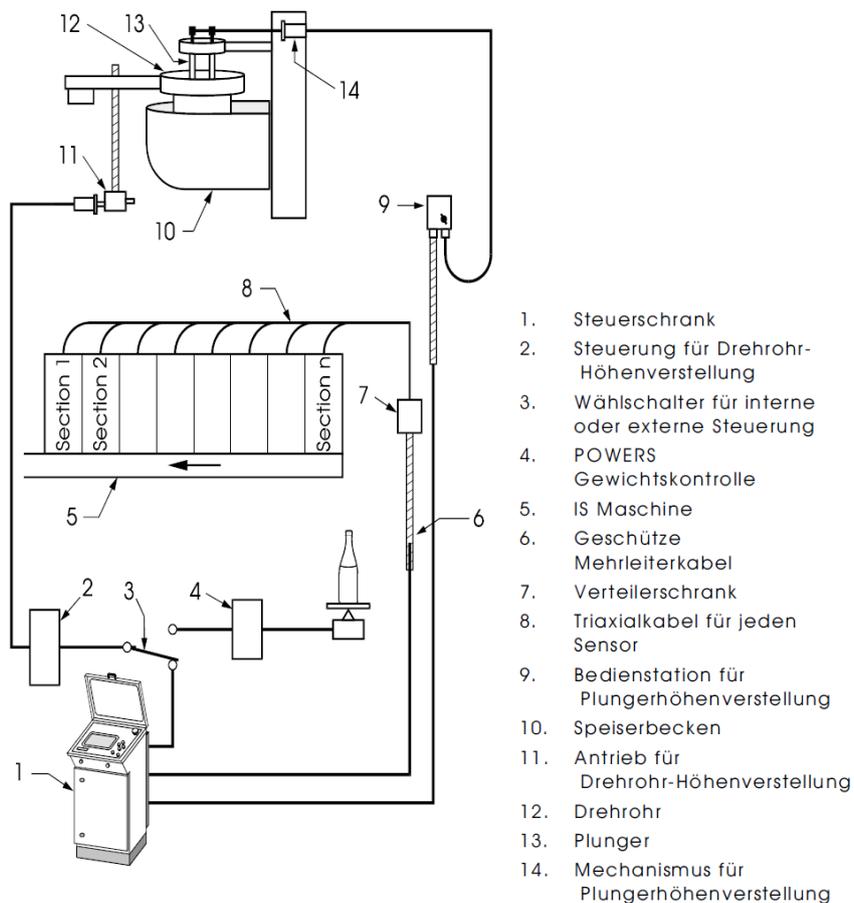


Technical News Bulletin

Steinhausen, September 1995



3000 Serie Prozess-Regelung

- Die Prozesssteuerung der Serie 3000 ermöglicht die Überwachung der Presswirkung aller Kolbenkolben von IS- oder AIS-Maschinen.
- Einfache Bedienung und Betriebsergebnisse auf einen Blick.
- Automatische Temperaturkompensation.

Einleitung

Schnellwechsel-Pegelmechanismen der 3000 Serie können nun mit einer zusätzlichen Verbesserung angeboten werden. Um die Einstellparameter für die Pegelmechanismen zu optimieren, wurden die Mechanismen zur Überwachung des Pressvorganges mit Sensoren ausgerüstet. Ein Verkaufsvertrag zwischen Emhart Glass und Heye-Glas Obernkirchen ermöglicht es, die bekannte Heye-Technologie für diesen Zweck zu nutzen.

Der wesentliche Aspekt dieser Technologie besteht in der Möglichkeit, die Stempelbewegung aller Pegelmechanismen der IS- und AIS-Maschine auf einem Bildschirm darzustellen. Eine bestimmte Anzahl Schlüsselfunktionen können in grafischer Darstellung als Information für die Maschinenführer verfügbar gemacht werden. Somit können Abweichungen gegenüber den eingegebenen Prozeßdaten erkannt und korrigiert werden (siehe **Bild 1-5**). Gleichzeitig ist mit dieser Technologie auch eine automatische Gewichtskontrolle gegeben.

Stempelhub Überwachungssystem

Um die Position des Stempels in der Vorform zu bestimmen, wird die Kolbenstellung in Bezug zum Pegelzylinder gemessen. Zur Beurteilung des Pressvorganges genügt es die letzten 40 mm des Stempelhubes messtechnisch zu erfassen.

Der Sensor für diese Kolbenhub-Messung ist im oberen Zylinderende installiert (siehe **Bild 6**). Eine Aluminiumbüchse gleitet während der Kolbenbewegung über die Sensorspule. Die Veränderung der Induktivität der Sensorspule ist das Eingangssignal für den Rechner im Steuerschrank zur Ermittlung der Kolbenposition. Eine halbautomatische Kalibrierung ist während des Betriebes möglich, dies ohne zusätzliche Meßeinrichtungen. Eine automatische Temperaturkompensation gewährleistet eine Meßgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm.

