



**LANGE** 

DOC023.85.90217

**Kontrola aerace v jednotce  
N/DN-RTC  
při eliminaci dusičnanů během přerušovaného  
provozu.**

Uživatelská příručka

11/2010, 1. vydání A



<b>Kapitola 1 Specifikace</b> .....	5
<b>Kapitola 2 Všeobecné informace</b> .....	7
2.1 Bezpečnostní informace .....	7
2.1.1 Informace o rizicích v této příručce .....	7
2.1.2 Štítky s bezpečnostními informacemi .....	7
2.2 Oblasti použití .....	8
2.3 Obsah dodávky přístroje .....	8
2.4 Přehled přístroje .....	9
2.5 Teoretický princip činnosti .....	10
2.5.1 Teoretický princip činnosti jednotky N/DN-RTC .....	10
2.5.1.1 Chování řídicí jednotky s nízkým obsahem dusíku .....	11
2.5.1.2 Kontrola časového posunu (2kanálová verze) .....	11
2.5.2 Princip fungování kontroly O <sub>2</sub> .....	11
2.5.3 Kontrola reaktorů v akumulovaném provozu (SBR) .....	11
<b>Kapitola 3 Instalace</b> .....	13
3.1 Instalace jednotky N/DN-RTC .....	13
3.1.1 Napájení jednotky N/DN-RTC .....	13
3.2 Připojení procesní instrumentace (pro NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N a O <sub>2</sub> ) .....	13
3.2.1 Zdroj napájení snímačů a řídicí jednotky sc1000 .....	13
3.3 Připojení řídicí jednotky sc1000 .....	13
3.4 Připojení k automatizované jednotce v ČOV .....	14
<b>Kapitola 4 Parametrizace a provoz</b> .....	17
4.1 Obsluha kontroléru .....	17
4.2 Nastavení systému .....	17
4.3 Struktura nabídky .....	17
4.3.1 STATUS SENZORU .....	17
4.3.2 NASTAVENÍ SYSTÉMU .....	17
4.4 1kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000 .....	17
4.4.1 1kanálová kontrola .....	17
4.4.2 1kanálový ovládací prvek, možnost SBR .....	20
4.4.3 1kanálová kontrola, možnost kontroly O <sub>2</sub> .....	20
4.5 2kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000 .....	21
4.5.1 2kanálová kontrola .....	21
4.5.2 2kanálová kontrola, možnost SBR .....	24
4.5.3 2kanálová kontrola, možnost kontroly O <sub>2</sub> .....	25
4.6 Ovládací programy .....	26
4.7 Automatická změna programu .....	26

## Obsah

---

4.8 Vysvětlení parametrů řídicí jednotky nitrifikace/denitrifikace.....	26
4.8.1 Cílové hodnoty .....	26
4.8.2 Vyhodnocení poměru .....	26
4.8.3 Časový rámec .....	27
4.8.4 Zvýšená eliminace biologického fosforu (BIO-P) .....	27
4.8.5 Faktory zisku .....	27
4.8.6 Derivativní časy .....	28
4.9 Vysvětlení řídicí jednotky kyslíku (možnost kontroly O <sub>2</sub> ).....	29
4.9.1 Obecné parametry aerace.....	29
4.9.2 Kontrola aerace s fázovou aerací.....	29
4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O <sub>2</sub> , minimální hodnota MIN O <sub>2</sub> .....	29
4.9.2.2 DERIVAČNÍ ČAS.....	29
4.9.2.3 ABSORPCE.....	30
4.9.3 PRŮTOK .....	30
<b>Kapitola 5 Údržba .....</b>	<b>31</b>
5.1 Plán údržby .....	31
<b>Kapitola 6 Řešení potíží .....</b>	<b>33</b>
6.1 Hlášení o poruchách .....	33
6.2 Varování .....	33
6.3 Spotřební díly .....	33
<b>Kapitola 7 Náhradní díly a příslušenství .....</b>	<b>35</b>
7.1 Náhradní díly .....	35
<b>Kapitola 8 Kontaktní informace .....</b>	<b>37</b>
<b>Kapitola 9 Záruční informace Omezení záruky.....</b>	<b>39</b>
<b>Příloha A Nastavení adresy Modbus .....</b>	<b>41</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>43</b>

# Kapitola 1 Specifikace

Technické údaje se mohou bez oznámení změnit.

Zabudovaný PC (kompaktní průmyslový PC)	
Procesor	Pentium®1, kompatibilní s MMX, rychlost hodin 500 MHz
Paměť Flash	Kompaktní karta Flash 2 GB
Interní pracovní paměť	256 MB DDR-RAM (nerozšiřitelná)
Rozhraní	1× RJ 45 (Ethernet), 10/100 MBit/s
Diagnostické diody LED	1× napájení, 1× rychlost LAN, 1× aktivita LAN, stav TC, 1× přístup k jednotce Flash
Rozšiřující slot	1× kompaktní slot Flash typu II s výsuvným mechanismem
Procesor	interní, procesor napájený z baterie pro čas a datum (vyměnitelná baterie)
Operační systém	Microsoft Windows®2 CE nebo Microsoft Windows Embedded Standard
Ovládací software	TwinCAT PLC Runtime nebo TwinCAT NC PTP Runtime
Systémová sběrnice	16bitová ISA (standard PC/104)
Napájení	Prostřednictvím systémové sběrnice (přes modul napájecího zdroje CX1100-0002)
Max. ztráta napájení	6 W (včetně systémových rozhraní CX1010-N0xx)
Vlastnosti přístroje	
Rozměry Řídicí jednotka (D × V × H) Výřez přepínacího panelu (D × V)	144 × 144 × 199 mm (5,67 × 5,67 × 7,83 ") 138 × 138 mm (5,43 × 5,43 ")
Hmotnost	cca 0,9 kg (cca 1,98 lb)
Analogový vstup	0/4 až 20 mA pro měření rychlosti průtoku
Vnitřní odpor	80 Napětí ohmy + dioda 0,7 V
Signální proud	0 až 20 mA
Společný režim napětí (U <sub>CM</sub> )	Max 35 V
Chyba měření (pro celý rozsah měření)	< ± 0,3 % (od koncové hodnoty rozsahu měření)
Odolnost proti prudkému nárůstu napětí	35 VDC
Elektrická izolace	500 V <sub>eff</sub> (sběrnice K / signální napětí)
Digitální výstupy	Aerace a aktivace alarmu
Počet výstupů	2 (KL2032), 4 (KL2134), 8 (KL2408), 16 (KL2809)
Nominální napětí při zatížení	24 VDC (−15 %/ +20 %)
Typ zatížení	ohmické, zatížení indukční lampy
Max. výstupní proud	0,5 A (odolné proti zkratu) na kanál
Ochrana zpětné polaroty	Ano
Elektrická izolace	500 V <sub>eff</sub> (napětí sběrnice/pole K)

## Specifikace

<b>Digitální vstupy</b>	Uvolnění kontroly aerace pro ČOV s akumulovaným provozem (SBR, sekvenční dávkový reaktor)
<b>Počet vstupů</b>	2
<b>Jmenovité napětí</b>	24 VDC (-15 % / +20 %)
<b>Signální napětí 0</b>	-3 až +5 V
<b>Signální napětí 1</b>	15 až 30 V
<b>Vstupní filtr</b>	30 ms
<b>Vstupní proud</b>	5 mA (typ.)
<b>Elektrická izolace</b>	500 V <sub>eff</sub> (napětí sběrnice/pole K)
<b>Podmínky okolního prostředí</b>	
<b>Provozní teplota</b>	0 až 50 °C (32 až 122 °F)
<b>Skladovací teplota</b>	-25 až +85 °C (-13 až 185 °F)
<b>Relativní vlhkost</b>	95 %, nekondenzující
<b>Různé</b>	
<b>Odolnost proti vibracím/nárazům</b>	Odpovídá normě EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29
<b>Rušení a radiace EMC</b>	Odpovídá normě EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
<b>Ochranná třída</b>	IP 20
<b>Instalace</b>	DIN rail EN 50022 35 × 7,5

<sup>1</sup> Pentium je registrovaná ochranná známka společnosti Intel Corporation.

<sup>2</sup> Microsoft Windows je název značky operačních systémů společnosti Microsoft Corporation.

# Kapitola 2 Všeobecné informace

## 2.1 Bezpečnostní informace

Před rozbalením, instalací nebo uvedením tohoto přístroje do chodu si přečtěte celou tuto příručku. Pozorně čtěte zejména všechny informace týkající se nebezpečí a varování. Nedodržení tohoto kroku může obsluhu způsobit vážná zranění nebo vybavení poškodit.

Aby se zabránilo jakémukoli poškození bezpečnostních funkcí zařízení, nesmí být instalováno žádným jiným způsobem, než je uvedeno v této příručce.

### 2.1.1 Informace o rizicích v této příručce

<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
Označuje potenciálně nebezpečné situace, které v případě, že neprovedete příslušná opatření, vedou k úmrtí nebo vážnému zranění.

<b>⚠ VAROVÁNÍ</b>
Označuje možnou nebo hrozící rizikovou situaci, jež může v případě, že jí nezabráníte, vést k usmrcení nebo vážnému zranění.




<b>⚠ UPOZORNĚNÍ</b>
Označuje možnou rizikovou situaci, jež může vést k drobnému nebo mírnému zranění.

<b>POZNÁMKA</b>
Označuje situace, které by v případě nedodržení mohly způsobit poškození přístroje. Informace, které je třeba zdůraznit.

