

# **Objektbeschreibung und Betriebsarten CANopen K5**

---

Version 1.1

**Datum:** 02. Mai 2013  
**Firma:** Fullmo GmbH  
**Autor:** Daniel Wetzel



**Fullmo GmbH**  
Robert-Bosch-Str. 12  
88677 Markdorf

Tel.: +49-(0)7 54 4 / 30 73 39-0  
Fax: +49-(0)7 54 4 / 30 73 39-9  
E-mail: [info@fullmo.de](mailto:info@fullmo.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Controlling the power drive system .....</b>	<b>9</b>
1.1	Übersicht .....	9
1.2	Implementierte Objekte .....	9
1.2.1	Object 6040h: Controlword.....	9
1.2.2	Object 6041h: Statusword.....	10
1.2.3	Object 605Ah: Quick stop option code .....	10
1.2.4	Object 605Bh: Shutdown option code .....	10
1.2.5	Object 605Ch: Disable operation option code .....	10
1.2.6	Object 605Dh: Halt option code.....	10
1.2.7	Object 605Eh: Fault reaction option code.....	10
1.2.8	Object 6060h: Modes of operation .....	10
1.2.9	Object 6061h: Modes of operation display .....	10
<b>2</b>	<b>Profile Position Mode .....</b>	<b>12</b>
2.1	Übersicht .....	12
2.2	ControlWord/StatusWord.....	13
2.2.1	ControlWord.....	13
2.2.2	StatusWord .....	13
2.2.3	Single Setpoint.....	14
2.2.4	Set of Setpoints.....	14
2.3	Implementierte Objekte .....	14
2.3.1	Object 607Ah: Target position.....	14
2.3.2	Object 607Dh: Software position limit.....	14
2.3.3	Object 607Fh: Max profile velocity .....	15
2.3.4	Object 6080h: Max motor speed .....	15
2.3.5	Object 6081h: Profile velocity .....	15
2.3.6	Object 6083h: Profile acceleration.....	15
2.3.7	Object 6084h: Profile deceleration .....	15
2.3.8	Object 6085h: Quick stop deceleration.....	15
2.3.9	Object 60C5h: Max acceleration .....	15
2.3.10	Object 60C6h: Max deceleration .....	15
<b>3</b>	<b>Profile Velocity Mode .....</b>	<b>16</b>

3.1	Übersicht .....	16
3.2	ControlWord/StatusWord.....	17
3.2.1	ControlWord.....	17
3.2.2	StatusWord .....	17
3.3	Implementierte Objekte .....	17
3.3.1	Object 606Bh: Velocity demand value.....	17
3.3.2	Object 606Ch: Velocity actual value .....	17
3.3.3	Object 606Dh: Velocity window .....	18
3.3.4	Object 606Eh: Velocity window time .....	18
3.3.5	Object 606Fh: Velocity threshold.....	18
3.3.6	Object 6070h: Velocity threshold time .....	18
3.3.7	Object 60FFh: Target velocity .....	18
<b>4</b>	<b>Homing Mode.....</b>	<b>19</b>
4.1	Übersicht .....	19
4.2	ControlWord/StatusWord.....	20
4.2.1	ControlWord.....	20
4.2.2	StatusWord .....	20
4.3	Implementierte Objekte .....	20
4.3.1	Object 607Ch: Home offset .....	20
4.3.2	Object 6098h: Homing method.....	20
4.3.3	Object 6099h: Homing speeds .....	20
4.3.4	Object 609Ah: Homing acceleration .....	20
4.3.5	Object 60B8h: Touch probe function .....	21
<b>5</b>	<b>Profile Torque Mode .....</b>	<b>22</b>
5.1	Übersicht .....	22
5.2	ControlWord/StatusWord.....	23
5.3	Implementierte Objekte .....	23
5.3.1	Objekt 0x6071 Target torque.....	23
5.3.2	Objekt 0x6072 Max torque .....	23
5.3.3	Objekt 0x6073 Max current .....	24
5.3.4	Objekt 0x6074 Torque demand.....	24
5.3.5	Objekt 0x6075 Motor rated current.....	24
5.3.6	Objekt 0x6076 Motor rated torque.....	24
5.3.7	Objekt 0x6077 Torque actual value.....	24

5.3.8	Objekt 0x6078 Current actual value .....	24
5.3.9	Objekt 0x6079 DC link circuit voltage .....	24
5.3.10	Objekt 0x6087 Torque slope .....	24
<b>6</b>	<b>Position control function .....</b>	<b>25</b>
6.1	Übersicht .....	25
6.2	Implementierte Objekte .....	26
6.2.1	Object 6063h: Position actual internal value .....	26
6.2.2	Object 6064h: Position actual value .....	26
6.2.3	Object 6067h: Position window .....	26
6.2.4	Object 6068h: Position window time .....	26
6.2.5	Object 60FCh: Position demand internal value .....	26
6.2.6	Object 60F2h: Positioning option code .....	26
<b>7</b>	<b>Input Functions .....</b>	<b>27</b>
7.1	Übersicht .....	27
7.2	Aufbau der Objekte .....	27
7.3	Funktionsbeschreibung .....	27
7.4	Funktion 1 – Capture Position .....	28
7.4.1	Konfigurationsbeispiele .....	28
7.5	Funktion 2 – Capture Position .....	29
7.5.1	Konfigurationsbeispiele .....	29
7.6	Funktion 3 – Counter .....	30
7.6.1	Konfigurationsbeispiele .....	30
7.7	Funktion 4 – Timed Motion .....	31
7.7.1	Konfigurationsbeispiele .....	31
<b>8</b>	<b>Herstellerspezifische Objekte .....</b>	<b>32</b>
8.1	Objekt 0x3402 Motor Parameter .....	32
8.1.1	Objekt 0x3402 Subindex 1 .....	32
8.1.2	Objekt 0x3402 Subindex 3 .....	32
8.1.3	Objekt 0x3402 Subindex 5 .....	32
8.1.4	Objekt 0x3402 Subindex 6 .....	32
8.1.5	Objekt 0x3402 Subindex 7 .....	32
8.1.6	Objekt 0x3402 Subindex 8 .....	32
8.1.7	Objekt 0x3402 Subindex 9 .....	32
8.1.8	Objekt 0x3402 Subindex 0x0A .....	32

