

## AVENTICS Führungszylinder der Serie MSC

Die AVENTICS Minischlitten der Serie MSC sind besonders kompakt gebaut, benötigen minimalen Einbauraum und können für praktisch jede automatisierte Handling-Aufgabe optimal konfiguriert werden. Die vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten machen den Minischlitten zur universellen Handling-Komponente. Eine hochpräzise und zuverlässige Funktionsweise, kombiniert mit individueller Auslegung und auf Ihre Anwendung maßgeschneidert – diese Eigenschaften ermöglichen es den Minischlitten, die Aktorenrolle in der effizienten Handhabung zu übernehmen. Die Serie MSC bietet hohe Drehmomentaufnahme bei maximaler Stabilität. Darüber hinaus kann der Zylinder mit vielen technischen Feinheiten überzeugen, die optimal angepasste Funktionen und wartungsfreundliche Prozesse garantieren. Die Minischlitten sind mit der speziellen Easy-2-Combine-Schnittstelle schnell, sicher und effizient verbunden und können ohne zusätzliche Montageplatten mit anderen Bauteilen eines Handling-Systems kombiniert werden.

- Hohe Drehmoment- und Lastaufnahme bei maximaler Stabilität
- kompakte Bauweise
- Easy-2-Combine-Schnittstelle



## Technische Daten

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Branche                             | Industrie                        |
| Kolben-Ø                            | 20 mm                            |
| Hub                                 | 80 mm                            |
| Wirkprinzip                         | doppeltwirkend                   |
| Easy2Combine                        | fähig                            |
| Doppelkolben                        | mit Doppelkolben                 |
| Anschluss                           | G 1/8                            |
| Dämpfung                            | elastisch mit Metall-Endanschlag |
| Betriebsdruck min.                  | 3 bar                            |
| Betriebsdruck max.                  | 10 bar                           |
| Umgebungstemperatur min.            | 0 °C                             |
| Umgebungstemperatur max.            | 60 °C                            |
| Medium                              | Druckluft                        |
| Kolbenkraft einfahrend, theoretisch | 297 N                            |
| Kolbenkraft ausfahrend, theoretisch | 396 N                            |

|                                                                                |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Geschwindigkeit max.                                                           | 0.8 m/s                                                                |
| Dämpfungslänge                                                                 | 3.05 mm                                                                |
| Dämpfungsenergie                                                               | 0.3 J                                                                  |
| Ölgehalt der Druckluft min.                                                    | 0 mg/m <sup>3</sup>                                                    |
| Ölgehalt der Druckluft max.                                                    | 1 mg/m <sup>3</sup>                                                    |
| Max. Partikelgröße                                                             | 5 µm                                                                   |
| Druck zur Bestimmung der Kolbenkräfte<br>mit integrierter Kugelschienenführung | 6,3 bar<br>mit integrierter „High Performance“<br>Kugelschienenführung |
| Gewicht                                                                        | 2.1 kg                                                                 |

## Werkstoff

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Werkstoff Gehäuse          | Aluminium            |
| Oberfläche Gehäuse         | eloxiert             |
| Werkstoff Kolbenstange     | Nichtrostender Stahl |
| Werkstoff Frontplatte      | Aluminium            |
| Oberfläche Frontplatte     | eloxiert             |
| Werkstoff Dichtungen       | Polyurethan          |
| Werkstoff Führungstisch    | Aluminium            |
| Oberfläche Führungstisch   | eloxiert             |
| Werkstoff Führungsschiene  | Stahl, verchromt     |
| Oberfläche Führungsschiene | gehärtet             |
| Werkstoff Zentrierringe    | Nichtrostender Stahl |
| Materialnummer             | R480643815           |

## Technische Informationen

Wiederholgenauigkeit nach 100 aufeinanderfolgenden Hübten: 0,02 mm

Bodenausführung mit Luftanschlüssen hinten und seitlich

Zwischenhübe können konfiguriert werden.

Lieferumfang: inkl. Zentrierringe

R1 = Hubeinstellungsbereich für Vorhub

R2 = Hubeinstellungsbereich für Rückhub

Ø 8 hat eine andere Bezugsfläche.

Der Drucktaupunkt muss mindestens 15 °C unter der Umgebungs- und Mediumtemperatur liegen und darf max. 3 °C betragen.

Der Ölgehalt der Druckluft muss über die gesamte Lebensdauer konstant bleiben.

