

Elektromechanische Einpresssysteme mit Kraft- und Weg-Überwachung

zur Qualitätssicherung in Montage, Fertigung und Prüftechnik.

Elektromechanische Servopressen

zum Einsatz in Montagelinien, manuellen Handarbeitsplätzen oder in Prüfstationen.



Abbildungen

EMSP 100-400-AM-00-XX und EMSP 100-400-FM-00-XX (Stahlgehäuse schwarz)

EMSP 6-250-AM-SB-XX und EMSP 6-250-FM-00-XX (Aluminiumgehäuse)

Systematik der Kurzbezeichnungen

Kurzbezeichnung Beispiel: EMSP-100-400-AM-SB-01

System = **E**lektro**M**echanische **S**ervo**P**resse/**E**lectro**M**echanical **S**ervo **P**ress

Kraft max. in kN 1.5/6/15/30/60/**100**/180/300/500

Hub effektiv in mm 200/250/350/**400**/500

Motoranbau **AM** (Abgewinkelter Motor)/**FM** (Flansch-Montage)

Sicherheitsbremse **SB** (mit Sicherheitsbremse)/00 (keine Sicherheitsbremse)

Generation Produktgeneration **01**

Motoranbau

Durch eine Motormontage in Verlängerung der Achse (FM – Flansch-Montage) oder parallel dazu (AM – abgewinkelter Motor) kann die Servopresse an den zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst werden.

Zusätzlich hat die Auswahl des Motoranbaus Auswirkung auf technische Leistungsdaten.

Sicherheitsbremse

Jede Servopresse ist mit einer Haltebremse im Motor ausgestattet.

Ist die Servopresse für einen manuellen Handarbeitsplatz bestimmt, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zum Arbeitsschutz getroffen werden.

Auf der mechanischen Seite ist dies eine zusätzliche Sicherheitsbremse, die direkt am Gewindetrieb angebracht ist.

Ob eine zusätzliche Sicherheitsbremse benötigt wird, ist vor der Bestellung zu bestimmen, da der mechanische Gewindetrieb entsprechend gefertigt wird.

Eine Sicherheitsbremse ist somit nicht nachrüstbar.

Gewindetrieb

EMSP 1.5/6/15/30/60

Kugelgewindetrieb KGT

EMSP 100/180/300/500

Planetengewindetrieb PLSA

Hub und Verfahrgeschwindigkeit

Der festgelegte Standardhub variiert je nach max. Kraft:

EMSP 1.5	200 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 250 mm/s
EMSP 6	250 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 250 mm/s
EMSP 15/30	350 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 250 mm/s
EMSP 60/100	400 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 250 mm/s
EMSP 180	400 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 140 mm/s
EMSP 300	500 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 100 mm/s
EMSP 500	250 mm Hub	Verfahrgeschwindigkeit: 80 mm/s

Außer dem Standardhub sind auf Anfrage auch Sonderhübe möglich.

Gehäuse und Farbe

EMSP 1.5/6/15/30

Aluminiumgehäuse

Aluminium eloxiert

EMSP 60/100/180/300/500

Stahlgehäuse

schwarz

Inhaltsverzeichnis

Produktbeschreibung	4
Aufbau der elektromechanischen Servopresse	5
Motoranbau: Abgewinkelter Motor/Angled Motor [AM]	6
Motoranbau: Flansch-Montage/Flange Mounted [FM]	7
Sicherheitsbremse	8
Befestigung	8
Kraftmesskette	9
Wegmesskette	10
Einsatzgebiete	11
Vorteile	12
Modulare Einpresssysteme	13
Grundsystem	13
Komplettsystem mit Sicherheitssteuerung	14

Produktbeschreibung

Wer präzise Fügen möchte, benötigt ein abgestimmtes System aus Mechanik, Antrieb, Messtechnik, Steuerung und Auswertung, um ein optimales Regeln des Prozesses zu ermöglichen.

Unser modulares Einpresssystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Elektromechanische Servopresse EMSP
- Kraft- und Wegmesskette
- Motorumrichter mit Steuerteil für den Servomotor
Steuerteil: antriebsbasierte Steuerung direkt im Motorumrichter
- integriertes, fertiges SPS-Programm zur Steuerung der Servopresse im Steuerteil des Motorumrichters
- zusätzliche Leistungselektronik zur vollständigen Sicherheitssteuerung der Servopresse
- PC-Software zum Parametrieren der Servopresse und Auswerten des Einpressvorgangs

Dieses modulare System kann eigenständig betrieben werden in einer autarken Einpressstation oder modular in Montagelinien integriert werden.

