

NIVOCAP

C-200, C-200 Ex, C-300

Dvouvodířový kompaktní kapacitní
snímač hladiny

Instalační a programovací manuál

Dodávateľ:

MICROWELL spol. s r. o.

SNP 2018/42, 927 00 Šaľa

Tel.: (+421) 31/ 770 7585, 770 7082

E-mail: microwell@microwell.sk

www.microwell.sk

Distribútor:

NIVELCO Bohemia s.r.o.

Měnin 523, 66457 Měnin v Brna, Česká republika

Tel.: (+420) 775 554 172 , (+420) 775 554 179

Email: bohemia@nivelco.com www.nivelco.cz

Manufacturer:

NIVELCO Process Control Co.

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: (36-1) 889-0100 Fax: 889-0200

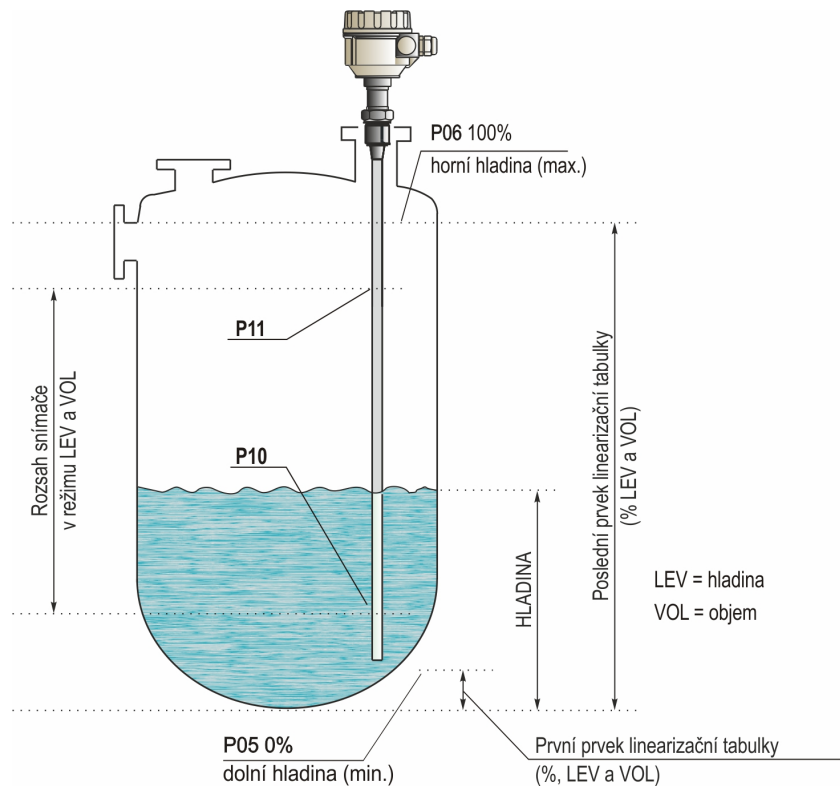
E-mail: sales@nivelco.com www.nivelco.com



O B S A H

1. ÚVODEM	4	6. PARAMETRY – DEFINICE A PROGRAMOVÁNÍ	24
2. OBJEDNACÍ KÓDY (NE VŠECHNY KOMBINACE JSOU MOŽNÉ!)	5	6.1. KONFIGURACE MĚŘENÍ	24
2.1. PŘÍSLUŠENSTVÍ	6	6.2. PROUDOVÝ VÝSTUP	27
3. TECHNICKÉ ÚDAJE	7	6.3. OPTIMALIZACE MĚŘENÍ	28
3.1. SPECIÁLNÍ ÚDAJE PRO EX CERTIFIKOVANÉ MODELÝ	8	6.4. OBJEMOVÁ MĚŘENÍ	28
3.2. SPECIÁLNÍ PODMÍNKY PRO BEZPEČNÉ POUŽÍVÁNÍ	8	6.5. 32-BODOVÁ LINEARIZACE	29
3.3. SAP-202 MODUL DISPLEJE	8	6.6. SERVISNÍ PARAMETRY (JEN PRO ČTENÍ)	31
3.4. ROZMĚRY	9	6.7. TESTOVACÍ PARAMETRY	31
3.5. PŘÍSLUŠENSTVÍ	10	6.8. SIMULACE	32
3.6. ÚDRŽBA A OPRAVY	10	6.9. PŘÍSTUPOVÝ ZÁMEK	32
4. INSTALACE	11	7. CHYBOVÉ KÓDY	33
4.1. MONTÁŽ A ZAPOJENÍ	11	8. SOUHRN PARAMETRŮ	35
4.2. KONTROLA SMYČKOVÉHO PROUDU	12		
5. PROGRAMOVÁNÍ	13		
5.1. PROGRAMOVÁNÍ BEZ MODULU DISPLEJE	14		
5.2. PROGRAMOVÁNÍ S MODULEM DISPLEJE SAP-202	17		
5.2.1 Objemové programování	17		
5.2.2 SAP-202 modul displeje	18		
5.2.3 Programovací kroky	18		
5.2.4 Indikátory programovacího modulu SAP-202 a LED	20		
5.2.5 Rychlé nastavení (QUICKSET)	21		
5.2.6 Úplné programování parametrů	23		

KAPACITNÍ MĚŘENÍ HLADINY



***Děkujeme, že jste si zvolili zařízení z produkce NIVELCO.
Věříme, že budete při jeho používání naprosto spokojeni!***

1. ÚVODEM

NIVOCAP CT-200 je dvou-vodičový kapacitní snímač hladiny k měření hladiny a objemu (hmotnosti) vodivých anebo nevodivých kapalin nebo sypkých hmot.

APLIKACE

Aktivní sonda jednotky a vodivá stěna nádoby (nebo uzemněná referenční sonda v případě, kdy stěny nejsou vodivé) tvoří desky kondenzátoru. Izolace sondy, okolní vzduch nebo materiál v nádrži tvoří dielektrickou část.

Pokud je nádrž prázdná, je základní kapacitance C_0 , zatímco dielektrický koeficient " ϵ_r " vzduchu je 1. Pokud je vzduch nahrazen materiálem s vyšší dielektrickou konstantou, než je vzduch, změní se kapacita kondenzátoru, tj. kapacitance se zvyšuje s rostoucím množstvím materiálu. Míra změna detekované kapacitance převedená na výstupní signál je přímo úměrná změně výšky. Stejně tak podmínkou míry změny je přímá úměra mezi změnou hladiny a změnou kapacitance.

Hodnota kapacitance také záleží na vzdálenosti mezi deskami kondenzátoru, tudíž výše uvedených podmínek bude dosaženo v případě, že aktivní sonda je umístěna rovnoběžně se stěnou nádrže nebo referenční sondy. Z těchto důvodů by se referenční sonda měla nasadit v případě nádrží s nepravidelnými tvary nebo oválných nádrží v horizontální podobě i v případě, že stěny nádrže jsou vodivé a měřený materiál vodivý není.

Vzhledem k principům měření na základě změny kapacitance je nutné změřit a uložit kapacitanci při dvou rozdílných úrovních naplnění nádrže (režim učení) v takových podmínkách, v jakých bude probíhat měření (tj. C_0 je odlišné na zkušebním stole a na místě nádrže apod.).

Nesprávný výběr měřicí sondy a materiálu s velmi nízkou dielektrickou konstantou mohou znemožnit měření.

Pro vodivé materiály (tj. voda, kyseliny, zásady, roztoky obsahující vodu apod.) by měly být použity izolované sondy, neboť hodnota dielektrické konstanty se nezmění. Izolované i neizolované sondy lze používat pro měření nevodivých materiálů, u kterých ovšem musí být dielektrická konstanta větší než 1,5 ($\epsilon_r > 1,5$).

MĚŘENÍ OBJEMU A HMOTNOSTI

Tato měření jsou umožněna díky funkci volumetrické kalkulace a matematickým rovnicím pro nejběžnější tvary nádrží zabudovaným do měřicího software.

Tudíž mohou být kromě naměřené úrovně hladiny přenášeny a zobrazeny i hodnoty objemu a hmotnosti náplně v nádrži.

LINEARIZACE

V případě, kdy neexistuje žádná přímá úměra mezi změnou hladiny a kapacitance, je možné nasadit 32-bodovou linearizační funkci. Linearizace je metoda, při které se přiřadí kalibrované hodnoty hladiny náplně naměřeným hodnotám ze sondy.

2. OBJEDNACÍ KÓDY (NE VŠECHNY KOMBINACE JSOU MOŽNÉ!)

NIVOCAP C - - *

TYP	KÓD	TYP SONDY / PROCESNÍ PŘIPOJENÍ	KÓD
Snímač	T	Tyč - izolovaná / 1" NPT	A
Snímač + displej	B	Tyč - izolovaná / 1½" NPT	B
		Tyč - neizolovaná / 1" NPT	C
Vysokoteplotní snímač	H	Tyč - neizolovaná / 1½" NPT	D
		Lano - izolované / 1" NPT	E
Vysokoteplotní snímač + displej	P	Lano - izolované / 1½" NPT	F
		Lano - neizolované / 1" NPT	G
		Lano - neizolované / 1½" NPT	H
		Lano - izolované / 1" BSP	K
		Lano - neizolované / 1" BSP	L
		Tyč - izolovaná / ¾" BSP	M
		Tyč - neizolovaná / 1" BSP	P
		Tyč - izolovaná / 1" BSP	R
		Tyč - izolovaná /1½" BSP	S
		Tyč - neizolovaná / 1½" BSP	T
		Lano - izolované / 1½" BSP	V
		Lano - neizolované / 1½" BSP	W
Tyč - izolovaná / ¾" NPT	Z		

MATERIÁL KRYTU	KÓD
Hliník	2
Plast	3

KÓD	DĚLKA SONDY TYČOVÁ SONDA		KÓD
0	0 m	0 m	0
1	1 m	0,1 m	1
2	2 m	0,2 m	2
3	3 m	0,3 m	3
		0,4 m	4
		0,5 m	5
		0,6 m	6
		0,7 m	7
		0,8 m	8
		0,9 m	9

KÓD	DĚLKA SONDY DĚLKA LANA		KÓD
0	0 m	0 m	0
1	10 m	1 m	1
2	20 m	2 m	2
		3 m	3
		4 m	4
		5 m	5
		6 m	6
		7 m	7
		8 m	8
		9 m	9

VÝSTUP / EX	KÓD
4–20 mA	2
4–20 mA + HART	4
4–20 mA / Ex ia	6
4–20 mA + HART / Ex ia	8

*Objednací kód Ex verze musí končit označením 'Ex'.

