

## High-Speed-Fügesysteme NCFQ für High-Speed-Montage- und Fügetechnik

Typ 2166A...

Kistler kombiniert die hohe Dynamik der elektromagnetischen Linearmodule von LinMot mit piezoelektrischer Messtechnik und dem Prozessüberwachungssystem maXYmos NC, um präzise Fügeprozesse auch bei hoher Dynamik zu gewährleisten – optional mit integrierter Beschleunigungskompensation für maximale Datentransparenz, Prozesssicherheit und Kontrolle.

- Hohe Dynamik für kurze Taktzeiten
- Präzise Messergebnisse auch bei hoher Prozessgeschwindigkeit
- Automatische Beschleunigungskompensation (optional)
- Nahezu wartungsfrei dank Linearmotor ohne mechanischen Verschleiß

### Beschreibung

Das High-Speed-Fügesystem NCFQ ist als Standard System mit einem hochpräzisen piezoelektrischen Kraftsensor ausgestattet. Diese Ausführung ist ideal für Anwendungen mit hohen Geschwindigkeiten und kurzen Taktzeiten, bei denen keine Beschleunigungskompensation erforderlich ist. Für Prozesse mit extrem kurzen Taktzeiten bietet das Advanced System zusätzlich eine automatische Beschleunigungskompensation, die die Beschleunigungskräfte des Linearmoduls erfasst und kompensiert – ein entscheidender Vorteil, wenn während des Prozesses keine Zeit für eine Tarierung bleibt.

Wie das Standard System verfügt auch das Advanced System über einen hochpräzisen piezoelektrischen Kraftsensor. Zusätzlich sind ein hochempfindlicher piezoelektrischer Beschleunigungssensor sowie ein Industrieladungsverstärker integriert. Diese Kombination ermöglicht es, die durch das Linearmodul entstehenden Beschleunigungskräfte automatisch herauszufiltern, sodass ausschließlich die tatsächlichen Fügekräfte erfasst werden. Dadurch können die Taktzeiten in der Produktion deutlich verkürzt werden, bei gleichzeitig präziserer Messung und lückenloser Dokumentation der qualitätsrelevanten Fügekräfte.

Das System lässt sich je nach Anforderung mit verschiedenen Sensoren und Linearmodulen in unterschiedlichen Hublängen und Kraftbereichen konfigurieren.

Die magnetbasierte Antriebstechnik des Linearmoduls von LinMot ermöglicht Beschleunigungen von bis zu  $50 \text{ m/s}^2$  und Geschwindigkeiten von bis zu  $5 \text{ m/s}$ . Zusätzlich verfügt das Modul über die magnetische Feder MagSpring, die einen sicheren Betrieb unterstützt.



Bild 1: Standard High-Speed-Fügesystem NCFQ



Bild 2: Advanced High-Speed-Fügesystem NCFQ

### Anwendung

Das High-Speed-Fügesystem NCFQ ist ideal für dynamische Anwendungen mit Kräften bis  $572 \text{ N}$  und hohen Anforderungen an Qualität und Geschwindigkeit, z. B. in der Medizin-, Halbleiter-, Elektronik- und Automobilfertigung. Es eignet sich für automatische Fertigungsanlagen ebenso wie für manuell gesteuerte Arbeitsplätze mit Schutztüre.

**Technische Daten**

Linearmodule		Größe 1	Größe 2	Größe 3	Größe 4	Größe 5
Maximalkraft	N	73	137	255	360	572
Max. Hub	mm	290	270	695	275	285
Positionsauflösung	mm	0,002		0,001		
Wiederholgenauigkeit	mm	±0,05		±0,005		
MagSpring	N	11 / 17 / 22		40 / 50 / 60 / 70 / 90 / 100 / 110 / 140 / 160		
Max. Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	50				
Max. Verfahrgeschwindigkeit	m/s	5				
Weggebersystem		Inkremental		Absolut		

**Servo Drive**

Motorspeisung	VDC	72
Motorstrom	A	25
Logikspeisung	VDC	24
Feldbus		SERCOS III
Konfiguration		RS232
Integrierte Sicherheitsfunktionen		STO (2 Safety Relais)

