



## **AMKmotion Simulationsmodelle Funktionsblöcke zur Simulation unter MATLAB® / Simulink®**

Version: 2023/26

Teile-Nr.: 204310

"Original Dokumentation"

# **AMK***motion*

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

## Impressum

**Name:** PDK\_204310\_Simulation\_KW-R06

**Version:**

Version	Änderung	Kurzzeichen
2023/26	AMKmotion Design	LeS

**Bisherige Version:** 2018/07

**Produktstand:**

Produkt	Firmware Version (Teile-Nr.)	Hardware Version
AMKmotion Simulation	SimKW V1.00 2012/46 (204313)	-

**Schutzvermerk:**

© AMKmotion GmbH + Co KG

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts wird nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

**Vorbehalt:**

Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeit der Produkte sind vorbehalten.

**Herausgeber:**

AMKmotion GmbH + Co KG

Gaußstraße 37-39

73230 Kirchheim unter Teck

Germany

Phone +49 7021 50 05-0

Fax +49 7021 50 05-176

E-Mail [info@amk-motion.com](mailto:info@amk-motion.com)

Registergericht: AG Stuttgart, HRA 230681, Kirchheim unter Teck,

Ust.-Id.-Nr.: DE 145 912 804

Komplementär: AMKmotion Verwaltungsgesellschaft mbH, HRB 774646

**Service:**

Phone +49 7021 50 05-190, Fax -193

Zur schnellen und zuverlässigen Behebung der Störung tragen Sie bei, wenn Sie unseren Service informieren über:

- die Typenschildangaben der Geräte
- die Softwareversion
- die Gerätekonstellation und die Applikation
- die Art der Störung, vermutete Ausfallursache
- die Diagnosemeldungen (Fehlernummern)

E-Mail [service@amk-motion.com](mailto:service@amk-motion.com)

**Internetadresse:**

[www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)

## Inhalt

<b>1 Zu dieser Dokumentation</b>	<b>5</b>
1.1 Aufbewahrung	5
1.2 Zielgruppe	5
1.3 Zielsetzung	5
1.4 Gültigkeit	5
1.5 Darstellungskonventionen	5
1.6 Zugehörige Dokumente	5
<b>2 Einführung</b>	<b>7</b>
2.1 Produktbeschreibung	7
2.2 Prinzip der Regelung	8
<b>3 Installation der Simulationsbausteine</b>	<b>9</b>
3.1 PC-Voraussetzungen	9
3.2 Softwarepaket	9
3.3 Software installieren	9
3.4 Lizenzschlüssel	11
<b>4 Beispiel-Projekt 'SimKWTest'</b>	<b>12</b>
4.1 Einstellung	13
4.2 Winkelrückführung	13
4.3 Simulationsergebnis	14
<b>5 Funktionsblock SimKW</b>	<b>15</b>
5.1 Schnittstelle des Funktionsblocks SimKW	16
5.2 Eingänge des Funktionsblocks SimKW	16
5.2.1 Steuerwort	16
5.2.2 Sollwerte	17
5.2.3 Phasenströme	17
5.2.4 Zwischenkreis	18
5.2.5 Position	18
5.2.6 Parameterzugriff	20
5.3 Ausgänge des Funktionsblocks SimKW	20
5.3.1 Status	20
5.3.1.1 Status des Reglers	20
5.3.1.2 Fehleranzeige	21
5.3.2 Phasenspannungen	21
5.3.3 Zwischenkreis	21
5.3.4 Parameterzugriff	22
5.4 Konfiguration des Funktionsblocks SimKW	22
5.4.1 Parameterdatei	23
5.4.2 Gerätename	23
5.4.3 Parametersatznummer	23
5.4.4 IDs Eingang	24
5.4.5 IDs Ausgang	24
<b>6 Funktionsblock SimMotor</b>	<b>25</b>
6.1 Schnittstelle des Funktionsblocks SimMotor	25
6.2 Eingänge des Funktionsblocks SimMotor	26
6.2.1 Phasenspannungen	26
6.2.2 Lastmoment	26
6.3 Ausgänge des Funktionsblocks SimMotor	26
6.3.1 Rotorlage	26
6.3.2 Istwerte	27
6.3.3 Phasenströme	27
6.4 Konfiguration des Funktionsblocks SimMotor	28

6.4.1 Parameterdatei	28
6.4.2 Motorbezeichnung	30
6.4.3 Startwinkel	30
<b>7 Antriebsparameter mit AIPEX PRO auslesen und exportieren</b>	<b>31</b>
<b>Glossar</b>	<b>34</b>
<b>Ihre Meinung zählt!</b>	<b>36</b>

## 1 Zu dieser Dokumentation

### 1.1 Aufbewahrung

Dieses Dokument muss ständig dort verfügbar und einsehbar sein, wo das Produkt im Einsatz ist. Wird das Produkt an einem anderen Ort eingesetzt oder wechselt den Besitzer, muss das Dokument mitgegeben werden.

Der Softwarelizenznehmer muss die Dokumentation aufbewahren und dem Anwender zur Verfügung stellen.

### 1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument muss von jeder Person gelesen, verstanden und beachtet werden, die berechtigt ist und beabsichtigt, eine der folgenden Arbeiten auszuführen:

- Projektieren
- Inbetriebnehmen
- Service und Störungsbeseitigung

Kenntnisse zum Umgang mit dem Simulationsprogramm MATLAB® / Simulink® sind Voraussetzung.

### 1.3 Zielsetzung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Funktionsblöcke 'SimKW' und 'SimMot', die unter MATLAB® / Simulink® Antriebe simulieren können.

- Die Vorgehensweise bei der Installation wird beschrieben.
- Anhand eines Simulationsbeispiels wird die Anwendung der Funktionsblöcke dargestellt.
- Die Schnittstellen der Funktionsblöcke werden beschrieben.
- Es wird auf mögliche Fehlbedienungen und Fehlerreaktionen eingegangen.

### 1.4 Gültigkeit

Diese Dokumentation beschreibt die folgenden Funktionsblöcke:

- SimKW; basierend auf der Regelungssoftware AER5-6 V1.10 2013/15 (204486)
- SimMotor

### 1.5 Darstellungskonventionen

Darstellung	Bedeutung
	Diese Textstelle verdient Ihre besondere Aufmerksamkeit!
0x	0x gefolgt von einer Hexadezimalzahl, z. B. 0x500A
'Namen'	In Hochkomma werden Namen dargestellt, z. B. Parameter, Variablen, usw.
'Text'	Menüpunkte und Tasten in einer Software oder Bedieneinheit, z. B.: Bestätigen Sie mit <b>'OK'</b> im Menü <b>'Optionen'</b> , um die Funktion 'PLC Programm löschen' aufzurufen
>xxx<	Platzhalter, Variable z. B. IP-Adresse der Steuerung: >192.168.0.1<
Siehe 'Kapitelname' auf Seite x	Ausführbarer Querverweis in elektronischen Ausgabemedien
Blauer Text	Ausführbarer Link in elektronischen Ausgabemedien

### 1.6 Zugehörige Dokumente

#### Funktionale Dokumentationen

AMK Teile-Nr.	Titel
25786	Diagnosemeldungen
202234	Softwarebeschreibung AIPEX PRO (PC Software zur Inbetriebnahme und Parametrierung)

---

<b>AMK Teile-Nr.</b>	<b>Titel</b>
203704	Parameterbeschreibung KW-R06 / -R16 / -R07 / -R17 (Eigenschaften der Reglerparameter)
203878	Funktionsbeschreibungen (Funktionen der Reglerfirmware)

## 2 Einführung

### 2.1 Produktbeschreibung

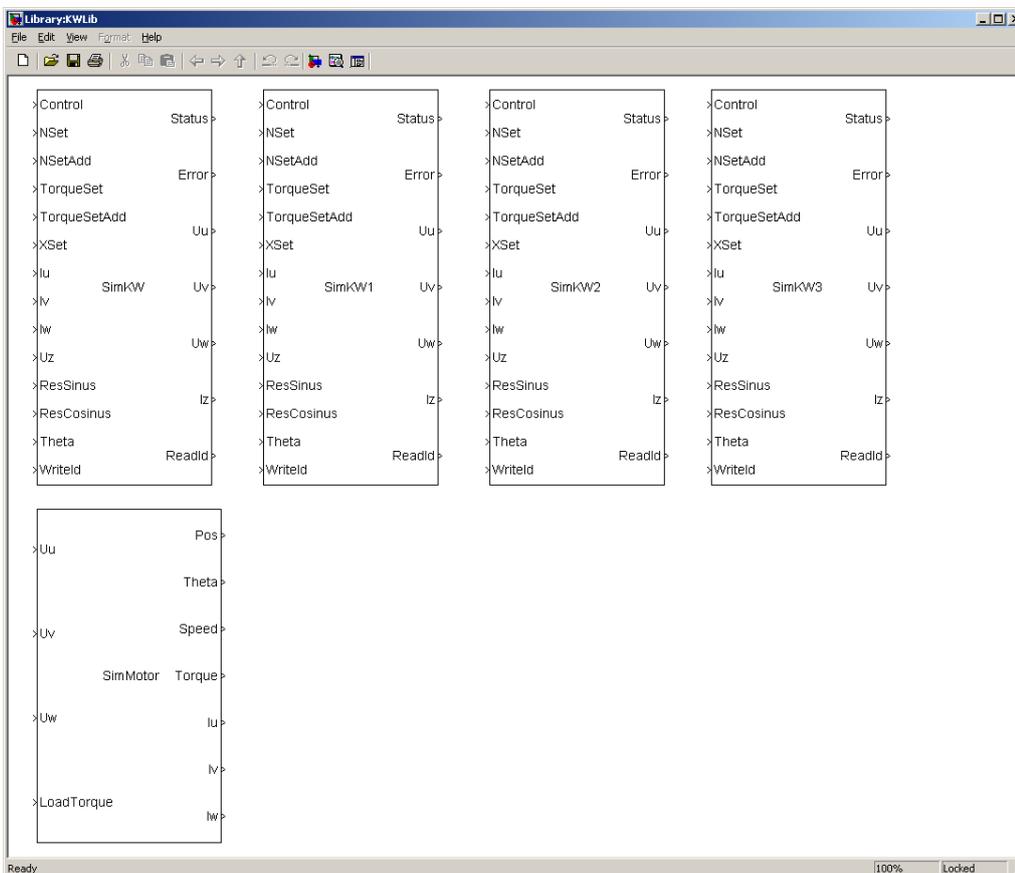
Das Softwarepaket ermöglicht unter MATLAB® / Simulink® die Simulation eines Servoantriebs, der aus einem AMK Kompaktwechselrichter mit Reglerkarte und einem permanentmagneterregten Synchronmotor besteht. Dabei wird der Regelkern simuliert, Feldbus- oder Safetyfunktionen sind nicht Bestandteil der Simulation.

Es wird eine Bibliothek bereitgestellt, die Funktionsblöcke enthält, die in Simulink eingefügt und miteinander sowie mit weiteren Elementen verknüpft werden können.

So wird es möglich, das Verhalten eines noch nicht realisierten Antriebs zu simulieren, auch in Zusammenhang mit einem Maschinenmodell, den Einfluss von Parameteränderungen abzuschätzen oder in der Realität schwer nachstellbare Abläufe zu untersuchen.