2.1. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- HART modem SAT-304
- Modul displeje SAP-202
- Závaží pro lanovou sondu CTK-103-0M-40001
- Referenční (trubka) sonda

NIVOCAP

C - 1 - 0

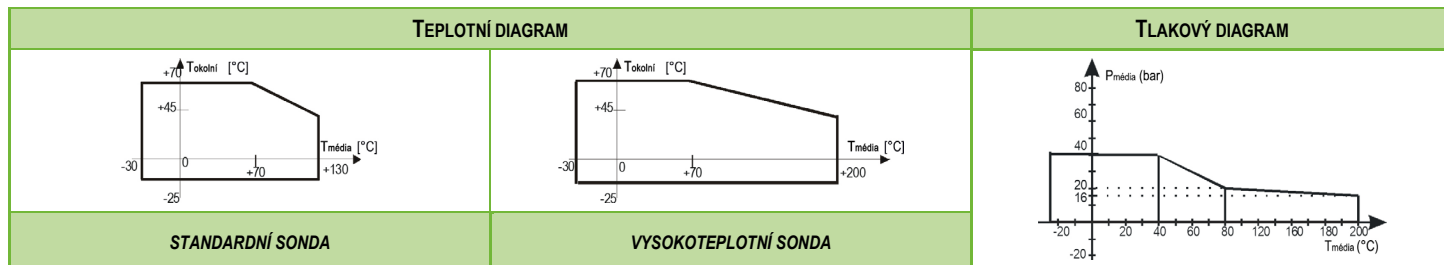
VERZE / ZÁVIT	KÓD
Koaxiální trubka BSP	A
Koaxiální trubka NPT	D
Referenční tyč BSP	F
Referenční tyč NPT	E

REF. SONDA	KÓD
Trubka 1½"	F
Tyč 1"	P

DÉLKA VSUNUTÍ			
KÓD	TYČ / TRUBKA		KÓD
0	0 m	0,0 m	0
1	1 m	0,1 m	1
2	2 m	:	:
3	3 m	:	:
		0,9 m	9

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

Typ		Tyčová sonda	Lanová sonda
Měřicí rozsah		0,2–3 m	1–20 m
Materiál smáčených částí	závitové procesní připojení	1.4571 nerezová ocel	
	sonda	Plně či částečně PFA potažená tyč 1.4301 nerezové ocele	Plně či částečně FEP potažené lano z nerezové ocele
Materiál krytu		Lakovaný hliník (EN AC-42000) nebo plast (PBT)	
Teplota média (viz.: Teplotní diagram)		Běžný typ: –30°C...+130°C, vysokoteplotní typ: –30°C...+200°C, Ex verze vysokoteplotního typu: –30°C...+190°C	
Tlak (viz.: Tlakový diagram)		max. 40 bar (4 MPa) při +20°C	max. 16 bar (1,6 MPa)
Okolní teplota (viz.: Teplotní diagram)		–25°C...+70°C	
Maximální zátěž v tahu		–	7,7 kN
Saturační kapacitance sondy		~600 pF/m	~200 pF/m
Výstup	Analogový: 4–20 mA, 2-vodičový (3,9–20,5 mA), $R_{\max} = U_t - 11,4 \text{ V} / 0,02 \text{ A}$ galvanická izolace, ochrana proti proudovým nárazům		
	SAP-202 modul displeje: 6-místný LCD, měrné jednotky, sloupkový graf		
	Digitální komunikace: HART®, zakončovací odpor $\geq 250 \Omega$		
Napěťový výstup pro proudový test		Měření napětí na odporu v sérii: 10 mV / 1 mA	
Kapacitní rozsah		0 pF...5 nF	
Rozsah přenášené kapacity		10 pF nebo 10% (min. SPAN)	
Čas ustálení (tlumení)		0, 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300 vteřin	
Signalizace chyby		Blikání COM a VALID LED nebo přenos 3,8 mA či 22 mA chybové signalizace proudem zvoleným v programování	
Napájení / spotřeba proudu		12–36 VDC, max. 22 mA / 48–800 mW	
Přesnost		$\pm 0,3\%$ (vztažené k délce sondy)	
Teplotní koeficient		$\pm 0,02\% / ^\circ\text{C}$	
Elektrické připojení		M20x1.5 plastové kabelové průchodky pro kabel $\varnothing 6\text{--}\varnothing 12 \text{ mm}$ nebo, M20x1.5 kovové kabelové průchodky pro kabel $\varnothing 7\text{--}\varnothing 13 \text{ mm}$, průřez vodičů: 0,5–1,5 mm ² 2x vnitřní závit 2x 1/2" NPT ochranné trubky kabelu	
Procesní připojení		3/4" a 1" NPT nebo BSP vnější (samec) závit	
Stupeň krytí		Sonda: IP68, Kryt: IP67	
Elektrická ochrana		Třída III.	
Hmotnost		2,3 kg při 0,5 m sondě	1,9 kg při 3 m sondě



3.1. SPECIÁLNÍ ÚDAJE PRO Ex CERTIFIKOVANÉ MODELY

Ex značení	Ex II 1 G Ex ia IIB T6...T3 Ga
Údaje o jiskrové bezpečnosti	$C_i \leq 15 \text{ nF}$, $L_i \leq 200 \text{ } \mu\text{H}$, $U_i \leq 30 \text{ V}$, $I_i \leq 140 \text{ mA}$, $P_i \leq 1,0 \text{ W}$

3.2. SPECIÁLNÍ PODMÍNKY PRO BEZPEČNÉ POUŽÍVÁNÍ

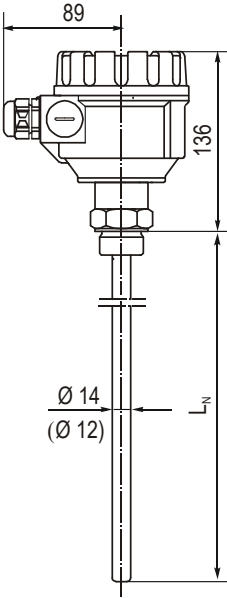
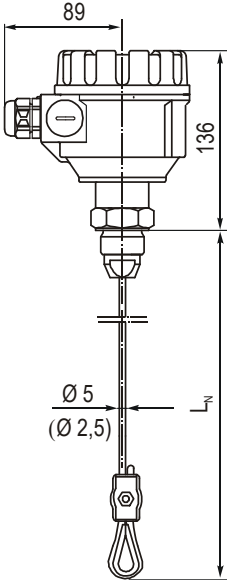
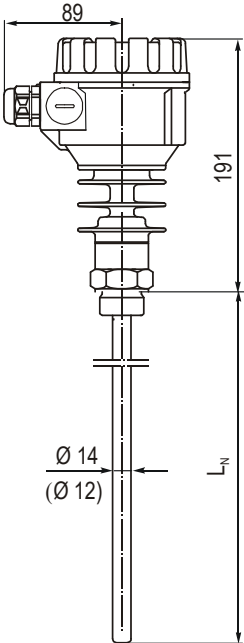
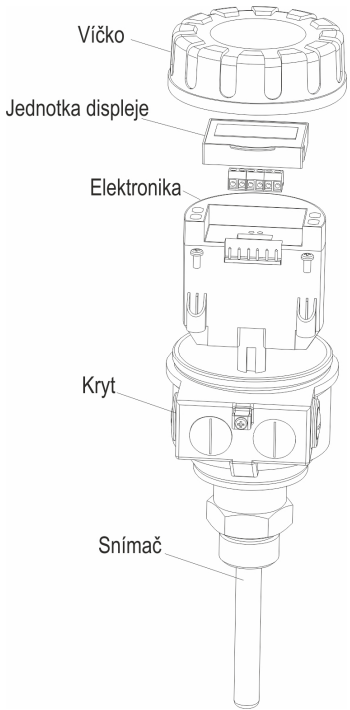
- Jiskrově bezpečné jednotky lze používat jen na certifikovaných smyčkách s jiskrovou bezpečností napájených Ex ia IIB certifikovaným zdrojem napájení dle výše uvedených technických údajů.
- Nadrž i snímač by měly být připojeny na EP síť (společné uzemnění) měděným vodičem $q \geq 4 \text{ mm}^2$.
- Elektronické obvody snímače jsou uzemněny, tudíž by měla být zřízena ekvipotenciální síť (společný potenciál) pro smyčky s jiskrovou bezpečností. Vzdálenost mezi snímačem a zdrojem napájením se zvýšenou jiskrovou bezpečností (umístěným mimo nebezpečnou oblast) nesmí přesáhnout 100 m.

