

Projekt ARS 2000	Appl. Note 107 Auto-Tuning-Tool FAST für starre und teilelastische Systeme	Seite 1 v. 8
Ersteller Metronix		Datum 16.12.2008

1 Inhalt

1	Inhalt	1
2	Einleitung	1
3	Einführung FAST	2

2 Einleitung

Die in dieser Application Note beschriebenen Funktionen sind in den Servopositionierreglern der Gerätefamilie ARS 2000 ab der folgenden Revision der Standard-Firmware enthalten und werden von der Parametriersoftware Metronix ServoCommander™ der folgenden Revision unterstützt:

Parametriersoftware Metronix ServoCommander™ Version 2.8.0.2.2
Firmware Version 3.5.0.1.8

Bitte setzen Sie sich ggf. für ein Update mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

Projekt ARS 2000	Appl. Note 107 Auto-Tuning-Tool FAST für starre und teilelastische Systeme	Seite 2 v. 8
Ersteller Metronix		Datum 16.12.2008

3 Einführung FAST

Mit der gelieferten Parametriersoftware Metronix ServoCommander™ Version 2.8.0.2.2 und Firmware Version 3.5.0.1.8 mit dem Auto-Tuning-Tool **FAST (Flexible Advanced Servodrive Tuning)** können die Parameter für den Drehzahl- und Lageregler bezogen auf die Applikation automatisch bestimmt werden.

❖ **Was leistet das Auto-Tuning-Tool FAST?**

Mit dem Auto-Tuning-Tool FAST können die Einstellungen für den Drehzahlregler und den Lageregler automatisch bestimmt werden.

Da es sich hier um eine Erweiterung für Experten handelt, sollten die ermittelten Daten abschließend auf Plausibilität geprüft werden.

❖ **Für welche Systeme ist das Auto-Tuning-Tool FAST ausgelegt?**

Das Auto-Tuning-Tool FAST ist für folgende Systeme ausgelegt:

- Starre Systeme:
 - Rotatorischer Synchronmotor mit direkter Massenanbindung
 - Linearmotor mit direkter Massenanbindung
- Teilelastische Systeme:
 - Rotatorischer Synchronmotor mit Getriebe und Massenanbindung
 - Rotatorischer Synchronmotor mit oder ohne Getriebe und translatorischer Kugelrollspindelachse mit direkter Massenanbindung

❖ **Welche Systeme kann das Auto-Tuning-Tool FAST nicht identifizieren?**

Das Auto-Tuning-Tool FAST ist nicht für elastische Systeme, wie z.B. Motor mit Zahnriemenachse, ausgelegt.

❖ **Wie wird das Auto-Tuning-Tool FAST installiert?**

Um das Auto-Tuning-Tool FAST zu installieren, sind folgende Schritte notwendig:

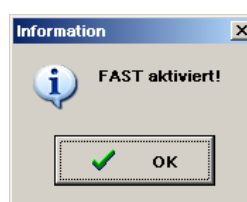
1. Herunterladen des Auto-Tuning-Tools FAST aus den geschützten Bereich im Internet unter www.metronix.de.
2. Die Datei „FAST.ZIP“ in das Installationsverzeichnis des ServoCommander Version 2.8.0.2.2 entpacken.
3. Das Auto-Tuning-Tool Fast über den ServoCommander aktivieren.

❖ **Wie kann das Auto-Tuning-Tool FAST aktiviert werden?**

Um das Auto-Tuning-Tool FAST zu aktivieren, muss im **Transferfenster (Datei - Transfer...)** der Text "**FAST**" eingegeben und gesendet werden.



Danach erscheint eine Meldung, dass das Auto-Tuning-Tool FAST aktiviert ist.

