

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 1 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

1 Inhalt

1	Inhalt	1
2	Einleitung	1
3	Schnittstelle	1
4	Allgemeine Befehle	3
5	Parameterbefehle	4
6	Parameterbefehle mit Checksumme	5
7	Funktionsbefehle	7
8	Einstellen der Betriebsart	7
9	Drehzahlsoll- und -istwert	7
10	Referenzfahrt und Positionieren	8
11	Inbetriebnahme	10
12	Simulation von Zugriffen auf Elemente des CANopen-Objektverzeichnisses ..	10
13	Beispielparametrierung	11
14	Statuswort	12

2 Einleitung

Die in dieser Application Note aufgeführte Befehlsliste ist in den Servopositionierreglern der Gerätefamilie ARS 2000 mit der folgenden Produktstufe der Standard-Firmware enthalten:

3.1.0.1.2

Bitte setzen Sie sich ggf. für ein Update mit Ihrem Lieferanten in Verbindung oder besuchen Sie die Metronix Homepage unter <http://www.metronix.de>.

Die Kommandos sind unabhängig von Groß- und Kleinschreibung. Ungültige Zeichen werden ignoriert.

3 Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle des Servopositionierreglers verfügt nach dem Reset stets über die folgenden Grundeinstellungen:

Parameter	Wert
Baudrate	9600 Baud
Datenbits	8
Parität	keine
Stoppbits	1

Um eine Schnittstelle z.B. zu Testzwecken mit einem Terminal-Programm bedienen zu können, sind beispielsweise noch die folgenden Einstellungen erforderlich (Empfehlungen):

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 2 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

Parameter	Wert
Flusssteuerung	keine
Emulation	VT100
ASCII-Konfiguration	<ul style="list-style-type: none"> • Gesendete Zeichen enden mit Zeilenvorschub • Eingegebene Zeichen lokal ausgeben (lokales Echo) • Beim Empfang Zeilenvorschub am Zeilenende anhängen

Bitte beachten Sie, dass der Servopositionierregler unmittelbar nach einem Reset selbständig eine Einschaltmeldung über die serielle Schnittstelle ausgibt.

Beispiel:

```

> ***** ARS 2000 series *****
> Bootcode           : Rev. 2.3
> external Ram       : 00512 KB
> internal Flash    : 00256 KB
> external Flash    : 00512 KB
> Clock              : 0029491200 Hz
> Code for CPU       : SH7045
> Program cycles    : 00008 of 00100
> Waiting.....
> Starting application...
> Standardsoftware  ARS 2000
> Version: 3.1
> Application: 0
> Release: 1.2

```

Ein Empfangsprogramm aus Steuerungsseite beispielsweise muss diese empfangenen Zeichen entweder verarbeiten oder verwerfen.

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 3 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

4 Allgemeine Befehle

Befehl	Syntax	Antwort
Neuinitialisierung des Servopositionierreglers	RESET!	keine (Einschaltmeldung)
Speichern des aktuellen Parametersatzes und aller Positionssätze in den nicht-flüchtige Flash-Speicher.	SAVE!	DONE
Einstellen der Baudrate für die serielle Kommunikation	BAUD9600 BAUD19200 BAUD38400 BAUD57600 BAUD115200	
Lesen des Gerätetyps des Servopositionierreglers	TYP?	TYP:HHHH
Unbekannter Befehl	beliebig	ERR!
Lesen der Versionsnummer des KM-Release (Konfigurationsmanagement) der Firmware	VERSSOFT?	VERSSOFT:MMMM.SSSS

Die Bedeutung der Abkürzungen ist die folgende:

MMMM Hauptversion des KM-Release (Hexadezimalformat)
SSSS Subversion des KM-Release (Hexadezimalformat)
HHHH Typcodierung des Gerätes (Hexadezimalformat)

Typcodierung	Gerät
0x2005	ARS 2102
0x2006	ARS 2105
0x2009	ARS 2302
0x200A	ARS 2305
0x200B	ARS 2310
0x200C	ARS 2320
0x200D	ARS 2340

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 4 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

5 Parameterbefehle

Der Austausch von Parametern und Daten erfolgt über sog. „Kommunikationsobjekte“ (KO). Sie werden in einer festen Syntax verwendet. Für Fehler bei einem Schreib- oder Lesezugriff sind spezielle Rückgabewerte definiert.