---

8.1.9	Objekt 0x3402 Subindex .....	32
8.1.10	Objekt 0x3402 Subindex .....	32
8.2	Regelparameter.....	32
8.2.1	Objekt 0x3404 Subindex 1 .....	32
8.2.2	Objekt 0x3404 Subindex 2 .....	32
8.2.3	Objekt 0x3404 Subindex 3 .....	32
8.2.4	Objekt 0x3404 Subindex 4 .....	33
8.2.5	Objekt 0x3404 Subindex 5 .....	33
8.2.6	Objekt 0x3404 Subindex 6 .....	33
8.2.7	Objekt 0x3404 Subindex 7 .....	33
8.2.8	Objekt 0x3404 Subindex 8 .....	33
8.2.9	Objekt 0x3404 Subindex 9 .....	33
8.2.10	Objekt 0x3404 Subindex 0x0A .....	33
8.2.11	Objekt 0x3404 Subindex 0x0B .....	33
8.2.12	Objekt 0x3404 Subindex 0x0C .....	33
8.2.13	Objekt 0x3404 Subindex .....	33
<b>9</b>	<b>Emergency Messages .....</b>	<b>34</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Controlling the power drive system [1] .....	9
Abbildung 2: Profile Position Mode .....	12
Abbildung 3: Profile Velocity Mode .....	16
Abbildung 1: Profile Torque Mode .....	22
Abbildung 4: Position reached .....	25

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: PPmode ControlWord .....	13
Tabelle 2: Objektbeschreibung .....	27
Tabelle 3: Beispiel Capture Position .....	28
Tabelle 4: Beispiel Capture Position .....	29
Tabelle 5: Beispiel Counter .....	30
Tabelle 7: Beispiel Timed Motion .....	31

## **Definitionen, Akronyme, Abkürzungen**



## Referenzen

# 1 Controlling the power drive system

## 1.1 Übersicht

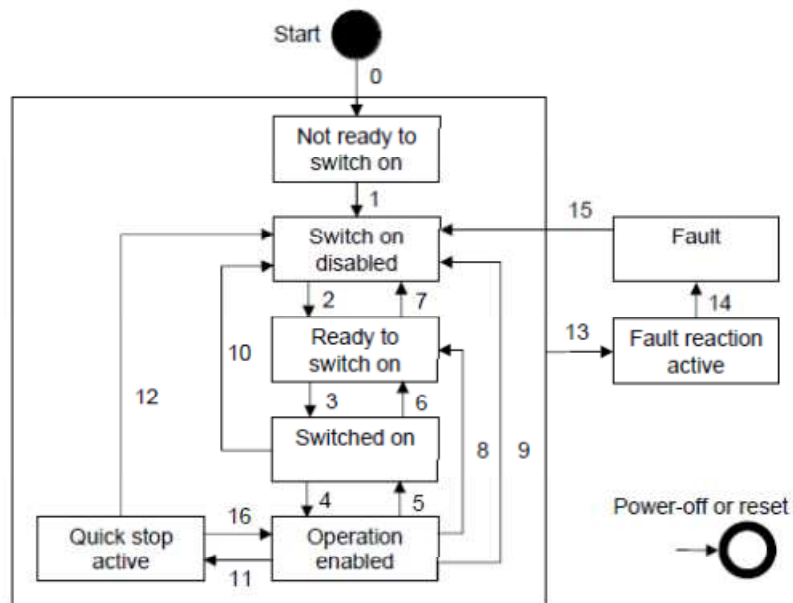


Abbildung 1: Controlling the power drive system [1]

Implementierte Zustände:

- Not ready to switch on
- Switch on disabled
- Ready to switch on
- Switched on
- Operation enabled
- Quick stop active
- Fault
- Fault reaction active

Implementierte Transitionen:

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

## 1.2 Implementierte Objekte

### 1.2.1 Object 6040h: Controlword

Das Objekt wurde für folgende Betriebsarten implementiert:

- Profile Position Mode

- Profile Velocity Mode
- Homing Mode

Es wurden keine herstellerspezifischen Anpassungen vorgenommen.

### **1.2.2 Object 6041h: Statusword**

Das Objekt wurde für folgende Betriebsarten implementiert:

- Profile Position Mode
- Profile Velocity Mode
- Homing Mode

Es wurden keine herstellerspezifischen Anpassungen vorgenommen.

### **1.2.3 Object 605Ah: Quick stop option code**

Das Objekt unterstützt die Option Codes 0 – 8.

Es wurden keine herstellerspezifischen Option Codes erstellt.

### **1.2.4 Object 605Bh: Shutdown option code**

Das Objekt unterstützt die Option Codes 0 – 1.

Es wurden keine herstellerspezifischen Option Codes erstellt.

### **1.2.5 Object 605Ch: Disable operation option code**

Das Objekt wurde unterstützt die Option Codes 0 – 1.

Es wurden keine herstellerspezifischen Option Codes erstellt.

### **1.2.6 Object 605Dh: Halt option code**

Das Objekt unterstützt die Option Codes 0 – 4.

Es wurden keine herstellerspezifischen Option Codes erstellt.

### **1.2.7 Object 605Eh: Fault reaction option code**

Das Objekt unterstützt die Option Codes 0 – 4.

Es wurden keine herstellerspezifischen Option Codes erstellt.