Dabei muss berücksichtigt werden, dass es sich um idealisierte Modelle handelt, die nicht alle in der Realität auftretenden Einflüsse exakt nachbilden können.

#### Simulink-Bibliothek 'KWLib'



#### Funktionsblock SimKW

Der Funktionsblock SimKW bildet das Verhalten eines Kompaktwechselrichters mit der Reglerkarte nach. Das schließt die Regelungssoftware und die IGBT-Brücke zur Ausgabe der Phasenspannungen ein. Dabei wurden die Original-Softwarequelltexte mit einbezogen, wie sie auch im Regler selbst verwendet werden.

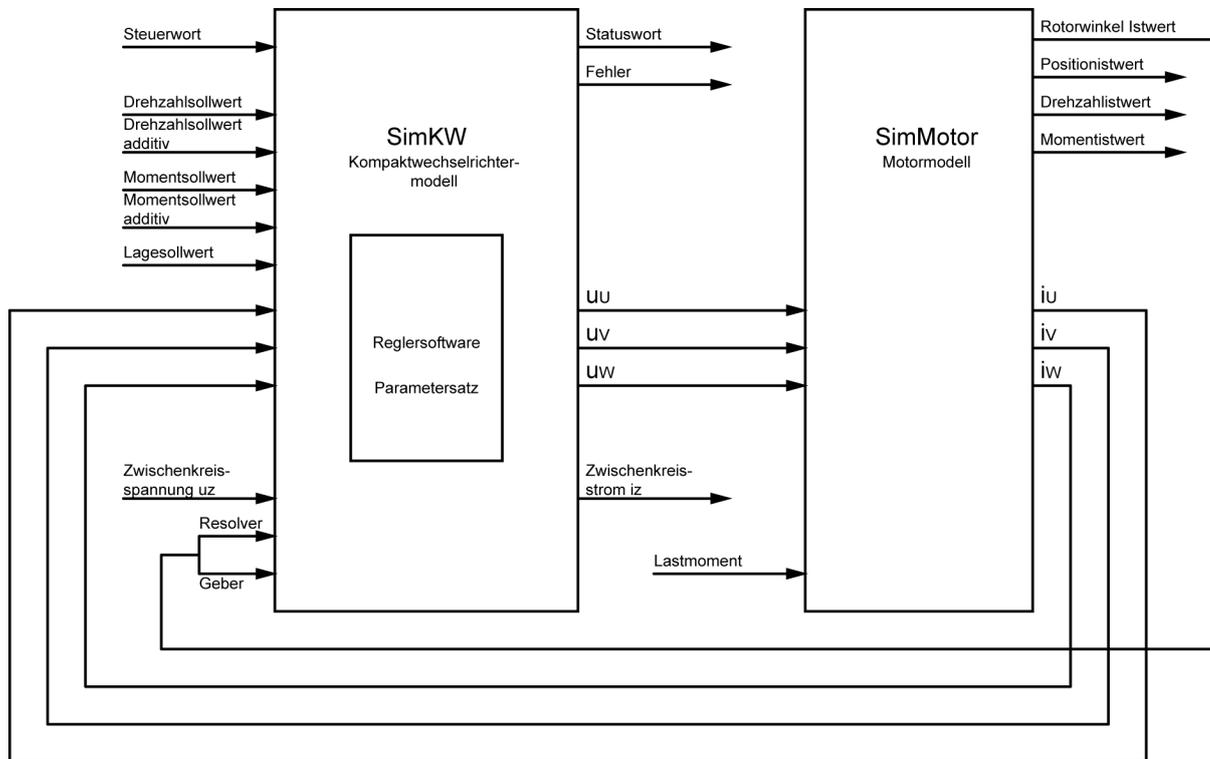
#### Funktionsblock SimMotor

Der Funktionsblock SimMotor simuliert einen permanentmagneterregten Synchronmotor.

## 2.2 Prinzip der Regelung

Das nachfolgende Bild zeigt den prinzipiellen Signalfluss zwischen den Funktionsblöcken SimKW und SimMotor.

### Signalfussplan zwischen 'SimKW' und 'SimMotor'



An SimKW werden die Sollwerte für Drehzahl, Drehmoment oder Lage vorgegeben. Außerdem benötigt SimKW einen Wert für die Zwischenkreisspannung.

Mit dem Steuerwort wird der Regelvorgang gestartet.

Vom Motor wird der Rotorwinkel zurückgemeldet, aus dem der Wechselrichter in Lage- und Drehzahlregelung die Istwerte ermittelt.

Die Phasenströme dienen zur Berechnung des Momentistwerts.

Aus der Regelabweichung zwischen Soll- und Istwerten ermittelt SimKW die Phasenspannungen, mit denen der Motor beaufschlagt werden muss, um die Sollwerte zu erreichen.

## 3 Installation der Simulationsbausteine

### 3.1 PC-Voraussetzungen

PC mit Windows XP

Freier Festplattenspeicher 2,8 MB

AIPEX PRO ab Version 1.08 (203927) mit SP05 (204264)

MATLAB/Simulink ab R2008b

### 3.2 Softwarepaket

Das Softwarepaket zur AMK Simulation enthält die folgenden Dateien:

Datei	Beschreibung
<b>Installation / Deinstallation</b>	
SetupSimKW_100.exe	Installationsarchiv
uninstall.exe	entfernt alle Dateien und Registrierungseinträge
<b>Simulink-Bibliothek</b>	
KWLib.mdl	Bibliothek mit Blöcken SimKW und SimMotor
<b>Funktionsblöcke zur Regler-Simulation</b>	
SimKW.mexw32	Ausführbare Datei zum Block SimKW <a href="#">Siehe 'Funktionsblock SimKW' auf Seite 15.</a>
R06Sim.dll	wird von SimKW benötigt
SimImportParam.dll	wird von SimKW benötigt
SimKW1.mexw32	Ausführbare Datei zum Block SimKW1
R06Sim1.dll	wird von SimKW1 benötigt
SimKW2.mexw32	Ausführbare Datei zum Block SimKW2
R06Sim2.dll	wird von SimKW2 benötigt
SimKW3.mexw32	Ausführbare Datei zum Block SimKW3
R06Sim3.dll	wird von SimKW3 benötigt
<b>Funktionsblock zur Motor-Simulation</b>	
SimMotor.mexw32	Ausführbare Datei zum Block SimMotor <a href="#">Siehe 'Funktionsblock SimMotor' auf Seite 25.</a>
LookUp.dll	wird von SimMotor benötigt
MCalc.dll	wird von SimMotor benötigt
<b>Simulations-Beispiel</b>	
SimKWTest.mdl	Beispiel-Projekt unter MATLAB/Simulink
KW2_DT4_1_10.aipex	AIPEX PRO-Projekt: Kompaktwechselrichter KW2 mit Reglerkarte KW-R06 und Motor DT4-1-10
KW2_DT4_1_10.xml	Exportierter Parametersatz
KW60_DT7_72_20.aipex	AIPEX PRO-Projekt: Kompaktwechselrichter KW60 mit Reglerkarte KW-R06 und Motor DT7-72-20
MCE200_DS13_170_6.aipex	AIPEX PRO-Projekt: MCE200 mit Reglerkarte MCE-R06 und Motor DS13-170-6
Motoren.txt	Motorenbeschreibungsdatei

### 3.3 Software installieren

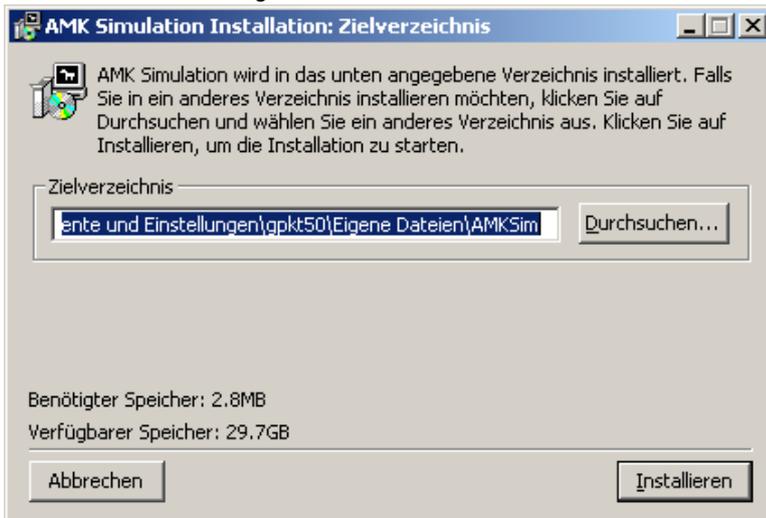
Das Softwarepaket wird aus der Datei SetupSimKW\_100.exe heraus installiert.

1. Starten Sie SetupSimKW\_100.exe

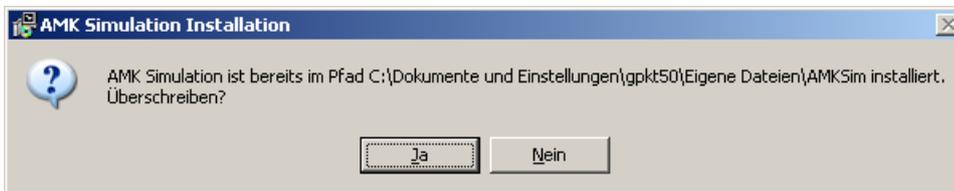
- Wählen Sie eine Sprache aus, in der die Installation geführt werden soll:



- Stellen Sie das Zielverzeichnis ein und starten Sie mit **'Installieren'**:  
Als Zielverzeichnis wählen Sie den Pfad, der später als MATLAB-Arbeitsverzeichnis dienen soll, in dem die Simulink-Modelle erstellt und ausgeführt werden.

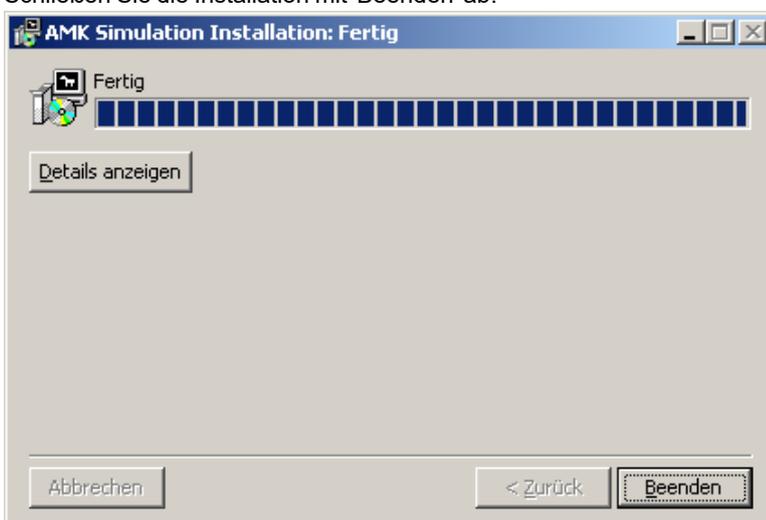


- Falls im gewählten Pfad bereits Dateien des AMK Simulation-Paketes enthalten sind, werden Sie gefragt, ob die Daten überschrieben werden sollen:



Bestätigen Sie oder brechen Sie den Vorgang ab.

