

# Elektromechanische Lotsysteme *silopilot FMM 760, FMM 760 Z*

## Universell einsetzbares Füllstandmeßgerät für Schüttgüter und Flüssigkeiten



Silopilot FMM 760 mit  
Standard-Fühlgewicht

### Einsatzbereiche

Der Silopilot FMM 760, FMM 760 Z ist ein elektromechanisches Lotsystem. Je nach Fühlgewicht kann der Füllstand in Bunkern oder Silos mit staubförmigen, feinkörnigen oder grobkörnigen Schüttgütern oder in Tanks mit Flüssigkeiten gemessen werden.

Je nach mechanischer Ausführung und Ausrüstung des Silopilot FMM 760 ist die Messung in Silos oder Tanks mit Betriebstemperaturen bis 150 °C, mit Betriebsdruck bis 2 bar oder mit aggressiver Atmosphäre, z. B. Säure- oder Laugendämpfen, möglich.

### Vorteile auf einen Blick

- Messung von Füllständen bis 70 m unabhängig von Füllguteigenschaften
- Genauigkeit  $\pm 1$  Impuls, daher präzise Erfassung des geloteten Füllstands
- Vollelektronische digitale Minimum-Sicherheitsschaltung, daher kein Ablaufen in den Siloauslauf, keine Beeinträchtigung der Förderorgane
- Zugkraft bis 850 N, daher sicherer Hochlauf des Fühlgewichts aus dem Füllgutbereich
- Hand- oder Automatikbetrieb mit Fernstart und Fernanzeige, daher ideales Hilfsmittel zur automatischen Silosteuerung und Kontrolle
- Kompakte Bauform, schnelle und kostengünstige Montage, einfache und servicefreundliche Handhabung
- Ausführung FMM 760 Z mit BVS-Staub-Ex-Zertifikat zum Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 10 und 11.

Endress + Hauser

The Power of Know How

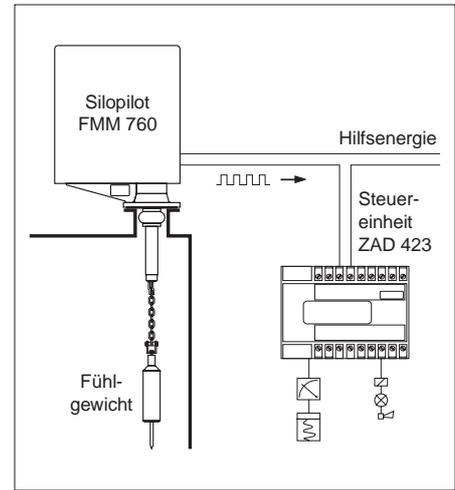


## Meßeinrichtung

Eine vollständige Meßeinrichtung besteht aus:

- Silopilot FMM 760 mit Fühlgewicht
- Steuereinheit ZAD 423 oder subtrahierendem elektromechanischem Zähler ZCD 151, ZCD 152, ZCD 155 oder ZCD 156
- nachgeschalteten Peripheriegeräten, wie z. B. Signaleinrichtungen oder Registriergeräten.

Die Verwendung von Modul-Techniken erlaubt es, anwendungsbezogene Gerätekombinationen im Baukastensystem sowohl elektrisch als auch mechanisch zu realisieren (siehe Abschnitt »Produktübersicht«).



Meßeinrichtung mit Steuereinheit ZAD 423

## Funktionsprinzip

Ein Meßband, das durch ein Fühlgewicht beschwert ist, wird in den Bunker hinabgelassen. Beim Auftreffen des Gewichts auf der Füllgutoberfläche läßt die Zugkraft am Meßband nach, wodurch der Motor umgeschaltet wird. Das Fühlgewicht läuft in die Ausgangslage zurück. Während der Abwärts- oder Aufwärtsbewegung des Fühlgewichts gibt der

Silopilot entsprechend der Länge des abgespulten Bandes Impulse ab. Diese werden mit der Steuereinheit ZAD 423 oder einem elektromechanischen Zähler registriert. Der Meßwert bleibt bis zur nächsten Abfrage erhalten. Der Abfragevorgang wird durch Druck auf eine Starttaste oder automatisch durch einen Zeitschalter ausgelöst.

## Gerätevarianten

### Ausführung FMM 760 Z (StEx)

Zum Einsatz in durch brennbare Stäube explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 10 und 11 (§ 2 ElexV).

