

maxon motor control

Řídící jednotka polohy EPOS24/5 vydání duben 2004

Getting Started

# **EPOS 24/5**

# Jednotka řízení polohy

# Dokumentace Getting Started (začínáme)



### 1 Obsah

1	Obsah	2
2	Seznam obrázků	3
3	Úvod	4
4	Jak používat tohoto průvodce	4
5	Bezpečnostní pokyny	5
6	Instalace a konfigurace	6
6.1	Krok 1: Instalace softwaru	6
6.2	Krok 2: Přednastavení Hardware	7
6.2.1	maxon EC motor	7
6.2.2	maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač	7
6.2.3	maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem motor/inkrementální snímač	7
6.3	Krok 3: Minimální externí elektroinstalace	8
6.3.1	EPOS 24/5 pro maxon EC motor	8
6.3.2	EPOS 24/5 pro maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač	10
6.3.3	EPOS 24/5 pro maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem pro motor a inkrementální snímač	12
6.4	Krok 4: Konfigurace systému	14
6.5	Krok 5: Ladění regulačních zesílení	20
6.5.1	Spuštění nástroje pro automatické ladění	20
6.5.2	Automatické ladění regulátoru proudu	21
6.5.3	Automatické ladění regulátoru rychlosti	23
6.5.4	Automatické ladění regulátoru polohy	25
6.5.5	Manuální ladění	27
6.5.6	Uložení všech zesílení regulátoru	28
7	Závěr	28

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Fotografie EPOS 24/5	4
Obrazek 2: hierarchie dokumentace EPOS	4
Obrázek 3: CD-ROM EPOS.	6
Obrázek 4: Umístění JP2 a JP3 (výrobní nastavení)	7
Obrazek 5: Konfigurace JP2 a JP3	7
Obrázek 6: Minimální propojení Maxon EC motoru	9
Obrázek 7: Minimum propojení maxon DC motoru s odděleným kabelem pro motor a	
inkrementální snímač	. 11
Obrázek 8: Minimum zapojení maxon DC motoru s integrovaným plochým kabelem pro motor	а
inkrementální snímač	. 13
Obrázek 9: Startup wizard dialog pro minimální externí propojení	. 14
Obrázek 10: Startup wizard dialog pro nastavení RS232	. 14
Obrázek 11: Nastavení komunikace	. 15
Obrázek 12: Startup wizard dialog pro výběr typu motoru.	. 15
Obrázek 13: Startup wizard dialog pro výběr pólových páru EC motoru	. 15
Obrázek 14: Startup wizard dialog pro nastavení dat DC motoru	. 15
Obrázek 15: Startup wizard dialog pro nastavení dat EC motoru	. 16
Obrázek 16: Startup wizard dialog pro výběr typu snímače polohy DC motoru	. 16
Obrázek 17: Startup wizard dialog pro výběr snímače polohy EC motoru	. 16
Obrázek 18: Startup wizard dialog pronastavení rozlišení inkrementálního snímače DC motoru	J.16
Obrázek 19: Doporučení pro použití Hallových snímačů jako snímače polohy	. 17
Obrázek 20: Startup wizard dialog pro nastevení rozlišení inkrementálního snímače EC motor	u17
Obrázek 21: Startup wizard - shrnutí konfigurace	. 17
Obrázek 22: Startup wizard dialog pro nastavení rozlišení inkrementálního snímače EC motor	u18
Obrázek 23: Uložení & aktivování nastavených parametrů	. 18
Obrázek 24: Potvrzení aktivace parametrů	. 18
Obrázek 25: Mazání chyby CAN	. 19
Obrázek 26: Spuštění ladění regulace	. 20
Obrázek 27: Tlačítka ladění	. 21
Obrázek 28: Tlačítka automatického ladění	. 21
Obrázek 29: Potvrďte blokování hřídele motoru.	. 21
Obrázek 30: Potvrzení ukončení ladění	. 22
Obrázek 31: Potvrzení chyby ladění	. 22
Obrázek 32: Vymazání chyby ladění	. 22
Obrázek 33: Automatické ladění regulátoru rychlosti	. 23
Obrázek 34: Tlačítko automatického ladění	. 23
Obrázek 35: Potvrďte, že hřídel motoru je volně otočná	. 23
Obrázek 36: Potvrzení ukončení ladění	. 24
Obrázek 37: Potvrďte chybu ladění	. 24
Obrázek 38: Smažte chybu ladění	. 24
Obrázek 39: Automatické ladění regulátoru polohv	. 25
Obrázek 40: Tlačítko automatického ladění	. 25
Obrázek 41: Potvrďte volné otáčení hřídele motoru	. 25
Obrázek 42: Potvrďte ukončení ladění	. 26
Obrázek 43: Potvrďte chvbu ladění	. 26
Obrázek 44: Smažte chvbu ladění	. 26
Obrázek 45: Mód ručního ladění	. 27
Obrázek 46: Mód ručního ladění	. 27
Obrázek 47: Následující krok ladění	. 27
Obrázek 48: Tlačítko uložení	. 28
Obrázek 49 <sup>.</sup> Potvrďte uložení zesílení regulátoru	28
Obrázek 50: Potvrďte uložení všech parametrů	28
	. 20

#### 2 Úvod

Tato dokumentace "Getting Started" umožňuje první kroky při používaní polohovací jednotky EPOS. Popisuje standardní postup uvedení do provozu. Dokument podporuje instalaci a konfiguraci základního systému EPOS 24/5.