### **1.2.8 Object 6060h: Modes of operation**

Das Objekt unterstützt folgende Modi:

- 1: Profile Position Mode
- 3: Profile Velocity Mode
- 6: Homing Mode
- -1: Interner Service Mode (herstellerspezifisch)

### **1.2.9 Object 6061h: Modes of operation display**

Das Objekt unterstützt folgende Modi:

- 1: Profile Position Mode
- 3: Profile Velocity Mode
- 6: Homing Mode

- -1: Interner Service Mode (herstellerspezifisch)

## 2 Profile Position Mode

### 2.1 Übersicht

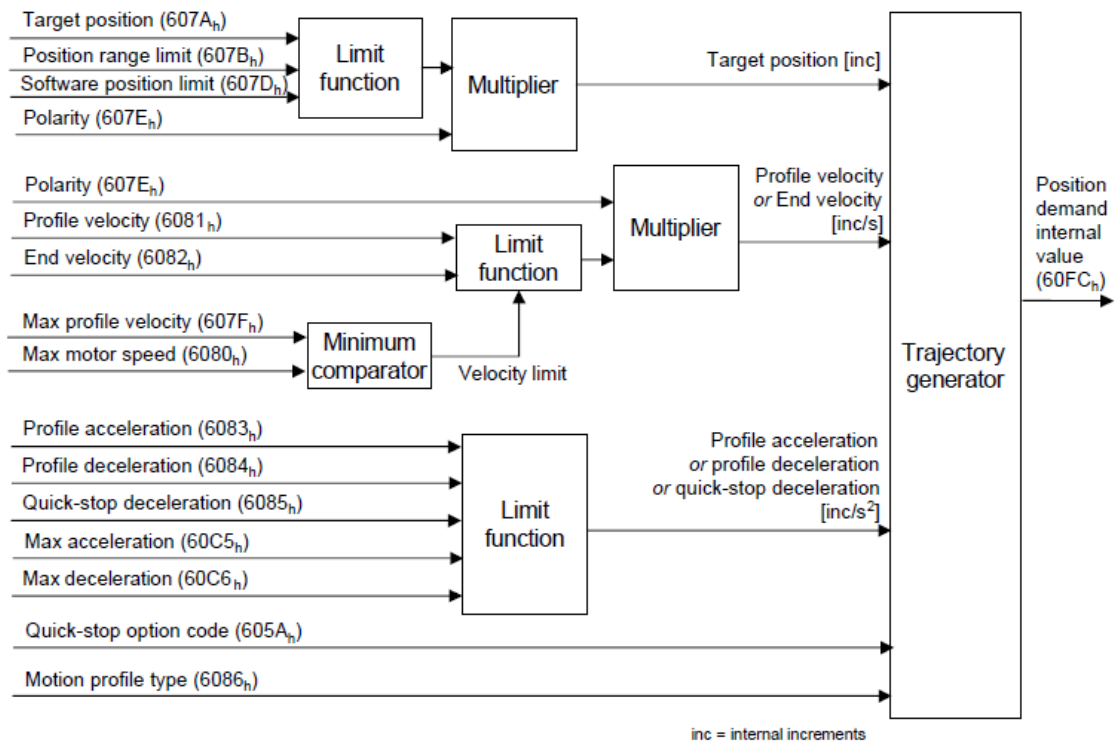


Abbildung 2: Profile Position Mode

Implementierte Objekte:

- Target position
- Software position limit
- Polarity
- Profile velocity
- Max profile velocity
- Max motor speed
- Profile acceleration
- Profile deceleration
- Quick stop deceleration
- Max acceleration
- Max deceleration
- Quick stop option code

Implementierte Funktionsblöcke:

- Limit function
- Minimum comparator
- Trajectory Generator

- Velocity Controller

## 2.2 ControlWord/StatusWord

### 2.2.1 ControlWord

Ansteuerung	Bit 9	Bit 5	Bit 4	Beschreibung
1Fh	0	0	1	Single Setpoint, jede Positionierung wird beendet, bevor der nächste Setpoint aktiv wird. Übertragene Setpoints werden zwischengespeichert (Set of Setpoints)
3Fh	0	1	1	Übertragener Setpoint wird sofort aktiviert, Set of Setpointn Liste wird gelöscht
21Fh	1	0	1	Change on Setpoint

**Tabelle 1: PPmode ControlWord**

#### Bit 6 (abs/rel)

0: absolute Positionierung

1: relative Positionierung

#### Bit 8 (Halt)

1: Positionierung stoppen (Halt)

0: Positionierung fortsetzen (Release from Halt)

### 2.2.2 StatusWord

#### Bit 10 (Target reached)

0: wenn Halt = 0, dann Zielposition nicht erreicht  
wenn Halt = 1, Antrieb bremst

1: wenn Halt = 0, dann Zielposition erreicht  
wenn Halt = 1, Antriebsdrehzahl ist 0

#### Bit 12 (SetPoint acknowledge)

0→1: SetPoint akzeptiert, bzw. zwischengespeichert

1→0 Nächster SetPoint kann angenommen werden

### 2.2.3 Single Setpoint

Jeder Setpoint besteht aus Zielposition und Profilgeschwindigkeit. Für jeden Setpoint kann zwischen relativer und absoluter Positionierung ausgewählt werden. Die Art der relativen Positionierung kann über das Objekt 60F2h festgelegt werden.

### 2.2.4 Set of Setpoints

Die Funktion Set of Setpoints unterstützt die Option Change on Setpoint. Momentan können bis zu 20 Setpoints abgelegt werden. Jeder Setpoint besteht aus Zielposition und Profilgeschwindigkeit. Für jeden Setpoint kann zwischen relativer und absoluter Positionierung ausgewählt werden. Die Art der relativen Positionierung kann über das Objekt 60F2h festgelegt werden.

Die Zahl der Setpoints kann bei Bedarf, ohne großen Aufwand angepasst werden.

## 2.3 Implementierte Objekte

### 2.3.1 Object 607Ah: Target position

Die Eingabe der Zielposition erfolgt in user defined Position Units.

Hierbei gilt:

$$\text{position internal value} = \frac{\text{target position} * \text{position encoder resolution} * \text{gear ration}}{\text{feed constant}}$$

$$\text{feed constant} = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$\text{encoder resolution} = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$\text{gear ratio} = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

### 2.3.2 Object 607Dh: Software position limit

Die Eingabe der Softwareendlagen erfolgt in user defined Position Units. Zielpositionen hinter den Softwareendlagen werden auf die Softwareendlagen begrenzt.