Weiterhin bieten wir auch Einzelkomponenten aus dem Einpresssystem an und folgende zusätzliche Komponenten:

- mechanische Einheiten mit integriertem piezoelektrischen Kraftsensor, sowie einer standardisierten Werkzeugaufnahme und Servomotor
- mechanische Einheiten mit integriertem piezoelektrischen Kraftsensor, sowie einer standardisierten Werkzeugaufnahme, ohne Servomotor, zur Nutzung von Antriebstechnik anderer Hersteller
- Komponenten zu Einpressstationen wie Pressengestelle, Säulengestelle, C-Gestelle, Schlittensysteme, Rolliereinheiten, Einpresswerkzeuge, Bauteilaufnahmen, Stationstische bis hin zu kompletten Einpressstationen oder modularen Einpresszellen.

Aufbau der elektromechanischen Servopresse

Die Mechanik der elektromechanischen Servopresse basiert auf bewährten Planeten- oder Kugelgewindetrieben mit unterschiedlichen Durchmesser- und Steigungskombinationen, speziell abgestimmt, um unterschiedliche Einpresskräfte und Geschwindigkeiten zu erreichen.

Ein Gewindetrieb wandelt ein rotatives Drehmoment mit hohem Wirkungsgrad in eine lineare Bewegung um. Dabei wird die an der Gewindetrieb-Mutter befestigte Kolbenstange ein- und ausgefahren. Sowohl die Mutter als auch die Kolbenstange sind im Gehäuse geführt. Die Schnittstelle Kolbenstange-Gehäuse ist optimal abgedichtet um ein Eindringen von Schmutz zu verhindern.

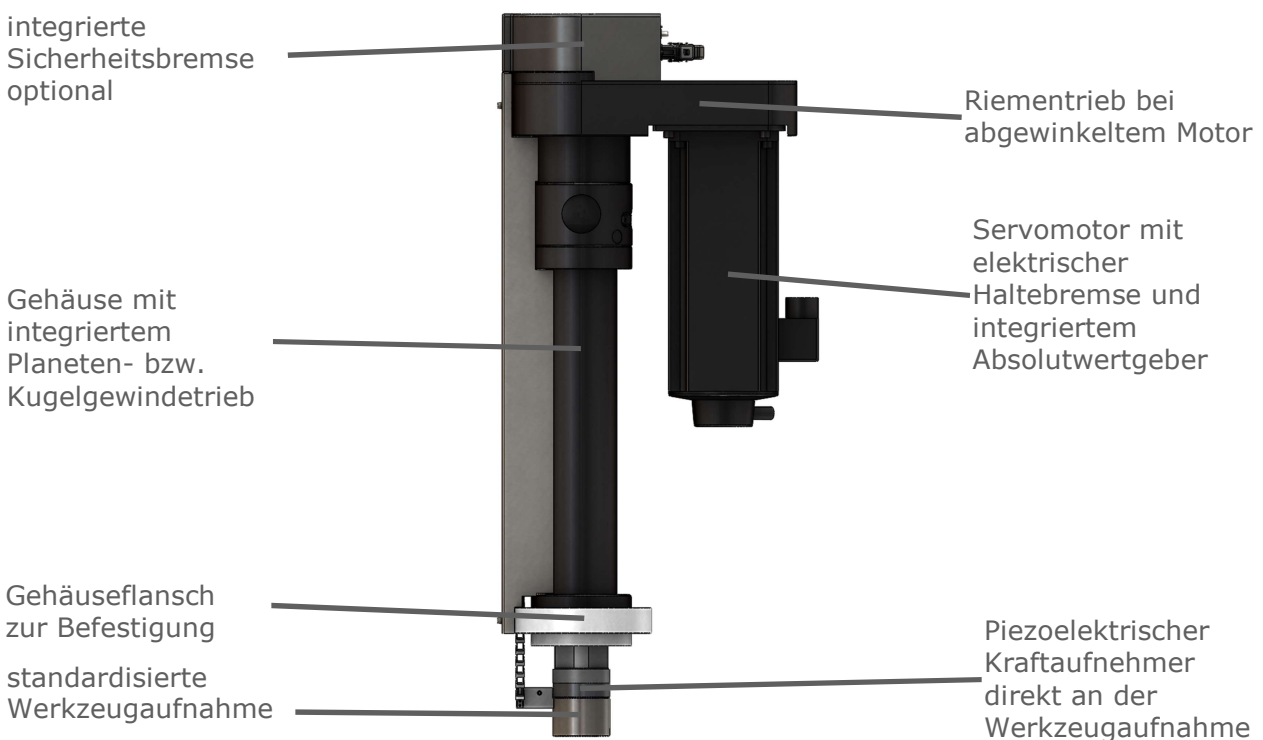
Die elektromechanische Servopresse beinhaltet eine verdrehgesicherte Kolbenstange. Die integrierte Verdrehesicherung wird durch vier Führungsflächen auf der Kolbenstange und eine Gleitführung im Gehäuse realisiert.

