

## **EPOS2 im Vergleich zur EPOS4: Anschlussstecker, Objekt-Verzeichnis, Betriebsarten**

### **Thema:**

- Was muss beachtet werden falls eine EPOS2 in einem bestehenden System zukünftig durch eine EPOS4 ersetzt werden soll?
- Können Libraries, die für die EPOS2 entwickelt wurden ebenfalls für die EPOS4 verwendet werden?

### **Ausgangssituation:**

Sie haben bereits EPOS2 im Einsatz und möchten bei Ihrem aktuellen oder neu in Entwicklung befindlichen Systemen zukünftig EPOS4 einsetzen. Ihr aktuelles System basiert auf einem eigenentwickelten Masterprogramm und nutzt die EposCmd.dll oder Libraries von Drittanbietern. Bereits bei einem ersten schnellen Blick fallen einige offensichtliche Unterscheidungsmerkmale (wie die Baugröße und Anschlussstecker) zwischen der EPOS2 und EPOS4 auf. Es bleibt jedoch die Frage ob es weitere Details gibt, die berücksichtigt werden müssen.

### **Technischer Hintergrund:**

Die Markteinführung der ersten EPOS Generation erfolgte im Jahr 2003. Die in der CANopen DS402 spezifizierten Objekte und Betriebsarten haben sich in dieser Zeit teilweise deutlich weiterentwickelt. Die EPOS4 wurde auf diese neuesten Spezifikationen angepasst um eine hohe Kompatibilität mit den aktuellen CANopen und EtherCAT Standards zu gewährleisten. Dies bedeutete jedoch auch, dass sich einige deutliche Unterschiede bei dem Objektverzeichnis und den Betriebsarten zwischen EPOS2 und EPOS4 ergeben haben.

### **Lösung:**

#### **1. Anschlussstecker, Abmessungen, Befestigung**

Die EPOS4 hat ein deutlich kompakteres Design. Dies bedeutet, dass die Abmessungen der EPOS4 von der EPOS2 abweichen und auch Befestigungspunkte anders liegen.

Die EPOS4 bietet bei allen Produktvarianten einheitliche Möglichkeiten an Ein-/Ausgängen und Encoderanschlüssen. Dies machte im Vergleich zur EPOS2 teilweise unterschiedliche Anschlussstecker notwendig. Bei vorhandenen EPOS2 I/O- und Sensor-Kabeln müssen somit die Stecker angepasst oder die Kabel durch neue EPOS4-Kabelvarianten ersetzt werden.

#### **Praxistipp:**

Alle Informationen zu den Anschlusssteckern und -belegungen finden sich in den entsprechenden EPOS4 "Hardware Reference" Handbüchern.

## 2. EPOS2 Objekte 0x2000 ... 0x2FFF

Die herstellerspezifischen EPOS2 Objekte in dem Bereich 0x2000 ... 0x2FFF sind bei der EPOS4 nicht mehr mit identischer Objekt Nummerierung vorhanden. Es muss deshalb im Bedarfsfall kontrolliert werden, ob und unter welcher Objekt Nummer die entsprechende Funktionalität zu finden ist. Aus Gründen der EtherCAT Kompatibilität wurden die Objekte neu den beiden Bereichen 0x2000.... 0x2FFF und 0x3000 ... 0x3FFF zugeordnet.

### Praxistipp:

Am besten lassen sich korrespondierende verschobene EPOS2 Objekte über die EPOS2 Objektbezeichnung (oder Teile daraus) mit der PDF-Suche in der "EPOS4 Firmware Specification" finden. Bitte beachten Sie jedoch, dass die aktualisierten EPOS4 Objekte nicht immer exakt die identische Bezeichnung und manchmal auch eine geringfügig modifizierte Bedeutung aufweisen können obwohl die Benennung ähnlich sein mag.

### Weiterführende Informationen:

Details zu allen Objekten finden Sie in der "EPOS4 Firmware Specification.pdf".