Befehl	Syntax	Antwort
Lesen eines KO	OR:nnnn OR:k:nnnn	nnnn:HHHHHHHH bzw. OR:EEEEEEEE
Schreiben eines KO	OW:nnnn:HHHHHHHH OW:k:nnnn:HHHHHHHH	OK! bzw. OW:EEEEEEEE
Lesen der unteren Grenze eines KOs	ON:nnnn ON:k:nnnn	nnnn:HHHHHHHH bzw. ON:EEEEEEEE
Lesen der oberen Grenze eines KOs	OX:nnnn OX:k:nnnn	nnnn:HHHHHHHH bzw. OX:EEEEEEEE
Lesen des Istwertes eines KOs	OI:nnnn OI:k:nnnn	nnnn:HHHHHHHH bzw. OI:EEEEEEEE

Für die Parameterbefehle werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

- nnnn:** Nummer des Kommunikationsobjektes (KO), 16 Bit (Hexadezimalformat)
- k:** Komponentenummer des KOs. Die Komponentenummer kann weggelassen werden, wenn sie = 0 ist.
- HHHHHHHH:** 32 Bit Daten / Werte (Hexadezimalformat)
- EEEEEEEE:** Rückgabewert bei einem Zugriffsfehler

Die Bedeutung der Rückgabewerte ist die folgende:

Rückgabewert	Bedeutung
0x0000 0002	Daten sind kleiner als die untere Grenze, Daten wurden nicht geschrieben
0x0000 0003	Daten sind größer als die obere Grenze, Daten wurden nicht geschrieben
0x0000 0004	Daten sind kleiner als die untere Grenze, die Daten wurden auf die untere Grenze beschränkt und anschließend übernommen
0x0000 0005	Daten sind größer als die obere Grenze, die Daten wurden auf die obere Grenze beschränkt und anschließend übernommen
0x0000 0008	Daten sind außerhalb des gültigen Wertebereiches und wurden nicht geschrieben
0x0000 0009	Daten sind momentan außerhalb des gültigen Wertebereiches und wurden nicht geschrieben

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 5 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

0x0004 0000	Das gewünschte Kommunikationsobjekt existiert nicht
0x0005 0000	Das Kommunikationsobjekt darf nicht geschrieben werden

Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung, falls Sie diese Kommandos für Kommunikationsobjekte verwenden, die in dieser Application Note nicht beschrieben sind. Die Kommandos erlauben einen Zugriff auf fast alle Parameter des Servopositionierreglers. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler, um genauere Informationen zu den benötigten Kommunikationsobjekten zu erhalten.

Metronix behält sich das Recht vor, die Nummern von Kommunikationsobjekten zu ändern.

6 Parameterbefehle mit Checksumme

i	Es werden hier die Parameterbefehle mit Einsatz einer Checksumme beschrieben. Der grundlegende Einsatz der Parameterbefehle ist im vorigen Kapitel beschrieben!
----------	---

Folgende Befehle werden optional durch eine Checksumme abgesichert:

- **OW**
- **OR**
- **OI**
- **ON**
- **OX**

Dies bedeutet: wenn das Parametrierprogramm eine Kommunikation mit Checksumme sendet, überprüft die Firmware, ob diese korrekt ist. Ist die Checksumme korrekt, wird die Antwort an das Parametrierprogramm ebenfalls mit Checksumme übermittelt. Stimmen die übermittelte und die berechnete Checksummen nicht überein, wird die Antwort **CHK-ERR!** übermittelt. Schickt das Programm einen String ohne Checksumme, wird auch die Antwort ohne Checksumme zurück übermittelt.

