

Specifikace
výrobku

Převodník vodivosti nebo specifického odporu model SC402G

EXA

CE

Flexibilita, spolehlivost a nízká náročnost na údržbu jsou jen některé z výhod analyzátoru vodivosti EXA SC402G. Byl zkonstruován tak, aby splňoval i ty nejvyšší nároky kladené na vodivost a specifický odpor v moderním průmyslovém prostředí. Má mnohé znaky, které jsou zárukou nejvyšší preciznosti při všech druzích využití.

Tento 4-vodičový převodník je zabudovaný do robustní skříňky s krytím IP65, takže se může montovat přímo, jako provozní měřicí přístroj. Dva výstupy (mA), 4 relé, digitální obousměrná komunikace a zřetelně čitelný LCD-displej dělají z přístroje SC402G pomocníka s rozsáhlými možnostmi využití.

Převodník SC402G umožňuje regulaci PI jak prostřednictvím výstupu mA, tak i pomocí proporcionálních impulzů přes reléové výstupy a nahrazuje tím separátní regulátor.

Možnosti známých diagnostických funkcí snímačů EXA se v tomto ještě rozšířily o funkci změnového deníku v souvislosti s opcí rozhraní RS485. tato funkce se využívá k záznamu událostí jakými jsou změna konstanty elektrody a diagnostické hlášení.


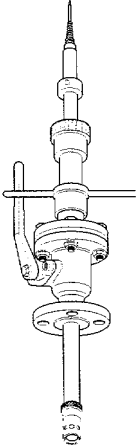
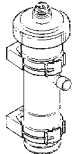
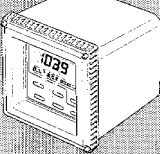
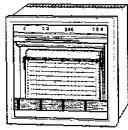


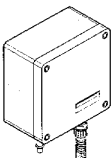

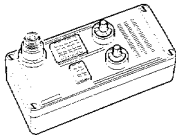
Široké možnosti teplotní kompenzace (NaCl podle IEC 746-3, manuální teplotní kompenzace, na-programované matrice a jedna volně programovatelná matrice 5x5) umožňují přesné měření s minimálními náklady.



Funkční charakteristika

- univerzální měření vodivosti a odporu, přepínání přes software
- testování snímačů v režimu Online (automatická provozní kontrola elektrod)
- komunikační rozhraní RS485
- softwarový změnový deník
- kompenzace procesní teploty
- maticová teplotní kompenzace při měření v čisté vodě
- čtyři kontaktní SPDT-výstupy s možností plné konfigurace
- dva mA-výstupy s možností plné konfigurace
- zabudovaný PI-regulátor
- lehká obsluha ovládacího panelu EXA

Systémová konfigurace

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| snímače  | armatúry  | armatúry  | prevedník  | prijímač  |
| kábel  |  | pripojovacie zariadenia  |  | testovacie prístroje  |

Přesné měření vodivosti

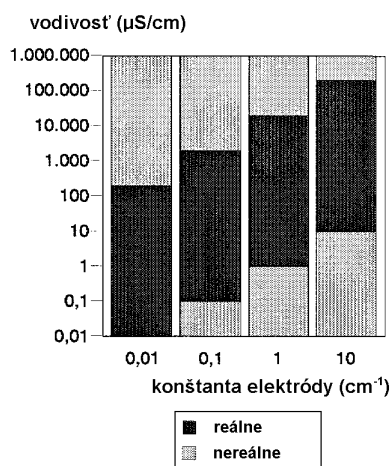
Výběr elektrod

Při přesném měření vodivosti je potřebné dodržovat některé podmínky. Nejdůležitější je výběr elektrod. Přitom se musí věnovat mimořádná pozornost jejich chemické odolnosti a konstantě snímačů. Instalace snímačů patří taktéž k velmi důležitým předpokladům bezchybného měření.

Volba snímačů a armatur se uskutečňuje na základě dalších datových listů firmy Yokogawa. Při tom je možné počítat s odbornou pomocí každé zastupitelské kanceláře firmy Yokogawa.

UPOZORNĚNÍ:

Při vysokovodivých kapalinách by se vzhledem k nízkým údržbovým nákladům měla jako alternativa zvážit možnost indukčního měření vodivosti.



Obr.: Měrný rozsah jako funkce konstanty elektrody

UPOZORNĚNÍ:

Při dvouelektrodovém systému může být při vysoké koncentraci v důsledku polarizace elektrod naměřená vodivost příliš nízká.

Chybová diagnostika

Během měření dochází k průběžnému testování. V případě mechanického poškození elektrod, neponoření snímačů a problémech s kabely dochází k alarmu. Tyto chyby se signalizují přes kontaktní výstup FAIL a a mohou se přenášet prostřednictvím signálu 22 mA nebo 0/3,5 mA do velínu. Chyba se prostřednictvím speciálního chybového symbolu též signalizuje a zobrazuje na LED displeji, který je umístěn na čelní straně přístroje a pomocí chybového kódu se objevuje v poruchovém hlášení.