Hierbei gilt:

$$\text{position internal value} = \frac{\text{software position limit} * \text{position encoder resolution} * \text{gear ration}}{\text{feed constant}}$$

$$\text{feed constant} = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$\text{encoder resolution} = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$\text{gear ratio} = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

Werden während einer aktiven Positionierung die Endlagen geändert, wird eine Positionierung auf die Endlagen mit der eingestellten Verzögerung vorgenommen, falls diese überfahren werden sollten. Hierzu werden 3 Bremspunkte berechnet.

- Bremspunkt rechte Endlage
- Bremspunkt linke Endlage
- Bremspunkt Zielposition

### 2.3.3 Object 607Fh: Max profile velocity

Die Eingabe der maximalen Profilgeschwindigkeit erfolgt in U/min.

### 2.3.4 Object 6080h: Max motor speed

Die Eingabe der maximalen Motordrehzahl erfolgt in U/min.

### 2.3.5 Object 6081h: Profile velocity

Die Eingabe der Profilgeschwindigkeit erfolgt in User defined Units.

Die Umrechnung der eingegebenen Einheit in die interne Einheiten erfolgt mithilfe der Objekte 6092h, 608Fh und 6091h.

Hierbei gilt:

$$velocity\ internal\ value = \frac{profile\ velocity * position\ encoder\ resolution * gear\ ration}{feed\ constant}$$

$$feed\ constant = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$encoder\ resolution = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$gear\ ratio = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

### 2.3.6 Object 6083h: Profile acceleration

Die Eingabe der Beschleunigung erfolgt in 0,01525 U/s<sup>2</sup>.

### 2.3.7 Object 6084h: Profile deceleration

Die Eingabe der Verzögerung erfolgt in 0,01525 U/s<sup>2</sup>.

### 2.3.8 Object 6085h: Quick stop deceleration

Die Eingabe der Verzögerung erfolgt in 0,01525 U/s<sup>2</sup>.

### 2.3.9 Object 60C5h: Max acceleration

Die Eingabe der maximalen Beschleunigung erfolgt in 0,01525 U/s<sup>2</sup>.

### 2.3.10 Object 60C6h: Max deceleration

Die Eingabe der maximalen Verzögerung erfolgt in 0,01525 U/s<sup>2</sup>.



## 3 Profile Velocity Mode

### 3.1 Übersicht

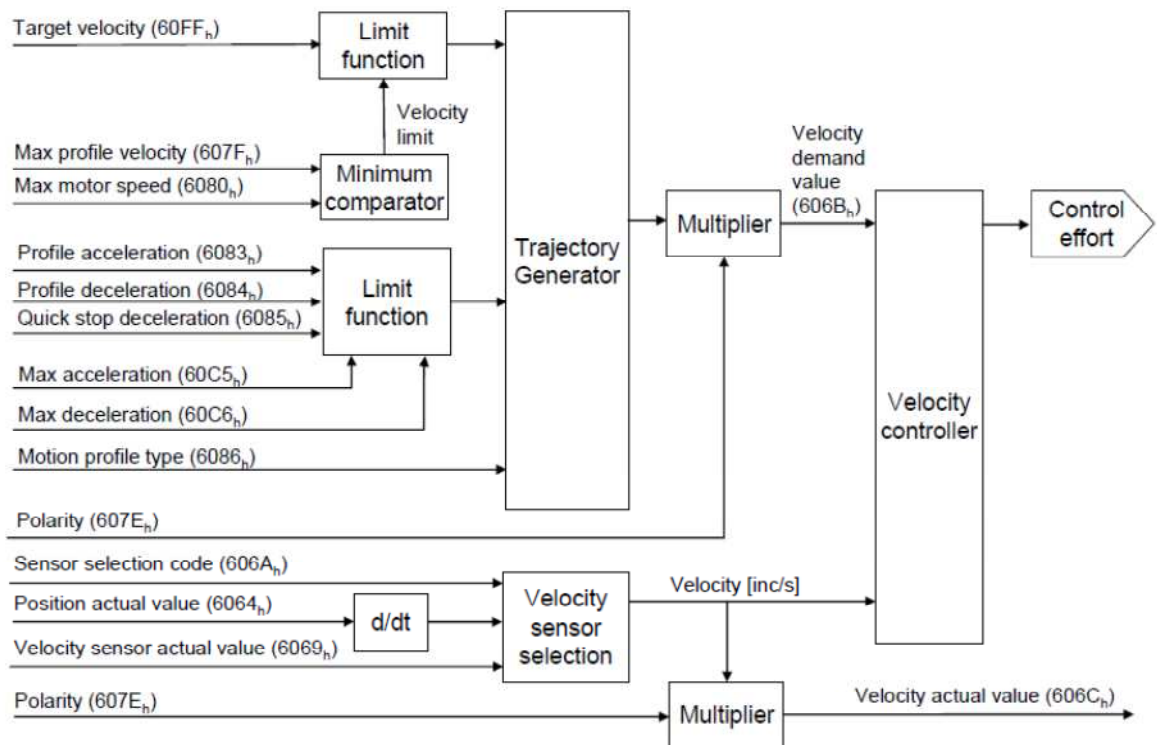


Abbildung 3: Profile Velocity Mode

Implementierte Objekte:

- Target Velocity
- Max profile velocity
- Max motor speed
- Profile acceleration
- Profile deceleration
- Quick stop deceleration
- Max acceleration
- Max deceleration
- Polarity
- Position actual value

Implementierte Funktionsblöcke:

- Limit function
- Minimum comparator
- Trajectory Generator
- Velocity Controller

## 3.2 ControlWord/StatusWord

### 3.2.1 ControlWord

#### Bit 8 (Halt)

- 1: Positionierung stoppen (Halt)
- 0: Positionierung fortsetzen (Release from Halt)

### 3.2.2 StatusWord

#### Bit 10 (Target reached)

- 0: wenn Halt = 0, Soll Drehzahl nicht erreicht  
wenn Halt = 1, Antrieb bremst
- 1: wenn Halt = 0, Soll Drehzahl erreicht  
wenn Halt = 1, Antriebsdrehzahl ist 0

#### Bit 12 (SetPoint acknowledge)

- 0: Ist Drehzahl ungleich 0
- 1: Ist Drehzahl gleich 0

## 3.3 Implementierte Objekte

### 3.3.1 Object 606Bh: Velocity demand value

Ausgang des Trajektorien Generators. Der Wert wird in internen Drehzahleinheiten angegeben.