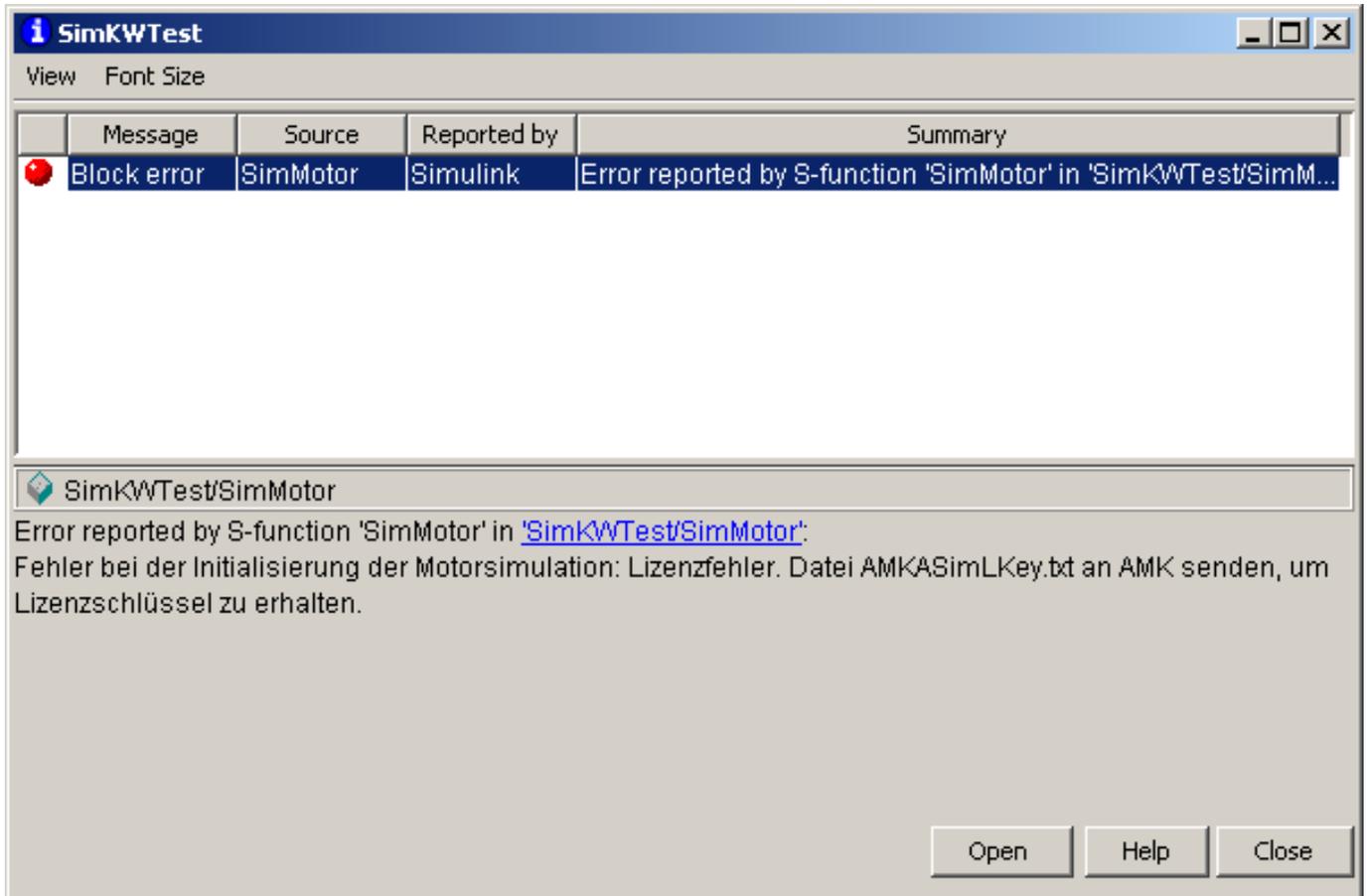
- Die Dateien des Softwarepaketes werden in das gewählte Zielverzeichnis kopiert
- Schließen Sie die Installation mit 'Beenden' ab.



### 3.4 Lizenzschlüssel

Das Simulationsmodell kann ohne Lizenzschlüssel erstellt werden. Erst zum Start der ersten Simulation, auch des Beispiel-Projekts, wird die Lizenzdatei benötigt.

Ist kein Lizenzschlüssel vorhanden, bricht die Simulation mit der folgenden Meldung ab:



Im Simulationsverzeichnis wird eine Datei 'AMKASimLKey.txt' erstellt. Diese senden Sie bitte an Ihren AMK Kundenbetreuer. Sie erhalten einen Lizenzschlüssel in Form einer Datei 'AMKASim.key'. Diese Datei wird in das Verzeichnis Windows\System32 auf dem PC kopiert, von dem auch die Anforderung generiert wurde.

Nachdem der Lizenzschlüssel kopiert ist, kann die Software verwendet werden.

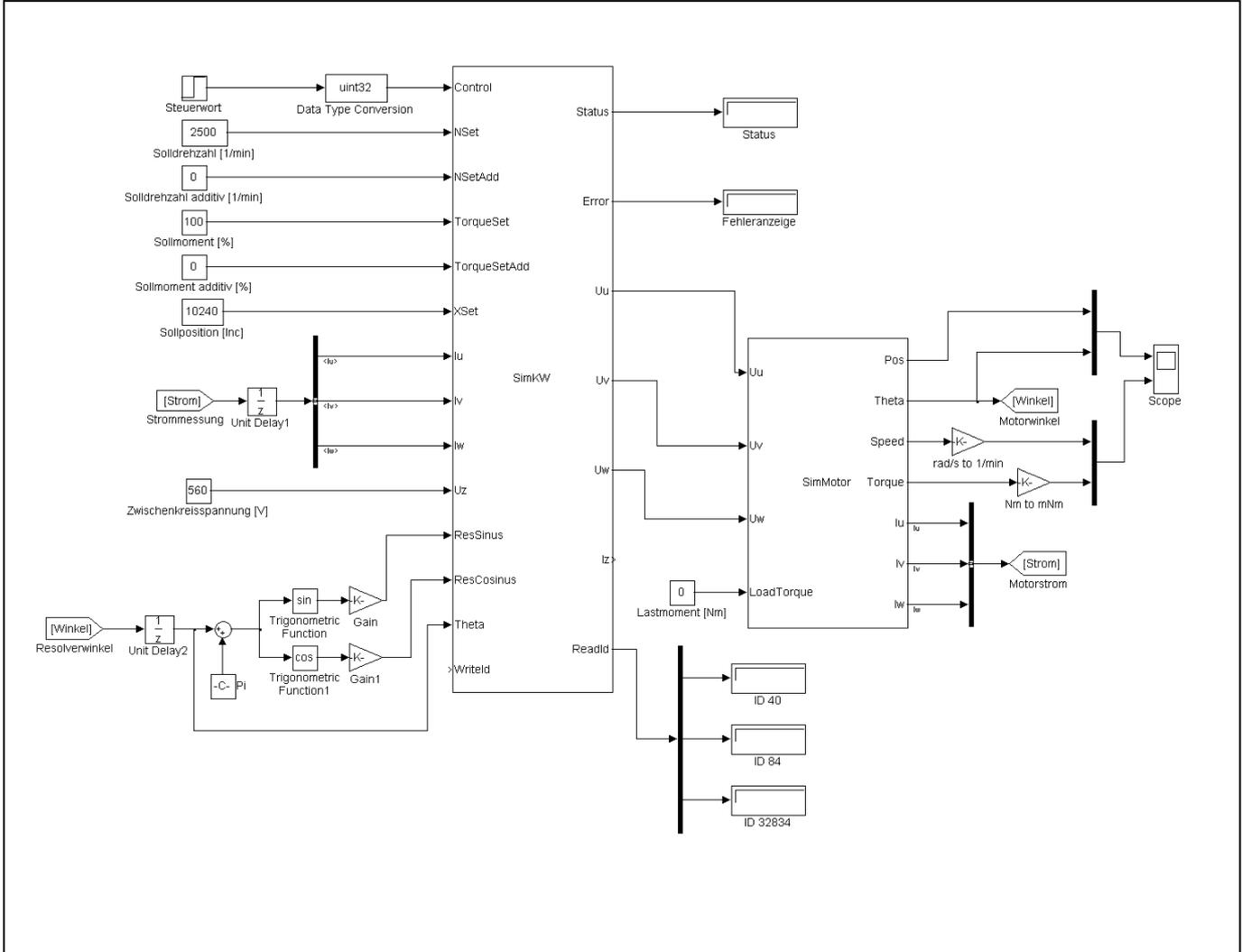


Der Lizenzschlüssel gilt nur für den PC, auf dem auch die Anforderungsdatei generiert wurde.

## 4 Beispiel-Projekt 'SimKWTest'

Mit dem Softwarepaket 'AMK Simulation' wird das Beispiel-Projekt 'SimKWTest' ausgeliefert. Es ist ein Beispiel für die Anwendung der beiden Blöcke SimKW und SimMotor und basiert auf dem AIPEX PRO-Projekt KW2\_DT4\_1\_10.aipeX.

### Beispiel-Projekt SimKWTest



Die Beschaltung der Funktionsblöcke ist in dieser Projektierung so gestaltet, dass jeder Gebertyp und jede Betriebsart verarbeitet werden können.

Die Rotorlage kann entweder über eine einfache Resolversimulation als Sinus- und Cosinussignal oder direkt als Winkelwert eines Inkrementalgebers übergeben werden.

Der Motorstrom wird aus der Simulation des Motors auf die Eingänge des KW zurückgeführt.

Die Sollwerte und Zwischenkreisspannung werden als Konstanten vorgegeben.

Im Projektbeispiel KW2\_DT4\_1\_10.aipeX ist als Betriebsart die Drehzahlregelung angewählt. Die Sollfrequenz beträgt 2500 U/min. Die übrigen Sollwerte für Lage und Moment werden nicht aktiv.

Die Rotorlage wird mit einem S-Geber zurückgemeldet, so dass der Lageistwert über den SimKW-Eingang 'Theta' ausgewertet wird. Die Resolver-Eingänge sind nicht aktiv.

Aus der Änderung des Lageistwertes errechnet SimKW die Drehzahl.



Bei den Rückkopplungen der Ströme und des Winkels ist zu beachten, dass immer nur die Werte aus dem letzten Zyklus zur Verfügung gestellt werden. Deshalb ist jeweils ein Verzögerungsglied (1/z) notwendig.

## 4.1 Einstellung

Für die beiden Blöcke ist eine Abtastzeit von 1  $\mu$ s festgelegt. Diese ist in den Einstellungen des Modells als feste Abtastzeit einzutragen:

Menü Simulation -> Configuration Parameters -> Solver:

- Type: Fixed-step
- Solver: Discrete
- Fixed-step size: 0.000001

## 4.2 Winkelrückführung

Der Funktionsblock 'SimMotor' stellt den Rotorwinkel im Bogenmaß  $[-\pi.. \pi]$  zur Verfügung. Der Wert kann über den Eingang Theta oder die Resolvereingänge auf 'SimKW' rückgeführt werden.

### Winkelrückführung über Eingang 'Theta'

In ID32953 'Gebertyp' muss ein Inkrementalgeber (E- / F- / I- / P- / Q- / S- / T- / Rechteckimpulsgeber) eingestellt sein.

Bei I-Geber und Rechteckimpulsgeber wird nach dem ersten Setzen der Reglerfreigabe der Rotor ausgerichtet. Mit den übrigen Gebertypen wird der übergebene Winkel sofort als Absolutwert verwendet.

