosti ARGO-HYTOS výhradně v technicky bezvadném stavu.
- › Dodržujte veškeré pokyny, uvedené na výrobku.
- › Osoby, které manipulují s výrobky společnosti ARGO-HYTOS, nesmějí být pod vlivem alkoholu, návykových látek nebo léků, které by mohly ovlivnit jejich schopnost reakce.
- › Z důvodu bezpečnosti používejte výhradně příslušenství a náhradní díly schválené výrobcem.
- › Dodržujte technické parametry a podmínky okolí udávané v dokumentaci výrobku.
- › Pokud budou v aplikacích, odpovídajících bezpečnostním předpisům, používány nevhodné výrobky, mohou v aplikacích nastat nechtěné provozní stavy, které způsobí ohrožení osob nebo poškození věcí. Používejte proto v těchto aplikacích pouze výrobky, které jsou pro toto použití výslovně specifikovány a povoleny v dokumentaci.
- › Výrobek smíte uvést do provozu jen tehdy, bylo-li zajištěno, že konečný produkt (např. stroj nebo zařízení), do kterého je výrobek společnosti ARGO-HYTOS zabudován, odpovídá specifickým ustanovením, bezpečnostním předpisům a normám aplikace dané země.

2.7 Pokyny k bezpečnosti výrobku a technologie



VAROVÁNÍ

Laser

Čítač částic OPCount obsahuje laserový snímač, který je při používání v souladu s určeným účelem klasifikován jako laser třídy 1 podle DIN EN 60825-1:2001-11. Existující laserové záření není za logicky předvídatelných podmínek nebezpečné.

- ▶ U laserových zařízení třídy 1, v horní oblasti výkonu, nelze vyloučit např. oslepnutí, porušení barevného vidění či bolestivost očí.

2.8 Pokyny na výrobku

Na zadní straně přístroje je typový štítek (Obr. 1/1) a poznámka s laserovou třídou (Obr. 1/2).



Obr. 1: Zadní strana přístroje

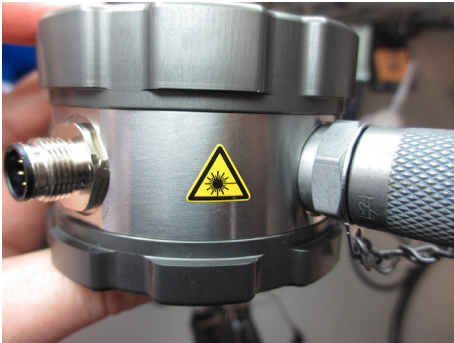
UPOZORNĚNÍ

Funkční omezení

Poškození membrány kompenzace tlaku.
Zhoršení třídy krytí IP67.

Na zadní straně přístroje je membrána kompenzace tlaku (obr. 1/3), která se nesmí poškodit.
Během práce na zadní straně buďte opatrní.

Na boční straně přístroje mezi připojením Minimess a konektorem kabelu snímače je umístěn štítek označující laserové záření.



Obr. 2: Označení laserového záření

K zamezení věcných škod a poškození výrobku



VAROVÁNÍ

Nebezpečí způsobené neodbornou manipulací

Věcné škody

- ▶ Monitor částic smí být používán pouze podle bodu 2.2 „Používání v souladu s určeným účelem“.

Vytékání nebo vylití hydraulické kapaliny

Znečištění životního prostředí a podzemních vod

- ▶ Na likvidaci vyteklého oleje používejte prostředky, které mají schopnost vázat olej.

Znečištění kapalinami a cizími tělesy

- ▶ Předčasné opotřebení, poruchy funkce! Nebezpečí poškození! Věcné škody!
- ▶ Při montáži dbejte na čistotu, abyste zabránili vniknutí cizích těles do hydraulických vedení, jako jsou např. kuličky ze sváření nebo kovové třísky, jejichž důsledkem by bylo opotřebení výrobku a funkční poruchy.
- ▶ Dbejte na to, aby přípojky, hydraulická vedení a připojené dílce (např. měřicí přístroje) byly bez nečistot a třísek.
- ▶ Před uvedením do provozu zkontrolujte, zda jsou veškeré hydraulické a mechanické spoje napojené a těsné a zda jsou veškerá těsnění a uzávěry nástrčných spojů správně namontované a nepoškozené.
- ▶ Pro likvidaci mazacích hmot a jiných nečistot používejte kompaktní průmyslové tkaniny.
- ▶ Dbejte na to, aby přípojky, hydraulická vedení a připojené dílce byly čisté.
- ▶ Zajistěte, aby při opotřebovaný připojek do systému nevnikaly nečistoty.
- ▶ Dbejte na to, aby do hydraulického systému nepronikl žádný čisticí prostředek.
- ▶ K čištění nepoužívejte čisticí vlnu a třepící se tkaninu.
- ▶ Jako těsnění nepoužívejte koudel.

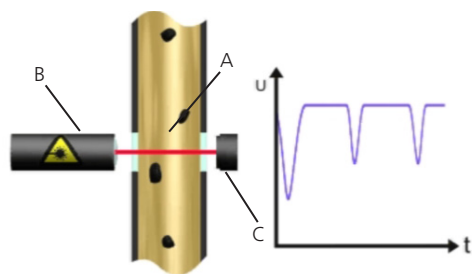
4. Rozsah dodávky

Dodávka obsahuje:

- › 1 OPCom monitor částic
- › 1 Quick Start průvodce

5.1 Popis funkce

OPCcount monitor částic je optický přístroj pracující na principu světelné extinkce.



Obr. 3: Konstrukce a princip měření monitoru částic

Skládá se z průtokové měřicí komory (A), laseru (B) a fotodiody (C).

Paprsek laseru prochází měřicí komorou a dopadá na fotodiodu. Pokud nějaká částice překříží laserový paprsek, sníží se intenzita záření, detekovaná fotodiodou. Čím větší částice, tím výraznější snížení intenzity.

OPCom monitor částic umožňuje uživatelům monitorovat úroveň kontaminace a trend týkající se čistoty kapalin.

Rozdíly v absolutní přesnosti mohou vyvstat při porovnávání s čítači částic kalibrovanými podle normy ISO 11171: 99.

Odchyłka je však menší než jedno číslo stupnice. Změny jsou zobrazeny s velkou přesností.

Průběžné sledování čistoty umožňuje velmi rychlé zjištění změn v zařízení. Včasné varování umožňuje přijmout opatření dříve, než se kontaminace zvýší natolik, aby došlo k poškození celého systému.

5.2 Přehled komponent



- 1 Hydraulická přípojka
- 2 Přední strana přístroje
- 3 Světelná indikace „Power“
- 4 Světelná indikace „Alarm“
- 5 Displej
- 6 Hydraulická přípojka
- 7 Tlačítko výběr [↔]
- 8 Tlačítko DOLŮ [▼]
- 9 Konektor M12x1 sensor cable 1
- 10 Tlačítko NAHORU [▲]

Obr. 4: Přehled komponent

1 + 6 Hydraulická přípojka

Zařízení je vybaveno dvěma přípojkami Minimesse® M16x2. Obvykle jsou k připojení kapalinového systému použity dvě hadice Minimesse®. Měření je nezávislé na směru proudění kapaliny.

2 + 5 Přední strana přístroje a displej

Na displeji se zobrazuje poslední naměřená hodnota třídy čistoty, čas do příštího měření nebo zbývající čas měření.

3 Světelná indikace „Power“

Pokud je přístroj pod napětím, světelná indikace svítí zeleně.

4 Světelná indikace „Alarm“

Pokud je aktivován alarm, světelná indikace svítí červeně. V přístroji lze nastavit více podmínek pro spuštění alarmu. Další informace si přečtěte v příručce.

7 Tlačítko výběr [↔]

Tlačítko výběru umožňuje posun k další úrovni nabídky nebo k další poloze pro nastavení nových hodnot.

8 Tlačítko DOLŮ [▼]

10 Tlačítko NAHORU [▲]

Pomocí těchto tlačítek lze procházet nabídkou a záznamy.

9 Konektor M12x1, kabel snímače

Přístroj je vybaven 8-pólovým konektorem M12x1 pro připojení kabelu snímače. Informace o přiřazení pinů kabelu snímače a jeho připojení naleznete v této příručce.

Další funkce tlačítek

› Zpět:

Současné stisknutí tlačítek NAHORU [▲] a DOLŮ [▼].

› Změna hodnot:

Požadovaný parametr lze ve struktuře nabídky označit pomocí tlačítka NAHORU [▲] nebo tlačítka DOLŮ [▼].

Pro změnu parametru stiskněte tlačítko výběru [↔] a poté tlačítkem NAHORU [▲] nebo DOLŮ [▼] změňte hodnotu. Změny se potvrdí stisknutím tlačítka výběru [↔]. V případě skoku na vyšší úroveň před stisknutím tlačítka výběru se změny nebudou ukládat.

5.3 Identifikace výrobku

www.argo-hytos.com

Made in Germany

Typ: OPCOM II

Mat.-Nr.: 27395401

CANopen

Node ID:
Baud Rate: 250KB/s

>Barcode Data Serial#<

ARGO
HYTOS

9..33V max. 0,3A
max. 420bar

CE

IP67

Obr.. 5: Typový štítek

Tohoto výrobku se netýkají žádné zvláštní pokyny pro transport.

- ▶ Dodržujte však pokyny, uvedené v kapitole 2 „Pokyny k bezpečnosti“.
- ▶ Při skladování a transportu zachovávejte v každém případě podmínky okolního prostředí, uvedené v technických parametrech.

7.1 Místo použití

Při určování místa použití dodržujte následující pokyny:

- › Směr proudu je libovolný.
- › Tlak v místě připojení by měl být pokud možno konstantní. Tlak může kolísat, ale místo připojení nesmí být vystaveno tlakovým špičkám nebo velkým výkyvům tlaku.
- › Objemový průtok musí být konstantní a musí se pohybovat v rozmezí 50 až 400 ml/min.
- › Řízení průtoku nebo redukce tlaku musí být vždy prováděny za monitorem částic. V opačném případě by mohlo dojít ke zkreslení výsledků měření následkem vzniku turbulentního proudění a vzduchových bublin v kapalině.
- › Pokud je pro získání požadovaného průtoku potřeba čerpadlo, mělo by být nízkopulzní. Čerpadlo by mělo být instalováno v tlakové větvi, protože jinak by vzniklý podtlak na straně sání mohl vést k tvorbě vzduchových bublin. Vzduchové bubliny obsažené v kapalině způsobují chyby v měření.
- › Pokud se v systému vyskytnou vzduchové bubliny, je nutné instalovat před snímač cca 2 m dlouhou hadici, ve které se proud kapaliny uklidní.

7.2 Hydraulická přípojka

Snímač je vybaven dvěma šroubeními G $\frac{1}{4}$ " a výrobce ho dodává s přípojkami Minimess. Tlak v systému generuje požadovaný průtok a po jeho dosažení je potřeba ho škrtnit. Je možné si směr průtoku volit.

Aby bylo možné číst hodnoty na displeji a používat klávesnici, zařízení by mělo být nainstalováno tak, aby bylo přístupné.

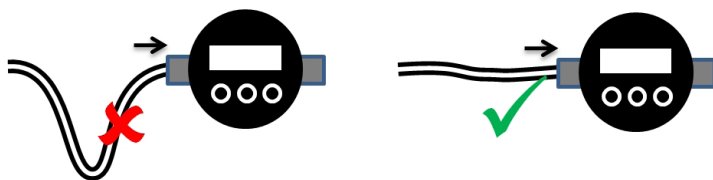
S narůstající délkou hadic narůstá riziko usazování větších částic v hadicích. Kromě toho, zejména při vyšších viskozitách a při používání hadic Minimess, musí být v systému dostatečný tlak, který zajistí průtok v rozmezí 50 až 400 ml/min.



Připojení Minimess lze vyměňovat za jiné přípojky. Maximální utahovací moment 25 Nm nesmí být překročen.



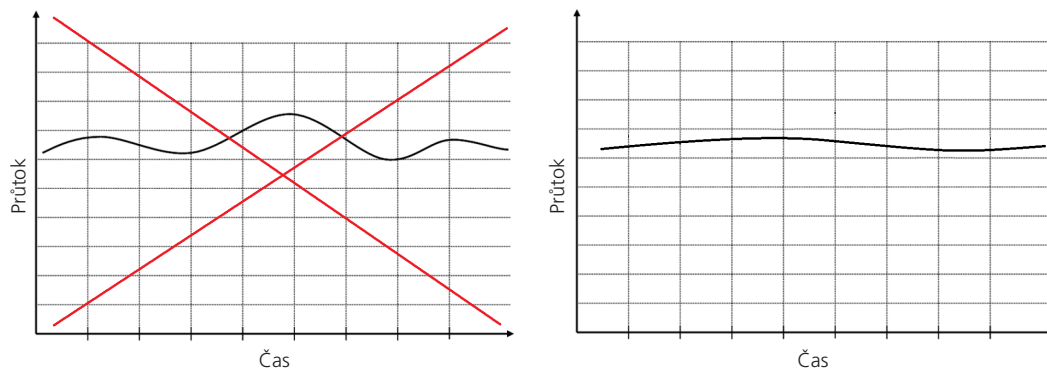
Během výměny přípojek nesmí být vnitřní část zařízení kontaminována žádnými nečistotami např. třískami po obrábění.



Obr. 6: Hydraulické připojení, vyvarujte se záhybů na přívodní hadici!

Přístroj by měl být zapojen v hydraulickém okruhu tak, aby byl v místě měření pokud možno stálý tlak.

Tlak může kolísat, ale místo připojení nesmí být vystaveno tlakovým špičkám nebo velkým výkyvům tlaku.

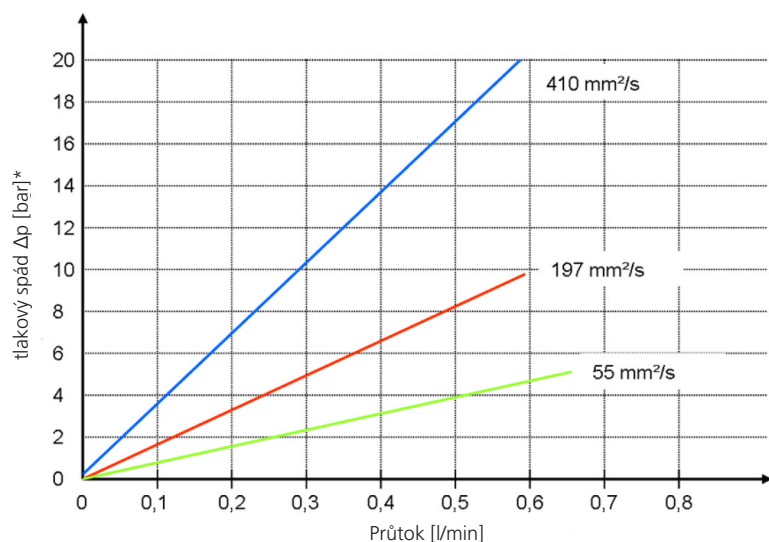


Obr. 7: Hraniční podmínky pro průtok



Doporučuje se připojit snímač k vedení řídicího obvodu, kde převládá stabilní tlak.
Objemová ztráta max. 400 ml/min nepředstavuje pro řídicí obvod obvykle žádný problém.
Není-li žádný řídicí obvod k dispozici, nabízí se alternativně filtrační nebo chladicí obvod.

Následující charakteristika znázorňuje rozdíl tlaků v závislosti na objemovém průtoku pro několik různých viskozit. Při daném objemovém průtoku lze odhadnout požadovaný tlak.



*tlakový spád=rozdíl mezi vstupním a výstupním tlakem

Obr. 8: Δp -Q charakteristiky pro různé viskozity bez připojení Minimes

7.3 Montáž

Zařízení umožňuje dva zůsoby montáže:

Umístění závitů	Připojovací závit	Utahovací moment	Hloubka zašroubované části šroubu
na spodní straně	4 x M5	max. 4 Nm (pevnostní třída 8.8)	Min. 5 ⁺¹ mm
na boční straně	2 x M6	max. 8 Nm (pevnostní třída 8.8)	Min. 6 ⁺¹ mm

Tabulka 6: možnosti montáže

7.4 Mechanické namáhání

Mechanické namáhání zařízení nesmí překročit údaje uvedené v následující tabulce.

Typ mechanického namáhání	Frekvence	přetížení
Maximální vibrace ve všech třech osách	5 ...9 Hz 9 ...16,5 Hz 16,5 ...200 Hz	Amplituda: +/-15 mm 3 g 10 g

Tabulka 7: Přípustné mechanické namáhání



Obr. 9: Nepřípustné mechanické namáhání



VÝSTRAHA

Nesprávné napájení
Nebezpečí zranění

- ▶ Příklad smí instalovat pouze odborník v oboru elektro.
- ▶ Dodržujte místní i mezinárodní pokyny pro instalaci elektrického zařízení.

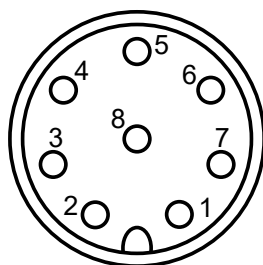
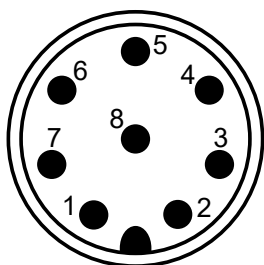
Napájecí napětí podle EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1.

Nejprve odpojte zařízení od el. sítě, při instalaci musí být snímač bez napětí.

Při zapojování se řiďte následujícími schématy:

Pro zapojení musí být použit stíněný kabel snímače.