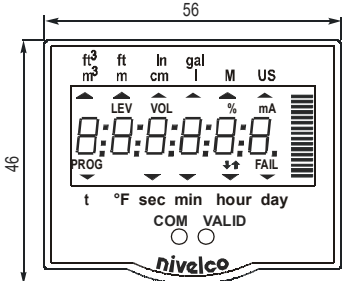
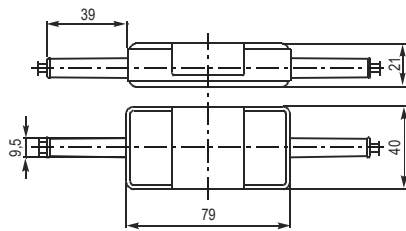
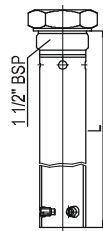
TABULKA TEPLOTNÍ TŘÍDY		
Tepelná třída	T6...T4	T3
Tokolní	70°C	45°C
Tmédia	80...120°C	190°C

3.3. SAP-202 MODUL DISPLEJE

Displej	6 místný LCD, měrné jednotky a sloupkový graf
Okolní teplota	-25°C...+70°C
Kryt	PBT skleněnými vlákny vyztužený plast (DuPont®)

3.4. ROZMĚRY

TYČOVÁ SONDA CT□-2, 3□□-□ CB□-2, 3□□-□	LANOVÁ SONDA CT□-2, 3□□-□ CB□-2, 3□□-□	VYSOKOTEPLTNÍ TYČOVÁ SONDA CH□-2□□-□ CP□-2□□-□	
			

MODUL DISPLEJE SAP-202	HART MODEM SAT-304	REFERENČNÍ SONDA (TRUBKA) C□F-1□□-0
		

3.5. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- Záruční list
- Instalační a programovací manuál
- Prohlášení o Shodě
- 2x M20x1,5 kabelové průchodky

3.6. ÚDRŽBA A OPRAVY

Jednotka nevyžaduje pravidelnou údržbu.

Opravy během a po záruční době se provádí jen u Výrobce. Zařízení zasílaná na opravu musí Uživatel předem vyčistit a neutralizovat (dezinfikovat). Součástí by měl být i Protokol deklarující typy a potvrzující tyto provedené úkony.

4. INSTALACE

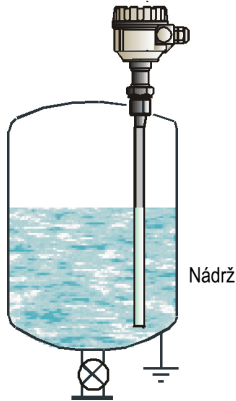
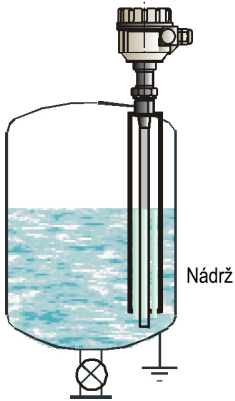
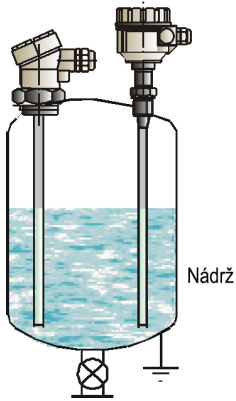
4.1. MONTÁŽ A ZAPOJENÍ

Sonda musí být instalována vertikálně a pro nevodivé materiály je nutné použít referenční sondu.

Sondy NIVOCAP jsou montovány 1" nebo 1½" procesními připojeními za použití S = 41 nebo S = 55 otevřeného nástrčného klíče odpovídající velikosti.

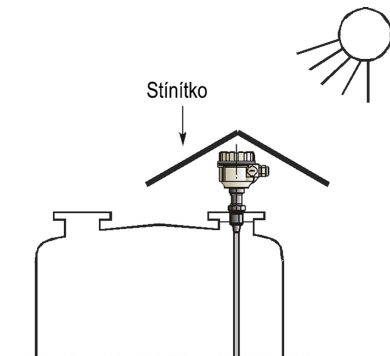
Je vhodné upevnit spodní konec lanových sond. To lze provést uchycením smyčky lana nebo sondy ke dnu nádrže nebo použitím zátěže.

Aktivní a referenční sondy musí být nainstalovány souběžně (shodná orientace) nebo přímo vedle sebe.

AKTIVNÍ SONDA A VODIVÁ STĚNA NÁDRŽE JAKO REFERENČNÍ SONDA	AKTIVNÍ SONDA A REFERENČNÍ SONDA (TRUBKA)	AKTIVNÍ SONDA A REFERENČNÍ SONDA (TYČ)
		

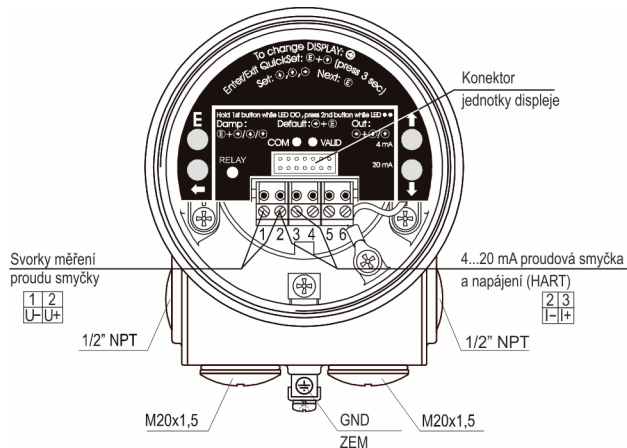
TEPLOTA

Elektronika měřicí jednotky by měla být chráněna stínícím krytem před přehřátím způsobeným přímým slunečním zářením.



ZAPOJENÍ

- Před připojením jednotky musí být vypnuto napájení.
- Zařízení obsahuje elektronické komponenty, které mohou být poškozeny statickou elektřinou, proto proveďte preventivní opatření (tj. dotknout se dobře uzemněného místa před sejmutím ochranného krytu zařízení).
- Po sejmutí víčka krytu a vyjmutí modulu displeje (je-li zapojen) se objeví přístup ke šroubovacím konektorům. Doporučený průřez použitých vodičů je 0,5–1,5 mm². Zařízení musí být nejprve uzemněno na vnitřním nebo vnějším zemnicím kontaktu.
- Po připojení kabelů a naprogramování jednotky je nutné dobře nasadit těsnění a víčko.



4.2. KONTROLA SMYČKOVÉHO PROUDU

Po sejmutí víčka krytu a vyjmutí modulu displeje (pokud je přítomen) lze připojit voltmetr (resp. ampérmetr) na testovací konektor. Při nastavení měřicího rozsahu 200 mA lze změřit smyčkový proud s přesností ~0,5%.

5. PROGRAMOVÁNÍ

Jelikož NIVOCAP neměří hladinu přímo, tak základním prvkem programování je změření (naučení) dvou rozdílných úrovní hladiny, ze kterých se přístroj naučí podmínky aktuální aplikace (tvar nádrže, měřené médium apod.). Pro dosažení přesnosti měření uvedené v tabulce *Technických specifikací* by tyto dvě úrovně měly být pokud možno na obou koncích (tyčové či lanové) měřících sond (viz. „Programovací kroky“ NIVOCAP na str. 18). Učení představuje (s použitím postupů „5.1 Programování bez modulu displeje“ a „Rychlé nastavení“) nastavení výstupu 4 mA a 20 mA, neboli lépe řečeno přiřazením 0% a 100% těmto dvěma výstupním hodnotám. U jednotek bez modulu displeje bude hladina přímo úměrná výstupnímu proudu, zatímco při „Rychlém programování“ je možné zobrazit hodnotu jen v %. Pokud se úroveň, úroveň v procentech, objem nebo objem v procentech má měřit ($a \neq 0$ v **P01**) a naměřené hodnoty mají být zobrazeny v jiných jednotkách (např. délkových [např. m] či objemových [např. m³]), je nutné zadat první dva body (hodnoty) linearizační tabulky (0% a odpovídající minimum v příslušné jednotce, např. v metrech, a 100% opět s příslušným vyjádřením maxima v požadované jednotce). Přímá linearizace musí být zakázána (viz. **P47** a **P48** na stranách 29 a 30).

Hodnotám výstupu 4 mA a 20 mA nemusí být přiřazeno (přímo) jen minimum (0%) a maximum (100%) aktuální aplikace.

Pokud z nějakého technologického důvodu nelze nádrž naplnit na maximum či vyprázdnit na minimum, lze hodnoty 4 mA a 20 mA přiřadit nepřímě minimu (0%) a maximu (100%) s pomocí dvou mezilehlých hodnot (např. 15% a 80%).

Samozeřejmě, z důvodu přesnosti, je doporučeno co nejdříve naplnit/vyprázdnit nádrž na maximum/minimum a provést „přímé“ naprogramování.

Jednotka může být též naprogramována na inverzní funkci (4 mA = plno, 20 mA = prázdnó)

- **Programování bez modulu displeje** (viz. 5.1)

Snímač je plně funkční i bez modulu displeje. Lze naprogramovat základní parametry jako je přiřazení 4 mA minimální a 20 mA maximální hladiny, signalizace chyb výstupním proudem a tlumení.

