

Inhaltsverzeichnis

0	Sicherheitsmaßnahmen.....	2
1	Einleitung	3
1.1	Funktionalität	3
1.2	Modellvergleich.....	4
2	E-802.55 Details	5
2.1	Positionen der Bedienelemente des E-802.55.....	5
2.2	Einstellelemente des E-802.55	5
2.3	Blockschaltbild des E-802.55.....	6
2.4	Notchfilter-Einstellungen.....	7
2.4.1	Frequenz	7
2.4.2	Bereich	7
2.4.3	Dämpfung.....	7
2.5	Spannungsbereich und Überspannungserkennung	8
2.6	On-Target-Erkennung.....	8
2.7	Lötbrücken.....	8
2.8	Prüfpunkte	9
2.9	Pinbelegungen.....	11
3	Regelkreiskalibrierung	12
3.1	Erforderliche Ausrüstung für die Kalibrierung	12
3.2	Vorbereitungen	13
3.3	Nullpunktgleich	13
3.4	Statische Verstärkungseinstellung	13
4	Dynamischer Abgleich	14
4.1	Resonanzfrequenz ermitteln und Notchfilter einstellen	14
4.2	Optimierung der Sprungantwort.....	14
4.2.1	Standardabgleich.....	14
4.2.2	Feinabgleich	15

© Copyright 2013 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Version: 1.4.0

Datei:E-802UserPZ150D140.doc, 702464 Bytes

0 Sicherheitsmaßnahmen

VORSICHT

Die Submodule E-802 sind ESD-gefährdete (elektrostatisch gefährdete) Geräte. Beachten Sie vor der Handhabung dieser Geräte unbedingt alle Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung.

Vermeiden Sie das Berühren von Schaltungselementen, Pins und Leiterbahnen. Vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe muss der eigene Körper entladen werden, indem kurz ein leitender, geerdeter Gegenstand berührt wird. Legen Sie Leiterplatten nur auf leitende Oberflächen wie z.B. EGB-Transportcontainer (Versandhüllen, Schaumstoff). Elektronische Baugruppen müssen immer in leitfähigen Verpackungen aufbewahrt oder transportiert werden.

Stellen Sie sicher, dass keine leitfähigen Teilchen jeglicher Art (Metallstaub oder -späne, gebrochene Bleistiftminen, lose Schrauben) auf die Karte gelangen.

VORSICHT

Der Controller, in dem der E-802 integriert ist, wird kalibriert vom Hersteller geliefert.

Verstellen Sie die Potentiometer nicht unnötig. Lediglich die Nullpunktkorrektur muss von Zeit zu Zeit erfolgen, um Temperaturänderungen zu kompensieren. Weitere Anpassungen sind nicht erforderlich, solange die Systemkomponenten nicht ersetzt oder modifiziert werden.

Kalibrationsprozeduren dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.

VORSICHT

Einige Einstellelemente auf der Hauptplatine des Controllers und auf den E-802-Submodulen sind mit Versiegelungslack bedeckt. Die Beschädigung dieser Versiegelung ohne Absprache mit PI führt zur Nichtigkeit der Garantie.

1 Einleitung

Das E-802.55 ist eine kleine Zusatz-Leiterplatte (PCB), die das Steuersignal für den Leistungsverstärker verarbeitet, der die Piezoaktoren antreibt. Auf dem E-802.55 sind ein Begrenzer für die Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung, ein Notchfilter und der Regelkreis implementiert.

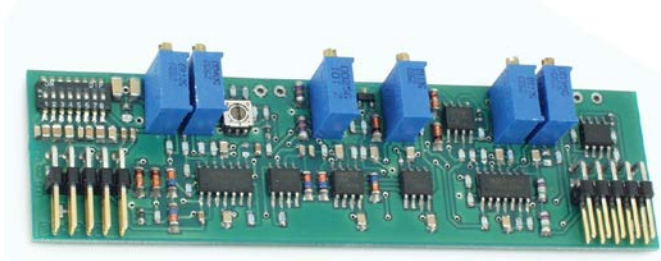


Abb. 1: E-802.55 Servocontroller-Submodul

1.1 Funktionalität

Die Regelkreislogik vergleicht die Eingangssteuerspannung und das Signal des Positionssensors, um das Steuersignal für den Leistungsverstärker zu erzeugen. Dabei wird ein analoger Proportional-Integral-(P-I)-Algorithmus verwendet. Der Begrenzer für die Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung sorgt dafür, dass der Anstieg des Ausgangssignals nicht das Leistungsvermögen des Verstärkers übersteigt. Der Notchfilter wird verwendet, um Schwingungen mit der Resonanzfrequenz der Mechanik zu unterdrücken.