## Abmessungen



R\*: Bodenausführung mit Luftanschlüssen nur hinten

S\*: Bodenausführung mit Luftanschlüssen hinten und seitlich

\*\*  $\varnothing 8$  hat eine andere Bezugsfläche.

| Kolben-Ø | Ø D1  | Ø D2    | H1 | H2   | H3   | H4-R | H4-S | H5   | H6-R | H6-S |
|----------|-------|---------|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 8        | M5    | M10x1   | 28 | 9.6  | 20.5 | -    | 7.5  | 19.5 | -    | 5.5  |
| 12       | M5    | M12x1   | 34 | 5.7  | 25   | 11.2 | 11.2 | 24.5 | 5.7  | 5.7  |
| 16       | M5    | M12x1   | 40 | 7.2  | 29   | 12.2 | 12.2 | 31   | 7.7  | 7.7  |
| 20       | G 1/8 | M16x1,5 | 50 | 11.2 | 37.5 | 17.3 | 17.3 | 38.2 | 11.7 | 12.2 |
| 25       | G 1/8 | M18x1,5 | 60 | 14.2 | 44   | 15.5 | 22.9 | 46.5 | 13.2 | 21.7 |

| Kolben-Ø | H7   | H8  | H9  | H10 | L3 max. | L4  | L5 2) | L6  | L7 | R2 max. |
|----------|------|-----|-----|-----|---------|-----|-------|-----|----|---------|
| 8        | 18   | -   | -   | -   | 27.8    | 9.8 | -     | 1.9 | 6  | 4.1     |
| 12       | 8.3  | -   | -   | -   | 31.8    | 7.2 | 22.5  | 2   | 8  | 12      |
| 16       | 11.2 | -   | -   | -   | 30      | 6.5 | 17.7  | 2   | 10 | 10.4    |
| 20       | 11.7 | 5.5 | 4.2 | 1   | 43.7    | 8   | 30    | 2.1 | 10 | 14      |
| 25       | 16.2 | 6.9 | 5.2 | 1.5 | 41.9    | 9   | 31    | 2.1 | 12 | 16.2    |

| Kolben-Ø | W1   | W2-R | W2-S | W3-R | W3-S | W4   | W5   | W6  | W7  |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 8        | 50.2 | -    | 19.3 | -    | 30.5 | 18   | W1/2 | -   | -   |
| 12       | 66   | 28.8 | 28.8 | 53   | 53   | 24.5 | W1/2 | -   | -   |
| 16       | 76   | 31   | 31   | 60.5 | 60.5 | 30   | W1/2 | -   | -   |
| 20       | 92   | 10   | 21   | 74   | 74   | 35   | W1/2 | 2   | 4   |
| 25       | 112  | 11   | 14   | 92   | 92   | 44   | W1/2 | 2.5 | 4.8 |

## Hubabhängige Maße

| Kolben-Ø | S=10 EB | S=20 EB | S=30 EB | S=40 EB | S=50 EB | S=80 EB | S=100 EB | S=125 EB | S=150 EB | S=200 EB |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 8        | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | –        | –        | –        | –        |
| 12       | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | –        | –        | –        |
| 16       | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | 2        | 2        | –        |
| 20       | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | 2        | 2        | 2        |
| 25       | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | 2        | 2        | 2        |

| Kolben-Ø | S=10 L1-R | S=20 L1-R | S=30 L1-R | S=40 L1-R | S=50 L1-R | S=80 L1-R | S=100 L1-R | S=125 L1-R | S=150 L1-R | S=200 L1-R |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 8        | –         | –         | –         | –         | –         | –         | –          | –          | –          | –          |
| 12       | 101       | 101       | 101       | 111       | 126       | 172       | 192        | –          | –          | –          |
| 16       | 103.5     | 103.5     | 103.5     | 113.5     | 128.5     | 174.5     | 194.5      | 283        | 308        | –          |
| 20       | 115       | 115       | 115       | 125       | 140       | 185       | 205        | 289.5      | 329.5      | 404.5      |
| 25       | 128.5     | 128.5     | 128.5     | 138.5     | 151.5     | 197.5     | 217.5      | 294.5      | 334.5      | 409.5      |

| Kolben-Ø | S=10 L1-S | S=20 L1-S | S=30 L1-S | S=40 L1-S | S=50 L1-S | S=80 L1-S | S=100 L1-S | S=125 L1-S | S=150 L1-S | S=200 L1-S |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 8        | 81.7      | 81.7      | 91.7      | 101.7     | 121.7     | 171.7     | –          | –          | –          | –          |
| 12       | 117.9     | 117.9     | 117.9     | 127.9     | 142.9     | 188.9     | 208.9      | –          | –          | –          |
| 16       | 114.4     | 114.4     | 114.4     | 124.4     | 139.4     | 185.4     | 205.4      | 293.9      | 318.9      | –          |
| 20       | 139.9     | 139.9     | 139.9     | 149.9     | 164.9     | 209.9     | 229.9      | 314.4      | 354.4      | 429.4      |
| 25       | 152.2     | 152.2     | 152.2     | 162.2     | 175.2     | 221.2     | 241.2      | 318.2      | 358.2      | 433.2      |