Tabelle 1: Befehlssyntax KOs mit Checksumme

Befehl	Antwort
Objekt schreiben: OW:M:NNNN:DDDDDDDD:CC	OK! bzw. OW:FFFF FFFF bzw. CHK-ERR!
Objekt lesen: OR:M:NNNN:CC	NNNN:DDDDDDDD bzw. OR:FFFF FFFF bzw. CHK-ERR!

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 6 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

Internen Wert lesen: OI:M:NNNN:CC	NNNN:DDDDDDDD bzw. OI:FFFF FFFF bzw. CHK-ERR!
Minimalwert lesen: ON:M:NNNN:CC	NNNN:DDDDDDDD bzw. ON:FFFF FFFF bzw. CHK-ERR!
Maximalwert lesen: OX:M:NNNN:CC	NNNN:DDDDDDDD bzw. OX:FFFF FFFF bzw. CHK-ERR!

Die Checksumme wird wie folgt berechnet:

- Der Sendestring wird um ein ":" erweitert
- Der ASCII-Wert aller im String enthaltenen Zeichen wird zu einer Summe addiert
- Die Summe wird mit 0xFF maskiert (Bit 0..7)
- Der Hexadezimalwert der Summe wird an den Sendestring angehängt

Beispiel: Sendestring = **OR:1:000F**

Aktion	Ergebnis
Vor Beginn des Algorithmus	OR:1:000F
Sendestring um ":" erweitern	OR:1:000F:
Summe bilden:	"O" = 0x4F "R" = 0x52 ":" = 0x3A "1" = 0x31 ":" = 0x3A "0" = 0x30 "0" = 0x30 "0" = 0x30 "F" = 0x46 ":" = 0x3A Summe = 0x256
Summe maskieren	0x256 AND 0xFF = 0x56
Hexadezimalwert der Summe an den String anhängen	OR:1:000F:56

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 7 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

7 Funktionsbefehle

Befehl	Syntax	Antwort
Reglerfreigabe aktivieren. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein.	OW:1:0010:00000001	OK! bzw. OW:EEEEEEEE ¹⁾
Reglerfreigabe deaktivieren. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein.	OW:1:0010:00000002	OK! bzw. OW:EEEEEEEE ¹⁾
Endstufe ausschalten. Hierzu muss die Reglerfreigabelogik auf „DIN5 und RS232“ eingestellt sein.	OW:1:0010:00000003	OK! bzw. OW:EEEEEEEE ¹⁾
Fehler quittieren	OW:0252:00000001	OK!

¹⁾: Fehlerhafte Rückgabewerte können z.B. durch eine nicht passend eingestellte Reglerfreigabelogik, einen nicht geladenen Zwischenkreis etc. hervorgerufen werden.

8 Einstellen der Betriebsart

Aufgrund einer notwendigen Synchronisation interner Prozesse kann der Wechsel der Betriebsart einige Zykluszeiten der Regler beanspruchen. Wir empfehlen daher unbedingt, die Einnahme der gewünschten Betriebsart zu verifizieren und abzuwarten.

Betriebsart	Syntax	Response
Drehmomentregelung	OW:0234:00000004	OK! bzw. OW:EEEEEEEE
Drehzahlregelung	OW:0234:00000008	
Positionieren	OW:0234:00000010	

Fehlerhafte Rückgabewerte können durch ungültige Werte hervorgerufen werden, die nicht aus der o.g. Gruppe stammen. Die aktuelle Betriebsart kann durch Anwendung des „OR“-Befehls gelesen werden.

9 Drehzahlsoll- und -istwert

Zur Vorgabe eines Drehzahlsollwertes über RS232 muss einer der Selektoren (A, B oder C) auf „Fester Wert 1“ gesetzt sein. Der zugehörige Funktionsselektor muss auf Drehzahlsollwert eingestellt sein. Nehmen Sie diese Einstellungen mit dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommanderTM vor. Dies erfolgt über das Menü Betriebsart – Sollwert-Selektor.