- **Programování s modulem displeje SAP-202** (viz. 5.2)

- **RYCHLÉ NASTAVENÍ (QUICKSET)** – lze naprogramovat 4 parametry (viz. 5.2.4). Programování základních parametrů pomáhají zobrazené symboly na displeji. **Naměřené hodnoty lze zobrazit pouze v procentech.**
- *Programování všech parametrů* (viz. 5.2.5.). Všechny parametry a programovací funkce zařízení jsou přístupné (např. konfigurace měření, výstupů, optimalizace měření, 11 předem naprogramovaných tvarů nádrže pro výpočet objemu, 32-bodová linearizace).
- **Naměřené hodnoty mohou být zobrazeny ve fyzikálních jednotkách.**

Během programování provádí jednotka měření podle předchozího nastavení parametrů. Nové či změněné parametry se uplatní až s návratem do *Měřicího režimu*.

Pokud je snímač omylem ponechán v *Programovacím režimu*, vrátí se automaticky do *Měřicího režimu* po 30 minutách bez zásahu uživatele a bude fungovat podle parametrů posledního korektně dokončeného programování.

TOVÁRNÍ VÝCHOZÍ HODNOTY

Proudový výstup a sloupcový graf je přímo úměrný (kapacitanci) procentu hladiny. 4 mA a 0% je přiřazeno 0% kapacitanci (spodní hladina). 20 mA a 100% je přiřazeno 100% kapacitanci (horní hladina). Proudový výstup signalizace chyby je 22 mA. Ustálení: 10 vteřin.

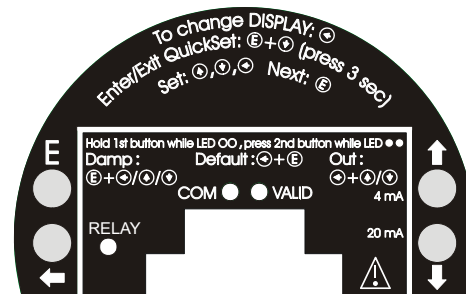
Poznámka: přiřazení hodnot 4 mA a 20 mA je nezbytnou podmínkou naprogramování.

5.1. PROGRAMOVÁNÍ BEZ MODULU DISPLEJE

PROGRAMOVÁNÍ VLASTNOSTÍ

- přiřazení (přímé) 4 mA proudového výstupu minimální (0%) hladině
- přiřazení (přímé) 20 mA proudového výstupu maximální (100%) hladině
- přiřazení (nepřímé) 4 mA proudového výstupu minimální (0%) hladině mezilehlou hodnotou
- přiřazení (nepřímé) 20 mA proudového výstupu maximální (100%) hladině mezilehlou hodnotou
- signalizace chyby proudovým výstupem: 3,8 mA anebo 22 mA
- ustálení (3 vteřiny, 10 vteřin, 60 vteřin)
- Reset na tovární Výchozí hodnoty

Poznámka: proudový výstup lze naprogramovat pro inverzní funkci: 4 mA = 100% (plno), 20 mA = 0% (prázdná)



Postup programování: stlačte programovací tlačítka ve správném pořadí a sledujte stav LED kontrolky. Viz. vysvětlení signálů LED uvedené níže:

○ = LED "Vypnuta", ● = LED Blikající, ● = LED "Zapnuta" svítí, ●● = LED-vzájemně přeblikávají ⊗ = Bez významu

"Přímé" přiřazení 4 mA minimální hladině, 0% (resp. maximální hladině pro inverzní funkci)

Naplňte nádrž na minimální (resp. maximální) hladinu

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko ⊕ a podržte jej stisknuté	○○ = NIVOCAP je v <i>Programovacím režimu</i>
2) Stiskněte navíc tlačítko ⊕ a podržte je stisknuté	●● = Přiřazení 4 mA hladině v nádrži
3) Pust'te obě tlačítka	○○ = Programování dokončeno

"Přímé" přiřazení 20 mA maximální hladině, 100% (resp. minimální hladině pro inverzní funkci)

Naplňte nádrž na maximální (resp. minimální) hladinu

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko ⊕ a podržte jej stisknuté	○○ = NIVOCAP je v <i>Programovacím režimu</i>
2) Stiskněte navíc tlačítko ⊕ a podržte je stisknuté	●● = Přiřazení 20 mA hladině v nádrži
3) Pust'te obě tlačítka	○○ = Programování dokončeno

Nepřímé přiřazení minimální a maximální hladiny výstupního proudu při částečně naplněné nádrži

Při tomto programování se musí měřit výstupní proud na testovacích svorkách popsaných v kapitole 4.2. Při potřebě vyšší přesnosti je nutné vřadit ampérmetr do proudové smyčky 4–20 mA (tj. signalizační rozsah činí [20 mA – 4 mA] = 16 mA viz. výpočet níže).

Za předpokladu nádrže naplněné přibližně na 15% a úkolu “nepřímého” přiřazení spodní hladiny na 4 mA je postup následující. Jelikož proudový výstup při hladině na 15% je $I_{out} = (16 \text{ mA} \times 0,15) + 4 \text{ mA} = 6,4 \text{ mA}$, musí se proudový výstup upravit pomocí tlačítek $\uparrow$, $\downarrow$, dokud se neobjeví 6,4 mA na ampérmetru

Tento postup se zopakuje s druhou, vyšší hladinou pro nepřímé přiřazení horní hladiny na maximum 20 mA.

Samozřejmě – pro dosažení vyšší přesnosti (jelikož není ani jisté, zda předpoklad 15% je správný) – by mělo být provedeno “přímé” přiřazení co nejdříve je to možné.

“Nepřímé” přiřazení 4 mA minimální hladině částečně naplněné nádrže

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko $\downarrow$ a podržte jej stisknuté	$\circ\circ$ = NIVOCAP je v Programovacím režimu
2) Stiskněte navíc tlačítko $\ominus$ a podržte je stisknuté, pak obě tlačítka uvolněte	$\bullet\bullet$ = 4 mA v Programovacím režimu
3) Nastavte výstupní proud tlačítky $\uparrow$, $\downarrow$ na požadovanou hodnotu	$\bullet\bullet$ = 4 mA v Programovacím režimu
4) Uložte úpravy tlačítkem $\ominus$ anebo tlačítkem $\uparrow$ vraťte výchozí hodnotu 4 mA	$\bullet\bullet$ = 4 mA v Programovacím režimu
5) Pusťte tlačítka	$\circ\circ$ = Programování dokončeno

“Nepřímé” přiřazení 20 mA maximální hladině částečně naplněné nádrže

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko $\downarrow$ a podržte jej stisknuté	$\circ\circ$ = NIVOCAP je v Programovacím režimu
2) Stiskněte navíc tlačítko $\ominus$ a podržte je stisknuté, pak obě tlačítka uvolněte	$\bullet\bullet$ = 20 mA v Programovacím režimu
3) Nastavte výstupní proud tlačítky $\uparrow$, $\downarrow$ na požadovanou hodnotu	$\bullet\bullet$ = 20 mA v Programovacím režimu
4) Uložte úpravy tlačítkem $\ominus$ anebo tlačítkem $\uparrow$ vraťte výchozí hodnotu 20 mA	$\bullet\bullet$ = 20 mA v Programovacím režimu
5) Pusťte tlačítka	$\circ\circ$ = Programování dokončeno

Výběr "Signalizace chyby" proudovým výstupem

Výsledkem programování bude při chybě proudový výstup 3,8 mA nebo 22 mA.

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko  a přidržte jej stisknuté	 = NIVOCAP je v <i>Programovacím režimu</i>
2) Stiskněte navíc tlačítko  , anebo  a přidržte je stisknuté	 = – 3,8 mA – 22 mA
3) Pust'te obě tlačítka	 = Programování dokončeno

Úprava TLUMENÍ

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko  a přidržte jej stisknuté	 = NIVOCAP je v <i>Programovacím režimu</i>
2) Stiskněte navíc tlačítko  , anebo  , anebo  a přidržte je stisknuté	 = – 3 vteřiny – 10 vteřin – 60 vteřin
3) Pust'te obě tlačítka	 = Programování dokončeno

Návrat na VÝCHOZÍ

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU
1) Stiskněte tlačítko  a přidržte jej stisknuté	 = NIVOCAP je v <i>Programovacím režimu</i>
2) Stiskněte tlačítko  a přidržte jej stisknuté	 = načtení VÝCHOZÍ

Signalizace chyb programování pomocí LED

KROKY PROGRAMOVÁNÍ	STAV LED PRO PROVEDENÍ KROKU = SIGNALIZACE CHYBY	NÁPRAVA
Jakýkoliv pokus o programování	  = bliká dvakrát = nestabilní hladina	Počkejte na uklidnění hladiny
Jakýkoliv pokus o programování	  = bliká třikrát = přístup není možný	Jen se SAP-202 viz. 5.2 (P99)
Jakýkoliv pokus o programování	  = bliká čtyřikrát = NIVOCAP není ve výchozím stavu	Jen se SAP-202 viz. 5.2 (P01)

5.2. PROGRAMOVÁNÍ S MODULEM DISPLEJE SAP-202

Jednotka NIVOCAP by měla být přizpůsobena podmínkám procesu nastavením parametrů. Modul displeje SAP-200 lze použít jak pro zobrazení parametrů během programování a tak pro zobrazení hodnot během měření. Modul SAP-200 podporuje dva samostatně přístupné programovací režimy popsané níže.

RYCHLÉ NASTAVENÍ – QUICKSET (viz. 5.2.5)

Tato vlastnost slouží pro rychlé naprogramování 4 základních parametrů podobně jako programování bez modulu displeje, ale s pomocí symbolů na displeji.

Naměřené hodnoty lze zobrazit jen v procentech.

