

**Zeppelin Systems GmbH**

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany

Tel.: +49 7541 202-02  
Fax: +49 7541 202-491  
Email: [zentral.fn@zeppelin.com](mailto:zentral.fn@zeppelin.com)



## AQU-Controller CL-100

## AQU Controller CL-100

### Einsatzgebiete

Abgesetzter Controller für den Schrank-einbau im Zusammenspiel mit einer Luftmengenregelstation AQU. Besonders für den optimierten Betrieb von Langsamförderungen ermöglicht dieser Controller bei variablen Produktdurchsätzen durch entsprechende Onlineanpassung der berechneten Luftmenge stets ein optimales Förderverhalten. Durch die Kombination von marktgängigen Reglern und Luftmengenmessgeräten werden die engen Grenzen für den produktschonenden Transport sichergestellt.

### Applications

Offset controller located in the control cabinet and designed to operate in combination with an air quantity unit AQU. The automatic control unit enables top-class conveying of fluctuating product throughputs by online adjustment of the calculated air quantity particularly in optimized slow-motion conveying processes. The small window for gentle transport of solids is secured by a combination of off-the-shelf regulators and air quantity measuring instruments.

### Produktinformation

### Product information

### Zeppelin Systems GmbH

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany

Tel.: +49 7541 202-02  
Fax: +49 7541 202-491  
Email: zentral.fn@zeppelin.com

## AQU-Controller CL-100

Die Förderung von empfindlichen Produkten, z. B. Kunststoff-Granulat in petrochemischen Produktionsanlagen, erfolgt heute mehrheitlich mit Fördergeschwindigkeiten unter 10 m/s. Die Herabsetzung der Geschwindigkeit ermöglicht den schonenden Transport des Granulates und verhindert die Bildung von Bruch, Staub oder Engelshaar. Bei abrasiven Produkten, z. B. glasfasergefüllten Produkten, wird der Anlagenverschleiß bedeutend herabgesetzt. Bei der pneumatischen Langsamförderung sind den Betriebsparametern enge Grenzen gesetzt. Diese Grenzen sind von den Schüttguteigenschaften, der Förderleitungsgeometrie und dem Produktmassenstrom abhängig. Im Zustandsdiagramm der pneumatischen Förderung sind diese Grenzen anschaulich definiert.

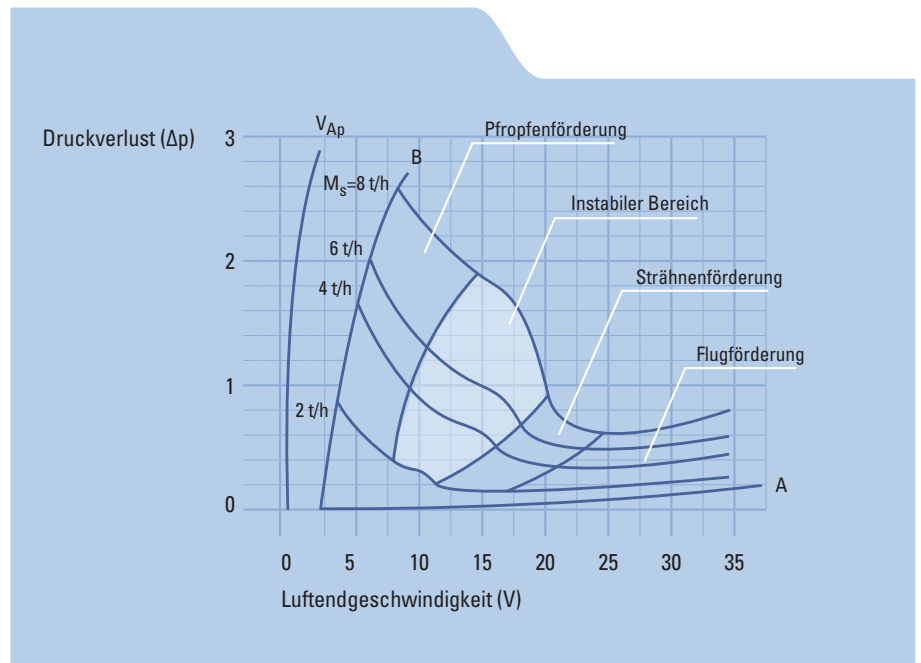
Die Luftmengenregelung mit Lavaldüsen lässt nur geringe Abweichungen vom errechneten optimalen Betriebspunkt zu. Erforderlich ist die kontinuierliche Anpassung der Förderluftmenge an die sich ändernden Betriebsbedingungen. Dieses Luftmengenmanagement in der Luftmengenregleinheit AQU beinhaltet neben anderen zusätzlichen Funktionen, zwei mögliche Maßnahmen, die eine optimale pneumatische Förderung sicherstellen.

### Leckluftkompensation

Die vorgewählte optimale Förderluftgeschwindigkeit wird bei sich änderndem Förderdruck eingehalten. Bei Einsatz einer Zellenradschleuse wird die Leckluft (abhängig vom Förderdruck) kontinuierlich kompensiert.