| Kolben-Ø | S=10 L2 | S=20 L2 | S=30 L2 | S=40 L2 | S=50 L2 | S=80 L2 | S=100 L2 | S=125 L2 | S=150 L2 | S=200 L2 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 8        | 73.5    | 73.5    | 83.5    | 93.5    | 113.5   | 163.5   | –        | –        | –        | –        |
| 12       | 88.8    | 88.8    | 88.8    | 98.8    | 113.8   | 159.8   | 179.8    | –        | –        | –        |
| 16       | 90.4    | 90.4    | 90.4    | 100.4   | 115.4   | 161.4   | 181.4    | 269.9    | 294.9    | –        |
| 20       | 100.5   | 100.5   | 100.5   | 110.5   | 125.5   | 170.5   | 190.5    | 275      | 315      | 390      |
| 25       | 111.5   | 111.5   | 111.5   | 121.5   | 134.5   | 180.5   | 200.5    | 277.5    | 317.5    | 392.5    |

| Kolben-Ø | S=10<br>R1 max. | S=20<br>R1 max. | S=30<br>R1 max. | S=40<br>R1 max. | S=50<br>R1 max. | S=80<br>R1 max. | S=100<br>R1 max. | S=125<br>R1 max. | S=150<br>R1 max. | S=200<br>R1 max. |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 8        | 4.2             | 4.2             | 4.2             | 4.2             | 4.2             | 4.2             | –                | –                | –                | –                |
| 12       | 5.7             | 5.7             | 5.7             | 5.7             | 5.7             | 5.7             | 5.7              | –                | –                | –                |
| 16       | 8.7             | 8.7             | 8.7             | 8.7             | 8.7             | 8.7             | 8.7              | 8.7              | 8.7              | –                |
| 20       | 12.4            | 12.4            | 12.4            | 12.4            | 12.4            | 12.4            | 12.4             | 12.4             | 12.4             | 12.4             |
| 25       | 11.5            | 11.5            | 11.5            | 11.5            | 10.5            | 11.5            | 11.5             | 11.5             | 11.5             | 11.5             |

## Korrekturfaktor (a, d)



## Korrekturfaktor (a, d)

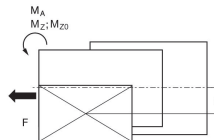
horizontal



|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| stat. | $M_{B0} = F_G \cdot A + F \cdot D$ |
| dyn.  | $M_B = F_G \cdot A$                |



|       |                        |
|-------|------------------------|
| stat. | $M_{C0} = F_G \cdot B$ |
| dyn.  | $M_C = F_G \cdot B$    |



|       |                      |
|-------|----------------------|
| stat. | $M_{A0} = F \cdot B$ |
| dyn.  | $M_A = 0$            |

|       |                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| dyn.  | $\frac{M_A}{M_1} + \frac{M_B}{M_2} + \frac{M_C}{M_3} \leq 1$                   |
| stat. | $\frac{M_{A0}}{M_{Z0}} + \frac{M_{B0}}{M_{Y0}} + \frac{M_{C0}}{M_{X0}} \leq 1$ |

$$F = m \cdot a \quad F_G = m \cdot g \quad a = 1250 \cdot V^2 / H$$

F = Verzögerungskraft [N]  $F_G$  = Gewichtskraft [N] m = Lastmasse [kg] a =

Verzögerung [m/s<sup>2</sup>] g = Erdbeschleunigung 9,81 [m/s<sup>2</sup>] V = Geschwindigkeit

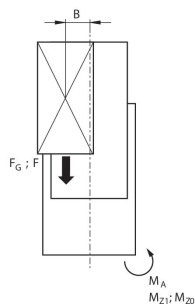
H = Stoßdämpfers Hublänge [mm]

## Korrekturfaktor (a, d)

vertikal



|       |                              |
|-------|------------------------------|
| stat. | $M_{B0} = (F_G + F) \cdot D$ |
| dyn.  | $M_B = F_G \cdot D$          |



|       |                              |
|-------|------------------------------|
| stat. | $M_{A0} = (F_G + F) \cdot B$ |
| dyn.  | $M_A = F_G \cdot B$          |

|       |                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------|
| dyn.  | $\frac{M_A}{M_1} + \frac{M_B}{M_2} \leq 1$             |
| stat. | $\frac{M_{A0}}{M_{Z0}} + \frac{M_{B0}}{M_{Y0}} \leq 1$ |

$F = m \cdot a$   $FG = m \cdot g$   $a = 1250 \cdot V^2 / H$

$F$  = Verzögerungskraft [N]  $F_G$  = Gewichtskraft [N]  $m$  = Lastmasse [kg]  $a$  = Verzögerung [ $m/s^2$ ]  $g$  = Erdbeschleunigung  $9,81$  [ $m/s^2$ ]  $V$  = Geschwindigkeit  
 $H$  = Stoßdämpfers Hublänge [mm]

## Abmessungen

### MSC-08



\* = Zentrierringe

\*\* Ø 8 hat eine andere Bezugsfläche.