PIN-kód

Komunikace, změnový deník a regulační funkce PI jsou dostupné prostřednictvím opčního přístupového kódu (/PIN). Pokud je udaná tato opce, dodává firma Yokogawa přístupové číslo, které slouží k aktivaci těchto nadstavbových funkcí.

Konstrukce převodníku

Systém je zestaven tak, že je působení venkovních vlivů minimalizované.

Zpracování signálu zabezpečuje, že jen změny vodivosti způsobují změnu na výstupu. Proto poskytují přístroje EXA mnoho možností kompenzace teploty.

Kompenzace procesní teploty

Automaticky

podle tabulek NaCl (tabulky IEC-746-3)

Převodník SC402G byl už ve výrobním závodě nastavený na nelineární kompenzaci teploty podle tabulek NaCl, které poskytují dostatečnou přesnost pro převážnou většinu měření. V tomto případě nejsou při instalaci potřebná žádná další nastavení.

V případě měření, pro které kompenzace NaCl nepostačuje, jsou popsány následující dodatkové možnosti kompenzace.

Matice

Pro případ přesnější kompenzace teploty využívané v různých oblastech je převodník SC402G vybavený maticovým algoritmem (vodivost jako funkce koncentrace a teploty).

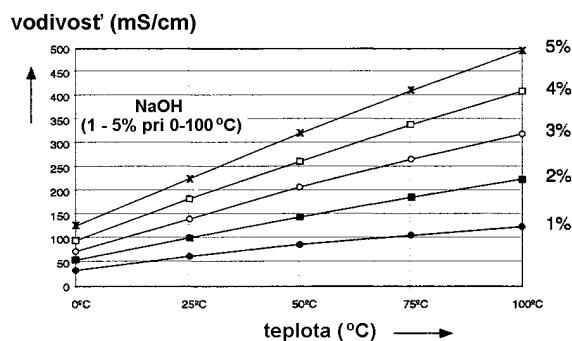
Pro použití v prostředí čisté vody jsou k dispozici:

- kationová kompenzace HCl (0 - 80°C)
- čpavková kompenzace (0 - 80°C)
- morfolinová kompenzace (0 - 80°C)

Pro větší rozsahy vodivosti jsou k dispozici:

- HCl (1 - 5%, 0 - 60°C)
- NaOH (1 - 5%, 0 - 100°C)
- 25-hodnotová (5 x 5) programovatelná matice

Tato matice se dá v servisním módu lehce naprogramovat tak, že se zadá 5 teplotních hodnot v návaznosti na hodnoty vodivosti pro každou koncentraci při těchto teplotách.



Obr.: Příklad maticové teplotní kompenzace

Manuální teplotní koeficient

I lineární kompenzace s naprogramovaným koeficientem je možná. Oba výstupy mohou mít vlastní, nezávislý koeficient teploty (TK).

Při spuštění se může zadat známý koeficient TK v servisním módu, nebo se koeficient TK může nastavit prostřednictvím kalibrace, přičemž se používají skutečné procesní roztoky. Volně programovatelná referenční teplota se též spouští na vysoké přesnosti měření.

Zpracování signálu

Při správné volbě snímačů je možné měřit buď vodivost nebo odpor v požadovaném rozsahu.

Převodník EXA SC402G je vybavený rozhraním RS485. komunikační vedení jsou galvanicky oddělené od vstupních a výstupních signálů. Komunikační rychlost je volitelná v rozsahu 1200, 2400, 4800 a 9600 Bd (Baud). Jako formát se může zvolit sudá, lichá nebo žádná parita. Na převodník SC402G se může napojit prostřednictvím obousměrného komunikačního vedení.

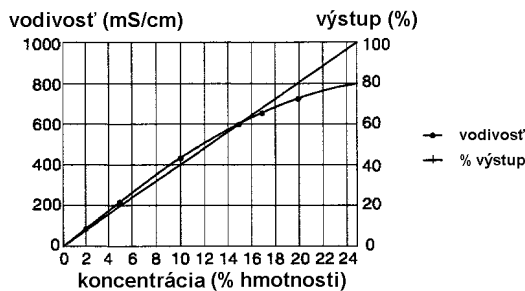
Změnový deník

Na kombinaci obousměrného přenosu dat jsou založené vlastnosti "změnového deníku". Jde o záznam činností, kalibrací, alarmů a podobných aktivit prostřednictvím programového vybavení převodníku. Celkově je možné zaznamenat ca. 100 činností. Pokud počet činností překročí počet 100, dochází k záznamu nových aktivit, přičemž se nejstarší činnosti přepisují. Přístup se uskutečňuje přes rozhraní typu RS485 a softwarový balík firmy Yokogawa.