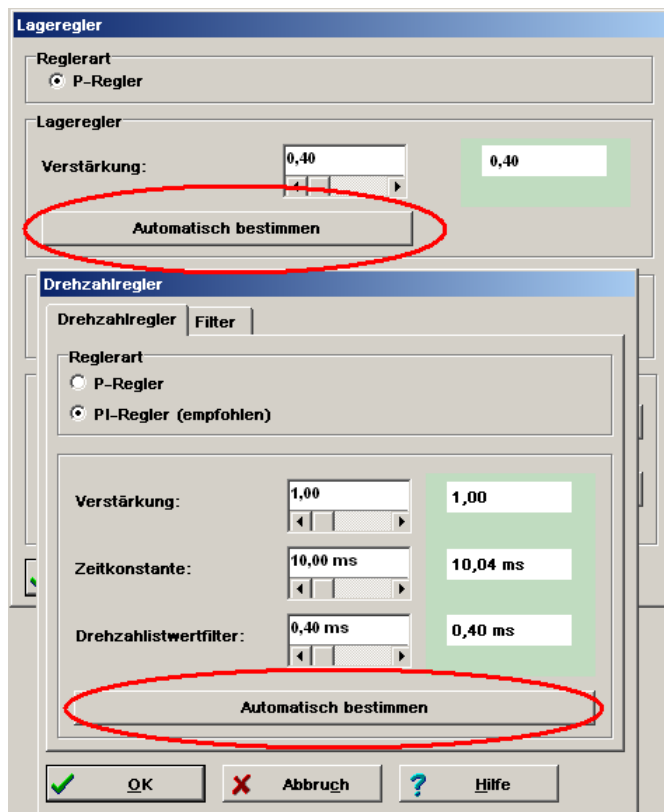


Projekt ARS 2000	<h1>Appl. Note 107</h1> <h2>Auto-Tuning-Tool FAST</h2> <p>für starre und teilelastische Systeme</p>	Seite 3 v. 8
Ersteller Metronix		Datum 16.12.2008

Nun steht das Auto-Tuning-Tool FAST im Menü Drehzahlregler und Lageregler zur Verfügung.

❖ **Wie kann das Auto-Tuning-Tool FAST gestartet werden?**

Das Auto-Tuning-Tool FAST kann über das Menü zum Einstellen der Parameter des Drehzahlreglers oder des Lagereglers gestartet werden. Dazu muss der Button „Automatisch bestimmen“ betätigt werden.



Daraufhin wird das Menü für die Einstellung der Parameter für das Auto-Tuning-Tool FAST geöffnet.

Projekt ARS 2000	<h1>Appl. Note 107</h1>	Seite 4 v. 8
Ersteller Metronix	<h2>Auto-Tuning-Tool FAST</h2> <p>für starre und teilelastische Systeme</p>	Datum 16.12.2008

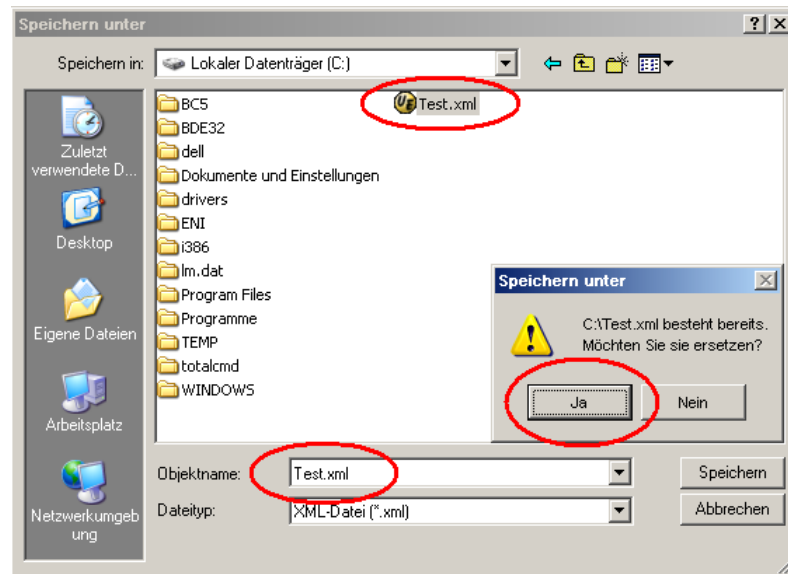


Für die Streckenidentifikation ist es notwendig, ein evtl. vorhandenes Getriebe anzugeben.