Zusammengefasst:

- Die Begrenzung der Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangssignale kann in einem Bereich von 0,1 V/ms bis zu 1000 V/ms festgelegt werden. Beachten Sie, dass diese Werte ausschließlich für die Begrenzerschaltung gelten. Die Werte für das gesamte System fallen angesichts von Begrenzungen durch Verstärker, Notchfilter, usw. niedriger aus.
- P-I-Regler mit individueller Einstellung der P- und I-Glieder.
- Der optionale Notchfilter ermöglicht die Unterdrückung von mechanischen Resonanzen. Die Filterfrequenz und -qualität können über die Trimpotentiometer eingestellt werden.
- Die Regelung kann über TTL-Signale aktiviert/deaktiviert werden (low = Servo AN, high = Servo AUS).

Die ausgezeichnete Langzeitstabilität wird durch die ausschließliche Verwendung von Komponenten mit niedriger Toleranz / geringer Drift erzielt. Restfehler im Bereich von 0,05 % können mit zusätzlichen Trimm-Komponenten kompensiert werden.

Die Position des E-802 in der Elektronik, in der es installiert ist, wird im Benutzerhandbuch des entsprechenden Geräts (bspw. E-621) angegeben. Das vorliegende Handbuch beschreibt die spezifischen Funktionen und Prozeduren des E-802.

1.2 Modellvergleich

Produziert wird aktuell nur das Modell E-802.55, Revision ADC oder höher, jedoch können auch ältere Versionen mit kompatiblen Anschlusspins in Umlauf sein. Siehe Benutzerhandbuch PZ 113E für nähere Informationen zu älteren Versionen.

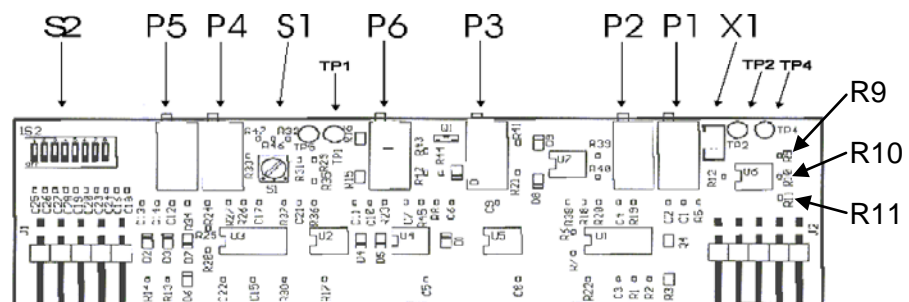
Beachten Sie: Im Gegensatz zu älteren Versionen bleiben bei den Modellen E-802.55 der Notchfilter und die Begrenzung der Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung aktiviert, wenn die Servoregelung ausgeschaltet wird. Die Modelle E-802.55 verfügen auch über einen Mini-DIP-Schalter zur Auswahl der Notchfilter-Frequenzbereiche, sodass kein Austausch von Komponenten mehr erforderlich ist.

2 E-802.55 Details

Der 802.55 ersetzt ältere Versionen. Mit dem E-802.55 bleiben der Notchfilter und der Begrenzer für die Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung auch dann aktiv, wenn die TTL-Eingangsleitung für den Servomodus den Servo-OFF-Pegel annimmt (ungeregelter Betrieb).

Hinweis: Im unregulierten Betrieb kann die Verstärkung um einen Wert im Bereich von -3 % bis +6 % variieren, je nach Einstellung von P5 (Potentiometer zur Driftkompensation, siehe Abbildung unten). Standardmäßig befindet sich P5 in Mittenstellung.

2.1 Positionen der Bedienelemente des E-802.55



Lötbrücken
SJ1 und SJ2
auf der
Rückseite
für das On-
Target-
Signal

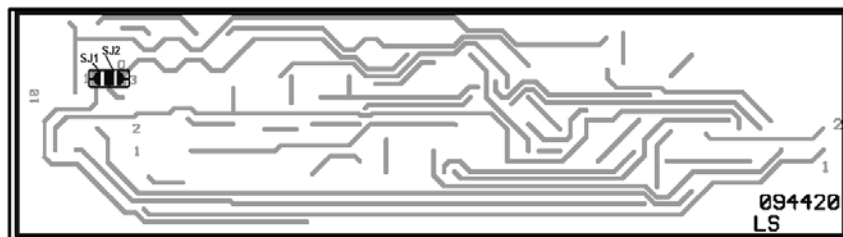


Abb. 2:

Für die Pinbelegung siehe S. 11.

Für die Beschreibung der Bedienelemente siehe:

P1 bis P6, S1, S2, X1 siehe unten

R9 bis R11 auf S. 8

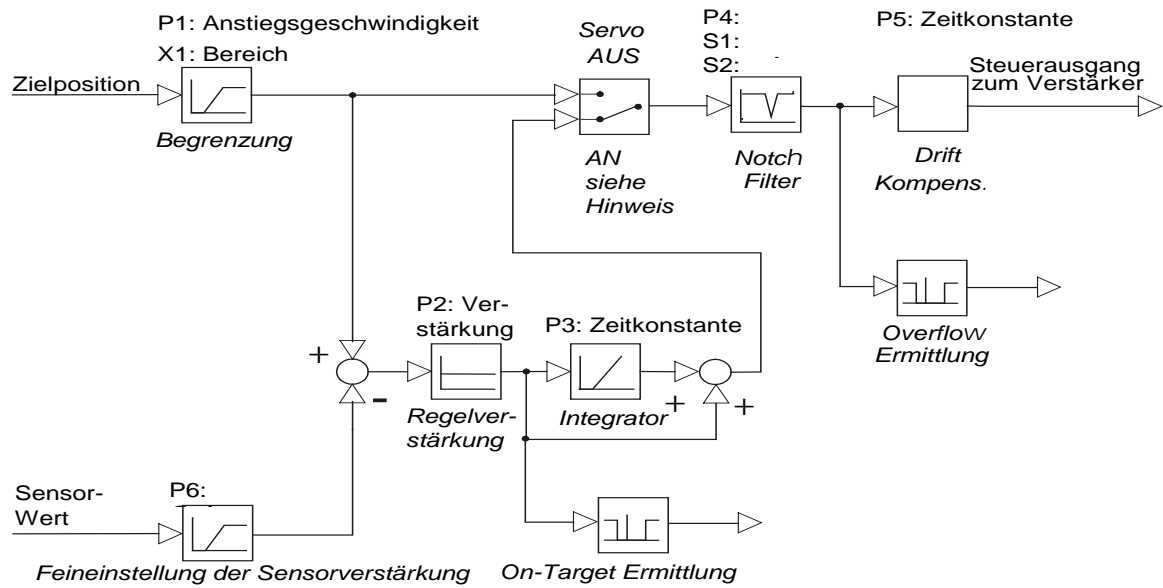
TP1, TP2 und TP4 auf S. 9

SJ1 und SJ2, S. 8

2.2 Einstellelemente des E-802.55

P1	Begrenzer für Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung
P2	Regelverstärkung (P-Glied)
P3	Integrations-Zeitkonstante (I-Glied)
P4	Sperrfrequenz des Notchfilters
P5	Driftkompensation
P6	Feineinstellung der Sensorverstärkung
X1	Anstiegsgeschwindigkeitsbereich
S1	Dämpfung des Notchfilters
S2	Notchfilterbereich

2.3 Blockschaltbild des E-802.55



Hinweis: Der AN-AUS-Schalter der Servoregelung wird durch elektrische Signale von der Platine gesteuert, auf der das Submodul installiert ist.

Abb. 3: E-802.55 Blockschaltbild

2.4 Notchfilter-Einstellungen

2.4.1 Frequenz

Die Notchfilterfrequenz kann innerhalb des aktuell eingestellten Frequenzbereichs mit Potentiometer P4 (Abb. 4) festgelegt werden.

2.4.2 Bereich

Der Frequenzbereich wird mit den Mini-DIP-Schaltern des Blocks S2 wie in der nachfolgenden Tabelle festgelegt:

Bereich Nr.	Schalterpositionen 1=AN=oben								Min.- Frequenz	Max.- Frequenz
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	.	.	.	.	.	.	.	.	2900	9400
2	1	.	.	.	1	.	.	.	940	3100
3	.	1	.	.	.	1	.	.	330	1100
4	1	1	.	.	1	1	.	.	270	900
5	.	.	1	.	.	.	1	.	140	470
6	1	.	1	.	1	.	1	.	130	430
7	.	1	1	.	.	1	1	.	100	330
8	1	1	1	.	1	1	1	.	94	311
(Beispiel, Bereich 9)									70	210
9	.	.	.	1	.	.	.	1	70	210
10	.	.	1	1	.	.	1	1	44	148
11	1	1	1	1	1	1	1	1	39	130
12*	1	1	1	1	1	1	1	1	27	89

* Nur auf spezielle Bestellung, C24+ C28 = 82nF

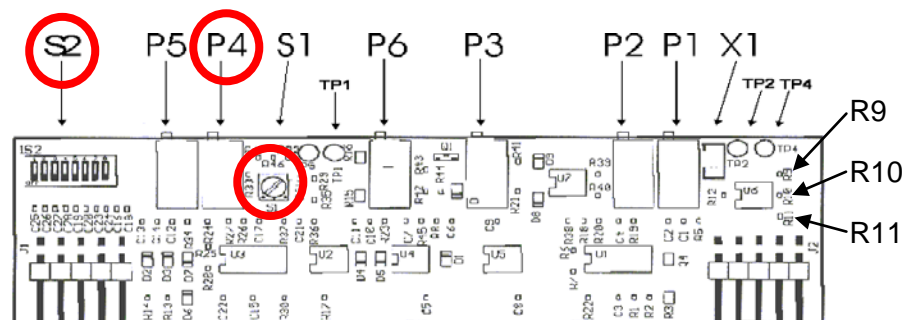
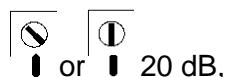


Abb. 4: Positionen von S2 für Bereich, P4 für Frequenz und S1 für Dämpfung

2.4.3 Dämpfung

Die Dämpfung wird mit S1 eingestellt (verwenden Sie einen kleinen Schlitzschraubendreher):