- Přřazení minimální hladiny na 4 mA
- Přřazení maximální hladiny na 20 mA
- Tlumení
- Signalizace chyby proudovým výstupem

ÚPLNÉ PROGRAMOVÁNÍ PARAMETRŮ (viz. 5.2.6)

Nejvyšší úroveň programování s přístupem ke všem parametrům a vlastnostem jako jsou:

- Konfigurace měření
- Přizpůsobení výstupů
- Optimalizace měření
- 11 předem naprogramovaných tvarů nádrže pro výpočty objemu
- 21 předem naprogramovaných rovnic pro výpočty měření proudění

5.2.1 OBJEMOVÉ PROGRAMOVÁNÍ

Postup 1: pokud jsou známy hladina a rozměry nádrže.

Linearizační tabulka je zakázána (**P47=0**), ale je třeba vložit první dva datové páry do linearizační tabulky (**P48**)

1. datový pár: pro 0% minimální úroveň hladiny (v měrných jednotkách)
2. datový pár: for 100% maximální úroveň hladiny (v měrných jednotkách)

V této situaci snímač spočítá objem na základě objemové rovnice, přičemž musí být zadány parametry nádrže do parametrů **P40-P45**.

Postup 2: pokud je znám vztah mezi hladinou – objemem.

Linearizační tabulka je povolena (**P47=1**) a linearizační tabulka (**P48**) musí být naplněna známými hodnotami objemu k odpovídajícím různým hladinám. Tabulka musí v každém případě obsahovat hodnoty pro 0% (na začátku) a 100% (na konci).

5.2.2 SAP-202 MODUL DISPLEJE

Symbody použité na obrazovce LCD:

- **LEV** – zobrazena hladina (když svítí)
- **VOL** – zobrazen objem/obsah (když svítí)
- **PROG** – programovací režim
- **FAIL** - chyba zařízení během měření
- **↑ ↓** - směr změny hladiny
- sloupcový graf přiřazený hladině nebo objemu



Symbody použité na okraji rámu:

- **M** – metrický (evropský) systém
- **US** – US (imperiální) systém

LED svítí

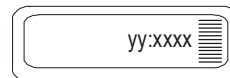
- **COM** – digitální komunikace (HART)
- **VALID** – hodnota je v platném rozsahu

5.2.3 PROGRAMOVACÍ KROKY

Programování se provádí stlačením a puštěním příslušného jednoho nebo dvou tlačítek (zároveň). V následujícím odstavci je popsán stručný postup programování. Pro podrobnější informace o postupu programování si prostudujte kapitoly 5.2.5. a 5.2.6.

Stisk jednoho tlačítka samostatně

- ⓔ : Volba adresy a přechod na hodnotu parametru
Volba hodnoty parametru a návrat na adresy
- ⬅ : Přesun pozice blikající číslice o pozici vlevo
- ⬆ : Zvýšení hodnoty blikající číslice
- ⬇ : Snížení hodnoty blikající číslice

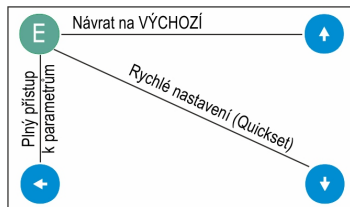


- yy** Adresa parametru
(P01, P02...P99)
- xxxx** Hodnota parametru (dcba)
- ⏏ sloupcový graf

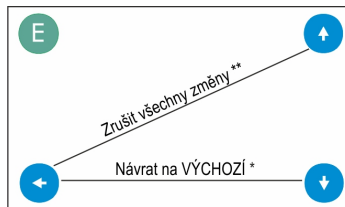
Dvojtisk tlačítek

Stiskněte obě tlačítka současně pro provedení požadovaného programovacího kroku:

Vstup do/opuštění Programovacího režimu

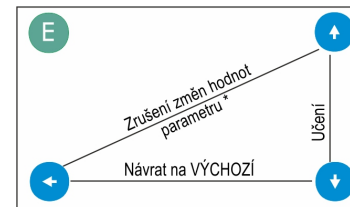


Základní kroky, když bliká adresa parametru



* NACÍST hodnotu ** ZRUŠIT hodnotu

Základní kroky, když bliká hodnota parametru



* zrušení je ihned aktivní

Poznámky:

Pokud není hodnota parametru přístupná, tj. pokud parametr adresy dále bliká i po stlačení ENTER (E),

- parametr je přístupný jen pro čtení, anebo
- změně brání tajný bezpečnostní kód (viz. **P99**).

Pokud není během změny parametru hodnota přijata, tj. pokud hodnota dále bliká i po stlačení ENTER (E),

- změněná hodnota je mimo přípustný rozsah, anebo
- vložený kód není pro tento parametr platný (přípustný).

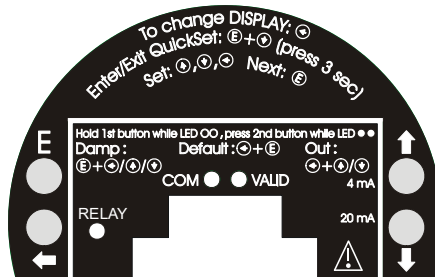
5.2.4 INDIKÁTORY PROGRAMOVACÍHO MODULU SAP-202 A LED



Signalizace SAP-202

V závislosti na měření bude svítit jeden ze symbolů a na displeji se zobrazí procesní hodnota (viz. P01 v kap. 6.1). Fyzikální jednotky jsou indikovány přímo nebo šipkou ukazující příslušný nápis na okraji.

- % procenta
- LEV hladina
- VOL objem
- FAIL (blikající) zobrazen chybový kód

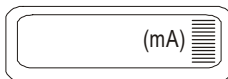


Zobrazovat se mohou následující procení hodnoty

- **Objem (Volume)** – je-li naprogramováno
- **Hladina (Level)** – je-li naprogramováno
- **Signalizace varování** – FAIL bliká

Pokud **FAIL** LED „SVÍTÍ“, pak může být zobrazen chybový kód na displeji a výstupní proud bude podle nastavení *Chybové signalizace*.

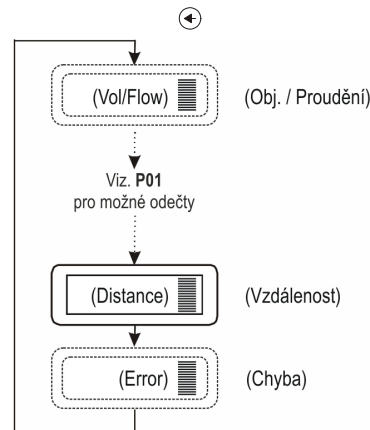
Pokud **FAIL** LED „BLIKÁ“, pak může být zobrazen chybový kód na displeji a výstupní proud bude podle naměřené hodnoty.



Aktuální hodnotu výstupního proudu lze zobrazit stiskem tlačítka dolů DOWN (↓).

LED signalizace

- **VALID-LED (PLATNÉ)**
 - svítí, je-li měřená hodnota stabilní
 - bliká, pokud se měřená hodnota mění
- **COM-LED (KOMUNIKACE)**
 - bliká při příjmu či odesílání HART zprávy
 - svítí, je-li snímač v režimu vzdáleného programování



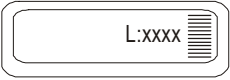
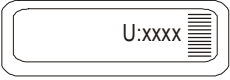
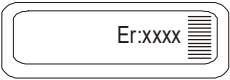
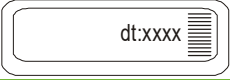
5.2.5 RYCHLÉ NASTAVENÍ (QUICKSET)

Doporučeno pro jednoduché aplikace

Rychlé programování 4 základních parametrů (podobně jako programování bez modulu displeje, ale s podporou symbolů na displeji). Měřené hodnoty mohou být zobrazeny pouze v procentech.

QUICKSET lze použít jen v režimu (%) (VÝCHOZÍ) (Viz. **P01** v kapitole *Úplné programování parametrů* 5.2.6).

Tlačítka	Funkce
Ⓔ + Ⓣ (min. 3 vteřiny)	Vstup/Opuštění QUICKSET programovacího režimu
Ⓢ + Ⓣ	Funkce UČENÍ
Ⓢ, Ⓣ, Ⓟ	Úprava hodnoty číslice (zvýšení, snížení), přesun blikající
Ⓔ	Uložení zobrazené hodnoty a krok na další obrazovku
Ⓟ + Ⓢ	Znovunačtení hodnoty před změnou (ZRUŠIT / CANCEL)
Ⓔ + Ⓢ (min 3 vteřiny)	Návrat na VÝCHOZÍ / DEFAULT
Ⓟ + Ⓣ	Zobrazení VÝCHOZÍ / DEFAULT

Obrazovka	Akce
	Přiřazení hodnoty 4 mA k minimální hladině , % Naplňte nádrž na požadovanou úroveň. Po vstupu do <i>Quickset</i> programovacího režimu lze spustit funkci „učení“ dvojitiskem kláves $\uparrow$ + $\downarrow$. Během „učení“ se na displeji zobrazí hlášení „Store“ . Parametr hodnoty vyjadřuje naplnění v %. “Nepřímé” přiřazení 4 mA minimální hladiny u částečně naplněné nádrže: Po „naučení“ vložte číselnou % hodnotu hladiny pomocí $\uparrow$ a $\downarrow$ tlačítek. Proudový výstup bude nastaven podle % hodnoty.
	Přiřazení hodnoty 20 mA k maximální hladině , % Naplňte nádrž na požadovanou úroveň. Po vstupu do <i>Quickset</i> programovacího režimu lze spustit funkci „učení“ dvojitiskem kláves $\uparrow$ + $\downarrow$. Během „učení“ se na displeji zobrazí hlášení „Store“ . Parametr hodnoty vyjadřuje naplnění v %. “Nepřímé” přiřazení 20 mA minimální hladiny u částečně naplněné nádrže: Po „naučení“ vložte číselnou % hodnotu hladiny pomocí $\uparrow$ a $\downarrow$ tlačítek. Proudový výstup bude nastaven podle % hodnoty.
	“Chybová signalizace” proudovým výstupem Stiskem $\uparrow$ či $\downarrow$ lze zvolit jeden ze dvou výstupů: Signalizace “3,8” či “22” se vztahuje na 3,8 či 22 mA proudový výstup. VÝCHOZÍ: 22 mA
	Tlumení – Pro volbu tlumení použijte tlačítka $\uparrow$ / $\downarrow$ VÝCHOZÍ: 10 vteřin

Pozn.:

- výstupní proud lze též naprogramovat pro inverzní operace: 4 mA=100% (Plno), 20 mA=0% (Prázdnno)
- popis chybových kódů lze nalézt v sekci „7. Chybové kódy“.