Schaltnetzteile		2166AZ012 (0150-1874)	2166AZ011 (0150-4535)
Netzspannungsbereich	VAC	90...132 / 180...264 automatische Umschaltung	3x 340-550 V
Netzfrequenz	Hz	50/60	50/60
Wirkungsgrad	%	typ. 88	typ. 91.5
Interne Sicherung		16 ATH/250 VAC	
Externe Sicherung			16 A (IEC), 20 A (USA) erforderlich

Für die detaillierte Datenblätter und aufgeschlüsselte Technische Daten folgen Sie den QR-Codes auf den Seiten 4 und 5 zu den Dokumentationen auf den Websites.

**Funktionsprinzip Standard High-Speed-Fügesystem NCFQ**

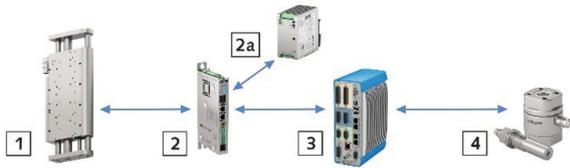


Bild 3: Funktionsprinzip Standard High-Speed Fügesystem NCFQ

**Systembeschreibung Standard High-Speed-Fügesystem**

Das Linearmodul DM03 (1) wird entsprechend den Vorgaben des Prozessüberwachungssystems maXYmos NC, Typ 5847 (3), und des Servo Drives (2) gesteuert. Der Servo Drive C1250 wird über das Schaltnetzteil (2a) mit der Stromversorgung verbunden.

Das maXYmos NC (MEM) (3) steuert den Servo Drive, überwacht, bewertet und dokumentiert XY-Verläufe und kommuniziert bei Bedarf mit der übergeordneten Maschinensteuerung.

Der piezoelektrische Kraftsensor, Typ 9217A oder 9323AA (4), erfasst das auftretende Kraftsignal und überträgt es an das maXYmos NC.

Optional ist das **Advanced High-Speed-Fügesystem NCFQ** mit automatischer Beschleunigungskompensation verfügbar (Bild 4). Es umfasst die vier Module des Standard High-Speed-Fügesystems NCFQ sowie zusätzlich einen piezoelektrischen Beschleunigungssensor und einen Industrieladungsverstärker.

**Funktionsprinzip Advanced High-Speed-Fügesystem NCFQ**

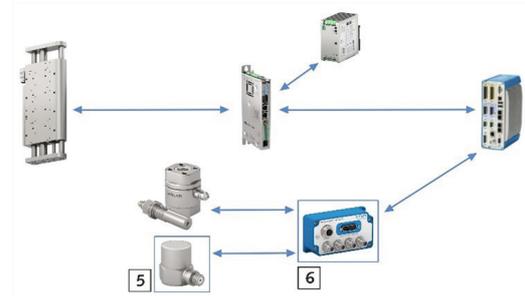


Bild 4: Funktionsprinzip Advanced High-Speed-Fügesystem NCFQ

**Systembeschreibung Advanced High-Speed-Fügesystem**

Der piezoelektrische Beschleunigungssensor, Typ 8202A (5), misst die Beschleunigung des Linearmoduls DM03 und überträgt die Signale an den Industrieladungsverstärker ICAM-B.

Der Industrieladungsverstärker ICAM-B, Typ 5073B (6), verrechnet die Signale des Kraftsensors, Typ 9217A oder 9323AA, mit den Signalen des Beschleunigungssensors, Typ 8202A. Dadurch werden die durch das Linearmodul entstehenden Beschleunigungskräfte herausgefiltert, sodass nur die tatsächlich auf das Bauteil wirkende Kraft an das maXYmos NC weitergeleitet wird.

LinMot ist eine eingetragene Marke der Firma NTI AG. Weitere Informationen zu den Linearmodulen sowie zu den Abmessungen und technischen Details des Servo Drive C1250 Multi Interface STO finden Sie in der Dokumentation auf der Website des Herstellers.