**S1-Einstellung
(Kreis):**



2.5 Spannungsbereich und Überspannungserkennung

Nominaler Spannungsbereich / V	Tatsächlicher Spannungsbereich / V	R9	R10	R11
NS, 0 bis 100	-30 bis +130	2,0 k Ω	16,0 k Ω	12,0 k Ω
HI, -1000 bis 0	-1120 bis -3	4,02 k Ω	11,3 k Ω	14,7 k Ω
HI, -750 bis +250	-790 bis +265	12,4 k Ω	10,5 k Ω	7,15 k Ω
HI, -500 bis +500	-560 bis +560	9,53 k Ω	11,0 k Ω	9,53 k Ω
HIV, -250 bis +750	-265 bis +790	7,15 k Ω	10,5 k Ω	12,4 k Ω
HV, 0 bis +1000	+3 bis +1120	14,7 k Ω	11,3 k Ω	4,02 k Ω

Tabelle 1. E-802.55 Komponentenaustausch-Matrix für Spannungsbereiche und Überspannungserkennung

Genauere Anpassungen sind hier nicht möglich, da die Referenzspannung von der Betriebsspannung abgeleitet wird; die bis zu 1 % vom Nominalwert abweichen kann. Die gleiche Toleranz muss bei der Überspannungserkennung berücksichtigt werden.

2.6 On-Target-Erkennung

Das On-Target-Signal ist auf Pin 2 von J2 verfügbar, sofern SJ2 geschlossen ist (siehe »Lötbrücken« unten für nähere Informationen). Das On-Target-Signal ist TTL low-aktiv und ändert seinen Pegel, wenn der Abstand zwischen der aktuellen Position und dem Ziel im Bereich von $\pm 0,19\%$ des Stellwegs liegt. Die Breite dieses Toleranzbands kann nicht eingestellt werden.

2.7 Lötbrücken

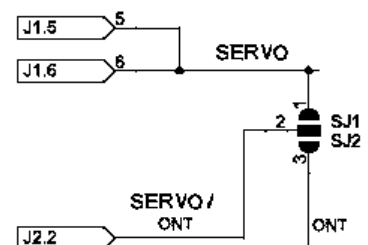
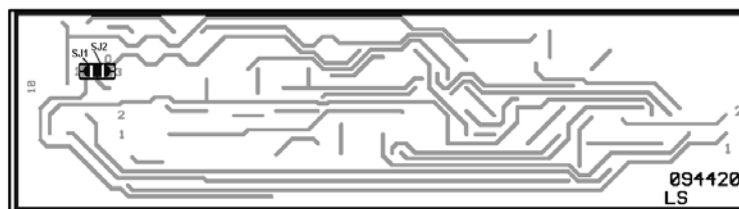


Abb. 5 Lötbrücken SJ1 und SJ2

Die Lötbrücken SJ1 und SJ2 auf der Rückseite der Platine brauchen in der Regel nicht geändert zu werden. Wenn SJ2 geschlossen ist (E-802 ist z.B. installiert in einem E-621, E-625 oder E-665), dann ist das On-Target-Signal auf Pin 2 von J2 verfügbar.

2.8 Prüfpunkte

Prüfpunkt TP1, Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung; Servo AN und AUS (zur Position siehe Abbildung S. 5)

Stellen Sie die erforderliche Anstiegszeit mittels P1 ein, überwachen Sie die Piezospannung und die Sensorwerte

Typische Kurve bei positivem Eingangssprung:

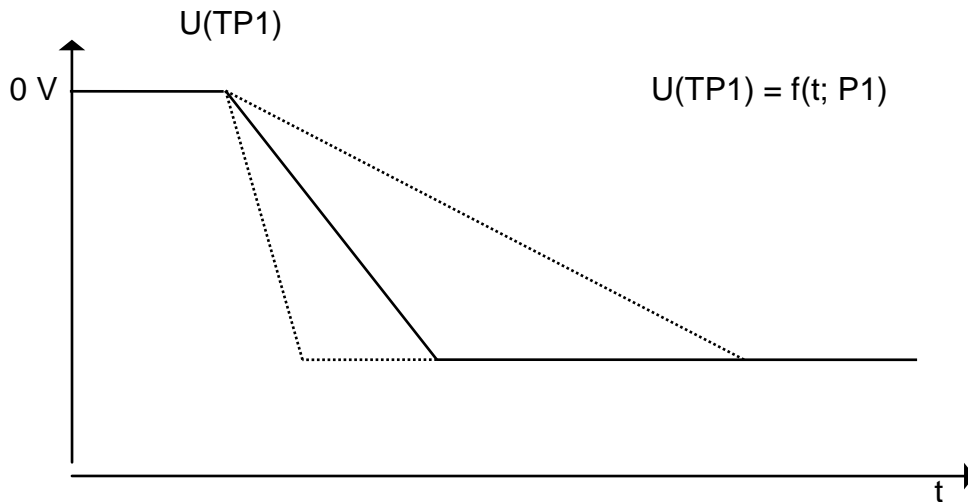


Abb. 6

Nach der Anstiegszeit muss die Eingangsspannung erreicht sein. Für schnelle Anwendungen entfernen Sie den Jumper X1.