### Winkelrückführung über Resolvereingänge

In ID32953 'Gebertyp' muss Resolver eingestellt sein.

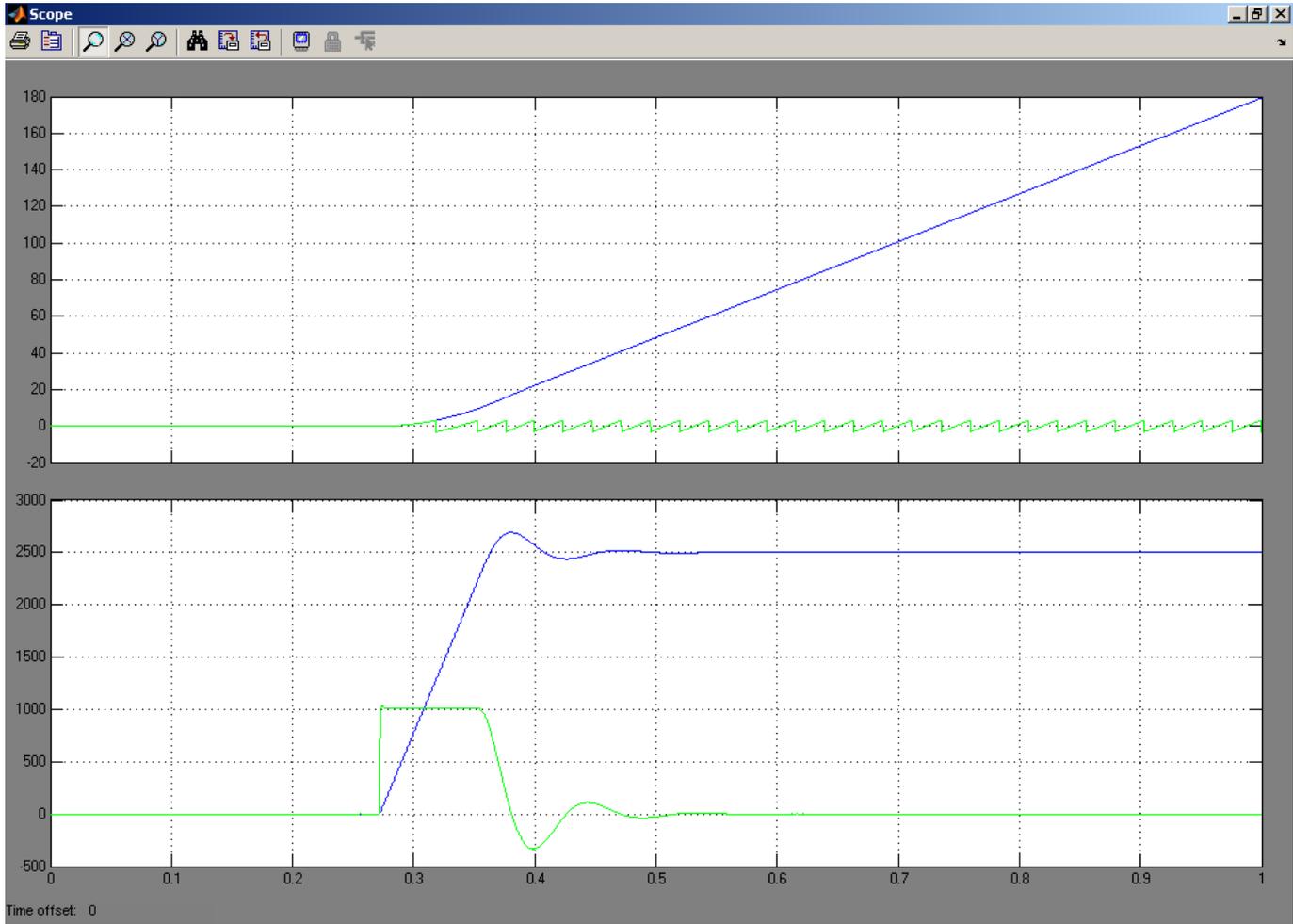
Das Bogenmaß des Rotorwinkels wird in Sinus- und Cosinusanteil zerlegt und mit einer Amplitude von 2,5 V auf die Eingänge 'ResSinus' und 'ResCosinus' rückgeführt.



Bei der Rückführung des Winkels ist zu beachten, dass immer die Werte aus dem letzten Zyklus verarbeitet werden. Deshalb ist jeweils ein Verzögerungsglied (1/z) notwendig.

### 4.3 Simulationsergebnis

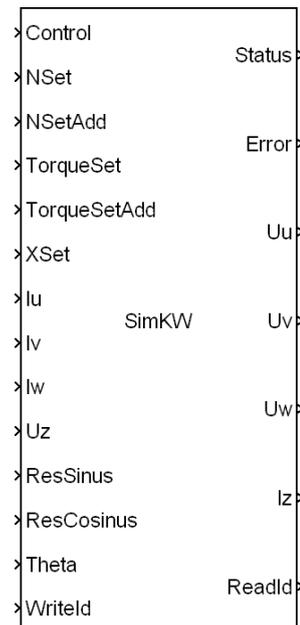
Aufgezeichnete Werte aus der Simulation des Modells: Drehzahlregelung



- Oberes Diagramm:
  - blau: Position [rad]
  - grün: Rotorwinkel [rad]
- Unteres Diagramm:
  - blau: Drehzahl [1/min]
  - grün: Moment [0,001 Nm]

## 5 Funktionsblock SimKW

### Darstellung des Funktionsblocks in MATLAB/Simulink



Der Funktionsblock SimKW bildet das Verhalten eines Kompaktwechselrichters mit der Reglerkarte nach. Das schließt die Regelungssoftware und die IGBT-Brücke zur Ausgabe der Phasenspannungen ein. Dabei wurden die Original-Softwarequelltexte mit einbezogen, wie sie auch im Regler selbst verwendet werden.

Als Eingangsgrößen werden Steuerwort, Spannungsversorgung, Sollwerte und die Istwerte vom Motor an SimKW übergeben. Ausgangsgrößen sind die Phasenspannungen sowie Statusinformationen, konfigurierbare Oszilloskopdaten und der Zwischenkreisstrom.

Im Vergleich zum realen Gerät wurden verschiedene Vereinfachungen vorgenommen:

- Die folgenden Funktionalitäten sind nicht Bestandteil der Regler-Simulation:
  - Feldbusanbindung
  - Analogeingänge
  - Binäre Ein- und Ausgänge
- Sollwerte werden direkt als Gleitkommawerte eingegeben
- Steuerkommandos werden als Bits im Steuerwort am Eingang vorgegeben
- Phasenspannungen:
  - Es wird nicht die tatsächliche, durch die PWM geschaltete Spannung, sondern ein Mittelwert über jede PWM-Periode ausgegeben. Andernfalls müsste die Abtastzeit kleiner gewählt werden, was den Rechenzeitbedarf unnötig erhöhte.

Sind Effekte im Zusammenhang mit der Sollwertvorgabe über ein Bussystem für das Simulationsergebnis wichtig, müssen diese Randbedingungen extern modelliert werden.

Die Antriebsparameter werden direkt aus einem APEX PRO-Projekt exportiert und vom Funktionsblock SimKW eingelesen. Damit kann ein Parametersatz aus einem realen Antrieb sehr schnell für die Simulation benutzt werden. Umgekehrt kann ein in der Simulation ermittelter Parametersatz in einen Antrieb eingespielt werden.

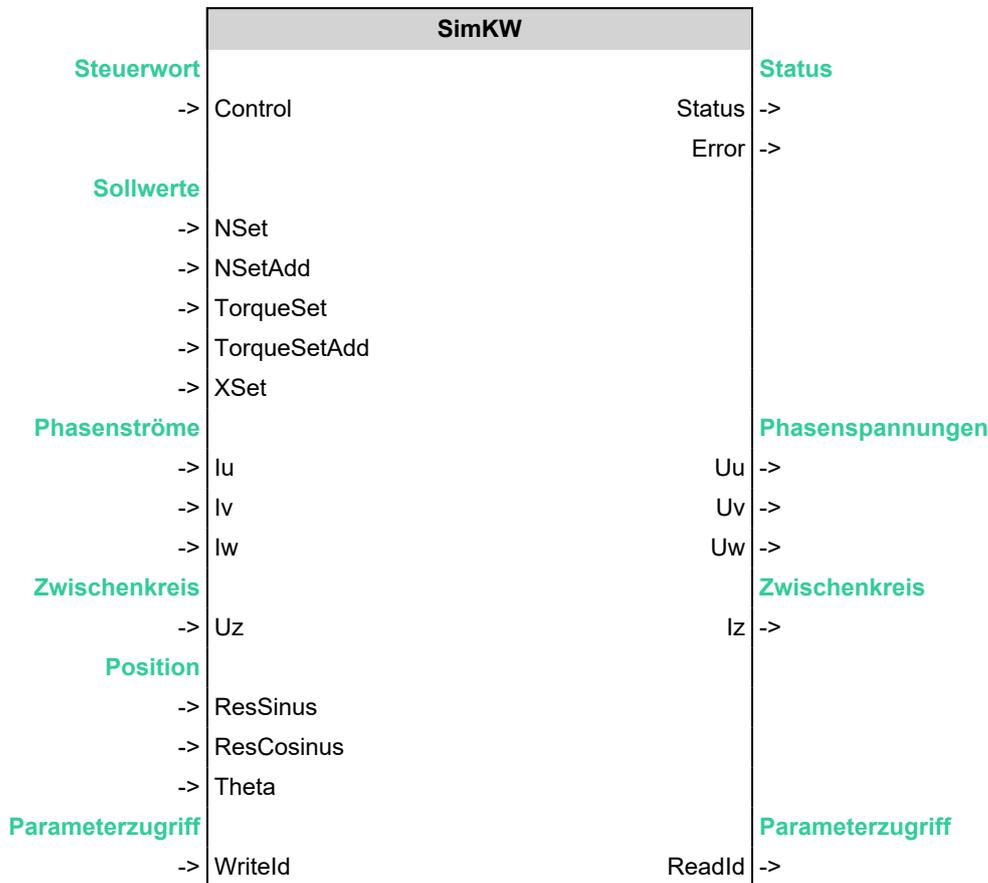
Der selbe Funktionsblock darf nicht mehrfach in einem Simulink-Modell verwendet werden.

Um bis zu vier Antriebe simulieren zu können, stellt die Bibliothek zusätzlich die Blöcke SimKW1, SimKW2 und SimKW3 zur Verfügung, die SimKW entsprechen.

## 5.1 Schnittstelle des Funktionsblocks SimKW

Die folgende Abbildung zeigt den Funktionsblock SimKW detailliert und stellt dabei die funktional zusammengehörigen Ein- und Ausgänge gegenüber.

### Anwender Interface



## 5.2 Eingänge des Funktionsblocks SimKW

### 5.2.1 Steuerwort

#### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Control	UINT32	-	Steuerwort	-

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Um die Regelung zu starten, muss während der Simulationszeit über das Steuerwort, Bit 0 das Kommando 'Reglerfreigabe' am Eingang 'Control' gesetzt werden. Intern wird der Status des Reglers überprüft und im fehlerfreien Zustand QRF gesetzt. Die Regelung wird gestartet, sobald 'Quittierung Reglerfreigabe' (QRF) = 1 ist.