### Mechanische und elektrische Varianten

- Mit Beheizung: Thermostatgeregelte elektrische Gehäuseheizung 230 V, 50/60 Hz für Umgebungstemperaturen bis  $-45\text{ °C}$  (min. Umgebungstemperatur bei Bestellung angeben!). Auch bei Feuchtigkeit im Behälter und Umgebungstemperatur unter  $0\text{ °C}$  zu empfehlen.
- Druckfest bis 2 bar Behälterüberdruck.
- Mit Klimaschutz: Lackierung aller Metallteile beständig gegen Säuren, Laugen, Feuchtigkeit und Hitze.
- Mit Einbrennlackierung: Abdeckhaube und Gehäuseunterseite einer Einbrennlackierung entsprechend lackiert.
- Hochtemperaturversion: Alle im Behälter befindlichen Teile temperaturbeständig bis  $150\text{ °C}$ .
- Mit Wetterschutzhaube (diese ist auch separat lieferbar, siehe Abschnitt »Zubehör«).

### Minimum-Sicherheitsfunktion

Optionale elektrische Zusatzfunktion, die eine Ablaufbegrenzung des Fühlgewichts bewirkt.

### Signalfunktion für Bandlauf und Kontrolle

Maximal vier der folgenden Signale können ausgewählt und gleichzeitig benützt werden:

- Obere Endlage des Fühlgewichts
- Bandriß-Alarm
- Bandumkehr/Schlaffband
- Tieflauf des Fühlgewichts
- Hochlauf des Fühlgewichts
- Ansprechen der Minimum-Sicherheits-schaltung.

### Fühlgewichte

Siehe Abschnitt »Fühlgewichte«.

### Weitere Optionen

- Zählschritt und Bandlänge
- Metallteile im Silo und Abstreifgestänge
- Versorgungsspannungen für Steuerung und Motor.

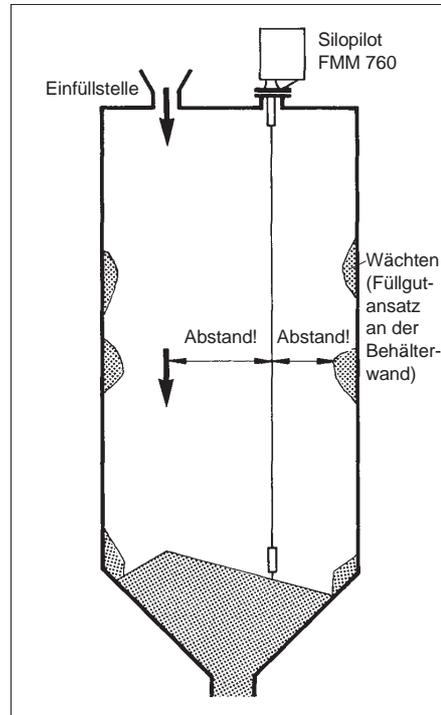
Eine vollständige Liste der lieferbaren Gerätevarianten finden Sie im Abschnitt »Produktübersicht«.

# Planung und Einbau

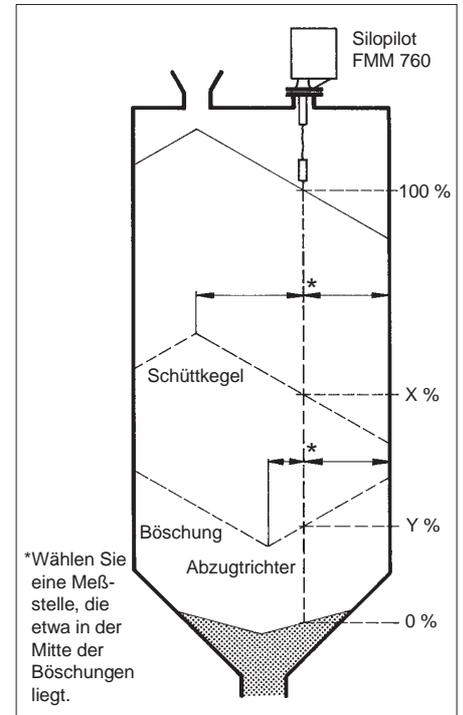
## Montageort

Wählen Sie den Montageort auf der Silodecke so, daß herabstürzendes Füllgut beim Befüllen oder einstürzende Wächten das Füllgewicht nicht verschütten und das Meßband nicht beschädigen können. Beachten Sie Form

und Lage des Schüttkegels bzw. des Abzugtrichters im Behälter. Die Abtaststrecke soll nicht zu nahe an Einbauten und Verstrebungen vorbeiführen, damit das Meßband beim Pendeln des Füllgewichtes nicht streift.