8.1 Zapojení pinů konektoru snímače (pohled shora)



Obr. 10: Osazení pinů konektoru snímače

Obr. 11: Přiřazení pinů k jednotlivým žilám kabelu

Pin	Funkce	Standardní barvy jednotlivých žil kabelu
1	Napájení L+	bílá
2	Napájení L-	hnědá
3	TxD, CAN low [OUT]	zelená
4	RxD, CAN high [IN]	žlutá
5	Digital input (start/stop) (vstup)	šedá
6	Analog output 4...20mA (výstup)	růžová
7	Switch output (open collector/alarm) (výstup)	modrá
8	Signal ground (uzemnění)	červená
Stínění	-	-

Tabulka 8: Osazení pinů

Kabel snímače musí být stíněný.

Pro dosažení stupně el. krytí IP67 smí být používány pouze vhodné konektory a kabely.

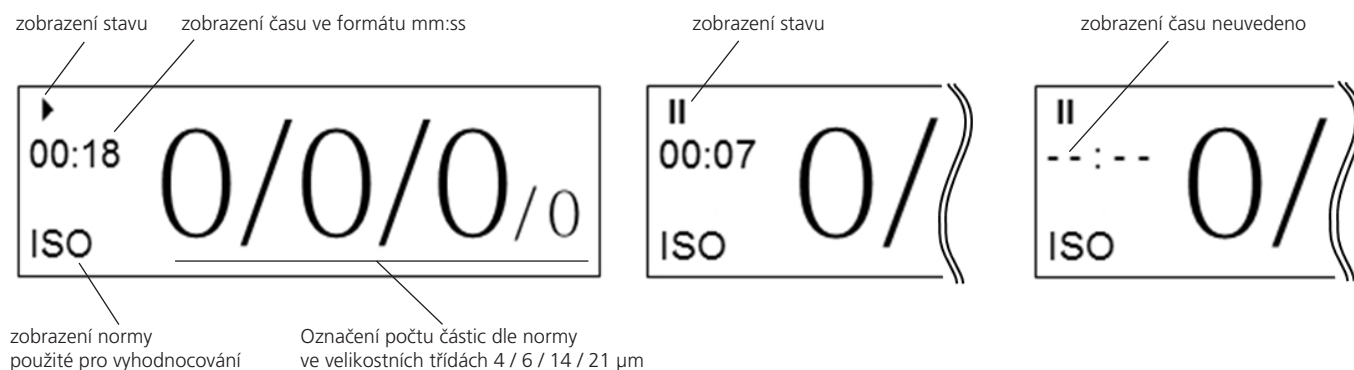
Utahovací moment konektoru je 0,1 Nm.

9.1 Před uvedením do provozu

Před uvedením zařízení do provozu je nutné přečíst si návod k obsluze a dobře mu porozumět.

- ▶ Používejte výrobek v souladu s určeným účelem, dodržujte podmínky pro provoz a respektujte technická doporučení výrobce.
- ▶ Kabely a hadice nesmí být umístěny v prostoru určeném pro pohyb obsluhy. (nebezpečí zakopnutí)

Aktuální stav přístroje na úvodním zobrazení displeje.



Obr. 12: Úvodní zobrazení - probíhající měření, pozastavené měření (režim pauza), neuvedený čas

10.1 Zobrazení stavu na displeji

- › Probíhající měření ▶
- › Nastavení laseru ▶ bliká na začátku každého měření 2 až 3 sekundy
- › Zařízení v režimu pauza II

10.2 Zobrazení času

- › Probíhající měření:
Zobrazuje - v závislosti na provozním režimu - uplynulý nebo zbývající čas pro současné měření
Uvedeno ve formátu [minuty: sekundy]
- › Režim pauza:
Udává čas zbývající do dalšího měření ve formátu [minuty: sekundy]
- › Pokud je délka přestávky v režimu pauzy změněna dříve, než uplynul původně nastavený čas, na displeji se zobrazí formát „- - : - -“. Toto zobrazení zůstává na displeji až do vypršení původně nastavené přestávky a teprve potom se znázorní nově nastavený čas.

10.3 Zobrazení normy

Zobrazení aktuálně navolené normy pro vyhodnocování měření: ISO, SAE, NAS nebo GOST.
Výběr lze provádět v menu.

10.4 Označení počtu částic podle normy

Z posledního měření jsou na displeji ve formě pořadového čísla znázorněny údaje o třídě čistoty. Množství pořadových čísel se může v závislosti na zvolené normě lišit. Pro normy GOST a NAS je znázorněno pouze jedno pořadové číslo.



Pořadová čísla odpovídající normě ISO 4406 mezi 1 a 6 jsou vždy zobrazeny ≤ 6.

Podle normy ISO 4406 měřicí kanál pod pořadovým číslem 21 µm není vyhodnocován. Tato naměřená hodnota je však zobrazena jako dodatečná informace a označena sníženou velikostí.

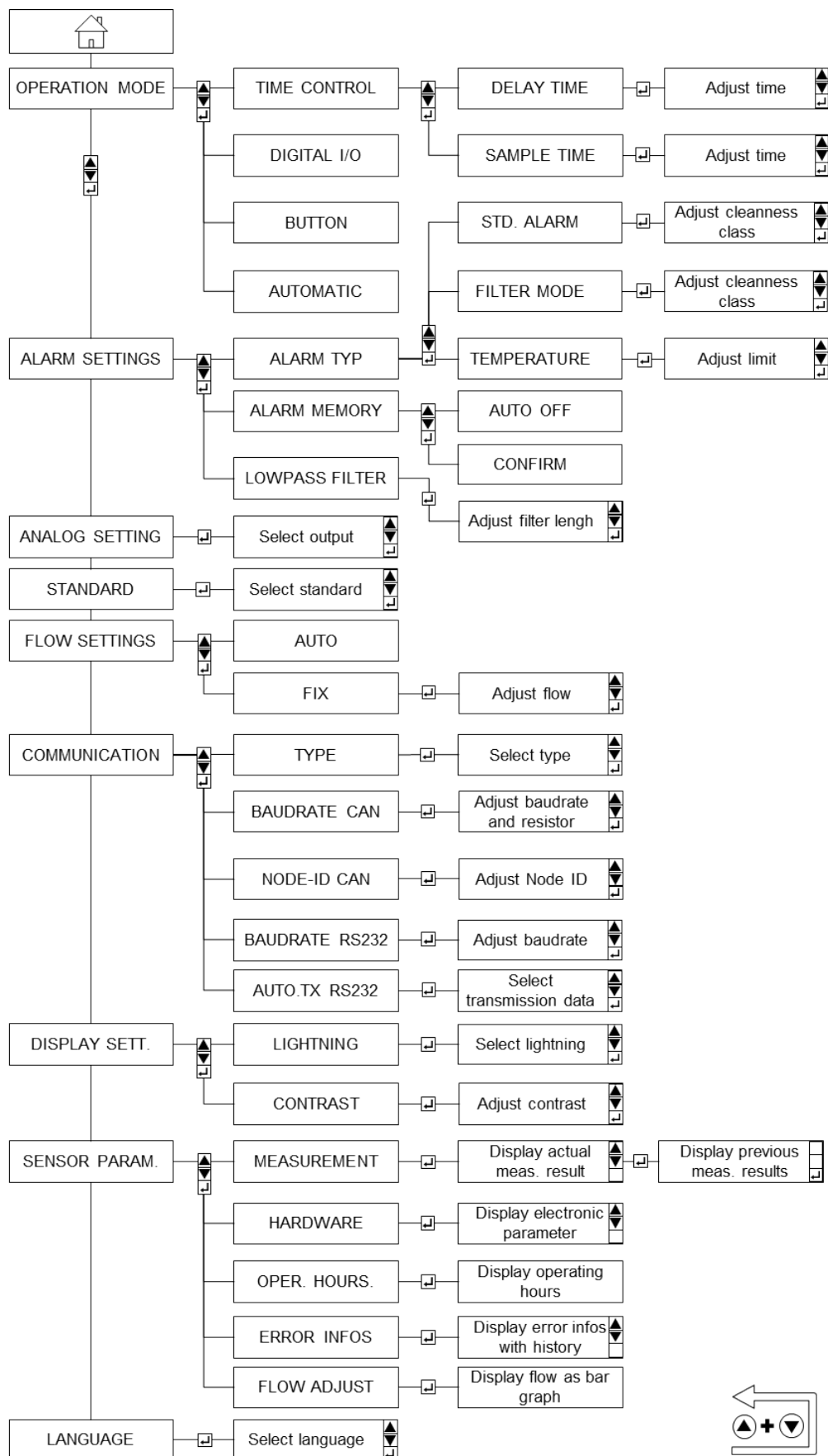
Pomocí tlačítka [▲] nebo [▼] se lze pohybovat v nabídce a listovat v jednotlivých záznamech. Stisknutím tlačítka Enter [↵] se dostanete do další úrovně. Zpět se dostanete současným stisknutím tlačítek [▲] a [▼].

Pokud je potřeba nastavit hodnotu, tak tlačítko [↵] posouvá kurzor po jednotlivých pozicích nastavovaného čísla.

Číslice, která má být změněna, se tak vybere a pomocí tlačítek [▲] a [▼] se změní. Změny budou uloženy do paměti teprve po potvrzení poslední pozice čísla tlačítkem [↵]. after the last position.

Dojde-li ke skoku do vyšší úrovně nabídky před potvrzením nově nastavené hodnoty, nebude změna uložena.

11.1 Struktura nabídky (menu)



Obr. 13: Struktura nabídky (menu)

11.2 Provozní režimy

K dispozici jsou čtyři provozní režimy, které lze nastavit v nabídce.

Na začátku měření se automaticky nastavuje vnitřní laser. Tento proces je signalizován blikáním symbolu [▶] na displeji a obvykle trvá 2 až 3 sekundy. Potom je blikání vystřídáno nepřerušovaným svitem kontrolky a začíná měření. Režim pauzy je zobrazen symbolem [II].



Je třeba dodržovat dobu měření, která by měla trvat mezi 30 a 300 sekundami. Pro čistotu třídy 15 (velikost částic 4µm(c)) a čistší (podle ISO 4406:17), by doba měření měla trvat nejméně 120 sekund. Standardní nastavení měřicího času je 60 sekund.

11.2.1 Řízení času měření

OPCom Particle Monitor pracuje s nastavenou dobou měření a nastaveným časem pauzy mezi měřeními.

Dozrďte následující nastavení:

Parameter	Min. hodnota (sekundy)	Max. hodnota (sekundy)
doba měření	30	300
doba pauzy	1	86400 (24h)
nastavení doby měření výrobcem	60	
nastavení doby pauzy výrobcem	10	

Tabulka 9: Parametry - nastavení času měření

Standardní nastavení 60 sekund měření a 10 sekund pauzy poskytuje každých 70 sekund nový výsledek měření.

Časová specifikace - informace zobrazené na displeji

- › Probíhající měření: Čas zbývající do konce měření (zobrazená hodnota klesá)
- › Režim pauza: Čas zbývající do dalšího měření (zobrazená hodnota klesá)

11.2.2 Režim měření I/O

Měření probíhá [▶]tak dlouho, dokud Pin 5 konektoru M12 připojen k napájecímu napětí (L+) nebo není připojen. Jestliže Pin 5 je uzemněn (L-, Pin 2), režim pauza [II] je aktivován.

Maximální vstupní proud Pin 5 je 10 mA.

Časová specifikace - informace zobrazené na displeji

- › Probíhající měření: Čas uplynulý od počátku měření (zobrazená hodnota stoupá)
- › Režim pauza: Délka posledního měření (zobrazená hodnota je konstantní)

Přiřazení pin 5	Funkce
Napájecí napětí (L+)	Probíhající měření [▶]
Nezapojeno	Probíhající měření [▶]
Uzemnění (L-, Pin 2)	Režim pauza [II]

Tabulka 10: Přiřazení pin 5 pro režim měření I/O

11.2.3 Vstup do nabídky pomocí tlačítek

Jsou dvě možnosti jak začít nebo ukončit měření.

- › Pomocí ručního tlačítka [↔].
- › Pomocí příkazu "Start" a "Stop" zadaného pomocí digitální komunikační linky. Toto lze provést pomocí sériového rozhraní RS232, CANopen nebo CAN J1939.

Po ukončení měření se naměřený výsledek zobrazí na displeji (úvodní zobrazení). Musí být zajištěna shoda s doporučenými časy.

Časová specifikace - informace zobrazené na displeji:

- › Probíhající měření: Čas uplynulý od počátku měření (zobrazená hodnota stoupá)
- › Režim pauza: Délka posledního měření (zobrazená hodnota je konstantní)

11.2.4 Automatický režim

V automatickém režimu je doba měření proměnlivá a je závislá na průtoku a na koncentraci částic.

Měření probíhá tak dlouho, dokud nejsou splněny následující podmínky:

- › Bylo zjištěno definované množství částic AND
- › Měření trvá již nejméně 45 sekund OR
- › Doba měření přesahuje 300 sekund

Po splnění podmínek je výsledek vypočítán a zobrazen. Minimální počet částic lze změnit pomocí sériového rozhraní příkazem "WAutoParts". Další informace naleznete v kapitole "Komunikace". Změny by měl provádět pouze zkušený uživatel. Tovární nastavení je 200.

Časová specifikace - informace zobrazené na displeji:

- › Probíhající měření: Čas uplynulý od počátku měření (zobrazená hodnota stoupá)
- › Režim pauza: Není dostupný, nové měření se spustí automaticky.

11.3 Konfigurace varovného signálu - alarm

11.3.1 Typ varovného signálu

Jsou dostupné tři různé režimy varování, které je možné vybrat v nabídce.

Všechny tři typy varovných signálů jsou navzájem propojeny. Pokud je aktivován jeden ze tří typů, signalizuje to následující:

- › LED "Alarm" svítí červeně
- › Na displeji bliká výstražný trojúhelník s vykřičníkem
- › Alarm výstup Pin 7 je aktivní (viz kapitola 15.2 "Switch output")
- › Nastavení definovaných bitů v chybových kódech (ERC)



Výsledky měření 0 (ZERO) jsou považovány za nepravděpodobné. V tomto případě je uvažována pouze možnost teplotní výstrahy.

11.3.1.1 Výstraha Standard

Pro každé naměřené pořadové číslo (OL) lze nastavit samostatnou mezní hodnotu. Pokud není uvažována pouze jedna velikostní třída, musí být nastavena nejmenší hodnota. Výstraha se aktivuje, jakmile měřená třída čistoty dosáhne nebo překročí mezní hodnotu.

Standard	Rozsah nastavení	Hodnota pro deaktivaci	Podmínky pro aktivaci varovného signálu
ISO 4406:17	0, 1, 2... 28	0	OZ 4 μm \geq mezní hodnota OR
SAE AS 4059E	000, 00, 0, 1, 2...12	000	OZ 6 μm \geq mezní hodnota OR OZ 14 μm \geq mezní hodnota OR OZ 21 μm \geq mezní hodnota
NAS 1638	00, 0, 1, 2...12	00	
GOST 17216	00, 0, 1, 2...17	00	OZ \geq mezní hodnota

Tabulka 11: Standard - nastavení varovného signálu

11.3.1.2 Režim filtru

Pro každé naměřené pořadové číslo (OL) lze nastavit samostatnou mezní hodnotu. Pokud není uvažována pouze jedna velikostní třída, musí být nastavena nejmenší hodnota. Výstraha se aktivuje, jakmile měřená třída čistoty dosáhne nebo překročí mezní hodnotu.

Standard	Rozsah nastavení	Hodnota pro deaktivaci	Podmínky pro aktivaci varovného signálu
ISO 4406:17	0, 1, 2... 28	0	OZ 4 µm ≥ mezní hodnota OR
SAE AS 4059E	000, 00, 0, 1, 2...12	000	OZ 6 µm ≥ mezní hodnota OR OZ 14 µm ≥ mezní hodnota OR OZ 21 µm ≥ mezní hodnota
NAS 1638	00, 0, 1, 2...12	00	
GOST 17216	00, 0, 1, 2...17	00	OZ ≥ mezní hodnota

Tabulka 12: Režim filtru - nastavení varovného signálu

11.3.1.3 Teplota - varovný signál



Umožňuje pouze verze softwaru 2.00.15.

Zde je možné nastavit mezní hodnotu teploty. Teplotní výstraha je aktivována při dosažení nebo překročení limitu. Pro vypnutí varovného signálu musí být mezní hodnota nastavena na "00".

Naměřená teplota přímo neodpovídá teplotě oleje.

Rozsah nastavení: 00 ... 85 (00 = vypnuto)

11.3.2 Varovný signál - vymazání z paměti

Existují dvě možnosti vypnutí varovné signalizace. Nastavení lze provést v nabídce.

1. Automaticky off

Pokud již pominuly podmínky pro varovný signál, varovná signalizace se automaticky vypne.

2. Potvrzením

Varovná signalizace je aktivní, i když již pominuly podmínky pro varovný signál. Bude aktivní do té doby, dokud nebude ručně vypnuta.

Varovný signál lze vypnout současným stisknutím tlačítek UP [▲] a DOWN [▼].