*Poznámka: Další doplňující informace pro uživatele.*

### 2.1.2 Štítky s bezpečnostními informacemi

Přečtěte si všechny štítky a etikety připojené k zařízení. V opačném případě může dojít k poranění osob nebo poškození přístroje.

	Tento symbol, je-li umístěn na přístroji, odkazuje na provozní nebo bezpečnostní informace obsažené v tomto návodu.
	Tento symbol se může nacházet na krytu nebo přepážce v produktu a označuje riziko elektrického šoku nebo úmrtí způsobenému elektrickým proudem.
	Elektrické zařízení označené tímto symbolem se po 12. srpnu 2005 nesmí likvidovat v evropských systémech domácího nebo veřejného odpadu. V souladu s místními a vnitrostátními právními předpisy (směrnice EU2002/96/ES) přebírá výrobce bezplatně odpovědnost za likvidaci starých zařízení. <b>Poznámka:</b> <i>Instrukce o správné likvidaci všech (označených a neoznačených) elektrických výrobků dodaných nebo vyrobených společností Hach Lange lze získat na místní obchodní pobočce společnosti Hach Lange.</i>

### 2.2 Oblasti použití

N/DN-RTC (řídící jednotka v reálném čase) je univerzálně použitelná řídící jednotka pro stanovení doby nitrifikace a denitrifikace na ČOV podle zatížení. Existuje několik variant pro ČOV, které běží střídavě (přerušovaný provoz, plnění) nebo kumulovaně (SBR, reaktor v sekvenčních dávkách).

Jednotka N/DN-RTC může být volitelně vybavena řídící jednotkou pro nastavení koncentrace rozpuštěného kyslíku (O<sub>2</sub>) v aktivované nádrži s kalem.

Jednakanálová verze jednotky N/DN-RTC řídí jednu aktivovanou nádrž s kalem (neboli reaktor SBR).

Dvoukanálová verze řídí dvě aktivované nádrže s kalem (neboli reaktory SBR) současně.

**Tabulka 1 Dostupné varianty a možnosti <sup>1</sup>jednotky N/DN-RTC**

Varianta 1	Běžná pro ČOV se střídavým režimem
Varianta 2	Řídící jednotka pro SBR
Možnost 1	další kontrola kyslíku
možnost:	1 nebo 2kanálová verze
Možnost 3	230 VDC nebo 24 VDC

<sup>1</sup> Všechny možnosti lze zkombinovat se všemi variantami a také navzájem.

### 2.3 Obsah dodávky přístroje

Každá jednotka N/DN-RTC je dodávána s těmito součástmi:

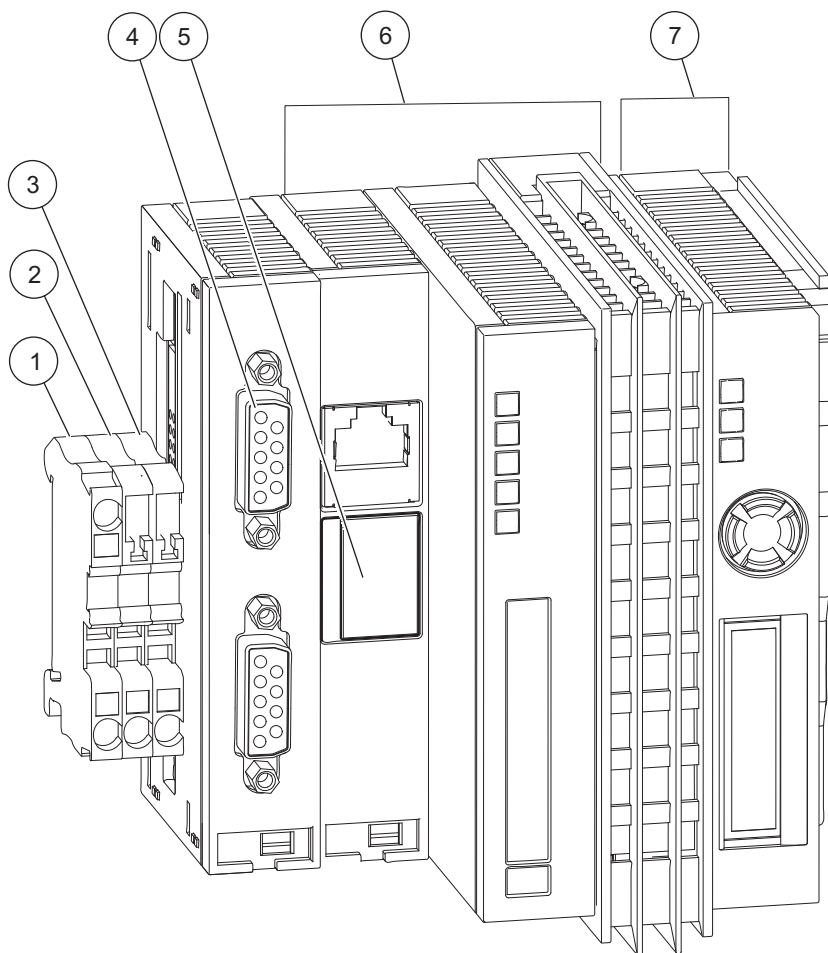
- konektor SUB-D (9kolíkový)
- Uživatelská příručka

Zkontrolujte, zda je pořadí kompletní. Musí být k dispozici všechny uvedené součásti. Pokud některá součást chybí nebo je poškozená, ihned se obraťte na výrobce nebo distributora.



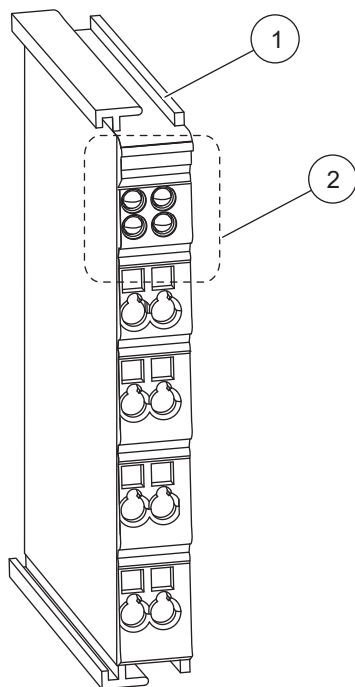
## 2.4 Přehled přístroje

Obr. 1 Základní modul



1	PE (ochranné uzemnění)	6	Základní modul CPU sestávající z ethernetového portu s prostorem pro baterie (CX1010-N000), modulu CPU s kartou CF (CX1010-0021) a pasivního prvku aerace.
2	24 V		
3	0 V		
4	připojení sc1000: RS485 (CX1010-N031)	7	Modul zdroje napájení sestávající ze spojovače sběrnice (CX1100-0002) a terminálového modulu 24 V.
5	Prostor pro baterie		

Obr. 2 Design analogového a digitálního vstupního a výstupního modulu



1 Analogový nebo digitální vstupní nebo výstupní modul nebo modul ukončení sběrnice

2 Oblast LED s nainstalovanými diodami LED nebo volným prostorem pro instalaci diod LED.

*Poznámka: Počet diod LED označuje počet kanálů.*

## 2.5 Teoretický princip činnosti

### 2.5.1 Teoretický princip činnosti jednotky N/DN-RTC

Doby nitrifikace a denitrifikace jsou pro jednotku N/DN-RTC určeny na základě aktuálních koncentrací  $\text{NH}_4\text{-N}$  (amoniakální-dusík) a  $\text{NO}_3\text{-N}$  (dusičnanový dusík). Řídicí jednotka posuzuje absolutní naměřené hodnoty i rychlost vzestupu nebo poklesu naměřených hodnot.

Podle platnosti naměřených hodnot  $\text{NH}_4\text{-N}$  a  $\text{NO}_3\text{-N}$  v aktivované nádrži s kalem funguje řídicí jednotka jako

- kombinovaná jednotka pro  $\text{NH}_4\text{-N}$  a  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,
- jako řídicí jednotka  $\text{NH}_4\text{-N}$  nebo
- jako řídicí jednotka  $\text{NO}_3\text{-N}$ .

Užitečný provoz je zaručen, i když selžou všechna měření. Je definován časový rámec s nastavitelnou minimální a maximální dobou nitrifikace a denitrifikace. Tento časový rámec má pevné limity pro jednotky N/DN-RTC, které nejsou pod nebo nad limitem. Časový rámec má navíc prioritu před všemi ostatními nastaveními.

Řídicí jednotky jsou navrženy jako proporcionální-diferenciální řídicí jednotky (jednotky PD). Umožňují posouzení absolutní odchylky naměřených hodnot z vyvíratelných cílových hodnot a posouzení jejich změn v čase.

Jednotka N/DN-RTC rozlišuje mezi okysličenou a neokysličenou fází podle následujících kritérií:

**Fáze nitrifikace** je ukončena v tomto případě:

- odchylka koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  a  $\text{NO}_3\text{-N}$  z cílových hodnot (pokud je to možné, v souladu s rychlostí poklesu koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  a poměru vzestupu koncentrace  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) překročí specifické množství na úkor koncentrace  $\text{NO}_3\text{-N}$ .

Vždy se uplatňuje časový rámeček, nitrifikace je tedy

- ukončena i v případě, že vypršela maximální doba nitrifikace (**NITRI MAX**)
- není ukončena před uplynutím minimální doby nitrifikace (**NITRI MIN**).