Výstupní signál

Standardním vybavením převodníku SC402G jsou dva (2) výstupy 0-20 mA a 4-20 mA, které se mohou využívat k záznamu, k zobrazení nebo pro regulační funkce. Uživatel může volit z následujících zobrazení:

- naměřená hodnota vodivosti;
 - naměřená hodnota specifického odporu;
 - naměřená hodnota teploty.
- Nejvíce jsou k dispozici následující výstupní funkce:
- funkce "HOLD", která uchovává procesní hodnotu nebo pevně stanovenou hodnotu až do okamžiku opětovného nastolení normálního provozu;
 - funkce "BURN", která v případě poruchy generuje vysokou nebo nízkou výstupní hodnotu;
 - programovatelná výstupní funkce, která uživateli umožňuje výstup resp. výstupy linearizovat v případě, že se přístroj využívá jako analyzátor vodivosti.



Obr.: Linearizace výstupu

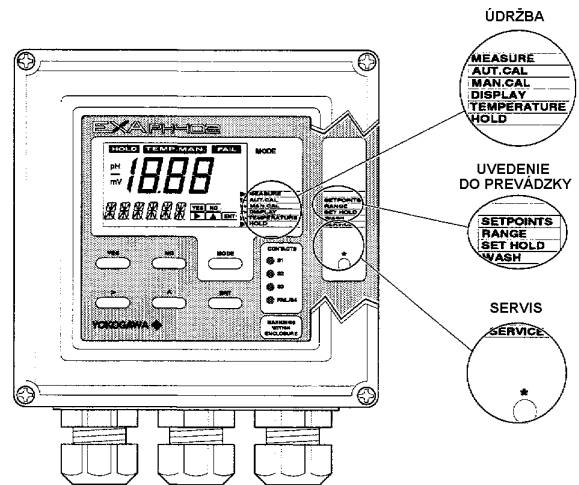
| výstupní kód | mA 4-20 | koncentr. | příklad % H ₂ SO ₄ | vodivost' | příklad mS/cm |
|--------------|---------|-----------|--|-----------|---------------|
| 0 | 4 | | 0 | | 0 |
| 5 | 4,8 | | 1,25 | | 60 |
| 10 | 5,6 | | 2,50 | | 113 |
| 15 | 6,4 | | 3,75 | | 180 |
| 20 | 7,2 | | 5,00 | | 211 |
| 25 | 8,0 | | 6,25 | | 290 |
| 30 | 8,8 | | 7,50 | | 335 |
| 35 | 9,6 | | 8,75 | | 383 |
| 40 | 10,4 | | 10,00 | | 424 |
| 45 | 11,2 | | 11,25 | | 466 |
| 50 | 12,0 | | 12,50 | | 515 |
| 55 | 12,8 | | 13,75 | | 555 |
| 60 | 13,6 | | 15,00 | | 590 |
| 65 | 14,4 | | 16,25 | | 625 |
| 70 | 15,2 | | 17,50 | | 655 |
| 75 | 16,0 | | 18,75 | | 685 |
| 80 | 16,8 | | 20,00 | | 718 |
| 85 | 17,6 | | 21,25 | | 735 |
| 90 | 18,4 | | 22,50 | | 755 |
| 95 | 19,2 | | 23,75 | | 775 |
| 100 | 20,0 | | 25,00 | | 791 |

Příklad: 0-25% kyselina sírová

Třístupňový provozní systém

Převodník SC402G typu EXA používá třístupňový provozní systém, čímž se plně využívají přednosti mikroprocesoru a zároveň je udržena tradičně jednoduchá obsluha analogového převodníku. Aby se předešlo nejasnostem a záměnám, jsou přídatné funkce oddělené od konvenčního provozu. V případě potřeby se potom mohou aktivovat pro každé individuální použití separátně.

1. Běžné funkce potřebné k údržbě jsou přístupné skrz okénko s pružnou membránou zatlačením příslušného tlačítka, které se nachází pod tímto okénkem.
2. Funkce, potřebné k uvedení přístroje do provozu a jeho nastavení, jsou ukryté, čímž je přístroj chráněn před neoprávněným zásahem. Po odstranění čelního krytu se objeví nastavovací pokyny a přístupové tlačítko (označené "*").
3. Zvláštní funkce je možné nastavovat prostřednictvím servisního menu. V takovém případě je přístup umožněn za použití servisního kódu.