Wahl des Montageortes



Wahl des Montageortes

## Montagevorbereitung

Der Silopilot FMM 760 wird am besten auf einen Gegenflansch C 100 x d<sub>1</sub> DIN 2633 oder einen Flansch gleicher Anschlußmaße aufgesetzt.

Dieser Flansch muß genau waagrecht, das Rohr, auf dem er angeschweißt ist, genau senkrecht sein. Wählen Sie das Rohrstück möglichst kurz. Ist eine Rohrlänge größer als 200 mm erforderlich,

z. B. wegen dicker Silodecke oder hoher Füllguttemperatur, so bestellen Sie den Silopilot FMM 760 mit verlängertem Abstreifgestänge (500 oder 1000 mm). Bei Montage im Freien stecken Sie eine Wetterschutzhaube (siehe Abschnitt »Zubehör«) direkt über den Silopilot oder bringen Sie ein Wetterschutzdach an.

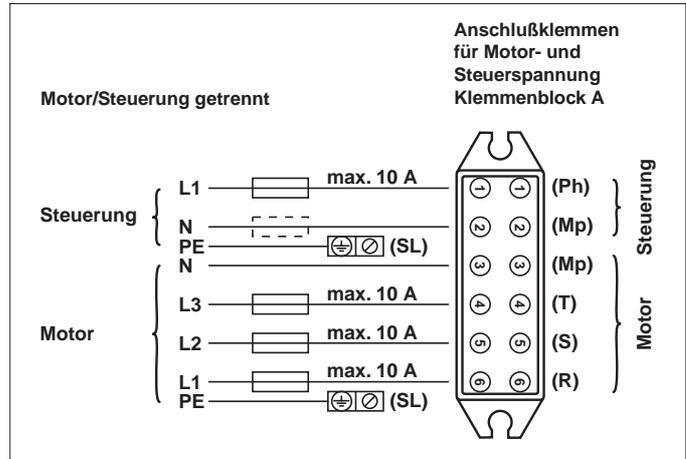
# Elektrischer Anschluß

## Anschluß der Motor- und Steuerungsspannung

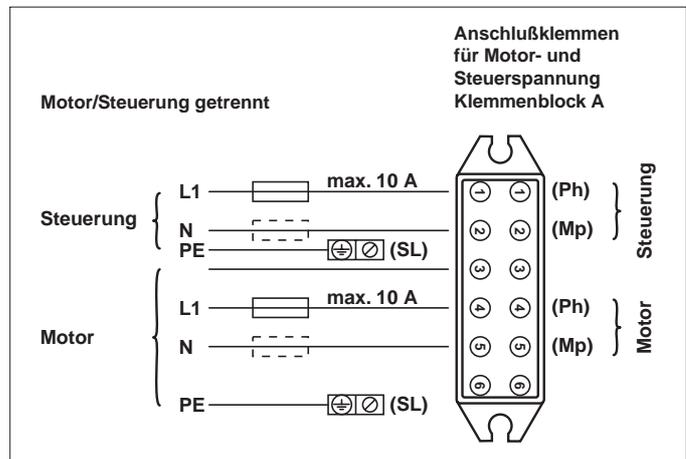
Anschluß eines Silopilot FMM 760 mit Dreiphasen- bzw. Einphasenmotor: siehe Abbildungen.

Max. Leitungsquerschnitt für die Anschlußklemmen: 4 mm<sup>2</sup>.

Absicherung der Netzleitung: max. 10 A.



Anschluß Silopilot FMM 760 mit Dreiphasenmotor



Anschluß Silopilot FMM 760 mit Einphasenmotor

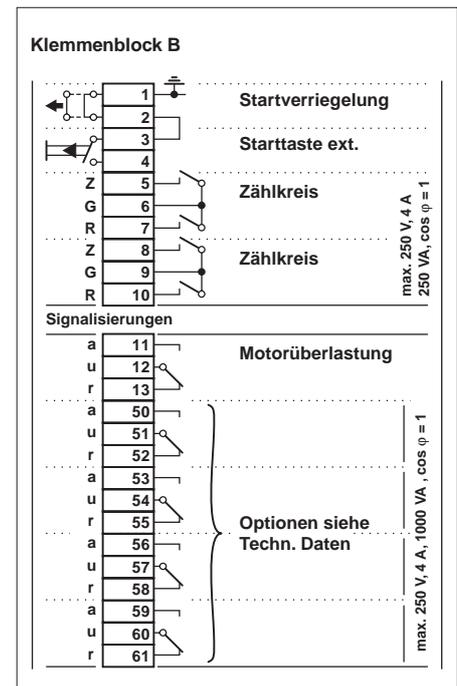
## Anschluß der Steuer- und Signaleinrichtungen

Alle entsprechenden Anschlüsse liegen an Klemmenblock B; die Abbildung zeigt eine Übersicht.