## 3. Betriebsarten

Weitestgehend unverändert blieben die grundlegenden profilorientierten Betriebsarten "Homing Mode", "Profile Position Mode" und "Profile Velocity Mode".

Die maxon-spezifischen **EPOS2 Betriebsarten "Position Mode", "Velocity Mode", "Current Mode" sind bei der EPOS4 nicht mehr vorhanden und wurden durch die mittlerweile standardisierten, ähnlichen (aber nicht 100% identischen) Betriebsarten "CSP - Cyclic Synchronous Position", "CSV - Cyclic Synchronous Velocity" und "CST - Cyclic Synchronous Torque" ersetzt.** Die Kommandierung dieser zyklischen Betriebsarten kann teilweise leicht abweichen. Insbesondere der EPOS2 "Current Mode" und der EPOS4 "CST - Cyclic Synchronous Torque" Mode unterscheiden sich betreffend der Sollwert-Vorgabe. Der EPOS4 "CST Mode" wird über eine relative Drehmoment-Vorgabe kommandiert und nicht mehr über eine Vorgabe des Motorstroms (wie beim EPOS2 "Current Mode").

### Einschränkungen:

Die EPOS2-Betriebsarten **"IPM - Interpolated Position Mode", "Master Encoder Mode", "Step-/Direction Mode" werden bei der EPOS4 nicht(!) unterstützt.**

Eine **analoge Sollwertvorgabe für die Positionierung ist bei der EPOS4 nicht(!) möglich.** Die Sollwert-Vorgabe mittels analogem Sollwert ist bei der EPOS4 im Stromregler- und Drehzahlregler-Modus möglich.

Die Funktion **"Position Compare" steht bei der EPOS4 nicht zur Verfügung.**

### Praxistipp:

Am besten verschafft man sich mit den folgenden EPOS4 Dokumenten einen Überblick über die verschiedenen EPOS4 Betriebsarten und relevanten Objekte:

- "EPOS4 Application Notes Collection.pdf"  
-> Kapitel 5 "Device Programming"
- "EPOS4 Firmware Specification.pdf"  
-> Kapitel 3 "Operating Modes"

#### 4. RS232 Protokoll

Die EPOS2 und EPOS4 nutzen unterschiedliche RS232 Protokolle. Bei vorhandenen Libraries, welche für die EPOS2 RS232 Kommunikation entwickelt wurden, muss die Protokoll-Implementation auf die EPOS4 angepasst werden. Die EPOS4 nutzt das identische Protokoll für die USB und RS232 Kommunikation, was den Aufwand zur Unterstützung beider Protokolle reduziert.

##### Weiterführende Informationen:

In den folgenden EPOS4 Dokumenten finden sich detailliertere Informationen zu dem RS232 Protokoll der EPOS4 und den Unterschieden zur EPOS2:

- "EPOS4 Communication Guide.pdf"  
-> Kapitel 2 "USB & RS232 Communication"
- "EPOS4 Application Notes Collection.pdf"  
-> Kapitel 3 "Comparison of maxon Serial Protocols for RS232"

#### 5. EPOS2 Libraries

Libraries von Drittanbietern, die für die EPOS2 entwickelt wurden, sind mit der EPOS4 nicht mehr voll funktionsfähig. Für die Unterstützung der EPOS4 ist bei solchen Libraries eine Anpassung des internen Source-Codes entsprechend den obigen Hinweisen (siehe Punkt 1., 2., 3., 4.) notwendig.

##### Praxistipp:

maxon's EPOS Command Library (für Windows- und PC-basierendes LabView, wie auch Linux-basierende PCs und Raspberry Pi) ist bereits angepasst für die Verwendung mit der EPOS2 und EPOS4. Falls Ihre aktuelle Anwendung auf maxon's EPOS Command Library basiert, ist die meiste Arbeit bereits gemacht und das Anwendungsprogramm kann in den meisten Fällen durch den Einsatz der aktualisierten EPOS Command Library von der EPOS2 auf die EPOS4 umgestellt werden. Es gibt jedoch auch hierbei aufgrund der unterschiedlichen Betriebsarten und Produktmerkmale ein paar Einschränkungen.