2166A\_003-727d-10.25

## Linearmodule

Die DM03-Linearmodule sind komplette Antriebseinheiten mit integrierter Linearführung, fest verbautem Linearmotor und der magnetischen Feder MagSpring.

Alle Komponenten sind in einer Linie angeordnet und garantieren somit eine maximale Kompaktheit des gesamten Moduls. Für die exakte Linearbewegung sorgen Präzisionswellen, welche in Linearkugellagern geführt werden. Durch die Auswahl des Materials und das gewählte Konstruktionsprinzip erreicht die Antriebseinheit eine höhere Biegesteifigkeit bei einer vergleichsweise kleinen bewegten Masse.

Der Anwender kann somit einen Kraftbereich von bis zu 572 N und Hübe bis zu 695 mm realisieren. Die Motordaten mit Beschleunigungen von bis zu 50 m/s<sup>2</sup> und einer maximalen Geschwindigkeit von 5 m/s lassen in Bezug auf Dynamik keine Wünsche offen.

Denkbar einfach gestaltet sich die Inbetriebnahme der Antriebe, da alle Linearführungen mit der „Plug and Play“ Technologie ausgestattet sind. Die erforderlichen Typenparameter müssen nicht manuell ausgewählt werden, sondern werden automatisch vom Servo Drive eingelesen.

Die Linearmodule stehen in 5 Größen (73 ... 592 N) zur Verfügung:



Linearmodul Größe 1:  
Typ 2166A-S1...  
≤73 N  
Hublänge 60 ... 290 mm  
Inkrementalgeber



Linearmodul Größe 2:  
Typ 2166A-S2...  
≤137 N  
Hublänge 80 ... 270 mm  
Inkrementalgeber



Linearmodul Größe 3:  
Typ 2166A-S3...  
≤255 N  
Hublänge 95 ... 695 mm  
Absolutwertgeber



Linearmodul Größe 4:  
Typ 2166A-S4...  
≤360 N  
Hublänge 65 ... 275 mm  
Absolutwertgeber



Linearmodul Größe 5:  
Typ 2166A-S5...  
≤572 N  
Hublänge 95 ... 285 mm  
Absolutwertgeber

## Servo Drive mit Schaltnetzteil



Servo Drives der Serie C1200 sind Achssteuerungen mit einer 32-Bit Positionsauflösung und integrierter Leistungsstufe für Linearmotoren und rotative Antriebe.



Der Servo Drive C1250 wird über das Schaltnetzteil angeschlossen und steuert das Linearmodul entsprechend den Vorgaben von maXYmos.



Der Servo Drive wird über das Schaltnetzteil an die Stromversorgung angeschlossen.

## Standard High-Speed-Fügesystem

### maXYmos NC

Das Prozessüberwachungssystem maXYmos NC übernimmt neben der Auswertung von Kurvenverläufen und deren Dokumentation die Ansteuerung des Servo Drives, der das Linearmodul steuert. Die Kommunikation findet in Echtzeit über SERCOS III statt und garantiert hohe Wiederholgenauigkeiten und höchste Performance der Prozesssteuerung. Eine einfache Inbetriebnahme kann über den PC oder den optionalen Touchscreen (DIM) erfolgen.



Mit Hilfe einer Vielzahl leistungsfähiger Bewertungselemente lassen sich auch sehr komplexe XY-Verläufe überwachen und steuern.



Das Prozessüberwachungssystem maXYmos NC steuert den Servo Drive, überwacht, bewertet und dokumentiert XY-Verläufe und kommuniziert ggf. mit der übergeordneten Maschinensteuerung.

### Piezoelektrischer Kraftsensor



Die Kraftsensoren der Press-Force-Serie eignen sich hervorragend zum Messen dynamischer und quasi-statischer Kräfte. Fertig vorgepannt und mit praxisgerechten Adaptionmöglichkeiten versehen,

sind sie sofort einsatzbereit. Die Press-Force-Kraftsensoren basieren auf dem piezoelektrischen Messprinzip.



Der Kraftsensor misst das Kraftsignal und leitet dieses an das Prozessüberwachungssystem maXYmos weiter.