Max. Leitungsquerschnitt für die Anschlußklemmen: 2,5 mm<sup>2</sup>.

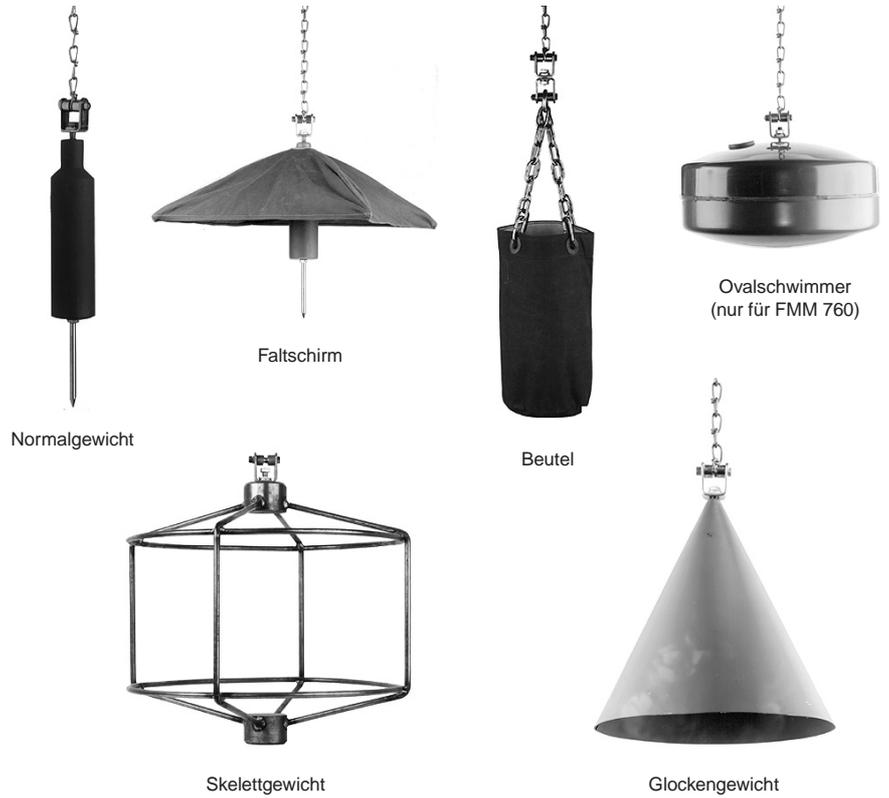
Führen Sie die Signalleitungen nicht gemeinsam mit der Stromversorgung für den Motor.

Verlegen Sie die Leitungen für den externen Start und die Startverriegelung getrennt von den übrigen Steuer- und Signalleitungen.



Anschluß der Steuer- und Signaleinrichtungen (Übersicht)

# Fühlgewichte



## Varianten

Folgende Formen stehen zur Auswahl und werden auf den folgenden Seiten beschrieben:

- Normales zylindrisches Fühlgewicht mit Stachel
- Faltschirm
- Beutel
- Skelettgewicht
- Ovalschwimmer (nur für FMM 760)
- Glockengewicht.

## Auswahl

Beachten Sie bei der Auswahl des Fühlgewichts folgende Punkte:

- Das Fühlgewicht darf beim Meßvorgang weder im Füllgut versinken, noch darf es am Schüttkegel abgleiten.
- Das Fühlgewicht muß den chemischen Eigenschaften des Füllgutes und der im Bunker herrschenden Temperatur gewachsen sein.

Sonderausführungen für spezielle Anwendungsfälle erhalten Sie auf Anfrage.