Integrierte Endlagenpuffer schützen die Mechanik während der Inbetriebnahme.

Die elektromechanische Servopresse erfordert nur einen geringen Wartungsaufwand. Die Fettschmierung hat den Vorteil, dass die Gewindetriebe erst nach langen Verfahrwegen nachgeschmiert werden müssen.

Eine elektromechanische Servopresse EMSP besteht aus:

- Mechanik:
 - Gehäuse mit integriertem Planeten- oder Kugelgewindetrieb
- standardisierte Werkzeugaufnahme
- Kraftmessung:
 - Piezoelektrischer Quarz-Kraftaufnehmer direkt an der Werkzeugaufnahme
 - Ladungsverstärker mit zwei unabhängig variablen Messbereichen (Schaltschrankmodul)
- Servomotor mit elektrischer Haltebremse
- Wegmessung:
 - Absolutwertgeber im Servomotor



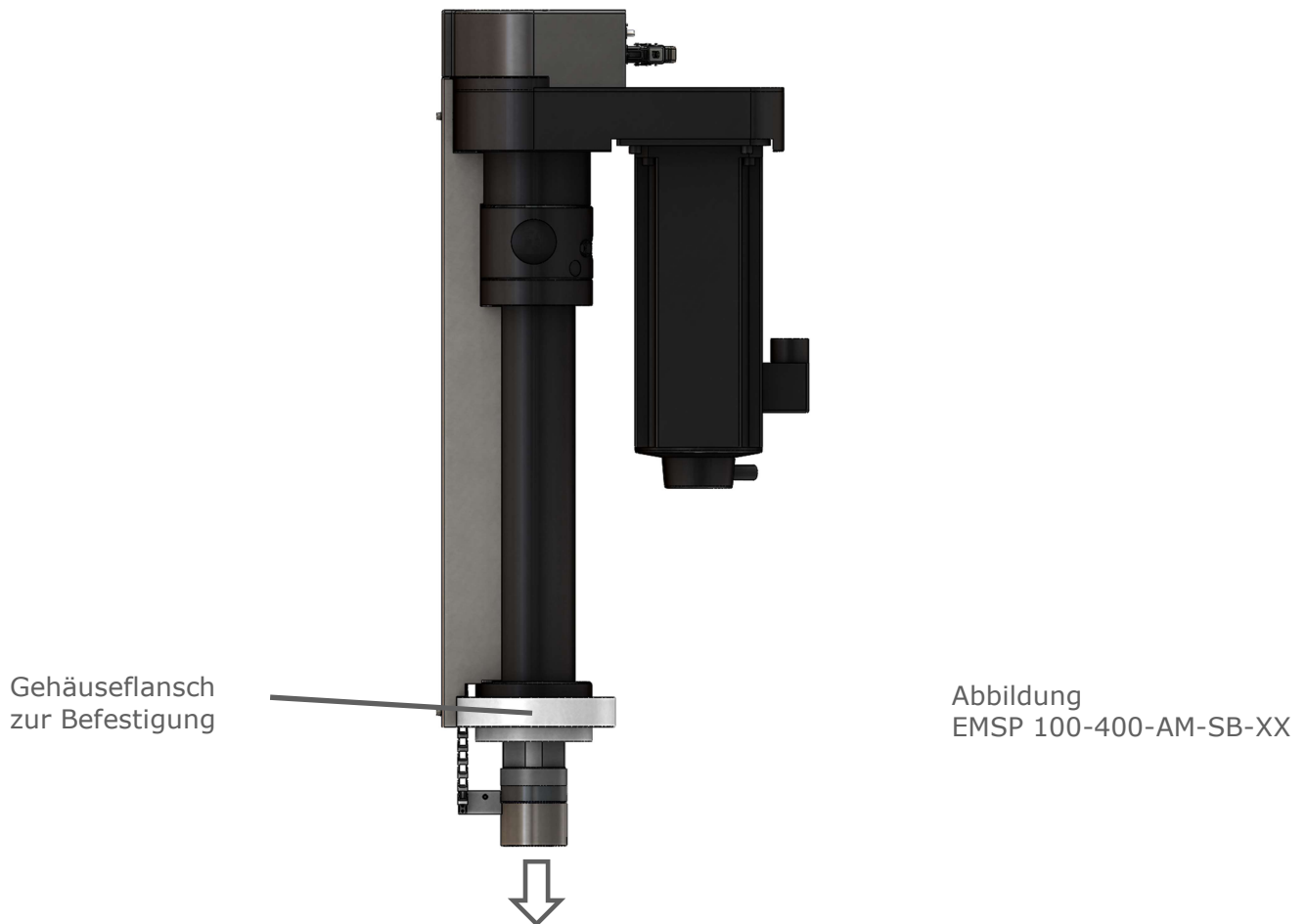
Motoranbau: Abgewinkelter Motor/Angled Motor [AM]