### 3.3.2 Object 606Ch: Velocity actual value

Aktuelle Drehzahl in user defined units. Hierbei gilt:

$$velocity\ actual\ value = \frac{velocity\ internal\ value * feed\ constant}{encoder\ resolution * gear\ ratio}$$

$$feed\ constant = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$encoder\ resolution = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$gear\ ratio = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

### 3.3.3 Object 606Dh: Velocity window

Das Drehzahlfenster spezifiziert einen Bereich um die Zielgeschwindigkeit.

Befindet sich die aktuelle Ist-Drehzahl nach dem Fahrbefehl - über einen Zeitraum wie in 606Eh definiert - innerhalb des Drehzahlfensters wird das Bit10 im Statuswort gesetzt. Bit10 wird bei jedem neuen Fahrbefehl zurückgesetzt.

### 3.3.4 Object 606Eh: Velocity window time

Zeitfenster in ms.

### 3.3.5 Object 606Fh: Velocity threshold

Überschreitet die aktuelle Drehzahl den Wert des Objekts - über einen Zeitraum wie in 6070h definiert wird das Bit12 im Statuswort auf 0 gesetzt.

Unterschreitet die aktuelle Drehzahl den Wert des Objekts - über einen Zeitraum wie in 6070h definiert wird das Bit12 im Statuswort auf 1 gesetzt.

### 3.3.6 Object 6070h: Velocity threshold time

Zeitfenster in ms.

### 3.3.7 Object 60FFh: Target velocity

Die Eingabe der Solldrehzahl erfolgt in User defined Units.

Hierbei gilt:

$$velocity\ internal\ value = \frac{target\ velocity * position\ encoder\ resolution * gear\ ration}{feed\ constant}$$

$$feed\ constant = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$encoder\ resolution = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$gear\ ratio = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

Bei Änderung der Solldrehzahl im Zustand OperationEnabled wird ein Fahrbefehl generiert.

## 4 Homing Mode

### 4.1 Übersicht

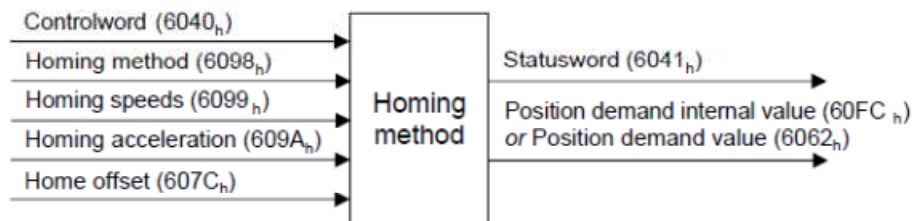


Abbildung 3: Homing Mode

Implementierte Objekte:

- Controlword
- Homing method
- Homing speeds
- Homing acceleration
- Home offset
- Statusword
- Position demand value

Implementierte Homing Methoden:

- Methode 17
- Methode 18
- Methode 19
- Methode 20
- Methode 21
- Methode 22
- Methode 23
- Methode 24
- Methode 25
- Methode 26
- Methode 27
- Methode 28
- Methode 29
- Methode 30
- Methode 35
- Methode -18 (Homing on right block)
- Methode -19 (Homing on left block)

## 4.2 ControlWord/StatusWord

### 4.2.1 ControlWord

#### Bit 4 (Homing operation start)

- 0: Referenzfahrt nicht starten
- 1: Referenzfahrt starten

#### Bit 8 (Halt)

- 1: Referenzfahrt stoppen (Halt)
- 0: Referenzfahrt freigeben (Release from Halt)

### 4.2.2 StatusWord

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Beschreibung
0	0	0	Referenzfahrt aktiv
0	0	1	Referenzfahrt wurde unterbrochen
0	1	0	Na
0	1	1	Referenzfahrt erfolgreich beendet
1	0	0	Fehler während Referenzfahrt
1	0	1	Na

## 4.3 Implementierte Objekte

### 4.3.1 Object 607Ch: Home offset

Bei erfolgreichem Homing wird der gefundenen Home Position der negative Home Offset zugewiesen.

### 4.3.2 Object 6098h: Homing method

Auswahl der Homing Methoden.

### 4.3.3 Object 6099h: Homing speeds

Homing Geschwindigkeit. Der Antrieb fährt nicht automatisch auf Position 0 zurück.

### 4.3.4 Object 609Ah: Homing acceleration

Beschleunig.

#### **4.3.5 Object 60B8h: Touch probe function**

Konfiguration der Sensoren:

Bits 0-3: home switch, mögliche Eingänge 1-9

Bits 4-7: left limit switch, mögliche Eingänge 1-9

Bits 8-11: right limit switch, mögliche Eingänge 1-9

Bits 12-15: reserved

Wert 1 aktiviert Eingang 1 als entsprechenden Sensor.

Wert 2 aktiviert Eingang 2 als entsprechenden Sensor.

...

Wert 9 aktiviert Eingang 9 als entsprechenden Sensor.