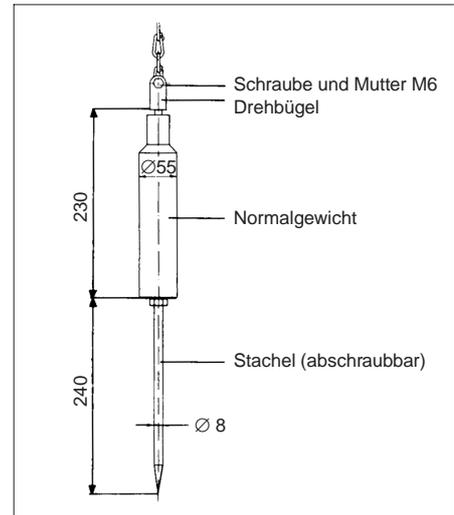
## Montage

Normalgewicht, Faltschirm und Beutel können durch den Montageflansch DN 100 in den Bunker eingeführt werden. In die Bandedfassung ist das Meßband durch zwei Schrauben eingepreßt. Eine dritte Schraube nimmt die Knotenkette auf. Am unteren Teil der Knotenkette befindet sich ein Drehbügel, der die Aufgabe hat, die Drehbewegungen des Fühlgewichts aufzunehmen. Die Gewichtsbebefestigung (Bandedfassung, Knotenkette und Drehbügel) wird in Normalausführung aus verzinktem Stahl gefertigt. Selbstverständlich sind die Teile auch in Sonderausführung aus nichtrostendem Stahl erhältlich. Das Meßband besteht auch in Normalausführung aus nichtrostendem Stahl.

# Fühlgewichte (Fortsetzung)

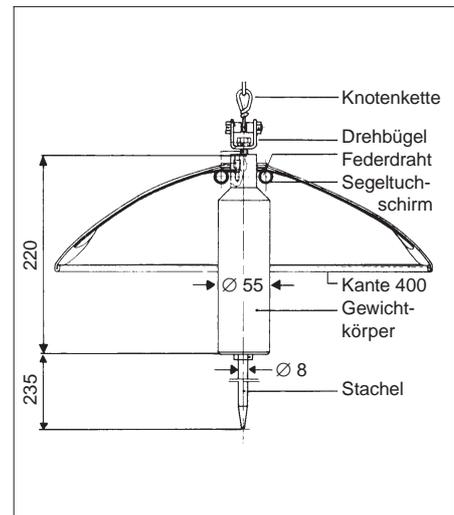
## Normalgewicht

- Anwendung:  
Bei groben Schüttgütern, z. B. Kohle, Erz oder Steinen, und bei Granulaten.
- Der Stachel ist abschraubbar.
- Wenn dem Bunker eine Brech- oder Mühlenanlage nachgeschaltet ist, empfehlen wir die elektrische Signalfunktion »Bandriß« oder die Verwendung eines Skelettgewichts, damit bei einem eventuellen Abreißen des Fühlgewichts eine Beschädigung der Anlage vermieden wird.
- Werkstoffe:  
Stahl oder nichtrostender Stahl.
- Gewicht: 3,5 kg.



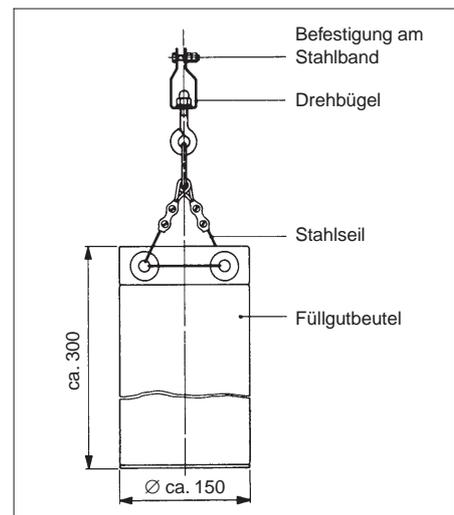
## Faltschirm

- Anwendung:  
Bei sehr leichten und lockeren Schüttgütern, z. B. Mehl oder Kohlenstaub.
- Der Faltschirm weist eine große, quadratische Oberfläche auf, so daß ein tiefes Einsinken in das Füllgut vermieden wird.
- In gefaltetem Zustand läßt sich das Gewicht durch den Montageflansch DN 100 in den Bunker einführen.
- Max. zulässige Temperatur: 100 °C.
- Werkstoffe:  
Stahl oder nichtrostender Stahl, Segeltuch.
- Gewicht: 3,5 kg.



## Beutel

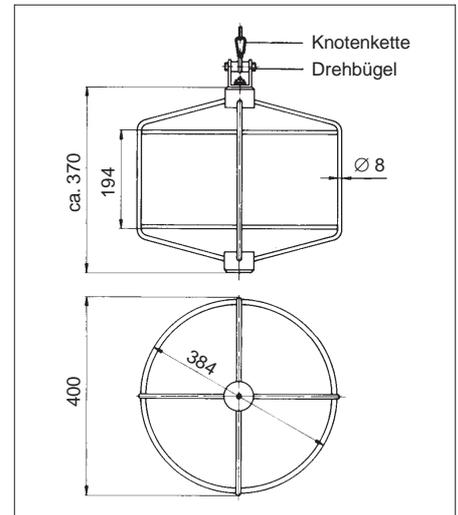
- Anwendung:  
In Bunkern, denen z. B. Mühlen nachgeschaltet sind.
- Der Beutel enthält das jeweilige Füllgut des Bunkers.
- Max. zulässige Temperatur: 100 °C.
- Werkstoffe:  
Beutel aus Leinen, Aufhängeösen mit Leder verstärkt, alle Metallteile aus nichtrostendem Stahl.
- Gewicht: leer 0,25 kg, gefüllt 3,5 kg.
- Binden Sie den Beutel oben zu, damit der Inhalt nicht herausfallen kann, falls der Beutel beim Auftreffen auf die Böschung eines Schüttkegels umkippt.