11.3.3 Low-pass filtr

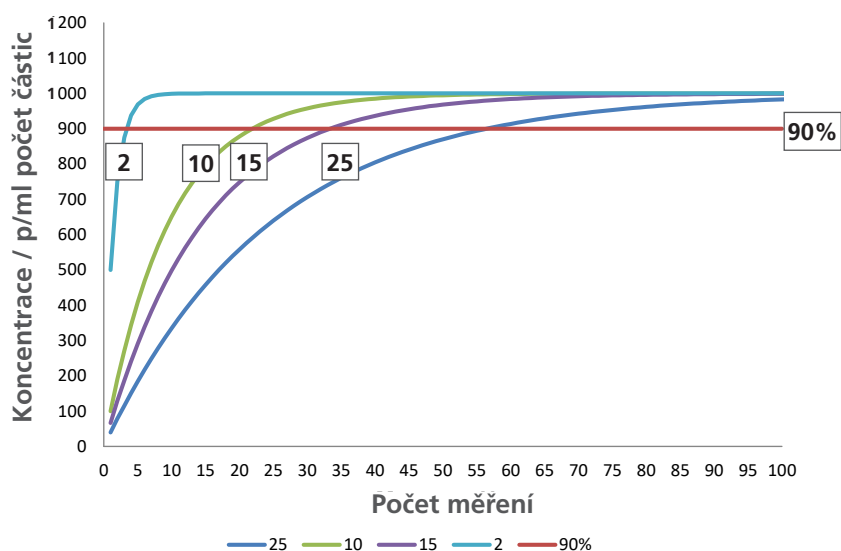
V hydraulickém systému může vzniknout krátkodobé zvýšení koncentrací (vrcholů), které nejsou reprezentativní pro celý systém, např. při přestavení ručního ventilu. Program OPCOM tyto změny zjistí a odpovídajícím způsobem je zobrazí.

Tuto funkci zajišťuje low-pass filtr při nastavení varovné signalizace podle kapitol 12.3.1.1 a 12.3.1.2, v tomto případě není varovná signalizace aktivována při každém vrcholu. Příslušná koncentrace částic, která by varovnou signalizaci aktivovala je vnitřně vyhlazena a varovná signalizace je aktivována pouze při trvalé změně měření. Výstup a zobrazení naměřených hodnot nejsou ovlivněny filtrováním.

Při průtoku 0 ml/min nebo při třídách čistoty ISO 0 až 4 µm, je funkce filtru automaticky vypnuta.

- › Rozsah nastavení: 1...255 (1=vypnuto)
- › Tovární nastavení: 2
- › Doporučená hodnota: ≤10

Následující schéma ukazuje krokovou odezvu pro různé hodnoty low-pass filtru. V tabulce je uvedeno, kolik měření musí být provedeno, aby vnitřní koncentrace pro vyhodnocení aktivace alarmu dosáhla 90 % skutečné měřené koncentrace.



Obr. 14: Krok odezvy low-pass filtru pro hodnoty 2, 10, 15 a 25

Low-pass filtr hodnota	2	5	10	15	25	50	100
Počet měření k dosažení 90 %	3	10	21	33	56	113	229

Tabulka 13: Hodnoty Low-pass filtrů a počet měření k dosažení prahové hodnoty 90 %.

11.4 Analogový proudový výstup

Výsledky měření mohou být přenášeny prostřednictvím analogového proudu (4 ... 20 mA). Následující tabulka obsahuje přehled možných konfigurací. Viz kapitola 14 "Analogový proudový výstup (4 ... 20 mA)".

Výběr v menu	Analogový proudový výstup
4 μm	Statický výstup pořadového čísla pro 4 μm, v závislosti na nastaveném standardu ISO nebo SAE
6 μm	Statický výstup pořadového čísla pro 6 μm, v závislosti na nastaveném standardu ISO nebo SAE
14 μm	Statický výstup pořadového čísla pro 14 μm, v závislosti na nastaveném standardu ISO nebo SAE
21 μm	Statický výstup pořadového čísla pro 21 μm, v závislosti na nastaveném standardu ISO nebo SAE
SEQUENTIAL (Standard)	Statický výstup pořadového čísla pro 4, 6, 14 and 21 μm, v závislosti na nastaveném standardu ISO nebo SAE
NAS 1638	Výstup je nezávislý na nastaveném standardu. ISO, SAE a GOST lze zobrazit na displeji, NAS je vydán prostřednictvím analogového výstupu.
GOST 17216	Výstup je nezávislý na nastaveném standardu. ISO, SAE a NAS lze zobrazit na displeji, GOST je vydán prostřednictvím analogového výstupu.

Tabulka 14: Konfigurace analogového proudového výstupu

11.5 Standard

Zobrazení čistoty může být zvoleno podle jednoho z následujících standardů:

- › ISO 4406:17
- › SAE AS 4059E
- › NAS 1638
- › GOST 17216



NAS a GOST jsou dostupné pouze v software verzi 2.00.15.

Nutno vzít na vědomí, že pro SAE AS 4059E, velikosti 38 a 70 µm nejsou analyzovány do samostatných kanálů.

Nastavení se zobrazí na úvodní obrazovce. Ve vnitřní paměti a přes připojovací rozhraní CAN nebo RS232 jsou všechny normy viditelné.

Vybraná norma se zobrazí na startovací úvodní obrazovce na displeji vlevo dole.

11.6 Konfigurace průtoku

11.6.1 Automaticky

Kromě velikosti částic a počtu částic, vypočítá monitor částic OPCOM také objemový tok, aby byl schopen vyhodnotit koncentraci částic.



Vypočtený index objemového průtoku není přesným měřením objemového průtoku. Jedná se o interní výpočtovou hodnotu, která může být použita jako indikátor při instalaci a uvedení do provozu. Zařízení by nemělo být zobrazováno ani používáno jako průtokoměr.

11.6.2 Konstantní průtok

Koncentrace částic se potom vypočítá na základě velikosti nastaveného průtoku. Hodnota se uvádí v ml/min.

Je důležité zajistit, aby se skutečný a nastavený průtok významně nelišil. V opačném případě vypočtená koncentrace částic není správná.

11.7 Komunikace

Existuje několik možných nastavení, která lze v nabídce zadat.

11.7.1 Typ

Zde můžete nastavit, typ digitálního komunikačního rozhraní. Lze vybrat pouze jeden typ. Fyzické spojení je vždy stejné.

K dispozici jsou následující typy:

- › RS 232
- › CANopen
- › CAN J1939
- › AUTO CANOPEN (tovární nastavení)
- › AUTO J1939



CAN J1939 k dispozici pouze v software verzi 2.00.15.

Toto nastavení bude aktivní po restartování zařízení.

Při volbě funkce "AUTO", výběr typu je proveden na základě fyzické úrovně napětí na digitálním rozhraní. Automatické určení typu (RS232 nebo CAN) se provádí po zapnutí přístroje.

CANopen a CAN J1939 pracují se stejnými fyzickými úrovněmi napětí. Pokud je detekován signál "CAN", aktivuje se protokol CANopen (tovární nastavení). Pokud se použije J1939, musí být aktivováno "AUTO J1939". Další informace naleznete v kapitole 16.3 "Konfigurace".

11.8 Přenosová rychlost CAN

Přenosová rychlost popisuje přenosovou rychlost pro protokol CANopen a protokol CAN J1939. Fyzická jednotka jsou kilobity za sekundu.

K dispozici jsou následující nastavení:

- › 125 BAUD
- › 250K BAUD
- › 500K BAUD
- › 1000K BAUD
- › TERM. CAN

Aktivací funkce "TERM. CAN", přenosové vedení v zařízení bude uzavřeno koncovým odporem 120 ohmů [Ω].

11.8.1 Node ID CAN

Identifikátor uzlu je adresa, na kterou může být přístroj adresován prostřednictvím CAN sběrnice. Identifikátor uzlu je vyžadován pro CANopen a protokol CAN J1939.

Rozsah nastavení: 1 ... 127 (decimal)

Tovární nastavení: 10 (decimal)

11.8.2 Přenosová rychlost RS232

Přenosová rychlost popisuje přenosovou rychlost pro protokol RS232. Fyzická jednotka je byte za sekundu.

K dispozici jsou následující nastavení:

- › 9600 BAUD
- › 19200 BAUD
- › 57600 BAUD (Rychlost přenosu pro aktualizaci firemního software - firmware)
- › 115200 BAUD

Je-li zařízení připojeno přes rozhraní RS232, musí být nadřazená instance (parent instance) vždy provozována se stejnou přenosovou rychlostí.

11.8.3 Automatický přenos dat

Při aktivaci automatického přenosu dat jsou výsledky měření okamžitě přenášeny přes rozhraní RS232. Přenesený datový řetězec je odpovědí na příkaz "RVal". Další informace naleznete v kapitole 16.2 "Příkazy pro čtení".

Příklad datového řetězce:

```
$Time:78.8916[h];ISO4um:0[-];ISO6um:0[-];ISO14um:0[-];ISO21um:0[-];SAE4um:000[-];  
SAE6um:000[-];SAE14um:000[-];SAE21um:000[-];NAS:00[-];GOST:00[-];Conc4um:0.00[p/ml];  
Conc6um:0.00[p/ml];Conc14um:0.00[p/ml];Conc21um:0.00[p/ml]; FIndex:50000[-];MTime:60[s];  
ERC1:0x0000;ERC2:0x0000;ERC3:0x0000;ERC4:0x0800;CRC:Ä
```

11.9 Nastavení displeje

V nabídce jsou různé varianty nastavení displeje.

- › Osvětlení:
Lze zvolit, zda má být podsvícení aktivní nebo je automaticky deaktivováno po 10 sekundách.
- › Kontrast:
Upravte kontrast pomocí sloupcového grafu.
UP tlačítko [▲] = vzrůstající kontrast
DOWN tlačítko [▼] = klesající kontrast
Potvrzení pomocí klávesy enter [↵]

11.10 Parametry snímače

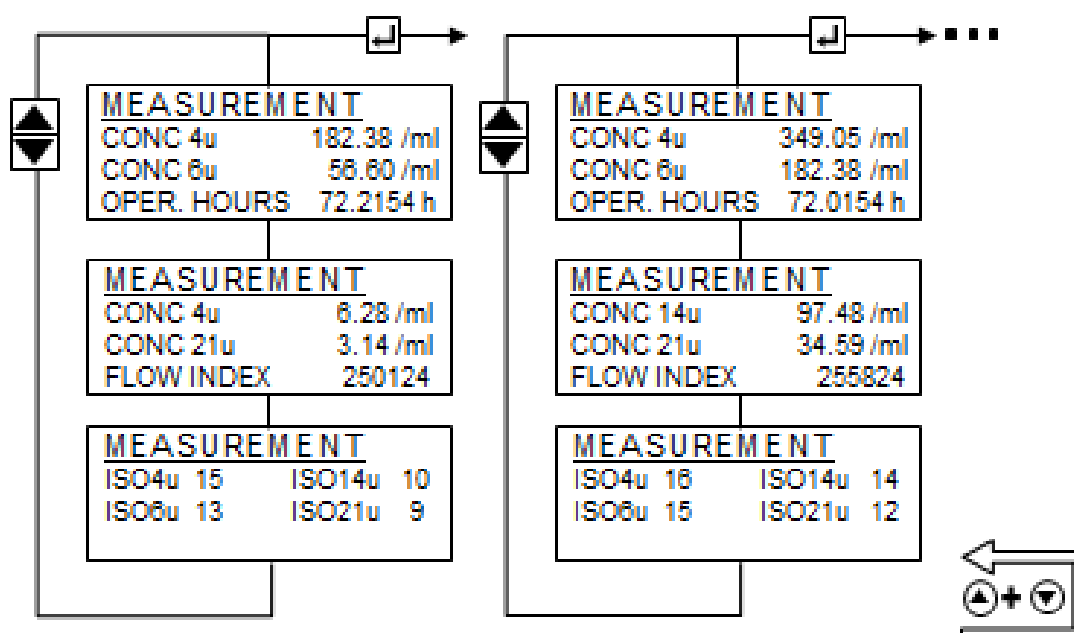
11.10.1 Výsledky měření

Zobrazení výsledků posledních platných měření.

Pomocí kláves UP [▲] a DOWN [▼] lze zobrazit všechny výsledky posledního měření.

Pomocí klávesy enter [↵] lze znovu zobrazit předchozí výsledky měření.

Zobrazení pořadového čísla se liší podle výběru standardu.



Obr. 15: Výsledky měření a zobrazení historie

11.10.2 Elektronika

Zobrazení vnitřních parametrů snímače. Uživatel na tato zobrazení nemá žádný vliv.

- › Proud laseru:
Hodnota elektrického proudu, kterým je ovládána intenzita vnitřního laseru by měla být mezi 1 a 2,8 mA. Pokud je hodnota mimo rozsah, hrozí nebezpečí poruchy. Viz kapitola 21.
- › PD napětí:
Napětí interního detektoru. Hodnota elektrického napětí by měla být mezi 3,7 a 4,3 V. Pokud je hodnota mimo rozsah, hrozí nebezpečí poruchy. Viz kapitola 21.
- › Teplota:
Interní teplota elektroniky. Zobrazená hodnota neodpovídá přímo teplotě oleje.
- › Zesílení:
Upravený rozsah pro vnitřní detektor

11.10.3 Provozní hodiny

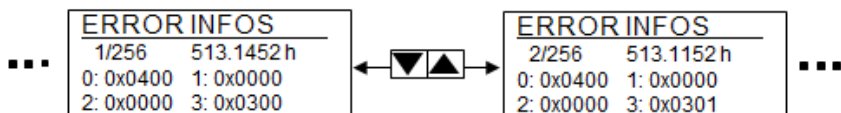
- › Sensor:
Počítadlo provozních hodin zařízení. Počítadlo je aktivní, jakmile je zařízení napájeno.
- › Laser:
Počítadlo provozních hodin laseru. Počítadlo je aktivní pouze během měření.
- › Měření času (kalibrace):
Zobrazení zbývajících hodin (hodin) do příští kalibrace zařízení. Při hodnotě 0 (ZERO) čas mezi kalibracemi uplynul nebo je funkce deaktivována. Tato situace je indikována zprávou na úvodní obrazovce.

11.10.4 Error info

OPCom monitor částic sbírá různé chyby, informace a provozní stav a shrnuje je do čtyř 16 bitových hodnot - ERC (Error Code). Ty jsou vždy zobrazeny v hexadecimálním zápisu. Další informace o dekódování viz kapitola 25.2 "Kódování chybových bitů". ERC (Error Code) jsou vytvořeny a uloženy po každém měření. Na displeji se zobrazí posledních 256 ERC. Chcete-li procházet těmito zápisy použijte tlačítka UP [▲] a DOWN [▼].

Aby ERC (Error Code) mohla být přiřazena ke konkrétnímu měření, je v pravém horním rohu zobrazena referenční provozní doba.

- › 1/256 = ERC poslední hodnota měření
- › 256/256 = ERC nejstarší hodnota měření



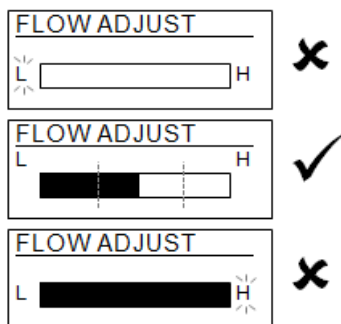
Obr. 16: Zobrazení error kódů (ERC)

11.10.5 Nastavení průtoku

Pokud je průtok automaticky určen, je zobrazen pomocí sloupcového grafu, kde se objeví hodnota průtoku mezi 50 až 400 ml/min. Toto znázornění se používá při kontrole správného průtoku během uvedení do provozu. Displej se aktualizuje každých 10 sekund.

Blikající písmena L (Low - nízký) nebo H (High - vysoký) signalizují stav průtoku pod nebo nad prahovou hodnotou. To jsou nežádoucí stavy a je třeba se jim vyhnout.

Pokud je průtok nastaven na stálou hodnotu, zobrazí se sloupcový graf a jeho hodnota se nemění.



Obr. 17: Sloupcový graf znázorňující průtok

11.11 Jazyk

Nabídka lze zobrazit v různých jazycích. K dispozici jsou následující jazyky:

- › English (angličtina)
- › Czech (čeština)
- › Polish (polština)
- › German (němčina)
- › Spanish (španělština)
- › Turkish (turečtina)
- › French (francouzština)
- › Italian (italština)
- › Dutch (holandština)
- › Portuguese (portugalština)

Přístroj je kalibrován podle standardu ISO 11943.

Zařízení použité pro kalibraci je primárně kalibrováno v souladu se standardem ISO 11171 a proto je možné ho sledovat NIST SRM 2806A.



Jednotka $\mu\text{m(c)}$ udává velikost částic zkušebního prachu podle standardu ISOMTD.

Certifikát o kalibraci je platný pro počáteční kalibraci po dobu 18 měsíců. Každé další osvědčení je platné po dobu 12 měsíců.

12.1 Poznámka ke kalibraci

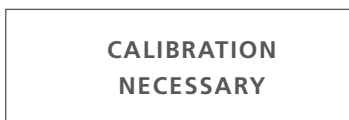


Tato funkce je k dispozici pouze v software verzi 2.00.15 a je deaktivována ex works.

Potřeba nové kalibrace je signalizována zprávou na displeji. Viz následující obrázek. Zařízení je stále plně funkční a poskytuje výsledky měření. Zpráva může být potvrzena (vymazána) stisknutím tlačítka [←] po dobu 2 sekund.

Od tohoto okamžiku se zpráva znovu objeví po 500/800 a 900 hodinách. Zařízení je stále plně funkční a poskytuje výsledky měření. Zpráva může být potvrzena (vymazána) stisknutím tlačítka [←] po dobu 2 sekund.

Po 1000 hodinách zpráva bliká každé 2 sekundy. Zařízení je stále plně funkční a poskytuje výsledky měření. Potvrzení (vymazání) není možné.



Obr. 18: Zpráva na displeji - připomínka kalibrace



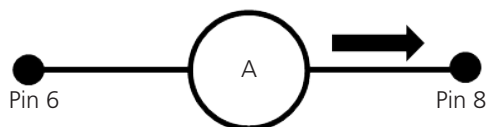
Resetování připomínky kalibrace na displeji může provádět pouze společnost ARGO-HYTOS.

Zbývající hodiny do první připomínky kalibrace lze načíst "SENSORPARAM > BETRIEBSSTD" ("HOURLSCALE").

13. Analogový proudový výstup (4...20 mA)

13.1 Měření proudu bez zatěžovacího odporu

Měření proudu provádějte vhodným ampérmetrem.