Um die elektromechanische Servopresse bestmöglich in Ihr Maschinenkonzept zu integrieren unterscheiden wir zwischen zwei unterschiedliche Motoranbauten.

Durch eine Motormontage in Verlängerung der Achse (FM – Flansch-Montage) oder parallel dazu (AM – abgewinkelter Motor) kann die Servopresse an den zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst werden.

Zusätzlich hat die Auswahl des Motoranbaus Auswirkung auf technische Leistungsdaten.

Motoranbau **AM** = **A**bgewinkelter **M**otor/**A**ngled **M**otor



Die Gewindespindel wird über einen Riementrieb vom Servomotor angetrieben.

Der abgewinkelte Motoranbau ist für Maschinenkonzepte, die nur eine geringe Bauhöhe erlauben, interessant.

In dieser Bauform kommen auch häufig Sondermodule mit kundenspezifischen Hublängen zum Einsatz, um die Baugröße weiter zu minimieren.

Ebenso ist durch einen Riementrieb die Möglichkeit gegeben, kundenspezifische Anforderungen an Kraft oder Geschwindigkeit zu ermöglichen, indem die Übersetzung des Riementriebs geändert wird.

Motoranbau: Flansch-Montage/Flange Mounted [FM]

Motoranbau **FM** = **F**lansch-**M**ontage/**F**lange **M**ounted

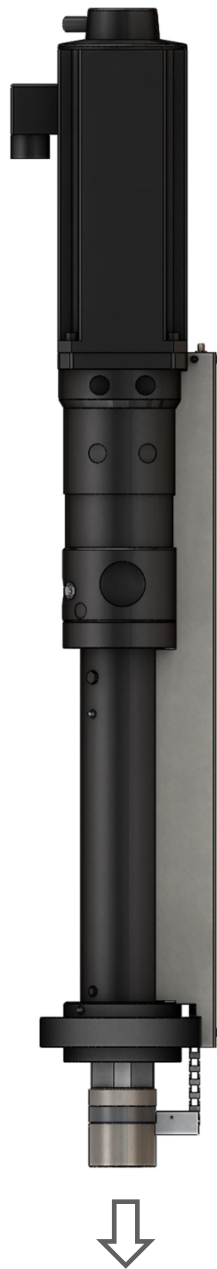


Abbildung
EMSP 60-400-FM-00-XX

Der Motor wird direkt an die Gewindespindel angeflanscht.

Diese Bauform kommt häufig bei Montagelinien in Einsatz.

Sicherheitsbremse

Jede elektromechanische Servopresse ist mit einer Haltebremse im Motor ausgestattet. Ist die Servopresse für einen manuellen Handarbeitsplatz bestimmt, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zum Arbeitsschutz getroffen werden.

Auf der mechanischen Seite ist dies eine zusätzliche Sicherheitsbremse, die direkt an der Gewindespindel angebracht ist.

Benötigt wird eine zusätzliche Sicherheitsbremse, wenn keine trennende Schutzeinrichtung, wie eine pneumatische oder manuelle Schutztür, eingesetzt wird. D.h. bei einer Zweihandsteuerung und/oder einem Lichtgitter wird diese zusätzliche Sicherheitsbremse benötigt.

Die Sicherheitsbremse muss auch elektronisch überwacht und in die Sicherheitssteuerung der Servopresse mit eingebunden werden.

Ob eine zusätzliche Sicherheitsbremse benötigt wird, ist vor der Bestellung zu bestimmen, da der mechanische Gewindetrieb entsprechend gefertigt wird. Eine Sicherheitsbremse ist somit nicht nachrüstbar.

Befestigung

Die elektromechanische Servopresse kann in jeder Lage angebaut werden. Je nach Einbaulage kann eine zusätzliche Führung erforderlich sein.

Bei Einsatz von geführten Werkzeugen ist unbedingt darauf zu achten, dass das Druckrohr mit der Werkzeugaufnahme der Servopresse radial und axial nicht verspannt wird. Das Verspannen hat großen Einfluss auf die Messgenauigkeit und sorgt für erhöhten Verschleiß sowie Verringerung der Lebensdauer des gesamten Systems.