Schnellwechsel-Pegelmechanismus

Mit Ausnahme des 3" Dreifachtropfen-Mechanismus können alle Emhart-Schnellwechsel-Pegelmechanismen mit diesem Sensor-System ausgerüstet werden, wobei allerdings Änderungsmaßnahmen am Zylinder notwendig sind. Da bestehende Mechanismen nicht umgerüstet werden können, wurde eine neue Mechanismenserie entwickelt, die mit oder ohne diese Sensortechnik geliefert werden kann. Ein einfacher nachträglicher Einbau der Sensoren ist bei diesen neuen Pegelmechanismen möglich. Desweiteren sind keine neuen Mechanismen-Zubehörteile erforderlich, wenn sie gegen frühere Schnellwechsel-Pegelmechanismen ausgetauscht werden.

Regelkreis

Der Durchschnittswert aller gemessenen bez. ermittelten Stempelpositionen während des Preßvorganges ist die Regelgröße für die Gewichtskorrekturen. Abweichungen vom eingegebenen Vorgabewert dienen somit als Stellgröße für die Drehrohr-Höhenverstellung.

Die Drehrohr-Höhenverstellung wird über einen Stellmotor und ein Getriebe durchgeführt (**siehe Bild 7 und 8**). Ein Wählschalter am Höhenverstellantrieb ermöglicht Handverstellung oder Automatikbetrieb. Im Automatikbetrieb ist die Antriebswelle des Schrittmotors mit der Abtriebswelle über eine elektromagnetische Kupplung kraftschlüssig.

Bild 9 zeigt eine typische Installation mit 555 Speiser, bei der der Regelkreis für die Drehrohr-Höhenverstellung direkt mit der Drehrohr-Höhensteuerung verbunden ist. Als Option kann ein Wählschalter installiert werden, um bei Blas-Blas-Verfahren die Gewichtskontrolle über das Powers Tropfengewicht-Regelsystem durchzuführen.

Ein weiterer Regelkreis ist verfügbar, um bei Mehrfachtropfenbetrieb Gewichtsunterschiede zwischen den einzelnen Tropfen auszugleichen. Dieser Regelkreis benützt die Differenz der Stempelpositionen Mittelwerte als Regelgröße. Bei Doppeltropfenbetrieb ist bei Verwendung von zwei Plungern ein Plunger fest und ein Plunger mit einer Stellmotoreinrichtung verbunden (**siehe Bild 7**). Die vertikale Verstellung wird solange durchgeführt, bis die Differenz der Stempelpositionen Mittelwerte ausgeglichen ist. Bei Dreifachtropfen ist ein Plunger fest und die beiden anderen Plunger mit einem Stellantrieb ausgerüstet.

Bei Mehrfachtropfenbetrieb mit nur einem Plunger ist der Plungerhalter (an mechanischen Speisern) mit einem Stellantrieb verbunden, der den Plunger bei Gewichtsunterschieden in der entsprechenden horizontalen Richtung verfährt (**siehe Bild 8**). (555 Speiser können nicht mit diesem Stellantrieb ausgerüstet werden.)

Anwendung

Die 3000 Serie Prozeß-Regelung kann in IS und AIS Maschinen in Einzel- oder Tandemanordnung installiert werden. Die Kapazität dieses Systems verarbeitet die Daten von bis zu 40 Sensoren zur Stempelhub Überwachung.

Die vier verfügbaren Regelkreise werden bei Einzel Maschinen für eine Drehrohr-Höhenverstellung und bis zu drei Plungerverstellungen verwendet. Bei Tandem-Maschinen werden zwei Regelkreise für Drehrohr-Höhenverstellung und zwei für Plungerverstellungen verwendet.

Spezifikationen

Für die Auswahl der 3000 Serie Prozeß-Regelung Ausrüstung sind folgende Zeichnungen verbindlich:

- 62-D-11011 3000 Serie Prozeß-Regelung - Hauptzusammenstellung
- 62-D-11012 Pegelmechanismen-Auswahl
- 62-D-11022 Steuerung
- 62-D-11023 Maschinenverkabelung
- 62-D-11025 Stationsverkabelung
- 503-D-243 Speiserausrüstung

Technische Daten

- Spannung 100 V - 260 V, einphasig
- Frequenz 50 Hz/60 Hz
- Stromverbrauch 600 VA mit Klimaanlage
300 VA mit Wärmetauscher
- Umgebungstemperatur 53° C max. mit Klimaanlage
43° C max. mit Wärmetauscher

Formenkonstruktion

Die Stempelkonstruktion muß hinsichtlich eines vergrößerten Überweges geändert werden damit die Stempelposition am Bildschirm ersichtlich wird. Das Datenblatt 62-C-6621 enthält die empfohlenen Änderungen für Stempel und Mündungswerkzeuge.