Danach kann die Reglerauslegung gewählt und die Identifizierung des Auto-Tuning-Tools FAST über den Button „Streckenidentifikation mit Reglerauslegung“ gestartet werden. Nach erfolgreicher Identifizierung wird folgende Meldung ausgegeben:



Projekt ARS 2000	<h1>Appl. Note 107</h1>	Seite 5 v. 8
Ersteller Metronix	<h2>Auto-Tuning-Tool FAST</h2> <p>für starre und teilelastische Systeme</p>	Datum 16.12.2008



Mit dem Speichern der Daten der Identifikation kann eine ggf. spätere Auswertung der XML-Datei bei Metronix vorgenommen werden. Dazu kann die Datei die Bezeichnung „TEST.XML“ tragen. Für eine Übermittlung der XML-Dateien an Metronix kann aber auch eine andere Bezeichnung verwendet werden.

Nach erfolgter Streckenidentifikation können die Reglerauslegungen jederzeit ohne erneute Streckenidentifikation verändert werden. Dazu muss die Reglerauslegung geändert und der Button „Neue Reglerauslegung“ betätigt werden. Nun sind die Drehzahl- und Lagereglerparameter entsprechend angepasst. In den nachfolgenden Abbildungen ist exemplarisch der Vergleich zwischen schwacher und steifer Reglerauslegung dargestellt.