**Denitrifikační fáze** je ukončena v následujícím případě:

- odchylka koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  a koncentrace  $\text{NO}_3\text{-N}$  překročily cílové hodnoty (pokud je to možné, v souladu s rychlostí vzestupu koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  a poklesu koncentrace  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) o specifické množství na úkor koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$ .

Vždy se uplatňuje časový rámeček, denitrifikace je tedy

- ukončena také v případě, že vypršel maximální čas denitrifikace (**DENITRI MAX**)
- není ukončena před uplynutím minimální doby denitrifikace (**DENITRI MIN**).

### 2.5.1.1 Chování řídicí jednotky s nízkým obsahem dusíku

Pokud jsou koncentrace  $\text{NO}_3\text{-N}$  a  $\text{NH}_4\text{-N}$  příliš nízké, neexistují žádná kritéria výběru, zda má být aerace vyšší nebo nižší. Z důvodu úspory energie je v tomto případě aerace vypnuta. Časový rámeček však nadále platí. To znamená, že k vypnutí nemůže dojít, dokud není dokončena minimální doba nitrifikace.

### 2.5.1.2 Kontrola časového posunu (2kanálová verze)

Ve variantě jednotky N/DN-RTC pro dvě aktivity zodpovídá časový rámeček za zajištění užitečné cyklické operace za všech podmínek a za aktivaci aerace 1 a aktivaci 2 s časovým posunem. Proto v jedné nádrži probíhá nitrifikace a ve druhé denitrifikace po nejdelší možné časové rámeček. Tím se snižují vrcholy zatížení spotřeby energie.

***Poznámka:** Kontrola časového posunu funguje pouze u časových rámečků, které jsou nastaveny na stejné hodnoty!*

## 2.5.2 Princip fungování kontroly $\text{O}_2$

Volitelná kontrola kyslíku umožňuje přizpůsobení míry aerace příslušné potřebě ve fázích aerace. Kontrola kyslíku má až 6 různých fází aerace na kanál. Tyto fáze aerace jsou aktivovány řídicími jednotkami minimálního a maximálního limitu. Tyto řídicí jednotky minimálního a maximálního limitu obdrží také časové posouzení, které bere v úvahu poměr změn.

### 2.5.3 Kontrola reaktorů v akumulovaném provozu (SBR)

U kontroly SBR je kontrolér upozorněn na proces sedimentace a vysoušení binárním vstupním signálem. Tím se kontrola zastaví. Poslední akcí, kterou kontrolér provede, je vypnutí požadavku na aerace.

Konec procesu stáčení je do jednotky N/DN-RTC signalizován změnou binárního vstupu. Podle nastavení výběru jednotka N/DN-RTC spustí fázi nitrifikace nebo denitrifikace s dobou trvání, kterou lze vybrat.



## ⚠ NEBEZPEČÍ

Úlohy popsané v této části příručky smějí provádět pouze kvalifikovaní odborní pracovníci a musejí přitom dodržet platné místní bezpečnostní předpisy.

## ⚠ UPOZORNĚNÍ

Kabely a hadice vždy pokládejte tak, aby byly rovné a nepředstavovaly riziko zakopnutí.

## ⚠ UPOZORNĚNÍ

Před zapnutím zdroje napájení je třeba obeznámit se s pokyny v příslušném návodu k obsluze.

### 3.1 Instalace jednotky N/DN-RTC

Jednotku N/DN-RTC instalujte pouze na rameno DIN. Modul musí být připojen vodorovně s nejméně 30 mm (1,2 palce.) nahoře i dole, aby se zajistilo fungování pasivního prvku .

Při vnitřním použití je možné jednotku N/DN-RTC nainstalovat do řídicí skříně. Při venkovním použití vyžaduje jednotka N/DN-RTC vhodný kryt s větrákem a ohříváčem.

Jednotku N/DN-RTC lze ovládat pouze pomocí řídicí jednotky sc1000 (informace o řídicí jednotce sc1000 naleznete v návodu k obsluze).

*Poznámka:* Verze softwaru řídicí jednotky sc1000 musí být V3.03 nebo vyšší.

#### 3.1.1 Napájení jednotky N/DN-RTC

Tabulka 2 Zdroj napájení jednotky N/DN-RTC

Napětí	24 VDC (-15 % / +20 %), max. 25 W
Doporučená pojistka	C2
S možností 230 V	230 V, 50-60 Hz, cca 25 VA

*Poznámka:* Pro všechny instalace se doporučuje externí dezaktivací spínač.

### 3.2 Připojení procesní instrumentace (pro NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N a O<sub>2</sub>)

Signály měření snímačů pro měření NH<sub>4</sub>-N a NO<sub>3</sub>-N (např. AMTAX sc, NH4D sc, NITRATAX plus sc, NO3D sc, AN-ISE sc,...) se do jednotky N/DN-RTC poskytují prostřednictvím komunikační karty WTOS (YAB117) v jednotce sc1000.

To platí také pro měření O<sub>2</sub>, pokud je k dispozici odpovídající kontrola O<sub>2</sub>.

Analyzátoary staršího designu (např. AMTAX inter) lze k jednotce sc1000 připojit prostřednictvím analogové vstupní karty.

#### 3.2.1 Zdroj napájení snímačů a řídicí jednotky sc1000

Viz návod k obsluze příslušných snímačů sc a řídicí jednotky sc1000.

### 3.3 Připojení řídicí jednotky sc1000

Dodaný konektor SUB-D je připojen k dvoudrátovému stíněnému datovému kabelu (signální nebo sběrníkový kabel). Další informace týkající se připojení pomocí datového kabelu získáte v příložených pokynech k montáži.

### 3.4 Připojení k automatizované jednotce v ČOV

V závislosti na variantě a možnosti volby je jednotka N/DN-RTC vybavena různými součástmi, které je třeba připojit k automatizované jednotce v ČOV.

- Objemový průtok je pro jednotku N/DN-RTC poskytována jako 0/4 až 20 mA signál pro všechny varianty a možnosti.
- Digitální výstupní signál nitrifikace/denitrifikace napájí jednotku N/DN-RTC 0 nebo 24 V.
- Jednotka N/DN-RTC poskytuje digitální signál s 0 nebo 24 V pro až 6 různých fází (na kanál).
- Jednotka N/DN-RTC poskytuje obecný chybový signál s 0 nebo 24 V.
- U varianty SBR musí být poskytnut digitální (0 nebo 24 V) signál uvolnění k rozlišení mezi fází sedimentace/dekantace nebo fází podávání (0 V) a nitrifikace nebo denitrifikace (24 V).

**Tabulka 3 Rozmístění signálů v jednotlivých sestavách RTC**

Souprava	Název	Svorkovnice	Signál	Souprava	Možnosti jednotky N/DN-RTC			
					1kanálová		2kanálová	
					s O <sub>2</sub>		s O <sub>2</sub>	
1složkový analogový vstup	KL3011	1–2	0/4 až 20 mA	Objemový průtok dávkování	X	X	X	X
2složkový digitální výstup	KL2032	1	+24 V/0 V	Nitrifikace/denitrifikace	X			
		5	+24 V/0 V	Bez závad/závada	X			
4složkový digitální výstup	KL2134	1	+24 V/0 V	Nádrž 1: nitrifikace			X	
		4	+24 V/0 V	Bez závad/závada			X	
		5	+24 V/0 V	Nádrž 2: nitrifikace			X	
		8	+24 V/0 V	volná			-	
8složkový digitální výstup	KL2408	1	+24 V/0 V	Nádrž 1: nitrifikace/denitrifikace		X		
		2	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 1 ZAP/VYP		X		
		3	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 2 ZAP/VYP		X		
		4	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 3 ZAP/VYP		X		
		5	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 4 ZAP/VYP		X		
		6	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 5 ZAP/VYP		X		
		7	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 6 ZAP/VYP		X		
		8	+24 V/0 V	Bez závad/závada		X		

Tabulka 3 Rozmístění signálů v jednotlivých sestavách RTC

Souprava	Název	Svorkovnice	Signál	Souprava	Možnosti jednotky N/DN-RTC			
					1kanálová		2kanálová	
					s O <sub>2</sub>		s O <sub>2</sub>	
16složkový digitální výstup	KL2809	1	+24 V/0 V	Nádrž 1: nitrifikace/denitrifikace				X
		2	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze aerace 1 ZAP/VYP				X
		3	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 2 ZAP/VYP				X
		4	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 3 ZAP/VYP				X
		5	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 4 ZAP/VYP				X
		6	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 5 ZAP/VYP				X
		7	+24 V/0 V	Nádrž 1: fáze 6 ZAP/VYP				X
		8	+24 V/0 V	Bez závad/závada				X
		9	+24 V/0 V	Nádrž 2: nitrifikace/denitrifikace				X
		10	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 1 ZAP/VYP				X
		11	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 2 ZAP/VYP				X
		12	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 3 ZAP/VYP				X
		13	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 4 ZAP/VYP				X
		14	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 5 ZAP/VYP				X
		15	+24 V/0 V	Nádrž 2: fáze 6 ZAP/VYP				X
				16	+24 V/0 V	volná		

Souprava	Název	Svorkovnice	Signál	Souprava	doplňěk pro variantu SBR			
					1kanálová		2kanálová	
					s O <sub>2</sub>		s O <sub>2</sub>	
2složkový digitální vstup	KL1002	1	+24 V/0 V	Řídicí jednotka uvolnění kanál 1	X	X	X	X
		5	+24 V/0 V	Řídicí jednotka uvolnění kanál 2	-	-	X	X





# Kapitola 4 Parametrizace a provoz

## 4.1 Obsluha kontroléru

Jednotku N/DN-RTC lze provozovat pouze pomocí řídicí jednotky sc1000 ve spojení s komunikační kartou WTOS. Než začnete jednotku N/DN-RTC používat, seznamte se s funkcemi řídicí jednotky sc1000. Naučte se procházet menu a provádět příslušné funkce.