Merkmale und Vorteile

MERKMALE:

- Einfache Bedienung und Ergebnisdarstellung
- Halbautomatische Sensorkalibrierung ohne Werkzeug
- Automatische Temperaturkompensation
- Programm-Diagnose
- Geringer Wartungsaufwand
- Verfügbar für folgende Sprachen: Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Holländisch, Türkisch.

VORTEILE:

- Einfacher Überblick über den Preßvorgang
- Sofortige Bestimmung möglicher Fehlfunktionen
- Programmierbare Stempelposition und Verweilzeit
- Darstellung der Stempelbewegung
- Überwachung der Gewichtsunterschiede zwischen den einzelnen Tropfen
- Analyse der Preßbewegung
- Umgebungseinflüsse am Vorherd können einfach bestimmt werden.

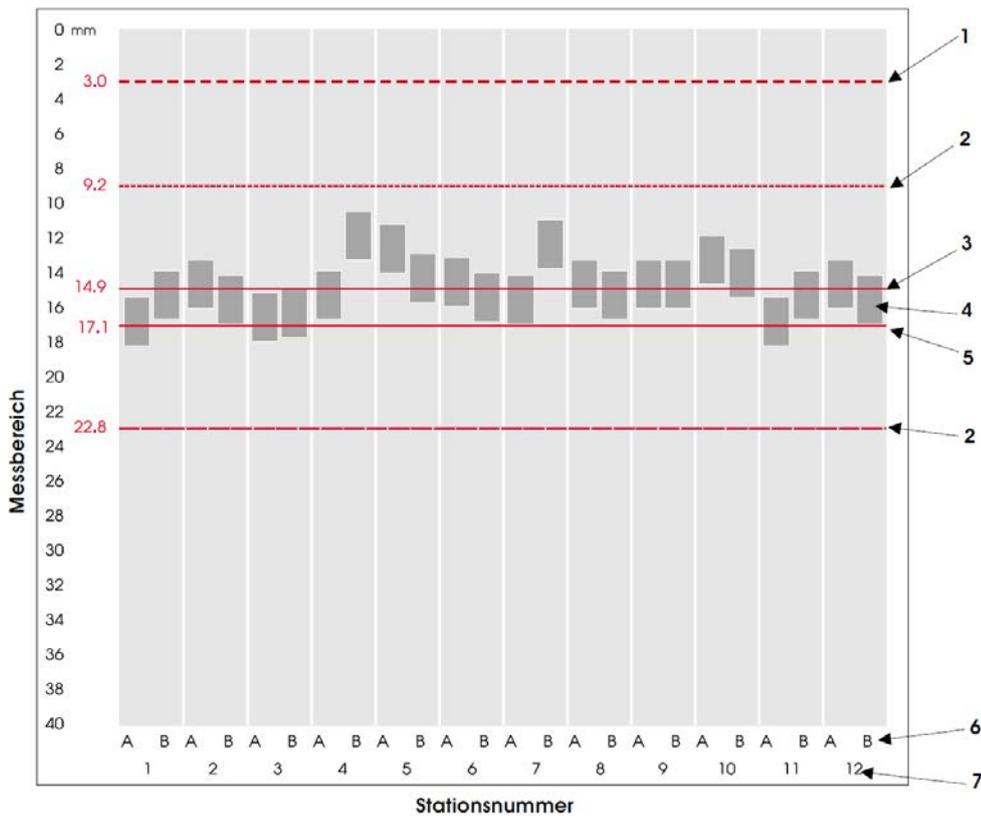


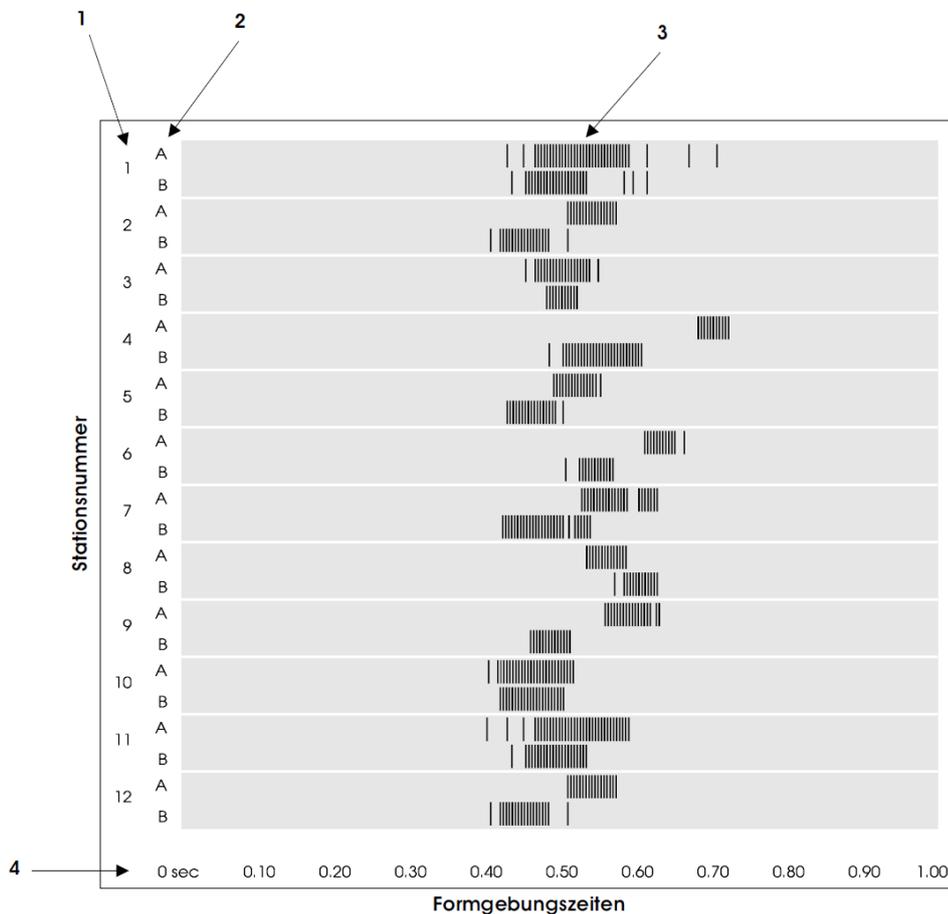
Bild 1: Stempel Endpositionen

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Grenzlinie des Überwachungsbereiches | 5. Führungsring / Stempelbezugslinie |