Obr. 19: Měření proudu bez zatěžovacího odporu

Pořadová čísla pro různé standardy jsou vypočteny podle tabulek v kapitole 13.

13.2 Měření proudu se zatěžovacím odporem

Měření napětí provádějte vhodným voltmetrem.

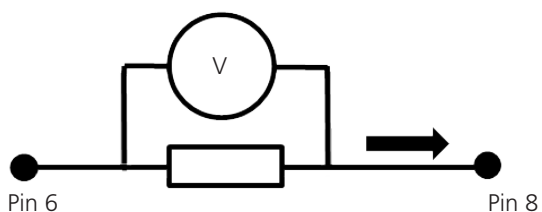


Fig. 20: Měření proudu se zatěžovacím odporem

Pořadová čísla pro různé standardy jsou vypočteny podle tabulek v kapitole 13

Zátěžový odpor nelze zvolit libovolně. Musí být nastaven podle napájecího napětí. Maximální zátěžový odpor lze vypočítat podle následujícího vzorce:

$$R_{\max} [\Omega] = \frac{U [V] - 2 [V]}{20 [\text{mA}]} - 100 [\Omega]$$

Alternativně lze použít následující tabulku:

$R_{\max} [\Omega]$	Napájecí napětí [V]
250	9
400	12
1000	24

Tabulka 15: Maximální zatěžovací odpor

13.3 Konfigurace

Výběr pořadového čísla a standardu lze zadat prostřednictvím analogového výstupu, v nabídce přístroje, v části "ANALGOVÁ KONFIGURACE".

13.4 Převedení analogového proudového výstupu na pořadové číslo

Analogový proudový výstup poskytuje signál od 4 do 20 mA. Níže jsou popsány konverze na příslušné pořadové číslo.

I [mA]	ISO 4406:17	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tabulka 16: Srovnávací tabulka proudových výstupů s pořadovými čísly standardů ISO a SAE

I [mA]	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tabulka 17: Srovnávací tabulka proudových výstupů s pořadovými čísly standardů NAS a GOST

Standard	Vzorec pro výpočet pořadového čísla
ISO 4406:17	$1,625 \cdot I \text{ [mA]} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 \cdot I \text{ [mA]} - 5,5$
NAS 1638	$I \text{ [mA]} - 5$
GOST 17216	$2 \cdot I \text{ [mA]} - 9$

Tabulka 18: Konverze pořadových čísel

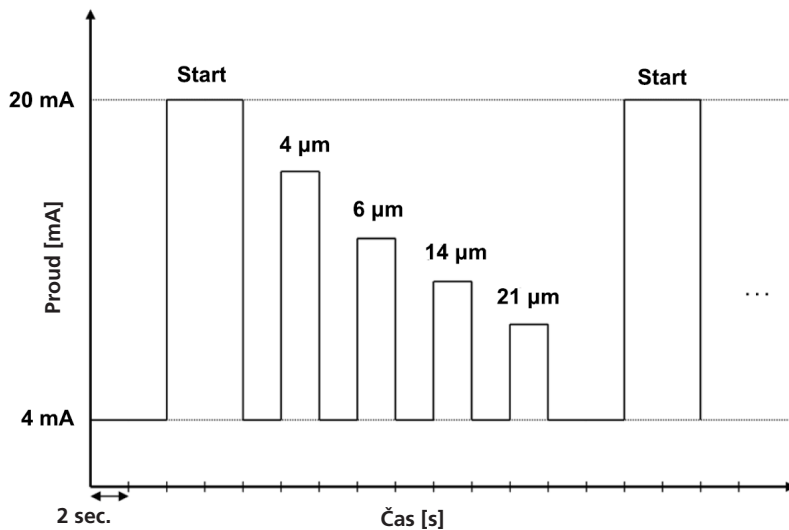


Standardy NAS a GOST jsou k dispozici pouze v software verzi 2.00.15.

13.5 Sekvenční výstup dat pro ISO 4406:17 a SAE AS 4059E

Pro standardy ISO 4406:17 a SAE AS 4059E může být použita funkce analogového sekvenčního výstupu dat. Čtyři pořadová čísla jsou postupně vyvedena v předem stanoveném časovém rámci přes analogové rozhraní (4...20 mA).

Každá sekvence začíná signálem 20 mA trvajícím 4 sekundy. Následující obrázek znázorňuje kompletní sekvenci výstupů se znakem startu. Pro standardy NAS a GOST není sekvenční výstup dat k dispozici.



Obr. 21: Sekvenční výstup dat

14. Spínání vstupů a výstupů

14.1 Digitální vstup

Tlačítka I/O: Pro měření v tomto režimu - je nutný digitální vstup pro spuštění a ukončení měření, pin 5 musí být připojen na L- nebo L+. Další informace viz kapitola 11.2.2 Tlačítko I/O.

14.2 Spínací výstup

Výskyt alarmového stavu může být signalizován červenou kontrolkou LED svítící nad displejem a blikáním výstražného trojúhelníku na displeji nebo alarmovým výstupem - pin 7. viz kapitola 11.3 "Konfigurace alarmu".

K dispozici jsou dvě možnosti zapojení.

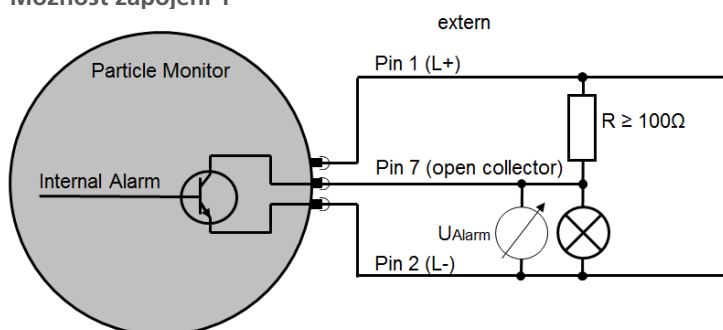


Pin 7 není přepínač ve smyslu přepínání kontaktů.

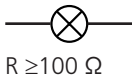

Zvolená logika alarmu je rozhodující pro volbu zapojení pinu 7.

Pin 7 může být propojen s pinem 2 (L-) nebo není zapojen (plovoucí kontakt).

14.2.1 Možnost zapojení 1

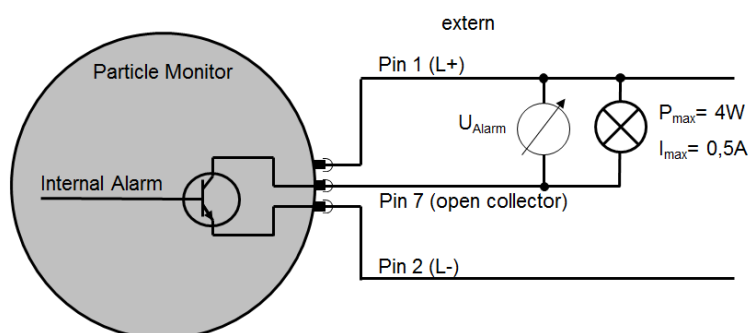


Obr. 22: Diagram zapojení spínacího výstupu možnost 1


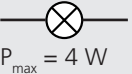
Alarm	Statement	Voltage measurement	When connecting a consumer
Available (true)	The internal transistor connects pin 7 to pin 2. The resistor R now prevents a direct short circuit between pin 1 (L+) and pin 2 (L-).	$U_{\text{Alarm}} = L- = 0 \text{ V}$ $R = 1 \dots 10 \text{ k}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$
Missing (false)	Pin 7 is not connected (floating).	$U_{\text{Alarm}} = L+$ $R = 1 \dots 10 \text{ k}\Omega$	 $R \geq 100 \Omega$

Tabulka 19: Spínací vlastnosti spínacího výstupu 1

14.2.2 Možnost zapojení 2



Obr. 23: Diagram zapojení spínacího výstupu možnost 2

Alarm	Statement	Voltage measurement	When connecting a consumer
Available (true)	The internal transistor connects pin 7 to pin 2. The voltage is measured against L-.	$U_{\text{Alarm}} = L+$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$
Missing (false)	Pin 7 is not connected (floating).	$U_{\text{Alarm}} = L- = 0 \text{ V}$	 $P_{\text{max}} = 4 \text{ W}$ $I_{\text{max}} = 0,5 \text{ A}$

Tabulka 20: Spínací vlastnosti spínacího výstupu 2

Monitor částic OPCom má sériové rozhraní, pomocí něhož lze číst a nakonfigurovat.

K tomuto účelu je zapotřebí počítač a příslušný terminálový program nebo software pro čtení. Snímač musí být připojen k volnému COM portu počítače. Vhodný komunikační kabel pro sériové propojení snímače s počítačem / regulátorem je popsán v kapitole 21 "Příslušenství". Pokud počítač nemá sériový COM port, je možné použít převodník sériového rozhraní USB.

15.1 Parametry rozhraní

- › Baud rate: 9600 (Standard) / 19200 / 57600 / 115200
- › Data-Bits: 8
- › Parity: None
- › Stop-Bits: 1
- › Flow control: None

15.2 Čtení příkazů

#	Instruction format	Meaning	Return format
1	RVal[CR]	Reading of the current measurement values	\$Time:%.4f[h]; ISO4um:%d[-]; ISO6um:%d[-]; ISO14um:%d[-]; ISO21um:%d[-]; SAE4um:%c[-]; SAE6um:%c[-]; SAE14um:%c[-]; SAE21um:%c[-]; NAS:%c[-]; GOST:%c[-]; Conc4um:%.2f[p/ml]; Conc6um:%.2f[p/ml]; Conc14um:%.2f[p/ml]; Conc21um:%.2f[p/ml]; FIndex:%d[-]; MTime:%d[s]; ERC1:0x0000; ERC2:0x0000; ERC3:0x0000; ERC4:0x0300; CRC:z[CR][LF]
2	RID[CR]	Reading of the identification	\$Argo-Hytos; OPCom II; SN:xxxxxx; SW:xx.xx.xx; CRC:z[CR][LF]
3	RCon[CR]	Reading of the current configuration: Standard Operating mode Flow Analog output Alarm Mode Filter setting Alarm value ISO/SAE 4µm Alarm value ISO/SAE 6µm Alarm value ISO/SAE 14µm Alarm value ISO/SAE 21µm Alarm value NAS Alarm value GOST Alarm value temperature Measuring time Pause time Checksum	\$Std:%d; StartMode:%d; Flow:%d; AO1:%d; Amode:%d; Mean:%d; Alarm4:%c; Alarm6:%c; Alarm14:%c; Alarm21:%c; AlarmNAS:%c; AlarmGOST:%c; AlarmT:%d[°C]; Mtime:%d[s]; Htime:%d[s]; CRC:z[CR][LF]

#	Instruction format	Meaning	Return format
4	RMemS[CR]	Number max. records in memory	MemS:%d[-];CRC:z[CR][LF]
5	RMemU[CR]	Number of current records in memory	MemU:%d[-];CRC:z[CR][LF]
6	RMemO[CR]	Memory organization:	Time; ISO4um; ISO6um; ISO14um; ISO21um; SAE4um; SAE6um; SAE14um; SAE21um; NAS; GOST; Conc4um; Conc6um; Conc14um; Conc21um; FIndex; MTime; ERC1; ERC2; ERC3; ERC4[CR][LF]
7	RMem[CR]	Reading of all records in memory preceded by memory organization. Oldest record first. Quit with enter key.	[memory organization] %f;%f; ... 0x0000[CR][LF] ... %f;%f; ... 0x0000[CR][LF] finished[CR][LF]
8	RMem-n[CR]	Reading of the last n-records in memory. With subsequent checksum (CRC) per record. Oldest record first. Quit with enter key.	\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] finished[CR][LF]
9	RMemn;i[CR]	Reading of the i-records starting with the records in memory. Oldest record = Record 0 → n=0. With subsequent checksum (CRC) per record. Oldest record first. Quit with enter key.	\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] finished[CR][LF]
10	RMemH-n[CR]	Reading of records of the last n-hours in memory. Oldest record first. Quit with enter key.	\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] finished[CR][LF]
11	CMem[CR]	Deleting of all records in memory. Deletion usually takes a few seconds. The end is marked by "finished".	CMem...finished[CR][LF]

Tabulka 21: RS232 čtení příkazů

[CR] = Carriage Return

[LF] = Line Feed

%d / %c / %f = Place holder

15.3 Konfigurace příkazů

#	Instruction format		Specification	Return format
1	Measuring time in seconds			
	Write	WMtime%d [CR]	%d = 30...300 Default: 60	Mtime:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Read	RMtime[CR]	-	
2	Pause time in seconds			
	Write	WHtime%d[CR]	%d = 1...86400 Default: 10	Htime:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Read	RHtime[CR]	-	
3	Operating mode			
	Write	SStartMode%d[CR]	%d = 0: time-controlled measurement (default) %d = 1: Digital I/O %d = 2: Key / RS232 %d = 3: Automatic	StartMode:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	RStartMode[CR]	-	
4	Autoparts: Number of particles if operating mode= Automatic			
	Write	WAutoParts%d[CR]	%d = 200...5000000 Default: 200	AutoParts:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAutoParts[CR]	-	
5	Start and stop of a measurement in operating mode "Key"			
	Start	Start[CR]	-	Measuring[CR][LF]
	Stop	Stop[CR]	-	See return format read command "RVal"
6	Volume flow in ml/min			
	Write	WFlow%d[CR]	%d = 0...400 0 = Automatic (default) 1...400 = Fixed value	Flow:%d[ml/min];CRC:z[CR][LF]
	Read	RFlow[CR]	-	
7	Automatic measurement value output via RS232			
	Write	SAutoT%d[CR]	%d = 0: deactivated (default) %d = 1: activated	AutoT:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	-	-	
8	Standard to be displayed			
	Write	SStd%d[CR]	%d = 0: ISO 4406:17 (default) %d = 1: SAE AS4059E %d = 2: NAS 1638 %d = 3: GOST 17216	Std:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	RCon[CR]	-	
9	Alarm type			
	Write	SAlarmD%d[CR]	%d = 0: Standard alarm %d = 1: Filter mode Default: 0	AlarmD:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	RCon[CR]	-	
10	Limit value alarm ISO/SAE 4µm (depending on set standard)			
	Write	WAlarm4%c[CR]	ISO: %c = 0...28 0 = Alarm deactivated Default: 0 SAE: %c = 000...12 000 = Alarm deactivated Default: 000	Alarm4:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAAlarm4[CR]	-	

#	Instruction format		Specification	Return format
11	Limit value alarm ISO/SAE 6µm (depending on set standard)			
	Write	WAlarm6%c[CR]	ISO: %c = 0...28 0 = Alarm deactivated Default: 0 SAE: %c = 000...12 000 = Alarm deactivated Default: 000	Alarm6:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarm6[CR]	-	
12	Limit value alarm ISO/SAE 14µm (depending on set standard)			
	Write	WAlarm14%c[CR]	ISO: %c = 0...28 0 = Alarm deactivated Default: 0 SAE: %c = 000...12 000 = Alarm deactivated Default: 000	Alarm14:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarm14[CR]	-	
13	Limit value alarm ISO/SAE 21µm (depending on set standard)			
	Write	WAlarm21%c[CR]	ISO: %c = 0...28 0 = Alarm deactivated Default: 0 SAE: %c = 000...12 000 = Alarm deactivated Default: 000	Alarm21:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarm21[CR]	-	
14	Limit value alarm NAS			
	Write	WAlarmNAS%c[CR]	%c = 00...12 00 = Alarm deactivated Default: 00	AlarmNAS:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarmNAS[CR]	-	
15	Limit value alarm GOST			
	Write	WAlarmGOST%c[CR]	%c = 00...17 00 = Alarm deactivated Default: 00	AlarmGOST:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarmGOST[CR]	-	
16	Limit value alarm temperature in °C			
	Write	WAlarmT%d[CR]	%c = 0...85 0 = Alarm deactivated Default: 0	AlarmT:%d[°C];CRC:z[CR][LF]
	Read	RAlarmT[CR]	-	
17	Current output			
	Write	SAO1%d[CR]]	%d = 0: deactivated %d = 1: ISO/SAE 4µm %d = 2: ISO/SAE 6µm %d = 3: ISO/SAE 14µm %d = 4: ISO/SAE 21µm %d = 5: ISO/SAE sequential (default) %d = 6: NAS %d = 7: GOST	AO1:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	RCon[CR]	-	

#	Instruction format		Specification	Return format
18	Low-pass filter			
	Write	WMean%d[CR]	%d = 1...255 1 = no filter Default: 2	Mean:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RMean[CR]	-	
19	Communication type			
	Write	SComMode%d[CR]	%d = 0: RS232 (default) %d = 1: CANopen %d = 2: Autodetect %d = 3: CAN J1939	ComMode:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	-	-	Siehe Antwort: "RCon"
20	RS232 Transmission rate			
	Write	SRSBR%d[CR]	%d = 0: 9600 Baud (default) %d = 1: 19200 Baud %d = 2: 57600 Baud %d = 3: 115200 Baud	RSBR:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	-	-	
21	CAN Scheduling			
	Write	SCTRM%d[CR]	%d = 0: deactivated (default) %d = 1: aktiviert (120Ω)	CTRM:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	-	-	
22	CAN Transmission rate			
	Write	SCOBR%d[CR]	%d = 3: 125K Baud %d = 4: 250K Baud (default) %d = 5: 500K Baud %d = 6: 1000K Baud	COBR:%d;CRC:z[CR][LF]
	Read	-	-	
23	CAN Node-ID			
	Write	WCOID%d[CR]	%d = 1...255 Default: 10	COID:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RCOID[CR]	-	
24	CAN Auto Default			
	Write	WCAutoDef%d[CR]	Decision which protocol should be spoken (CANopen oder CAN J1939) if communication type = Autodetect %d = 0: CANopen (default) %d = 1: CAN J1939	CAutoDef:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Read	RCAutoDef[CR]	-	
25	CAN J 1939 - Interval in seconds for PDU 2			
	Write	WCJInt%d[CR]	%d = 0...60 0 = to be sent on value change Default: 10	CJInt:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Read	RCJInt[CR]	-	

Tabulka 22: RS232 konfigurace příkazů

[CR] = Carriage Return

[LF] = Line Feed

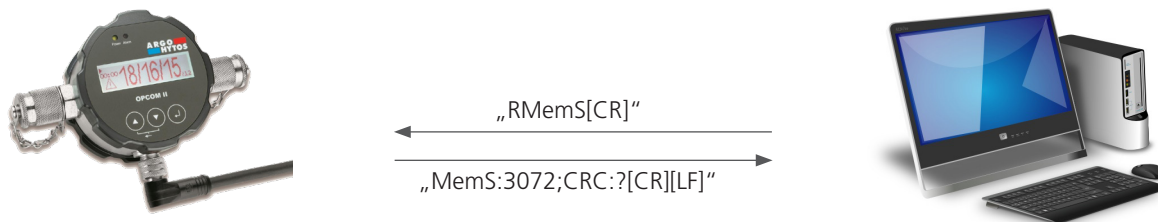
%d / %c / %f = Place holder

15.4 Výpočet kontrolního součtu (CRC)

Pro kontrolu, zda byla odezva na příkaz předána bezchybně, lze použít kontrolní součet (CRC).