##### Wichtige Einschränkung: NI cRIO library for EPOS4 -> Nein!

Die maxon **EPOS2 Library für NI's CompactRIO ist nicht(!) kompatibel mit der EPOS4**, d.h. diese Library wurde nicht(!) auf die aktualisierten EPOS4 Betriebsarten und das EPOS4 Object Dictionary angepasst. Dies bedeutet, dass nur noch wenige grundlegende VIs der cRIO Library (wie z.B. für den direkten SDO und PDO-Zugriff) weiterhin verwendet werden können, aber **insbesondere Funktionen welche auf den EPOS2 Betriebsarten "Position Mode", "Velocity Mode" und "Current Mode" basieren** ebenso wie spezifische nicht mehr unterstützte EPOS2 Objekte **bei einer EPOS4 mit der cRIO Library nicht(!) genutzt werden können.**

**maxon unterstützt NI's CompactRIO basierende Systeme für die EPOS4 nicht mehr!**

##### Weiterführende Informationen:

In der folgenden Dokumentation finden sich die Informationen welche Funktionen mit welchen EPOS Produktlinien (EPOS2, EPOS2, EPOS4) genutzt werden können:

- "EPOS Command Library.pdf"  
-> Chapter "Appendix A - Hardware vs. Functions"

## 6. Reglerstrukturen und Reglerparameter

Die EPOS4 basiert auf erweiterten Regelstrukturen und geänderten Skalierungen der Reglerparameter als die EPOS2. Das erneute Tuning der Reglerparameter ist deshalb zwingend notwendig falls eine EPOS2 durch eine EPOS4 ersetzt wird. Um die erweiterten Reglerstrukturen im Objektverzeichnis besser abbilden zu können und ausreichend Flexibilität für Umsetzung neuer Reglerkonzepte für die Zukunft zu erhalten, wurden die Reglerparameter von den Objekten 0x60F6, 0x60F9, 0x60FB (der EPOS2) auf die Objekte 0x30A0, 0x30A1, 0x30A2, and 0x30A3 (bei der EPOS4) verlagert.

### Weiterführende Informationen:

- "EPOS4 Application Notes Collection.pdf"  
-> Kapitel 2 "Controller Architecture"
- "EPOS4 Firmware Specifications.pdf"  
-> "Current control parameter set"  
-> "Position control parameter set"  
-> "Velocity control parameter set"  
-> "Velocity observer parameter set"

### Zusammenfassung:

Es gibt eine ganze Anzahl von Punkten, die bei einer umfassenden Informationen (wie oben) betreffend der Unterschiede zwischen der EPOS2 und EPOS4 in Betracht gezogen werden müssen. In der Praxis und beim konkreten Anwendungsfall sind diese in der Regel jedoch nicht alle relevant. Falls der Source Code des Masterprogramms und die verwendeten Objekte und Betriebsarten bekannt sind, kann der Aufwand für eine Umstellung von EPOS2 auf EPOS4 meistens gut abgegrenzt und auch abgeschätzt werden.

Im Falle einer Neuentwicklung empfiehlt es sich auf jeden Fall direkt die EPOS4 von Anfang an vorzusehen. Im Vergleich EPOS2 mit EPOS4 besitzt die EPOS4 einige markante Vorteile: .

- Kompakte Abmessungen.
- Verschiedene Bauformen: Module, Compact und im Gehäuse.
- USB, RS232, CAN oder EtherCAT Schnittstelle.
- Erfüllung aktuellster CANopen and EtherCAT Standards.
- Anspruchsvolle, optimierte Regleralgorithmen für verschiedene Anwendungsfälle.
- Eine als 2.5-mal schnellere Regelung als die EPOS2.
- Einfache Integration in Systemkonzepte auf Basis von SPS mit NC-Libraries der SPS-Hersteller oder mit Windows- und Linux-basierenden Systemen und der maxon EPOS Command Library.