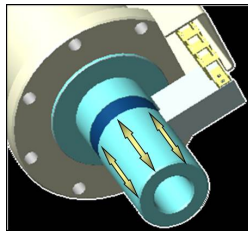
Befestigt wird die elektromechanische Servopresse mit Zylinderschrauben am Gehäuseflansch (siehe Maßzeichnung).

Gehäuseflansch
zur Befestigung



Kraftmesskette

Die Kraft wird durch einen piezoelektrischen Quarz-Kraftaufnehmer direkt an der Werkzeugaufnahme gemessen, an der Stelle, an der sie auch entsteht und geregelt werden soll. Gewindespindel- und Druckrohrreibung gehen so nicht in die Messung ein.

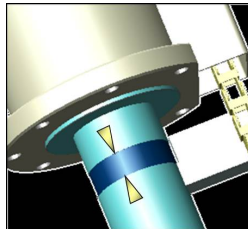


Durch die sehr hohe Steifigkeit der Quarzscheiben kann man praktisch von einer weglosen Kraftmessung sprechen.

Dehnungsmessstreifen müssen sich verformen, um Kräfte zu messen und haben daher nur eine geringe Steifigkeit.

Der piezoelektrische Quarz-Kraftaufnehmer zeichnet sich durch seine perfekte Linearität über den gesamten Messbereich aus.

Dadurch können auch kleine Kräfte genau gemessen und danach geregelt werden.

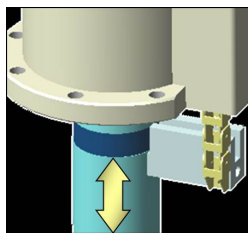


Durch den Einsatz eines **Ladungsverstärkers mit zwei Messbereichen** kann der Messbereich automatisch umgeschaltet und damit die Auflösung verändert werden.

So ist es möglich in einem kleinen Kraftbereich mit hoher Auflösung z.B. einen Erstkontakt zum Bauteil herzustellen („Anschnäbeln“) und durch eine automatische Umschaltung auf den zweiten Messbereich mit hoher Kraft einzupressen.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn die gleiche Einpressstation oder Montagezelle für mehrere Bauteile genutzt wird. Dabei ist es möglich einen kleinen Messbereich für Bauteile mit geringerer Krafterfordernis und einen hohen Messbereich für Bauteile mit höherer Krafterfordernis festzulegen. Damit wird die Genauigkeit erhöht und die Toleranzen können besser überwacht werden.

Das ist mit einer Messkette aus Dehnungsmessstreifen nicht möglich.



Durch die Lage des piezoelektrischen Kraftaufnehmers direkt an der Werkzeugaufnahme wird das Messergebnis, durch die vom Motor oder des mechanischen Gewindetriebs abgegebene Wärme, **nicht** beeinträchtigt.

Es gibt Systeme auf dem Markt, in denen die Kraftmessung im Gehäuse der Servopresse integriert ist. Bei diesen Systemen kann man speziell bei hohen Taktraten eine Beeinträchtigung des Messsystems feststellen.

Die Kraftmesskette sollte regelmäßig überprüft werden (Empfehlung 1x pro Jahr).

Dazu werden Referenzmessungen mit einer kalibrierten Kraftmesskette durchgeführt.

Um einen regelmäßigen Kraftabgleich zu ermöglichen, benötigt man einen Gegenanschlag, auf den man mit F_{max} fahren kann und entsprechend Bauraum, um einen Referenzsensor zwischen dem Gegenanschlag und der Werkzeugaufnahme zu bringen.

Wegmesskette

Die Wegwerte werden von einem im Servomotor integrierten Absolutwertgeber direkt an die Steuerung übermittelt.

Beim Montieren von mehreren Bauteilen mit unterschiedlichen Toleranzwerten kann ein zusätzlicher Weggeber am Werkzeug oder an der Bauteilaufnahme eingebunden werden.

Dieser kann die Bauteiltoleranzen vor dem Einpressen/Montieren schon heraus messen und die Servopresse wird anschließend über die Wegwerte dieses zusätzlichen Weggebers geregelt.

Das Verfahren wird häufig beim Einpressen von Gummimetallbuchsen in Querlenker verwendet.

In dem Steuerungsprogramm der Servopresse ist diese Funktion bereits enthalten.

Die Servopresse kann über den Absolutwertgeber positioniert werden, dann findet eine automatische Umschaltung auf den zusätzlichen Weggeber statt und die Servopresse wird anschließend über dessen Wegwerte geregelt.