## 4.2 Nastavení systému

1. Otevřete **HLAVNÍ MENU**.
2. Vyberte položku **SYSTEM SETUP (NASTAVENÍ SYSTÉMU)** a potvrďte.
3. Vyberte možnost **WTOS** a potvrďte.

## 4.3 Struktura nabídky

### 4.3.1 STATUS SENZORU

STATUS SENZORU		
WTOS		
CHYBA	Možné chybové zprávy: <b>RTC CYBÍ, RTC CRC, OVĚŘ KONFIG, WTOS CHYBA</b>	
VÝPIS VAROVÁNÍ	Možné varovné zprávy: <b>MODBUS ADDRESS, SONDA SERVIS</b>	

*Poznámka:* Seznam možných chybových a varovných zpráv společně s popisem všech nutných protipatření naleznete v části [Kapitola 6 Řešení potíží, strana 33](#).

### 4.3.2 NASTAVENÍ SYSTÉMU

Nastavení systému závisí na počtu kanálů.

1kanálové:

viz [4.4 1kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000, strana 17](#)

2kanálové:

viz [4.5 2kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000, strana 21](#)

## 4.4 1kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000

V NASTAVENÍ SYSTÉMU se nacházejí následující položky menu.

### 4.4.1 1kanálová kontrola

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
KONFIGURACE		
VOLBA SENZORU	Výběrový seznam dostupných relevantních snímačů pro jednotku N/DN-RTC v síti sc.	

## 4.4.1 1kanálová kontrola (Pokračování)

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
CONFIGURE (pokračování)		
PRESELECT PROG.		
NH4-N & NO3-N	Kontrolujte na základě měření amonia a dusičnanů.	
NH4-N	Kontrolujte na základě měření amonia.	
NO3-N	Kontrolujte na základě měření dusičnanů.	
ČAS KONTROLA	Kontrolujte na základě předem vybraných časů nitrifikace a denitrifikace.	
N/DN KONTROLA		
CÍLOVÉ HODNOTY	(Viz <a href="#">4.8.1 Cílové hodnoty, strana 26</a> )	
NH4-N	Vybraná výstupní hodnota amonia	[mg/L]
NO3-N	Vybraná výstupní hodnota dusičnanů	[mg/L]
NH4/NO3 HMOT	(Viz <a href="#">4.8.2 Vyhodnocení poměru, strana 26</a> )	[žádné]
ČASOVÉ OKNO	(Viz <a href="#">4.8.3 Časový rámeček, strana 27</a> )	
NITRI MIN	Předvýběr minimálního času	[min]
NITRI MAX	Předvýběr maximálního času	[min]
DENITRI MIN	Předvýběr minimálního času bez	[min]
DENITRI MAX	Předvýběr maximálního času bez	[min]
PŘID ČAS BIO-P	Další čas, kdy neprobíhá okysličování k aktivaci eliminace biologického fosforu	[min]
PARAMETR CTRL		
P ZISK NH4+NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia a dusičnanů, pokud jsou k dispozici obě měření. Určuje délku celého cyklu (nitrifikace a denitrifikace). (Viz <a href="#">4.8.5 Faktory zisku, strana 27</a> )	[1/mg/L]
DERIV ČAS NH4	Doba derivace amonia: kontrolér zvažuje změny měření amonia. (Viz <a href="#">4.8.6 Derivativní časy, strana 28</a> )	[min]
DERIV ČAS NO3	Doba derivace dusičnanů: kontrolér zvažuje změny měření dusičnanů. (Viz <a href="#">4.8.6 Derivativní časy, strana 28</a> )	[min]
P ZISK NH4	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia. Určuje délku fáze okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření amonia). (Viz <a href="#">4.8.5 Faktory zisku, strana 27</a> )	[1/mg/L]
P ZISK NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah dusičnanů. Určuje délku fáze bez okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření dusičnanů). (Viz <a href="#">4.8.5 Faktory zisku, strana 27</a> )	[1/mg/L]

## 4.4.1 1kanálová kontrola (Pokračování)

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
CONFIGURE (pokračování)		
PRŮTOK	(Viz 4.9.3 PRŮTOK, strana 30)	
MIN Q-NÁTOK	Minimální průtok v přítoku podle signálu měření	[m <sup>3</sup> /h]
MAX Q-NÁTOK	Maximální průtok v přítoku podle signálu měření	[m <sup>3</sup> /h]
0/4-20mA	Přenosový rozsah aktuální smyčky 0/4-20 mA podle nastavení v připojeném nástroji k měření průtoku.	
MODBUS		
ADRESA	Počáteční adresa RTC v síti modbus.	
USPOŘÁDÁNÍ DAT	Určuje pořadí registrace dvouslovným názvem. Přednastavení: NORMAL	
DATALOG INTRVL	Označuje interval, ve kterém jsou data ukládána do souboru protokolu.	[min]
TOVÁRNÍ NASTAV	Obnoví výrobní nastavení.	
ÚDRŽBA		
RTC DATA		
RTC MĚŘENÍ	Určuje hodnoty naměřené na jednotce RTC, například měření množství přítoku.	
RTC SPUS PROM	Určuje proměnné vypočtené jednotkou RTC, například zda má být zapnuto či vypnuto .	
DIAGNOZA/TESTY		
EEPROM	Test hardwaru	
RTC KOMU TO	Časový limit komunikace	
RTC CRC	Kontrolní součet komunikace	
MODBUS ADDRESS	Zobrazuje adresu, na které skutečně probíhá komunikace. Předvýběr: 41	
UMÍSTĚNÍ	Přidělení umístění k realizaci identifikace jednotky N/DN-RTC, např. aktivace 2.	
SOFT VERSION	Určuje verzi softwaru komunikační karty WTOS (YAB117) v jednotce sc1000.	
RTC MODE	Určuje nainstalovanou variantu jednotky N/DN-RTC, například 1kanálová kontrola.	
RTC VERZE	Určuje verzi softwaru modulu N/DN-RTC.	

### 4.4.2 1kanálový ovládací prvek, možnost SBR

<b>NASTAVENÍ SYSTÉMU</b>		
<b>WTOS</b>		
<b>WTOS</b>		
KONFIGURACE		
N/DN KONTROLA		
ČASOVÉ OKNO	(Viz 4.8.3 Časový rámec, strana 27)	
START N/DN	Předvýběr fáze, v níž má být zahájen proces ošetření.	
N PHASE	Fáze nitrifikace	
DN-FÁZE	Fáze denitrifikace	
ČAS INITFAZI	Předvýběr doby trvání první fáze ošetření (v % odpovídající MAXIMÁLNÍ DOBY)	[%]

### 4.4.3 1kanálová kontrola, možnost kontroly O<sub>2</sub>

<b>NASTAVENÍ SYSTÉMU</b>		
<b>WTOS</b>		
<b>WTOS</b>		
KONFIGURACE		
Kontrola O <sub>2</sub>		
MAX O <sub>2</sub>	Maximální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O <sub>2</sub> , minimální hodnota MIN O <sub>2</sub> , strana 29)	[mg/L]
MIN O <sub>2</sub>	minimální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O <sub>2</sub> , minimální hodnota MIN O <sub>2</sub> , strana 29)	[mg/L]
DERIVATIV. ČAS	Čas diferenciací řídicí jednotky	[min]
ABSORPCE	Doba absorpce ovlivňující frekvenci přepínání mezi fázemi	[min]
POČET STUPŇŮ	Počet kontrolovaných fází (maximálně 6)	[žádné]
SUBST AERACE	Pokud snímač kyslíku (např. LDO) signalizuje závadu, je vybrána fáze nastavení (fáze 1 až 6)	[žádné]

## 4.5 2kanálová parametrizace v řídicí jednotce N/DN-RTC sc1000

Kromě 1kanálové verze existuje také 2kanálová verze, která může kontrolovat dvě aktivované nádrže s kalem nebo dva reaktory SBR současně. Relevantní parametry se tedy objevují dvakrát a jsou označeny jako kanál 1 a kanál 2.

### 4.5.1 2kanálová kontrola

<b>NASTAVENÍ SYSTÉMU</b>		
<b>WTOS</b>		
<b>WTOS</b>		
KONFIGURACE		
VOLBA SENZORU	Výběrový seznam dostupných relevantních snímačů pro jednotku N/DN-RTC v síti sc.	
PRESELECT PROG.		
<b>KANÁL 1</b>		
NH4-N & NO3-N	Kontrolujte na základě měření amonia a dusičnanů.	
NH4-N	Kontrolujte na základě měření amonia.	
NO3-N	Kontrolujte na základě měření dusičnanů.	
ČAS KONTROLA	Kontrolujte na základě předem nastavených časů nitrifikace a denitrifikace.	
<b>KANÁL 2</b>		
NH4-N & NO3-N	Kontrolujte na základě měření amonia a dusičnanů.	
NH4-N	Kontrolujte na základě měření amonia.	
NO3-N	Kontrolujte na základě měření dusičnanů.	
ČAS KONTROLA	Kontrolujte na základě předem nastavených časů nitrifikace a denitrifikace.	