Hinweis: Dieser Versteller invertiert das Eingangssignal.

Prüfpunkt TP2, Vergleichspunkt, nur wenn Servo AN

Nach dem Einregeln muss diese Spannung null sein.

Hinweis: Eine permanente Spannung zeigt an, dass an einer Stelle im Regelkreis eine unerwünschte Begrenzung besteht. (Verstärker, Piezoaktor, Sensor oder Servocontroller)

Typische Kurve bei positivem Sprung des Eingangssignals.

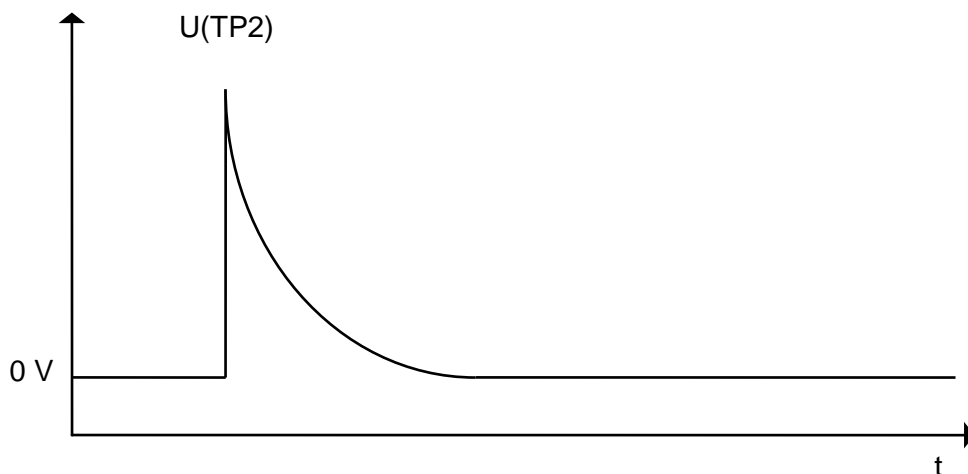


Abb. 7

Prüfpunkt TP4, Notchfilter, nur wenn Servo AN

Das zeitliche Verhalten beim Eingangssprung hängt von der Einstellung ab;
Beispiel:

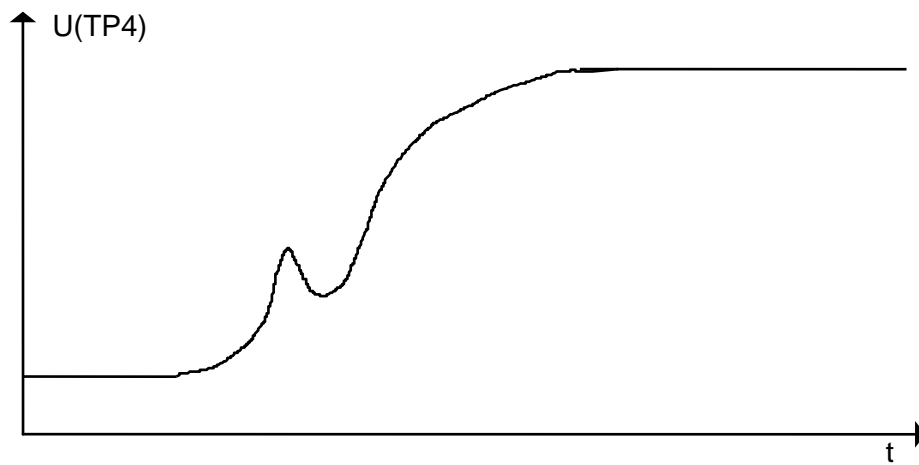


Abb. 8 Testkriterium: Endwert entspricht dem Eingangssignal

2.9 Pinbelegungen

Die Stecker J1 und J2 sämtlicher E-802-Versionen sind pinkompatibel, sofern dies nicht anders vermerkt ist.

Stecker J1

Pin	Signal	Bedeutung
1	LED_K	Overflow-LED, Kathode (-), in der Regel 0 V = Overflow
2	LED_A	Overflow-LED, Anode (+), in der Regel immer +5 V
3	GND	0 V
4	GND	0 V
5	VC/EC	Servo aus-/anschalten
6	VC/EC	Servo aus-/anschalten
7	Tatsächlicher Wert	Aktuelle Position (0 bis 10 V)
8	Tatsächlicher Wert	Aktuelle Position (0 bis 10 V)
9	VEE	-15 V
10	VEE	-15 V

Stecker J2

Pin	Signal	Bedeutung
1	CTRL_OUT	Ausgang zum Verstärker
2	ONT	Wenn die Lötbrücke SJ2 geschlossen ist (bspw. für E-621, E-625, E-665): On Target (Abweichung zwischen Soll- und Zielposition liegt innerhalb eines Bereichs von $\pm 0,19\%$ des Stellwegs), TTL low-aktiv
3	COMMAND	Ziel, 0 bis 10 V
4	OFL	Overflow, TTL, low-aktiv
5	VCC	+15 V
6	VCC	+15 V
7	VEE	-15 V
8	VEE	-15 V
9	GND	0 V
10	GND	0V

3 Regelkreiskalibrierung

Die statische Regelkreiskalibrierung ermöglicht das präzise Anfahren absoluter Positionen, wenn das Piezosystem im geregelten Betrieb mittels eines externen analogen Steuersignals im Bereich von 0 bis 10 Volt angesteuert wird. Dieses Steuersignal kann entweder direkt eingegeben werden, oder es kann durch systeminterne computergesteuerte Elektronik generiert werden (bspw. E-816 Modul für PC-Schnittstelle und Command Interpreter).