## 5 Profile Torque Mode

### 5.1 Übersicht

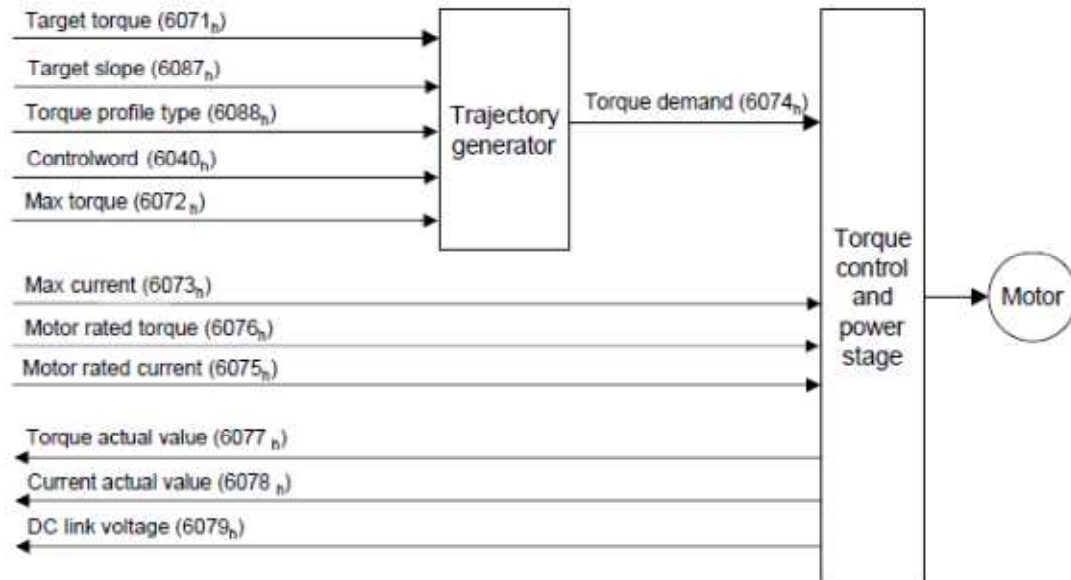


Abbildung 4: Profile Torque Mode

Im Profile Torque Mode wird das Soll Drehmoment vorgegeben. Hierbei sind Positionsregler und Drehzahlregler deaktiviert. Das Soll Drehmoment wird über das eingestellte Nennmoment und den eingestellten Nennstrom in eine Soll Stromvorgabe umgerechnet und dem Stromregler übergeben. Positives Sollmoment resultiert in einer positiven Drehrichtung, negatives Sollmoment in einer negativen.

Die Drehzahl des Motors wird nicht geregelt. Ohne entsprechende Last steigt die Ist Drehzahl bis zum Maximum.

Die Blockfahrtüberwachung erkennt keinen Fehler, solange das maximale Sollmoment den eingestellten Maximalstrom nicht übersteigt, auch wenn der Motor blockiert.

Implementierte Objekte:

- 0x6071 target torque
- 0x6087 target slope
- 0x6072 max torque
- 0x6073 max current
- 0x6076 motor rated torque
- 0x6075 motor rated current
- 0x6077 torque actual value
- 0x6078 current actual value
- 0x6079 dc link voltage

## 5.2 ControlWord/StatusWord

Im ControlWord wird nur Bit 8 (Halt) betrachtet:

- 0 – Starten der Bewegung bzw. Moment aufbauen
- 1 – Bewegung stoppen bzw. Moment abbauen.

Analog zu den anderen Betriebsarten wird Bit 8 nur im Zustand Operation Enabled ausgewertet.

Im StatusWord wird nur Bit 10 (Target reached) betrachtet:

- 0 – mit Halt = 0: Sollmoment nicht erreicht
- 0 – mit Halt = 1: Achse verzögert
  
- 1 – mit Halt = 0: Sollmoment erreicht
- 1 – mit Halt = 1: Drehzahl ist Null

## 5.3 Implementierte Objekte

### 5.3.1 Objekt 0x6071 Target torque

Sollmoment im Profile Torque Mode. Sollmoment wird über Rampengenerator aufgebaut. Das vorgegebene Drehmoment wird in einen Stromsollwert umgerechnet und dem Stromregler übergeben:

$$I_{Qsoll} = \frac{0x6071 * 0x6075}{1000}$$

Die Eingabe des Sollmoments erfolgt in 1/1000 des eingestellten Nenn Drehmoments.

### 5.3.2 Objekt 0x6072 Max torque

Maximales Drehmoment in 1/1000 des eingestellten Nennmoments.



### 5.3.3 Objekt 0x6073 Max current

Strombegrenzung in 1/1000 des Nennstroms.

### 5.3.4 Objekt 0x6074 Torque demand

Ausgang des Drehmoment Rampengenerators in 1/1000 des eingestellten Nenndrehmoments.

### 5.3.5 Objekt 0x6075 Motor rated current

Motornennstrom in mA.

### 5.3.6 Objekt 0x6076 Motor rated torque

Nenndrehmoment in mNm.

### 5.3.7 Objekt 0x6077 Torque actual value

Aktuelles Drehmoment in 1/1000 des Nenndrehmoments.

$$\text{Torque actual value} = \frac{I_{QIst} * 1000}{0x6075}$$

### 5.3.8 Objekt 0x6078 Current actual value

Aktueller Motorphasenstrom in 1/1000 des Motornennstroms.

$$\text{Current actual value} = \frac{I_{QIst} * 1000}{0x6075}$$

### 5.3.9 Objekt 0x6079 DC link circuit voltage

Zwischenkreisspannung in mV.

### 5.3.10 Objekt 0x6087 Torque slope

Rampensteigung des Drehmoment Rampengenerators in 1/1000 des Nenndrehmoments pro Sekunde.