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | N1 | N2 | N3 | L5 |
|----------------|----------|-----|----|----|----|----|
| R412019204     | 8        | 10  | 4  | 2  | 2  | 11 |
| R412019205     | 8        | 20  | 4  | 2  | 2  | 11 |
| R412019206     | 8        | 30  | 4  | 2  | 2  | 11 |
| R412019207     | 8        | 40  | 6  | 2  | 2  | 11 |
| R412019208     | 8        | 50  | 8  | 3  | 3  | 11 |
| R412019209     | 8        | 80  | 12 | 3  | 5  | 11 |

## Abmessungen

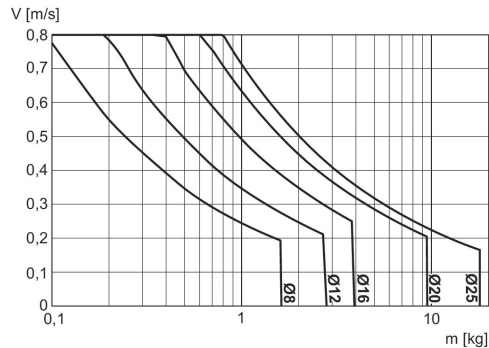
### MSC-12



\* = Zentrierringe

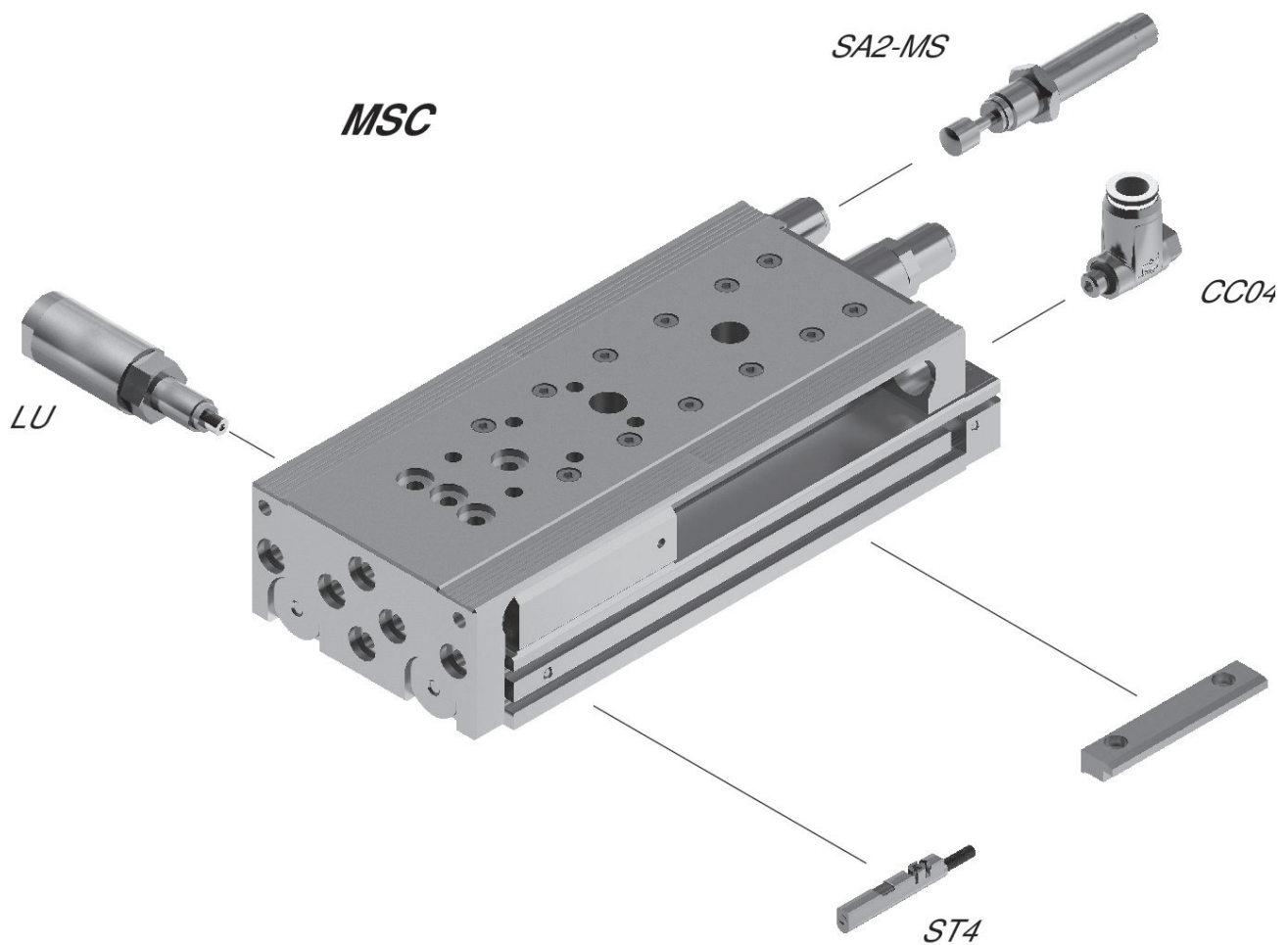
| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|----|----|----|
| R412019190     | 12       | 10  | 4  | 2  | 2  |
| R412019191     | 12       | 20  | 4  | 2  | 2  |
| R412019192     | 12       | 30  | 4  | 2  | 2  |
| R412019193     | 12       | 40  | 4  | 2  | 2  |
| R412019194     | 12       | 50  | 6  | 3  | 3  |
| R412019195     | 12       | 80  | 10 | 3  | 5  |
| R412019196     | 12       | 100 | 12 | 3  | 5  |