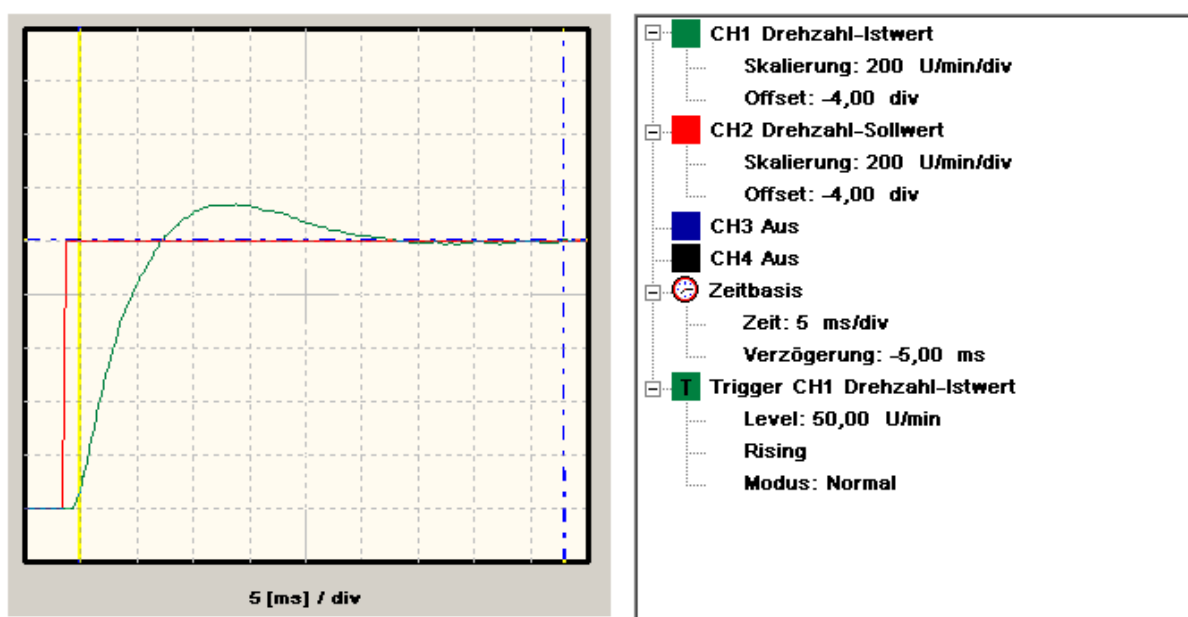


Abbildung 1: Schwach gedämpfte Reglerauslegung

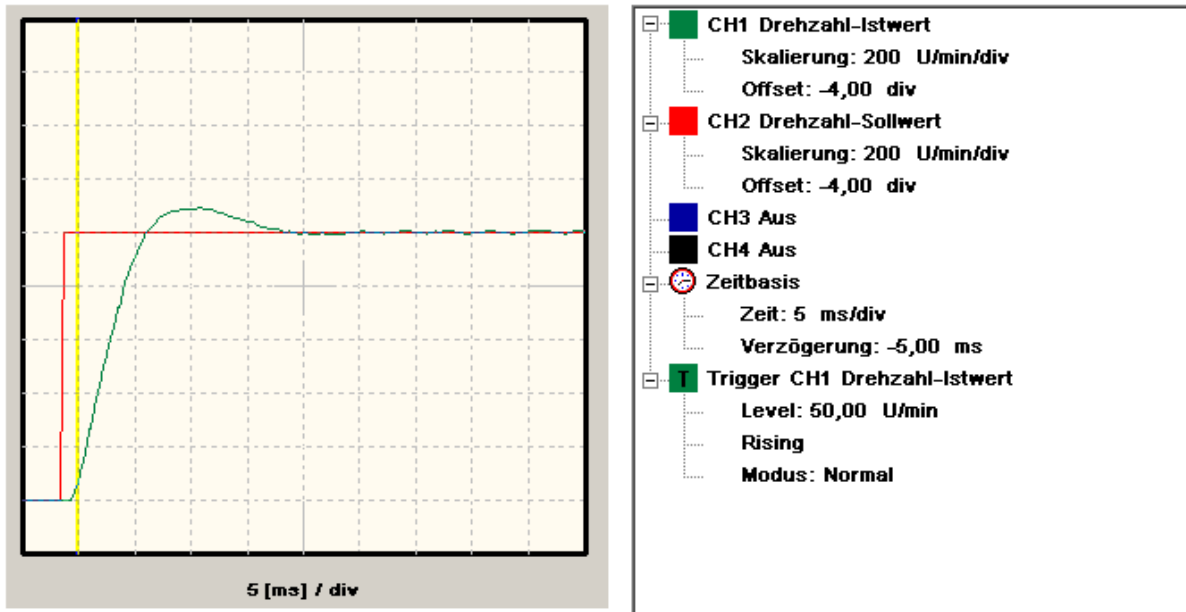


Abbildung 2: Steife Reglerauslegung

Über den Experten-Modus können die Parameter Steifigkeit des Drehzahlreglers und Überschwingverhalten des Lagereglers manuell eingestellt werden.

Einstellung "Reglerauslegung"	Steifigkeit des Drehzahlreglers:		Überschwingverhalten des Lagereglers:	
	1 = schwach	10 = sehr steif	1 = gering	10 = hoch
Steif		9		9
Gut gedämpft		5		5
Schwach gedämpft		1		1

❖ Wie arbeitet das Auto-Tuning-Tool FAST?

1. Automatische Testsignal-Adaptierung an die Regelstrecke:

Im ersten Schritt wird die passende Grundfrequenz des PRBS-Signals (pseudorandom binary sequence) für die Regelstrecke gesucht. In diesem Schritt wird der Antrieb mit kurzen PRBS-Signalsequenzen unterschiedlicher Grundfrequenz angeregt und die Auslenkung des Motors aufgezeichnet. Diese Auslenkung muss für eine gültige Grundfrequenz in einem Bereich von 2,5° +/-20% (ohne Getriebe) liegen. Liegt die Auslenkung außerhalb des Bereiches können die Parameter der Regelstrecke (Antrieb und Masse) nicht bestimmt werden und die Streckenidentifikation wird abgebrochen. Bei Applikationen mit Getriebe wird die Auslenkung modifiziert. Es ist eine signifikante Bewegung der Last erforderlich, der Motor muss bei Einsatz eines Getriebes daher in der Regel größere Bewegungen ausführen.

Projekt ARS 2000	Appl. Note 107 Auto-Tuning-Tool FAST für starre und teilelastische Systeme	Seite 7 v. 8
Ersteller Metronix		Datum 16.12.2008