Für das **Advanced High-Speed-Fügesystem** mit automatischer Beschleunigungskompensation sind außerdem ein Beschleunigungssensor und ein Industrieladungsverstärker verbaut.

### Beschleunigungssensor

Der Typ 8203A ist ein piezoelektrischer Beschleunigungssensor mit hoher Impedanz und Ladungsmodus. Ein keramisches Scher-Sensorelement erzeugt einen signifikanten Ladungsausgang, der über einen Ladungsverstärker leicht in ein nutzbares analoges Spannungssignal umgewandelt werden kann.



Der Beschleunigungssensor misst die Beschleunigung des Linearmoduls und leitet diese an den Industrieladungsverstärker weiter.

### Industrieladungsverstärker

Der industrielle Ladungsverstärker (ICAM-B) kann überall dort eingesetzt werden, wo mechanische Größen mit piezoelektrischen Sensoren gemessen werden.

Piezoelektrische Sensoren erzeugen eine elektrische Ladung, die sich direkt proportional zu der auf den Sensor wirkenden Last verändert



Der Industrieladungsverstärker verrechnet die Signale des Kraft- und Beschleunigungssensors, sodass nur die Kraft, die auf das Bauteil wirkt an das Prozessüberwachungssystem maXYmos weitergeleitet wird.

Für **Standard High-Speed-Fügesystem NCFQ** werden außer dem Linearmodul folgende Komponenten benötigt:

	<b>Typ</b>		<b>Typ</b>
▪ Servo Drive	2166AZ001	▪ Motorkabel C-Stecker für NCFQ Größe 5	
▪ Servo Drive Steckersatz	2166AZ002	– Standard	
▪ Schaltnetzteil		◦ 2 m	2166AZ055
– 1 000 W	2166AZ011	◦ 4 m	2166AZ056
– 500 W	2166AZ012	◦ 6 m	2166AZ057
▪ Motorkabel R-Stecker für NCFQ Größe 1 ... 3		◦ 8 m	2166AZ058
– Standard		– Schleppkettentauglich	
◦ 2 m	2166AZ021	◦ 4 m	2166AZ064
◦ 4 m	2166AZ022	◦ 6 m	2166AZ065
◦ 6 m	2166AZ023	◦ 8 m	2166AZ066
◦ 8 m	2166AZ024	◦ 10 m	2166AZ067
– Schleppkettentauglich		– Verlängerung Schleppkettenkabel	
◦ 2 m	2166AZ025	◦ 2 m	2166AZ083
◦ 4 m	2166AZ026	◦ 4 m	2166AZ084
◦ 6 m	2166AZ027	▪ Encoder Kabel (ab Baugröße 3)	
◦ 8 m	2166AZ028	– 0,5 m	2166AZ091
◦ 10 m	2166AZ029	– 2 m	2166AZ092
– Verlängerung (schleppkettentauglich)		– 4 m	2166AZ093
◦ 2 m	2166AZ041	– 6 m	2166AZ094
◦ 4 m	2166AZ042	– 8 m	2166AZ095
▪ Motorkabel C-Stecker für NCFQ Größe 4		– 10 m	2166AZ096
– Standard		▪ Parametrieradapter für Servo Drive	2166AZ121
◦ 2 m	2166AZ051	▪ Auswertegerät maXYmos NC (MEM)	5847B3
◦ 4 m	2166AZ052	▪ SERCOS III Verbindungskabel	
◦ 6 m	2166AZ053	– 1 m	KSM18029160-1
◦ 8 m	2166AZ054	– 5 m	KSM18029160-5
– Schleppkettentauglich		– 10 m	KSM18029160-10
◦ 2 m	2166AZ059	▪ Piezoelektrischer Kraftsensor	9217A, 9323AA, 9333A
◦ 4 m	2166AZ060	▪ Kabel Kraftsensor	
◦ 6 m	2166AZ061	– 1 m	1900A23A1201
◦ 8 m	2166AZ062	– 5 m	1900A23A1205
– Verlängerung (schleppkettentauglich)		– 10 m	1900A23A1210
◦ 2 m	2166AZ081		
◦ 4 m	2166AZ082		