Die verschiedenen Parameter werden mit Hilfe der Parameterbefehle „OR“ und „OW“ und unter den folgenden KO-Nummern angesprochen:

Parameter	KO-Nr.	Skalierung
Drehzahlsollwert	0x0152	1/2 ¹² U/min, Beispiel: 0x0000A800 = 10,5 U/min
Drehzahlwert	0x017B	
Drehzahlwert (gefiltert)	0x0179	

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 8 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

10 Referenzfahrt und Positionieren

Die Parametrierung der Positionsdatensätze wird über einen Zeiger gesteuert: KO-Nummer 0x0555. Wenn der Zeiger auf den gewünschten Positionsdatensatz gestellt ist, können dessen Parameter gelesen oder modifiziert werden. Sie werden über die Parameterbefehle „OR“ und „OW“ und die folgenden KO-Nummern angesprochen:

Parameter	KO-Nr.	Skalierung
Steuerwort des Positionsdatensatzes, definiert den Modus der Positionierung	0x0590	Bit 0,1: 00 = Start bei laufender Positionierung ignorieren 01 = aktuelle Positionierung unterbrechen 10 = Positionierung an aktuelle anhängen Bit 6,7: 00 = absolut 01 = relativ 10 = relativ zum letzten Ziel Andere Bits dürfen nicht verändert werden!
Zielposition (obere 32 Bit)	0x0594	1 = 1 Umdrehung (vorzeichenbehaftet)
Zielposition (untere 32 Bit)	0x0595	Anteil 1 Umdrehung
Fahrgeschwindigkeit ¹⁾	0x0596	1/2 ¹² U/min, vorzeichenlos, Beispiel: 0x0000A800 = 10,5 U/min
Endgeschwindigkeit	0x0597	1/2 ¹² U/min, vorzeichenlos
Beschleunigung ¹⁾	0x0598	1/2 ⁸ U/min/s
Bremsbeschleunigung ¹⁾	0x0599	1/2 ⁸ U/min/s
Restwegtrigger	0x059A	Obere 16 Bit: Umdrehungen Untere 16 Bit: Anteil 1 Umdrehung

¹⁾: Parameter kann für die Parametrierung der Referenzfahrt verwendet werden

Befehl	Syntax	Antwort
Setzen des Zeigers auf einen Positionsdatensatz	OW:0555:0000PPPP	OK! bzw.
Start einer Referenzfahrt	OW:1:0010:00000022	OW:EEEEEEEE, OR:EEEEEEEE ¹⁾
Stoppen einer Referenzfahrt	OW:1:0010:00000026	
Start einer Positionierung	OW:1:0010:PPPP0021	
Abbruch einer laufenden Positionierung	OW:1:0010:00000025	
Tippen in positive Richtung (TIPP 0)	OW:1:0010:00000027	
Tippen in negative Richtung (TIPP 1)	OW:1:0010:00000028	
Lesen der aktuellen Istposition (high long, obere 32 Bit, Umdrehungen) ²⁾	OR:01AE	nnnn:HHHHHHHH resp. OR:EEEEEEEE ¹⁾
Lesen der aktuellen Istposition (low long, untere 32 Bit, Bruchteil einer Umdrehung) ²⁾	OR:01AF	
Lesen der aktuellen Istposition (32 Bit), Obere 16 Bit: Umdrehungen Untere 16 Bit: Bruchteil einer Umdrehung	OR:01AB	

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 9 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

Lesen des Lagesollwertes (32 Bit), Obere 16 Bit: Umdrehungen Untere 16 Bit: Bruchteil einer Umdrehung	OR:01AA	
---	---------	--

¹⁾: Fehlerhafte Rückgabewerte können Ursache ungültiger Werte, einer fehlenden Reglerfreigabe etc. sein