Obrázek 1: Fotografie EPOS 24/5

Maxon motor EPOS 24/5 je malá plně digitální jednotka řízení polohy. Flexibilní a vysoce účinná jednotka EPOS 24/5 může být použita s kartáčovými DC motory s inkrementálním snímačem stejně jako s bezkartáčovými EC motory s hallovými sondami a inkrementálním snímačem. Sinusový průběh proudu při komutaci nabízí řízení EC motorů s minimálním zvlněním momentu a nízkou hlučností. Intergrované řízení polohy, rychlosti a proudu umožňuje sofistikované aplikace při polohování. Jednotka je navržena tak, aby byla řízena a ovládána jako SLAVE uzel v síti CANopen. Navíc jednotka může být provozována přes port

RS232. Poslední edici "Getting Started", přídavnou dokumentaci a software k polohovací jednotce EPOS je možné nalézť na www stránkách: http://www.maxonmotor.com kategorie <Service>, podadresář <Downloads>.

#### Jak používat tohoto průvodce 3



Instalace

### **Konfigurace**

### Programování Aplikace



Cable Starting Set •



Hardware Reference



**Graphical User** Interface



IEC1131 libraries

EPOS



- Application Samples



Firmware Specification



Communication Guide

Obrázek 2: hierarchie dokumentace EPOS

### 4 Bezpečnostní pokyny



### Odborná obsluha

Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze vhodně vyškolená osoba.

### Zákonné předpisy

Uživatel musí zajistit, aby zesilovač a k němu příslušné komponenty byly montovány a připojeny dle místních zákonných předpisů.



### Odpojení zátěže

Při prvním uvedení do provozu musí motor běžet zásadně v chodu naprázdno, tj. s odpojenou zátěží



### Přídavná bezpečnostní zařízení

Elektronické přístroje jsou poruchové. Stroje a zařízení musí mít na přístrojích nezávislé kontrolní a bezpečnostní vybavení. Při výpadku zařízení, špatné obsluze, výpadku regulační nebo řídící jednotky, poruše kabelu apod. musí být celé zařízení uvedeno do bezpečného provozního stavu.



### Opravy

Opravy smí provádět pouze autorizovaná instituce nebo výrobce. Neoprávněným otevřením, neodbornou opravou mohou uživateli vzniknout závažná nebezpečí.

$\wedge$

### Ohrožení života

Dbejte na to, aby během instalace EPOS 24/5 žádná související zařízení nebyla pod proudem! Po zapojení se nedotýkat žádných vodivých součástí pod napětím!



### Maximální provozní napětí

Připojené provozní napětí smí ležet pouze v rozsahu mezi 11 až 24 VDC. Napětí nad 27VDC nebo přepólování jednotku zničí.



### Elektrostaticky ohrožené součástky (ESD- Elektrostatic sensitive device.)

### 5 Instalace a konfigurace

### 5.1 Krok 1: Instalace softwaru

Instalujte software z CD-ROM EPOS. CD-ROM obsahuje všechny potřebné informace a nástroje pro instalaci a činnost řídící jednotky EPOS (manuály, firmware, nástroje, knihovny Windows DLLs).



Obrázek 3: CD-ROM EPOS

Poslední edice software k řídící jednotce EPOS může být stažena z internetových stránek: <u>http://www.maxonmotor.com</u> kategorie <Service>, podadresář <Downloads>.

Minimální systémové požadavky:

Win95, Win98, Windows ME, Windows NT 4.0, Windows 2000, XP 486 procesor, 16 MB RAM 50 MB volného prostoru na pevném disku rozlišení obrazovky 800 x 600 pixelů při 256 barvách

Řiďte se instrukcemi pro instalaci celého software na váš počítač:

### 1. Vložte CD-ROM

Vložte EPOS CD-ROM do CD-ROM mechaniky vašeho počítače.

### 2. Spusťte instalační program 'EPOS\_CD-ROM.exe'

Normálně se instalační program spustí automaticky po vložení CD-ROM. Alternativně spusťte 'EPOS\_CD-ROM.exe'

### 3. Následujte instrukce během instalačního programu

Prosím čtěte každou instrukci pozorně. Během instalačního procesu budete dotazováni na pracovní adresář. (Doporučení: C:\Program files\maxon motor EPOS CD-ROM)

### 4. Ověřte nové zástupce a položky v menu START

Všechny potřebné soubory jsou kopírovány na pevný disk 'maxon motor EPOS CD-ROM' dovolující přístup do všech složek. Na plochu bude přidán zástupce 'EPOS\_UserInterface.exe'.

### 5. Změna nebo odebrání EPOS software

Pro změnu nebo odebrání software EPOS spusťte instalační program 'EPOS\_CD-ROM.exe' a postupujte podle instrukcí.

### 5.2 Krok 2: Přednastavení Hardware

### 5.2.1 maxon EC motor

Při použití EPOS 24/5 pro maxon EC motor není přednastavení třeba.