| 2. Grenzlinie für Stempel-Endposition | 6. A= Äußere und B= Innere Form |
| 3. Sollwert der Stempel-Endposition | 7. Stationsnummer |
| 4. Stempel Endposition der letzten 40 Zyklen | |

Die letzten 40 Stempelpositionen sind als grüne Linie dargestellt. Das Balkendiagramm ergibt sich aus den Gewichtabweichungen. Die oberen und unteren Grenzwerte (Pos. 2) einschließlich dem eingegebenen Sollwert (Pos. 3) ermöglichen dem Maschinenführer einen schnellen umfassenden Überblick über die Gewichtssituationen.

Dargestellt werden:

- Volumendifferenzen der Vorformen
- Kurzfristige Gewichtsschwankungen
- Überschreitungen der eingegebenen Grenzwerte
- Kolbenposition im Zylinder



– Stempelposition in der Vorform.

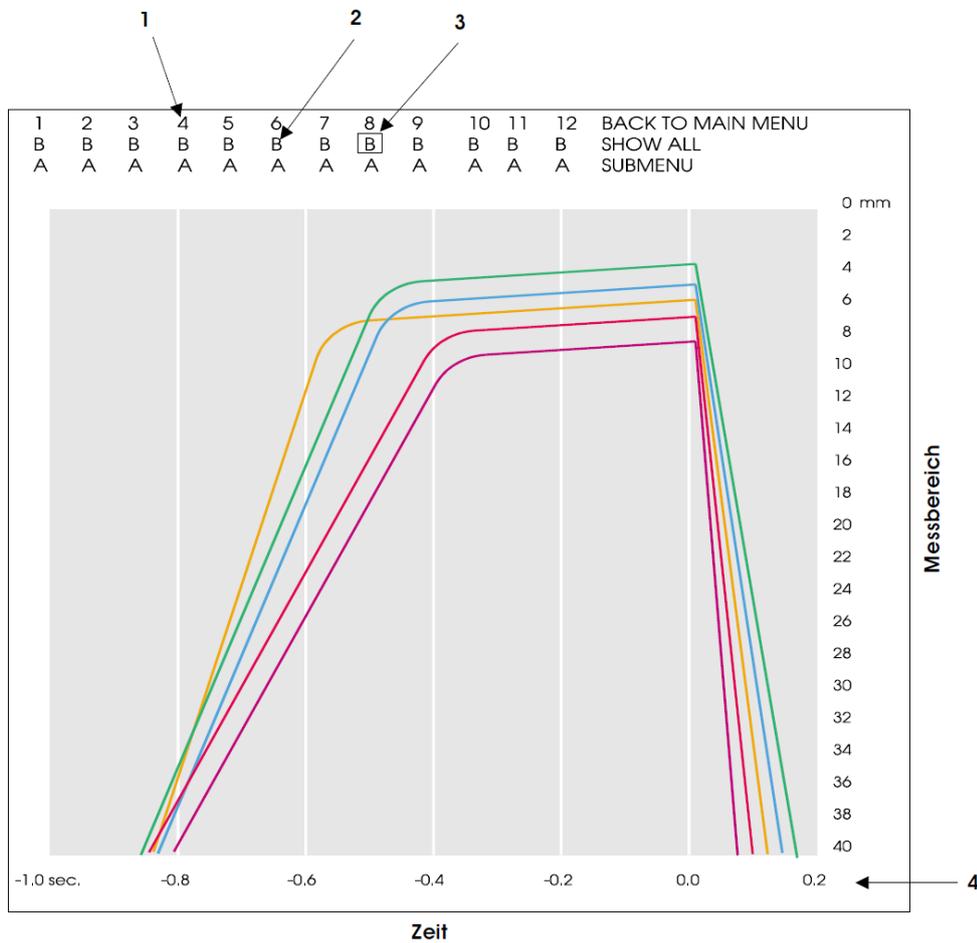
Bild 2: Preßzeit (Stempelverweilzeit)

