

Technická
informace
TI 144C/07/cs

Měření vodivosti *mycom CLM 152*

**Měřicí převodník pro měření vodivosti
pro konduktivní nebo indukční systémy
s funkcí limitního snímače**



Oblasti použití

Analyzační měřicí převodník Mycom CLM 152 měří s velkou spolehlivostí a přesností vodivost, popř. odpor ve všech oblastech řídicí a provozní techniky. Modulární stavba přístroje a volba vhodného snímače umožňuje optimální přizpůsobení na každý problém při měření a regulaci v:

- chemickém průmyslu
- potravinářství
- elektrárnách
- farmaceutickém průmyslu
- úpravě vody
- a také v prostředí Ex (s nebezpečím výbuchu)



Přednosti na první pohled

- Vysoká bezpečnost měření zajištěná:
 - čtyřmi funkcemi samočinné kontroly
 - kompenzací polarizace
 - funkcí provozního deníku
 - průběhem kalibrace
- Modulární přizpůsobivost:
 - konduktivní měření vodivosti a odporu, indukční měření vodivosti
 - jednokanálové nebo diferenciální měření
 - funkce limitních hodnot a kontaktních výstupů podle NAMUR
- Speciálně pro vodu s nejvyšším stupněm čistoty:
 - kompenzace teploty pro vodu s nejvyšším stupněm čistoty
 - měření a kontrola podle USP 23
- Měření koncentrace
- Dálkové přepínání měřicího rozsahu
- Povolení EEx em (ia/ib) IIC T4
- Rozhraní Profibus PA



Kvalita od
Endress + Hauser



ISO 9001

Endress+Hauser

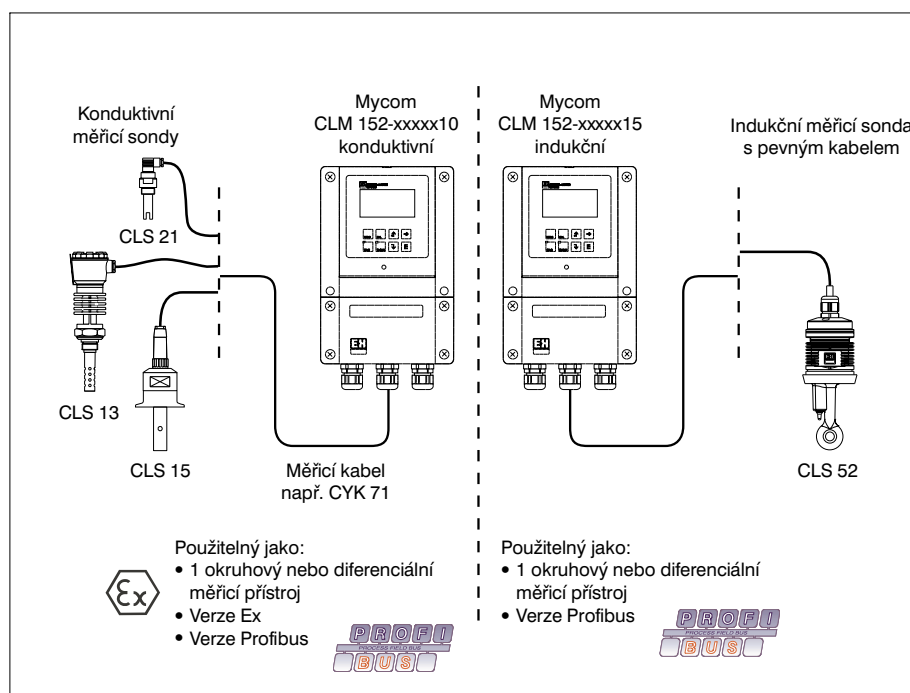
Naše měřítka je praxe



Měřicí a regulační zařízení

Měřicí zařízení se všeobecně skládá z:

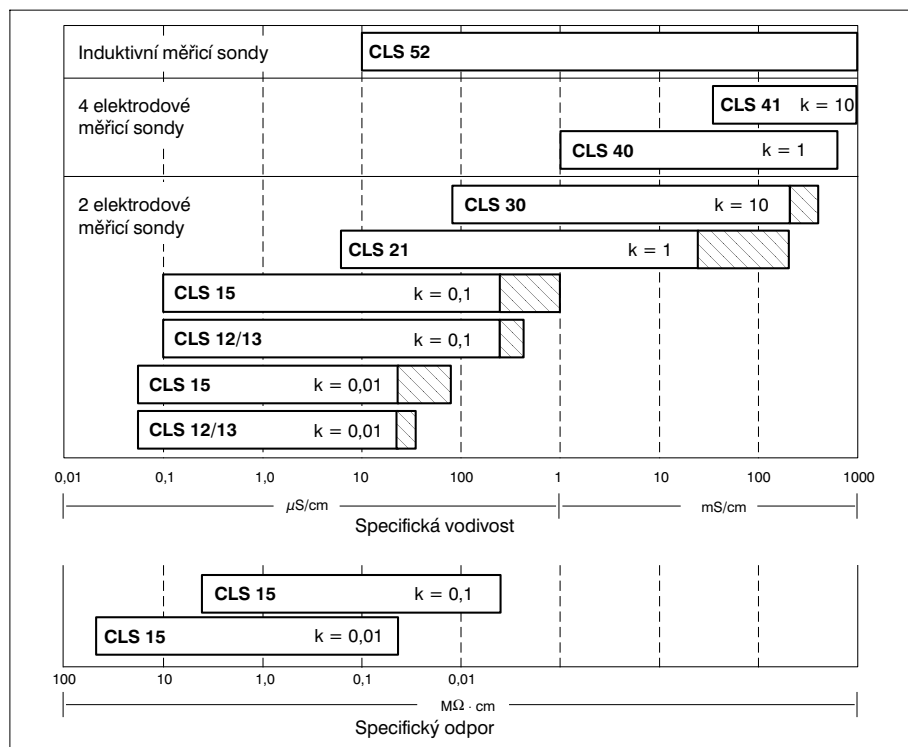
- konduktivních 2 elektrodových, popř. 4 elektrodových měřicích sond nebo indukčních měřicích sond s integrovanými teplotními čidly Pt 100
- návarku nebo armatury pro zabudování do potrubí nebo do nádrže
- tomu odpovídajícího měřicího kabelu
- a měřicího převodníku Mycom CLM 152



Příklad možného měřicího zařízení

Měřicí sondy pro měření vodivosti

Pro každý rozsah měření správná měřicí sonda



Vyšrafované oblasti označují rozšířený měřicí rozsah při použití kompenzace polarizace.

Další informace o měřicích sondách obsahují Technické informace.

Všeobecné informácie

Přesné kalibrování a měření

Přístroj umožňuje dvě prakticky rovnocenné možnosti kalibrování.