## Maximal bewegte Masse



V = Geschwindigkeit [m/s]  
m = Masse

## Übersichtszeichnung



HINWEIS: Diese Übersichtszeichnung dient zur Orientierung, an welcher Stelle die unterschiedlichen Zubehörteile am Zylinder befestigt werden können. Dazu wurde die Darstellung vereinfacht. Eine konkrete Ableitung maßlicher Gegebenheiten ist deshalb nicht zulässig.

## Korrekturfaktor erforderliche Geschwindigkeit ein- und ausfahrend, horizontal



\* einfahrend  
 \*\* ausfahrend  
 $V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V = \text{Geschwindigkeit [m/s]}$   
 $S = \text{Hub}$

## Korrekturfaktor erforderliche Geschwindigkeit ausfahrend, vertikal, nach oben



$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V = \text{Geschwindigkeit [m/s]}$   
 $S = \text{Hub [mm]}$   
 $t = \text{Zeit [s] für einen Hub}$   
 $m = \text{Masse}$

## Korrekturfaktor erforderliche Geschwindigkeit einfahrend, vertikal, nach oben



$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V = \text{Geschwindigkeit [m/s]}$   
 $S = \text{Hub [mm]}$   
 $t = \text{Zeit [s] für einen Hub}$   
 $m = \text{Masse}$

## Korrekturfaktor erforderliche Geschwindigkeit einfahrend, vertikal, nach unten



$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V = \text{Geschwindigkeit [m/s]}$   
 $S = \text{Hub [mm]}$   
 $t = \text{Zeit [s] für einen Hub}$   
 $m = \text{Masse}$

## Abmessungen

### MSC-16



\* = Zentrierringe

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|---|----|----|----|
| R480643801     | 16       | 10  | – | 4  | 2  | 2  |
| R480643802     | 16       | 20  | – | 4  | 2  | 2  |
| R480643803     | 16       | 30  | – | 4  | 2  | 2  |
| R480643804     | 16       | 40  | – | 4  | 2  | 2  |
| R480643805     | 16       | 50  | – | 6  | 2  | 2  |
| R480643806     | 16       | 80  | – | 6  | 3  | 3  |
| R480643807     | 16       | 100 | – | 8  | 3  | 3  |

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E   | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|-----|----|----|----|
| R412019175     | 16       | 125 | 200 | 12 | 4  | 5  |
| R480643808     | 16       | 125 | 200 | 12 | 4  | 5  |
| R412019188     | 16       | 125 | 200 | 12 | 4  | 5  |
| R480640200     | 16       | 125 | 200 | 12 | 4  | 5  |
| R412019176     | 16       | 150 | 240 | 12 | 4  | 5  |
| R480643809     | 16       | 150 | 240 | 12 | 4  | 5  |
| R412019189     | 16       | 150 | 240 | 12 | 4  | 5  |
| R480640201     | 16       | 150 | 240 | 12 | 4  | 5  |

Korrekturfaktor erforderliche  
Geschwindigkeit ausfahrend, vertikal,  
nach unten



$V = s/1000 \cdot t \cdot k_m$   
 $V$  = Geschwindigkeit [m/s]  
 $S$  = Hub [mm]  
 $t$  = Zeit [s] für einen Hub  
 $m$  = Masse