Das Steuerwort muss am Eingang 'Control' mit dem Datentyp UINT32 angelegt werden. Wird wie im Beispiel ein Sprungbaustein verwendet, der einen Wert vom Typ DOUBLE ausgibt, muss der Datentyp umgewandelt werden.

Um während der Simulationszeit im Bit 0 die 0 -> 1 Flanke zu erzeugen, die die Reglerfreigabe aktiviert, kann der Sprungbaustein z. B. mit einer Zeitverzögerung versehen werden.

**Steuerwort**

Bit	Zustand	Beschreibung
0	0	Reglerfreigabe entziehen
	1	Reglerfreigabe (RF) aktivieren
1	0 -> 1	Kommando Fehler löschen
2 - 31		Reserviert

**5.2.2 Sollwerte**

**Eingangsvariablen**

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
NSet	DOUBLE	1/min	Drehzahlsollwert	ID36
NSetAdd	DOUBLE	1/min	Additiver Drehzahlsollwert	ID37
TorqueSet	DOUBLE	% M <sub>N</sub>	Momentsollwert	ID80
TorqueSetAdd	DOUBLE	% M <sub>N</sub>	Additiver Momentsollwert	ID81
XSet	DOUBLE	Inkr	Lagesollwert	ID47

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Je nachdem, welche Betriebsart in ID32800 'AMK-Hauptbetriebsart' ausgewählt ist, sind die entsprechenden Sollwerteingänge aktiv:

**Aktive Sollwerte, abhängig von der Betriebsart**

ID32800	Bedeutung	Aktive Sollwerte
0x003C0043	Drehzahlregelung Sollwertrampen für Hoch- und Tieflauf aktiv	Drehzahlsollwert
		Drehzahlsollwert additiv
0x003C0002	Drehmomentsteuerung Drehmomentbegrenzung über ID82 / ID83 aktiv	Momentsollwert
		Momentsollwert additiv
0x003C0004	Lageregelung Lageistwertquelle Motorgeber	Lagesollwert

Das bedeutet, dass an allen Eingängen Sollwerte eingetragen werden können. Mit Start des Regelungsvorgangs (Steuerwort Reglerfreigabe = 1) werden die Sollwerte aktiv, die zur gewählten Betriebsart gehören.

**5.2.3 Phasenströme**

**Eingangsvariablen**

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
I <sub>u</sub>	DOUBLE	A	Gemessener Phasenstrom Phase U	ID32828
I <sub>v</sub>	DOUBLE	A	Gemessener Phasenstrom Phase V	ID32829
I <sub>w</sub>	DOUBLE	A	Gemessener Phasenstrom Phase W	ID32830

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Die Phasenströme I<sub>u</sub>, I<sub>v</sub>, I<sub>w</sub>, die von der Motorsimulation berechnet und ausgegeben werden, gehen als Eingänge in SimKW zurück.

Diese rückgeführten Werte müssen mit einer Zeitverzögerung z<sup>-1</sup> versehen werden.



Halten Sie bei der Rückführung der Ströme die Phasenfolge ein!

## 5.2.4 Zwischenkreis

### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter <sup>*)</sup>
Uz	DOUBLE	V	Zwischenkreisspannung	ID32836

<sup>\*)</sup> Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software APEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Am Eingang Uz wird die Zwischenkreisspannung als Wert vom Typ DOUBLE eingegeben.

### Mögliche Fehler:

1. Zwischenkreisspannung unterhalb 'Überwachung Zwischenkreisspannung' eingegeben
  - Eingabe  
Uz < ID32837
  - Fehlerreaktion  
Error = 1049 'Zwischenkreis'  
Regelung wird nicht freigegeben (QRF = 0)

## 5.2.5 Position

### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter <sup>*)</sup>
ResSinus	DOUBLE	V	Sinussignal vom Resolver	ID51
ResCosinus	DOUBLE	V	Cosinussignal vom Resolver	ID51
Theta	DOUBLE	rad	Mechanische Rotorlage (Wertebereich $-\pi \dots \pi$ )	ID51

<sup>\*)</sup> Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software APEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

ID32953 'Gebertyp' legt die Art des Motorgebers fest. Abhängig von diesem Gebertypen wird der Lageistwert entweder als Sinus- / Cosinuswert eines Resolvers oder als Winkel 'Theta' eines Inkrementalgebers verarbeitet.

**ID32953 'Gebertyp'**

0x	00	x	x
	L	Gebertyp	
	2	T-Geber	
	5	I-Geber	
	7	S-Geber	
	8	Resolver	
	9	Rechteckimpulsgeber	
	A	E- bzw. F-Geber	
	C	P- bzw. Q-Geber	
	L	Feldschwächung	
	1	Synchronmotor nicht feldschwächbar	
	3	Synchronmotor feldschwächbar	

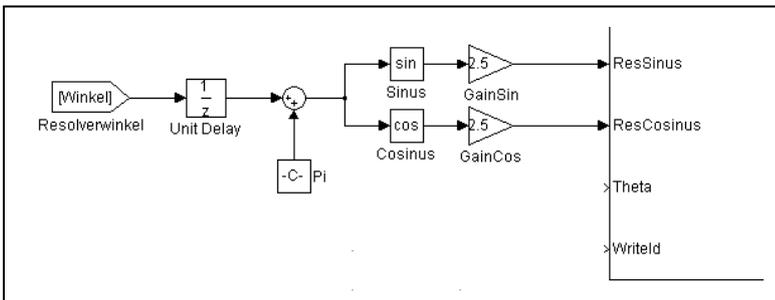
**Resolver**

Ist als Gebertyp ein Resolver angewählt, muss der Motorwinkel in einen Sinus- und einen Cosinusanteil zerlegt werden. ResSinus und ResCosinus bilden einen analogen Resolveingang nach.

Der rückgeführte Motorwinkel muss mit einer Zeitverzögerung  $z^{-1}$  versehen werden.

Außerdem wird jeweils eine Verstärkung aufmultipliziert, mit der das Spannungsniveau des Resolvers nachgebildet wird.

**Beschaltung der Eingänge ResSinus und ResCosinus**

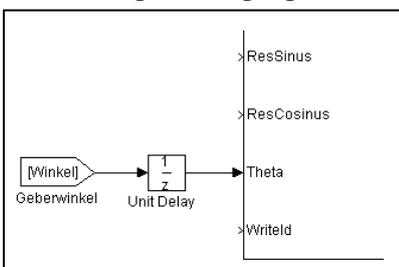


**Inkrementalgeber (E- / F- / I- / P- / Q- / S- / T- / Rechteckimpulsgeber)**

Der rückgeführte Motorwinkel muss mit einer Zeitverzögerung  $z^{-1}$  versehen werden.

Weitere Umformungen sind nicht notwendig, der Wert kann direkt auf den Eingang 'Theta' geführt werden.

**Beschaltung des Eingangs Theta**



## 5.2.6 Parameterzugriff

### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Writeld	ARRAY	-	Vektor mit bis zu 32 Werten vom Typ DOUBLE	-

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Mit Hilfe des Eingangs 'Writeld' können die Werte für bis zu 32 Antriebsparameter in den Baustein geschrieben werden.

Dazu muss zunächst bei der [Konfiguration der Parameter des Funktionsblocks](#) unter 'IDs Eingang' die Liste der gewünschten Parameter eingegeben werden.

Mit Hilfe eines Multiplex-Funktionsblocks können anschließend die Antriebsparameter am Eingang 'Writeld' eingegeben werden.



Die unter 'IDs Eingang' festgelegte Reihenfolge muss bei der Eingabe der Werte eingehalten werden.



Die Werte am Eingang werden mit der internen Skalierung ausgewertet.  
(z. B. wird ID82 'Drehmoment-Grenze positiv' mit 0,1 %  $M_N$  skaliert)

### Beispiel

Es können z. B. die Reglerparameter für den Drehzahlregler eingeführt werden, so dass der Regelkreis optimiert werden kann.

- Funktionsblock-Parameter 'IDs Eingang'  
ID100 'DZR Proportionalverstärkung KP'  
ID101 'DZR Nachstellzeit TN'  
ID102 'DZR Differenzierzeit TD'  
=> IDs Eingang = [100 101 102]
- Beschaltung des Eingangs 'Writeld'

## 5.3 Ausgänge des Funktionsblocks SimKW

### 5.3.1 Status

#### Ausgangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Status	UINT32	-	Statuswort	-
Error	UINT16	-	Fehlercode des ersten anstehenden Fehlers Error = 0: kein Fehler Error > 0: Fehlernummer	ID390

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Zur Zustandsanzeige des Regelvorgangs gehören das Statuswort und die Fehleranzeige.

#### 5.3.1.1 Status des Reglers

Das Statuswort wird am Funktionsbaustein SimKW als Dezimalwert ausgegeben. Zur Ermittlung des Status muss dieser Wert in einen Binärwert umgewandelt werden. Damit können die einzelnen Bits des Statusworts ermittelt werden.



\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Am Ausgang 'Iz' wird der Strom ausgegeben, der dem Zwischenkreis entnommen wird.

### 5.3.4 Parameterzugriff

#### Ausgangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
ReadId	ARRAY	-	Vektor mit bis zu 32 Werten vom Typ DOUBLE	-

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Über den Ausgang 'ReadId' können die Werte von bis zu 32 Antriebsparametern ausgelesen werden.

Dazu muss zunächst bei der [Konfiguration der Parameter des Funktionsblocks](#) unter 'IDs Ausgang' die Liste der gewünschten Parameter eingegeben werden.

Mit Hilfe eines Demultiplex-Funktionsblocks werden die Werte separiert. Die Messwerte können mit dem Oszilloskop aufgezeichnet werden.



Die Werte am Ausgang werden mit der internen Skalierung ausgegeben.  
(z. B. wird ID84 'Moment Istwert' mit 0,1 %  $M_N$  skaliert)

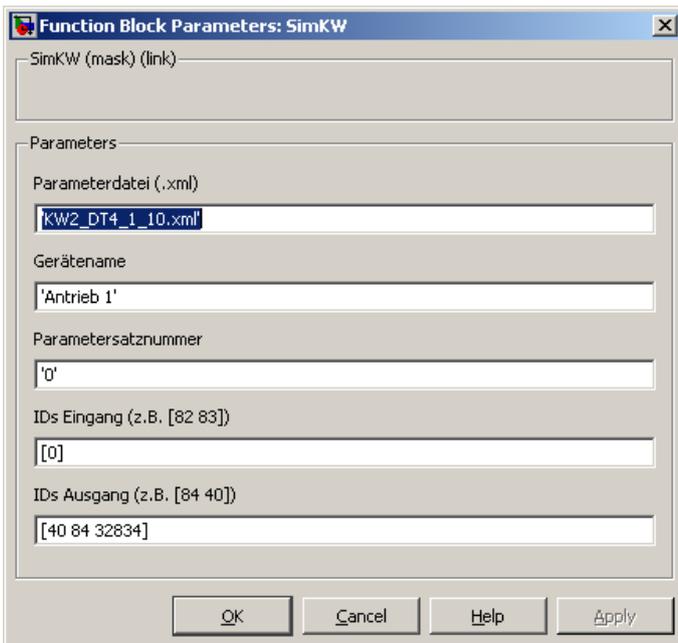
#### Beispiel

Es können z. B. die Istwerte von Drehzahl, Moment und Momentbildendem Strom ausgelesen werden.