## 6 Position control function

### 6.1 Übersicht

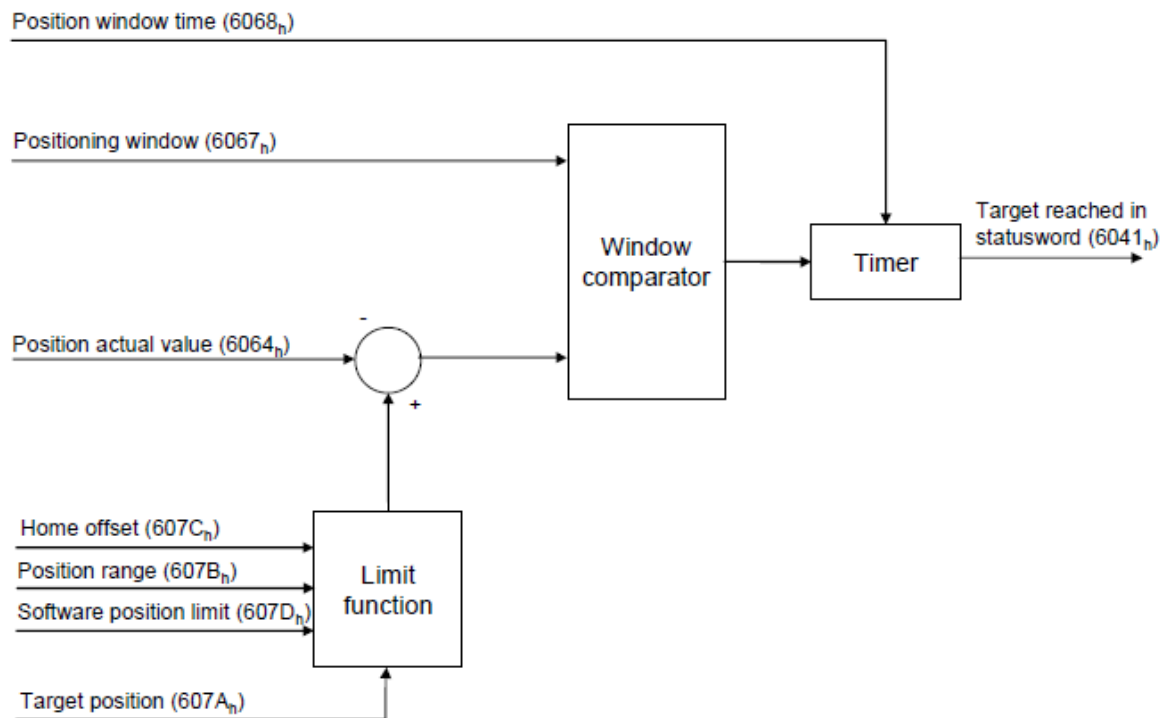


Abbildung 5: Position reached

Implementierte Objekte:

- Position window time
- Positioning window
- Position actual value
- Home offset
- Software position limit
- Target position

Implementierte Funktionsblöcke:

- Limit function
- Window comparator
- Timer

## 6.2 Implementierte Objekte

### 6.2.1 Object 6063h: Position actual internal value

Aktuelle Position in internen Einheiten.

### 6.2.2 Object 6064h: Position actual value

Aktuelle Position in User defined Units. Hierbei gilt:

$$\text{position actual value} = \frac{\text{position internal value} * \text{feed constant}}{\text{encoder resolution} * \text{gear ratio}}$$

$$\text{feed constant} = \frac{6092h:1}{6092h:2}$$

$$\text{encoder resolution} = \frac{608Fh:1}{608Fh:2}$$

$$\text{gear ratio} = \frac{6091h:1}{6091h:2}$$

### 6.2.3 Object 6067h: Position window

Fenster um die Zielposition. Befindet sich der Antrieb über die Zeit 6068h innerhalb des Zielfensters wird das Bit Target Reached im Statuswort gesetzt.

### 6.2.4 Object 6068h: Position window time

Zeitfenster in ms.

### 6.2.5 Object 60FCh: Position demand internal value

Aktuelle Sollposition des Trajektorien Generators.

### 6.2.6 Object 60F2h: Positioning option code

Unterstützte Optionen:

Bit 1	Bit 0	Definition
0	0	Positioning moves shall be performed relative to the preceding (internal absolute) target position (rsp. relative to 0 if there is no preceding target position) as described in 10.2
0	1	Positioning moves shall be performed relative to the actual position demand value (object 60FC <sub>h</sub> ) – output of the trajectory generator
1	0	Positioning moves shall be performed relative to the position actual value (object 6064 <sub>h</sub> )
1	1	Reserved

## 7 Input Functions

### 7.1 Übersicht

Jedem digitalen Eingang können Funktionen zugeordnet werden. Die Zuordnung erfolgt

jeweils für steigende und fallende Flanken. Ergebnisse von Funktionen werden in speziellen Registern abgelegt.

Die Zuordnung von digitalem Eingang und Funktion erfolgt über Objekte des CANopen Objektverzeichnisses:

Objekt 0x3511 – digitaler Eingang 1

Objekt 0x3512 – digitaler Eingang 2

...

Objekt 0x3519 – digitaler Eingang 9

### 7.2 Aufbau der Objekte

Jedes der Objekte 0x3511 – 0x3519 besteht aus folgenden Elementen:

Subindex	Typ	Zugriff	Beschreibung
1	Unsigned16	R/W	HiByte – Funktionsnummer steigende Flanke LoByte – Funktionsnummer fallende Flanke
2	Unsigned16	R/W	HiByte – TxPDO Nr. steigende Flanke LoByte – TxPDO Nr. fallende Flanke
3	Integer32	R/W	Ergebnisregister 1
4	Integer32	R/W	Ergebnisregister 2
5	Unsigned16	R/W	Timer – Zeitverzögerung in ms für die Aktivierung der Sollgeschwindigkeit (Subindex 6), Beschleunigung (Subindex 7) und Zielposition (Subindex 8)
6	Integer32	R/W	Sollgeschwindigkeit
7	Unsigned16	R/W	Beschleunigung
8	Integer32	R/W	Zielposition

**Tabelle 2: Objektbeschreibung**

### 7.3 Funktionsbeschreibung

Eine Funktion wird einer steigenden bzw. Fallenden Flanke zugeordnet, indem die Funktionsnummer an entsprechender Stelle (Subindex1) eingetragen wird.

HiByte = steigende Flanke

LoByte = fallende Flanke

## 7.4 Funktion 1 – Capture Position

Funktion 1 speichert beim Auslösen die aktuelle Position in Ergebnisregister 1.

Funktionsnummer: 1

### 7.4.1 Konfigurationsbeispiele

Konfiguration	Erklärung
0x3511:01 = 0x0100	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 1 (Subindex 3) abgelegt.
0x3511:01 = 0x0001	Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 1 (Subindex 3) abgelegt.
0x3511:01 = 0x0101	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 1 (Subindex 3) abgelegt.  Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 1 (Subindex 3) abgelegt.

**Tabelle 3: Beispiel Capture Position**

## 7.5 Funktion 2 – Capture Position

Funktion 2 speichert beim Auslösen die aktuelle Position in Ergebnisregister 2.