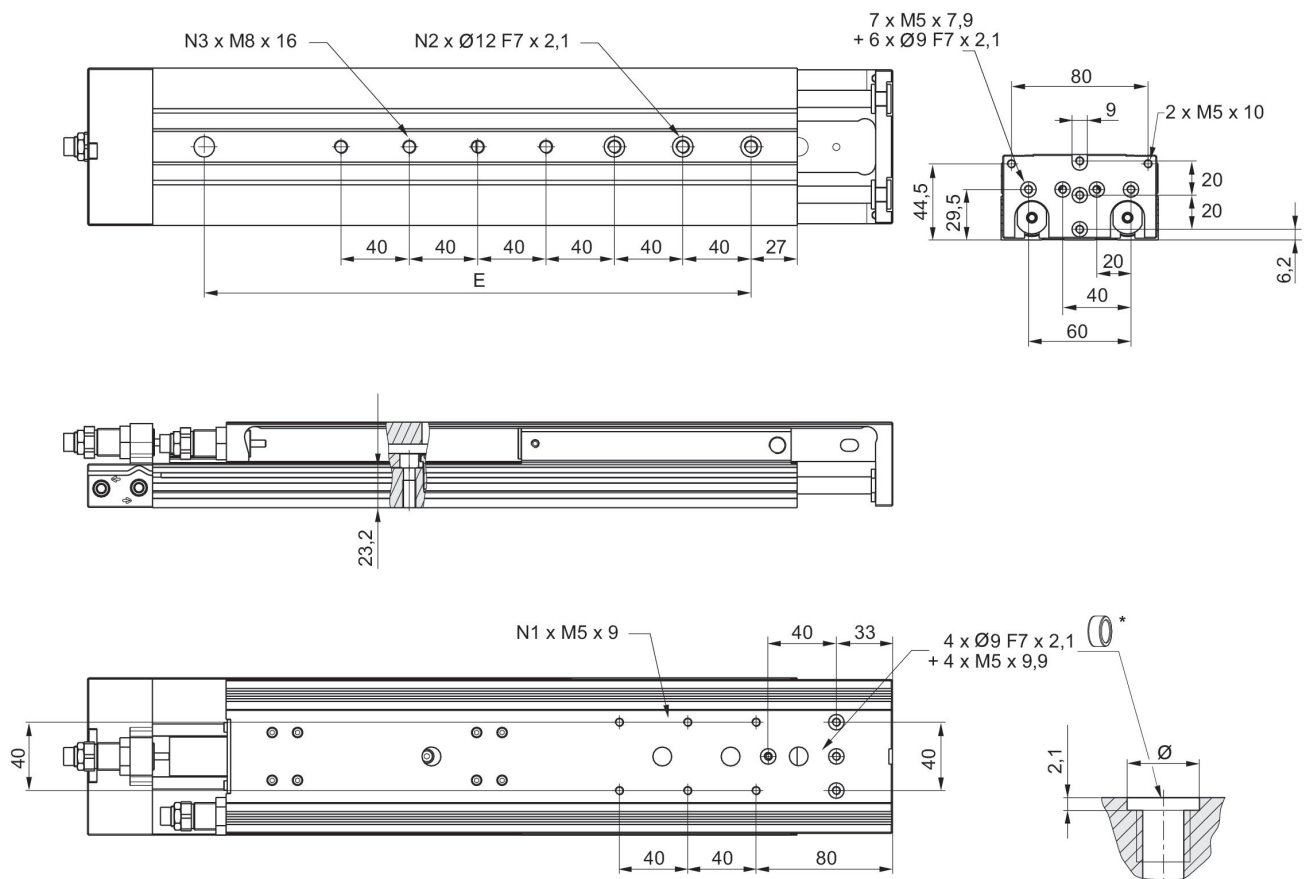
Faktor erreichbare Geschwindigkeit



$V = \sqrt{s \cdot k_v}$   
 $V$  = Geschwindigkeit [m/s]  
 $S$  = Hub [mm]  
 $m$  = Masse