### 5.2.2 maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač

Při použití EPOS 24/5 pro maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač není přednastavení třeba.

# 5.2.3 maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem motor/inkrementální snímač

Při použití EPOS 24/5 pro maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem motor/inkrementální snímač je přednastavení potřeba. Jumper JP2 a JP3 jsou k nalezení na desce po otevření krytu.



Obrázek 4: Umístění JP2 a JP3 (výrobní nastavení)



Obrázek 5: Konfigurace JP2 a JP3

### 5.3 Krok 3: Minimální externí elektroinstalace

### 5.3.1 EPOS 24/5 pro maxon EC motor

Zapojte EPOS 24/5 při použití níže uvedených kabelů.

Potřebujete:

EPOS 24/5 jednotku řízení polohy	objednací číslo 275512
EPOS power kabel (konektor J1)	objednací číslo 275829
EPOS motor kabel (konektor J2)	objednací číslo 275851
EPOS hall senzor kabel (konektor J3)	objednací číslo 275878
EPOS encoder kabel (konektor J4)	objednací číslo 275934
EPOS RS232-COM kabel (konektor J6)	objednací číslo 275900

### 1. Připojení EPOS power kabelu

Připojte power kabel (objednací číslo 275829) do konektoru J1 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte k napájení (+11 ... +24 VDC).

Potřebný výstupní proud závisí na zatížení (kontinuálně max. 5 A; při zrychlování krátkodobě max. 10 A)

**Poznámka!** Ubezpečte se, že napájecí napětí je mezi +11 a +24 VDC. Napětí vyšší než +27 VDC nebo napětí špatné polarity zničí jednotku.

### 2. Připojení EPOS motor kabelu

Připojte motor kabel (objednací číslo 275851) do konektoru J2 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na svorkovnici. Vývody z motoru připojte na opačnou stranu svorkovnice.

### 3. Připojení EPOS hall senzor kabelu

Připojte hall senzor kabel (objednací číslo 275878) do konektoru J3 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na svorkovnici. Připojte přívody hallových senzorů motoru na opačnou stranu svorkovnice.

### 4. Připojení EPOS encoder kabelu

Připojte encoder kabel (objednací číslo 275934) do konektoru J4 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte do inkrementálního snímače motoru.

### 5. Připojení EPOS RS232-COM kabelu

Připojte RS232-COM kabel (objednací číslo 275900) do konektoru J6 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na volný port RS232 vašeho PC.

**Poznámka!** Jestliže nepoužijete maxon kabely, musíte propojit konektory užitím manuálu 'Cable Starting Set'.



Obrázek 6: Minimální propojení Maxon EC motoru

# 5.3.2 EPOS 24/5 pro maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač

Následující volba umožňuje instalaci hardwaru pro maxon DC motor s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač. Pro propojení použijte níže uvedené kabely.

Potřebujete:

EPOS 24/5 jednotku řízení polohy	objednací číslo 275512
EPOS power kabel (konektor J1)	objednací číslo 275829
EPOS motor kabel (konektor J2)	objednací číslo 275851
EPOS encoder kabel (konektor J4)	objednací číslo 275934
EPOS RS232-COM kabel (konektor J6)	objednací číslo 275900

### 1. Připojení EPOS power kabelu

Připojte power kabel (objednací číslo 275829) do konektoru J1 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte k napájení (+11 ... +24 VDC).

Potřebný výstupní proud závisí na zatížení (kontinuálně max. 5 A; při zrychlování krátkodobě max. 10 A)

**Poznámka!** Ubezpečte se, že napájecí napětí je mezi +11 a +24 VDC. Napětí vyšší než +27 VDC nebo napětí špatné polarity zničí jednotku.

### 2. Připojení EPOS motor kabelu

Připojte motor kabel (objednací číslo 275851) do konektoru J2 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na svorkovnici. Vývody z motoru připojte na opačnou stranu svorkovnice.

### 3. Připojení EPOS encoder kabelu

Připojte encoder kabel (objednací číslo 275934) do konektoru J4 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte do inkrementálního snímače motoru.

### 4. Připojení EPOS RS232-COM kabelu

Připojte RS232-COM kabel (objednací číslo 275900) do konektoru J6 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na volný port RS232 vašeho PC.

**Poznámka!** Jestliže nepoužijete maxon kabely, musíte propojit konektory užitím manuálu 'Cable Starting Set'.



Obrázek 7: Minimum propojení maxon DC motoru s odděleným kabelem pro motor a inkrementální snímač

# 5.3.3 EPOS 24/5 pro maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem pro motor a inkrementální snímač

Následující volba umožňuje instalaci hardwaru pro maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem pro motor a inkrementální snímač. Pro propojení použijte níže uvedené kabely.

Potřebujete:

EPOS 24/5 jednotku řízení polohy...... objednací číslo 275512 EPOS power kabel (konektor J1)..... objednací číslo 275829 EPOS encoder kabel (konektor J4) ..... objednací číslo 275934 EPOS RS232-COM kabel (konektor J6)...... objednací číslo 275900

### 1. Ověřte přednastavení jumperu

Přesvěčte se, že jste přednastavili jumpery jak je popsáno v kapitole <u>"6.2.3 maxon DC motor s integrovaným plochým kabelem pro motor a inkrementální snímač"</u>.