Desítková hodnota každého znaku odeslaného v řetězci (viz tabulka ASCII) musí být doplněna. Včetně Line feed [LF] (posuvu kurzoru) a Carriage Return [CR] (návratu kurzoru). Je-li výsledek dělitelný číslem 256, přenos je bezchybný.

Příklad reakce OPCOM na příkaz "RMemS [CR]" je uveden níže. (Čtení z paměti)



Obr. 24: Příklad přenosu dat RS232 s kontrolním součtem

Response	Significance (decimal) according to ASCII-Table
M	77
e	101
m	109
S	83
:	58
3	51
0	48
7	55
2	50
[91
-	45
]	93
;	59
C	67
R	82
C	67
:	58
?	63
[CR]	13
[LF]	10
Sum	1280 → 1280 / 256 = 5 Rest 0 → Error-free transmission

Tabulka 23: Příklad výpočtu kontrolního součtu (CRC)

16. Komunikace CAN

Rozhraní CAN splňuje „CAN 2.0B Active Specification“. Snímač podporuje omezený počet přenosových rychlostí na sběrnici CAN.

Data rate	Supported	CiA Draft 301	Bus length acc. to CiA Draft Standard 301
1 Mbit/s	yes	yes	25 m
800 kbit/s	no	yes	50 m
500 kbit/s	yes	yes	100 m
250 kbit/s	yes	yes	250 m
125 kbit/s	yes	yes	500 m
100 kbit/s	no	no	750 m
50 kbit/s	no	yes	1000 m
20 kbit/s	no	yes	2500 m
10 kbit/s	no	yes	5000 m

Tabulka 24: Podporované rychlosti sběrnice v CANopen s přidruženou délkou kabelu

16.1 CANopen

CANopen definuje, **co** bude provedeno, nikoliv **jak** to bude provedeno. Zavedené metody se používají k realizaci rozložené řídicí sítě, která může připojovat zařízení s velmi jednoduchým řízením či naopak velmi složitým řízením, a to bez vytváření komunikačních problémů mezi účastníky.

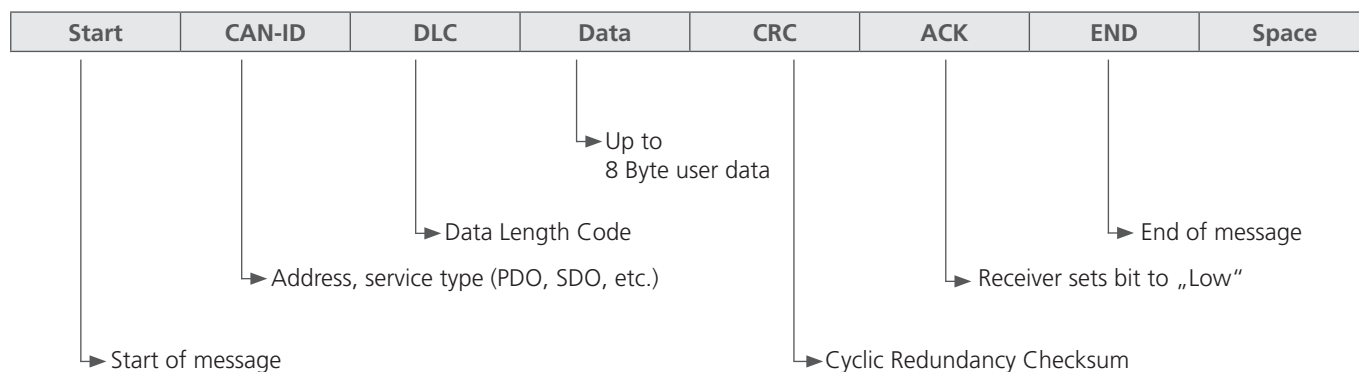
Parameter	Size	Unit
Typická odezva na požadavky SDO	<10	ms
Maximální odezva na požadavky SDO	150	ms
Napájecí napětí přijímače/vysílače CAN	3,3	V
Integrované plánování	no	-

Tabulka 25: Elektrické parametry rozhraní CANopen

Ústřední koncepcí CANopen je takzvaná Knihovna objektů zařízení (OD), která se používá i v jiných systémech Fieldbus.

Postup je takový, že se nejprve vstoupí do knihovny objektů, poté do profilu komunikační oblasti (CPA), a nakonec do vlastních komunikačních procesů CANopen.

Následující obrázek je pouze ilustrativní, implementace splňuje specifikaci CAN 2.0B.



Obr. 25: CANopen formát zprávy

16.1.1 „CANopen knihovna objektů“ všeobecně

CANopen knihovna objektů (OD) je objektový adresář, ve kterém může být objekt adresován 16-bitovým indexem. Každý objekt obsahuje několik datových prvků, které mohou být adresovány prostřednictvím 8-bitového subindexu.

Základní rozvržení CANopen knihovny objektů je uvedeno v následující tabulce.

Index (hex)	Object
0000	-
0001 - 001F	Static data types (Boolean, integer)
0020 - 003F	Complex data types (consisting of standard data types)
0040 - 005F	Complex data types, manufacturer-specific
0060 - 007F	Static data types (device profile-specific)
0080 - 009F	Complex data types (device profile-specific)
00A0 - 0FFF	Reserved
1000 - 1FFF	Communication Profile Area (e.g. device type, error register, supported PDOs etc.)
2000 - 5FFF	Communication Profile Area (manufacturer-specific)
6000 - 9FFF	Device profile-specific Device Profile Area (e.g. "DSP-401 Device Profile for I/O Modules")
A000 - FFFF	Reserved

Tabulka 26: Obecná struktura rozvržení CANopen knihovny objektů

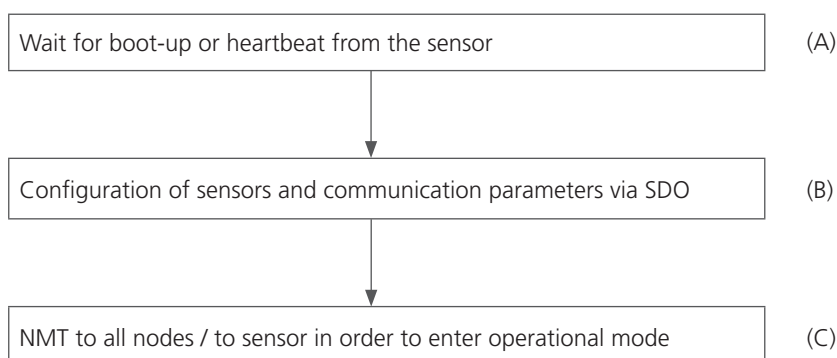
16.1.2 Komunikační objekty CANopen

Komunikační objekty přenášené v CANopen jsou popsány službami a protokoly a jsou klasifikovány takto:

- › Správa sítě (NMT) poskytuje služby pro inicializaci sběrnice, zpracování chyb a řízení stavu uzlů
- › Procesní datové objekty (PDO) se používají pro přenos časově kritických procesních dat v reálném čase
- › Servisní datové objekty (SDO) umožňují čtení nebo zápis parametrů, které se nachází v knihovně objektů jednotlivých uzlů.
- › Objektový protokol se speciálními funkcemi umožňuje zpráva zabezpečení (node guarding), synchronizaci a nouzové zprávy.

Inicializace sítě pomocí masteru CANopen a senzoru je popsána níže uvedeným příkladem.

- Po připojení k napájecímu zdroji vyše snímač asi do 5ti sekund zprávu boot-up (o spouštění). Pět sekund poté, byl dosažen provozní stav. V předoperačním stavu ventil posílá pouze zprávy heartbeat, pokud je nakonfigurován příslušným způsobem (viz bod A, obr. 26).
- Snímač lze nakonfigurovat pomocí SDO; ve většině případů je to nutné, protože jednou nastavené komunikační parametry si snímač automaticky ukládá (viz bod B, obr. 26).
- Pro přechod snímače do provozního stavu může být příslušná zpráva zaslána buď všem CANopen uzlům, nebo výhradně snímači. V provozním stavu snímač posílá podporované zprávy PDO podle své konfigurace buď v periodických časových intervalech, nebo synchronizačními zprávami (viz bod C, obr. 26).



Obr. 26: Inicializační proces CANopen sběrnice

V závislosti na stavu snímače jsou dostupné různé služby protokolu CANopen:

Com. Object	Initializing	Pre-Operational	Operational	Stopped
PDO			X	
SDO		X	X	
Synch		X	X	
BootUp	X			
NMT		X	X	X

Tabulka 27: Dostupné služby CANopen při různých stavech rozhraní

16.1.3 Provozní datový objekt (SDO)

Provozní datové objekty se používají k přístupu do knihovny objektů ventilu pro zápis a čtení. Objekty SDO jsou pokaždé potvrzeny a přenos probíhá mezi dvěma účastníky, takzvaným modelem klient / server.

Snímač může fungovat pouze jako server, a tím reaguje na zprávy SDO a sám neposílá požadavky jiným klientům. Zprávy SDO od snímače ke klientovi mají charakter Node ID + 0x580 jako COB-ID. Pro požadavek od klienta ke snímači (serveru), se pro zprávu SDO očekává Node ID + 0x600 jako COB ID.

Standardní protokol pro přenos SDO vyžaduje 4 Byte pro zakódování směru přenosu, datového typu, indexu a subindexu. Tím tedy zbývají 4 Byte z 8 Byte datového pole CAN pro datový obsah. Pro objekty, jejichž datový obsah je větší než 4 bajty, existují dva další protokoly pro tzv. fragmentovaný nebo segmentovaný přenos SDO.

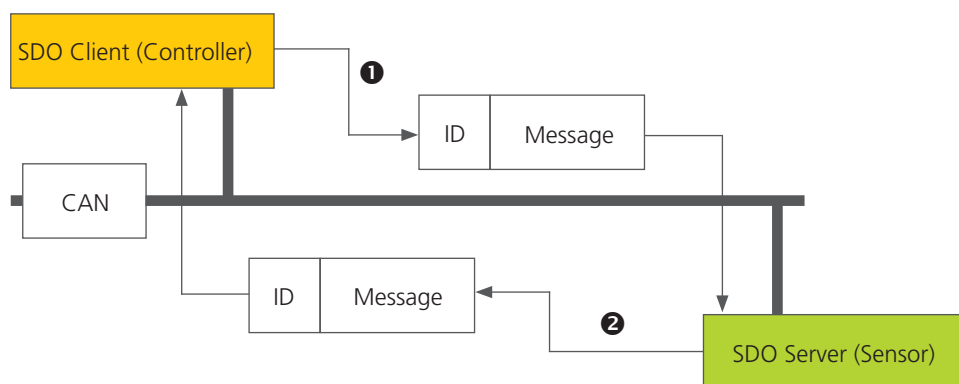


Fig. 27: Vztah SDO Klient / Server (snímač)

Objekty SDO jsou určeny ke konfiguraci ventilu. Mají přístup do knihovny objektů, kde získávají méně frekventovaná data nebo konfigurační hodnoty, nebo slouží pro stahování většího množství dat. Stručný přehled vlastností SDO:

- › Lze přistupovat ke všem datům v knihovně objektů
- › Potvrzený přenos
- › Vztah klient / server během komunikace

Řídicí a uživatelská data z nerozdělené standardní SDO zprávy jsou distribuována pomocí CAN zprávy viz následující tabulka 28. Uživatelská data zprávy SDO mají až 4 Byte. Řídicími daty zprávy SDO (Cmd, index, subindex) je určen směr přístupu ke knihovně objektů a možný typ přenášených dat. Pro přesnou specifikaci SDO protokolu je třeba prostudovat "CiA Draft Standard 301".

CAN	CAN-ID	DLC	CAN Message user data						
			0	1	2	3	4	5	6
CANopen SDO	COB-ID 11 Bit	DLC	Cmd	Index	Sub-index	CANopen SDO Message user data			

Tabulka 28: Struktura SDO zprávy

Příklad SDO požadavku na výrobní číslo snímače z knihovny objektů na indexu 0x1018, subindexu 4 s délkou dat 32 bit je uveden v následující části. Klient (řízení) posílá požadavek na čtení do ventilu s ID "Node ID" (viz tabulka 29).

CAN	CAN-ID	DLC	CAN Message user data							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 Bit	DLC	Cmd	Index		Subidx	SDO user data			
				1	0	0	3	2	1	0
Message from client to sensor	0x600 + NodeID	0x08	0x40	0x18	0x10	0x04	dont care	dont care	dont care	dont care

Tabulka 29: SDO načte požadavek od klienta do serveru

Ventil reaguje na příslušnou SDO zprávu (viz tabulka 30), ve které jsou zakódovány datový typ, index, subindex a výrobní číslo snímače, zde je to například výrobní číslo 200123 (0x30DBB).

CAN	CAN-ID	DLC	CAN Message user data							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 Bit	DLC	Cmd	Index		Subidx	SDO user data			
				1	0	0	3	2	1	0
Message from client to sensor	0x580 + NodeID	0x08	0x43	0x18	0x10	0x04	0xBB	0x0D	0x30	0x00

Tabulka 30: SDO načte odezvu serveru na klienta

Příklad pro nahrání dat (heartbeat time) prostřednictvím SDO v seznamu objektů snímače na indexu 0x1017 s délkou dat 16 bit je uveden níže. Klient (řízení) posílá požadavek na čtení do ventilu s ID "Node ID" (viz tabulka 31), aby se nastavila doba heartbeat na 1000 ms (0x3E8).

CAN	CAN-ID	DLC	CAN Message user data							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 Bit	DLC	Cmd	Index		Subidx	SDO user data			
				1	0	0	3	2	1	0
Message from client to sensor	0x600 + Node ID	0x08	0x2B	0x17	0x10	0x00	0xE8	0x03	0	0

Tabulka 31: SDO načte požadavek od klienta do serveru

Snímač reaguje pomocí příslušné SDO zprávy (viz tabulka 32), která potvrdí, že byl přístup úspěšný a že index a subindex, ke kterým byl přístup proveden, jsou zakódovány.

CAN	CAN-ID	DLC	CAN Message user data							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 Bit	DLC	Cmd	Index		Subidx	SDO user data			
				1	0	0	3	2	1	0
Message from client to sensor	0x580 + NodeID	0x08	0x60	0x17	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Tabulka 32: SDO nahráje odezvu serveru ke klientovi

16.1.4 Procesní datový objekt (PDO)

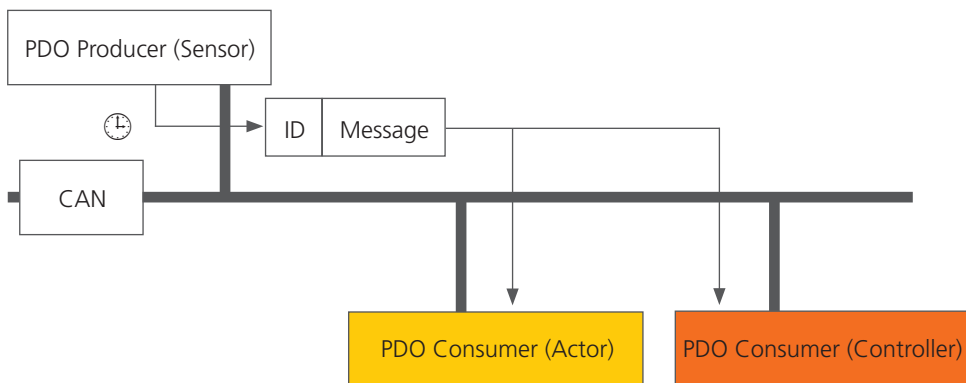
Objekty PDO představují jeden nebo více datových záznamů, které jsou zrcadlově převáděny z knihovny objektů do CAN zprávy o velikosti až 8 Byte s cílem rychle přenést data a za co možná nejkratší dobu od "odesílatele" k jednomu nebo více "příjemcům" (viz obr. 28). Každý PDO má jedinečný COB-ID (identifikátor komunikačního objektu) a nastavuje se jediným uzlem, dá se však přijímat několika uzly a není potřeba ho potvrzovat.