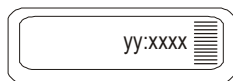
5.2.6 ÚPLNÉ PROGRAMOVÁNÍ PARAMETRŮ

Režim „Úplného programování parametrů“ je nejvyšší úroveň programování s přístupem ke všem funkcím nabízených jednotkami NIVOCAP. Hladina, objem či hmotnost mohou být v tomto režimu zobrazeny i ve fyzikálních jednotkách.

Popis parametrů lze najít v Kapitole 6.

Tlačítka	Funkce
Ⓔ + ⬅ (alespoň na 3 vteřiny)	Vstup/opuštění režimu <i>Úplného programování parametrů</i> . Po vstupu do režimu bliká naposledy upravovaný parametr.

Během programování svítí „PROG“ a na obrazovce displeje se zobrazuje níže uvedené:



yy Parametr adresy (**P01, P02 ... P99**)
 xxxx Parametr hodnoty (**dcba**)
 Sloupcový graf

Měření během programování probíhá podle původních parametrů. Nové nastavení parametrů vstoupí v platnost až po návratu do *Měřicího režimu*.

Kroky postupu a signalizace v režimu *Úplného programování parametrů*:

Stisk tlačítek	Když Parametr adresy bliká	Když Parametr hodnoty bliká
Ⓔ	potvrzení volby adresy parametru a přechod na hodnotu parametru	uložení hodnoty parametru a návrat na adresu parametru
⬅ + ⬆	zrušení všech úprav aktuální procedury programování. je třeba stisk na 3 vteřiny co displej zobrazí varování CANCEL	změna parametru hodnoty bude ignorována. návrat na parametr adresy bez uložení změn.
⬅ + ⬇	zařízení se vrátí do Továrního výchozího stavu (Factory Default). jelikož se přepíše všechny parametry, zobrazí se nejdříve "LOAD": – pro potvrzení stisknete tlačítko Ⓔ – pro přerušení stisknete jakékoli jiné tlačítko	nahrabe se výchozí (hodnota) parametru (a uloží se stiskem tlačítka ENTER Ⓔ).
⬅	přesun blikajícího znaku vlevo (pro umožnění změny tohoto znaku)	
⬆ / ⬇	úprava blikající číslce (zvýšení/snížení, mínus znaménko) nebo rolování nahoru/dolů ... 8, 9, "–", 0, 1, 2, ...	

6. PARAMETRY – DEFINICE A PROGRAMOVÁNÍ

6.1. KONFIGURACE MĚŘENÍ

P00: - c b a Měrné jednotky / Měrný systém

Změnou tohoto parametry se nahrají výchozí tovární hodnoty v příslušných měrných jednotkách. Tudiž je nutno všechny parametry nastavit znovu!

a	PRACOVNÍ REŽIM
0	vždy 0

b	MĚRNÉ JEDNOTKY (PODLE NASTAVENÍ „c”)	
	METRICKÝ	US
0	m	ft
1	cm	inch

c	MĚRNÝ SYSTÉM
0	Metrický
1	US (Imperiální)

Upozornění: pozor na pořadí programování!
Pro programování tohoto parametru hodnota na pravé straně, tj. “a”, bude blikat jako první.

VÝCHOZÍ HODNOTA: 000

P01: - - - a Měřicí režim

Hodnota parametru „a“ určuje základní měřicí hodnotu, která bude zobrazena a úměrná proudovému výstupu. V závislosti na hodnotě „a“ lze také zobrazit procesní hodnoty uvedené ve třetím sloupci stiskem NEXT (→). Pro návrat na zobrazení základní hodnoty je nutno stisknout ENTER (↵).

a	MĚŘICÍ REŽIM PŘENÁŠENÁ HODNOTA	SYMBOL DISPLEJE	ZOBRAZENÉ HODNOTY
0	Kapacitance %	%	Procenta
1	Hladina	LEV	Hladina
2	Hladina procentuálně	LEV%	Hladina procentuálně, Hladina
3	Objem	VOL	Objem, Hladina
4	Objem procentuálně	VOL%	Objem procentuálně, Objem, Hladina

Upozornění: pozor na pořadí!
Pro programování tohoto parametru hodnota „a“ bude blikat jako první.

Poznámka:

Je-li změna hladiny úměrná změně kapacity, pak nebude rozdíl mezi relativním % (a = 0) a hladinou % (a = 2).

VÝCHOZÍ HODNOTA: 0

P02: - - b a Měrné jednotky

a	
0	vždy 0

Upozornění: pozor na pořadí!
Pro programování tohoto parametru hodnota „a“ bude blikat jako první.

Tuto tabulku je třeba chápat dle P00(c) a P01(a) a je irelevantní při měření v procentech (P01(a) = 2 nebo 4)

b	OBJEM		HMOTNOST (VIZ. TĚŽ P32)	
	METRICKÝ	US	METRICKÝ	US
0	m ³	ft ³	tuna	lb (pound)
1	litr	gallon	tuna	tuna

VÝCHOZÍ HODNOTA: 00

P03: - - - a Zobrazené hodnoty – Zaokrouhlování

Objemový (VOL) displej

ZOBRAZENÁ HODNOTA	USPOŘÁDÁNÍ DISPLEJE
0,000 – 9,999	x,xxx
10,000 – 99,999	xx,xx
100,000 – 999,999	xxx,x
1000,000 – 9999,999	xxxx,x
10000,000 – 99999,999	xxxxx,x
100000,000 – 999999,999	xxxxxx,x
1 milión – $9,99999 \times 10^9$	x,xxxx : e (exponenciální forma)
nad 1×10^{10}	(přetečení) Err4

Pozice desetinné tečky se bude posunovat s rostoucí hodnotou.

(Viz. tabulka vlevo).

Hodnoty nad jeden milion se zobrazí v exponenciálním formátu, kde hodnota (e) vyjadřuje exponent. Nad hodnotou 1×10^{10} se zobrazí Err4 (přetečení).

Zaokrouhlování

HODNOTA PARAMETRU "a"	KROKY ZOBRAZENÉ HODNOTY
0	1 (bez zaokrouhlení)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

Pár milimetrů fluktuace v základní hodnotě DIST (např. kvůli zvlnění hladiny) se zvětšuje matematickými výpočty. Tyto zvětšené fluktuace na displeji VOL nebo FLOW mohou být (pokud ruší) potlačeny zaokrouhlováním nastaveným v P03. Zaokrouhlovací hodnota 2, 5, 10 atd. představuje kroky, po kterých se vypočtená hodnota bude měnit na svém konci (jedna či dvě poslední číslice).

Příklad:

P03 = 1 kroky po 2: 1,000; 1,002; 1,004

P03 = 5 kroky po 50: 1,000; 1,050; 1,100 nebo 10,00; 10,05(0); 10,10(0); 10,15(0) (0 z kroků 50, 100, 150 atd. se nebude zobrazovat)

VÝCHOZÍ HODNOTA: 0

P05: Dolní („učící se“) hladina operačního rozsahu

Naprogramováním tohoto parametru se přiřadí 0% hladiny kapacitanci změřené v aktuální aplikaci, tj. jednotka se „naučí“ podmínky na aplikaci. Programování lze spustit dvojstiskem tlačítek $\uparrow$ + $\downarrow$. Během učení se zobrazí „Store“ na displeji.

P06: Horní („učící se“) hladina operačního rozsahu

Naprogramováním tohoto parametru se přiřadí 100% hladiny kapacitanci změřené v aktuální aplikaci, tj. jednotka se „naučí“ podmínky na aplikaci. Programování lze spustit dvojstiskem tlačítek $\uparrow$ + $\downarrow$. Během učení se zobrazí „Store“ na displeji.

Pokud se má měřit hladina, procentní hladina, objem nebo procentní objem ($a \neq 0$ v P01), stejně tak pokud se hladina a objem mají načítat v příslušných jednotkách, potom musí být nastavena první dvojice (tj. 0% s odpovídající minimální úrovní v [m]) a poslední dvojice (tj. 100% s odpovídající minimální úrovní v [m]) v linearizační tabulce. Pochopitelně linearizace musí být ZAPNUTA. (Viz. parametry P47 a P48 na straně 29 a 30)

Programování při částečně naplněné nádrži

Nejen minimální (0%) a maximální (100%) hladina v aktuální aplikaci může být přiřazena (přímo) na 4 mA a 20 mA výstup.

Pokud z nějakého technologického důvodu nemůže být nádrž naplněna na maximální anebo vyprázdněna na minimální hladinu, lze taktéž 4 mA a 20 mA (nepřímo) přiřadit minimu (0%) a maximu (100%) s výpomocí dvou mezilehlých hladin (řekněme například 15% a 80%).