### 2. Připojení EPOS power kabelu

Připojte power kabel (objednací číslo 275829) do konektoru J1 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte k napájení (+11 ... +24 VDC). Potřebný výstupní proud závisí na zatížení (kontinuálně max. 5 A; při zrychlování krátkodobě max. 10 A)

**Poznámka!** Ubezpečte se, že napájecí napětí je mezi +11 a +24 VDC. Napětí vyšší než +27 VDC nebo napětí špatné polarity zničí jednotku.

### 3. Připojení EPOS encoder kabelu

Připojte encoder kabel (objednací číslo 275934) do konektoru J4 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte do inkrementálního snímače motoru.

### 4. Připojení EPOS RS232-COM kabelu

Připojte RS232-COM kabel (objednací číslo 275900) do konektoru J6 jednotky EPOS 24/5. Opačnou stranu kabelu připojte na volný port RS232 vašeho PC.

**Poznámka!** Jestliže nepoužijete maxon kabely, musíte propojit konektory užitím manuálu 'Cable Starting Set'.



Obrázek 8: Minimum zapojení maxon DC motoru s integrovaným plochým kabelem pro motor a inkrementální snímač.

### 5.4 Krok 4: Konfigurace systému

V této sekci budete konfigurovat EPOS 24/5 pro váš pohon. Musíte znát některá technická data vašeho pohonu. Použijte MAXON katalog nebo katalogové listy použitých komponent.

Pro konfiguraci vašeho pohonu postupujte následovně:

#### 1. Zapnutí

Připojte napětí na EPOS 24/5.

### 2. Start 'EPOS User Interface' V 1.10 nebo vyšší

Spusťte 'EPOS UserInterface.exe' na ploše k nastartování grafického uživatelského rozhraní (GUI). Spuštěním 'EPOS User Interface' se automaticky nastartuje 'Startup Wizard'.

#### 3. 'Startup Wizard' Krok 1: Minimální externí propojení

- a) Ověřte, že vaše instalace hardwaru je správná, viz. kapitola <u>"6.3</u> <u>Krok 3: Minimální externí elektroinstalace"</u>.
- b) Jestliže jste již četli dokument 'Getting Started', klikněte na tlačítko "Confirm that you've read the 'Getting Started' document".
   V opačném případě je možné zobrazit dokument on-line kliknutím na 'Show Getting Started'.

Correct hardware installation!	
Confirm that you've read the 'Getting St	arted' document!
Show 'Getting Started'	
INFO: All documentations are available	on the internet
in the section "Service" as "Dow	vnload''.

Obrázek 9: Startup wizard dialog pro minimální externí propojení

c) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

### 4. 'Startup Wizard' Krok 2: RS232 Communication Setting!

a) Ověřte, zda propojení RS232 je správné, viz kapitola <u>"6.3 Krok 3:</u> <u>Minimální externí elektroinstalace"</u>.

s Itor.co	elect the correct communication settings!
Ĩ	Serial Port COM1
Sa S	Baudrate 38400 baud
1 In	Search Communication Setting
-	
- <u>t</u>	have a look at the document 'Getting Started' !

Obrázek 10: Startup wizard dialog pro nastavení RS232

maxon motor			
Jednotka řízení polohy EPOS			
t C	<ul> <li>Klikněte na tlačítko "Search Communication Setting", abyste našli používaný COM port a automaticky nastavili přenosovou rychlost.</li> <li>Jestliže je správná komunikace nastavena, zobrazí se následující okno.</li> </ul>		



Obrázek 11: Nastavení komunikace

- d) Klikněte na tlačítko 'OK' pro potvrzení a akceptování hodnot.
- e) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

### 5. 'Startup Wizard' Krok 3: Typ motoru

a)	Vyberte	použitý	typ	motoru.
----	---------	---------	-----	---------

1 2	Select the correct motor type !
Ĕ	maxon DC motor
	C maxon <u>D</u> C motor
MM.	maxon EC motor
tp://	• maxon EC motor

Obrázek 12: Startup wizard dialog pro výběr typu motoru.

- b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.
- 6. 'Startup Wizard' Krok 4 pro EC motory: Počet pólových párů
- a) Vyberte správný počet pólových párů motoru.



Obrázek 13: Startup wizard dialog pro výběr pólových páru EC motoru

b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

# 'Startup Wizard' Krok 4 pro DC motors: Data motoru

- a) Vyberte maximální přípustnou rychlost (řádek 9 v katalogovém listu motoru).
- b) Vyberte maximální trvalý proud (řádek 10).
- c) Vyberte tepelnou časovou konstantu vinutí (line 21).

otor.c	Select the correct motor data !	(see catalo	gue mot	or data )
Ē	Max. permissible speed	25000	rpm	(line 9)
Ê	Max. continuous current	5000	mΑ	(line 10
MM	Max. output current limit	10000	mΑ	
N.	Thermal time constant winding	4.0	s	(line 21

Obrázek 14: Startup wizard dialog pro nastavení dat DC motoru

d) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

- 7. 'Startup Wizard' Krok 5 pro EC motory: Data motoru
- a) Vyberte maximální dovolenou rychlost (řádek 8 v katalogovém listu motoru).
- b) Vyberte maximální přípustný proud (řádek 9).
- c) Vyberte tepelnou časovou konstantu vinutí (řádek 19).