Objekty PDO jsou určeny pro přenos dat od snímačů k řídicímu prvku nebo pro přenos řídicích dat do regulátoru. PDO vlastnosti snímače:

- › Snímač podporuje tři přenášené objekty PDO (TPDO), ale nepodporuje RPDO. Hladinoměř podporuje čtyři přenášené objekty TPDO.
- › Mapování dat v objektech PDO je pevně stanoveno a nedá se měnit

Snímač podporuje dvě různé metody přenosu PDO.

1. U metody s aktivováním událostí nebo časem se přenos spouští pomocí interního časovače nebo události.
2. U metody s aktivací pomocí SYNCH, přenos probíhá v reakci na zprávu SYNCH (zpráva CAN vyslaná odesílatelem SYNCH bez uživatelských dat). Odezva PDO nastává buď při každé přijaté zprávě SYNCH, nebo se dá upravit po všech přijatých zprávách SYNCH s počtem n.



Obr. 28: PDO Vztah mezi příjemcem a odesílatelem

16.1.5 Mapování PDO objektů

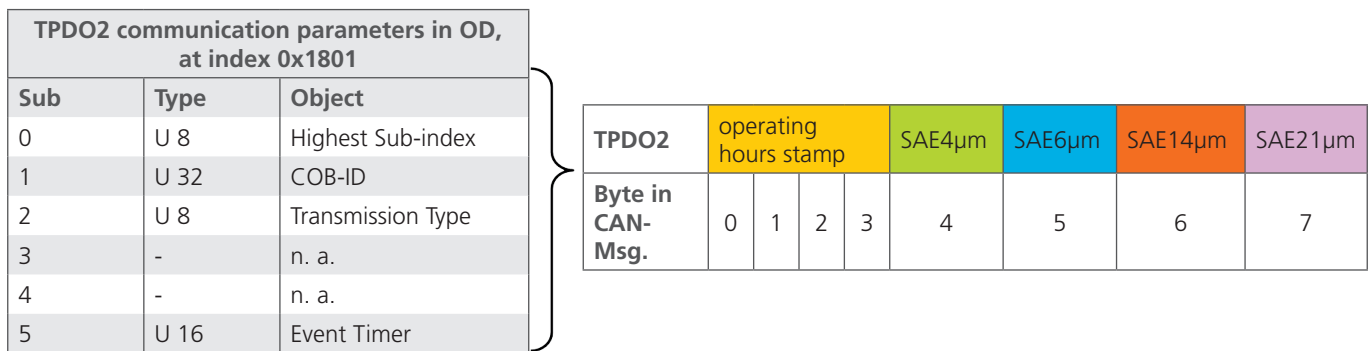
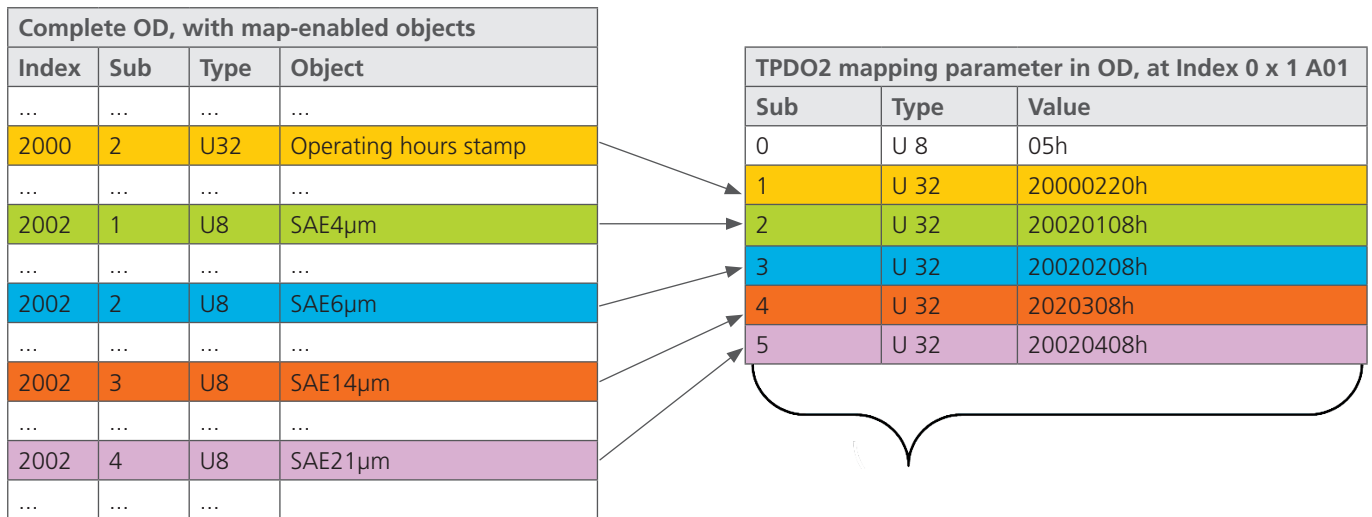
Snímač podporuje tři až čtyři přenosy objektů PDO (TPDO) pro umožnění nejúčinnějšího provozu sběrnice CAN. Snímač nepodporuje dynamické mapování objektů PDO, parametry mapování se dají v OD pouze číst, ale nikoli zapisovat.

Obr. 30 ukazuje princip mapování PDO objektů z OD do TPDO, odpovídá normě CiA DS-301, kapitola 9.5.4.

Objekty, které jsou mapovány v TPDO 1 až 4 mohou být určeny v OD na indexu 0x1A00 to 0x1A03. Struktura mapování objektů PDO je uvedena na obr. 29. Každý PDO navíc obsahuje popis komunikačních parametrů, tj. typu přenosu, COB-ID a pokud to připadá v úvahu i časovačů událostí. Komunikační parametry pro TPDO 1 až 4 jsou dokumentovány v OD na indexu 0x1800 to 0x1803.

Byte			LSB
	Index (16 Bit)	Sub-index (8 Bit)	Object length in Bit (8 Bit)

Obr. 29: Základní struktura položky mapování PDO



Obr. 30: Princip mapování většího počtu OD objektů do TPDO

Snímač podporuje určité typy TPDO (viz tabulka 33), které mohou být zadány pro příslušné komunikační parametry objektů TPDO (viz obr. 30).

Type	supported	cyclically	not cyclically	synchronously	asynchronously
0	yes		x	x	
1-240	yes	x		x	
241-253	no				
254	yes				x
255	yes				x

Tabulka 33: Popis typů TPDO

16.1.6 Podrobný popis "CANopen knihovny objektů"

Tabulka níže reprezentuje kompletní knihovnu objektů. Kromě několika výjimek možná nastavení odpovídají normě CANopen, jak je popsáno v DS 301.

Příslušný EDS soubor pro snímač je dostupný na domovské stránce www.ARGO-HYTOS.com.

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
1000h	0	device type	unsigned 32	ro		194h	sensor, see DS 404
1001h	0	error register	unsigned 8	ro		00h	mandatory see DS301
1017h	0	producer heartbeat time	unsigned 16	rw		1338h	heartbeat time in ms, range: 0..65535
1018h		identity object	record	ro			
	0	number of entries	unsigned 8	ro		04h	largest sub index
	1	vendor ID	unsigned 32	ro		000000E6h	ARGO-HYTOS
	2	product code	unsigned 32	ro		00004F4CH	OPCom II
	3	revision number	unsigned 32	ro		1000	device dependent
	4	serial number	unsigned 32	ro			device dependent
1800h		transmit PDO1 parameter	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	COB-ID	unsigned 32	rw		180h+ NodeID	COB-ID used by PDO, range: 181h..1FFh, can be changed while not operational
	2	transmission type	unsigned 8	rw		FFh	cyclic + synchronous, asynchronous values: 1-240, 254, 255
	5	event time	unsigned 16	rw		1F4h	event timer in ms for asynchronous TPDO1, value has to be a multiple of 50 and max 12700
1801h		transmit PDO2 parameter	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	COB-ID	unsigned 32	rw		280h+ NodeID	COB-ID used by PDO, range: 281h..2FFh, can be changed while not operational
	2	transmission type	unsigned 8	re		FFh	cyclic + synchronous, asynchronous values: 1-240, 254, 255
	5	event time	unsigned 16	rw		1F4h	event timer in ms for asynchronous TPDO2 range: 0..65000
1802h		transmit PDO3 parameter	record				
	0	Number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	COB-ID	unsigned 32	rw		380h+ NodeID	COB-ID used by PDO, range: 381h..3FFh, can be changed while not operational
	2	transmission type	unsigned 8	rw		FFh	cyclic + synchronous, asynchronous values: 1-240, 254, 255

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
	5	event timer	unsigned 16	rw		1F4h	event timer in ms for asynchronous TPDO3 range: 0..65000
1803h		transmit PDO4 parameter	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	COB-ID	unsigned 32	rw		480h+ NodeID	COB-ID used by PDO, range: 481h..4FFh, can be changed while not operational
	2	transmission type	unsigned 8	rw		FFh	cyclic + synchronous, asynchronous values: 1-240, 254, 255
	5	event time	unsigned 16	rw		1F4h	event timer in ms for asynchronous TPDO3 range: 0..65000
1A00h		TPDO1 mapping parameter	record				
	0	Number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	PDO mapping for 1st app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20000220h	20000220h
	2	PDO mapping for 2nd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20010108h	ISO4µm, 1 Byte im 2001h, sub 01
	3	PDO mapping for 3rd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20010208h	ISO6µm, 1 Byte im 2001h, sub 02
	4	PDO mapping for 4th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20010308h	ISO14µm, 1 Byte im 2001h, sub 03
	5	PDO mapping for 5th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20010408h	ISO21µm, 1 Byte im 2001h, sub 04
1A01h		TPDO2 mapping parameter	record				
	0	Number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index
	1	PDO mapping for 1st app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20000220h	timestamp of the measurement, 4 Byte
	2	PDO mapping for 2nd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20020108h	SAE4µm, 1 Byte im 2002h, sub 01
	3	PDO mapping for 3rd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20020208h	SAE6µm, 1 Byte im 2002h, sub 02
	4	PDO mapping for 4th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20020308h	SAE14µm, 1 Byte im 2002h, sub 03
	5	PDO mapping for 5th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20020408h	SAE21µm, 1 Byte im 2002h, sub 04
1A02h		TPDO3 mapping parameter	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		05h	largest sub index

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
	1	PDO mapping for 1st app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20000120h	operating hours, 4 Byte
	2	PDO mapping for 2nd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20030108h	oil condition bits, 1 Byte
	3	PDO mapping for 3rd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20030708h	measurement bits, 1 Byte
	4	PDO mapping for 4th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20030808h	sensor status bits, 1 Byte
	5	PDO mapping for 5th app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20040008h	temperature, 1 Byte
1A03h		TPDO4 mapping parameter	record				
	0	Number of entries	unsigned 8	ro		03h	largest sub index
	1	PDO mapping for 1st app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20000220h	timestamp of the measurement, 4 Byte
	2	PDO mapping for 2nd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20060108h	NAS, 1 Byte in 2006h, sub 01
	3	PDO mapping for 3rd app obj. to be mapped	unsigned 32	co		20070108h	GOST, 1 Byte in 2007h, sub 01
2000h		time related parameters of the sensor	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		04h	largest sub index
	1	operating hours	unsigned 32	ro	y		sensor up time in seconds
	2	timestamp of the last measurement	unsigned 32	ro	y		timestamp of the last measurement
	3	laser operation hours in hours	unsigned 32	ro			laser operation hours
	4	time to calibration note S1 in hours	unsigned 32	ro			time to calibration note S1
2001h		ISO measurement	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		04h	largest sub index
	1	ISO4µm	unsigned 8	ro	y		
	2	ISO6µm	unsigned 8	ro	y		
	3	ISO14µm	unsigned 8	ro	y		
	4	ISO21µm	unsigned 8	ro	y		
2002h		SAE measurement	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		04h	largest sub index
	1	SAE4µm	unsigned 8	ro	y		offset of two to display 000, 00 and 0, valid for all classes 0 == SAE 000 1 == SAE 00 2 == SAE 0 3 == SAE 1 ... 14 == SAE 12 (maximum value)

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
	2	SAE6µm	unsigned 8	ro	y		
	3	SAE14µm	unsigned 8	ro	y		
	4	SAE 21µm	unsigned 8	ro	y		
2003h		condition monitoring bits	array				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		08h	largest sub index
	1	oil specific bits	unsigned 8	ro	y		0 concentration limit exceeded 1 flow high 2 flow low 3 measurement not plausible (air...)
	2	reserved	unsigned 8	ro			
	3	reserved	unsigned 8	ro			Bit 0: calibration limit S1 reached Bit 1: calibration limit S5 reached
	4	reserved	unsigned 8	ro			
	5	reserved	unsigned 8	ro			
	6	reserved	unsigned 8	ro			
	7	measurement info	unsigned 8	ro	y		Bit0: measurement is running Bit1: operating mode: time Bit2: operating mode: Digital I/O Bit3: operating mode: Button Bit4: alarm type: (1)filter/(0)standard Bit5: power-up Bit6: concentration alarm Bit7: temperature alarm
	8	sensor alarm	unsigned 8	ro	y		Bit0: laser current high Bit1: laser current low Bit2: voltage high Bit3: voltage low Bit4: temperature high Bit5: temperature low Bit6: - Bit7: operating mode: auto
2004h	0	sensor temperature	signed 8	ro	y		temperature in °C
2005h	0	flow index	unsigned 16	ro			Flow index (0..500)
2006h		NAS measurement	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		01h	largest sub index
	1	NAS	unsigned 8	ro	y		offset of one to display 00 and 0 0 == NAS 00 1 == NAS 0 2 == NAS 1 ... 13 == NAS 12 (maximum value)
2007h		GOST measurement	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		01h	largest sub index

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
	1	GOST 17216	unsigned 8	ro	y		offset of one to display 00 and 0 0 == GOST 00 1 == GOST 0 2 == GOST 1 17 == GOST 16 (maximum value)
2020h		commando	unsigned 8	wo			1 = start of a measurement 2 = stop of a measurement 3 = result between
2030h		measurement related settings	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		4h	largest sub index
	1	measurement time	unsigned 32	rw			Measurement Time in s
	2	hold time	unsigned 32	rw			Time between Measurements
	3	operation mode	unsigned 16	rw			0 = time Control 1 = digital I/O 2 = button 3 = automatic
	4	history disable	unsigned 16	rw		0h	0 = history enabled 1 = history disabled
2031h		startup settings	record				
	0	number or entries	unsigned 8	ro		4h	largest sub index
	1	start mode	unsigned 16	rw		0h	0 = Network with NMT Master (Init => PreOp => Start_Remote_Node => Operational) >0 = Network without NMT Master (Init => Operational)
	2	communication type	unsigned 16	rw			enabled communication interface: 0: RS232 1: CANopen 2: auto 3: J1939
	3	baud rate CAN	unsigned 16	rw			baud rate CAN: 3: 125k 4: 250k 5: 500k 6: 1000k
	4	baud rate RS232	unsigned 16	rw			baud rate RS232: 0: 9600 1: 19200 2: 57600 3: 115200
2032h		standard & alarm related settings	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		9h	largest sub index
	1	display & alarm standard	unsigned 16	rw			displayed Standard and alarm trigger bit setting 0 = ISO 1 = SAE 2 = NAS 3 = GOST
	2	alarm type	unsigned 16	rw			0 = standard alarm 1 = filter mode

Idx	SIdx	name	type	Attr.	mapped on PDO	default	notes
	3	alarm value temperature	unsigned 8	rw			range: 0..85 °C 0 = disabled
	4	alarm value ISO/SAE4µm	unsigned 8	rw			alarm threshold 4µm (note the offset)
	5	alarm value ISO/SAE6µm	unsigned 8	rw			alarm threshold 4µm (note the offset)
	6	alarm value ISO/SAE14µm	unsigned 8	rw			alarm threshold 4µm (note the offset)
	7	alarm value ISO/SAE21µm	unsigned 8	rw			alarm threshold 4µm (note the offset)
	8	alarm value NAS	unsigned 8	rw			alarm threshold NAS (note the offset)
	9	alarm value GOST	unsigned 8	rw			alarm threshold GOST (note the offset)
2100h		readmem control functions	record				
	0	number of entries	unsigned 8	ro		4h	largest sub index
	1	size of history memory	unsigned 32	ro		device dependent	size of memory in datasets
	2	used history mem	unsigned 32	ro			used datasets within memory (corresponds internally to write pointer)
	3	reading pointer, dataset	unsigned 32	rw			autoincrementing read pointer to a dataset for history memory reading; can be between 0 and current write pointer
	4	clear history memory	unsigned 16	wo			1 = clear memory
2101h	0	readmem Initiate segmented SDO data upload	unsigned 32	ro			Appropriate Pointer has to be set (with 2100sub3) before start reading, Size of the record will be sent back on reading

Tabulka 34: Seznam objektů týkajících se komunikace

16.2 CAN J1939

Další informace viz www.argo-hytos.com



Funkce je dostupná pouze v softwarové verzi 2.00.15.

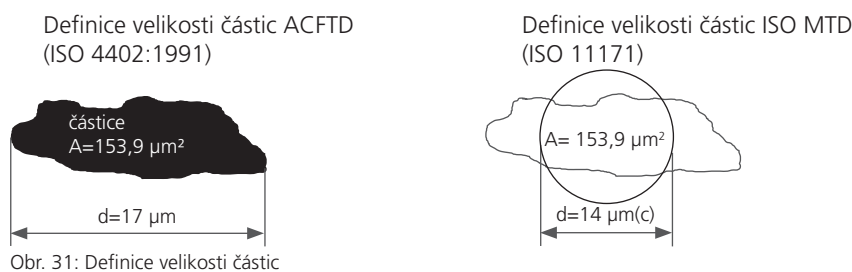
17. Systémy klasifikace

Automatický čítač částic (APC) používaný ke kalibrování monitoru částic OPCOM, je primárně kalibrován podle normy ISO 11171. Na monitoru částic OPCOM se zobrazují pořadová čísla podle normy ISO 4406, ta jsou dána koncentrací měřených částic velikosti 4, 6, 14 a 21 $\mu\text{m(c)}$.