- Mokrý kalibrování:
přizpůsobení sond se provádí zadáním hodnot vodivosti známých kalibračních roztoků
- Zadání dat:
zadání exaktní konstanty sondy

Kompensace teploty

Elektrolytická vodivost je silně závislá na teplotě. Zobrazená měřená hodnota vodivosti je pro každý roztok přepočtem pomocí teplotního koeficientu vztažená k referenční teplotě.

Přístroj umožňuje:

- lineární kompenzaci 0...10% / K s libovolnou vztažnou teplotou
 - kompenzaci podle DIN IEC 746, díl 3 podle NaCl
 - teplotní kompenzaci pro stopové znečištěnou vodu s nejvyšším stupněm čistoty
 - volně programovatelné křivky T_k
- Teplota může být navíc kontinuálně měřena nebo naprogramována jako konstanta.

Kompensace polarizace

Polarizační efekty v hraniční vrstvě mezi elektrodou a měřeným roztokem omezují měřicí rozsah vodivostních měřicích článků.

Měřicí převodník Mycom CLM 152 je schopen při vyhodnocování signálu svým novým inteligentním postupem polarizační efekty rozeznat a provést jejich kompenzaci.

Tím se použitelný měřicí rozsah sondy podstatně rozšíří (porovnejte „Přehled měřicích sond pro měření vodivosti“).

Diferenční měření

„Dvou okružová“ varianta umožňuje připojení dvou stejných měřicích sond pro měření a kontrolu diferenciální vodivosti, popřípadě k:

- dělení médií
- kontrole výměníků tepla
- kontrole iontoměničů

Měření koncentrace

U Mycom CLM 152 je možné zobrazení měřených hodnot a proudového výstupu přímo v hodnotách koncentrace měřené látky.

V paměti jsou uloženy hodnoty koncentrace pro čtyři látky:

NaOH (louch sodný)	0 ... 15 %
HNO ₃ (kyselina dusičná)	0 ... 20 %
H ₂ SO ₄ (kyselina sírová)	0 ... 20 %
H ₃ PO ₄ (kyselina fosforečná)	0 ... 12 %

Navíc lze naprogramovat čtyři další křivky koncentrace pro použití specifických médií.

Kontakty podle NAMUR

Spínací kontakty pro výstup funkční kontroly, výstražných hlášení a hlášení o výpadku podle doporučení Normalizační pracovní společnosti pro měřicí a regulační techniku (NAMUR).

Jednoduchá regulace

V základním provedení obsahuje přístroj dva bezpotenciálové výstupní kontakty (BNV: relé, SNV: optron). Jeden slouží jako kontakt pro hlášení výpadku, druhý lze libovolně naprogramovat jako limitní snímač nebo jako kontakt pro hlášení závad. Přídavným zásuvným modulem může být počet výstupních kontaktů přístroje zvýšen na pět.

Následující tabulka popisuje konfiguraci pěti kontaktních výstupů podle NAMUR.

Výstupní kontakt				
1	2	3	4	5
Výpadek	Potřeba údržby	Funkční kontrola	Limitní hodnota 1	Limitní hodnota 2

Čistící kontakty (jen u konduktivního měřicího systému)

Kontaktními výstupy lze spínat řízení ostřikovacího čistícího systému, např. injektoru CYR 10. Čištění může být spuštěno automaticky v naprogramovaných cyklech nebo ručně.

Promyšlené servisní funkce a funkce pro uvedení do provozu

Nejen funkce záznamu, simulace proudového výstupu, simulace spínací funkce relé, ale také selektivní funkce přístrojové kontroly, např. test klávesnice, test displeje, test paměti RAM jsou užitečné servisní funkce. Zavedením funkce pro uvedení do provozu (Setup) je umožněno co nejrychlejší parametrování základních nastavení.

USP 23

Požadavky na vodu s nejvyšším stupněm čistoty ve farmaceutickém průmyslu jsou v rozhodující míře určovány americkou USP (United States Pharmacopeia - americký lékopis). Mycom CLM 152 odpovídá požadavkům USP na vodivostní měřicí systémy.

- Exaktní měření teploty ve stejném místě, kde se měří vodivost
- Současné zobrazení nekompensovaných hodnot vodivosti a teploty
- Rozlišovací schopnost displeje 0,001 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Exaktní kalibrace měřicího převodníku ve výrobním závodě s ověřitelnými přesnými odpory
- Exaktní kalibrace měřicích sond ve výrobním závodě podle ASTM D 1125-91
- Kontrola měřených hodnot v závislosti na teplotě podle USP 23 článek 1

Provedení přístroje

Modulární konstrukce

Konstrukce měřicího převodníku CLM 152 se zásuvnými moduly umožňuje optimální přizpůsobení přístroje požadavkům, vyplývajícím ze specifikace použití.

	Základní úprava	Rozšiřovací modul		
		Vodivostní vstup	Výstupní kontakty	Analogový a kontaktní vstup
Vstupy	 Vodivostní vstup  Teplotní vstup	 Vodivost 2  Teplota 2		 Analogový vstup (aktivní) + 2 vstupní kontakty
Výstupy	 Vodivostní výstup  Teplotní výstup	Druhý vodivostní a teplotní vstup pro diferenciální a redundanční měření		
Kontakty	 Výpadek a potřeba údržby popř. výpadek a limitní hodnota		 Čistící kontakty / kontakty podle NAMUR	 Kontakty řízení Hold, dálkové přepínání měřicího rozsahu

Interní / externí přepínání měřicího rozsahu

S rozšiřovacím modulem „Analogový a kontaktní vstup“ má přístroj k dispozici až čtyři externě přepínatelné, volně programovatelné měřicí rozsahy.

Toto přepínání se využívá obzvláště pro indukční sondy se širokým měřicím rozsahem. Indukční měřicí převodník Mycom CLM 152 poskytuje v těchto provedeních navíc výhodu v podobě samostatného

vnitřního přepínání měřicího rozsahu.

Přístroj automaticky přepíná parametry, hlavně proudový výstup, v závislosti na nastavených přechodových hodnotách na další rozsah a toto signalizuje pomocí reléových kontaktů.

Přepnutí se projevuje na měřicím rozsahu, teplotních koeficientech a limitní hodnotě.