Obrázek 15: Startup wizard dialog pro nastavení dat EC motoru

- d) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.
- 8. 'Startup Wizard' Krok 6 pro EC motory: Typ snímače polohy
- a) Vyberte použitý typ snímače polohy



Obrázek 17: Startup wizard dialog pro výběr snímače polohy EC motoru

b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

### 'Startup Wizard'

- Krok 5 pro DC motory: Typ snímače polohy
  - a) Vyberte použitý typ snímače polohy

	Select the correct position sensor ! © [3 channel incremental encoder with line driver] - channel A, A\ - channel B, B\ - channel Index, Index\ © 2 channel incremental encoder with line driver
Http://ww	- channel B, B\ - channel B, B\ 

Obrázek 16: Startup wizard dialog pro výběr typu snímače polohy DC motoru

b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

### Startup Wizard' Krok 6 pro DC motory: Rozlišení polohy

a) Zadejte rozlišení použitého inkrementálního snímače.

	Enter the correct encoder resolution ! Encoder resolution Position resolution 2000 qc/turn The encoder determines the position resolution! Position Resolution [qc/turn] = 4* Encoder Resolution
--	--

Obrázek 18: Startup wizard dialog pronastavení rozlišení inkrementálního snímače DC motoru.

b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

Jednotka řízení polohy EPOS

 c) Důležitá poznámka pro použití Hallových sond: Pro řádnou funkci regulace si uvědomte následující omezení.

WARNING!	WARNING!	WARNING!	WARNING!
The option 'Hall Ser Only the following a	<mark>isors' results in</mark> pplication case	a low position restances a low position re	esolution
Position Regulation	: Multi Pole B	EC Motors (4 po	le pairs and higher)
Velocity Regulation	: Velocity hig	pher than 1000 r	pm (1 pole pair motors)
Current Regulation	: No Restrict	tions	

Obrázek 19: Doporučení pro použití Hallových snímačů jako snímače polohy.

- d) Prosím zvažte toto varování před kliknutím na tlačítko "Accept" pro další krok.
- 9. 'Startup Wizard' Krok 7 pro EC motory: Rozlišení polohy
- a) Zadejte rozlišení použitého inkrementálního snímače.



Obrázek 20: Startup wizard dialog pro nastevení rozlišení inkrementálního snímače EC motoru

b) Klikněte na tlačítko "Weiter" pro další krok.

# 'Startup Wizard' Krok 7 pro DC motory: shrnutí

- a) Krátké shrnutí nejdůležitějších konfiguračních hodnot se zobrazí v tomto okně.
- b) Jestliže jsou v konfiguraci nějaké chyby, můžete jít zpět kliknutím na tlačítko "Zurück" a změnit hodnoty.
- c) Jestliže nechcete spouštět "startup wizard" při každém nastartování "EPOS uživatelského rozhraní", můžete zrušit volbu 'Always start this wizard after program start'.

Now you have configu	ired the EPOS !
RS232 Baudrate	38400 baud
Motor Type	maxon DC motor
Position Sensor Typ	e 3 channel incremental encoder
Position Resolution	2000 qc/turn
🔽 Always start thi	s wizard after program start.

Obrázek 21: Startup wizard - shrnutí konfigurace

 d) Jestliže jsou všechna nastavení správná, klikněte na tlačítko "Fertig stellen" pro zavření "startup wizard".

- 10. 'Startup Wizard' Krok 8 pro EC motory: Shrnutí
- a) Krátké shrnutí nejdůležitějších konfiguračních hodnot se zobrazí v tomto okně.
- b) Jestliže jsou v konfiguraci nějaké chyby, můžete jít zpět kliknutím na tlačítko "Zurück" a změnit hodnoty.
- c) Jestliže nechcete spouštět "startup wizard" při každém nastartování "EPOS uživatelského rozhraní", můžete zrušit volbu 'Always start this wizard after program start'.



Obrázek 22: Startup wizard dialog pro nastavení rozlišení inkrementálního snímače EC motoru

 d) Jestliže jsou všechna nastavení správná, klikněte na tlačítko "Fertig stellen" pro zavření "startup wizard".

### 11. Uložení a aktivování parametrů



Obrázek 23: Uložení & aktivování nastavených parametrů

a) Klikněte na tlačítko 'Yes' pro akceptování parametrů.



Obrázek 24: Potvrzení aktivace parametrů

b) Potvrďte kliknutím na tlačítko 'OK'.

### 12. Mazání chyby CAN

Nyní bude otevřen slovník objektů. Protože CAN komunikace není připojena, zobrazí se error 'CAN in Error Passive Mode'

 Klikněte na tlačítko 'Clear Errors' pro vymazání chyby 'CAN in Passive Error Mode'.