Pro normy NAS, SAE AS a pro normu GOST se používají jiné třídy velikostí. Tyto třídy velikostí lze vzájemně převádět s malou ztrátou přesnosti.

17.1 Definice velikosti částic

V průmyslové hydraulice se počty částic kódují podle ISO 4406:17. Použitím ISO MTD jsou velikosti testovacích částic ACFTD nově definovány.



Obr. 31: Definice velikosti částic

ISO-MTD	> 4 $\mu\text{m(c)}$	> 6 $\mu\text{m(c)}$	> 14 $\mu\text{m(c)}$	> 21 $\mu\text{m(c)}$	> 38 $\mu\text{m(c)}$	> 70 $\mu\text{m(c)}$
ACFTD	> 2 μm	> 5 μm	> 15 μm	> 25 μm	> 50 μm	> 100 μm

Tabulka 35: Porovnání velikosti částic ISO-MTD-ACFTD

Údaj o velikosti v $\mu\text{m(c)}$ je průměr kruhu, který má shodnou plochu jako plocha detekované částice. Údaj o velikosti od ISO-MTD a ACFTD lze vzájemně převádět. Viz následující tabulka.

17.1.1 Třídy čistoty podle ISO 4406:17

Všechny částice v určité velikostní skupině (všechny částice > 4 μm , všechny částice > 6 μm , ...) se sečtou.

Concentration in particles / ml		ISO 4406:17	Display OPCOM
From	up to and including		
2,500,000.00		> 28	28
1,300,000.00	2,500,000.00	28	28
640,000.00	1,300,000.00	27	27
320,000.00	640,000.00	26	26
160,000.00	320,000.00	25	25
80,000.00	160,000.00	24	24
40,000.00	80,000.00	23	23
20,000.00	40,000.00	22	22
10,000.00	20,000.00	21	21
5,000.00	10,000.00	20	20
2,500.00	5,000.00	19	19
1,300.00	2,500.00	18	18
640.00	1,300.00	17	17
320.00	640.00	169	16
160.00	320.00	15	15
80.00	160.00	14	14
40.00	80.00	13	13
20.00	40.00	12	12

Tabulka 35: Stanovení tříd čistoty podle ISO-MTD-ACFTD

Concentration in particles / ml		ISO 4406:17	Display OPGCom
From	up to and including		
10.00	20.00	11	11
5.00	10.00	10	10
2.50	5.00	9	9
1.30	2.50	8	8
0.64	1.30	7	7
0.32	0.64	6	≤ 6
0.16	0.32	5	≤ 6
0.08	0.16	4	≤ 6
0.04	0.08	3	≤ 6
0.02	0.04	2	≤ 6
0.01	0.02	1	≤ 6
0.00	0.01	0	0

Tabulka 36: Stanovení tříd čistoty podle ISO 4406:17

17.1.2 Třídy čistoty podle SAE AS 4059E

Všechny částice v určité velikostní skupině se, jako u ISO, (všechny částice >4 µm, všechny částice > 6 µm, ...) sečtou.

Všechny údaje v µm(c)

Concentration in particles / ml (ISO MTD)				SAE AS 4059E	Display OPGCom
> 4 µm (A)	> 6 µm (B)	> 14 µm (C)	> 21 µm (D)		
1.95	0.76	0.14	0.03	000	000
3.90	1.52	0.27	0.05	00	00
7.80	3.04	0.54	0.10	0	0
15.60	6.09	1.09	0.20	1	1
31.20	12.20	2.17	0.39	2	2
65.20	24.30	4.32	0.76	3	3
125.00	48.60	8.64	1.52	4	4
250.00	97.30	17.30	3.06	5	5
500.00	195.00	34.60	6.12	6	6
1,000.00	389.00	69.20	12.20	7	7
2,000.00	779.00	139.00	24.50	8	8
4,000.00	1,560.00	277.00	49.00	9	9
8,000.00	3,110.00	554.00	98.00	10	10
16,000.00	6,230.00	1,110.00	196.00	11	11
32,000.00	12,500.00	2,220.00	392.00	12	12

Tabulka 37: Stanovení tříd čistoty podle SAE AS 4059E

17.1.3 Třídy čistoty podle NAS 1638



Funkce je dostupná pouze v softwarové verzi 2.00.15.

NAS 1638 rozděluje částice do odlišných velikostních tříd 5-15 µm, 15-25 µm, 25-50 µm, ...
Dále se částice počítají odděleně a ne jako u ISO 4406 ve skupinách.



Monitor částic OPCom může měřit pouze velikosti částic 4, 6, 14, 21 µm.
Proto se třída čistoty určuje pouze podle normy NAS 1638.

Přímý přepočítání z NAS na ISO není možný.

Koncentrace znečištění se přepočítá podle následujícího schématu:

- › Koncentrace NAS(5-15 µm) = Koncentrace ISO 6 µm – Koncentrace ISO 14 µm
- › Koncentrace NAS(15-25 µm) = Koncentrace ISO 14 µm – Koncentrace ISO 21 µm
- › Koncentrace NAS(25-50 µm) = Koncentrace ISO 21 µm

Pořadové číslo NAS se určuje podle následující tabulky. Největší ze tří určených pořadových čísel NAS představuje výsledek.

Concentration in particles / ml			NAS 1638 Display OPCom
5-15 µm	15-25 µm	25-50 µm	
1.25	0.22	0.01	00
2.50	0.44	0.08	0
5.00	0.89	0.16	1
10.00	1.78	0.32	2
20.00	3.56	0.63	3
40.00	7.12	1.26	4
80.00	14.25	2.53	5
160.00	28.50	5.06	6
320.00	57.00	10.12	7
640.00	114.00	20.25	8
1,280.00	228.00	40.50	9
2,560.00	456.00	81.00	10
5,120.00	910.00	162.00	11
10,240.00	1,824.00	324.00	12

Tabulka 38: Stanovení tříd čistoty podle NAS 1638

I když neexistuje přímý vztah mezi ISO 4406 a NAS 1638, následující tabulka slouží jako pomocné vodítko pro přepočítání hodnot.

NAS	ISO	NAS	ISO
3	- / 12 / 9	8	- / 17 / 14
4	- / 13 / 10	9	- / 18 / 15
5	- / 14 / 11	10	- / 19 / 16
6	- / 15 / 12	11	- / 20 / 17
7	- / 16 / 13		

Tabulka 39: Porovnání ISO 4406 a NAS 1638 (přibližně)

17.1.4 Třídy čistoty podle GOST 17216



Funkce je dostupná pouze v softwarové verzi 2.00.15.

Norma GOST 17216 rozděluje částice do odlišných velikostních tříd 5-15 µm, 15-25 µm, 25-50 µm, ... Dále se částice počítají odděleně a ne jako u ISO 4406 ve skupinách.



Monitor částic OPCom může měřit pouze velikostní třídy 4, 6, 14, 21 µm. Proto se třída čistoty určuje pouze podle normy GOST 17216.

Zobrazené pořadové číslo GOST je odvozeno od pořadového čísla ISO 4406.

V následující tabulce jsou uvedena odpovídající pořadová čísla podle normy GOST. Pokud určené pořadové číslo (ISO 4, 6 nebo 14 µm) je vyšší než příslušná hodnota v tabulce, použije se následující vyšší pořadové číslo GOST.

Přímý přepočítání z GOST na ISO není možný.

ISO 4406:17			GOST 17216 Display OPCom
4 µm	6 µm	14 µm	
6	5	3	00
7	5	3	0
8	6	4	1
9	7	5	2
-	8	6	3
-	9	7	4
-	10	8	5
-	11	9	6
-	12	9	7
-	13	10	8
-	14	12	9
-	15	13	10
-	16	13	11
-	17	14	12
-	18	16	13
-	19	16	14
-	20	18	15
-	21	19	16
-	22	20	17

Tabulka 40: Stanovení tříd čistoty podle GOST 17216



VAROVÁNÍ

Pronikání nečistot a kapalin do zařízení způsobuje poruchy

Předčasné opotřebení, poruchy funkcí - riziko poškození - věcné škody
Bezpečný provoz monitoru částic OPCom nelze za těchto podmínek zaručit.

- ▶ Při veškerých pracích s hydraulickým zařízením dbejte na max. čistotu.
- ▶ Nepoužívejte žádný vysokotlaký čistič.

Poškození povrchu působením ředidel a agresivních čisticích prostředků

Agresivní čisticí prostředky mohou poškodit těsnění přístroje OPCount a způsobují jejich rychlé stárnutí.

- ▶ Nikdy nepoužívejte ředidla nebo agresivní čisticí prostředky.
- ▶ K čištění nikdy nepoužívejte vysokotlaký čistič.

Poškození hydraulických částí a těsnění

Tlak vody vysokotlakého čističe může poškodit hydrauliku a těsnění monitoru částic OPCom.
Voda vytěsňuje olej z hydrauliky a těsnění.

- ▶ K čištění nikdy nepoužívejte vysokotlaký čistič.

Uzavřete veškeré otvory vhodnými ochrannými krytkami / zařízeními.

Zkontrolujte, zda všechna těsnění a uzávěry konektorových spojů pevně drží, aby do přístroje OPCom nemohla proniknout žádná vlhkost.

Přístroj monitor částic OPCom čistěte výhradně čistou, netřepivou tkaninou.

18.1 Údržba

Při správném používání monitoru částic OPCom je přístroj bezúdržbový .

UPOZORNĚNÍ

Zařízení musí být periodicky, jednou za rok kalibrováno u výrobce.
Pokud přístroj není ve stanovených periodách kalibrován, záruka je ukončena.

18.2 Opravy

ARGO-HYTOS nabízí možnost komplexních oprav monitoru částic OPCom.

Náhradní díly nejsou k dispozici.

Opravy monitoru částic OPCom může provádět pouze výrobce nebo autorizovaný distributor či dceřiná společnost.
Na opravy prováděné svépomocí neexistuje žádná záruka.

Tato kapitola se nevztahuje na výrobek monitor částic OPCom.
Toto zařízení nepodléhá žádným zvláštním předpisům pro likvidaci.



VÝSTRAHA

Nesprávné odpojení přístroje od tlakového obvodu zařízení

V případě odpojování monitoru částic OPCom od hydraulického obvodu zatíženého tlakem, hrozí únik tlakové hydraulické kapaliny.

- ▶ Před odpojením přístroje OPCom se ujistěte, že všechna přívodní potrubí zařízení i přístroj OPCom jsou bez tlaku.
- ▶ Zkontrolujte stávající stav.
- ▶ Ujistěte se, že zařízení je vypnuté.
- ▶ Odpojte monitor částic OPCom.

19.1 Životní prostředí

Likvidujte balící materiál podle platných předpisů.

Neekologická likvidace monitoru částic OPCom a tlakové kapaliny může poškodit životní prostředí.



Likvidujte proto monitor částic OPCom a tlakovou kapalinu podle platných předpisů Vaší země.

Likvidujte zbytky tlakové kapaliny podle aktuálně platných bezpečnostních předpisů pro tlakové kapaliny.

Popis	Objednací kód
Datový kabel pro připojení počítače <ul style="list-style-type: none"> › strana 1: konektor M12 8-pólový, 90° úhlový, IP67 › strana 2: D-Sub-plug 9-pólový s dodatečným koaxiálním výkonným konektorem pro napájení › délka: 5 m, stíněný › teplotní rozsah -25 °C...90 °C › odolný vůči oleji 	SCSO 100-5030
Datový kabel s otevřenými konci <ul style="list-style-type: none"> › strana 1: konektor M12 8-pólový, 90° úhlový, IP67 › strana 2: otevřený › délka: 5 m, stíněný › teplotní rozsah -25 °C...90 °C › odolný vůči oleji 	SCSO 100-5020
Konektory snímače <ul style="list-style-type: none"> › M12 8-pólový, přímý, IP67 › vhodný pro průměry kabelu 6...8 mm › teplotní rozsah -20 °C ...85 °C 	SCSO 100-5010
Adapter USB - RS232 seriový <ul style="list-style-type: none"> › strana 1 (PC): USB A plug › strana 2 (Periphery): D-Sub-plug 9-pólový › délka: 1,8 m › včetně ovladače CD pro windows 98 / ME / 2000 / XP / Win 7 / Win 8 	PPCO 100-5420
Univerzální napájení <ul style="list-style-type: none"> › rozsah dodávky: 100...240 V AC 50/60 Hz › výstupní napětí: 24 V DC / max. 0,63 A / 15 W › pracovní teplotní rozsah: 0...40 °C › vhodné pro datový kabel SCSO 100-5030 › napájecí přívod: Euro silový kabel 2-pólový, 1,5 m 	SCSO 100-5080
Ethernet - RS232 Gateway <ul style="list-style-type: none"> › strana 1: D-Sub-plug 9-pólový › strana 2: RJ45 › 10/100 Mbps › teplotní rozsah: 0...55 °C › zdroj napájení: 12...48 V DC › Windows 95 / 98 / ME / NT / 2000 / XP / Vista / 7 / 8 	SCSO 100-5100
Zobrazovací a paměťové zařízení LubMon Visu <ul style="list-style-type: none"> › vhodné pro instalaci do rozváděčů › vizuální zobrazení měřených dat pomocí displeje › Datalogger až pro 1500 záznamů › SD Card a USB Type B 	SCSO 900-1000
Minimess connector with volume flow regulation <ul style="list-style-type: none"> › rozsah tlaku: 2 ... 50 bar › rozsah tlaku: 50 ... 400 bar 	SPCO 300-5105 SPCO 300-5140
Škrticí ventil s konektorem Minimess	SPCO 300-5100

Tabulka 41: Příslušenství

21. Vyhledávání a odstraňování chyb

Chyba	Možná příčina	Doporučené opatření
<ul style="list-style-type: none"> › Žádná komunikace přes RS232 nebo CAN-bus › Proud na výstupu < 4 mA 	Kabel není správně připojen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nejprve zkontrolujte elektrické připojení snímače, datového a napájecího kabelu ▶ Ujistěte se, že zapojení odpovídá předepsané konfiguraci
	Provozní napětí je mimo předepsaný rozsah	▶ Napájecí napětí se musí pohybovat v rozsahu 9 až 33 V DC
	Chybná konfigurace komunikace bus	▶ Zkontrolujte konfiguraci v nabídce "Communication"
<ul style="list-style-type: none"> › Na všech rozsazích se zobrazují stejné hodnoty znečištění 	Vzduch v oleji	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zvyšte provozní tlak ve stanoveném rozsahu ▶ Zvyšte vzdálenost od hydraulického čerpadla / pohonu / válce
<ul style="list-style-type: none"> › Všechny kanály ukazují hodnotu 0/0/0/0 	Bez objemového průtoku	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zkontrolujte správné zapojení vstupu a výstupu ▶ Zvyšte provozní tlak ve stanoveném rozsahu
	Nejsou k dispozici žádné platné naměřené hodnoty	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zkontrolujte konfiguraci a režim měření ▶ Ujistěte se, že měření bylo zahájeno a již proběhlo
	Znečištěná měřicí komora (symbol  bliká na displeji)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyčistěte monitor částic OPCom čistým olejem nebo vhodným ředidlem (např. isopropanolem) ▶ Propláchněte čistým olejem v opačném směru
	Závada měřicí komory (symbol  bliká na displeji)	▶ Kontaktujte servis ARGO-HYTOS
<ul style="list-style-type: none"> › Proud laserovou diodou je příliš vysoký › Napětí na fotodiodě je příliš nízké 	Vzduch v oleji	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zvyšte provozní tlak ve stanoveném rozsahu ▶ Zvyšte vzdálenost od hydraulického čerpadla / pohonu / válce
	Znečištěná měřicí komora	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyčistěte monitor částic OPCom čistým olejem nebo vhodným ředidlem (např. isopropanolem) ▶ Propláchněte čistým olejem v opačném směru
<ul style="list-style-type: none"> › Na přístroji se trvale zobrazuje "no valid application" › Přístroj se opakovaně restartuje 	Porucha základního systému. (Všechny komunikační linky jsou automaticky deaktivovány)	▶ Kontaktujte servis ARGO-HYTOS
<ul style="list-style-type: none"> › Bez seriové komunikace 	Nesprávná konfigurace rozhraní	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zkontrolujte a případně opravte nastavení parametru rozhraní (9600, 8,1, N, N) ▶ Pomocí terminálového programu otestujte komunikaci
	Špatně zvolený komunikační port	▶ Zkontrolujte a opravte výběr komunikačního portu (např. COM1)
	Nesprávný pravops zadaného příkazu	▶ Zkontrolujte pravopis příkazů senzoru. Věnujte zvláštní pozornost velkým a malým písmenům
	Vypnutá klávesnice NumLock	▶ Zapněte klávesnici NumLock
	Zapnutá klávesnice Caps lock (velká písmena)	▶ Vypněte klávesnici Caps Lock
Nesprávné připojení kabelu nebo vadný kabel	▶ Je-li to možné použijte datový kabel ARGO-HYTOS	