Obr.: Třístupňový provozní systém

Základní úroveň - údržba

- použití** normální provoz a kontrola
Jak? jednoduchá obsluha pomocí dialogu při zavřeném čelním krytu

příklad nastavení žádané hodnoty

Nastavovací úroveň - uvedení do provozu

- použití** běžné uvedení do provozu a nastavení
Jak? odstránění čelního krytu zpřístupňuje přístupové tlačítko a druhé menu

příklad nastavení rozsahu výstupů

Servisní úroveň

- použití** jen pro speciální funkce
Jak? zadání speciálního servisního kódu

příklad výběr procesních kompenzací

S takovým třístupňovým, lehce obsluhovatelným přístupem může s přístrojem pracovat kdokoliv. Jednoduché uvedení do provozu nevyžaduje žádné kalibrační vybavení, jak je tomu při analogových přístrojích. Speciální funkce přístupné přes přístupové kódy zůstávají při normálním provozu ukryté. Všechny tři úrovně mohou být separátně chráněné proti neoprávněnému přístupu pomocí ochranného hesla, který využívá trojmístný kód.

Všeobecné údaje

A. Vstupní specifikace

Dvoj- nebo čtyřelektrodové měření s generováním pravoúhlých budících signálů.

Používání kabelů (WU40/WF10) max. délky 60 m a elektrod s konstantou od 0,008 až 50,0 cm⁻¹.

B. Detekční metoda

Frekvence, pozice snímácích impulzů a referenční napětí se dynamicky optimalizuje.

C. Vstupní rozsahy

vodivost 0,000 μS/cm až 1999 mS/cm při referenční teplotě 25°C (77 °F)

minimum 0,1 μS x C při referenční teplotě (překročení spodní hranice 0,000 μS/cm)

maximum 500 mS x C při referenční teplotě (překročení vrchní hranice 550 mS x C)

odpor 0,000 kΩ x cm až 999 mΩ x cm při referenční teplotě 25°C (77 °F)

minimum 0,002 kΩ/C při referenční teplotě (překročení spodní hranice 0,000 kΩ x cm)

maximum 1 MΩ/C při referenční teplotě (překročení vrchní hranice 999 MΩ x cm)

teplota

Pt1000 -20°C až 250°C (0°F - 500°F)

Pt100, Ni100 -20°C až 200°C (0°F - 400°F)

8K55 NTC -10°C až 120°C (10°F - 250°F)

PB36 NTC -20°C až 120°C (0°F - 250°F)

D. Měrný rozsah

vodivost

minimum 0,010 μS/cm

maximum 1999 mS/cm

(max. 90% potlačení nulového bodu)

odpor

minimum 0,001 kΩ x cm

maximum 999 mΩ x cm

(max. 90% potlačení nulového bodu)

teplota: v závislosti na teplotních snímácích

teplotní snímač

Pt1000 25°C až 250°C (50°F - 500°F)

Pt100, Ni100 25°C až 200°C (50°F - 400°F)

8K55 NTC 25°C až 100°C (50°F - 200°F)

PB36 NTC 25°C až 100°C (50°F - 200°F)

Přístroj může uživatel naprogramovat na lineární nebo nelineární rozsahy vodivosti.

E. Přenosové signály

Dva separátní výstupy 0/4-20 mA DC se společným záporným potenciálem.

Maximální zatížení 600 Ω.

Dva výstupy (mA) je možné použít na přenos vodivosti, odporu nebo teploty nebo je využít jako regulaci PI.

Signál "Burn up" (22 mA) nebo "Burn down" (0/3,5 mA) se může využívat jako chybové hlášení.

F. Kompenzace teploty

Automatická kompenzace prostřednictvím teplotních rozsahů, které jsou uvedené v části "Vstupní rozsahy".

referenční teplota:

programovatelná od 0°C do 100°C (30 - 210°F)

standart 25°C

G. Algoritmus kompenzace

Standartně podle tabulek NaCl - IEC 746-3.

Dva nezávislé, programovatelné teplotní koeficienty od -9,99 % až 9,99 % na °C pomocí nastavení nebo kalibrace.

Maticová kompenzace s vodivostí jako funkcí koncentrace a teploty.

Možnost volby z 5 naprogramovaných matic nebo programovatelné matice s 25 hodnotami.

H. Sériová komunikace

Obousměrná komunikace podle normy EIA-485 s protokolem HART a software PC402.

I. Změnový deník

Softwarový záznam důležitých činností a diagnostických údajů.

Přístup přes rozhraní RS485.

J. Zobrazení

Speciální LCD zobrazovač s hlavním zobrazením pomocí 3¹/₂ jednotek výšky 12,5 mm.

Hlášení prostřednictvím 6 alfanumerických znaků výšky 7 mm. V případě potřeby zobrazuje i alarmové symboly a měrné jednotky (mS/cm, kΩ.cm, μS/cm, MΩ.cm).

K. Kontaktní výstupy

všeobecně Čtyři (4) SPDT reléové kontakty s LED-displejem (svítící diody).

U S1, S2 a S3 je indikátor LED svítí jen při zapnutí relé.

Poznámka: U S4 je indikátor LED svítí i v případě, že relé není napájené (Failsafe).