Funktionsnummer: 2

### 7.5.1 Konfigurationsbeispiele

Konfiguration	Erklärung
0x3511:01 = 0x0200	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 2 (Subindex 4) abgelegt.
0x3511:01 = 0x0002	Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 2 (Subindex 4) abgelegt.
0x3511:01 = 0x0102	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 1 (Subindex 3) abgelegt. Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird die aktuelle Position im Ergebnisregister 2 (Subindex 4) abgelegt.

**Tabelle 4: Beispiel Capture Position**

## 7.6 Funktion 3 – Counter

Funktion 3 inkrementiert beim Auslösen den Inhalt des Ergebnisregisters 1 um 1.

Der Inhalt des Ergebnisregisters 1 kann durch einen schreibenden Zugriff initialisiert werden.

Funktionsnummer: 3

### 7.6.1 Konfigurationsbeispiele

Konfiguration	Erklärung
0x3511:01 = 0x0300	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird der Inhalt von Ergebnisregister 1 (Subindex 3) um 1 erhöht.
0x3511:01 = 0x0003	Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird der Inhalt von Ergebnisregister 1 (Subindex 3) um 1 erhöht.
0x3511:01 = 0x0303	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird der Inhalt von Ergebnisregister 1 (Subindex 3) um 1 erhöht.  Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird der Inhalt von Ergebnisregister 1 (Subindex 3) um 1 erhöht.

**Tabelle 5: Beispiel Counter**

## 7.7 Funktion 4 – Timed Motion

Funktion 4 löst beim Auftreten einen zuvor Konfigurierten Fahrbefehl nach Ablauf einer definierten Zeit aus. In der Betriebsart Profile Position Mode wird die Zielposition mit der eingestellten Drehzahl angefahren. Das Vorzeichen der Drehzahl wird abhängig von der Zielposition gesetzt.

Zeitverzögerung [ms]: Subindex 5

Sollgeschwindigkeit: Subindex 6

Beschleunigung: Subindex 7

Zielposition: Subindex 8

Funktionsnummer: 4

### 7.7.1 Konfigurationsbeispiele

Konfiguration	Erklärung
0x3511:01 = 0x0400 0x3511:05 = 1000 0x3511:06 = 500 0x3511:07 = 10	Beim Auftreten einer steigenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird nach Ablauf einer Sekunde der Antrieb mit einer Beschleunigung von 10 auf die Drehzahl 1000 beschleunigt bzw. verzögert.
0x3511:01 = 0x0004 0x3511:05 = 1000 0x3511:06 = 500 0x3511:07 = 10	Beim Auftreten einer fallenden Flanke (digitaler Eingang 1) wird nach Ablauf einer Sekunde der Antrieb mit einer Beschleunigung von 10 auf die Drehzahl 1000 beschleunigt bzw. verzögert..

**Tabelle 6: Beispiel Timed Motion**



## 8 Herstellerspezifische Objekte

### 8.1 Objekt 0x3402 Motor Parameter

- 8.1.1 **Objekt 0x3402 Subindex 1**  
Motor Temperature in [°C]
- 8.1.2 **Objekt 0x3402 Subindex 3**  
Aufnahmestrom in [10mA]
- 8.1.3 **Objekt 0x3402 Subindex 5**  
Aktueller Phasenstrom I<sub>q</sub> in [10mA]
- 8.1.4 **Objekt 0x3402 Subindex 6**  
AMS Errors
- 8.1.5 **Objekt 0x3402 Subindex 7**  
AMS Errors
- 8.1.6 **Objekt 0x3402 Subindex 8**  
AMS Errors
- 8.1.7 **Objekt 0x3402 Subindex 9**  
Eingangsspannung Zwischenkreis [10mV]
- 8.1.8 **Objekt 0x3402 Subindex 0x0A**  
Strombegrenzung I<sup>2</sup>t
- 8.1.9 **Objekt 0x3402 Subindex**  
Speicher I<sup>2</sup>t
- 8.1.10 **Objekt 0x3402 Subindex**  
Eingangsspannung Logikversorgung [10mV]

### 8.2 Objekt 0x3404 Regelparameter

- 8.2.1 **Objekt 0x3404 Subindex 1**  
Interner Service
- 8.2.2 **Objekt 0x3404 Subindex 2**  
Passwort für internen Service
- 8.2.3 **Objekt 0x3404 Subindex 3**  
Knotennummer

- 8.2.4 Objekt 0x3404 Subindex 4**  
Seriennummer
- 8.2.5 Objekt 0x3404 Subindex 5**  
Anzeige Strombegrenzung in [10mA]
- 8.2.6 Objekt 0x3404 Subindex 6**  
Kp Positionsregler
- 8.2.7 Objekt 0x3404 Subindex 7**  
Ki Positionsregler
- 8.2.8 Objekt 0x3404 Subindex 8**  
Kp Drehzahlregler
- 8.2.9 Objekt 0x3404 Subindex 9**  
Ki Drehzahlregler
- 8.2.10 Objekt 0x3404 Subindex 0x0A**  
Kp Stromregler Iq
- 8.2.11 Objekt 0x3404 Subindex 0x0B**  
Ki Stromregler Iq
- 8.2.12 Objekt 0x3404 Subindex 0x0C**  
Kp Stromregler Id
- 8.2.13 Objekt 0x3404 Subindex**  
Ki Stromregler Id

## 9 Emergency Messages

Fehlercode	Beschreibung
3211h	Überspannung Zwischenkreis
3221h	Unterspannung Zwischenkreis
4220h	I <sup>2</sup> t
4210h	Übertemperatur
8160h	CAN
7121h	Blockfahrt
7305h	Gebersystem
5116h	Überspannung 5V
5113h	Unterspannung 5V
5114h	Überspannung 12V
5111h	Unterspannung 12V
5115h	Überspannung 24V
5112h	Unterspannung 24V
2221h	Endstufe (FLTA)
7113hh	Endstufe (FLTB)
3330h	Endstufe
7111h	Ballast Widerstand
5530h	EEPROM
5441h	Hardwareenable
FF01h	Bremse
FFFFh	No fullmo device

**Tabelle 7: Emergency Messages**