		Měřicí rozsah (nastavení parametru)			
		1	2	3	4
Médium		pivo	voda	čištění 1	čištění 2
Rozsah vodivosti		800 ... 1200 $\mu\text{S/cm}$	300 ... 700 $\mu\text{S/cm}$	100 ... 200 mS/cm	10 ... 100 mS/cm
Teplotní koeficient		2,0 %/K	2,1 %/K	1,6 %/K	2,8 %/K
Limitní hodnoty		1000 $\mu\text{S/cm}$ MAX	500 $\mu\text{S/cm}$ MAX	120 mS/cm MIN	80 mS/cm MIN
Stav kontaktu	1	rozeprnutý	seprnutý	rozeprnutý	seprnutý
	2	rozeprnutý	rozeprnutý	seprnutý	seprnutý

Příklad použití dálkového přepínání měřicího rozsahu: řízení zařízení CIP

Obsluha

Podle menu

Funkce měřicího převodníku Mycom CLM 152 jsou rozděleny do čtyř hlavních skupin:

- parametrování
- měření
- kalibrace
- diagnóza

Tlačítka PARAM, MEAS, CAL a DIAG vstupuje obsluhující přímo do odpovídajících menu pro volbu. Tam jsou možné varianty zobrazeny v nešifrovaném textu a zvolené prvky zvýrazněny inverzně.

Výběr se provádí tlačítky se šipkami, které také slouží k postupnému zadávání číselných hodnot.

Všechno je přehledné

Osmiřádkový displej poskytuje dostatek místa pro dodatkové informace:

- pomocné měřené hodnoty
- nastavenou kompenzaci teploty
- zobrazení možností obsluhy
- rozsahy nastavení aktuálně zobrazené hodnoty

Není možný žádný nepovolený zásah

Nastavení a kalibrace jsou třemi přístupovými stupni účinně chráněny proti nechtěným změnám.

• Bez kódu

- jsou přístupné:
- obrazy měření
 - seznam závad
 - seznam informací
 - provozní deník
 - průběh kalibračních údajů

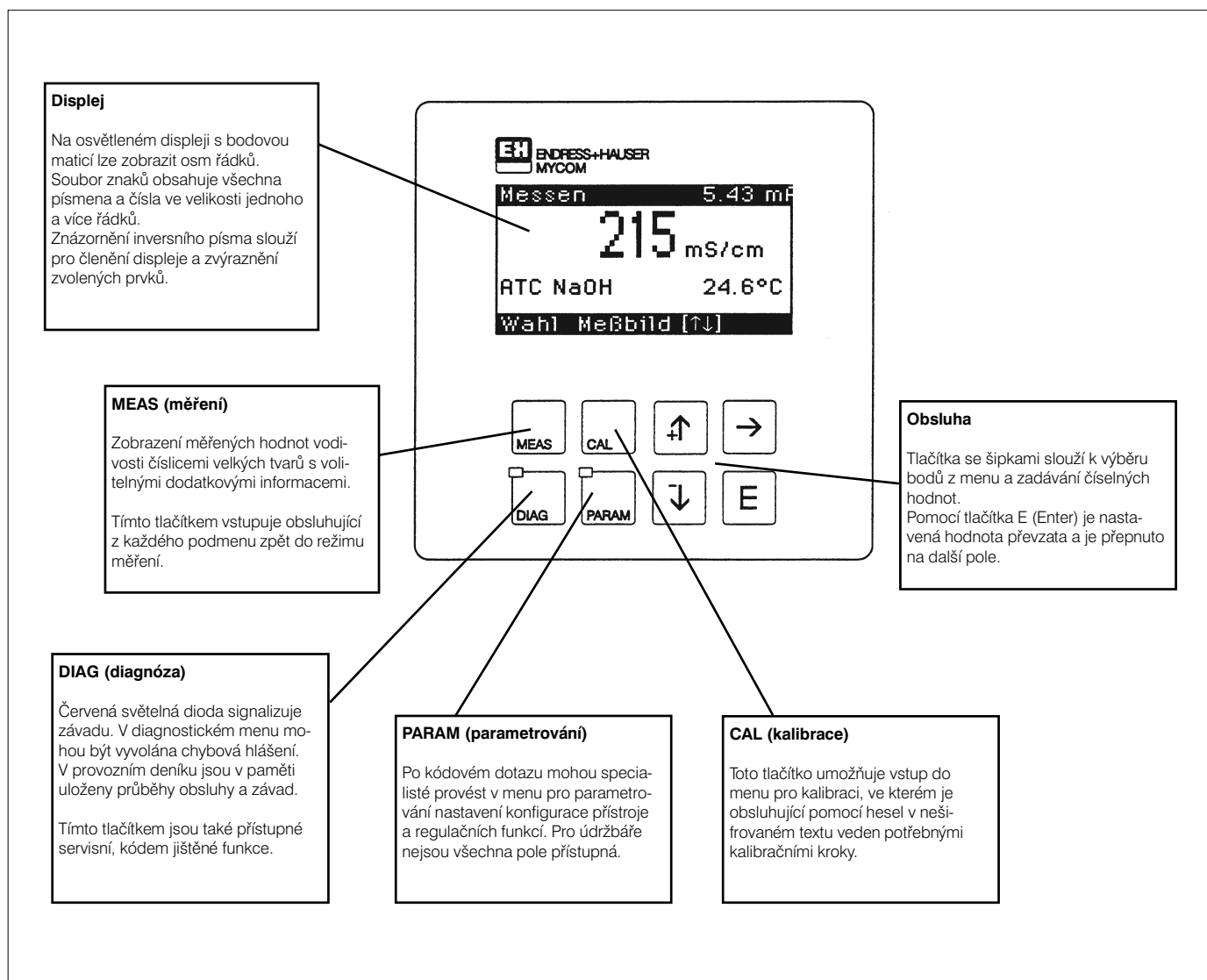
• Pomocí udržovacího kódu

- jsou přístupné:
- menu „Zkrácená obsluha“
 - nastavení způsobu kalibrace
 - kalibrační funkce
 - kompenzace teploty
 - funkce čištění

• Se speciálním kódem

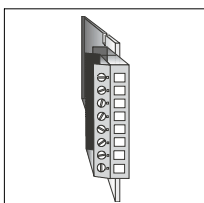
je možný přístup ke všem menu a funkcím

Displej a obslužné prvky Mycom CLM 152

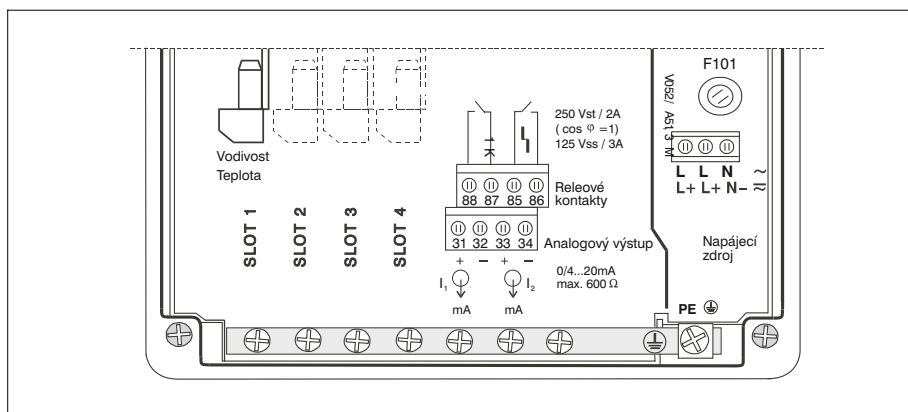


Elektrické připojení CLM 152 v prostředí bez nebezpečí výbuchu

Prostor svorkovnice
Mycom CLM 152
pro prostředí bez
nebezpečí výbuchu



Svorkový panel
volitelného modulu



Připojení se provádí v samostatně přístupné svorkovnici.