1. Stationsnummer
2. Äußere (A) und Innere (B) Form
3. Grüne Linien für die letzten 200 Zyklen
4. Zeitachse, Auswahl 0,5, 1,0 oder 2,0 Sekunden

Die Preßzeit oberhalb der Zeitachse wird für jede Form als vertikale Linie dargestellt. Durch die Tatsache, dass die Preßzeiten nur bedingt reproduzierbar sind ergeben sich horizontale Balkendiagramme. Diese Balkendiagramme repräsentieren die Werte der letzten 200 Zyklen. Der Durchschnittswert wird als rote Linie innerhalb jedes Balkendiagrammes dargestellt.

Diese Darstellung zeigt:

- Preßzeiten der letzten 200 Zyklen in jeder Vorform
- Abweichungen der Preßzeiten



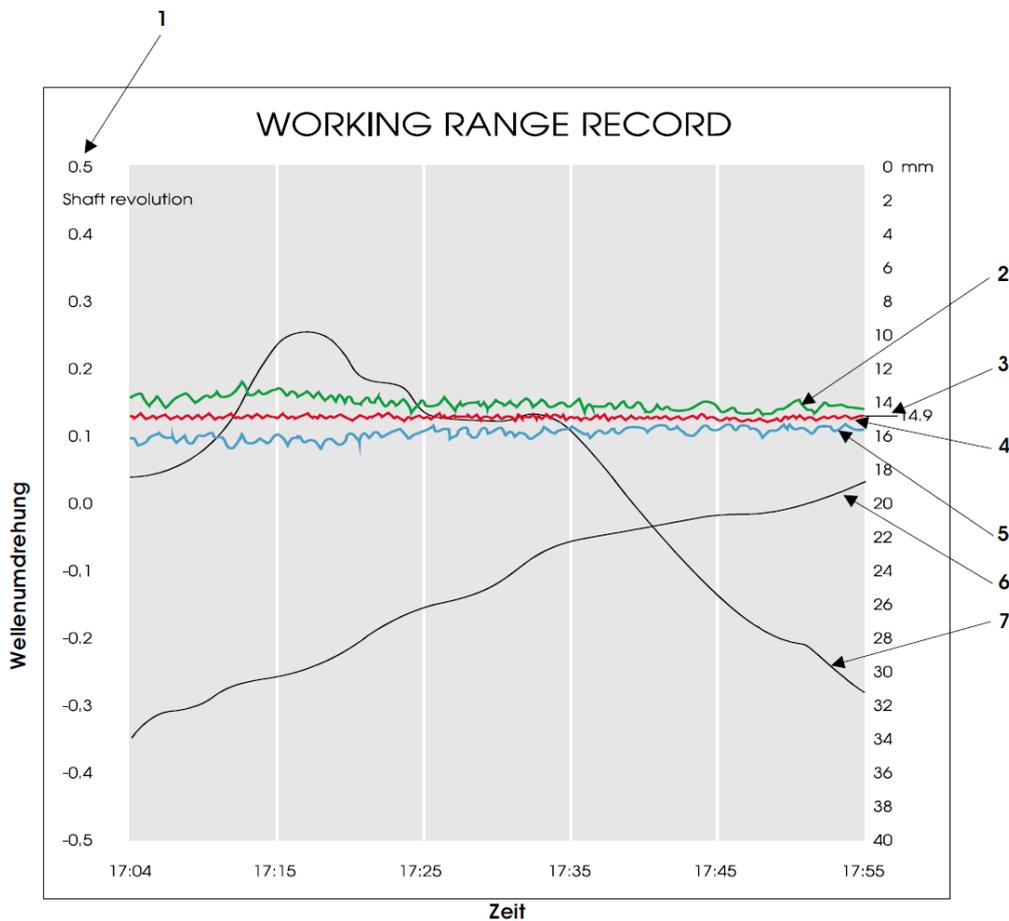
- Durchschnittliche Preßzeit eines jeden Stempels
- Durchschnittliche Preßzeit aller Stempel

Bild 3: Stempelbewegung

1. Stationsnummer
2. Äußere (A) und Innere (B) Form
3. Gewählte Form
4. Wählbare Zeitachse

Diese Darstellung zeigt:

- Kolbenbewegung eines gewählten Zylinders. Diese Aufzeichnung wird nach jedem Kolbenhub aktualisiert.
- Bewegungsdiagramm aller Preßzylinder. Die vorhergehenden Kurven bleiben auf dem Bildschirm.