### 4.5.1 2kanálová kontrola (Pokračování)

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
CONFIGURE (pokračování)		
N/DN KONTROLA		
KANÁL 1		
CÍLOVÉ HODNOTY	(Viz 4.8.1 Cílové hodnoty, strana 26)	
NH4-N	Vybraná výstupní hodnota amonia	[mg/L]
NO3-N	Vybraná výstupní hodnota dusičnanů	[mg/L]
NH4/NO3 HMOT	(Viz 4.8.2 Vyhodnocení poměru, strana 26)	[žádné]
ČASOVÉ OKNO	(Viz 4.8.3 Časový rámeček, strana 27)	
NITRI MIN	Předvýběr minimálního času	[min]
NITRI MAX	Předvýběr maximálního času	[min]
DENITRI MIN	Předvýběr minimálního času bez	[min]
DENITRI MAX	Předvýběr maximálního času bez	[min]
PŘÍD ČAS BIO-P	Další čas, kdy neprobíhá okysličování k povolení eliminace biologického fosforu.	[min]
PARAMETR CTRL		
P ZISK NH4+NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia a dusičnanů, pokud jsou k dispozici obě měření. Určuje délku celého cyklu (nitrifikace a denitrifikace). (Viz 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]
DERIV ČAS NH4	Derivativní čas amonia: kontrolér zváží změny měření amonia. (Viz 4.8.6 Derivativní časy, strana 28)	[min]
DERIV ČAS NO3	Derivativní čas dusičnanů: kontrolér zváží změny měření dusičnanů. (Viz 4.8.6 Derivativní časy, strana 28)	[min]
P ZISK NH4	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia. Určuje délku fáze okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření amonia). (Odkazuje na 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]
P ZISK NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah dusičnanů. Určuje délku fáze bez okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření dusičnanů). (Viz 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]

## 4.5.1 2kanálová kontrola (Pokračování)

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
CONFIGURE (pokračování)		
N/DN KONTROLA (pokračování)		
KANÁL 2		
CÍLOVÉ HODNOTY	(Viz 4.8.1 Cílové hodnoty, strana 26)	
NH4-N	Vybraná výstupní hodnota amonia	[mg/L]
NO3-N	Vybraná výstupní hodnota dusičnanů	[mg/L]
NH4/NO3 HMOT	(Viz 4.8.2 Vyhodnocení poměru, strana 26)	[žádné]
ČASOVÉ OKNO	(Viz 4.8.3 Časový rámec, strana 27)	
NITRI MIN	Předvýběr minimálního času	[min]
NITRI MAX	Předvýběr maximálního času	[min]
DENITRI MIN	Předvýběr minimálního času bez	[min]
DENITRI MAX	Předvýběr maximálního času bez	[min]
PŘID ČAS BIO-P	Další čas, kdy neprobíhá okysličování k povolení eliminace biologického fosforu.	[min]
PARAMETR CTRL		
P ZISK NH4+NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia a dusičnanů, pokud jsou k dispozici obě měření. Určuje délku celého cyklu (nitrifikace a denitrifikace). (Viz 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]
DERIV ČAS NH4	Derivativní čas amonia: kontrolér zváží změny měření amonia. (Viz 4.8.6 Derivativní časy, strana 28)	[min]
DERIV ČAS NO3	Derivativní čas dusičnanů: kontrolér zváží změny měření dusičnanů. (Viz 4.8.6 Derivativní časy, strana 28)	[min]
P ZISK NH4	Faktor zisku: síla reakce na obsah amonia. Určuje délku fáze okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření amonia). (Viz 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]
P ZISK NO3	Faktor zisku: síla reakce na obsah dusičnanů. Určuje délku fáze bez okysličování (platí, pokud je k dispozici pouze měření dusičnanů). (Viz 4.8.5 Faktory zisku, strana 27)	[1/mg/L]
PRŮTOK		
MIN Q-NÁTOK	Minimální průtok v přívodu podle signálu měření	[m³/h]
MAX Q-NÁTOK	Maximální průtok v přívodu podle signálu měření	[m³/h]
0/4-20mA	Přenosový rozsah aktuální smyčky 0/4-20 mA podle nastavení v připojeném nástroji k měření průtoku.	
MODBUS		
ADRESA	Počáteční adresa RTC v síti modbus.	
USPOŘÁDÁNÍ DAT	Určuje pořadí registrace dvouslovným názvem. Přednastavení: NORMAL	
DATALOG INTRVL	Označuje interval, ve kterém jsou data ukládána do souboru protokolu.	[min]
TOVÁRNÍ NASTAV	Obnoví výchozí nastavení z výroby.	

### 4.5.1 2kanálová kontrola (Pokračování)

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
ÚDRŽBA		
RTC DATA		
RTC MĚŘENÍ	Určuje hodnotu naměřenou na jednotce RTC, například měření přítoku.	
RTC SPUŠ PROM	Určuje proměnnou vypočtenou jednotkou RTC, například zda má být zapnuto či vypnuto .	
DIAGNOZA/TESTY		
EEPROM	Test hardwaru	
RTC KOMU TO	Časový limit komunikace	
RTC CRC	Kontrolní součet komunikace	
MODBUS ADDRESS	Zde se zobrazuje adresa tam, kde skutečně probíhá komunikace. Přednastavení: 41	
UMÍSTĚNÍ	Zde lze zadat název umístění pro lepší identifikaci jednotky N/DN-RTC, například aktivace 2.	
SOFT-VERSION	Určuje verzi softwaru komunikační karty WTOS (YAB117) v jednotce sc1000.	
RTC MODE	Určuje nainstalovanou variantu jednotky N/DN-RTC, například 2kanálová kontrola.	
RTC VERZE	Určuje verzi softwaru modulu N/DN-RTC.	

### 4.5.2 2kanálová kontrola, možnost SBR

NASTAVENÍ SYSTÉMU		
WTOS		
WTOS		
KONFIGURACE		
N/DN KONTROLA		
KANÁL 1		
ČASOVÉ OKNO	(Viz 4.8.3 Časový rámec, strana 27)	
START N/DN	Předvýběr fáze, v níž má být zahájen proces ošetření.	
N-FÁZE	Fáze nitrifikace	
DN-FÁZE	Fáze denitrifikace	
ČAS INITFAZI	Předvýběr doby trvání první fáze ošetření (v % odpovídající MAXIMÁLNÍ DOBY)	[%]
KANÁL 2		
ČASOVÉ OKNO	(Viz 4.8.3 Časový rámec, strana 27)	
START N/DN	Předvýběr fáze, v níž má být zahájen proces ošetření.	
N PHASE	Fáze nitrifikace	
DN PHASE	Fáze denitrifikace	
ČAS INITFAZI	Předvýběr doby trvání první fáze ošetření (v % odpovídající MAXIMÁLNÍ DOBY)	[%]



### 4.5.3 2kanálová kontrola, možnost kontroly O<sub>2</sub>

<b>NASTAVENÍ SYSTÉMU</b>		
<b>WTOS</b>		
<b>WTOS</b>		
KONFIGURACE		
O2 CONTROL		
KANÁL 1		
MAX O2	Maximální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O2, minimální hodnota MIN O2, strana 29)	[mg/L]
MIN O2	minimální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O2, minimální hodnota MIN O2, strana 29)	[mg/L]
DERIVATIV.ČAS	Čas diferenciacie řídicí jednotky	[min]
ABSORPCE	Doba absorpce ovlivňující frekvenci přepínání mezi fázemi	[min]
POČET STUPŇŮ	Počet kontrolovaných úrovní (maximálně 6)	[žádné]
SUBST AERACE	Pokud snímač kyslíku (např. LDO) signalizuje závadu, je vybrána fáze nastavení (fáze 1 až 6).	[žádné]
KANÁL 2		
MAX O2	Maximální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O2, minimální hodnota MIN O2, strana 29)	[mg/L]
MIN O2	minimální koncentrace O <sub>2</sub> ve fázi nitrifikace. (Viz 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O2, minimální hodnota MIN O2, strana 29)	[mg/L]
DERIVATIV.ČAS	Čas diferenciacie řídicí jednotky	[min]
ABSORPCE	Doba absorpce ovlivňující frekvenci přepínání mezi fázemi	[min]
POČET STUPŇŮ	Počet kontrolovaných fází (maximálně 6)	[žádné]
SUBST AERACE	Pokud snímač kyslíku (např. LDO) signalizuje závadu, je vybrána fáze nastavení (fáze 1 až 6).	[žádné]

## 4.6 Ovládací programy

Z důvodu přizpůsobení místním okolnostem a dostupným nástrojům jsou k dispozici 4 různé programy pro výpočet časových intervalů nitrifikace a denitrifikace.

**Tabulka 4 Ovládací programy pro výpočet časových intervalů nitrifikace a denitrifikace**

ČAS KONTROLA	Pevný časový rámec
NH <sub>4</sub> -N	Kontrola založená na koncentraci NH <sub>4</sub> -N
NO <sub>3</sub> -N	Kontrola založená na koncentraci NO <sub>3</sub> -N
NH <sub>4</sub> -N a NO <sub>3</sub> -N	Kontrola na základě koncentrace NH <sub>4</sub> -N a NO <sub>3</sub> -N

## 4.7 Automatická změna programu

Pokud signál měření selže, například z důvodu provozní závady, dojde k automatické změně programu z NH<sub>4</sub>-N a NO<sub>3</sub>-N na stále dostupné příslušné měření (NH<sub>4</sub>-N nebo NO<sub>3</sub>-N). Pokud není k dispozici měření NH<sub>4</sub>-N ani NO<sub>3</sub>-N, program se automaticky přepne zpět na pevný časový rámec. Jestliže jsou měření i po závadě znovu k dispozici, automaticky se přepne na předem vybraný program. Změna mezi programy nastane s 5minutovým zpožděním.