Tam se nachází připojení na síť, výstupy signálu a kontaktní výstupy základní skupiny, jakož i připojovací modul pro vodivostní měření.

V závislosti na konfiguraci přístroje jsou zde také zásuvné svorkové panely od až tří doplňkových zásuvných modulů (pozice 2-4):

- druhý vodivostní vstup pro dvouokružové měření
- tři doplňkové kontaktní výstupy pro regulační funkci, popř. pro funkci Chemoclean
- dva binární kontaktní vstupy (Hold) a jeden aktivní proudový vstup 0 / 4 ... 20 mA (napájení měřicího převodníku)

Schéma připojení
konduktivních systémů,
např. CLM 152-A1Ax10

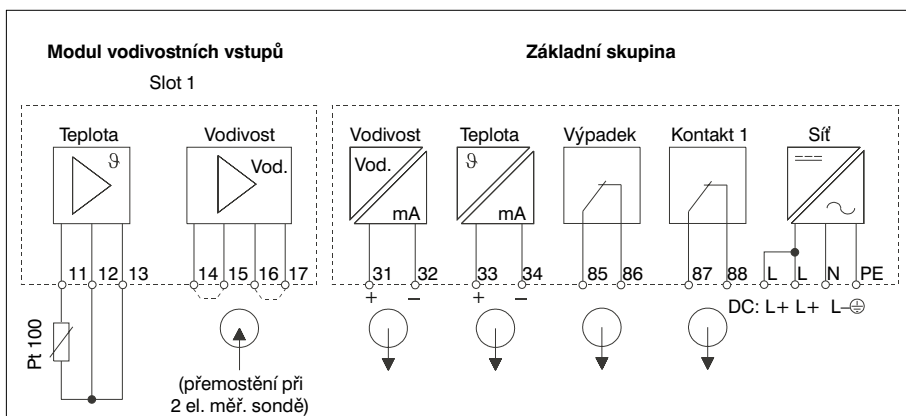
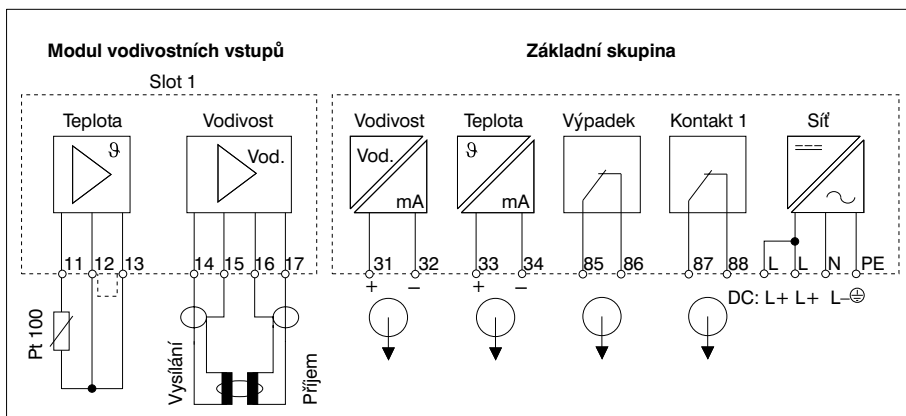
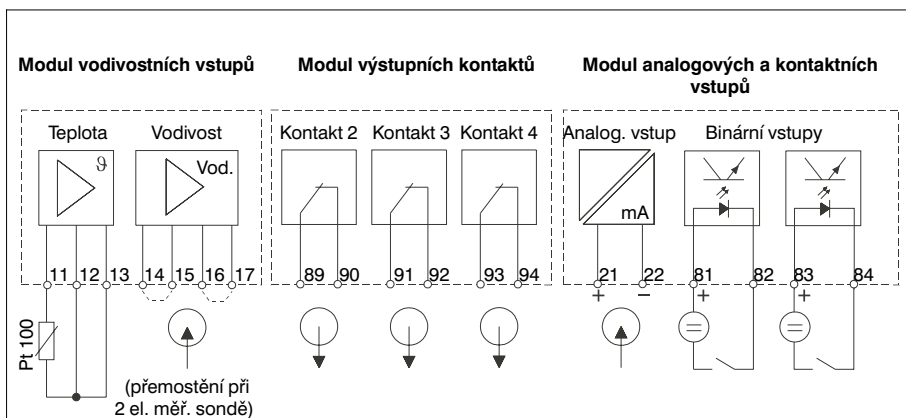


Schéma připojení
indukčních systémů,
např. CLM 152-A1Ax15

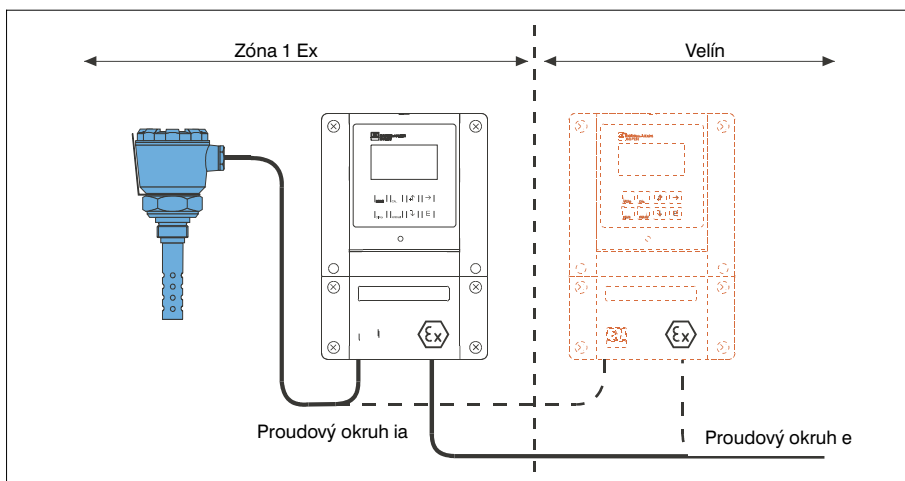


Schémat připojení
doplňkových modulů



Elektrické připojení CLM 152-Z v prostředí Ex - jen konduktivní měřicí systémy

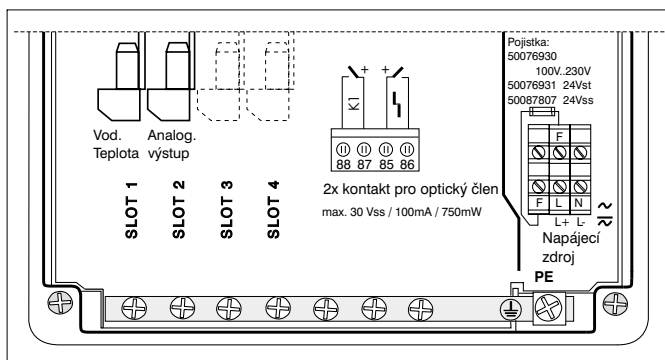
Měřicí sonda a měřicí
převodník v prostředí Ex