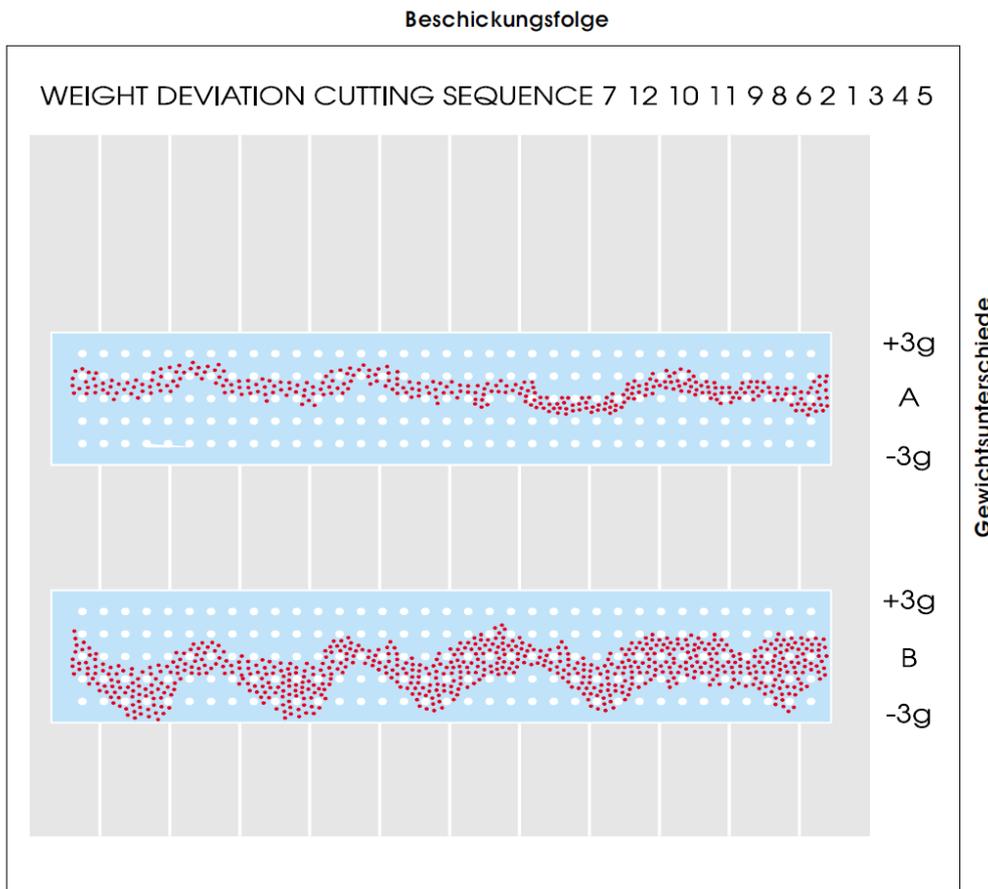
Diese Darstellung ermöglicht die Erkennung falscher Bewegungsabläufe und die Lokalisierung möglicher Ursachen.

Bild 4: Arbeitsbereich und Funktion der Regelkreise

Dieses Diagramm ist eine Langzeitaufzeichnung über 20.000 Maschinentzyklen.

Die Aufzeichnung zeigt:

- | | |
|---|--|
| 1. Wellenumdrehung der Fernsteuerung | 4. Durchschnitt aller Stempel-Endpositionen |
| 2. Durchschnittliche Endposition des äußeren Stempels | 5. Durchschnitt der Endposition des inneren Stempels |
| 3. Sollwert Einstellung | 6. Regelkreisaktivitäten für Drehrohr-Höhenverstellung |
| | 7. Regelkreisaktivitäten für Plungerverstellung |



Nach 100 Aufzeichnungen wird die Zeit markiert und die Darstellung nach links weiterverschoben. Das Hauptmerkmal dieser Aufzeichnungen ist, darzustellen, wie die Steuerung reagiert hat. Das Profil dieser Kurven zeigt Fehler im Prozeß und wie lange sie anstanden.