Sollte ein zusätzlicher Weggeber benötigt werden, wird nur eine zusätzliche Schnittstelle an der Steuerung benötigt. Der Typ des Weggebers sollte dann bekannt sein, ob absolut, inkremental oder analog.

Einsatzgebiete

Für elektromechanische Servopressen bestehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Auf Grund ihrer spezifischen Eigenschaften bieten sie Vorteile hinsichtlich der Genauigkeit, Dynamik und Regelbarkeit und können damit sowohl zur Verkürzung von Taktzeiten, als auch zur Erhöhung von Flexibilität und Qualität im Fertigungsprozess beitragen. Durch ihre kompakte Bauweise sind sie bestens für den Einsatz bei beschränkten Platzverhältnissen geeignet.

Im Montage- und Automationsbereich wachsen die Anforderungen an Präzision, Genauigkeit und 100%-iger Qualitätssicherung von Einpressvorgängen.

Neben dem Einpressen sind die elektromechanischen Servopressen EMSP für folgende Verfahren geeignet:

- Montieren
- Formen
- Kalibrieren
- Verstemmen
- Bördeln
- Nieten
- Stanzen
- Markieren
- Schneiden
- Rollieren

Produktbeispiele von Anwendern

Standardlösungen sind schon in vielen Bereichen der Fertigung und Montage realisiert:

- Viskokupplungen
- Luftpumpen
- Ventile
- Airbag
- Querlenker
- Gummimetallbuchsen
- Bremskraftverstärker
- Lenkungen
- Getriebe
- Vakuumpumpen



Vorteile

Elektromechanische Servopressen bieten eine höhere Dynamik und Präzision, eine verbesserte Regelbarkeit und einen höheren Wirkungsgrad als die meisten fluidtechnischen Pressen (z.B. Hydraulikpressen).

Die elektromechanischen Servopressen sind

- dynamischer,
- präziser,
- besser regelbar und haben einen
- höheren Wirkungsgrad

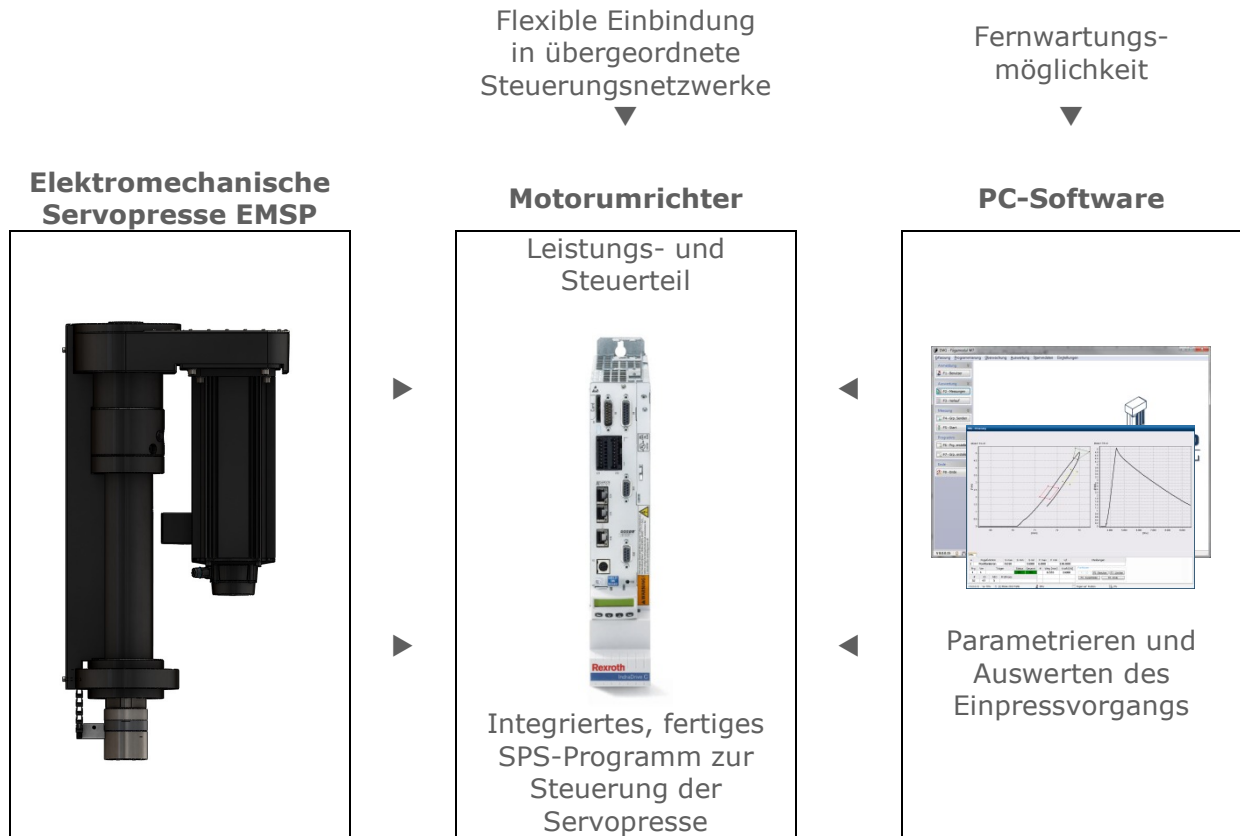
als hydraulische oder pneumatische Pressensysteme.