Provoz Mycom CLM 152-Z je povolen v prostředí s nebezpečím výbuchu (EEx em [ia/ib] IIC T4, zkušební povolení BVS 95 D.2098 a ASEV 96.1 10489). Měřicí převodník může být provozován v zóně 1 a 2. Měřicí vodivostní sondy od Endress+Hauser lze provozovat v zóně 1 bez zvláštního povolení.

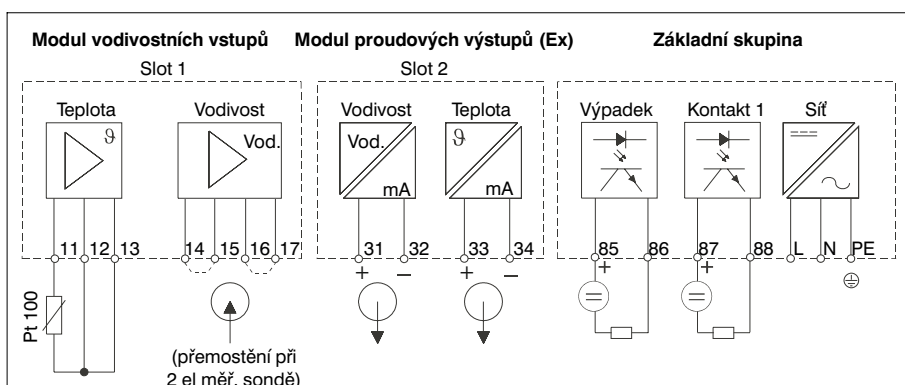
Pomocné informace pro instalaci a provoz elektrických přístrojů v prostředí s nebezpečím výbuchu obsahují Základní informace Endress+Hauser GI 003/11/d „Ochrana elektrických prostředků a zařízení před výbuchem“. Tuto brožuru si můžete objednat v zastoupeních Endress+Hauser.

Svorkovnice Mycom
CLM 152-Z (Ex)

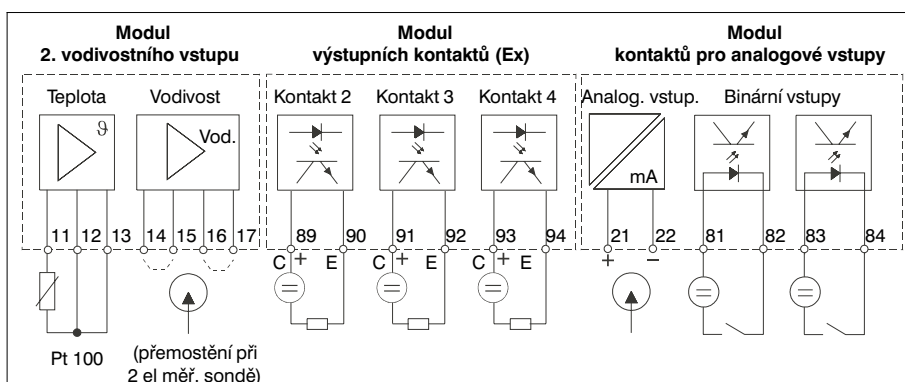


Přístroj ve verzi
Ex může být
vedle základní
skupiny vybaven
maximálně
dvěma doplňko-
vými moduly.

Schéma připojení
CLM 152-Z (Ex)
v základní skupině

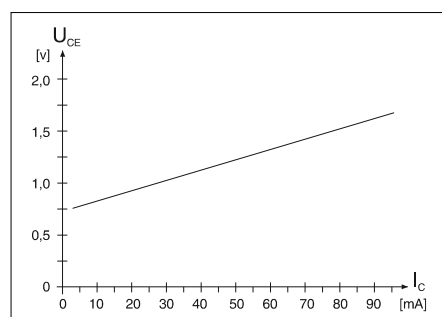
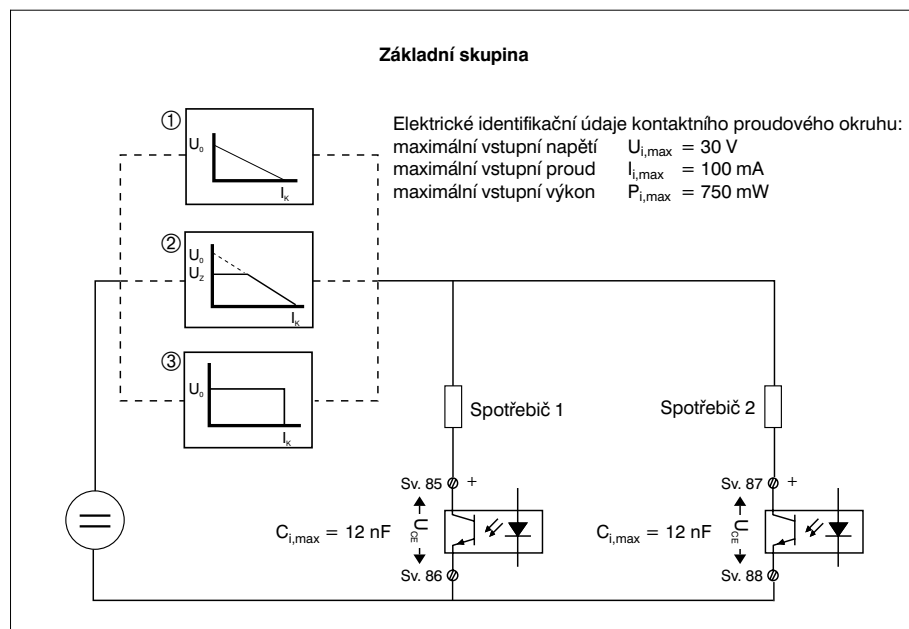


Schémat připojení
doplňkových modulů
(Ex)