Änderungen vorbehalten  
Subject to change

Ausgabe | Edition 07.2011 | 11-0104  
www.lake-of-consens.com



### Regelung der Beladung $\mu$

Bei fallendem Druck (Ursache: z. B. Verringerung des Massenstroms) wird die Förderluftmenge ebenfalls verringert, um so den Wert der Beladung (Massenstrom Fördergut / Massenstrom Förderluft) in einem für die Langsamförderung optimalen Verhältnis zu halten.

Durch den Einsatz einer automatischen Luftmengenregelung sind Massenstrom-Variationen und sich ändernde Produkteigenschaften kein Problem mehr. Die Anlage arbeitet immer im stabilen Bereich der Langsamförderung.

Die Luftmengenregelung mit der AQU erfolgt mit einem „Regelventil“. Mit einem Sensor (Blende, Sensor) wird eine Luftmenge gemessen. Eine integrierte CPU im Sensor errechnet den Luftmassenstrom und gibt diesen errechneten Wert sowie die gemessenen Werte (Differenzdruck an der Blende, Förderdruck und Förderlufttemperatur) an CL100 Controller weiter.

Der CL100 Controller regelt mit dem Sensorsignal das „Regelventil“ und somit einen gewünschten Luftvolumenstrom. In Abhängigkeit von Schleusentypen, Schleusengrößen und Spaltgrößen wurden Leckluftkurven gemessen, mathematisch beschrieben und in Datenbanken hinterlegt.

### Förderabschnitte

Im CL-100 Controller werden verschiedene Förderabschnitte durchlaufen (Öffnen, Fördern, Nachblasen, Leerblasen, Schließen) und sind dort teilweise hinterlegt. Unterschiedliche Produkte können mit unterschiedlichen Betriebsparametern gefördert werden.

Das vollständige Zeppelin-Programm finden Sie unter [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)  
For the complete Zeppelin range please visit our website: [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)

**Zeppelin Systems GmbH**  
 Leutholdstr. 108  
 88045 Friedrichshafen  
 Germany

Tel.: +49 7541 202-02  
 Fax: +49 7541 202-491  
 Email: zentral.fn@zeppelin.com

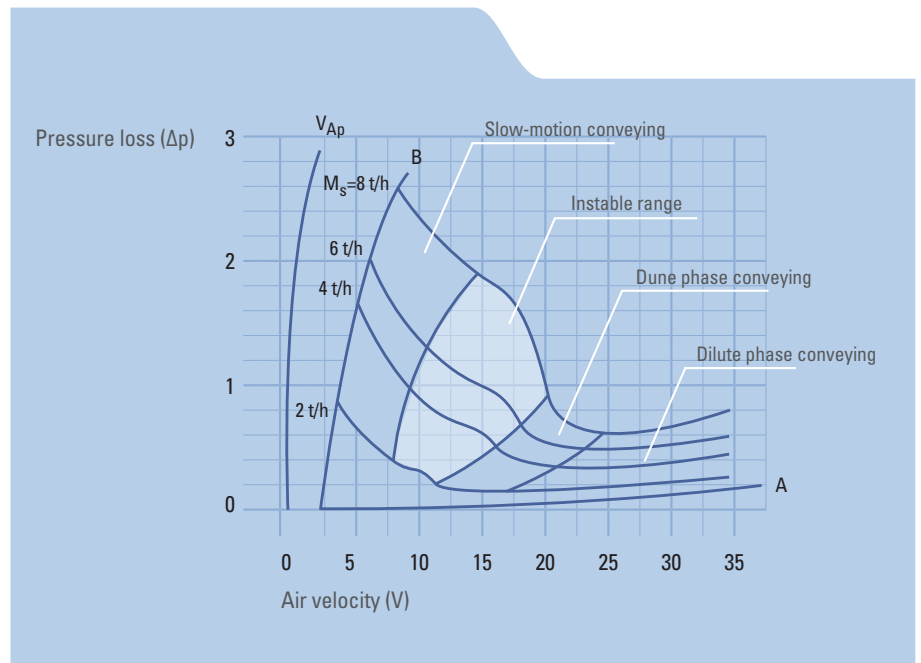
## AQU Controller CL-100

In today's modern petrochemical production facilities, the conveying of sensitive products such as plastic pellets is mainly performed at conveying speeds lower than 10 m/s. The reduction in velocity enables gentle conveying of the pellets, thus reducing pellet breakage and the formation of dust or streamers. In the case of abrasive products such as glass reinforced plastic (GRP), plant wear is considerably reduced. Slow-motion pneumatic conveying systems are closely limited with regard to the operating parameters. These limits depend on the properties of the bulk material, the geometry of the conveying line and the material mass flow. The phase diagram of pneumatic conveying clearly defines these limits.