Hysteréza a opoždění kontaktních výstupů sa mohou nastavovat.

spínací zatížení

max. hodnoty 100 VA, 250 V AC, 5 ampérů

max. hodnoty 50 W, 250 V DC, 5 ampérů

stav

horní / dolní alarm

volitelný pro vodivost, odpor nebo teplotu.

Signalizace stavu "Hold aktiv" se může taktéž realizovat pomocí kontaktních výstupů.

regulační funkce

zapnuté / vypnuté

Impulz PI = proporcionální regulace délky impulzů (impulz / přerušení) s integrátermem.

Frekvence PI = proporcionální regulace frekvence impulzů s integrátermem.

Dodatečně alarm "FAIL" u systémových a diagnostických chyb na S4.

Kontaktní vstup

Dálkově ovládané přepínání rozsahu na 10-násobek naprogramovaného rozsahu.

otevřený kontakt pokud je odpor > 100 kΩ; rozsah1

zavřený kontakt pokud je odpor < 100 kΩ; rozsah2 (10x rozsah 1)

L. Napájení

230 V AC ±15%, 50/60 Hz - max. spotřeba 10 VA

115 V AC ±15%, 50/60 Hz - max. spotřeba 10 VA

100 V AC ±15%, 50/60 Hz - max. spotřeba 10 VA

24 V DC -20% / +30% - max. spotřeba 10 W

M. Vstupní izolace

1000 V DC

N. Balení

rozměry (l x š x v)

290 x 225 x 170 mm (11,5" x 8,9" x 6,7")

váha včetně obalu: ca. 2,5 kg.

Provozní údaje

A. Výkonové parametry

vodivost

| | |
|--------------------|----------------|
| linearita | ≤0,5% ±0,02 mA |
| reprodukovatelnost | ≤0,5% ±0,02 mA |
| přesnost | ≤0,5% ±0,02 mA |

odpor

| | |
|--------------------|-------------------|
| linearita | ≤0,02 MΩ ±0,02 mA |
| reprodukovatelnost | ≤0,01 MΩ ±0,02 mA |
| přesnost | ≤0,03 MΩ ±0,02 mA |

odpor (jiné rozmezí, do 5 MΩ x cm)

| | |
|--------------------|----------------|
| linearita | ≤0,5% ±0,02 mA |
| reprodukovatelnost | ≤0,5% ±0,02 mA |
| přesnost | ≤0,5% ±0,02 mA |

teplota s Pt1000 Ω, Ni100 Ω a PB36 NTC

| | |
|--------------------|------------------|
| linearita | ≤0,3 °C ±0,02 mA |
| reprodukovatelnost | ≤0,3 °C ±0,02 mA |
| přesnost | ≤0,3 °C ±0,02 mA |

teplota s Pt100 Ω, 8 k55Ω

| | |
|--------------------|------------------|
| linearita | ≤0,4 °C ±0,02 mA |
| reprodukovatelnost | ≤0,4 °C ±0,02 mA |
| přesnost | ≤0,4 °C ±0,02 mA |

teplotní kompenzace

| | |
|-----------------|----------------------------|
| tabulka NaCl | ≤1% |
| matrice | ≤3% |
| vliv okolí | ≤0,05% / °C |
| skoková odpověď | ≤90% (< 2 dekády) za ≤ 3 s |

B. Provozní teplota a teplota okolí

| |
|---|
| -30 až +70°C (-20 až 160°F) pro mA výstup |
| -10 až +70°C (10 až 160°F) pro LCD |

C. Skladovací teplota

| |
|-----------------------------|
| -30 až +70°C (-20 až 160°F) |
|-----------------------------|

D. Vlhkost

10 až 90% reletivní vlhkosti,
bez překročení rosného bodu

E. Kryt

skříňka z hliníkové slitiny s povrchovou úpravou odolnou vůči chemikáliím,

kryt s poddajným polykarbonátovým okénkem

barva skříně: tónovaná bílá

barva krytu: mechově zelená

kabelové průchodky: šest (6) kabelových polyamidových průchodek 1/2"

svorkovnice: svorkové připojení normovaných kabelů s max. průřezem, 2,5 mm²

Zodolnost: vůči povětrnostním podmínkám podle normy IP65 a NEMA 4X

montáž na stěnu, potrubí, nebo do panelu s použitím optimálního montážního materiálu

F. Ochrana dat

EEPROM pro konfiguraci a chybové zápisy
litinová baterie pro hodiny

G. "Watchdog"

časovač na kontrolu mikroprocesoru

H. Automatické zabezpečovací zařízení

návrat k měřicímu provozu v případě, že po dobu 10 min. nedojde ke stlačení žádné klávesy