## 4.8 Vysvětlení parametrů řídicí jednotky nitrifikace/denitrifikace

### 4.8.1 Cílové hodnoty

Jednotka N/DN-RTC posuzuje koncentrace NH<sub>4</sub>-N a NO<sub>3</sub>-N v aktivované nádrži s kalem. Vybrané cílové hodnoty pro oba parametry se zadávají prostřednictvím parametrů **NH4-N** nebo **NO3-N**. Cílové hodnoty by měly odpovídat vybranému průměru nebo dosažitelných výstupních hodnot.

**Tabulka 5 Cílové hodnoty, výchozí nastavení**

<b>NH4-N</b>	2,5 mg/L
<b>NO3-N</b>	2,5 mg/L

### 4.8.2 Vyhodnocení poměru

Vyhodnocení poměru **NH4/NO3 HMOT** může určit, jak koncentrace NH<sub>4</sub>-N v kombinaci s koncentrací NO<sub>3</sub>-N ovlivní výsledek řídicí jednotky. Poměry >1 mají za následek silnější vliv na koncentraci NH<sub>4</sub>-N. Poměry < 1 mají za následek vyšší vliv na koncentraci NO<sub>3</sub>-N. Přednastavený poměr je 1,0. Vyhodnocení poměru je možné měnit pouze v případě, pokud si přejete absolutně se vyhnout zvýšení jednoho ze dvou parametrů o specifickou hodnotu. Změna poměru ocenění může mít za následek nežádoucí snížení fází (ne) v rámci stanoveného časového rámce.

**Tabulka 6 Vyhodnocení poměru, výchozí nastavení**

<b>NH4/NO3 HMOT.</b>	1,0
----------------------	-----

### 4.8.3 Časový rámec

Součet maximální doby nitrifikace a denitrifikace by měl být přibližně 1,25násobek vybraného času cyklu (1 cyklus = 1 fáze mimo + 1 fáze). Odpovídající doba cyklu by měla být mezi 90 a 360 minutami.

Vysoké koncentrace  $\text{NH}_4\text{-N}$  ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) s nízkou koncentrací  $\text{NO}_3\text{-N}$  ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) vyžadují kontrolu maximálních časů **NITRI MAX** nebo **DENITRI MAX**. Pokud je nitrifikace nebo denitrifikace omezena odpovídající maximální dobou, ta by se měla zvýšit, nebo by se měla snížit druhá z fází.

Hodnoty **NITRI MIN** a **DENITRI MIN** by měly zajišťovat užitečný cyklický proces ve všech provozních podmínkách. Měly by být nastaveny co nejnižší a pokud možno by neměly mít vliv na kontrolu.

Tabulka 7 Časový rámec, výchozí nastavení

<b>NITRI MAX</b>	60 min.
<b>NITRI MIN</b>	30 min.
<b>DENITRI MAX</b>	60 min.
<b>DENITRI MIN</b>	30 min.

### 4.8.4 Zvýšená eliminace biologického fosforu (BIO-P)

Pokud je žádoucí eliminace zvýšeného biologického fosforu, je zavedena vynucená bezaerační fáze pro fosforičitý rozklad výběrem parametru PŘID ČAS BIO-P po fázi denitrifikace (pro  $\text{NO}_3\text{-N}$  cca 0 mg/L).

Tabulka 8 BIO-P, výchozí nastavení

<b>PŘID ČAS BIO-P</b>	0 min.
-----------------------	--------

### 4.8.5 Faktory zisku

Ve všech řídicích jednotkách, zisk

- P ZISK  $\text{NH}_4+\text{NO}_3$ ,
- P ZISK  $\text{NH}_4$  a
- P ZISK  $\text{NO}_3$

určují výsledný čas cyklu. To platí pro všechny řídicí jednotky

- $\text{NH}_4\text{-N}$  a  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,
- $\text{NH}_4\text{-N}$  a
- $\text{NO}_3\text{-N}$ .

Zisky by měly být nejprve nastaveny na stejné hodnoty a vybrány tak, aby byla požadovaná délka cyklu (nitrifikace a denitrifikace) nastavená uprostřed. U průměrného zatížení by mělo dojít k přepnutí mezi příslušnou minimální nebo maximální dobou a nemělo by být těmito dobami omezeno. Pokud řídicí jednotka dosahuje maximálních časů příliš často, jsou hodnoty **P GAIN** velmi nízké. Naopak, pokud jsou cykly příliš krátké nebo řídicí jednotka často běží pouze po minimální dobu, jsou hodnoty **P GAIN** příliš vysoké.

Změny by se měly provádět pouze v přírůstcích po  $\pm 0,1$ . Pokud nelze ve stanoveném časovém rámci dosáhnout uspokojivého chování, měl by být časový rámec přizpůsoben.

Obecně jsou všechny zisky **P GAIN** nastaveny na stejné hodnoty.

- **HODNOTA P ZISK NH4+NO3** platí pouze v případě, že jsou předem nastavena obě měření (NH<sub>4</sub>-N a NO<sub>3</sub>-N).
- **ZISK P ZISK NH4** platí pouze v případě, že platné hodnoty poskytuje pouze měření NH<sub>4</sub>-N.
- **ZISK P ZISK NO3** platí pouze v případě, že platné hodnoty poskytuje pouze měření NO<sub>3</sub>-N.

Cílová hodnota vynásobená přidruženým faktorem zisku **P GAIN** musí být vždy větší než 1,0.

(Pro zisku **P ZISK NH4+NO3**, platí průměrná hodnota cílových hodnot **NH4-N** a **NO3-N**)

**Tabulka 9 Faktory zisku, výchozí nastavení**

<b>P ZISK NH4+NO3</b>	0,5 /(mg/L)
<b>P ZISK NH4</b>	0,5 /(mg/L)
<b>P ZISK NO3</b>	0,5 /(mg/L)

### 4.8.6 Derivativní časy

Derivativní časy **DERIVATIV.ČAS NH4** a **DERIV ČAS NO3** posuzují rychlosti změn platných parametrů.

**ČAS DERIV ČAS NO3** by se měl používat pouze v případě, že v přítoku jsou předem nastaveny větší množství NO<sub>3</sub>-N.

**DERIV ČAS NH4** lze změnit tak, aby včas potlačovaly vrcholy NH<sub>4</sub>-N v přítoku zvýšením dob nitrifikace. Derivativní časy se zvyšují v přírůstcích po 1,0 minutách. Po každé změně musí následovat časový rámec sledování, ve kterém se kontroluje, jak silně se časy cyklu zvětšují a jak se zvýší koncentrace NO<sub>3</sub>-N uprostřed.

**Tabulka 10 Derivativní časy, výchozí nastavení**

<b>DERIV ČAS NO3</b>	0 min.
<b>DERIV ČAS NH4</b>	0 min.

## 4.9 Vysvětlení řídicí jednotky kyslíku (možnost kontroly O<sub>2</sub>)

### 4.9.1 Obecné parametry aerace

**POČET STUPŇŮ** definuje počet fází . Jednotka N/DN-RTC s možností kontroly kyslíku může vyvolat 1 až 6 diskretních fází .

**Tabulka 11 Obecné parametry , výchozí nastavení**

<b>POČET STUPŇŮ</b>	3
---------------------	---

**SUBST AERACE** definuje, která fáze aerace se má aktivovat v případě neplatného měření O<sub>2</sub>.

**Tabulka 12 Náhradní aerace, výchozí nastavení**

<b>SUBST AERACE</b>	3
---------------------	---

### 4.9.2 Kontrola aerace s fázovou aerací

Kyslíkové řídicí jednotky s fázovou aerací jsou řídicí jednotky minimálního - maximálního limitu, které přijímají další posouzení v čase. Toto posouzení v čase bere v úvahu rychlost změn.

#### 4.9.2.1 Maximální hodnota MAX O<sub>2</sub>, minimální hodnota MIN O<sub>2</sub>

Parametry **MAX O<sub>2</sub>** a **MIN O<sub>2</sub>** definují horní a dolní limit kyslíku. **MAX O<sub>2</sub>** je koncentrace O<sub>2</sub>, při jejímž překročení začne řídicí jednotka přepínat zpět do fáze aerace. Pod koncentrací O<sub>2</sub> **MIN O<sub>2</sub>** jsou fáze aerace přepnuty na vyšší hodnotu.

Koncentrace kyslíku v aktivované nádrži s kalem se bude během provozu pohybovat mezi průměrnou hodnotou MIN O<sub>2</sub> a MAX O<sub>2</sub>. Čím bližší jsou hodnoty navzájem, tím častěji se během fáze nitrifikace zapíná větrák.

**Tabulka 13 Maximální hodnota MAX O<sub>2</sub>, minimální hodnota MIN O<sub>2</sub>, výchozí nastavení**

<b>MAX O<sub>2</sub></b>	2,0 mg/L
<b>MIN O<sub>2</sub></b>	0,7 mg/L

#### 4.9.2.2 DERIVAČNÍ ČAS

Parametr **DERIVATIV.ČAS** umožňuje řídicí jednotce rovněž reagovat na rychlost změn koncentrace O<sub>2</sub>. Řídicí jednotka tak může rychleji reagovat na odchylky od cílové hodnoty.