## Fühlgewichte (Fortsetzung)

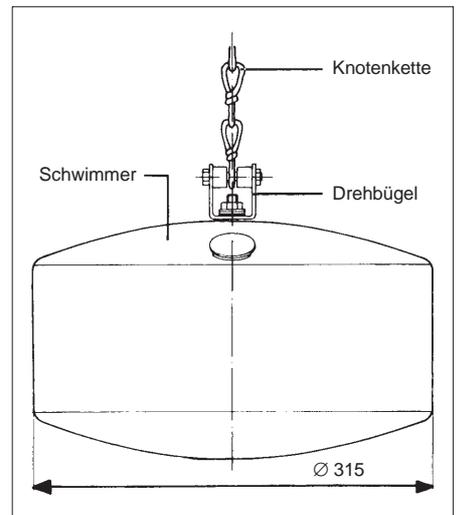
### Skelettgewicht

- Anwendung:  
Bei feinkörnigen Schüttgütern in Silos mit relativ kleiner Materialabzugsöffnung, die nicht durch ein abgerissenes Fühlgewicht verstopft werden darf.
- Auch für hohe Temperaturen geeignet, bei denen ein Beutel nicht eingesetzt werden kann.
- Das Gewicht bleibt über dem Materialabzug hängen, läßt aber das Schüttgut vorbei. Da das Skelett nicht in eine Abzugsvorrichtung (z. B. Zellenrad-schleuse oder Schnecke) geraten kann, vermeidet es Folgeschäden.
- Standardabmessungen: siehe Abb. Andere Abmessungen auf Anfrage.
- Werkstoff: Stahl.
- Gewicht: 3,5 kg.



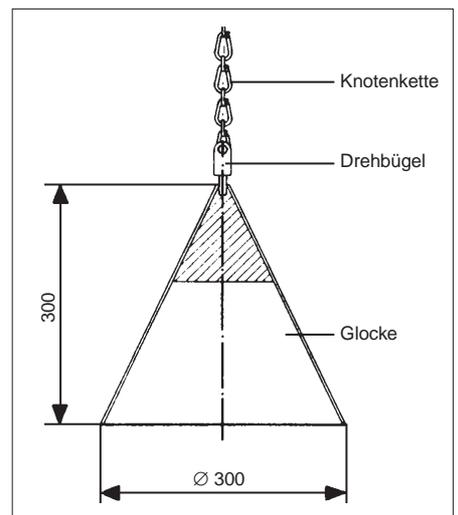
### Ovalschwimmer (nur für FMM 760)

- Anwendung:  
Bei Flüssigkeiten, z. B. Heizöl, auch bei Granulaten.
- Werkstoff: Hart-PVC.
- Max. zulässige Temperatur: 60 °C.
- Der Schwimmer muß bis zum Gesamtgewicht von 3,5 kg mit Füllgut gefüllt werden.



### Glockengewicht

- Anwendung:  
Bei leichten und lockeren Schüttgütern; vor allem dort, wo aufgrund hoher Temperaturen und besonderer Füllgutbeschaffenheit ein Faltschirm nicht mehr eingesetzt werden kann.
- Werkstoffe:  
Stahl oder nichtrostender Stahl.
- Gewicht: 4,3 kg.