- Funktionsblock-Parameter 'IDs Ausgang'  
ID40 'Drehzahl Istwert'  
ID84 'Moment Istwert'  
ID32834 'Momentstrom Istwert'  
=> IDs Ausgang = [40 84 32834].
- Beschaltung des Ausgangs 'ReadId'

### 5.4 Konfiguration des Funktionsblocks SimKW

Die Parameter des Funktionsblocks SimKW werden in einem Dialog eingestellt, der über das Kontextmenü '**Mask Parameters**' erreichbar ist.



### 5.4.1 Parameterdatei

Name	Typ	Beschreibung
Parameterdatei	STRING	Name der Datei mit den Antriebsparametern [* .xml]

Die Parameterdatei enthält die Antriebsparameter. Sie wird aus einem AIPEX PRO-Projekt exportiert (Siehe 'Antriebsparameter mit AIPEX PRO auslesen und exportieren' auf Seite 31.).

Der Name der Parameterdatei wird als '>Parameterdatei<.xml' in Hochkomma eingegeben.



Achten Sie auf die Schreibweise der Datei- und Gerätenamen.  
'Test.xml' ≠ 'TEST.xml'



Damit alle gerätespezifischen Daten enthalten sind, muss ein vom Gerät heruntergeladener Parametersatz in die Parameterdatei exportiert werden.  
[Siehe 'Antriebsparameter mit AIPEX PRO auslesen und exportieren' auf Seite 31.](#)

Um nachträglich Parameter, z. B. ID32800 'AMK-Hauptbetriebsart' oder ID32953 'Gebertyp', zu modifizieren, wird das entsprechende AIPEX PRO-Projekt geöffnet, die Parameter dort editiert und der Parametersatz wieder in die \*.xml Datei exportiert.

### 5.4.2 Gerätename

Name	Typ	Beschreibung
Gerätename	STRING	Name des Antriebs in der Simulation

Über den Gerätenamen können die einzelnen Antriebe unterschieden werden, die gemeinsam in einer Simulation bearbeitet werden. Der Inhalt aus ID34071 'Systemname' ist in Hochkomma einzutragen.

### 5.4.3 Parametersatznummer

Name	Typ	Beschreibung
Parametersatznummer	STRING	Nummer des Parametersatzes, der zur Simulation verwendet werden soll

Hier ist die Nummer des gewählten Parametersatzes in Hochkomma einzutragen, der für die Simulation verwendet werden soll.



Beim Export der Parameter aus AIPEX PRO muss der gleiche Parametersatz angewählt sein, der hier eingegeben wird. Es wird jeweils nur dieser Parametersatz exportiert.

Siehe 'Antriebsparameter mit AIPEX PRO auslesen und exportieren' auf Seite 31.

### 5.4.4 IDs Eingang

Name	Typ	Beschreibung
IDs Eingang	ARRAY	Vektor mit bis zu 32 Werten vom Typ UINT16

Hier ist die Liste der IDs anzugeben, die zyklisch mit den Werten vom Eingang Writeld beschrieben werden sollen (Siehe 'Parameterzugriff' auf Seite 20.).

Die Anzahl und die Reihenfolge der Signale am Eingang Writeld muss mit der Liste in diesem Parameter übereinstimmen. Maximal 32 Werte sind zulässig.

Geben Sie die Liste der IDs in eckigen Klammern ein.

**Beispiel:**

Es werden die folgenden Reglerparameter übergeben:

ID100 'DZR Proportionalverstärkung KP'

ID101 'DZR Nachstellzeit TN'

ID102 'DZR Differenzierzeit TD'

ID104 'Lageregler Verstärkung KV'

=> 'IDs Eingang' = [100 101 102 104]

### 5.4.5 IDs Ausgang

Name	Typ	Beschreibung
IDs Ausgang	ARRAY	Vektor mit bis zu 32 Werten vom Typ UINT16

Hier ist die Liste der IDs anzugeben, die zyklisch am Ausgang ReadId ausgegeben werden sollen (Siehe 'Parameterzugriff' auf Seite 22.).

Die Anzahl und die Reihenfolge der Signale am Ausgang ReadId stimmt also mit der Liste in diesem Parameter überein. Maximal 32 Werte sind zulässig.

Geben Sie die Liste der IDs in eckigen Klammern ein.

**Beispiel:**

Folgende Parameter sollen ausgegeben werden:

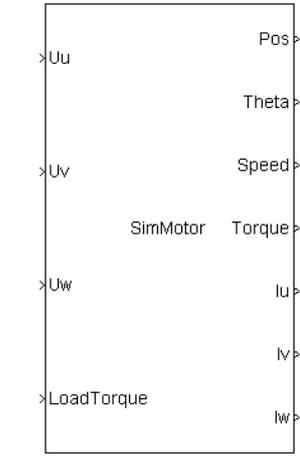
ID40 'Drehzahl Istwert'

ID84 'Moment Istwert'

=> 'IDs Ausgang' = [40 84]

## 6 Funktionsblock SimMotor

### Darstellung des Funktionsblocks in MATLAB/Simulink



Zur Simulation des Motors dient der Funktionsblock SimMotor. Darin ist ein permanentmagneterregter Synchronmotor modelliert. Eingangsgrößen des Funktionsblocks SimMotor sind die Phasenspannungen und das Lastmoment.

Die Motordaten werden separat in einer Textdatei bereitgestellt.

Ausgangsgrößen sind die Phasenströme, der Rotorwinkel sowie Drehzahl und Motormoment.

Alternativ zur Simulation des Synchronmotors können auch andere Motormodelle verwendet werden, die in diesem Softwarepaket nicht enthalten sind, beispielsweise für einen Asynchronmotor.

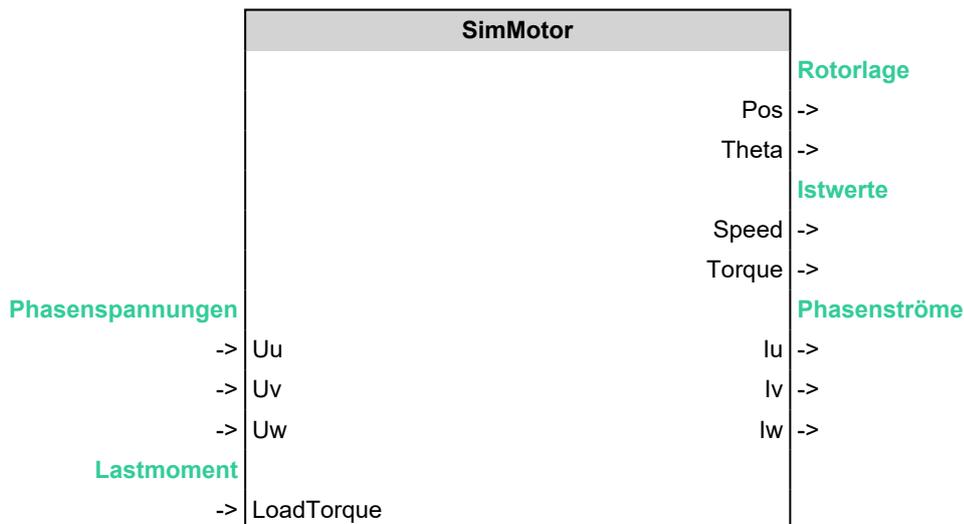
Wichtig ist, dass die Phasenspannungen als Eingangsgrößen und die Phasenströme sowie der Rotorwinkel als Ausgangsgrößen zur Verfügung stehen.

Der Block kann mehrfach in einem Simulink-Modell verwendet werden. Jedem 'SimKW>n<'-Block wird ein 'SimMotor' zugeordnet.

### 6.1 Schnittstelle des Funktionsblocks SimMotor

Die folgende Abbildung zeigt den Funktionsblock SimMotor detailliert und stellt dabei die funktional zusammengehörigen Ein- und Ausgänge gegenüber.

#### Anwender Interface



## 6.2 Eingänge des Funktionsblocks SimMotor

### 6.2.1 Phasenspannungen

#### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Uu	DOUBLE	V	Phasenspannung Phase U	
Uv	DOUBLE	V	Phasenspannung Phase V	
Uw	DOUBLE	V	Phasenspannung Phase W	

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Die drei Motorphasenspannungen stellen die Anschlüsse zwischen Kompaktwechselrichter und Motor dar. Die Ausgänge 'Uu', 'Uv' und 'Uw' des Funktionsblocks 'SimKW' werden 1:1 auf die Eingänge der Motorsimulation verbunden.



Halten Sie bei der Übergabe der Motorphasenspannungen die Phasenfolge ein!

### 6.2.2 Lastmoment

#### Eingangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
LoadTorque	DOUBLE	Nm	Lastmoment	

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Mit dem Eingang 'LoadTorque' kann ein Lastmoment vorgegeben werden, um die Rückwirkung der Maschine auf den Motor darzustellen. Damit kann z. B. eine hängende Achse simuliert werden. Der Wert wird als Dezimalgröße in Nm eingegeben.

## 6.3 Ausgänge des Funktionsblocks SimMotor

### 6.3.1 Rotorlage

#### Ausgangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Pos	DOUBLE	rad	Rotorposition	
Theta	DOUBLE	rad	Rotorwinkel ( $-\pi \dots \pi$ )	

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Am Ausgang 'Pos' wird die Rotorposition ausgegeben. 'Theta' gibt den Winkel des Rotors, bezogen auf eine Rotorumdrehung, wieder.

Durch die Rückführung der Rotorposition erhält der Funktionsblock SimKW den Lageistwert des Motors für Drehzahl- und Lageregelung.

## 6.3.2 Istwerte

### Ausgangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Speed	DOUBLE	rad/s	Winkelgeschwindigkeit	
Torque	DOUBLE	Nm	Inneres Motormoment	

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

Die Ausgänge 'Speed' und 'Torque' liefern die Istwerte der Geschwindigkeit in rad/s bzw. des Drehmoments in Nm. Die Werte können mit der Oszilloskop-Funktion aufgezeichnet werden.

## 6.3.3 Phasenströme

### Ausgangsvariablen

Name	Typ	Einheit	Beschreibung	Antriebsparameter *)
Iu	DOUBLE	A	Phasenstrom Phase U	
Iv	DOUBLE	A	Phasenstrom Phase V	
Iw	DOUBLE	A	Phasenstrom Phase W	

\*) Die aufgelisteten Antriebsparameter bilden die Schnittstelle zum realen Kompaktwechselrichter und zur PC-Software AIPEX PRO. Für die Simulation sind die Parameter nicht relevant.