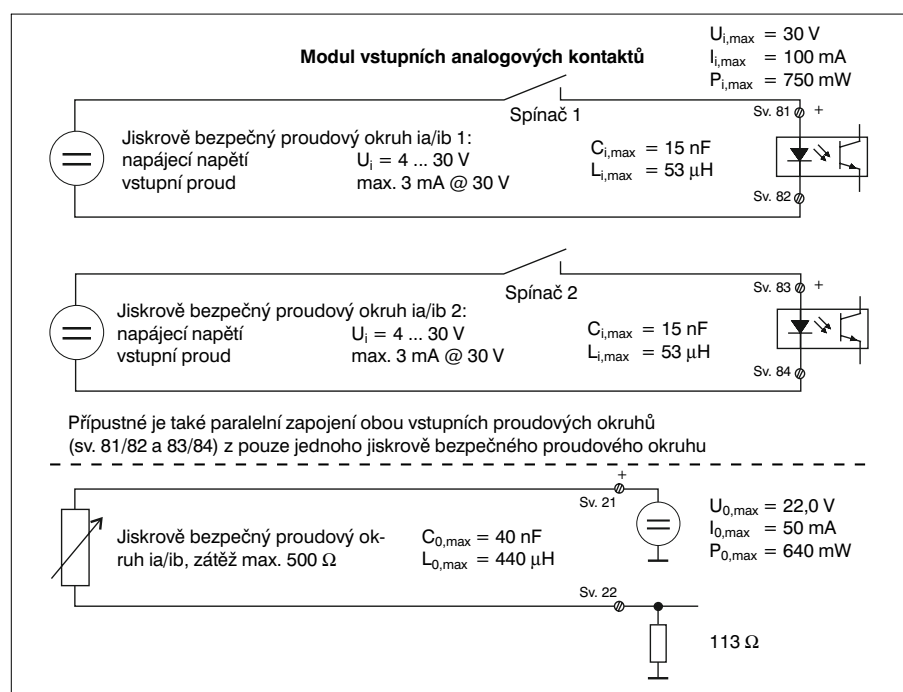
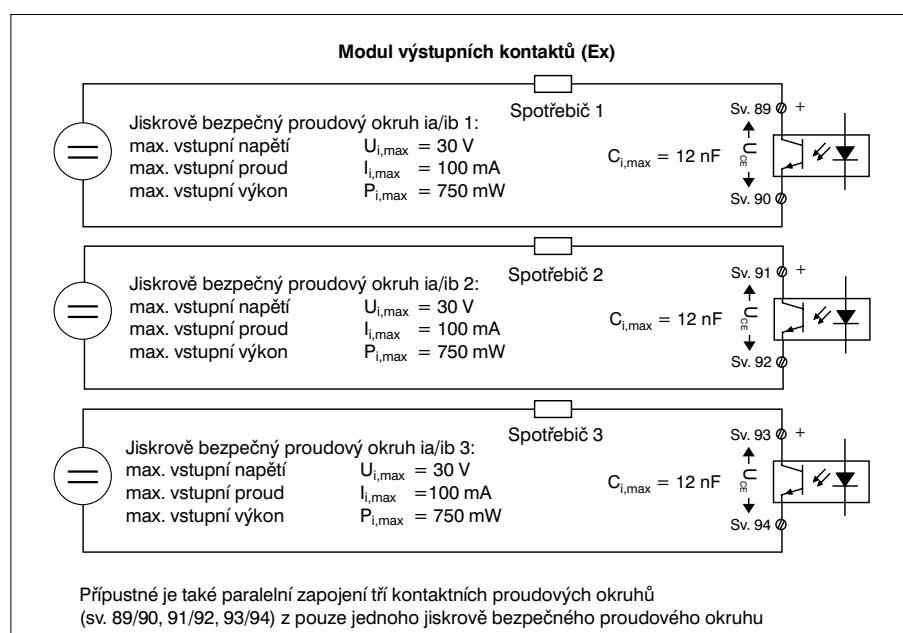
Elektrické připojení CLM 152-Z v prostředí Ex - jen konduktivní měřicí systémy

Vnější zapojení výstupních kontaktů na základní skupině.
Jenom jeden jiskrově bezpečný kontaktní proudový okruh (ia nebo ib) s:
① lineární
 $P_a = U_0 \cdot I_k$
② lichoběžníkovou
1) $U_z > 0,5 U_0$:
 $P_a = U_z (U_0 + I_k)$
2) $U_z < 0,5 U_0$:
 $P_a = (U_0 - U_z) \cdot U_i / R_i$
③ nebo pravouhlou
 $P_a = U_0 \cdot I_k$
výstupní charakteristikou



Charakteristika
spínacích tranzistorů
na základní skupině
a modulu kontaktních
výstupů

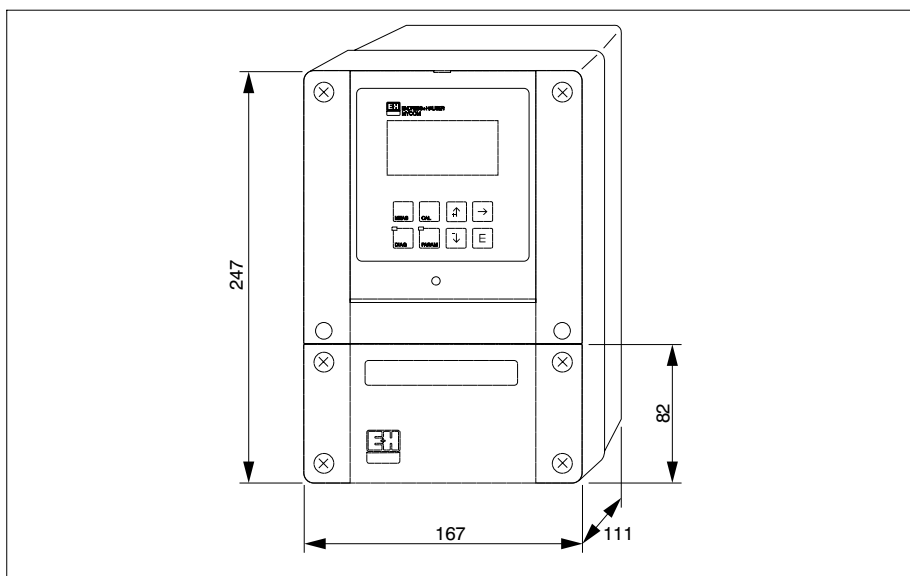
Vnější zapojení výstupních kontaktů
na modulu kontaktních
výstupů



Vnější zapojení vstupního proudového okruhu na modulu FCXI vstupních analogových kontaktů