²⁾: Lesen Sie immer das high long vor dem low long

Die folgenden Abkürzungen gelten für Befehle für die Positionierung:

nnnn: Nummer des Kommunikationsobjektes (Hexadezimalformat)

HHHHHHHH: 32 Bit Daten (Hexadezimalformat)

PPPP: Positionsdatensatz (Hexadezimalformat)

PPPP	Positionsdatensatz
0x0000 .. 0x00FF	Standard Positionsdatensatz 0 .. 255
0x0100	Datensatz Referenzfahrt für Suchfahrt
0x0101	Datensatz Referenzfahrt für Kriechfahrt
0x0102	Datensatz Referenzfahrt für Anschlusspositionierung auf Nullposition
0x0103	Datensatz Tippen positiv (TIPP 0)
0x0104	Datensatz Tippen negativ (TIPP 1)
0x0108	Reserviert für Positionierung über RS232
andere	Reserviert

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 10 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

11 Inbetriebnahme

Einige dieser Kommandos werden üblicherweise nur von dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommander™ verwendet. Sie verstecken sich hinter Schaltflächen in verschiedenen Menüs und müssen vom Anwender nicht direkt eingegeben werden. Wir empfehlen, für diese Funktionen das Parametrierprogramm einzusetzen.

Befehl	Syntax	Antwort
Laden des Default-Parametersatzes. Anschließend wird automatisch ein Speichern und ein Reset ausgeführt (nur bei ausgeschalteter Reglerfreigabe ausführen).	INIT!	Einschaltmeldung
Stoppen jeglicher automatischer Inbetriebnahmefunktionen	OW:02C8:00000000	OK! bzw. OW:EEEEEEEE
Start der automatischen Bestimmung der Parameter des Stromreglers	OW:02C8:00000001	
Start der automatischen Bestimmung des Offsetwinkels des Winkelgebers und der Anzahl der Polpaare	OW:02C8:00000002	

12 Simulation von Zugriffen auf Elemente des CANopen-Objektverzeichnisses

Die RS232 - Kommunikation erlaubt auch lesende und schreibende SDO-Zugriffe (Service Data Objects) auf CANopen-Objekte. Es gelten folgende Abkürzungen:

- XXXX:** Index des Objektes im CANopen-Objektverzeichnis (Hexadezimalformat)
- SI:** Subindex des Objektes (Hexadezimalformat). Ist der Subindex 00, so ist die Angabe optional
- WWWWWWWW:** Wert des Objektes (Hexadezimalformat)

Befehl	Syntax	Antwort
CAN-Objekt lesen	?XXXXSI (optional für SI=00)	=XXXXSI:WW (8 Bit) =XXXXSI:WWWW (16 Bit) =XXXXSI:WWWWWWWW (32 Bit)
CAN-Objekt schreiben (8 Bit)	= XXXXSI:WW	= XXXXSI:WW
CAN-Objekt schreiben (16 Bit)	= XXXXSI:WWWW	= XXXXSI:WWWW
CAN-Objekt schreiben (32 Bit)	= XXXXSI:WWWWWWWW	= XXXXSI:WWWWWWWW

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 11 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

13 Beispielparametrierung

Einstellen der Betriebsart Positionieren und Reglerfreigabe erteilen:

Befehl	Syntax	Antwort
Festen Drehzahlsollwert 1 auf 0 setzen	OW:0152:00000000	OK!
Betriebsart Positionieren einstellen und verifizieren	OW:0234:00000010 OR:0234	OK! 0234:00000010
Fehler quittieren	OW:0252:00000001	OK!
Reglerfreigabe: Nur möglich, wenn die Reglerfreigabelogik auf „DIn5 und RS 232“ eingestellt ist.	OW:1:0010:00000001	OK!