**Tabulka 14 Derivatívní čas, výchozí nastavení**

<b>DERIVATIV.ČAS</b>	0 min.
----------------------	--------

### 4.9.2.3 ABSORPCE

Řídicí jednotka obsahuje vnitřní absorpci zabraňující příliš častému přepínání. Postup přepínání je vyvolán podle toho, kolik času uplynulo od posledního přepnutí, a do jaké míry byla překročena nebo nesplněna hodnota limitu. Zvýšení parametru **ABSORPTION** způsobí pokles ve frekvenci přepínání fází větráku. Naproti tomu jsou mnohem více překročeny mezní hodnoty **MAX O2** a **MIN O2**.

**Tabulka 15 Absorpce, výchozí nastavení**

<b>ABSORPCE</b>	10 min.
-----------------	---------

### 4.9.3 PRŮTOK

Průtok není při kontrole relevantní. Pouze poskytuje další informace pro vysvětlení jakýchkoli neobvyklých situací aerace, které mohou být potenciálně způsobeny vrcholovými zátěžemi. Musí být nakonfigurovány následující parametry.

**Tabulka 16 Průtok, nakonfigurovatelné parametry**

<b>MIN Q-NÁTOK</b>	Odpovídá minimální průtok v přívodu podle signálu měření
<b>MAX Q-NÁTOK</b>	Odpovídá maximální rychlosti průtok v přívodu podle signálu měření
<b>0/4 - 20 mA</b>	Přenosový rozsah aktuální smyčky 0/4 to 20 mA podle nastavení v připojeném nástroji k měření průtok

# Kapitola 5 Údržba

---

## 5.1 Plán údržby

	<b>Interval</b>	<b>Proces údržby</b>
Vizuální prohlídka	Specifické podle použití	Zkontrolujte kontaminaci a korozi
Karta CF	2 roky	Výměna v servisním oddělení výrobce ( <a href="#">Kapitola 8, strana 37</a> )
Baterie, typ CR2032 Panasonic nebo Sanyo	5 roky	Výměna





# Kapitola 6 Řešení potíží

## 6.1 Hlášení o poruchách

Možné chyby jednotky RTC se zobrazují na řídicí jednotce sc.

Zobrazené chyby	Příčina	Rozlišení
<b>RTC MISSING</b>	Neprobíhá komunikace mezi jednotkou RTC a komunikační kartou WTOS	Napájení jednotky RTC Zkušební kabel připojení Obnovte jednotku sc1000 a RTC (přepněte tak, aby byla zcela bez napětí, a znovu zapněte)
<b>RTC CRC</b>	Probíhá přerušovaná komunikace mezi jednotkou RTC a komunikační kartou WTOS	Zkontrolujte připojení +/- pro spojovací kabel mezi jednotkou RTC a komunikační kartou WTOS v jednotce sc1000. Pokud je třeba, změňte
<b>CHECK CONFIG</b>	Výběr snímače jednotky RTC byl odstraněn odstraněním nebo výběrem nového účastníka jednotky sc10000.	V menu <b>SYSTEM SETUP&gt;WTOS&gt;SELECT SENSOR</b> vyberte znovu správný snímač pro jednotku RTC a potvrďte.
<b>WTOS FAILURE</b>	Obecná chyba čtení/zápisu na kartě CF	Výměna karty CF servisním oddělením výrobce ( <a href="#">Kapitola 8, strana 37</a> )
<b>INFLOW1 NOT V.</b>	Závada signálu měření přítoku	Zkušební snímač, kontrola kabelových připojení
<b>INFLOW2 NOT V.</b>	Závada signálu měření přítoku	Zkušební snímač, kontrola kabelových připojení

## 6.2 Varování

Možná varování snímače RTC se zobrazují na řídicí jednotce sc.

Zobrazená varování	Příčina	Odstranění
<b>MODBUS ADDRESS</b>	Bylo otevřeno menu WTOS <b>SET DEFAULTS</b> (Nastavit výchozí hodnotu). To odstranilo adresu modbus jednotky RTC v jednotce sc1000.	<b>VYVOLEJTE POLOŽKY SYSTEM SETUP&gt;WTOS&gt;WTOS&gt;CONFIGURE&gt;MODBUS&gt;ADDRESS</b> a nastavte správnou adresu MODBUS.
<b>PROBE SERVICE</b>	Konfigurovaný snímač vyžaduje servis.	Snímač musí ukončit stav vyžadování servisu.

## 6.3 Spotřební díly

Název	Číslo	Provozní životnost
Karta CF typu N/DN-RTC	1 kus	2 roky
Baterie, typ CR2032 Panasonic nebo Sanyo	1 kus	5 roky



# Kapitola 7 Náhradní díly a příslušenství

## 7.1 Náhradní díly

Popis	Kat. č
Lišta DIN NS 35/15 děrovaná podle normy DIN EN 60715 TH35, vyrobené z galvanizované oceli. Délka 35 cm (13,78 palců.)	LZH165
Měnič 230 VDC/24 VDC 0,75 A, modul pro lištu DIN	LZH166
Terminál pro připojení 24 V bez napájecího zdroje	LZH167
Zemnicí terminál	LZH168
Konektor SUB-D	LZH169
Jistič C2	LZH170
Základní modul CPU s portem Ethernet, prvek pasivní ventilace. Připojovací modul (CX1010-0021) a RS422/485 (CX1010-N031)	LZH171
Modul napájecího zdroje sestávající z měniče sběrnice a terminálového modulu o napětí 24 V (CX1100-0002)	LZH172
Digitální výstupní modul 24 VDC (2 výstupy) (KL2032)	LZH173
Digitální výstupní modul 24 VDC (4 výstupy) (KL2134)	LZH174
Analogový výstupní modul (1 výstup) (KL4011)	LZH175
Analogový výstupní modul (2 výstupy) (KL4012)	LZH176
Analogový vstupní modul (1 vstup) (KL3011)	LZH177
Digitální vstupní modul 24 VDC (2 vstupy) (KL1002)	LZH204
Digitální výstupní modul 24 VDC (8 výstupů) (KL2408)	LZH205
Digitální výstupní modul 24 VDC (16 výstupů) (KL2809)	LZH206
Modul zakončení sběrnice (KL9010)	LZH178
Karta pro komunikaci WTOS	YAB117
Typ karty CF N/DN-RTC	K dispozici na vyžádání
Typ baterie CR2033	K dispozici na vyžádání



# Kapitola 8 Kontaktní informace

## **HACH Company World Headquarters**

P.O. Box 389  
Loveland, Colorado  
80539-0389 U.S.A.  
Tel (800) 227-HACH  
(800) -227-4224  
(U.S.A. only)  
Fax (970) 669-2932  
orders@hach.com  
www.hach.com

## **Repair Service in the United States:**

HACH Company  
Ames Service  
100 Dayton Avenue  
Ames, Iowa 50010  
Tel (800) 227-4224  
(U.S.A. only)  
Fax (515) 232-3835

## **Repair Service in Canada:**

Hach Sales & Service  
Canada Ltd.  
1313 Border Street, Unit 34  
Winnipeg, Manitoba  
R3H 0X4  
Tel (800) 665-7635  
(Canada only)  
Tel (204) 632-5598  
Fax (204) 694-5134  
canada@hach.com

## **Repair Service in Latin America, the Caribbean, the Far East, Indian Subcontinent, Africa, Europe, or the Middle East:**

Hach Company World  
Headquarters,  
P.O. Box 389  
Loveland, Colorado,  
80539-0389 U.S.A.  
Tel +001 (970) 669-3050  
Fax +001 (970) 669-2932  
intl@hach.com

## **HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf  
Tel. +49 (0)2 11 52 88-320  
Fax +49 (0)2 11 52 88-210  
info@hach-lange.de  
www.hach-lange.de

## **HACH LANGE LTD**

Pacific Way  
Salford  
GB-Manchester, M50 1DL  
Tel. +44 (0)161 872 14 87  
Fax +44 (0)161 848 73 24  
info@hach-lange.co.uk  
www.hach-lange.co.uk

## **HACH LANGE LTD**

Unit 1, Chestnut Road  
Western Industrial Estate  
IRL-Dublin 12  
Tel. +353(0)1 460 2522  
Fax +353(0)1 450 9337  
info@hach-lange.ie  
www.hach-lange.ie

## **HACH LANGE GMBH**

Hütteldorfer Str. 299/Top 6  
A-1140 Wien  
Tel. +43 (0)1 912 16 92  
Fax +43 (0)1 912 16 92-99  
info@hach-lange.at  
www.hach-lange.at

## **HACH LANGE GMBH**

Rorschacherstrasse 30a  
CH-9424 Rheineck  
Tel. +41 (0)848 55 66 99  
Fax +41 (0)71 886 91 66  
info@hach-lange.ch  
www.hach-lange.ch

## **HACH LANGE FRANCE S.A.S.**

8, mail Barthélémy Thimonnier  
Lognes  
F-77437 Marne-La-Vallée  
cedex 2  
Tél. +33 (0) 820 20 14 14  
Fax +33 (0)1 69 67 34 99  
info@hach-lange.fr  
www.hach-lange.fr

## **HACH LANGE NV/SA**

Motstraat 54  
B-2800 Mechelen  
Tel. +32 (0)15 42 35 00  
Fax +32 (0)15 41 61 20  
info@hach-lange.be  
www.hach-lange.be