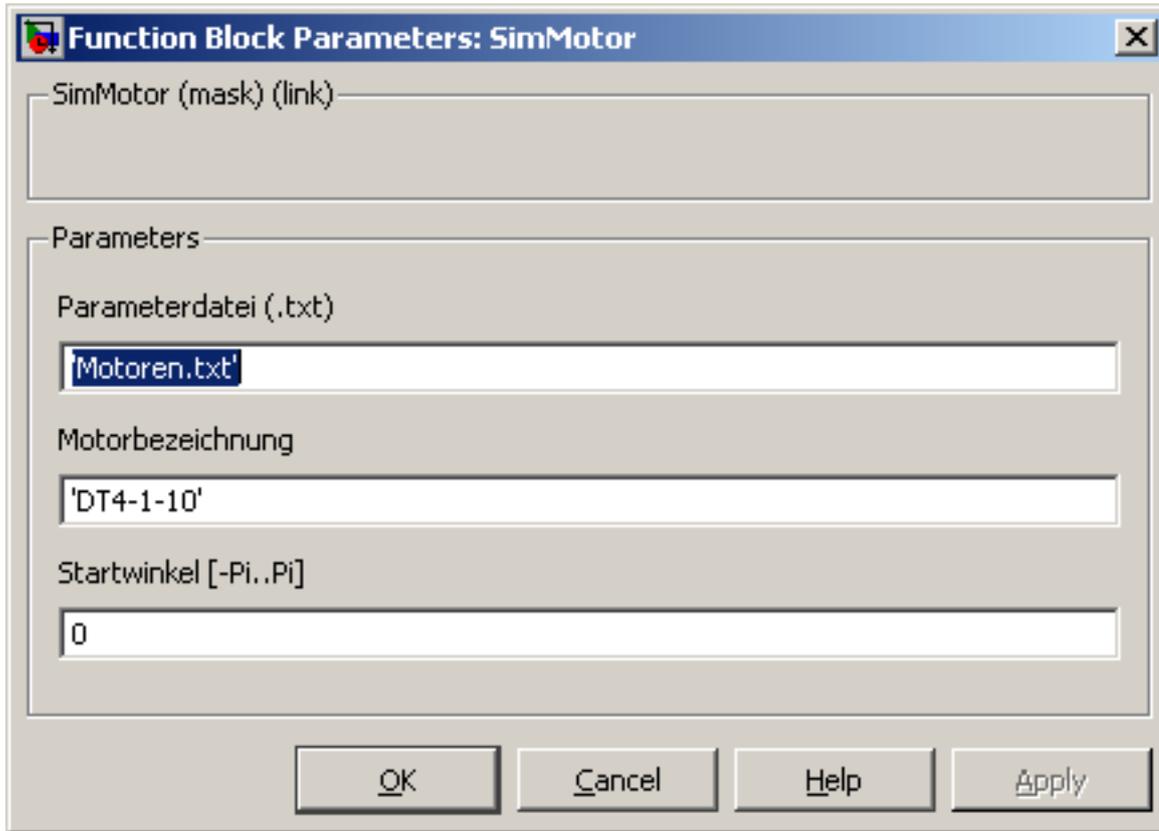
Die Ausgänge 'Iu', 'Iv' und 'Iw' geben die Phasenströme wieder, die vom Funktionsblock SimMotor berechnet werden. Die Werte werden als Eingänge auf SimKW zurückgeführt.



Halten Sie bei der Rückführung der Ströme auf SimKW die Phasenfolge ein!

## 6.4 Konfiguration des Funktionsblocks SimMotor

Die Parameter werden in einem Dialog eingestellt, der über das Kontextmenü 'Mask Parameters' erreichbar ist.



### 6.4.1 Parameterdatei

Name	Typ	Beschreibung
Parameterdatei	STRING	Name der Datei mit Motorparametern

In der Parameterdatei sind die Eigenschaften des Motors definiert.

In einer Datei können mehrere Motoren definiert sein.

Sie wird in einem beliebigen Texteditor manuell editiert und muss im Simulationspfad gespeichert sein.

Der Dateiname wird am Block SimMotor als '>Parameterdatei<.txt' in Hochkommas eingegeben.

Die Genauigkeit der Simulationsergebnisse ist sehr stark von der Qualität dieser Motorparameter abhängig.

#### Parameterdatei 'Motoren.txt'

```

# Motor-Parameter
#
Motor SYNC_DEFAULT
R      = 27.9          # Strangwiderstand in Ohm
Ld     = 0.02588      # Längsinduktivität in H
Lq     = 0.02974      # Querinduktivität in H
Psi    = 0.0728       # Fluss in Vs
Zp     = 5.0          # Polpaarzahl
T      = 0.00035      # Trägheitsmoment in kgm²
IL2    = 2000.0       # Strom für halbe Induktivität in A
A      = 0.0          # Amplitude Cosinus harmonische Störung 1 in Vs
B      = 0.0          # Amplitude Sinus harmonische Störung 1 in Vs
Harm   = 5.0          # Perioden pro Rotorumdrehung Harmonische Störung 1
A2     = 0.0          # Amplitude Cosinus harmonische Störung 2 in Vs
B2     = 0.0          # Amplitude Sinus harmonische Störung 2 in Vs
Harm2  = 4.0          # Perioden pro Rotorumdrehung Harmonische Störung 2
INOISE = 0.0          # Amplitude Rauschen bei Strommessung in A
TNOISE = 0.0          # Amplitude Rauschen bei Positionsmessung in rad
End Motor

Motor DP13-600-12
R      = 0.02
Ld     = 0.0002
Lq     = 0.000174
Psi    = 0.196
Zp     = 6.0
T      = 0.3
IL2    = 2000.0
A      = 0.0
B      = 0.0
Harm   = 6.0
End Motor

```

Zeile 21, Spalte 1

Jeder Motor ist durch folgende Parameter beschrieben:

#### Motorparameter

Name	Typ	Einheit	Beschreibung
R	DOUBLE	$\Omega$	Strangwiderstand $R_s$
Ld	DOUBLE	H	Längsinduktivität $L_d$
Lq	DOUBLE	H	Querinduktivität $L_q$
Psi	DOUBLE	Vs	Rotorfluss <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Rotorfluss <math>\Psi</math> kann aus ID34234 'Spannungskonstante <math>K_e</math>' berechnet werden:</li> <li>Alternativ kann der Rotorfluss <math>\Psi</math> auch aus ID32771 'Nenn Drehmoment' und ID111 'Nennstrom Motor' berechnet werden:</li> </ul>
Zp	DOUBLE		Polpaarzahl
T	DOUBLE	$\text{kgm}^2$	Trägheitsmoment des Rotors
IL2	DOUBLE	A	Strom, bei dem die Induktivität halbiert ist (Dieser Parameter dient zur Beschreibung von Sättigungseffekten. Soll keine Sättigung berücksichtigt werden, ist ein Wert wesentlich größer als der Nennstrom einzutragen.)

Name	Typ	Einheit	Beschreibung
A / A2	DOUBLE	Vs	Harmonische Störung 1 / 2: Amplitude des Cosinus-Anteils
B / B2	DOUBLE	Vs	Harmonische Störung 1 / 2: Amplitude des Sinus-Anteils
Harm / Harm2	DOUBLE		Harmonische Störung 1 / 2: Perioden pro Rotorumdrehung (zur Simulation von zyklischen Störungen, z. B. Cogging, Getriebeunwucht)
INOISE	DOUBLE	A	Amplitude des Rauschens bei der Strommessung
TNOISE	DOUBLE	rad	Amplitude des Rauschens bei der Positionsmessung

### 6.4.2 Motorbezeichnung

Name	Typ	Beschreibung
Motorbezeichnung	STRING	Bezeichnung des Motors in der Parameterdatei

Hier ist die Bezeichnung des Motors in Hochkommas einzutragen, wie sie in der Parameterdatei verwendet ist (z. B. 'DP13-600-12').

### 6.4.3 Startwinkel

Name	Typ	Beschreibung
Startwinkel	DOUBLE	Rotorwinkel beim Start der Simulation

Lage des Rotors beim Start der Simulation in rad. Wertebereich:  $-\pi \dots \pi$ .

## 7 Antriebsparameter mit AIPEX PRO auslesen und exportieren

Mit den Installationsdaten werden verschiedene AIPEX PRO-Projekte ausgeliefert, die die Daten für verschiedene Kombinationen von AMK Kompaktwechselrichtern und Motoren enthalten.

Die Daten sind so eingestellt, dass jedes dieser Projekte gemeinsam mit der Datei 'Motoren.txt' für die Simulation genutzt werden kann. Es muss für das gewünschte Projekt die entsprechende \*.xml-Datei generiert werden.

1. Starten Sie AIPEX PRO
2. Öffnen Sie das gewünschte Projekt
3. Weiter mit Schritt 3 (s. unten)

Um einen realen Antrieb zu simulieren, müssen Sie die Antriebsparameter mit Hilfe der AMK PC-Software AIPEX PRO aus einem Antrieb auslesen und in eine \*.xml Datei exportieren

1. Verbinden Sie den PC z. B. mit der USB-Schnittstelle der Reglerkarte.
2. Loggen Sie sich mit AIPEX PRO auf dem Gerät ein
3. Lassen Sie sich alle Parameter des Antriebs anzeigen.  
Dazu klicken Sie in die Kopfzeile der Parameterliste und wählen 'alle Parameter' sowie 'Systeminterne Parameter anzeigen' an, mit **'OK'** bestätigen.

The screenshot shows the AIPEX PRO software interface. The main window displays a project tree on the left and a parameter list table in the center. The 'Parameter Auswahl' dialog is open, showing options to select 'alle Parameter' and 'Systeminterne Parameter anzeigen'.

ID	Name	Wert	Einheit	Länge	Typ	Anmerkung
1	NC-Zykluszeit	1.000	ms	2	Dec	
2	SERCOS-Zykluszeit	1.000	ms	2	Dec	
6	Sendezeitpunkt AT	0.200	ms	2	Dec	
7	Messzeitpunkt Istwerte	0.000	ms	2	Dec	
8	Zeit Sollwerte gueltig	0.000	ms	2	Dec	
11	Zustandsklasse1-Fehler	1000 0000 0000 0001		2	Bin	
12	Zustandsklasse2-Wa					
13	Zustandsklasse3-Mel					
15	Telegrammart-Par.					
16	Konfigurationsliste A					
17	Liste aller IDs					
18	Liste Betriebsdat Phe					
19	Liste Betriebsdat Phe					
20	Liste Betriebsdat Phe					
21	Fehl. Betriebsdat Phe					

The 'Parameter Auswahl' dialog box is open, showing the following options:

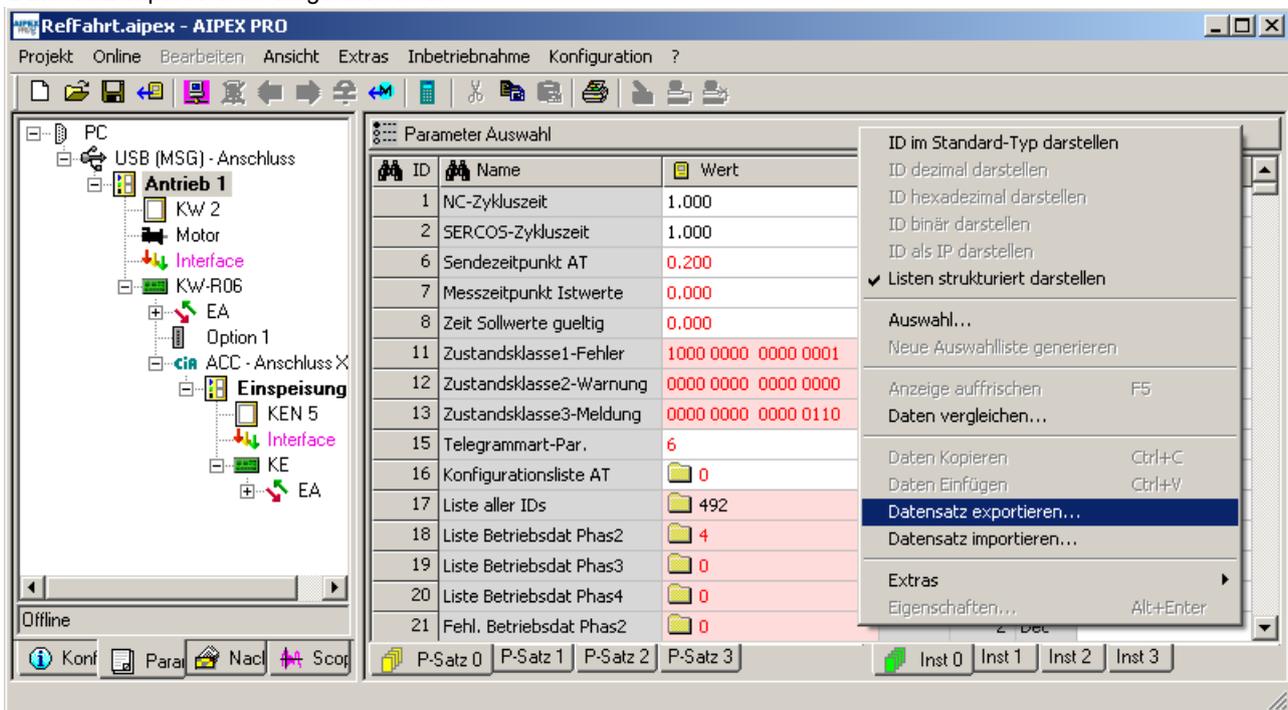
- alle Parameter
- einzelne Gruppe (Systemparameter)
- eigene Liste