# Produktübersicht (Fortsetzung)

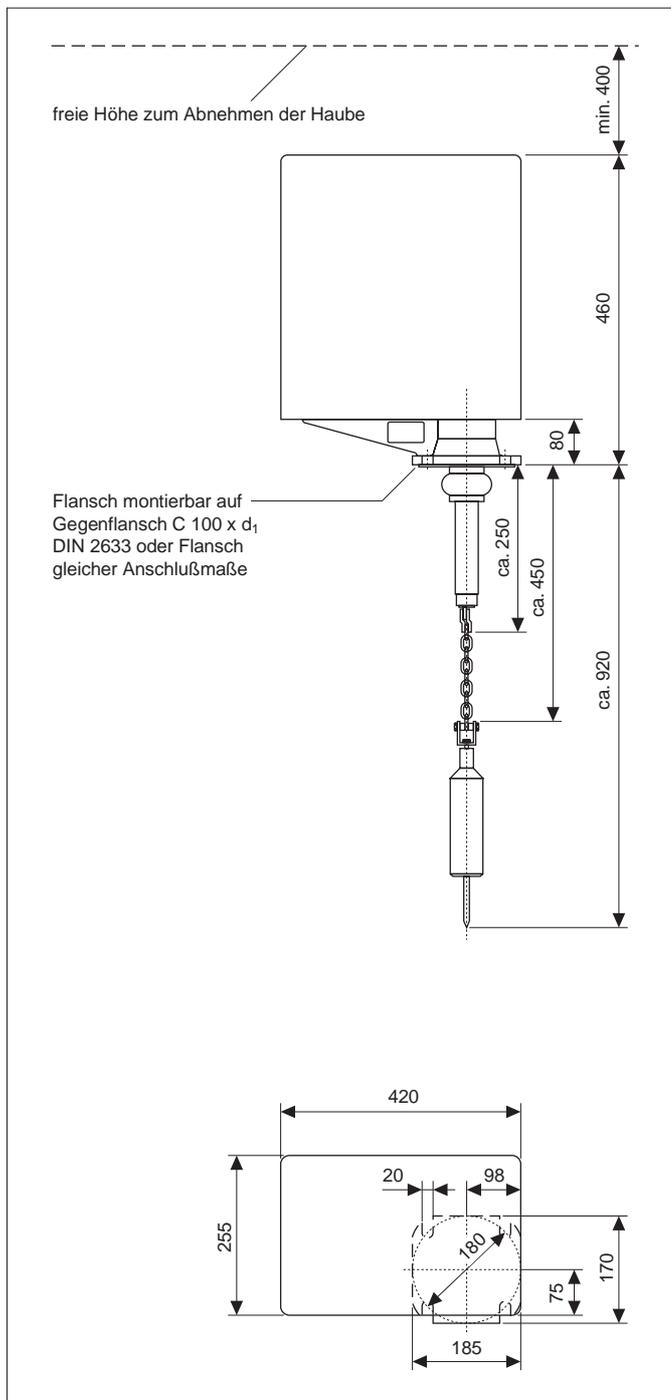
Silopilot FMM 760, FMM 760 Z							
<b>Versorgungsspannung Motor</b>							
Q	Drehstrom 3 × 575 V, 50 Hz						
N	Drehstrom 3 × 500 V, 50 Hz						
L	Drehstrom 3 × 440 V, 50 Hz						
J	Drehstrom 3 × 415 V, 50 Hz						
G	Drehstrom 3 × 400 V, 50 Hz						
1	Drehstrom 3 × 230 V, 50 Hz						
C	Drehstrom 3 × 127 V, 50 Hz						
W	Einphasenmotor 240 V, 50 Hz						
2	Einphasenmotor 230 V, 50 Hz						
3	Einphasenmotor 115 V, 50 Hz						
R	Drehstrom 3 × 575 V, 60 Hz						
P	Drehstrom 3 × 500 V, 60 Hz						
M	Drehstrom 3 × 440 V, 60 Hz						
K	Drehstrom 3 × 415 V, 60 Hz						
H	Drehstrom 3 × 400 V, 60 Hz						
4	Drehstrom 3 × 230 V, 60 Hz						
D	Drehstrom 3 × 127 V, 60 Hz						
X	Einphasenmotor 240 V, 60 Hz						
5	Einphasenmotor 230 V, 60 Hz						
6	Einphasenmotor 115 V, 60 Hz						
Y	Sonderausführung auf Anfrage						
<b>Fühlgewicht</b>							
0	ohne Fühlgewicht						
1	Standard-Fühlgewicht aus Stahl						
2	Fühlgewicht aus 1.4571						
3	Faltschirm aus Stahl / Segeltuch						
4	Faltschirm aus 1.4571 / Segeltuch						
5	Leinenbeutel-Fühlgewicht						
6	Skelettgewicht aus Stahl						
7	Ovalschwimmer aus Hart-PVC (nur für FMM 760)						
8	Glockengewicht aus Stahl						
9	Sonderausführung auf Anfrage						
FMM 760 –							vollständige Produktbezeichnung
FMM 760 Z –							vollständige Produktbezeichnung