Vizards	DataRecordin	g 1/0 M	Ionitor					
Ci	Position Mode	Veloc	ity Mode	Current Mode	Master Er	ncoder Mode	St	ep Direction Mode
	Object Dictio		evice Coptrol	Profile Pos	tion Mode	Homing M	oda	Profile Velocity Mode
artup Wizard	object Dictio		EVICE CONTROL	Tronic ros	donnode			Tronic velocity hour
	Object Dictionary Access							
ulation Tuning						Active	Object Filte	y System Parameter
	Index	SubIndex	Name			DataType	AccessT	y Value
	0x6065	0x00	Max Following	g Error		UInt32	BW	2000
are Download	0x60F6	0x01	Current Repu	ator P-Gain		Int16	BW	400
Wizard	0x60F6	0x02	Current Regu	lator I-Gain		Int16	BW	130
WILLIG .	0x60F9	0x01	Speed Regul	ator P-Gain		Int16	BW	682
a	0x60F9	0x02	Speed Regul	ator I-Gain		Int16	BW	220
-Y I	0x60FB	0x01	Position Regu	lator P-Gain		Int16	BW	150
~	0x60FB	0x02	Pasition Real	lator I-Gain		Int16	BW	100
Configuration	0x60FB	0x03	Position Real	lator D-Gain		Int16	BW	200
Wizard	0x6402	0x00	MotorType			UInt16	BW	10
	0x6410	0x01	Continuous C	urrent Limit		UInt16	BW	5000
T. 🔪 🛛	0x6410	0x02	Output Curren	nt Limit		UInt16	BW	10000
KA /	0x6410	0x03	PolePair Num	ber		UInt8	BW	1
arameter 🔪	0x6410	0:04	Max Speed in	CurrentMode		UInt16	BW	25000
Download 🛛 🕺	0x6410	0x05	Thermal Time	Constant Winding		UInt16	BW	40
	- 0x2001	0.00	CAN Bitrate			UInt16	BW	0
	0x2002	0x00	RS232 Baudr	ate		UInt16	BW	3
	0.0071	0.04	Diele Deskie	tai 17	(l.	UL.de	m1+7	ő
ŕ	1.5 08 501	INDL Copper	ted EPDS: Soft	ware\/ersion: 0v201	0 HardwareVe	ersion: 0x6210	AppNumb	er Ovifff AppVersion Ov
		I	100 ET 00. 0014	Trate Foreign Onze	o mandwallove	ACIENCE CAOLITO	- ipp tumo	a, onini ripproision, ov
18	Clear Errors	H. H.	2	Error/Warning	Description			

Obrázek 25: Mazání chyby CAN

- b) Jestliže se vyskytnou jiné chyby, ověřte zapojení a konfiguraci startup. Pro další informace o chybách se obraťte na dokumentaci EPOS firmware.
- c) Vaše jednotka EPOS je nyní připravena pro ladění zesílení regulátoru.

### 5.5 Krok 5: Ladění regulačních zesílení

EPOS 24/5 nabízí možnost automatického ladění regulačních zesílení. Můžete ladit zesílení proudu, rychlosti a polohy na regulátoru. Funkce automatického ladění je dobrou pomůckou, ale nemohou být garantovány optimální regulační parametry. Automatické ladění je dobrým výchozím bodem pro ruční ladění.

Následující postup je doporučen pro ladění regulačních zesílení.

### 5.5.1 Spuštění nástroje pro automatické ladění

 a) V uživatelském rozhraní jednotky EPOS dvakrát klikněte na tlačítko 'Regulation Tuning' pro spuštění nástroje automatického ladění.

EPOS UserInterfac	e Version 1.10 [	Node 1]	Basada Baar	116					
File Communication 3	les estores (	Dervice V	Vizarus view	Help					
Node 1	<del>74</del> 78   🛈 🖣	P / P 🖾	Ø ?? Y	🥩 诸 🦬					
Wizards	DataRecording	I/O M	Ionitor						
Ra	Position Mode	Veloc	ity Mode	Current Mode	Master F	ocoder Mode	Sten	Direction Mode	ר
	- Hostdon Hode	70100	acy mode		Mascar E				
Charlen 11/mar	Object Diction	iary D	evice Control	Profile Po	isition Mode	Homing M	ode	Profile Velocity Mod	Je
Stallup Wiza	_								
					т	FPOS	📕 is disable.	d 📰	
	Object	Diction	ary Acc	ess	122222 2222				
Regulation Tuning							I	<u></u>	
						Active	Object Filter	System Parameter	<u> </u>
	Index	SubIndex	Name			DataType	AccessTy	Value	
	0x6065	0×00	Max Enllowi	na Error		UInt32	BW	2000	
Firmware Download	0x60F6	0x01	Current Red	ulator P-Gain		Int16	BW	400	
Wizard	0x60F6	0x02	Current Rec	ulator I-Gain		Int16	BW	130	
madu	0x60F9	0x01	Speed Reg	lator P-Gain		Int16	BW	682	
	0x60F9	0x02	Speed Reg	ulator I-Gain		Int16	BW	220	
	0x60FB	0x01	Position Re	gulator P-Gain		Int16	BW	150	
100 0 0	0x60FB	0x02	Position Reg	julator I-Gain		Int16	BW	100	
1/U Configuration	0x60FB	0x03	Position Reg	julator D-Gain		Int16	BW	200	
Wizard	0x6402	0x00	MotorType			UInt16	BW	10	
	0x6410	0x01	Continuous	Current Limit		UInt16	RW	5000	
	0x6410	0x02	Output Curri	ent Limit		UInt16	BW	10000	
	0x6410	0x03	PolePair Nu	mber		UInt8	RW	1	
Parameter	0x6410	0x04	Max Speed	in CurrentMode		UInt16	BW	25000	
UpDownload	0x6410	0x05	Thermal Tim	e Constant Windin	9	UInt16	BW	40	
	0x2001	0x00	CAN Bitrate			UInt16	BW	0	
	- 0x2002	0x00	RS232 Bau	frate		UInt16	HW	3	-
	L_0.0074	0.04	Dist. Daries		ki - di	Lunate	- mut	0	
	NU EHROR	Connec	ted EPUS: So	ttwareVersion: 0x2	JIU HardwareV	ersion: Ux6210	AppNumber:	UxIIII AppVersion:	0x0004
	Dear Errors	History	y (	Error/Warning	Description				
	Error Info								
J	· · · · ·					r			
Ready							INOM	jMonito	or Running