Systeminterne Parameter:

- anzeigen

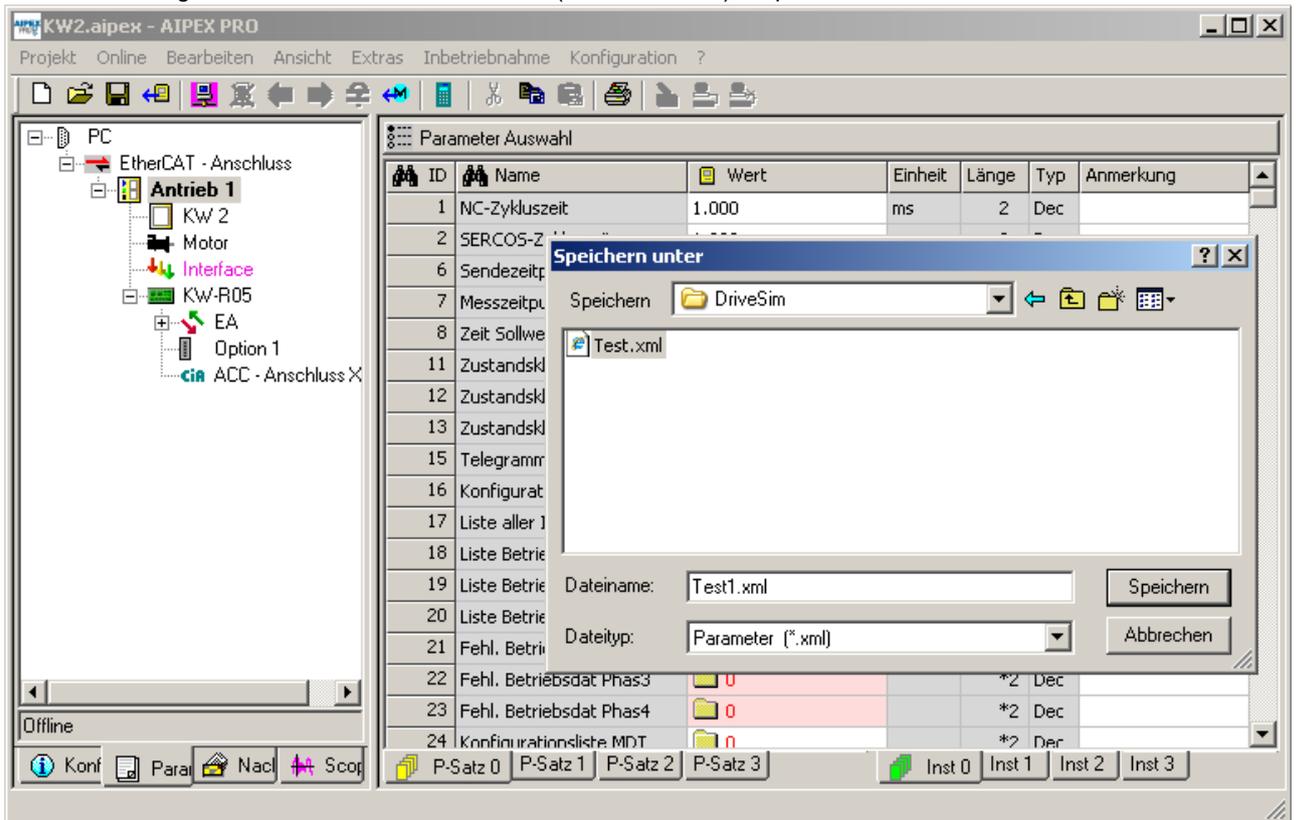
Änderungen zulassen (Passwort):

4. In der Parameterliste müssen folgende Parameter überprüft und ggf. eingestellt werden:
  - ID32800 'AMK-Hauptbetriebsart':  
In Bit 16 - 23 muss als Sollwertquelle 0x3C oder 0x41 (Zyklische Sollwerte) angewählt werden. Andernfalls werden die Eingänge des Bausteins SimKW nicht als Sollwerte wirksam.
  - ID32953 'Gebertyp':  
Als Motorgeber für die Simulation sind folgende Typen zulässig:
    - Inkrementalgeber
      - I-Geber
      - E- / F-Geber
      - P- / Q-Geber
      - S- / T-Geber
      - Rechteckimpulsgeber
    - Resolver
  - ID34071 'Systemname':  
Der Gerätenamen lässt sich nicht direkt im Parametereditor bearbeiten, sondern nur im Gerätebaum. Ändern Sie dort den Namen (z.B. 'Antrieb 1' => 'Antrieb\_1'), dann wird diese Änderung in ID34071 übernommen. Dieser Gerätenamen wird später dem entsprechenden Funktionsblock 'SimKW' zugewiesen.
5. Mit einem Rechtsklick in die Kopfzeile der Parameterliste wird das Kontextmenü aufgerufen, in dem die Funktion 'Datensatz exportieren...' aufgerufen wird.



Achten Sie darauf, dass Sie den richtigen Parametersatz (P-Satz 0 ... P-Satz 3) angewählt haben, während Sie das Projekt exportieren. Es wird nur dieser eine Parametersatz exportiert. Die Parametersatz-Nummer wird in der Exportdatei hinterlegt und muss mit der Nummer übereinstimmen, die später im Funktionsblock eingegeben wird.

6. Die Datei im ausgewählten Simulations-Verzeichnis (z. B. 'DriveSim') abspeichern.



Um die vollständige Parameterliste zu exportieren, ist die oben beschriebene Vorgehensweise mit dem Rechtsklick in die Kopfzeile der Parameterliste anzuwenden (vgl Schritt 4).

Unter dem Menüpunkt 'Projekt' -> 'Datensatz exportieren ...' werden schreibgeschützte und formale Parameter nicht mitgespeichert!

7. Weitere Informationen zur Handhabung der PC-Software AIPEX PRO:  
Siehe Dokument PDK\_202234\_Software\_AIPEX\_PRO.

## Glossar

### A

#### AIPEX

AMK Parametrier- und Inbetriebnahmeexplorer (PC Software): Programmieren, Parametrieren, Konfigurieren, Diagnose, Oszilloskop, Statusinformationen

#### ARRAY

Liste mit n gleichformatigen Elementen

### D

#### DZR

Drehzahlregler, Drehzahlregelung

### E

#### E-Geber

Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

### F

#### F-Geber

Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

#### FL

Kommando Fehler löschen (Bewirkt einen erneuten Systemhochlauf)

### I

#### ID

Parameter-Identnummern nach SERCOS Standard

#### IGBT

Bauelement Leistungselektronik, z.B. Transistor

#### I-Geber

Inkrementalgeber; Optischer Geber mit Sinus- und Cosinusspur und Nullimpuls

### K

#### Kp

Proportionalverstärkung Geschwindigkeits- / Drehzahlregler (PID-Regler, P-Anteil)

#### KW

AMKASYN Kompaktwechselrichter

#### KW-Rxx

AMKASYN Reglerkarte, zum Einsatz in Kompaktwechselrichtern

#### Kv

Verstärkung Lageregler

### M

#### MCE

Motor Controller Electronic

#### M(N)

Bemessungsdrehmoment

#### MyTerm

### P

#### P-Geber

Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.2 light

#### PWM

Pulsweitenmodulation

#### PDK\_XXXXXX\_abcdefgh

Produktdokumentation; xxxxxx - AMK Teile-Nr. , abcdefgh - Titel

#### Parameter

Identnummern nach SERCOS Standard

### Q

#### Q-Geber

Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.2 light

#### QRF

Quittierung Reglerfreigabe, Antrieb wird in der aktiven Betriebsart geregelt

### R

#### Resolver

Absoluter Winkelgeber singleturn (1 Sinus- und Cosinusspur pro Umdrehung)

#### RF

Kommando Reglerfreigabe; der Antrieb wird bestromt und abhängig von der eingestellten Betriebsart geregelt (Die Reglerfreigabe kann nur gesetzt werden, wenn das Gerät fehlerfrei ist (SBM=TRUE) und die Quittierung Umrichter EIN (QUE) gesetzt ist. Ist die Reglerfreigabe gesetzt, wird die Quittierung Reglerfreigabe (QRF) ausgegeben)

### S

#### S-Geber

Absolutwertgeber singleturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

**T**

---

**Td**

Differenzierzeit im Geschwindigkeits- / Drehzahlregler (PID-Regler, D-Anteil)

**T-Geber**

Absolutwertgeber multiturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

**Tn**

Nachstellzeit im Geschwindigkeits- / Drehzahlregler (PID-Regler, I-Anteil)

**U**

---

**UZ**

Zwischenkreis (-spannung)

## Ihre Meinung zählt!

Mit unseren Dokumentationen möchten wir Sie im Umgang mit den AMKmotion Produkten bestmöglich unterstützen.

Daher sind wir ständig bestrebt, unsere Dokumentationen zu optimieren.

Ihre Kommentare oder Anregungen sind für uns immer interessant.

Nehmen Sie sich kurz Zeit und beantworten Sie unsere Fragen. Bitte schicken Sie anschließend eine Kopie dieser Seite an AMKmotion zurück.



E-Mail: [Documentation@amk-motion.com](mailto:Documentation@amk-motion.com)

oder

Fax-Nr.: +49 7021/50 05-199

### Vielen Dank für Ihre Mithilfe.

#### Ihr AMKmotion Dokumentationsteam

1. Wie sind Sie mit der Optik unserer Dokumentationen zufrieden?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

2. Ist der Inhalt gut gegliedert?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

3. Ist der Inhalt verständlich dokumentiert?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

4. Haben Sie Themen in der Dokumentation vermisst?

(1) nein (2) ja, welche:

5. Fühlen Sie sich bei AMKmotion insgesamt gut betreut?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

AMKmotion GmbH + Co KG

Telefon: +49 7021/50 05-0, Telefax: +49 7021/50 05-199

E-Mail: [info@amk-motion.com](mailto:info@amk-motion.com)

Homepage: [www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)