## Abmessungen

### MSC-20

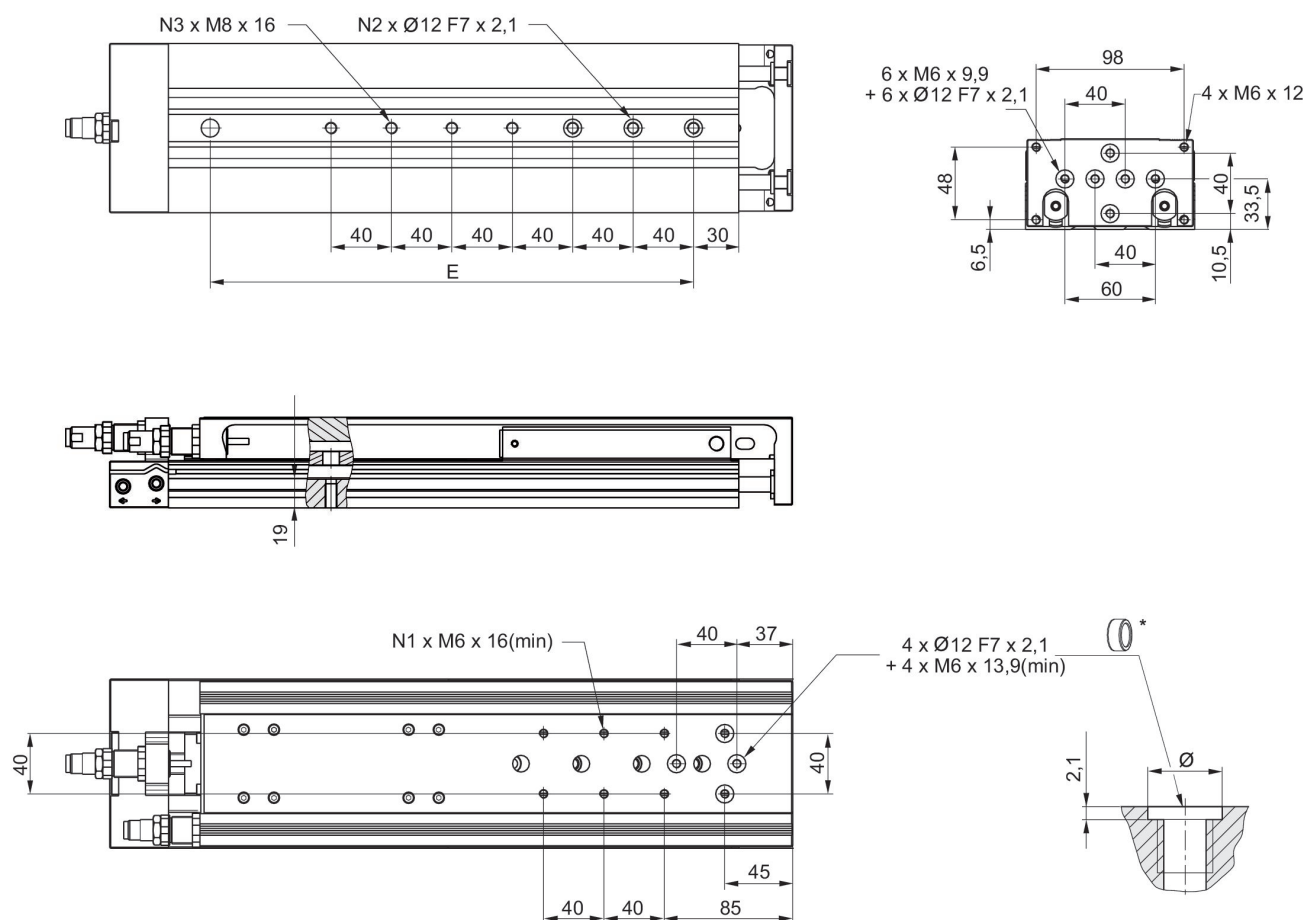


\* = Zentrierringe

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|---|----|----|----|
| R412018910     | 20       | 10  | – | 2  | 2  | 2  |
| R412018911     | 20       | 20  | – | 2  | 2  | 2  |
| R412018912     | 20       | 30  | – | 2  | 2  | 2  |
| R412018913     | 20       | 40  | – | 2  | 2  | 2  |
| R412018914     | 20       | 50  | – | 2  | 2  | 2  |
| R412018915     | 20       | 80  | – | 4  | 3  | 3  |
| R412018916     | 20       | 100 | – | 4  | 3  | 3  |

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E   | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|-----|----|----|----|
| R412018917     | 20       | 125 | 200 | 6  | 4  | 5  |
| R480643817     | 20       | 125 | 200 | 6  | 4  | 5  |
| R412019005     | 20       | 125 | 200 | 6  | 4  | 5  |
| R480640205     | 20       | 125 | 200 | 6  | 4  | 5  |
| R412018918     | 20       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R480643818     | 20       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R412019006     | 20       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R480640206     | 20       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R412018919     | 20       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R480643819     | 20       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R412019007     | 20       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R480640207     | 20       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |

## Abmessungen MSC-25



\* = Zentrierringe

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|---|----|----|----|
| R480643820     | 25       | 10  | – | 2  | 2  | 2  |
| R480643821     | 25       | 20  | – | 2  | 2  | 2  |
| R480643822     | 25       | 30  | – | 2  | 2  | 2  |
| R480643823     | 25       | 40  | – | 2  | 2  | 2  |
| R480643824     | 25       | 50  | – | 4  | 2  | 2  |
| R480643825     | 25       | 80  | – | 4  | 3  | 3  |
| R480643826     | 25       | 100 | – | 4  | 3  | 3  |

| Materialnummer | Kolben-Ø | Hub | E   | N1 | N2 | N3 |
|----------------|----------|-----|-----|----|----|----|
| R412019030     | 25       | 125 | 200 | 4  | 4  | 5  |
| R480643827     | 25       | 125 | 200 | 4  | 4  | 5  |
| R412019041     | 25       | 125 | 200 | 4  | 4  | 5  |
| R480640211     | 25       | 125 | 200 | 4  | 4  | 5  |
| R412019031     | 25       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R480643828     | 25       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R412019042     | 25       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R480640212     | 25       | 150 | 240 | 6  | 4  | 5  |
| R412019032     | 25       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R480643829     | 25       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R412019043     | 25       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |
| R480640213     | 25       | 200 | 320 | 6  | 4  | 7  |