Bild 5: Gewichtsunterschiede bezogen zur Tropfenfolge

Diese Darstellung zeigt Gewichtsunterschiede der letzten 1000 Tropfen und widerspiegelt die Schnittfolge. Das Kurvenprofil zeigt den Trend und Kurs der Gewichtsunterschiede infolge:

- Einfluß des Drehrohres und Rührers im Speiser
- Einfluß der Differentialeinstellung zwischen Plunger und Schere
- Zustand der Schere

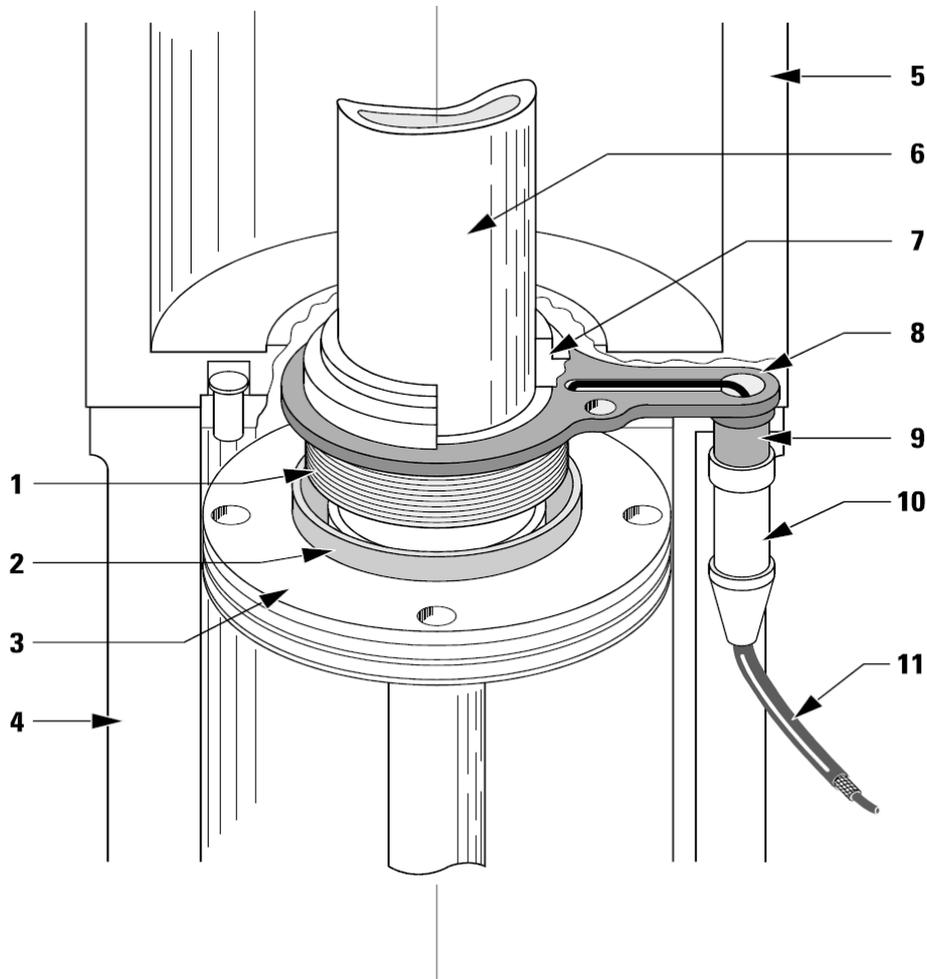


Bild 6: Sensor im Pegelmechanismus

1. Sensor-Spule
2. Aluminium-Büchse
3. Kolben
4. Unterer Zylinder
5. Oberer Zylinder
6. Kolbenstange
7. Kolbenstangen-Führung
8. Sensorträger
9. Kabelstecker
10. Kabel
11. Kabel