Die statische Servokalibrierung betrifft den Zusammenhang zwischen einem Sensoreingangssignal von 10 V und der Spannung, die zum Erreichen der nominalen Ausdehnung des Piezoaktors erforderlich ist.

Die dynamische Regelkreiskalibrierung optimiert die Sprungantwort und unterdrückt Resonanz, Überschwingen sowie Schwingungen (siehe Abschnitt Dynamischer Abgleich, beginnend auf Seite 14).

Das dynamische Verhalten des Piezosystems wird durch die maximale Verstärkerausgabe und durch die mechanischen Eigenschaften der Piezomechanik wie beispielsweise bewegte Masse, Dämpfung und Resonanzfrequenz bestimmt.

Um die Schaltung und die mechanischen Merkmale aufeinander abzustimmen und so die erwünschte Leistung zu erzielen, muss das System sowohl für den statischen als auch den dynamischen Betrieb eingestellt werden.

Die vollständige Kalibrierung- und Abgleichsprozedur umfasst die Einstellung des Nullpunkts, der Sensorverstärkung, der Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung und der Sprungantwort. Diese Grundeinstellungen werden vor Auslieferung in unserem Labor vorgenommen.

Wenn PI ausreichend Informationen über Ihre Anwendung vorliegen, wird Ihr System betriebsbereit geliefert. Lediglich die Nullpunktkorrektur muss von Zeit zu Zeit erfolgen, um Temperaturänderungen auszugleichen. Weitere Anpassungen sind nicht erforderlich, solange keine Systemkomponenten ersetzt oder modifiziert werden.

Da die Nullpunktkorrektur und die Bereichseinstellung des Sensors im unregulierten Betrieb erfolgen und somit das Servocontroller-Modul nicht betreffen, werden diese Prozeduren detailliert in den anderen Handbüchern des Systems beschrieben.

Der Piezoaktor muss bei der Kalibration mit dem Gerät verbunden sein, mit dem er später verwendet werden soll; die Geräte gehören dann zusammen. Der Austausch eines Geräts erfordert eine erneute Kalibrierung, um die spezifizierte Systemgenauigkeit zu erreichen.

3.1 Erforderliche Ausrüstung für die Kalibrierung

Für den Nullpunktgleich ist ein Voltmeter erforderlich.

Die Kalibrierung der statischen Auslenkung erfordert einen externen Ausdehnungsmesser mit einer Auflösung von 0,1 μm und ein Präzisionsvoltmeter. Es kann ein spezieller Verlängerungsadapter erforderlich sein, wenn Ihre Installation den Zugang zu den Potentiometern, die eingestellt werden müssen, während die Einheit im Betrieb ist, nicht erlaubt.

Die dynamische Kalibrierung erfordert ein Oszilloskop (empfohlen wird ein Digitalspeicheroszilloskop) sowie einen Frequenzgenerator zur Ausgabe von quadratischen und Sinusfunktionen von 1 Hz bis 1 kHz. Je nach Installation kann

außerdem ein 32-poliger Verlängerungsadapter notwendig sein, um den Zugang zu den Trimpmpotentiometern zu erlauben, während die Platine in Betrieb ist.

Wenn das System für die Computersteuerung eingestellt ist, können statt der oben genannten Geräte der interne Funktionsgenerator sowie die internen Digital-Analog- und Analog-Digital-Wandler verwendet werden.

3.2 Vorbereitungen

Montieren Sie den Piezoaktor auf die selbe Weise und mit der selben Last wie unter normalen Betriebsbedingungen.

3.3 Nullpunktabgleich

Der Nullpunktabgleich ermöglicht es, den Piezo innerhalb des gesamten Auslenkungsbereichs zu verwenden, ohne die Grenzwerte der Ausgangsspannung des Verstärkers zu erreichen.

Bei korrekter Nullpunkteinstellung ist sichergestellt, dass im geregelten Betrieb der gesamte Ausgangsspannungsbereich des Verstärkers genutzt werden kann und der Overflow-Zustand verhindert wird.