I. Výpadek napájení

méně jak 50 ms: žádný vliv
více jak 50 ms: návrat k měřicímu provozu

J. Ochrana proti neoprávněným zásahům

3-místné programovatelné heslo

K. Dodržování úředních směrnic

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| EMC | směrnice EÚ - 89/336/EWG |
| emise | EN 55022 třídy A |
| odolnost vůči rušení | EN 50082-2 |
| nízké napětí | směrnice EÚ - 73/23/EWG |
| návrh instalace | podle IEC 1010-1. kategorie II. |

Modelové a příponové kódy

| typ | příponové kódy | opce | popis |
|-----------------|----------------|-----------|--|
| SC402G | | | převodník vodivosti/specif. odporu |
| | -E | | vždy E |
| zdroj. napětí | -1 | | 115 V 50/60 Hz |
| | -2 | | 230 V 50/60 Hz |
| | -4 | | 24 V DC |
| | -5 | | 100 V 50/60 Hz |
| návod k obsluze | -D | | jazyk |
| opce | | /PIN | přístupový kód k dalším funkcím |
| | | /U | montážní materiál pro montáž na trubku a stěnu |
| | | /PM | materiál na montáž ovládacího panelu |
| | | /Q | certifikát kvality |
| | | /SCT | informační štítek měřicího místa z nerezů |

Řídící a alarmové funkce

Regulační výstup (mA)

Regulace PI pomocí dvou mA výstupů. Druhý mA výstup je možné nastavit jako výstup pro regulaci P/I (proporcionál/integrál). Volně programovatelná je žádaná hodnota, proporcionální a integrační pásmo.

Nastavitelné parametry

Žádaná hodnota, proporcionální a integrační pásmo.

Provozní signalizace poruchy

Kontakt se spíná v případě, že měřená hodnota dosáhne nastavenou hranici. Tou může být buď horní, nebo dolní mez.

Nastavitelné parametry

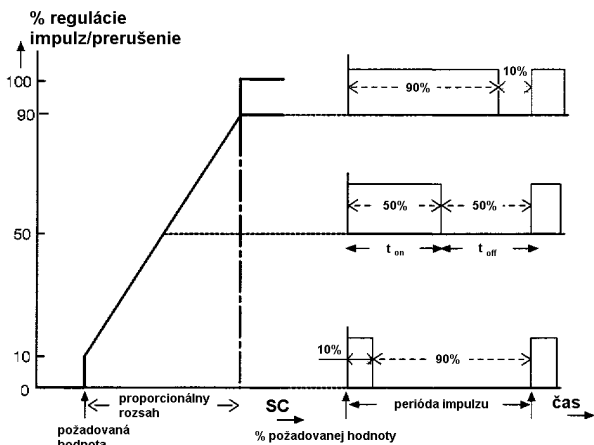
Bod spínání pro procesní hodnotu, hystereze způsobu spínání a doba zpoždění pro relé (0 až 200 s).

Regulace délky impulzů (impulz/pauza)

Kontakt se využívá k regulaci doby otevření magnetického dávkovacího ventilu. Proporcionální regulace se dosahuje střídavým otevíráním a zavíráním magnetického ventilu tím, že se mění poměr mezi dobou jeho otevření a uzavření (t_{on} , t_{off}).

Nastavitelné parametry

Žádaná hodnota, proporcionální a integrační pásmo. Celková délka impulzní periody (5 až 100 s).



Obr.: Regulace délky impulzů

Chybová signalizace

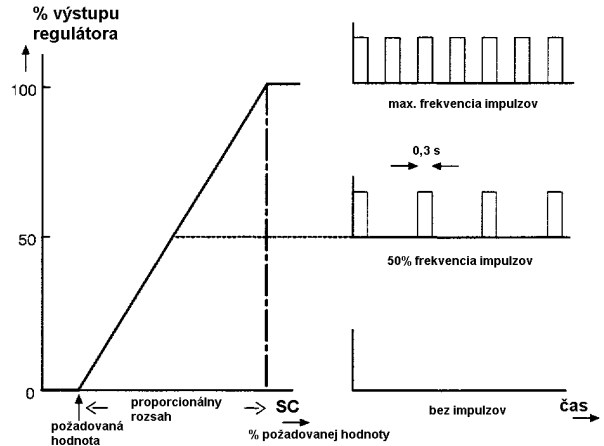
Čtvrtý kontakt (4.) je standardně nastavený na alarmovou funkci a signalizuje, že převodník EXA našel chybu v měřícím okruhu. Pokud autodiagnostika převodníku EXA signalizuje chybu, nebo poruchu, uzavírá se kontakt "FAIL". V převážné většině případů je toto způsobené chybnou funkcí v měřícím okruhu. Kontakt "FAIL" se spíná taktéž v případě, že došlo k výpadku napájení. Kontakt "FAIL" se může nastavit i jako čtvrtý (4.) provozní alarm.

PI-regulace frekvencí impulzů

Kontakt se využívá k regulaci pulzně řízeného dávkovacího čerpadla. Frekvence impulzů reguluje výkon čerpadla.