Für **Advanced High-Speed-Fügesystem NCFQ** werden außer dem Linearmodul folgende Komponenten benötigt:

	<b>Typ</b>
▪ Piezoelektrischer Beschleunigungssensor	8203A50 8202A10
▪ Kabel Beschleunigungssensor	
– 1 m	1900A23A1201
– 5 m	1900A23A1205
– 10 m	1900A23A1210
▪ Industrieladungsverstärker ICAM-B	5073B211
▪ Verbindungskabel ICAM – maXYmos	
– 2 m	2166AZ102
– 4 m	2166AZ103
– 6 m	2166AZ104
– 8 m	2166AZ105
– 10 m	2166AZ106

**Zubehör (optional)**

	<b>Typ</b>
▪ maXYmos Displaymodul (DIM) mit Standfuss	5877AZ000
▪ Kabel maXYmos MEM auf DIM, Länge 5 m	1200A161A5
▪ Hutschienenadapter	5700A31

**Unsere Servicedienstleistung für Fügeanwendungen:**

- Applikationsberatung mit Assembly Competence Center (ACC)
- Inbetriebnahme Unterstützung
- Anwender- und Bedienschulung
- System Optimierung
- Akkreditierte Kalibrierungen für Kraftmessketten und Fügesysteme
- MFU / MSA
- Wartungsverträge – Rundum-sorglos-Paket
- Wartung und Reparaturunterstützung
- Exklusive 24/7-Hotline
- Emergency Stock



Details und weitere Services auf unserer Website: [www.kistler.com/service/fuegen](http://www.kistler.com/service/fuegen)

Anfrage unter:

Hotline Technischer Support:

Email:

+49 7172 184 333

[service@kistler.com](mailto:service@kistler.com)

**Bestellschlüssel Linearmodul \***

		Typ 2166A-S1-	□	□	□	□
<b>Hub</b>						
60 mm	060					
100 mm	100					
160 mm	160					
220 mm	220					
290 mm	290					
<b>Position Stecker</b>						
rechts	CS00					
links	CS10					
<b>MagSpring **</b>						
11 N	MS11					
17 N	MS12					
22 N	MS13					
<b>Encoder</b>						
Inkrementalgeber	EN00					

**Bestellbeispiel Linearmodul:**

Typ 2166A-S1-100-CS10-MS11-EN00

Fügemodul NCFQ: Typ 2166A

- Größe: 255 N: **S1**
- Hub: 100 mm: **100**
- Position Stecker: links: **CS10**
- MagSpring: 11 N: **MS11**
- Encoder: **Inkrementalgeber**

\* Die Verfügbarkeit der MagSpring hängt von der jeweiligen Hublänge ab.

\*\* Die Auswahl der MagSpring hängt vom verwendeten Linearmodul und dem Gewicht des montierten Werkzeugs ab. Bei der Auswahl des passenden Linearmoduls unterstützen wir Sie gerne.

2166A\_003-727d-10.25

### Bestellschlüssel Linearmodul \*

Typ 2166A-S2-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hub</b>					
80 mm	080	↑	↑	↑	↑
140 mm	140				
210 mm	210				
270 mm	270				
<b>Position Stecker</b>					
rechts	CS00	↑	↑	↑	↑
links	CS10				
<b>MagSpring **</b>					
11 N	MS11	↑	↑	↑	↑
17 N	MS12				
22 N	MS13				
<b>Encoder</b>					
Inkrementalgeber	EN00	↑	↑	↑	↑

### Bestellbeispiel Linearmodul:

#### Typ 2166A-S2-080-CS10-MS11-EN00

Fügemodul NCFQ: Typ 2166A

- Größe: 255 N: **S2**
- Hub: 80 mm: **080**
- Position Stecker: links: **CS10**
- MagSpring: 11 N: **MS11**
- Encoder: **Inkrementalgeber**

\* Die Verfügbarkeit der MagSpring hängt von der jeweiligen Hublänge ab.