Obrázek 26: Spuštění ladění regulace

### 5.5.2 Automatické ladění regulátoru proudu

V prvním kroku laďte regulátor proudu.

a) Ponechte všechna nastavení na defaultních (přednastavených) hodnotách.

lation Tuning [Node 1]	
Regulator to Tune Current Regulator  Performance Index Integral of Abs(Enor)  Stap Type Current Step  Current Step  S00 mA Enhanced	Current Siles
he EPOS is disabled	Turing Mode Auto Turing
Performance Index P43ain I+Gain	Auto Name Value Delta Proportional Gain 400 0 Proportional Gain 120 0

Obrázek 27: Tlačítka ladění



Obrázek 28: Tlačítka automatického ladění

- b) Klikněte na tlačítko 'Start Tuning' pro spuštění automatického ladění.
- c) Zablokujte hřídel motoru dokud nebude ukončeno automatické ladění regulátoru proudu.



Obrázek 29: Potvrďte blokování hřídele motoru.

d) Potvrďte kliknutím na tlačítko 'Yes'.

 e) Nyní bude spuštěno automatické ladění. Hledání vhodných regulačních zesílení regulátoru proudu je automatické. Tato procedura může trvat. Všechny kroky ladění budou zobrazeny pro pozdější analýzy.



Obrázek 30: Potvrzení ukončení ladění

- f) Potvrďte ukončení ladění kliknutím na tlačítko 'OK'.
- g) Jestliže se vyskytne chyba a automatické ladění nebude spuštěno, prosím potvrďte a vymažte chybu. Další úprava spouštěcích parametrů viz. <u>kapitola 6.5.5 'Ruční ladění'</u>. Potom spusťte znovu automatické ladění.



Obrázek 31: Potvrzení chyby ladění



Obrázek 32: Vymazání chyby ladění

Jednotka řízení po	lony	EPOS
--------------------	------	------

### 5.5.3 Automatické ladění regulátoru rychlosti

Nyní bude laděn regulátor rychlosti.

- a) Vyberte položku 'Velocity Regulator' v menu 'Regulator to Tune'.
- b) Ponechte všechna nastavení na defaultních (přednastavených) hodnotách.

lation Tuning [Node 1]	
Regulator to Turke Velocity Regulator Performance Index: Current Regulator Velocity Regulator Position Regulator Profile Velocity Step Profile Velocity Step	Profile Generator         + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
The <b>EPOS I</b> is disabled I	Turing Mode Auto Turing
Sest Funing Performance Index P-Gain F-Gain	Auto Name Value Delta Proportional Gain 692 0 Proportional Gain 692

Obrázek 33: Automatické ladění regulátoru rychlosti



Obrázek 34: Tlačítko automatického ladění

- c) Klikněte na tlačítko 'Start Tuning' pro spuštění automatického ladění.
- d) Přesvědčete se, že hřídel motoru je volně otočná (tj. zátěž je odpojena).



Obrázek 35: Potvrďte, že hřídel motoru je volně otočná

e) Potvrďte kliknutím na tlačítko 'Yes'.

f) Nyní bude spuštěno automatické ladění. Hledání vhodných regulačních zesílení regulátoru rychlosti je automatické. Tato procedura může trvat. Během této procedury hřídel motoru vykonává rotace v obou směrech. Všechny kroky ladění budou zobrazeny a zaznamenány pro pozdější analýzy.

EPOS_Us	erInterface	×
	End of Regulation	Tuning
	OK	

Obrázek 36: Potvrzení ukončení ladění

- g) Potvrďte ukončení ladění kliknutím na tlačítko 'OK'.
- h) Jestliže se vyskytne chyba a automatické ladění nebude spuštěno, prosím potvrďte a vymažte chybu. Další úprava spouštěcích parametrů viz. <u>kapitola 6.5.5 'Ruční ladění'</u>. Potom spusťte znovu automatické ladění.



Obrázek 37: Potvrďte chybu ladění



Obrázek 38: Smažte chybu ladění

### 5.5.4 Automatické ladění regulátoru polohy

Nyní bude laděn regulátor polohy.