## Tragfähigkeit



M = max. zulässiges Drehmoment

## Korrekturfaktor (a)

| Materialnummer    | Kolben-Ø | S   | a [mm] | d [mm] | Mx <sub>max</sub> [Nm] | My <sub>max</sub> [Nm] | Mz <sub>max</sub> [Nm] |
|-------------------|----------|-----|--------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| R480643788        | 8        | 10  | 45     | 14     | 7                      | 7                      | 7                      |
| R480643789        | 8        | 20  | 50     | 14     | 7                      | 7                      | 7                      |
| R480643790        | 8        | 30  | 60     | 14     | 7                      | 7                      | 7                      |
| R480643791        | 8        | 40  | 70     | 14     | 7                      | 7                      | 7                      |
| R480643792        | 8        | 50  | 80     | 14     | 9                      | 13                     | 13                     |
| R480643793        | 8        | 80  | 125    | 14     | 13                     | 25                     | 25                     |
| R480643794        | 12       | 10  | 54.5   | 16     | 20                     | 14                     | 14                     |
| R480643795        | 12       | 20  | 59.5   | 16     | 20                     | 14                     | 14                     |
| R480643796        | 12       | 30  | 64.5   | 16     | 20                     | 14                     | 14                     |
| R480643797        | 12       | 40  | 74.5   | 16     | 20                     | 14                     | 14                     |
| R480643798        | 12       | 50  | 84.5   | 16     | 23                     | 19                     | 19                     |
| R480643799        | 12       | 80  | 125    | 16     | 33                     | 32                     | 32                     |
| R480643800        | 12       | 100 | 145    | 16     | 33                     | 32                     | 32                     |
| R480643801        | 16       | 10  | 55.5   | 15     | 35                     | 25                     | 25                     |
| R480643802        | 16       | 20  | 60.5   | 15     | 35                     | 25                     | 25                     |
| R480643803        | 16       | 30  | 65.5   | 15     | 35                     | 25                     | 25                     |
| R480643804        | 16       | 40  | 75.5   | 15     | 35                     | 25                     | 25                     |
| R480643805        | 16       | 50  | 85.5   | 15     | 38                     | 29                     | 29                     |
| R480643806        | 16       | 80  | 126    | 15     | 74                     | 58                     | 58                     |
| R480643807        | 16       | 100 | 146    | 15     | 74                     | 58                     | 58                     |
| R480643808        | 16       | 125 | 198.5  | 15     | 88                     | 118                    | 118                    |
| R480643809        | 16       | 150 | 223.5  | 15     | 88                     | 119                    | 119                    |
| R480643810        | 20       | 10  | 60.5   | 20     | 87                     | 57                     | 57                     |
| R480643811        | 20       | 20  | 65.5   | 20     | 87                     | 57                     | 57                     |
| R480643812        | 20       | 30  | 70.5   | 20     | 87                     | 57                     | 57                     |
| R480643813        | 20       | 40  | 80.5   | 20     | 87                     | 57                     | 57                     |
| R480643814        | 20       | 50  | 90.5   | 20     | 93                     | 65                     | 65                     |
| <b>R480643815</b> | 20       | 80  | 130.5  | 20     | 116                    | 99                     | 99                     |
| R480643816        | 20       | 100 | 150.5  | 20     | 116                    | 99                     | 99                     |
| R480643817        | 20       | 125 | 201    | 20     | 126                    | 136                    | 136                    |
| R480643818        | 20       | 150 | 233.5  | 20     | 126                    | 152                    | 152                    |
| R480643819        | 20       | 200 | 296    | 20     | 126                    | 179                    | 179                    |
| R480643820        | 25       | 10  | 67.5   | 24     | 100                    | 90                     | 90                     |
| R480643821        | 25       | 20  | 72.5   | 24     | 100                    | 90                     | 90                     |
| R480643822        | 25       | 30  | 77.5   | 24     | 100                    | 90                     | 90                     |
| R480643823        | 25       | 40  | 87.5   | 24     | 100                    | 90                     | 90                     |
| R480643824        | 25       | 50  | 96.5   | 24     | 100                    | 90                     | 90                     |
| R480643825        | 25       | 80  | 137    | 24     | 110                    | 129                    | 129                    |
| R480643826        | 25       | 100 | 157    | 24     | 110                    | 129                    | 129                    |
| R480643827        | 25       | 125 | 201    | 24     | 145                    | 180                    | 180                    |
| R480643828        | 25       | 150 | 236.5  | 24     | 145                    | 201                    | 201                    |
| R480643829        | 25       | 200 | 299    | 24     | 145                    | 236                    | 236                    |

S = Hub

- 1) Korrekturfaktor (a)  
2) Korrekturfaktor (b)

## Gewicht beweglicher Teile [kg]

| Kolben-Ø | S=10  | S=20  | S=30  | S=40  | S=50  | S=80  | S=100 | S=125 | S=150  | S=200 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 8        | 0.14  | 0.14  | 0.155 | 0.165 | 0.195 | 0.265 | –     | –     | –      | –     |
| 12       | 0.255 | 0.255 | 0.26  | 0.28  | 0.315 | 0.403 | 0.46  | –     | –      | –     |
| 16       | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.4   | 0.45  | 0.615 | 0.65  | 0.725 | 0.7655 | –     |
| 20       | 0.655 | 0.655 | 0.655 | 0.69  | 0.765 | 0.985 | 1.035 | 1.2   | 1.29   | 1.54  |
| 25       | 1     | 1     | 1     | 1.1   | 1.225 | 1.45  | 1.625 | 1.885 | 2.085  | 2.445 |

S = Hub