Nastavitelné parametry

Žádaná hodnota, proporcionální a integrační pásmo. Frekvence impulzů (50 až 120 min⁻¹).

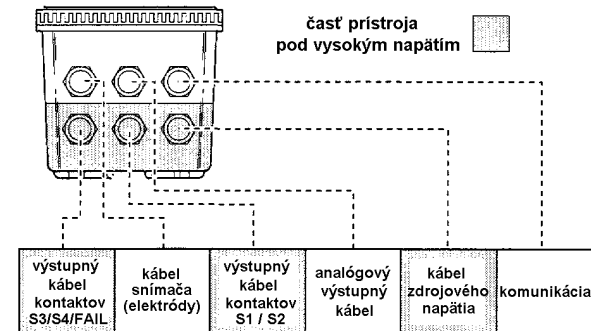


Obr.: Regulace frekvencí

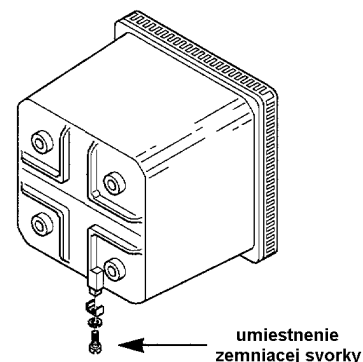
Kabely a svorky

Převodník PH402G je vybavený svorkami, které umožňují připojení standardních kabelů s průřezem 0,13 mm² až 4 mm².

Těsnost kabelových průchodek je zajištěná pro kabely s venkovním průměrem od 7 mm do 12 mm.