Verändern von Positionsdatensatz 5 und Positionierungen starten:

Befehl	Syntax	Antwort
Zeiger für Positionsdatensätze auf Positionsdatensatz 5 stellen:	OW:0555:00000005	OK!
Beschleunigung auf 15.000 U/min/s stellen:	OW:0598:003A9800	OK!
Bremsbeschleunigung auf 7.500 U/min/s stellen:	OW:0599:001D4C00	OK!
Modus der Positionierung auf „Relativ zum letzten Ziel“ und „Laufende Positionierung unterbrechen“ einstellen:	OR:0590 OW:0590:00000099	0590:00000018 OK!
Fahrgeschwindigkeit auf 1500 U/min setzen:	OW:0596:005DC000	OK!
Endgeschwindigkeit auf 0 U/min setzen:	OW:0597:00000000	OK!
Kein Restwegtrigger:	OW:059A:00000000	OK!
Zielposition: 1,5 Umdrehungen	OW:0594:00000001 OW:0595:80000000	OK! OK!
Starten einer Positionierung mit Positionssatz 5:	OW:1:0010:00050021	OK!
Zielposition: -2,2 Umdrehungen	OW:0594: FFFFFFFD OW:0595: CCCCCCD	OK! OK!
Starten einer Positionierung mit Positionssatz 5:	OW:1:0010:00050021	OK!

Projekt ARS 2000	Appl. Note 38 Befehlsübersicht RS232	Seite 12 v. 12
Ersteller Metronix		Datum 03.02.2006

14 Statuswort

Die Standard-Firmware enthält ein allgemeines Statuswort. Es kann mit dem folgenden Befehl gelesen werden:

OR:1:000F

Die Bitinformation beschreibt den Status des Servopositionierreglers. Die Bedeutung der einzelnen Bits im Statuswort sind:

Bit Nr.	Wert	High	Low
0	0x0000 0001	Betriebsbereit	Allgemeiner Fehler
1	0x0000 0002	PWM aktiv	PWM aus
2	0x0000 0004	Zwischenkreis geladen	Zwischenkreisrelais geöffnet, Zwischenkreis nicht mit der Versorgung verbunden
3	0x0000 0008	Istposition im Zielfenster	Istposition außerhalb des Zielfensters
4	0x0000 0010	Istdrehzahl im Vergleichsfenster	Istdrehzahl außerhalb des Vergleichsfensters
5	0x0000 0020	reserviert	
6	0x0000 0040	I ² t-Überwachung Motor oder Leistungsteil hat 100 % erreicht	I ² t-Überwachungsschwelle nicht überschritten
7	0x0000 0080	I ² t-Überwachung Bremschopper hat 100 % erreicht	I ² t-Überwachungsschwelle nicht überschritten
8	0x0000 0100	Negativer Endschalter (E0, DIN6) ist aktiv	Negativer Endschalter ist nicht aktiv
9	0x0000 0200	Positiver Endschalter (E1, DIN7) ist aktiv	Positiver Endschalter ist nicht aktiv
10	0x0000 0400	Schleppfehler	Kein Schleppfehler
11	0x0000 0800	Referenzfahrt ist aktiv	Keine Referenzfahrt aktiv
12	0x0000 1000	Reglerfreigabe aktiv	Reglerfreigabe inaktiv
13	0x0000 2000	Alle digitalen Eingänge für Reglerfreigabe sind gesetzt	Mindestens ein digitaler Eingang für die Reglerfreigabe fehlt
14	0x0000 4000	I ² t-Überwachung für die PFC hat 100 % erreicht	I ² t-Überwachungsschwelle nicht überschritten
15	0x0000 8000	reserviert	
16	0x0001 0000	Negativer Drehzahlsollwert ist gesperrt	Negativer Drehzahlsollwert ist nicht gesperrt
17	0x0002 0000	Positiver Drehzahlsollwert ist gesperrt	Positiver Drehzahlsollwert ist nicht gesperrt
18	0x0004 0000	Referenzposition gültig (Referenzfahrt erfolgreich oder Absolutwertgeber ausgewählt)	Keine Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen
19..31		reserviert	

Reservierte Bits sind nur für internen Gebrauch oder unbenutzt.