Vorgehensweise:

1. Gleichen Sie den Nullpunkt des Sensors ab, während der Servomodus ausgeschaltet ist – siehe Beschreibung im Handbuch des Controllers (Tischgerät, Modul oder OEM-Platine), in dem das E-802.55 installiert ist.
2. Schalten Sie den Servomodus ein und stellen Sie sicher, dass die Eingangssteuerspannung auf den Wert gesetzt ist (Zielposition), welcher 0 V Betriebsspannung des Piezos entspricht. In der Regel beträgt der entsprechende Wert der Eingangsspannung 0 V¹.
3. Schließen Sie ein Voltmeter an die Ausgangsbuchse für die Piezospannung an.
4. Stellen Sie die Piezospannung mittels des ZERO-Potentiometers auf 0 V.

3.4 Statische Verstärkungseinstellung

Das Ziel der statischen Regelkreiseinstellung besteht darin, sicherzustellen, dass der Piezoaktor sich zu seiner nominalen Auslenkung ausdehnt, wenn das Eingangssteuersignal 10 V beträgt.

Vorbereitungen: Es werden eine einstellbare Spannungsquelle von 0 bis +10,0000 V und ein Auslenkungsmaß mit einer Auflösung von 0,1 µm benötigt².

Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass der DC-Offset auf null gestellt oder deaktiviert ist (siehe Handbuch der Hauptplatine).
2. Schalten Sie den Servomodus ein.
3. Überprüfen Sie, ob der Piezo schwingt. Wenn das der Fall ist, ist dies nicht zu überhören, und die Einstellung der dynamischen Verstärkung muss durchgeführt werden, bevor mit der statischen Verstärkungseinstellung fortgefahren wird.

¹ In einigen Fällen, bspw. beim Verstärker / Controller E-651 für geregelte Piezobieger, muss die Betriebsspannung für den Piezo 0 V betragen, wenn die Eingangssteuerspannung -5 V beträgt.

² Bei Piezobiegern muss eine berührungsfreie Messmethode angewandt werden.

4. Legen Sie 0 V an CONTROL INPUT an.
5. Stellen Sie den externen Positionssensor ein und setzen Sie den Ablesewert der Ausdehnung auf null.
6. Kommandieren Sie eine Position, die der nominalen Ausdehnung entspricht (d. h. legen Sie 10 V an CONTROL INPUT an). Das externe Messgerät sollte anzeigen, dass der Piezo seine nominale Ausdehnung erreicht hat, und der Sensormonitorausgang sollte 10 V betragen.
7. Um den Sensormonitorausgang auf genau 10,000 V einzustellen, verwenden Sie das Potentiometer P6 für die Feineinstellung der Sensorverstärkung auf dem Servosubmodul E-802.55.
8. Um die Ausdehnung einzustellen, ohne den Sensormonitorausgang zu verändern (der Regelung ist eingeschaltet!), verwenden Sie das Potentiometer zur Verstärkungseinstellung auf dem Sensormodul E-801.x.

Wiederholen Sie die letzten Schritte einige Male, bis stabile Ergebnisse erzielt werden.

4 Dynamischer Abgleich

Eine Übersicht der zum Abgleich benötigten Ausrüstung finden Sie im Abschnitt 3.1 auf Seite 12.

4.1 Resonanzfrequenz ermitteln und Notchfilter einstellen

Ermitteln Sie die Resonanzfrequenz des Aktors, wenn er am Aufstellungsort installiert ist. Zu diesem Zweck wird ein Rechtecksignal auf den Steuereingang angewandt, während die Servoregelung ausgeschaltet ist (≈ 10 Hz, 1 Vpp, verwenden Sie 0,5 V DC-Offset wenn bipolar).

Verbinden Sie den Sensormonitorausgang mit einem Kanal des Oszilloskops und beobachten Sie die Sprungantwort. Die Resonanzfrequenz des Systems kann anhand der induzierten Schwingungen abgeschätzt werden. Wenn beispielsweise die Periodendauer der Schwingung 3 ms beträgt, dann beträgt die Resonanzfrequenz $1/\text{Periodendauer}$ oder $1/3 \text{ ms} = 0,33 \text{ kHz}$ oder 330 Hz.

Auf Basis dieser Frequenz kann die Dimensionierung des Notchfilters mittels der Tabelle auf der Seite 7 ermittelt werden.

4.2 Optimierung der Sprungantwort

4.2.1 Standardabgleich

Für den dynamischen Betrieb ist die Sprungantwort des mechanischen Systems wichtig. Dämpfung und Überschwingen können optimiert werden, indem das Differential- und Integralglied des Reglers angepasst werden.

Vorgehensweise

1. Montieren Sie den Piezo so wie während der späteren Verwendung.
2. Schalten Sie den Servomodus ein.
3. Legen Sie mit einem Funktionsgenerator am Steuereingang ein Rechtecksignal von 5 Vpp (wenn bipolar, setzen Sie den DC-Offset auf 2,5 V) und einer Frequenz von 5 bis 10 Hz an.
4. Schließen Sie ein Oszilloskop am Monitorausgang an.

5. Verstellen Sie P2, bis die Resonanzfrequenz wahrnehmbar wird.
6. Verstellen Sie mit P4 die Notchfilterfrequenz, bis die Schwingungsamplitude auf ein Minimum reduziert ist.
7. Verstellen Sie abwechselnd P2 und P3, um die Sprungantwort zu optimieren.