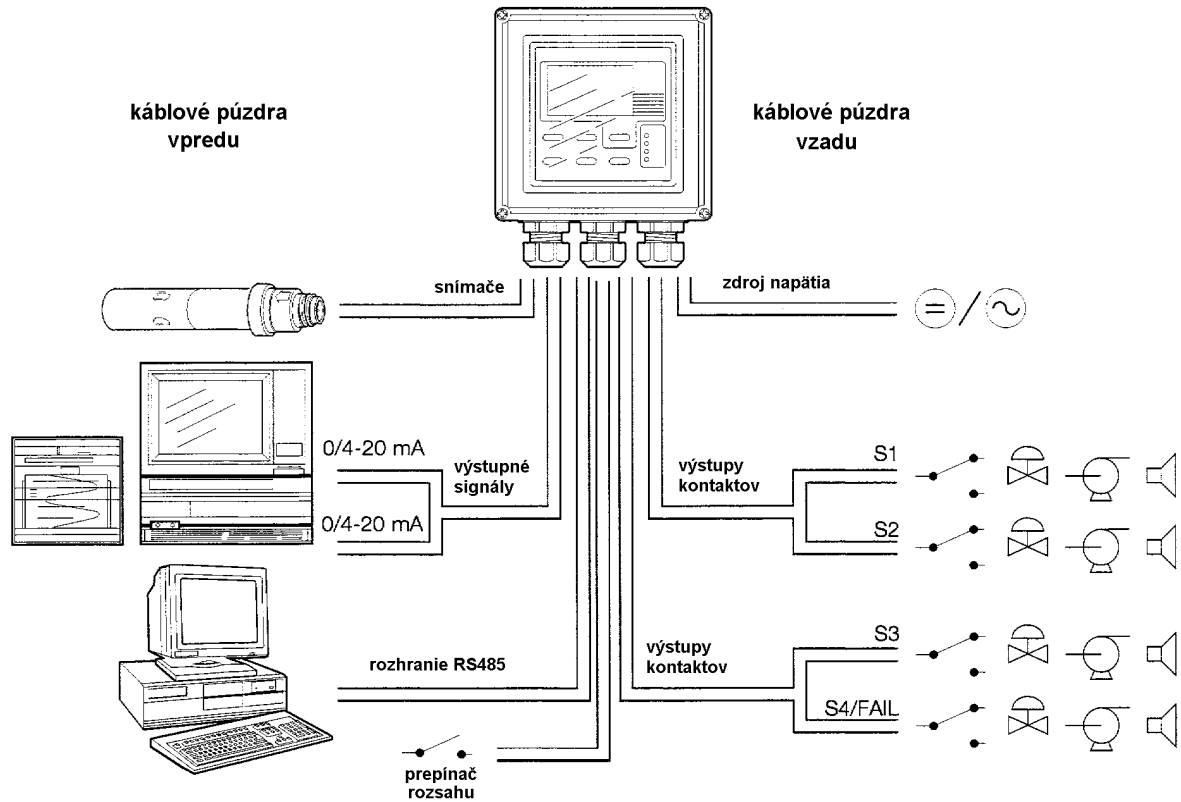


Obr.: Funkce kabelových průchodek

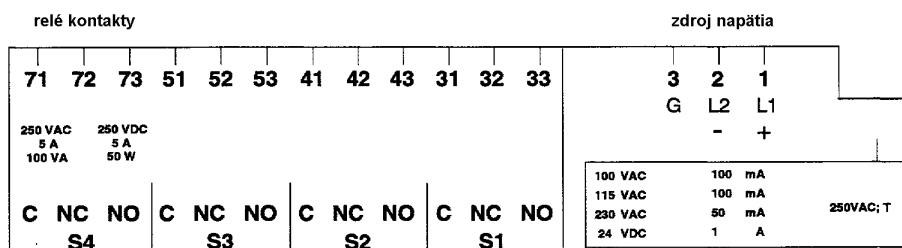
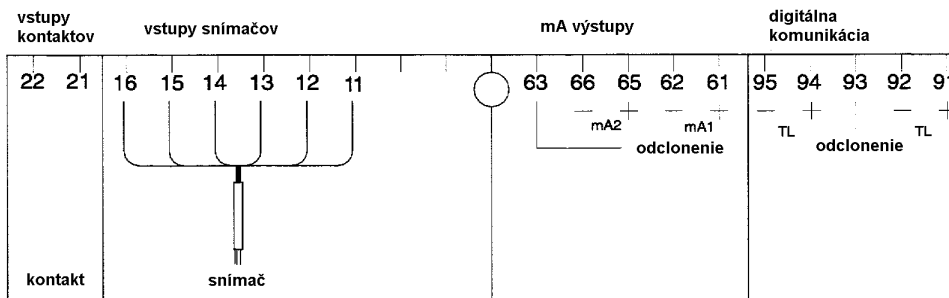


Obr.: Uzemnění

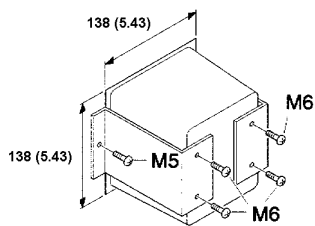
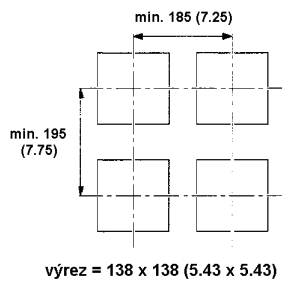
Systemová konfigurace



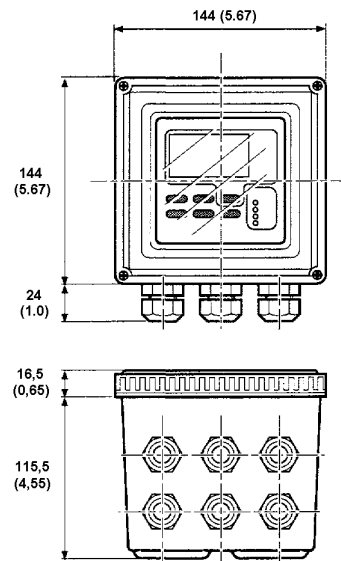
Vstupní a výstupní spojení



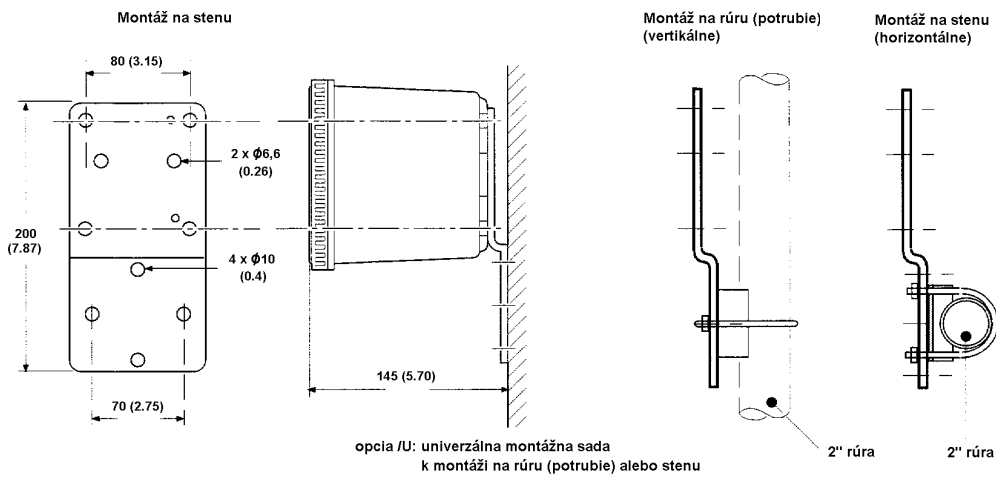
Rozměry a montáž



Obr.: Výřez přepojovacího panelu a rozestupy



Obr.: Rozměry



Obr.: Univerzální montáž na trubku (potrubí) nebo stěnu