\*\* Die Auswahl der MagSpring hängt vom verwendeten Linearmodul und dem Gewicht des montierten Werkzeugs ab. Bei der Auswahl des passenden Linearmoduls unterstützen wir Sie gerne.

### Bestellschlüssel Linearmodul \*

Typ 2166A-S3-		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>Hub</b>									
95 mm	095	↑	↑	↑	↑				
185 mm	185								
195 mm	195								
275 mm	275								
295 mm	295								
395 mm	395								
495 mm	495								
595 mm	595								
695 mm	695								
<b>Position Stecker</b>									
links	CS10	↑	↑	↑	↑				
<b>MagSpring **</b>									
40 N	MS02								
50 N	MS03								
60 N	MS04								
70 N	MS07								
90 N	MS09								
100 N	MS06								
110 N	MS31								
140 N	MS34								
160 N	MS36								
<b>Encoder</b>									
Absolutwertgeber	EN02	↑	↑	↑	↑				

### Bestellbeispiel Linearmodul:

#### Typ 2166A-S3-095-CS10-MS06-EN02

Fügemodul NCFQ: Typ 2166A

- Größe: 255 N: **S3**
- Hub: 95 mm: **095**
- Position Stecker: links: **CS10**
- MagSpring: 100 N: **MS06**
- Encoder: **Absolutwertgeber**

\* Die Verfügbarkeit der MagSpring hängt von der jeweiligen Hublänge ab.

\*\* Die Auswahl der MagSpring hängt vom verwendeten Linearmodul und dem Gewicht des montierten Werkzeugs ab. Bei der Auswahl des passenden Linearmoduls unterstützen wir Sie gerne.

2166A\_003-727d-10.25

**Bestellschlüssel Linearmodul \***

		Typ 2166A-S4-			
<b>Hub</b>					
65 mm	065				
125 mm	125				
185 mm	185				
275 mm	275				
<b>Position Stecker</b>					
links	CS10				
<b>MagSpring **</b>					
40 N	MS02				
50 N	MS03				
60 N	MS04				
70 N	MS07				
90 N	MS09				
100 N	MS06				
110 N	MS31				
140 N	MS34				
160 N	MS36				
<b>Encoder</b>					
Absolutwertgeber	EN02				

**Bestellbeispiel Linearmodul:**

**Typ 2166A-065-CS10-MS06-EN02**

Fügemodul NCFQ: Typ 2166A

- Größe: 255 N: **S4**
- Hub: 65 mm: **065**
- Position Stecker: links: **CS10**
- MagSpring: 100 N: **MS06**
- Encoder: **Absolutwertgeber**

\* Die Verfügbarkeit der MagSpring hängt von der jeweiligen Hublänge ab.

\*\* Die Auswahl der MagSpring hängt vom verwendeten Linearmodul und dem Gewicht des montierten Werkzeugs ab. Bei der Auswahl des passenden Linearmoduls unterstützen wir Sie gerne.

**Bestellschlüssel Linearmodul \***

		Typ 2166A-S5-			
<b>Hub</b>					
95 mm	095				
185 mm	185				
285 mm	285				
<b>Position Stecker</b>					
links	CS10				
<b>MagSpring **</b>					
40 N	MS02				
50 N	MS03				
60 N	MS04				
70 N	MS07				
90 N	MS09				
100 N	MS06				
110 N	MS31				
140 N	MS34				
160 N	MS36				
<b>Encoder</b>					
Absolutwertgeber	EN02				

**Bestellbeispiel Linearmodul:**

**Typ 2166A-S5-095-CS10-MS06-EN02**

Fügemodul NCFQ: Typ 2166A

- Größe: 255 N: **S5**
- Hub: 95 mm: **095**
- Position Stecker: links: **CS10**
- MagSpring: 100 N: **MS06**
- Encoder: **Absolutwertgeber**

\* Die Verfügbarkeit der MagSpring hängt von der jeweiligen Hublänge ab.

\*\* Die Auswahl der MagSpring hängt vom verwendeten Linearmodul und dem Gewicht des montierten Werkzeugs ab. Bei der Auswahl des passenden Linearmoduls unterstützen wir Sie gerne.

2166A\_003-727d-10.25