Pochopitelně – z důvodu přesnosti – je doporučeno naplnit/vyprázdnit nádrž na maximální/minimální hladinu a provést “přímé” přiřazení co nejdříve. Jednotku lze také naprogramovat pro inverzní operaci (4 mA = plno a 20 mA = prázdko).

6.2. PROUDOVÝ VÝSTUP

Pokud je **P01 a=0**, pak je tento programovací krok irelevantní.

Pokud se má měřit hladina, hladina procentuálně, objem či objem procentuálně ($a \neq 0$ v P01) a zároveň byl první a poslední datový pár linearizační tabulky zadán, pak v proceduře zpracování dat minimálních a maximálních hodnot (hladina nebo objem) jsou dostupné i měřené jednotky.

Jelikož proudové výstupy by měly být přiřazeny těmto hodnotám, jsou v parametrech **P10** a **P11** zadávány hodnoty hladiny a objemu.

P10: Přiřazení 4 mA minimální hladině, procentní hladině, objemu anebo procentnímu objemu.

P11: Přiřazení 20 mA maximální hladině, procentní hladině, objemu anebo procentnímu objemu.

VÝCHOZÍ:

P10: 0

P11: 9999

P12: - - - a “Chybová” signalizace proudovým výstupem

Stav “Chyba” bude signalizován na proudovém výstupu. Níže uvedená signalizace trvá tak dlouho, jak dlouho přetrvává chyba.

a	SIGNALIZACE “CHYBY”
1	3,8 mA
2	22 mA

VÝCHOZÍ HODNOTA: 2

6.3. OPTIMALIZACE MĚŘENÍ

P20: - - - a Tlumení

Tento parametr lze použít pro redukci nežádoucího kolísání hodnot na displeji a výstupu.

a	TLUMENÍ (VTEŘIN)	POZNÁMKA
0	Bez tlumení	
1	3	Použitelné
2	6	Doporučeno
3	10	Doporučeno
4	30	Doporučeno
5	60	Doporučeno
6	100	Použitelné
7	300	Použitelné

VÝCHOZÍ HODNOTA: 10 vteřin

P32: Hustota média (kg/dm³ nebo lb/ft³ podle nastavení volby (c) v P00)

Zadáním NENULOVÉ hodnoty se začne zobrazovat hmotnost (v kg/dm³ nebo lb/ft³ dle nastavení (c) v P00 a (b) v P02) namísto objemu.

VÝCHOZÍ HODNOTA: 0

6.4. OBJEMOVÁ MĚŘENÍ

P40: - - ba Tvar nádrže

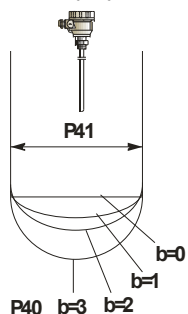
ba	TVAR NÁDRŽE	PROGRAMOVANÉ PARAMETRY
b0	Svislá válcová nádrž s kulovým dnem (hodnota „b“ viz. dále)	P40(b), P41
01	Svislá válcová nádrž s kónickým dnem	P41, P43, P44
02	Svislá obdélníková nádrž (s násypkou)	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Ležící válcová nádrž (hodnota „b“ viz. dále)	P40(b), P41, P42
04	Kulová nádrž	P41

VÝCHOZÍ HODNOTA: 0

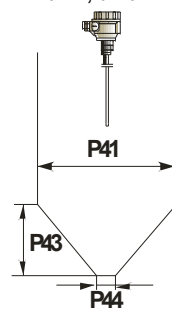
Upozornění!
Hodnota „a“ určující tvar nádrže
by měla být nastavena první.

P41-45: Rozměry nádrže

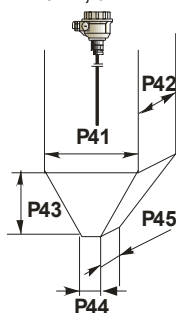
Svislá válcová nádrž
s kulovým dnem
 $a = 0$



Svislá válcová nádrž
s kónickým dnem
 $a = 1, b = 0$

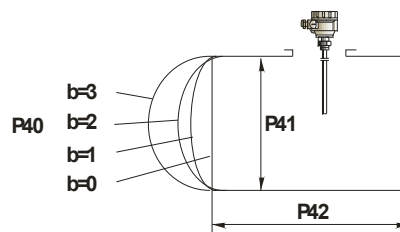


Svislá obdélníková
nádrž
 $a = 2, b = 1$

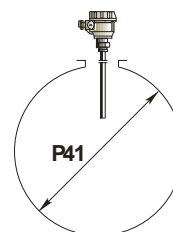


Pro rovné
dno P43,
P44 a
P45 = 0

Ležící válcová nádrž
 $a = 3$



Kulová nádrž
 $a = 4, b = 0$



Informace ohledně postupu programování viz.: 5.2.1.

6.5. 32-BODOVÁ LINEARIZACE

Naprogramováním 32-bodové linearizace % (0...100 %) – lze přiřadit kapacitance hodnotám hladiny a objemu datovými páry. Mezilehlé hodnoty budou vypočteny interpolací. Viz. následující příklad výpočtu objemu:

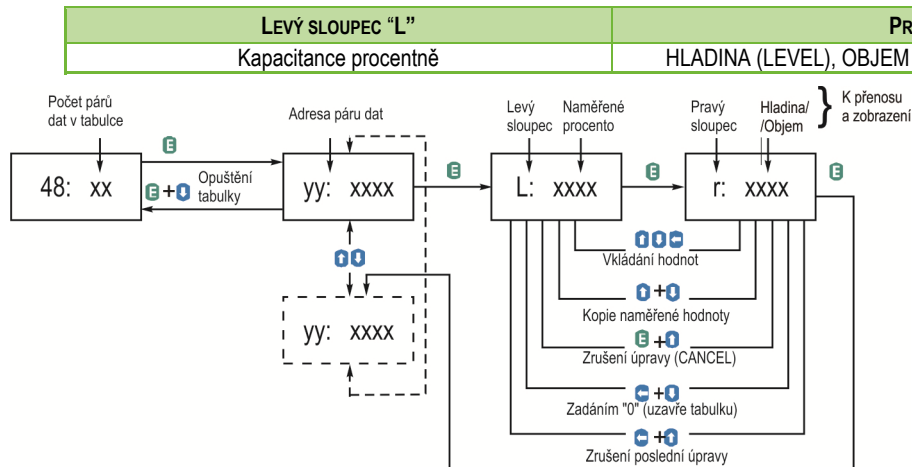
- 1, Zvolte měrou jednotku (P00).
- 2, Zvolte operační mód (P01).
- 3, Naprogramujte žádané hladiny (P05, P06).
- 4, Aktivujte linearizaci (P47=1).
- 5, Za předpokladu dolní a horní hladiny umístěné na 1 m a 5 m příslušný první datový pár pro zadání do tabulky je: 0% – 1 m, a poslední datový pár 100% – 5 m.
- 6, Zvolte tvar nádrže (P40), zadejte rozměry (P40-P45).
- 7, Proveďte naprogramování P10 a P11.

P47: --- a Linearizace aktivní/zakázána

a	LINEARIZACE
0	zakázána
1	aktivní

P48: Linearizační tabulka

Linearizační tabulka je reprezentována 32 body datových párů obsahujících kapacitanci v levém sloupci (indikovaném „L” na displeji) a HLADINOU (LEVEL), OBJEMEM (VOLUME) nebo HMOTNOSTÍ (WEIGHT) v pravém sloupci (indikovaném „r” na displeji).



Po zadání datových párů je jednotka seřadí vzestupně, i kdyby tak nebyly zadány. Při neúspěšném seřazení bude jednotka signalizovat chybu.

Správné programování datových párů

LEVÝ SLOUPEC „L”	PRÁVÝ SLOUPEC „r”
L(1)= 0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

První data v tabulce by měla být: $L(1) = 0\%$. Poslední data v tabulce by měla být $j = 32$ nebo $L(j) = 0$.

Tabulka by měla vždy obsahovat hodnotu $L(i) = 100\%$.

Pokud má linearizační tabulka obsahovat méně než 32 datových párů ($j < 32$), pak musí být levý sloupec tabulky uzavřen nulou: $L(j < 32) = 0$. Jednotka NIVOCAP bude ignorovat data za nalezením hladiny hodnoty "0" s pořadovým číslem jiným než "1" (tedy mimo první pozici).

Pokud nejsou výše uvedené podmínky splněny, pak bude signalizována chyba (viz. kapitola *Chybové kódy*).

6.6. SERVISNÍ PARAMETRY (JEN PRO ČTENÍ)

P60: Souhrnný počet provozních hodin jednotky (h)

Zobrazuje dosažený (uplynulý) čas

POČET PROVOZNÍCH HODIN	FORMA ZOBRAZENÍ
0 až 999,9 h	xxx,x
1000 až 9999 h	xxxx
nad 9999 h	x,xx:e vyjadřuje hodnotu $x,xx \cdot 10^e$

P61: Čas uplynulý od posledního zapnutí (h)

Forma zobrazení jako je popsána pro P60

6.7. TESTOVACÍ PARAMETRY

P80: Test proudového (generátoru) výstupu (mA)

Vstupem do tohoto parametru se zobrazí aktuální proudový výstup (odpovídající měřené procesní hodnotě). Stiskem ENTER ⓔ se (nyní blikající) hodnota proudu dá nastavit na jakoukoliv hodnotu mezi 3,9 a 20,5 mA. Proudový výstup musí ukazovat stejnou hodnotu, což lze zkontrolovat ampérmetrem dle postupu popsaného v kapitole 4.4. Stiskem ENTER ⓔ se ukončí testovací režim a vrátí na parametr adresy.