Tabulka 42: Vyhledávání a odstraňování chyb

22. Často kladené otázky

Otázka	Odpověď
Proč je na displeji zobrazen výstražný trojúhelník? Proč se rozsvítila červená LED dioda?	Byl vyvolán vnitřní alarm. Porovnejte nastavení v nabídce pod položkou "CONFIG. ALARM"
Na jakém principu pracuje monitor částic OPCom?	Monitor částic OPCom pracuje na principu světelné extinkce (zániku). Stín částic je detekován světelným zdrojem a přijemcem.
Která elektrická rozhraní podporuje monitor částic OPCom?	Monitor částic podporuje rozhraní CAN a RS232 (4...20 mA). CAN a RS232 nelze provozovat současně.
Která zařízení a software jsou k dispozici pro tento výrobek?	LubMon PClight, LubMon Visu a LubMonConnect.
Jakým způsobem lze udržet konstantní průtok v daném rozsahu?	Obecně platí, že během měření nesmí dojít k významným změnám průtoku. Je-li systémový tlak příliš vysoký a tím i průtok monitorem částic, do systému lze instalovat další příslušenství, jako jsou trysky nebo ventily (v nabídce ARGO-HYTOS).
Kam se trysky nebo ventily instalují?	Tato zařízení instalujte vždy za monitorem částic ve směru proudění. Výsledkem je pak dynamický tlak, který zabraňuje tvorbě nežádoucích vzduchových bublin.
Je zařízení vhodné k použití v potravinářském průmyslu (LABS)?	Ne, zařízení je kalibrováno olejem a proto nemůže být použito při zpracování potravin.
Je zařízení vhodné k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (ATEX)?	Zařízení neodpovídá směrnicím ATEX, verze ATEX je ve vývoji.
Podle jakých norem je zařízení kalibrováno?	Přístroj je kalibrován podle normy ISO 11943. Zařízení použité pro kalibraci bylo primárně kalibrováno podle normy ISO 11171 a má tak návaznost na NIST SRM 2806A.
Jakým způsobem lze monitor částic OPCom čistit?	K čištění monitoru částic OPCom použijte čistý olej nebo vhodné ředidlo (např. isopropanol) Propláchněte čistým olejem v opačném směru
Co to je index objemového průtoku?	Index objemového průtoku je vnitřní hodnota pro výpočet koncentrace částic. Nejedná se o skutečný objemový průtok.
Jak vysoká je odchylka měření od stanoveného rozsahu měření?	Tato odchylka měření nelze určit. Přístroj musí být provozován v určeném rozsahu.
Jakou platnost má kalibrační certifikát?	Platnost počáteční kalibrace je 18 měsíců. Po uplynutí této doby nebo po následné kalibraci je platnost omezena na 12 měsíců.
Který port COM se používá u převodníku sériového rozhraní na USB?	To závisí na počítači, ke kterému je převodník připojen. Zkontrolujte port COM v nastavení hardwaru vašeho počítače.
Jak dlouho má trvat měření?	Doba měření závisí na aplikaci. Obvyklý čas měření je 60 sekund (nastaveno z výroby). Při velmi malém znečištění média lze úměrně čas měření prodloužit.
Jaký rozdíl je mezi čítačem částic a monitorem částic?	Čítač částic počítá všechny částice v oleji, který čítačem protéká. Monitor částic vyhledává průběžně definované částice a sleduje jejich koncentraci.
Mohou zákazníci sami kalibrovat monitor částic OPCom?	Ne. Pro kalibraci přístroje, je nutná dobrá znalost přístroje.
Má přístroj interní reálné hodiny (RTC)?	Ne, přístroj nemá RTC. Zařízení má interní počítadlo provozních hodin.
Jak lze zařízení nakonfigurovat?	Přístroj nabízí různé možnosti nastavení. Další informace naleznete v příručce.
Je v nabídce i zařízení bez displeje?	Ano, takové zařízení je také k dispozici.

Otázka	Odpověď
Je nutné kontrolovat činnost měřícího zařízení?	V závislosti na uživateli / operátorovi. Pokud jsou data dále zpracovávána, tak většinou ano.
Které místo v systému je ideální pro instalaci přístroje?	Místo instalace přístroje / měření - vhodné je takové místo v systému, které reprezentuje celkový stav kapaliny v systému. Je vyloučena instalace zařízení za filtr, čerpadlo nebo dlouhé hadice a potrubí. V místě připojení musí být konstantní tlak kapaliny.
Je přístroj kompatibilní s dieslovými palivy?	Ano, přístroj je kompatibilní.
Je přístroj kompatibilní s kapalinami na bázi fosfát-esteru (skydrol)?	Standardní verze OPCom není odolná vůči skydrolu. Pro měření skydrolu, musí být použita verze přístroje vhodná pro kapaliny na bázi fosfát-esteru.
Můhou být sběrnice CAN a RS232 zapojeny paralelně?	Ne, existuje pouze možnost uplatnění jednoho typu komunikace. Paralelní provoz není možný.
Je přístroj kompatibilní s řepkovým olejem?	Řepkový olej má pouze nepatrný vliv na odolnost vnitřních těsnění přístroje, avšak dlouhodobé působení může vést k selhání funkce zasažených částí.

Tabulka 43: Často kladené otázky

23.1 Technické parametry

Parametry snímače	Hodnota	Jednotka
Max. provozní tlak		
dynamický	420	bar
statický	600	bar
Přípustný průtok	50...400	ml / min
Provozní podmínky:		
teplota kapaliny	-20...85	°C
relativní vlhkost vzduchu (nekondenzující)	0...100	%
Displej je čitelný do teploty	60	°C
tlakové kapaliny	minerální oleje (H, HL, HLP, HLPD, HVLP), syntetické estery (HETG, HEPG, HEES, HEPR), polyalkylenglykoly (PAG), oleje bez obsahu zinku a popela (ZAF), polyalfaolefiny (PAO)	
Smáčené materiály	nerozová ocel, safír, chrom, NBR, minimess coupling: Zinc / nickel	
Stupeň. el. krytí ¹⁾	IP67	
Napájecí napětí	9...33	V DC
Proud	max. 0,3	A
Max. výkon	2	W
Výstup		
el. výstup ²⁾	4...20	mA
přesnost el. výstupu ³⁾	±2	%
rozhraní	RS232 / CAN	-
varovný signál	Open Collector	-
Digitální vstup pro zahájení a ukončení měření		
rozsah napětí	9...33	V
datová paměť	3000	dat. záznamů
Připojovací rozměry		
připojovací závit	G¼, minimess M16x2	-
elektrická přípojka	M12x1, 8-pólová	-
utahovací moment konektoru M12	0,1	Nm
Zobrazení měření částic podle ISO 4406:17		
Třída čistoty (měřicí rozsah)	0...24	pořadové číslo (OZ)
Třída čistoty (kalibrovaný rozsah)	10...22	pořadové číslo (OZ)
Přesnost měření částic (v kalibrovaném rozsahu)	±1	pořadové číslo (OZ)
Hmotnost	~720	g

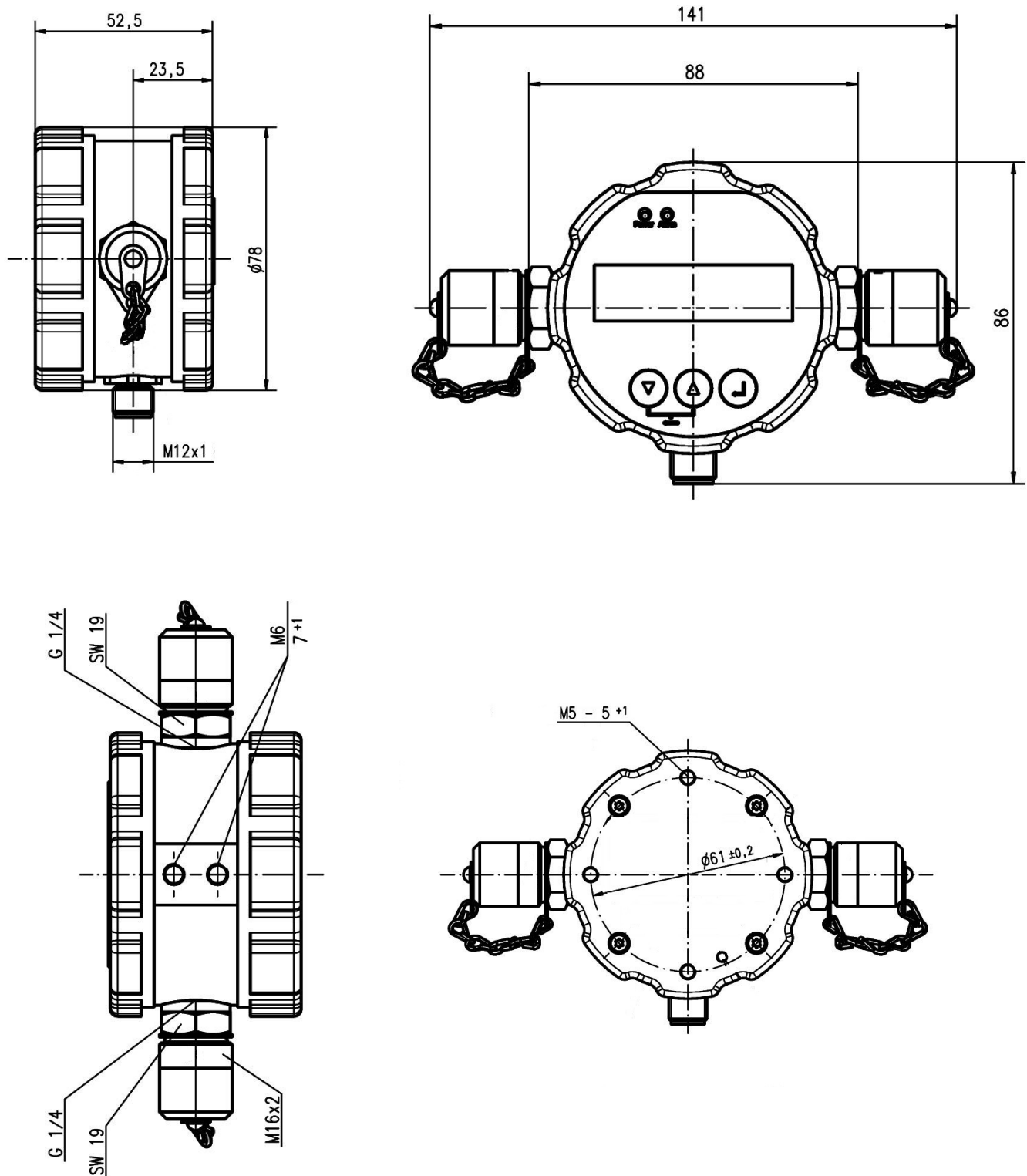
Tabulka 44: Technické parametry

¹⁾ Se správně namontovaným konektorem

²⁾ Výstup IOut je volně konfigurovatelný (viz příkazy, týkající se rozhraní a komunikace)

³⁾ Ve vztahu k analogovému proudovému signálu (4 ... 20 mA)

23.2 Rozměrový výkres



Obr. 32: Rozměrový výkres

24.1 Délky kabelů

Tabulky zobrazují maximální délky kabelů pro různé přenosové rychlosti.

Přenosová rychlost	Max. délka kabelu
9600	150 m
19200	15 m
57600	5 m
115200	<2 m

Tabulka 45: Délky kabelů RS 232

24.2 Kódování chybových bitů

Každý chybový kód ERC se zobrazí v hexadecimálním zápisu a skládá se ze čtyř znaků (0-F). Konverze pro každý znak je založena na následujících tabulkách.

hexadecimal	binary
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Tabulka 46: Převod hexadecimálního zápisu na binární

Bit Nr.	MSB 15	14	13	12	11	10	9	8
ERC 1	--	--	--	--	ISO(i+1)>= ISO(i)	Flow too small	Flow too high	Concentration >=ISO 23
ERC2	--	--	--	--	--	--	--	--
ERC3	--	--	--	--	--	--	--	--
ERC4	Temperature alarm	Concentration alarm	Power Up = 1 before first measurement	Alarm mode 0= Standard 1= Filter	Measuring mode = button	Measuring mode = Digital I/O	Measuring mode = time controlled	Running measurement

7	6	5	4	3	2	1	LSB 0
--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	Last threshold Calibration (S5) reached	First threshold Calibration (S1) reached
--	--	--	--	--	--	--	--
Meas. mode = Automatic	--	Temperature <-20°C	Temperature >80°C	Detector voltage too high	Detector voltage too small	Laser current too small	Laser current too high

Tabulka 47: dekódovací tabulka chybového kódu ERC

ERC 0x	1				0				2				A			
Binary	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Bit No.	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabulka 48: příklad dekódování chybového kódu ERC.

Význam:

- Bit 1 = 1 → Proud laserovou diodou je příliš nízký
- Bit 3 = 1 → Napětí na fotodiodě je příliš vysoké
- Bit 5 = 1 → Teplota <-20 °C
- Bit 12 = 1 → Nastavení podmínek pro sepnutí alarmu

24.3 Kontaminace součástí systému

Požadovaná čistota oleje v systému závisí na součástech, které jsou nejvíce citlivé na kontaminující látky.

Pokud výrobci komponent neposkytují žádné specifické informace o požadované čistotě oleje nebo jemnosti filtru, doporučuje se stanovit čistotu oleje na základě níže uvedených tabulek:

Uvedené referenční hodnoty pro standardní součásti se vztahují k rozsahu tlaku od 160 do 210 barů.

Systémové komponenty	Požadovaná čistota oleje podle normy ISO 4406	
Pumpy	axiální pístová čerpadla	21 / 18 / 15
	radiální pístová čerpadla	21 / 18 / 15
	zubová čerpadla	21 / 18 / 15
	lopatková čerpadla	20 / 17 / 14
Motory	axiální pístové motory	21 / 18 / 15
	radiální pístové motory	21 / 18 / 15
	zubové motory	21 / 18 / 15
	lopatkové motory	20 / 17 / 14
Ventily	Rozváděče	21 / 18 / 15
	Tlakové ventily	21 / 18 / 15
	Škrticí ventily	21 / 18 / 15
	Jednosměrné ventily	21 / 18 / 15
	Proporcionální ventily	20 / 17 / 14

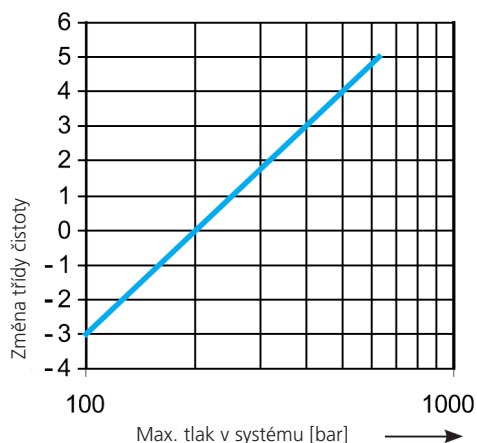
Tabulka 49: Závislost požadované čistoty oleje na jednotlivých součástech zařízení

Pokud je v systému zvýšený provozní tlak, je nutné zvýšit čistotu oleje, aby se zajistila stejná odolnost součástek proti opotřebení jako při normálním tlaku.

Následující porovnávací tabulka ukazuje možnou změnu požadované čistoty oleje, pokud se provozní tlak pohybuje mimo základní rozsah tlaku 160 až 210 barů.

Provozní tlak v barech	Požadovaná minimální třída čistoty oleje o
<100	3 třídy horší
100 ... 160	1 třídu horší
160 ... 210	žádná změna
210 ... 250	1 třídu lepší
250 ... 315	2 třídy lepší
315 ... 420	3 třídy lepší
420 ... 500	4 třídy lepší
500 ... 630	5 třídy lepší

Tabulka 50: Možná změna třídy čistoty oleje při změně provozního tlaku



Obr. 33: Změna třídy čistoty oleje při změně provozního tlaku

Příklad:

V systému se zubovým čerpadlem a proporcionálními ventily je nutná čistota oleje 20/17/14 podle ISO 4406 pro provozní tlak 210 barů. Pokud se provozní tlak zvýší na 250 bar, tabulka ukazuje, že čistota oleje musí být zlepšena o jednu třídu na 19/16/13. Požadovaná čistota oleje je určena také dalšími ovlivňujícími proměnnými:

- › Očekávaná životnost stroje
- › Náklady na opravy / náhradní díly
- › Náklady způsobené prostoji a přerušeními práce
- › Požadavky na bezpečnost systému (nezávisí pouze na čistotě oleje)

Pokud je jeden z těchto aspektů obzvláště důležitý, požadovaná čistota oleje by měla být zlepšena o jednu třídu. Pokud jsou důležité dvě nebo více kritérií, čistota oleje by měla být zlepšena o dvě třídy.

International

ARGO-HYTOS po celém světě

Benelux	ARGO-HYTOS B. V.	info.benelux@argo-hytos.com
Brazílie	ARGO-HYTOS AT Fluid Systems Ltda.	info.br@argo-hytos.com
Čína	ARGO-HYTOS Fluid Power Systems (Yangzhou) Co., Ltd. ARGO-HYTOS Fluid Power Systems (Beijing) Co., Ltd. ARGO-HYTOS Hong Kong Ltd.	info.cn@argo-hytos.com info.cn@argo-hytos.com info.hk@argo-hytos.com
Německo	ARGO-HYTOS GMBH	info.de@argo-hytos.com
Francie	ARGO-HYTOS SAS	info.fr@argo-hytos.com
Velká Británie	ARGO-HYTOS Ltd.	info.uk@argo-hytos.com
Indie	ARGO-HYTOS PVT. LTD.	info.in@argo-hytos.com
Itálie	ARGO-HYTOS S.r.l.	info.it@argo-hytos.com
Polsko	ARGO-HYTOS Polska sp. z o.o.	info.pl@argo-hytos.com
Rusko	ARGO-HYTOS LLC	info.ru@argo-hytos.com
Skandinávie	ARGO-HYTOS Nordic AB	info.se@argo-hytos.com
Česká republika	ARGO-HYTOS s.r.o. ARGO-HYTOS Protech s.r.o.	info.cz@argo-hytos.com info.protech@argo-hytos.com
Turecko	ARGO-HYTOS Hidrolik Ekip. San. ve Tic. Ltd. Şti.	info.tr@argo-hytos.com
USA	ARGO-HYTOS Inc.	info.us@argo-hytos.com