Vorteile

- Hohe Energieeffizienz und geringe Umweltbelastung (kein Leckagerisiko)
- Einfacher, kompakter und robuster Aufbau für platzsparende Integration in Maschinenkonzepte und den Einsatz auch unter rauen Umgebungsbedingungen
- Kompletter Baukasten mit großer Variabilität für hohe Flexibilität in der Anwendung
- Exakte Positionierung, hohe Dynamik, kraftvoller Antrieb und hohe Lebensdauer durch den Einsatz hochpräziser Planeten- und Kugelgewindetriebe
- Intelligentes Antriebssystem für freie Programmierbarkeit und die Realisierung komplexer Verfahrrprofile
- Freie Parametrierung von Kraft, Position und Geschwindigkeit über den kompletten Arbeitsbereich

Modulare Einpresssysteme

Grundsystem



Das Grundsystem besteht aus der elektromechanischen Servopresse, dem Motorumrichter mit Steuerteil und einer windows-basierten Software zum Parametrieren und Auswerten des Einpressvorgangs. Diese Grundbausteine sind notwendig, um unser System einzusetzen.

Der Motorumrichter besteht aus einem Leistungsteil und dem Steuerteil.

Im Steuerteil ist die Firmware, d.h. ein Betriebssystem für den Servomotor bereits enthalten. Zusätzlich ist im Steuerteil eine SPS integriert.

Der Kern des Einpresssystems ist das integrierte SPS-Programm, welches die Bewegungen der Servopresse steuert und regelt.

Hier laufen alle Anweisungen zusammen, die Parametervorgaben, die Kraft- und Weg-Werte und die Signale der Maschinensteuerung.

Ein Vorteil ist, dass hier bereits die Grenzwerte von Kraft und Weg der Fügefunktionen überwacht und die Servopresse direkt dadurch geregelt wird. Somit findet die Steuerung und Regelung direkt im Antrieb statt und muss nicht erst durch eine externe Steuerung/Auswertung laufen, was zu sehr schnellen Zyklus- und Reaktionszeiten führt.

Der dritte Systembaustein ist die windows-basierte Software zum Eingeben der Parameter und zur graphischen Auswertung des Prozesses der Kraft- und Weg-Werte.

Zum Erstellen von Programmabläufen benötigt der Anwender keine Erfahrung in der SPS-Programmierung. Die Programmschritte wie Positionieren, Erstkontakt („Ansnäbeln“), Fügen auf Block oder Fügen auf Weg werden in einer leicht verständlichen Oberfläche erstellt und zugehörige Parameter hinterlegt.