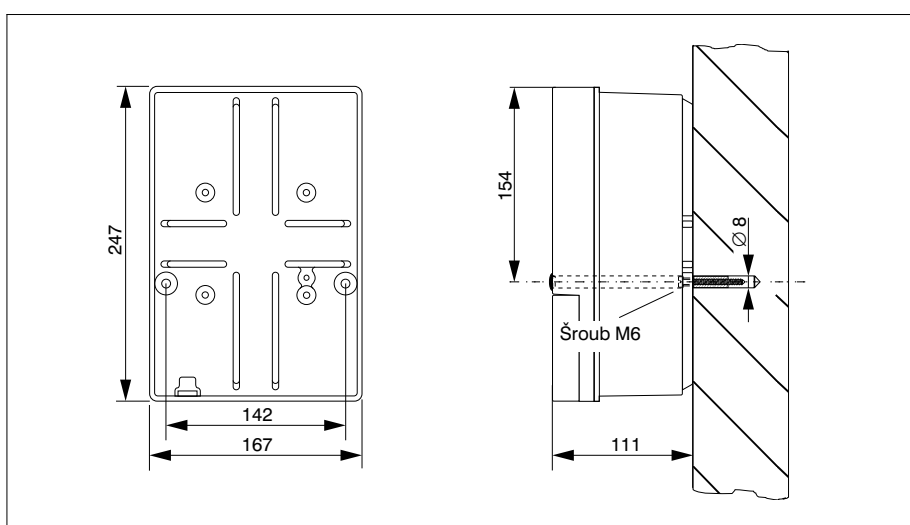
Rozměry

Rozměry Mycom
CLM 152



Montáž

Montáž Mycom CLM
152 na stěnu

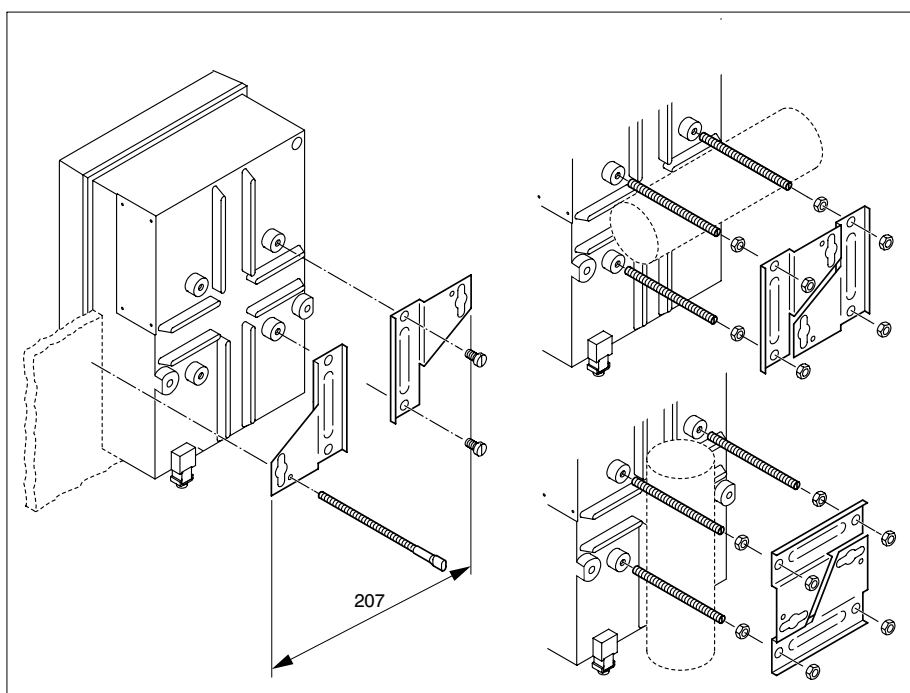


Montáž do ovládacího panelu a montáž na sloup je v upevňovací verzi B možná přiloženou upevňovací sadou.

Montážní výřez: $161^{+0,5} \times 241^{+0,5}$ mm
Montážní hloubka: cca 134 mm
Maximální průměr trubky: 70 mm

Montáž do ovládacího panelu (vlevo) a montáž na sloup (vpravo)

Pro venkovní použití doporučujeme ochrannou stříšku proti povětrnostním vlivům CYY 101, kterou lze obdržet jako příslušenství



Technické údaje

Konduktivní měření vodivosti

Pro oblast použití měřicího systému je rozhodující měřicí rozsah použité vodivostní měřicí sondy (viz diagram na straně 2).

Rozsah zobrazení přístroje (RZ)

Kompenzovaná vodivost (závislá na konstantě sondy k) 0,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$... 2000 mS/cm
 Odpor 2,000 $\text{k}\Omega\text{-cm}$... 20,00 $\text{M}\Omega\text{-cm}$

Rozlišení měřené hodnoty

Vodivost (při konstantě sondy $k=1$) max. 0,1 μS
 Odpor (při konstantě sondy $k=0,01$) max. 0,1 $\text{k}\Omega$

Provozní měř. odchylka¹⁾ zobrazení $\pm 0,5\%$ z měř. hodnoty ± 2 digit

Reprodukovatelnost¹⁾ $\pm 0,1\%$ z měř. hodnoty ± 2 digit

Referenční teplota nastavitelná -35 ... $+250$ $^{\circ}\text{C}$, typ. $+25$ $^{\circ}\text{C}$

Měřicí frekvence 128 ... 1024 Hz

Měřicí napětí ≤ 150 mV

Výstupní signál vodivosti

Proudový rozsah 0 / 4 ... 20 mA
 Provozní tolerance měření¹⁾ max. 0,5 % z konc. hodn. proudového rozsahu

Zátěž max. 600 Ω (Ex: max. 500 Ω)

Přenosová charakteristika . . . lineární, bilineární, logaritmická, hyperbolická, inverz. hyperbolická, tabulka

Indukční měření vodivosti s CLS 52

Konstanta sondy (odchylka měření $\pm 0,5\%$) 5,9 cm^{-1}

Rozsahy měření (nekompenzované) 0 ... 6000 mS

Rozsah zobrazení (kompenzovaný) 0 ... 1000 mS

Spodní mez rozsahu měření (nekompenzovaný) 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Provozní měřicí odchylka (podle DIN IEC 746, při 25 $^{\circ}\text{C}$)

Měřicí převodník $\pm 0,5\%$ z měř. hodnoty ± 3 digit

Reprodukovatelnost $\pm 0,2\%$ z měř. hodnoty ± 3 digit

Reakční doba (T_{90}) < 3 s v celém měřicím rozsahu (jednookruhový přístroj)

. < 6 s v celém měřicím rozsahu (dvouokruhový přístroj)

Délka kabelu max. 60 m (s prodlužovací krabicí a kabelem)

Přenosová charakteristika proudového výstupu lineární, bilineární

Měření koncentrace (konduktivní a indukční)

NaOH 0 ... 15 %

HNO₃ 0 ... 20 %

H₂SO₄ 0 ... 20 %

H₃PO₄ 0 ... 12 %

UŽIVATELSKÉ 1 ... 4 0 ... 99,99 % volně definovatelné

Měření teploty

Snímač teploty Pt 100 třídy A podle DIN IEC 751

Doba odezvy $t_{90} < 15$ s

Měřicí rozsah (MR, nastavitelný na $^{\circ}\text{F}$ a rovněž na K) -35 ... $+250$ $^{\circ}\text{C}$