P96: b:a.aa Kód verze software

a.aa: Číslo verze software

b: Kód speciální verze

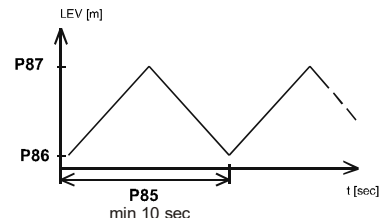
6.8. SIMULACE

Funkce simulace umožňuje uživateli otestovat nastavení výstupů. NIVOCAP může simulovat statickou nebo plynule proměnnou úroveň hladiny podle nastavení času cyklů simulace, nejnižší a nejvyšší hodnoty nastavené v **P85**, **P86** a **P87**. (Simulované hladiny musí být v nastaveném naprogramovaném měřicím rozsahu v **P04** a **P05**.)

Po zvolení typu simulace v **P84** a nastavení simulačních hodnot je nutné přejít do *Měřicího režimu*. Během doby co je NIVOCAP v *Simulačním režimu*, budou blikat symboly DIST, LEV nebo VOL. Pro opuštění *Simulačního režimu* se musí nastavit **P84 = 0**.

P84: - - - x Volba simulace

x	TYP SIMULACE
0	Žádná simulace
1	Změna hladiny mezi P86 a P87 s časem cyklu P85
2	Simulace stabilní hladiny podle nastavení v P86 -



P85: Čas cyklu simulace (vteřiny)

P86: Simulovaná spodní hladina (m)

P87: Simulovaná horní hladina (m)

6.9. PŘÍSTUPOVÝ ZÁMEK

P99: dcba Uzamčení programování přístupovým kódem

Účelem funkce uzamčení přístupu je zajištění ochrany před náhodným (nebo také úmyslným) přeprogramováním parametrů.

Tajným Kódem může být jakákoliv číselná hodnota mimo **0000**. Nastavení *Tajného Kódu* se automaticky aktivuje ve chvíli, kdy se NIVOCAP vrátí do *Měřicího režimu*. Je-li *Tajný Kód* aktivován, pak lze parametry pouze prohlížet, což je signalizováno blikající dvojtečkou ":" mezi parametrem adresy a parametrem hodnoty.

Chcete-li naprogramovat jednotku chráněnou tajným kódem, je třeba nejprve zadat *Tajný Kód* do položky **P99**. *Tajný Kód* je reaktivován při každém přechodu jednotky NIVOCAP do *Měřicího režimu*.

Pro smazání *Tajného Kódu* vložte nejprve *Tajný Kód* do **P99**. Po jeho potvrzení Ⓔ znovu vstupte do parametru **P99** a zadejte hodnotu **0000**.

[dcba (Tajný Kód)] $\rightarrow$ Ⓔ $\rightarrow$ Ⓔ $\rightarrow$ **[0000]** $\rightarrow$ Ⓔ $\Rightarrow$ **Tajný Kód smazán**

7. CHYBOVÉ KÓDY

Kód chyby	Popis chyby	Co s tím lze udělat	Přepíše signalizaci	LED-blikání	Proudový výstup
1	Chyba paměti	Kontaktujte servis	Ano	Stabilní	22 mA
2	Kapacitance ke změření je moc velká anebo porušení izolace sondy (Hladina je nad horním limitem)	Zkontrolujte nastavení a podmínky instalace. Zkontrolujte sondu. Zopakujte naprogramování (naučení)!	Ano	2x	Dle programu
3	Selhání hardware (EEPROM komunikační selhání)	Kontaktujte servis	Ano	Stabilní	22 mA
4	Přetečení displeje	Zkontrolujte nastavení	Ano	-	Nemá vliv
5	Kapacitance ke změření je moc malá anebo žádný signál ze sondy (zkrat).	Zkontrolujte podmínky instalace		2x	Dle programu
6	Měření je na hranici spolehlivosti. Žádný čitelný signál (Šum, Elektromagnetické rušení)	Eliminujte zdroj rušení Upravte pozici sondy anebo ji přemístěte.	Ano	2x	Dle programu
12	Chyba linearizace: L(1) a L(2) nula (žádný platný datový pár)	Viz. „Linearizace“	Ano	3x	22 mA
13	Chyba linearizační tabulky: duplicita L(i) v tabulce	Viz. „Linearizace“	Ano	3x	22 mA
14	Chyba linearizační tabulky: r(i) hodnoty souvisle nerostou.	Viz. „Linearizace“	Ano	3x	22 mA
15	Chyba linearizační tabulky: měřené hodnotě není přiřazena žádná hodnota	Viz. „Linearizace“	Ano	3x	22 mA
16	Nesprávný kontrolní součet	Zkontrolujte programování. Změňte jakýkoliv parametr a překontrolujte kontrolní součet. Zopakuje-li se stejná chyba, kontaktujte servis!	Ano	3x	22 mA

KÓD CHYBY	POPIS CHYBY	CO S TÍM LZE UDĚLAT	PŘEPISUJE SIGNALIZACI	LED-BLIKÁNÍ	PROUDOVÝ VÝSTUP
18	Selhání hardware (porucha analogové karty)	Kontaktujte servis	Ano	Stabilní	22 mA
19	Selhání nastavení rozsahu (<i>Kapacitance k měření je mimo dostupný rozsah</i>)	Zkontrolujte nastavení a podmínky instalace. Zopakujte naprogramování (naučení)! Změna hladiny během „učení“ může být důvod chyby.	Ano	3	22 mA
unCAL	Nesprávné naprogramování (nebo naučení) maximální a minimální hladiny	Zkontrolujte nastavení a podmínky instalace. Zopakujte naprogramování (naučení)!	Ano	Stabilní, ale blikající střídavě	Dle programu
Sub 0	Hladina pod 0 % (LEV-VOL režim)	Zkontrolujte nastavení, je-li potřeba	Ne	Ne	Saturovaný 3,9 mA
20	Hladina nad 100 % (LEV-VOL režim)	Zkontrolujte nastavení, je-li potřeba	Ne	Ne	Saturovaný 20,5 mA

Signalizace selhání pomocí LED:

- Souvislé blikání LEDek se stejným pulzem vyjadřuje selhání hardware. Jednotka nemůže být naprogramována.
- Souvislé střídavé blikání LEDek vyjadřuje nesprávné nastavení (nekalibrované k měření) Náprava: přeprogramujte horní a dolní hladinu.
- Přerušované blikání LEDek stejným pulzem vyjadřuje: dvě bliknutí – selhání měření, tři bliknutí – selhání nastavení.

8. SOUHRN PARAMETRŮ

Par.	Str.	Název	Hodnota			
			d	c	b	a
P00	24	Systém měrných jednotek				
P01	25	Měřicí režim				
P02	25	Měrné jednotky				
P03	26	Zaokrouhlování				
P04		–				
P05	26	Dolní („naučená“) hladina				
P06	26	Horní („naučená“) hladina				
P07		–				
P08		–				
P09		–				
P10	27	Přřazení hodnoty 4 mA proudového výstupu				
P11	27	Přřazení hodnoty 20 mA proudového výstupu				
P12	27	“Chybová“ signalizace proudovým výstupem				
P13		–				
P14		–				
P15		–				
P16		–				
P17		–				
P18		–				
P19		–				
P20	28	Tlumení				
P21		–				
P22		–				
P23		–				
P24		–				
P25		–				
P26		–				
P27		–				

Par.	Str.	Název	Hodnota			
			d	c	b	a
P28	–					
P29	–					
P30	–					
P31	–					
P32	28	Hustota média				
P33	–					
P34	–					
P35	–					
P36	–					
P37	–					
P38	–					
P39	–					
P40	28	Tvar nádrže pro měření objemu				
P41	29	Rozměry nádrže pro měření objemu				
P42	29	Rozměry nádrže pro měření objemu				
P43	29	Rozměry nádrže pro měření objemu				
P44	29	Rozměry nádrže pro měření objemu				
P45	29	Rozměry nádrže pro měření objemu				
P46	–					
P47	29	Linearizace (aktivace)				
P48	30	Linearizační tabulka				
P49	–					
P50	–					
P51	–					
P52	–					
P53	–					
P54	–					
P55	–					

Par.	Str.	Název	Hodnota			
			d	c	b	a
P56		–				
P57		–				
P58		–				
P59		–				
P60	31	Souhrnný počet provozních hodin				
P61	31	Čas uplynulý od posledního zapnutí				
P62		–				
P63		–				
P64		–				
P65		–				
P66		–				
P67		–				
P68		–				
P69		–				
P70		–				
P71		–				
P72		–				
P73		–				
P74		–				
P75		–				
P76		–				
P77		–				

Par.	Str.	Název	Hodnota			
			d	c	b	a
P78		–				
P79		–				
P80	31	Test proudového (generátoru) výstupu				
P81		–				
P82		–				
P83		–				
P84	32	Simulační režim (volba)				
P85	32	Simulovaný čas cyklu				
P86	32	Simulovaná spodní hladina				
P87	32	Simulovaná horní hladina				
P88		–				
P89		–				
P90		–				
P91		–				
P92		–				
P93		–				
P94		–				
P95		–				
P96	31	Kód verze software				
P97		–				
P98		–				
P99	32	Přístupový zámek				

cbr2052c0600p_05

Květen 2016 (CZ listopad 2020)

NIVELCO si vyhrazuje právo změnit technické specifikace bez předchozího upozornění!