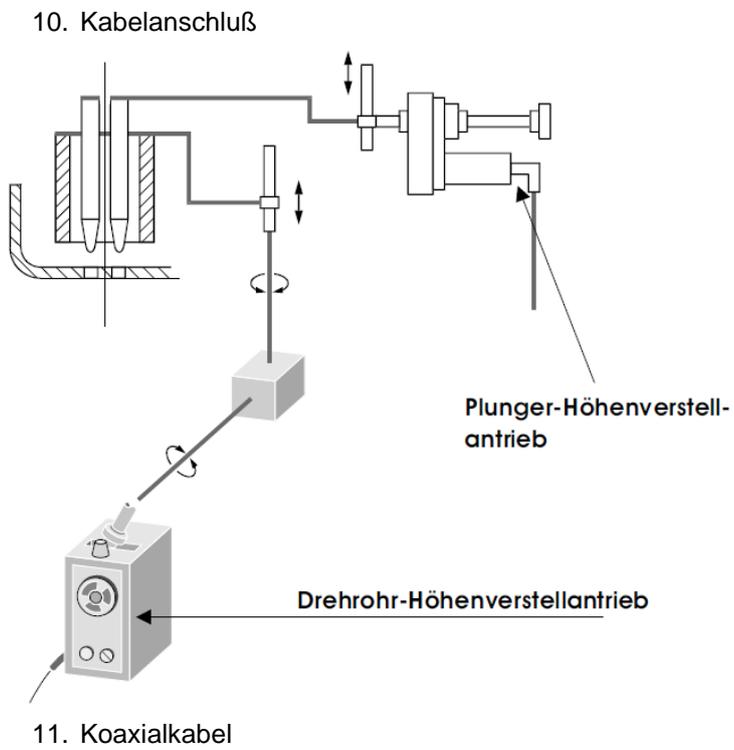


Bild 7: Mechanischer Speiser mit Plunger- und Drehrohr-Höhenverstellung

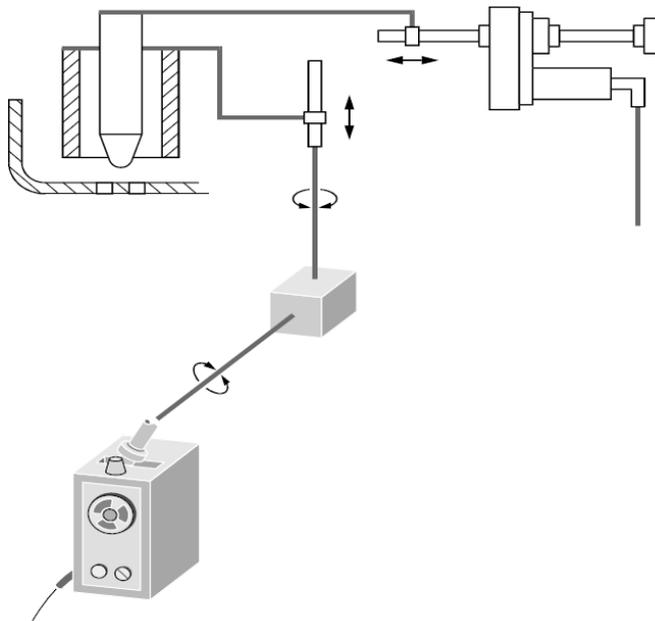
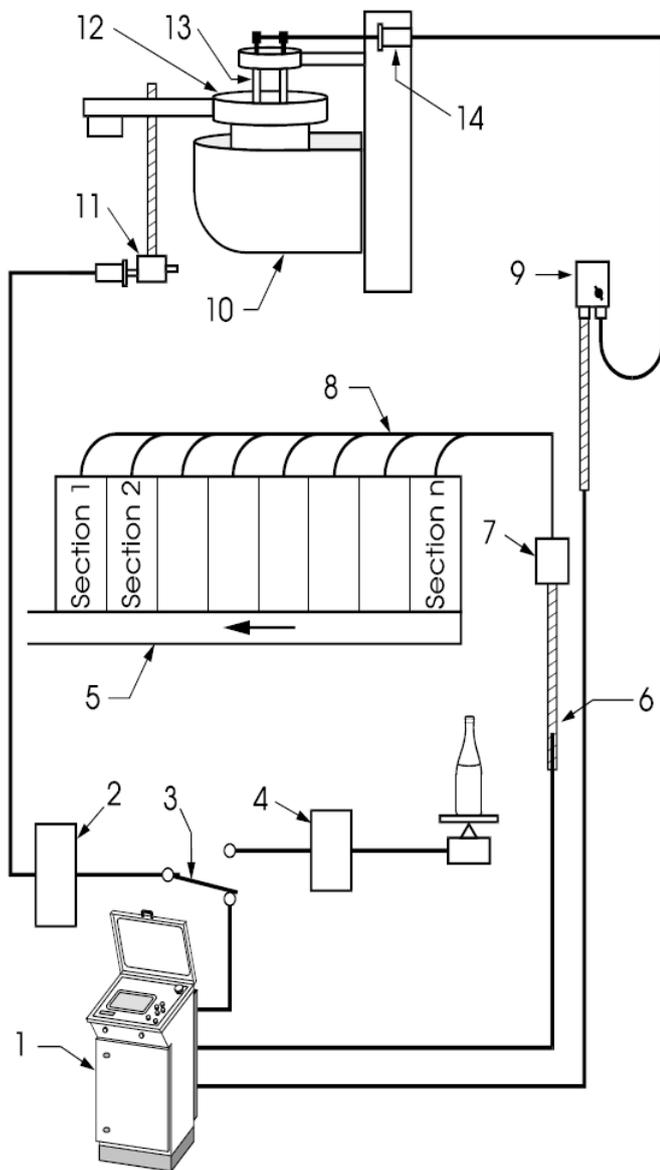


Bild 8: Mechanischer Speiser mit Drehrohr-Höhenverstellung und Plunger-Verstellung



1. Steuerschrank
2. Steuerung für Drehrohr-Höhenverstellung
3. Wählschalter für interne oder externe Steuerung
4. POWERS Gewichtskontrolle
5. IS Maschine
6. Geschützte Mehrleiterkabel
7. Verteilerschrank
8. Triaxialkabel für jeden Sensor
9. Bedienstation für Plungerhöhenverstellung
10. Speiserbecken
11. Antrieb für Drehrohr-Höhenverstellung
12. Drehrohr
13. Plunger
14. Mechanismus für Plungerhöhenverstellung

Bild 9: Steuerungsschema der 3000 Serie Prozeß-Regelung