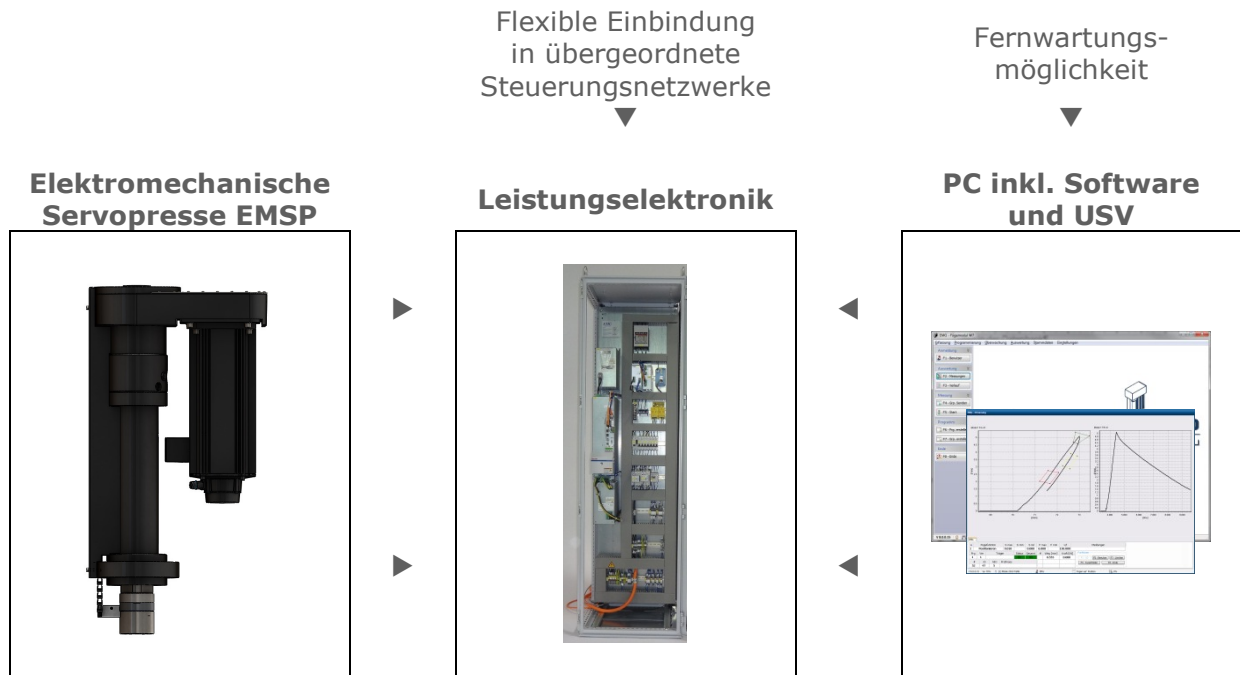
Danach wird das erstellte Programm durch einen einfachen Mausklick in die Steuerung im Leistungsteil gesendet. Dadurch haben Sie die Servopresse eigenständig programmiert.

In der Software werden zusätzlich alle benötigten Kraft- und Weg-Werte in einer SQL-Datenbank abgespeichert und somit dokumentiert. Die Kraft- Weg-Verläufe und Kurven zu jedem Einpressvorgang können aufgerufen, ausgedruckt, analysiert oder exportiert werden.

Über die graphische Auswertung können Fenster oder Hüllkurven angelegt werden. Bei den Fenstern können Ein- und Austritt der Kurve festgelegt werden. In der Analyse können mehrere Kurven übereinander gelegt werden, um Qualitätseckdaten zu bestimmen.

Ein PC muss beigestellt und die Sicherheitssteuerung (Schaltschrank) vom Kunden realisiert werden.

Komplettsystem mit Sicherheitssteuerung



Das Komplettsystem beinhaltet folgende zusätzliche Komponenten gegenüber dem Grundsystem:

- Option: Leistungselektronik zur vollständigen Sicherheitssteuerung der Servopresse
- Option: PC inkl. Software zum Parametrieren der Servopresse und Auswerten des Einpressvorgangs

Der wichtigste Baustein ist hierbei die Leistungselektronik.

Die Servopresse ist gemäß den aktuellen Vorschriften und Normen mit einer Sicherheitssteuerung zu versehen.

Viele Sicherheitsfunktionen können bereits im Antrieb des Motors umgesetzt werden.

Jedoch beruht die gesamte Sicherheitssteuerung auch auf Schaltschütze, Relais, der Ansteuereinheit der Sicherheitsbremse, usw.

Die für die jeweilige Servopresse benötigten Komponenten für den Lastkreis, für den Steuerkreis und die Not-Aus-Überwachung werden geliefert, aufgebaut und verdrahtet.

Vom Kunden ist ein Schaltschrank oder eine Montageplatte beizustellen.

In vielen Fällen kann der Schaltschrank zu günstigen Konditionen auch über uns bestellt werden, um unnötige Transportkosten einzusparen.

Schnittstelle bei der Verdrahtung ist die Klemmleiste.

Es werden kein Hauptschalter oder andere Anschlüsse am Gehäuse des Schaltschranks verbaut.

Die Leistungselektronik kann zusammen mit der Servopresse eigenständig betrieben oder auch in bestehende Montagelinien integriert werden.

Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Gesamtsystem bei uns im Werk schon komplett getestet und lauffähig ausgeliefert werden kann.

Das führt zu sehr kurzen Inbetriebnahmezeiten beim Zusammenschluss mit der Gesamtanlage.

Wir bieten standardmäßig einen lüfterlosen Kompakt-PC an.

Dieser kann zusätzlich auch mit einer USV (unterbrechungsfreien Stromversorgung) ergänzt werden.

Wenn besondere Vorschriften für PCs vorliegen, kann der PC auch beigeestellt werden.