Air flow controllers based on Laval nozzle technology only allow for minor deviations from the optimal calculated operating point. The continuous adjustment of the airflow to the fluctuating operating conditions is therefore necessary. The AQU air quantity unit's "air management" offers among others two measures that will ensure an optimal pneumatic conveying.

### Leakage air compensation

The selected optimal conveying air velocity is maintained in the event of pressure changes. The use of a rotary feeder allows continuous compensation of the leakage air (depending on the conveying pressure).



### Regulation of the loading factor $\mu$

With dropping pressure (e.g. caused by a reduction of the solids mass flow rate) the conveying air volume is also reduced in order to maintain an optimal solid to air ratio (solids mass flow rate / conveying air mass flow rate) for slow-motion conveying.

Thanks to automatic air quantity control, fluctuations in mass flow rates or changes in product properties no longer represent a problem. The plant will always run in stable operating conditions of slow-motion conveying.

With AQU, air volume adjustment is achieved using a controlled "regulating valve". A sensor (orifice blade, sensor) measures the air volume and a CPU incorporated in the sensor calculates the air mass flow and transfers this value along with other measured values (pressure difference on the orifice blade, conveying pressure and conveying air temperature) to the CL-100 controller.

The CL-100 controller adjusts the "regulating valve" and thus the required air flow rate via the sensor signal. Depending on the rotary valve type and dimension and gap sizes, the leakage air rate is measured, mathematically modeled and the curve is filed in a database.

### Conveying stages

The different conveying stages (opening, conveying, re-blowing, purging, closing) pass through the CL-100 controller and are partially stored there. Different materials can then be conveyed using different operating parameters.

Änderungen vorbehalten  
 Subject to change

Ausgabe | Edition 07.2011 | 11-0104  
 www.lake-of-consens.com

Das vollständige Zeppelin-Programm finden Sie unter [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)  
 For the complete Zeppelin range please visit our website: [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)

### **Zeppelin Systems GmbH**

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany

Tel.: +49 7541 202-02  
Fax: +49 7541 202-491  
Email: [zentral.fn@zeppelin.com](mailto:zentral.fn@zeppelin.com)

## AQU-Controller CL-100 AQU Controller CL-100

### **Konstruktionsmerkmale**

- » Einfache Sollwert-Vorgabe der gewünschten Luftmenge für unterschiedliche Förderwege und/oder Materialdaten durch die übergeordnete Steuerung
- » Kompensation der Leckluft der Zellenradschleuse abhängig vom Förderdruck
- » Individuell variable Einstellungen abhängig vom Förderdruck, Förderweg, Schleusengröße
- » Durch variable Änderung der Luftmenge können Förderungen bei unterschiedlichen Durchsätzen optimal angepasst werden
- » Auch für geringe Produktmassenströme in großen Rohrleitungen
- » Optional: Automatische, sichere Regelung zum Druckabbau bei Überdruck
- » Steuerungsanbindung über digitale Ein/Ausgänge, ProfibusDP, Modbus-RTU oder Modbus TCP/IP

### **Design characteristics**

- » Master control unit facilitates setpoint setting of the required air flow rates for the various conveying lines or material properties.
- » Compensation of rotary feeder leakage air depending on conveying pressure
- » Individual adjustments depending on conveying pressure, conveying line, rotary feeder size
- » Variable change of air flow ensures conveying best-adapted to the various throughputs
- » Even suited for low mass flows in large pipes
- » Optional automatic pressure control for safe relief in case of excess pressure
- » Interface to main controls via digital inputs/outputs, Profibus DP, Modbus RTU or Modbus TCP/IP

Änderungen vorbehalten  
Subject to change

Ausgabe | Edition 07.2011 | 11-0104  
[www.lake-of-consens.com](http://www.lake-of-consens.com)

Das vollständige Zeppelin-Programm finden Sie unter [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)  
For the complete Zeppelin range please visit our website: [www.zeppelin-systems.com](http://www.zeppelin-systems.com)

**Zeppelin Systems GmbH**  
 Leutholdstr. 108  
 88045 Friedrichshafen  
 Germany

Tel.: +49 7541 202-02  
 Fax: +49 7541 202-491  
 Email: zentral.fn@zeppelin.com

AQU-Controller CL-100  
 AQU Controller CL-100

## Bestellbeispiel

Mit der Typenbezeichnung können Sie Ihr individuelles Zeppelin-Produkt bestellen. Geben Sie bitte die entsprechenden Kürzel an.

## How to order

To order your individual Zeppelin product, simply indicate the desired type designation (abbreviated form).

Typenbezeichnung Type designation		
<b>CL</b>	<b>100 –</b>	<b>001</b>
Controller-Version Controller type	Regelart Controller Controller application	Steuerungseinheit Control unit
CL = Controller Lite Controller Lite	100 = Luftmengenregelung Air quantity control	001 = digitale Ein-/Ausgänge digital inputs/outputs 002 = Profibus-DP Profibus DP 003 = Modbus-RTU Modbus RTU 004 = Modbus-TCP/IP Modbus TCP/IP