## **DR. LANGE NEDERLAND B.V.**

Laan van Westroijen 2a  
NL-4003 AZ Tiel  
Tel. +31(0)344 63 11 30  
Fax +31(0)344 63 11 50  
info@hach-lange.nl  
www.hach-lange.nl

## **HACH LANGE APS**

Åkandevej 21  
DK-2700 Brønshøj  
Tel. +45 36 77 29 11  
Fax +45 36 77 49 11  
info@hach-lange.dk  
www.hach-lange.dk

## **HACH LANGE AB**

Vinthundsvägen 159A  
SE-128 62 Sköndal  
Tel. +46 (0)8 7 98 05 00  
Fax +46 (0)8 7 98 05 30  
info@hach-lange.se  
www.hach-lange.se

## **HACH LANGE S.R.L.**

Via Riccione, 14  
I-20156 Milano  
Tel. +39 02 39 23 14-1  
Fax +39 02 39 23 14-39  
info@hach-lange.it  
www.hach-lange.it

## **HACH LANGE S.L.U.**

Edif. Arteaga Centrum  
C/Larrauri, 1C- 2ª Pl.  
E-48160 Derio/Vizcaya  
Tel. +34 94 657 33 88  
Fax +34 94 657 33 97  
info@hach-lange.es  
www.hach-lange.es

## **HACH LANGE LDA**

Av. do Forte nº8  
Fracção M  
P-2790-072 Carnaxide  
Tel. +351 214 253 420  
Fax +351 214 253 429  
info@hach-lange.pt  
www.hach-lange.pt

## **HACH LANGE SP. ZO.O.**

ul. Krakowska 119  
PL-50-428 Wrocław  
Tel. +48 801 022 442  
Fax +48 717 174 088  
info@hach-lange.pl  
www.hach-lange.pl

## **HACH LANGE S.R.O.**

Zastrčená 1278/8  
CZ-141 00 Praha 4 - Chodov  
Tel. +420 272 12 45 45  
Fax +420 272 12 45 46  
info@hach-lange.cz  
www.hach-lange.cz

## **HACH LANGE S.R.O.**

Roľnícka 21  
SK-831 07 Bratislava –  
Vajnory  
Tel. +421 (0)2 4820 9091  
Fax +421 (0)2 4820 9093  
info@hach-lange.sk  
www.hach-lange.sk

## **HACH LANGE KFT.**

Vöröskereszt utca. 8-10.  
H-1222 Budapest XXII. ker.  
Tel. +36 1 225 7783  
Fax +36 1 225 7784  
info@hach-lange.hu  
www.hach-lange.hu

## **HACH LANGE S.R.L.**

Str. Căminului nr. 3,  
et. 1, ap. 1, Sector 2  
RO-021741 București  
Tel. +40 (0) 21 205 30 03  
Fax +40 (0) 21 205 30 17  
info@hach-lange.ro  
www.hach-lange.ro

## **HACH LANGE**

8, Kr. Sarafov str.  
BG-1164 Sofia  
Tel. +359 (0)2 963 44 54  
Fax +359 (0)2 866 15 26  
info@hach-lange.bg  
www.hach-lange.bg

## **HACH LANGE SU ANALİZ SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ.**

İlkbahar mah. Galip Erdem  
Cad. 616 Sok. No:9  
TR-Oran-Çankaya/ANKARA  
Tel. +90312 4908300 Ext. 140  
Fax +90312 4919903  
bilgi@hach-lange.com.tr  
www.hach-lange.com.tr

## Kontaktní informace

---

### **HACH LANGE D.O.O.**

Fajfarjeva 15  
SI-1230 Domžale  
Tel. +386 (0)59 051 000  
Fax +386 (0)59 051 010  
info@hach-lange.si  
www.hach-lange.si

### **HACH LANGE E.Π.E.**

Αυλίδος 27  
GR-115 27 Αθήνα  
Τηλ. +30 210 7777038  
Fax +30 210 7777976  
info@hach-lange.gr  
www.hach-lange.gr

### **HACH LANGE D.O.O.**

Ivana Severa bb  
HR-42 000 Varaždin  
Tel. +385 (0) 42 305 086  
Fax +385 (0) 42 305 087  
info@hach-lange.hr  
www.hach-lange.hr

### **HACH LANGE MAROC SARLAU**

Villa 14 – Rue 2 Casa  
Plaisance  
Quartier Racine Extension  
MA-Casablanca 20000  
Tél. +212 (0)522 97 95 75  
Fax +212 (0)522 36 89 34  
info-maroc@hach-lange.com  
www.hach-lange.ma

Výrobce se zaručuje, že dodaný produkt nebude obsahovat vady materiálu nebo zpracování a zavazuje se případné vadné součásti zdarma opravit nebo vyměnit.

Na výrobek poskytujeme záruční lhůtu 24 měsíců. V případě uzavření servisní smlouvy během 6 měsíců od zakoupení výrobku se záruční lhůta prodlužuje na 60 měsíců.

S vyloučením dalších nároků je dodavatel odpovědný za vady včetně chybějících zajištěných vlastností, a to následujícím způsobem: všechny součásti, u kterých lze prokázat, že se během záruční doby vypočítané ode dne převedení rizika staly nepoužitelnými, nebo které lze používat pouze se zásadními omezeními v důsledku situace, která existovala již před převedením rizika, zejména v důsledku nesprávné konstrukce, vadného materiálu nebo nevhodného zpracování, budou dle uvážení dodavatele opraveny nebo vyměněny. Závady tohoto druhu musejí být výrobcí sděleny písemně a ihned, nejpozději do sedmi dnů od výskytu poruchy. Pokud zákazník dodavatele neuvědomí, bude výrobek i přes vadu považován za odsouhlasený. Další odpovědnost za přímé nebo nepřímé škody se nepřijímá.

Má-li zákazník během záruční doby provést údržbu nebo servisní práce specifické pro přístroj (údržba) nebo má-li je provést dodavatel (servis) a tyto požadavky nejsou provedeny, případné nároky na odškodné v důsledku nedodržení požadavků budou považovány za neplatné.

Nelze vznášet žádné další nároky, zejména pak nároky na následné škody.

Spotřební materiál a škody způsobené nevhodnou manipulací, nesprávnou instalací nebo nesprávným používáním jsou z tohoto ustanovení vyloučeny.

Zařízení tohoto výrobce se osvědčila v mnoha situacích a používají se proto často jako součást automatických řídicích smyček k zajištění co nejefektivnějšího průběhu souvisejícího procesu.

Aby se předešlo následným škodám nebo aby se tyto maximálně omezily, doporučuje se navrhnout regulační smyčku tak, aby špatná funkce přístroje měla za důsledek automatické přepnutí na záložní řídicí systém, což je nejbezpečnější provozní stav pro životní prostředí a zpracování.





## Příloha A Nastavení adresy Modbus

---

Pro komunikaci modbus na displeji řídicí jednotky sc1000 a v jednotce N/DN-RTC je nutné nastavit stejnou adresu slave. Protože je pro interní účely vyhrazeno 20 čísel slave, je možné přiřadit následující čísla:

1, 21, 41, 61, 81, 101...

Počáteční adresa je přednastavena při výrobě.

### **POZNÁMKA**

Pokud tato adresa bude nebo musí být změněna, například proto, že již byla vydána pro jinou jednotku RTC, musí být změny provedeny v řídicí jednotce sc1000 i na kartě CF jednotky N/DN-RTC.

Tento postup může provádět pouze servisní oddělení výrobce ([Kapitola 8](#))!



## A

Absorpce .....	30
Adresa Slave .....	41
akumulovaný provoz .....	11

## B

Bezpečnostní informace .....	7
BIO-P .....	27

## C

Časový rámec .....	27
Chování řídicí jednotky .....	11
Cílové hodnoty .....	26

## D

Derivativní čas .....	29
Derivativní časy .....	28

## E

Ethernetový port .....	9
------------------------	---

## F

Faktory zisku .....	28
---------------------	----

## H

Hlášení o poruchách .....	33
---------------------------	----

## K

Kontrola časového posunu .....	11
--------------------------------	----

## M

Maximální hodnota .....	29
Minimální hodnota .....	29
Modul	
zakončení sběrnice .....	10
modul .....	10
terminálový .....	9
vstupní .....	10
výstupní .....	10
základní .....	9
zdroj napájení .....	9
Modul zdroje napájení .....	9

## N

Náhradní aerace .....	29
Napájení .....	13
Nastavení adresy .....	41

## O

Operační systém .....	5
Ovládací programy .....	26

## P

Paměť Flash .....	5
Parametry aerace .....	29
Plán údržby .....	31
Prostor pro baterie .....	9
Průtok .....	30
prvek aerace .....	9

## R

Řídicí jednotka PD .....	10
Rozhraní .....	5
Rozšiřující slot .....	5

## S

SBR .....	11
Servisní smlouvy .....	39
Specifikace .....	5
Spojovač sběrnice .....	9
Štítky s bezpečnostními informacemi .....	7

## T

Teoretický princip činnosti .....	10
Terminálový modul .....	9
Terminálový modul sběrnice .....	10

## V

varianta SBR .....	15
Varianty .....	8
Varování .....	33
Vstup	
analogový .....	5
digitální .....	6
Vstupní modul .....	10
Vyhodnocení poměru .....	26
Výstup	
digitální .....	5
Výstupní modul .....	10

## Z

Zabudovaný PC .....	5
Základní modul .....	9
Záruka a odpovědnost .....	39