2. Streckenidentifikation durch PRBS-Signal:
Für die Identifikation der Modellparameter der Regelstrecke wird die Strecke mit einer PRBS-Signalsequenz der zuvor bestimmten Grundfrequenz angeregt. Hierfür ist eine größere Anzahl Messwerte erforderlich. Daher ist die Signalsequenz deutlich länger als zuvor. Aufgrund der nun höheren Anzahl zu übertragenden Daten ist auch die Dauer der Datenübertragung länger.
3. Bestimmung der Modellparameter der Regelstrecke:
In diesem Schritt werden aus den aufgezeichneten Messergebnissen die Parameter für ein Modell der Regelstrecke berechnet. Auf Basis dieser Modellparameter wird die Reglerauslegung durchgeführt. Da die Modellparameter nun vorliegen, können später auch neue Reglerauslegungen unter Vorgabe anderer Randbedingungen durchgeführt werden. Hierzu muss die Regelstrecke dann nicht notwendigerweise neu identifiziert werden.
4. Automatische Einstellung der Parameter von Drehzahlregler und Lageregler für starre und teilelastische Systeme:
Unter Berücksichtigung der vom Anwender eingestellten Randbedingungen (Steifigkeit und Überschwingverhalten) werden in diesem Schritt die folgenden Parameter bestimmt:
 - Verstärkung des Drehzahlreglers
 - Zeitkonstante des Drehzahlreglers
 - Zeitkonstante des Drehzahlwertfilters
 - Verstärkung des Lagereglers
Zusätzlich werden die optionalen Notch-Filter deaktiviert.

Schritt 4 kann später beliebig oft unter geänderten Randbedingungen wiederholt werden. So können z.B. Parameter für unterschiedliche Reglersteifigkeiten ermittelt und erprobt werden.

- ❖ **Welche Einstellungen müssen verändert werden, falls die Streckenidentifikation der Reglerauslegung durch das Auto-Tuning-Tool FAST nicht erfolgreich war?**
Bei kleinen Antrieben mit geringen Massen kann u.U. eine passende Adaption der Grundfrequenz des PRBS-Signals scheitern. In diesem Fall kann eine vorübergehende Änderung des Nennstromes (z.B. Reduzierung) im Menü „Motordaten“ auf eine erfolgreiche automatische Adaption des PRBS-Signals führen. Die Auslenkung liegt dann wieder im Bereich von 2,5° +/-20%. Damit ist eine Identifikation und automatische Reglerauslegung möglich.

Projekt ARS 2000	Appl. Note 107 Auto-Tuning-Tool FAST für starre und teilelastische Systeme	Seite 8 v. 8
Ersteller Metronix		Datum 16.12.2008

- ❖ **Welche Daten benötigt Metronix, um die Funktion des Auto-Tuning-Tools FAST zu überprüfen zu können?**
Nach erfolgreicher und auch nach nicht erfolgreicher Identifikation der Regelstrecke können die Messergebnisse in einer XML-Datei gespeichert werden. Diese Datei wird für eine Auswertung im Hause Metronix benötigt.
- ❖ **Welche Informationen befinden sich in der Auswertungsdatei „TEST.XML“ und warum ist sie für eine Auswertung für Metronix so wichtig?**
In der XML-Datei werden alle Messergebnisse während der Identifikation der Regelstrecke protokolliert. Diese Aufzeichnungen helfen das Produkt „Auto-Tuning-Tool FAST“ zu verbessern.
- ❖ **Wohin können die Daten geschickt werden?**
E-Mail-Adresse: support@metronix.de
- ❖ **An wen können Sie sich bei Fragen im Umgang mit FAST wenden?**
Hierzu stehen Ihnen die Mitarbeiter der Technical Helpline telefonisch unter **+49 (0)531 8668-444** gerne zur Verfügung.
- ❖ **Wichtige Hinweise:**



BITTE BEACHTEN!

Für die anschließende Optimierung mit dem Auto-Tuning-Tool FAST des Drehzahl- und Lagereglers müssen die Parameter für ein eventuell vorhandenes Getriebe korrekt eingestellt sein.

HINWEIS: Die eingestellten Getriebe-Parameter wirken sich nicht auf die Anzeigeeinheiten des Parametrierprogramms Metronix ServoCommander aus.

VORSICHT!

Beschädigung der Anlage durch Schwingungen!

Die Benutzung dieses Verfahrens zur Reglereinstellung für den Drehzahl- und Lageregler regt kurzzeitig Schwingungen im Antrieb und der Mechanik an.

Hierdurch können in kritischen Fällen Beschädigungen an der Anlage entstehen:

- Benutzen Sie diese Methode nicht, wenn die Anlage stark zu Schwingungen neigt.
- Benutzen Sie diese Methode nicht, wenn die Anlage durch Schwingungen beschädigt werden kann.

ACHTUNG: Der Antrieb setzt sich selbstständig in Bewegung.