- a) Vyberte položku 'Position Regulator' v menu 'Regulator to Tune'.
- b) Ponechte všechna nastavení na defaultních (přednastavených) hodnotách.

gulation Tuning [Node 1]	
Regulator to Turie Position Regulator  Performance Index Unrent Regulator  Performance Index Velocity Regulator  Position Regulator  Step Type Profile Position Step  Profile Position Step 1000 gc Enhanced	Profile Generator Profile Generator Provider
The <b>EPOS I</b> is disabled !	Tuning Mode Auto Tuning
Best Turing Performance Index P-Gain I-Gain D-Gain Tuning History Performance Index P-Gain I-Gain D-Gain	Next Evaluation Setting           Auto         Name         Value         Delta           ✓         Proportional Gain         150         0           ✓         Integral Gain         100         0           ✓         Differential Gain         200         0
	unprovident and the second sec

Obrázek 39: Automatické ladění regulátoru polohy



Obrázek 40: Tlačítko automatického ladění

- c) Klikněte na tlačítko 'Start Tuning' pro spuštění automatického ladění.
- d) Přesvědčete se, že hřídel motoru se volně otáčí (tj. zátěž motoru je odpojena).



Obrázek 41: Potvrďte volné otáčení hřídele motoru

e) Potvrďte kliknutím na tlačítko 'Yes'.

f) Nyní bude spuštěno automatické ladění. Hledání vhodných regulačních zesílení regulátoru polohy je automatické. Tato procedura může trvat. Během této procedury hřídel motoru vykonává rotace v obou směrech. Všechny kroky ladění budou zobrazeny a zaznamenány pro pozdější analýzy.



Obrázek 42: Potvrďte ukončení ladění

- g) Potvrďte ukončení ladění kliknutím na tlačítko 'OK'.
- h) Jestliže se vyskytne chyba a automatické ladění nebude spuštěno, prosím potvrďte a vymažte chybu. Další úprava spouštěcích parametrů viz. <u>kapitola 6.5.5 'Ruční ladění'</u>. Potom spusťte znovu automatické ladění.



Obrázek 43: Potvrďte chybu ladění



Obrázek 44: Smažte chybu ladění

Jednotka řízení polohy EPOS

### 5.5.5 Manuální ladění

Jestliže automatické ladění ukáže chybu nebo výsledek automatického ladění je nedostačující, musíte ladit regulátor ručně. Musíte spustit iterativní hledání regulačního zesílení. Změňte parametry systému ručně, spusťte jednotlivý krok procesu a ověřte nahraná data.

Postupujte dle následujících instrukcí:

 a) Vyberte mód 'Manual Tuning' v okně ladění regulátoru a spusťte ladění.



Obrázek 45: Mód ručního ladění

b) Jděte na 'Next Evaluation Setting' a změňte zesílení příslušného regulátoru.

Nevt Ev	A	Tuning M	ode Manual	Tuning 🔽
Auto	Name		Value	Delta
	Proportional Gain		150	0
$\Box$	Integral Gain		100	0
	Differential Gain		200	0
I				

Obrázek 46: Mód ručního ladění

### Tip:

Spouštěcí hodnoty pro regulátor proudu a rychlosti není obvykle složité najít.

Pro regulátor polohy Va	ám může pomoci následující zjednodušené pravidlo:
Startovací hodnoty:	'Integral Gain' = 0
	'Proportional Gain' = 2 x 'Differential Gain'
Překmit:	Zmenšete 'Proportional Gain' nebo
	zvětšete 'Differential Gain'.
Polohová chyba:	Zvětšete 'Proportional Gain' a 'Differential Gain'.
Integrační zesílení:	Nastavte 'Integral Gain' jako poslední, jestliže
ostatní	dvě zesílení jsou optimalizována. Zvětšujte 'Integral
Gain' c	lokud je statická polohová chyba dostatečně malá.

c) Spusťte nový proces Start a posuďte nahraná data.

	/		
0 4	~ (	<b>&gt;</b>	Τι

Obrázek 47: Následující krok ladění

d) Opakujte tuto iteraci dokud nejsou všechna regulační zesílení optimalizována.

Jednotka řízení polohy EPOS

### 5.5.6 Uložení všech zesílení regulátoru

Všechna zesílení regulátoru nalezena automatickým laděním jsou doposud uložena ve vašem PC. Pro trvalé uchování musíte hodnoty uložit do jednotky EPOS.



Obrázek 48: Tlačítko uložení

a) Klikněte na 'Save button' pro uložení zesílení regulátoru



Obrázek 49: Potvrďte uložení zesílení regulátoru

b) Potvrďte uložení zesílení regulátoru kliknutím na tlačítko 'Ja'.

EPO5_Us	erInterface	×
	All Parameters are sa	ived!
	ОК	

Obrázek 50: Potvrďte uložení všech parametrů

c) Potvrďte uložení všech parametrů kliknutím na tlačítko 'OK'.

### 6 Závěr

Nyní je jednotka EPOS 24/5 připravena pro činnost v jednom z podporovaných regulačních módů!

Pro další nastavení a detailnější informace použijte nápovědu online stisknutím F1 nebo nahlédněte do <u>dokumentace EPOS 24/5</u>.