Die angezeigte Einschwingkurve könnte wie folgt aussehen:

Beispiel 1: Starkes Überschwingen, instabil

Beispiel 2: Optimal

Beispiel 3: Einschwingzeit zu lang

Sensormonitorsignal:

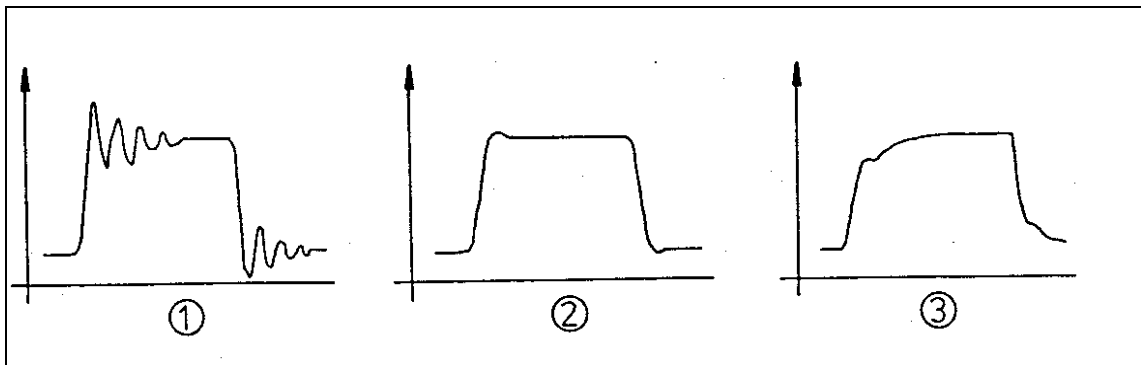


Abb. 9 Sprungantwort des Piezos

4.2.2 Feinabgleich

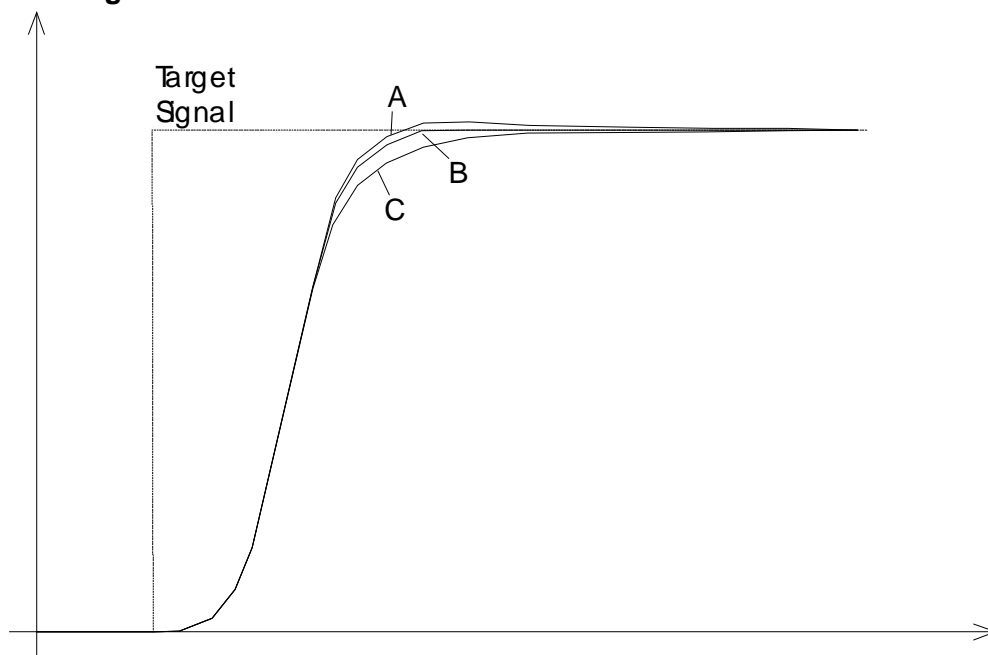


Abb. 10 Sprungantwort

Ziel der Driftfeinabstimmung ist das Erreichen einer Kurve ähnlich der Kurve B des Diagramms. Ein hochauflösendes Oszilloskop (12 bis 14 Bit) sowie ein genauer Spannungsgenerator sind erforderlich.

Stellen Sie zuerst die Sprungantwort so ein, dass kein Überschwingen auftritt. Mittels P5³ (Potentiometer zur Driftkompensation, zur Position siehe Abbildung S. 5) können die Kurvenformen A, B und C erzielt werden. Wenn das Überschwingen nicht mittels P5 beseitigt werden kann, muss die Regelverstärkung (P-Glied) verringert werden.

Das Ergebnis kann für fallende und ansteigende Flanken unterschiedlich sein, so dass ein Kompromiss gefunden werden muss.



³ : Standardmäßig befindet sich P5 in Mittenstellung. Im unregulierten Betrieb kann die Verstärkung um einen Wert im Bereich von -3 % bis +6 % je nach Einstellung von P5 variieren.