# Vorzugsausführungen

Silopilot FMM 760 mit Standard-Fühlgewicht aus Stahl und mit Steuereinheit ZAD 423	
<p>Technische Ausstattung Silopilot FMM 760:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zählschritt 1 dm, Bandlänge 50 m</li> <li>– mit Minimum-Sicherheitsfunktion</li> <li>– 3 Relais (Maximum, Bandriß und Bandumkehr)</li> <li>– Abstreifer 300 mm, Metallteile im Silo aus Stahl</li> <li>– mit Wetterschutzhaube</li> <li>– Steuerung: Hilfsenergie 230 V, 50 Hz</li> <li>– Motor: Drehstrom 3 x 400 V, 50 Hz</li> </ul>	<p><b>Bestell-Nr.:</b> <b>941260-0000</b></p>
<p>Technische Ausstattung Steuereinheit ZAD 423:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante für Ex-freien Bereich</li> <li>– MINIPAC-Gehäuse 100 mm, mit Klemmenleiste</li> <li>– Hilfsenergie 230 V, 50 Hz</li> </ul>	
<p><b>gleiche Ausstattung wie oben, jedoch mit Leinenbeutel-Fühlgewicht</b></p>	<p><b>941260-0010</b></p>



# Abmessungen



Abmessungen  
Silopilot FMM 760  
mit Normalgewicht

## Zubehör

- Wetterschutzhaube aus weißem Kunststoff (ASA 776)  
Metallteile aus nichtrostendem Stahl  
Umgebungstemperatur max. +60 °C  
Abmessungen (H × B × L):  
415 × 285 × 478 mm
- Subtrahierende elektromechanische Zähler  
ZCD 151, ZCD 152  
ZCD 155, ZCD 156
- Fühlgewichte  
siehe Abschnitt »Fühlgewichte«
- Steuereinheit ZAD 423

## Zubehör (Fortsetzung)



Wetterschutzhaube



Zähler ZCD 151, 152



Steuereinheit ZAD 423



Zähler ZCD 155, 156

## Ergänzende Dokumentation

- Steuereinheit ZAD 423  
Technische Information TI 277F/00/de
- Zähler ZCD 151, ZCD 152  
Technische Information TI 11.73.04
- Zähler ZCD 155, ZCD 156  
Technische Information TI 08.78.01

### Deutschland

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.

Techn. Büro Teltow  
Potsdamer Straße 12a  
14513 Teltow  
Tel. (033 28) 4358-0  
Fax (033 28) 4358-341  
E-Mail: VertriebTeltow  
@de.endress.com

Techn. Büro Frankfurt  
Eschborner Landstr. 42  
60489 Frankfurt  
Tel. (069) 97885-0  
Fax (069) 7894582  
E-Mail: VertriebFrankfurt  
@de.endress.com

Techn. Büro Hamburg  
Am Stadtrand 52  
22047 Hamburg  
Tel. (040) 694497-0  
Fax (040) 694497-150  
E-Mail: VertriebHamburg  
@de.endress.com

Techn. Büro Stuttgart  
Mittlerer Pfad 4  
70499 Stuttgart  
Tel. (07 11) 1386-0  
Fax (07 11) 1386-222  
E-Mail: VertriebStuttgart  
@de.endress.com

Techn. Büro Hannover  
Misburger Straße 81 B  
30625 Hannover  
Tel. (05 11) 28372-0  
Fax (05 11) 28372-333  
E-Mail: VertriebHannover  
@de.endress.com

Techn. Büro München  
Stettiner Straße 5  
82110 Germering  
Tel. (089) 84009-0  
Fax (089) 84009-133  
E-Mail: VertriebMuenchen  
@de.endress.com

Techn. Büro Ratingen  
Eisenhüttenstraße 12  
40882 Ratingen  
Tel. (021 02) 859-0  
Fax (021 02) 859-130  
E-Mail: VertriebRatingen  
@de.endress.com

### Österreich

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Postfach 173  
1235 Wien  
Tel. (01) 88056-0  
Fax (01) 88056-35  
E-Mail:  
info@at.endress.com  
Internet:  
www.at.endress.com

### Schweiz

Endress+Hauser AG  
Sternenhofstraße 21  
4153 Reinach/BL 1  
Tel. (061) 7 15 75 75  
Fax (061) 7 11 16 50  
E-Mail:  
info@ch.endress.com  
Internet:  
www.ch.endress.com

Vertriebszentrale  
Deutschland:

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. • Postfach 2222  
79574 Weil am Rhein • Tel. (07621) 975-01 • Fax (07621) 975-555  
E-Mail: info@de.endress.com • Internet: www.de.endress.com

02.00/PTS-D