Rozlišitelnost měř. hodnoty 0,1 $^{\circ}\text{C}$

Provozní měř. odchylka¹⁾ zobrazení max. 0,5 % z MR

Reprodukovatelnost¹⁾ max. 0,1 % z MR

Výstupní signál teploty

Proudový rozsah 0 / 4 ... 20 mA

Provozní měř. odchylka¹⁾ max. 0,2 % z konc. hodn. proudového rozsahu

Zátěž max. 600 Ω (Ex: max. 500 Ω)

Rozsah přenosu výstup. signálu teploty nastavitelný $\Delta 28,5$... $\Delta 285$ $^{\circ}\text{C}$

Limitní a alarmové funkce

Funkce limitní spínač

Druh funkce MIN nebo MAX

Nastavení žádané hodnoty (v absolutních hodnotách) 0 ... 100 % z RZ

Hystereze spínacích kontaktů (v absolutních hodnotách) 1 ... 10 % z RZ

Zpoždění přitahu / odpadu 0 ... 7200 s

Prahová hodnota pro alarm 0,5 ... 100 % z RZ

Zpoždění alarmu 0 ... 6000 s

Elektrické připojovací údaje a připojení

Střídavé napájení 24 / 100 / 115 / 200 / 230 V $\pm 10/-15\%$

Frekvence 47 ... 64 Hz

Stejnoseměrné napájení (jen pro prostředí bez nebezpečí výbuchu) 24 V $\pm 20/-15\%$

Příkon max. 10 VA

Kontaktní výstupy bez Ex: 2 beznapěťové kontakty, Ex: 2 optočleny

. nastavitelné jako spínací nebo rozpínací

Spínací proud bez Ex: max. 3 A Ex: ≤ 100 mA

Spínací napětí bez Ex: max. 250 V st / 125 V ss Ex: ≤ 30 V

Spínací výkon bez Ex: max. 750 VA Ex: ≤ 750 mW

Výstupní signály 2 $\times$ 0 / 4 ... 20 mA, galvanicky oddělené

. od ostatních proudových okruhů, ne však vzájemně

Oddělovací napětí 276 V_{eff}

Svorky, max. průřez vodiče 2,5 mm²

¹⁾ podle DIN IEC 746 část 1, při jmenovitých provozních podmínkách

Technické údaje (pokračování)

Všeobecné technické údaje

Displej měřených hodnot	osvětlený LCD displej s bodovou maticí 128 x 64 bodů
Elektromagnetická slučitelnost (EMS)	
Vyzařování rušení	podle EN 50081-1
Odolnost proti rušení	podle EN 50082-2
Jmenovité provozní podmínky	
Okolní teplota	-10 ... +55 °C (Ex: -10 ... +50 °C)
Relativní vlhkost	10 ... 95 % bez kondenzace
Napájení ST	24 / 100 / 115 / 200 / 230 V +10/-15 %
Frekvence	47 ... 64 Hz
Napájení SS	24 V +20/-15 %
Mezní provozní podmínky	
Teplota okolí	-20 ... +60 °C (Ex: -10 ... +50 °C)
Teplota pro skladování a transport	-25 ... +85 °C (Ex: -25 ... +75 °C)
Povolení Ex	EEx em [ia/ib] IIC T4
Osvědčení o konformitě Ex	BVS 95.D.2098, ASEP 1.96 10489

Mechanické údaje

Rozměry (V x Š x H)	247 x 167 x 111 mm
Hmotnost	max. 6 kg
Krytí	IP 65
Materiály	
Skříňka přístroje	GD-AISI 12 (podíl Mg < 0,05 %), s povrchem z plastu
Čelo	polyester odolný proti UV záření

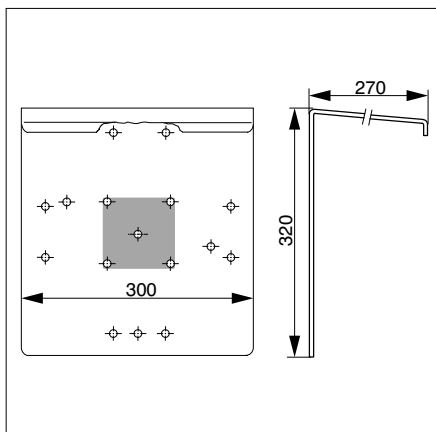
Technické změny vyhrazeny.

Příslušenství

Ochranná stříška proti povětrnostním vlivům CYY 101

Při venkovní montáži je nutno použít ochrannou stříšku proti povětrnostním vlivům CYY 101.

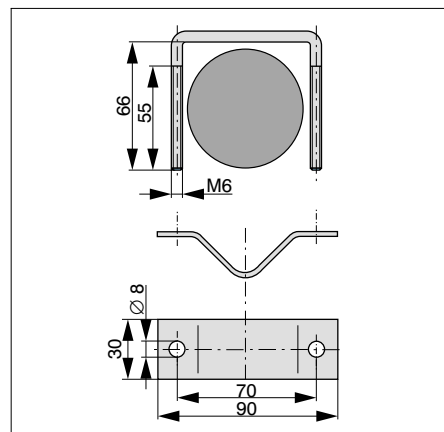
Obj. číslo: CYY 101-A



Upevnění na kulatý sloup pro CYY 101

Slouží pro upevnění ochranné stříšky proti povětrnostním podmínkám na vertikální nebo horizontální trubku s průměrem až 70 mm.

Obj. číslo 50062121



Kalibrační roztoky

Přesné kalibrační roztoky pro měření vodivosti, přesnost 0,5% při 25°C, vztažená na SRM z NIST. Láhev s 500 ml.

Typ	Vodivost při 25 °C ¹⁾	Obj. číslo
CLY 11-A	74,0 µS/cm	50081902
CLY 11-B	149,6 µS/cm	50081903
CLY 11-C	1,406 mS/cm	50081904
CLY 11-D	12,64 mS/cm	50081905
CLY 11-E	107,00 mS/cm	50081906

¹⁾ Hodnoty se mohou podle výrobních podmínek odlišovat. Přesnost platí pro hodnotu, uvedenou na láhvi.

Kalibrační systém pro vodu

s nejvyšším stupněm čistoty ConCal

Při nízkých vodivostech už nejsou kalibrační roztoky stabilní. Z těchto důvodů jsou podle DIN / IEC povoleny nad 74 µS/cm. Alternativa spočívá v porovnávacím měřicím systému ConCal, který je kalibrován ve výrobním závodě. Jeho kalibrace ve výrobním závodě je vratná na ASTM z NIST.



