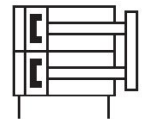


## Vérins de guidage AVENTICS série MSC

De forme compacte, les mini-chariots AVENTICS série MSC nécessitent un espace de montage minimal et peuvent être configurés de manière optimale pour quasiment toutes les tâches de manipulation automatisées. Sa vaste gamme de possibilités de configuration fait du mini-chariot un composant de manipulation véritablement universel. Son fonctionnement précis et fiable, couplé à une configuration personnalisée, taillée sur mesure pour l'application concernée, permettent au mini-chariot de jouer le rôle d'un actionneur pour une manipulation efficace. Le modèle de série MSC offre une absorption de couple élevée et une stabilité maximale. De plus, il présente de nombreuses caractéristiques techniques qui garantissent des fonctions adaptées de manière optimale et des processus de maintenance simplifiée. La connexion rapide, sécurisée et efficace avec l'interface Easy-2-Combine permet de combiner les mini-chariots à d'autres composants d'un système de manipulation, sans plaques de montage supplémentaires.

- Absorption de charge et de couple élevée avec stabilité maximale
- Construction compacte
- Interface Easy-2-Combine



## Données techniques

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Secteur                             | Industrie          |
| Ø du piston                         | 25 mm              |
| Course                              | 30 mm              |
| Principe de fonctionnement          | À double effet     |
| Easy2Combine                        | Compatible         |
| Piston double                       | Avec piston double |
| Orifice                             | G 1/8              |
| Amortissement                       | hydraulique        |
| Répétabilité                        | 0,02 mm            |
| Pression de service min.            | 1 bar              |
| Pression de service maxi            | 10 bar             |
| Température ambiante min.           | 0 °C               |
| Température ambiante max.           | 60 °C              |
| Fluide                              | Air comprimé       |
| Force du piston entrante, théorique | 520 N              |
| Force du piston sortante, théorique | 619 N              |

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Vitesse maxi                            | 0.8 m/s                       |
| Longueur d'amortissement                | 14 mm                         |
| Énergie d'amortissement                 | 5.8 J                         |
| Teneur en huile de l'air comprimé min.  | 0 mg/m <sup>3</sup>           |
| Teneur en huile de l'air comprimé Maxi. | 1 mg/m <sup>3</sup>           |
| Taille de particule max.                | 5 µm                          |
| Pression                                | 6,3 bar                       |
| Avec guidage à billes intégré           | Avec guidage à billes intégré |
| Poids                                   | 2.42 kg                       |

## Matériau

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Matériau boîtiers            | Aluminium          |
| Surface Boîtier              | anodisé            |
| Matériau tige de piston      | Acier inoxydable   |
| Matériau plaque frontale     | Aluminium          |
| Surface Plaque frontale      | anodisé            |
| Matériau joints              | Polyuréthane (PUR) |
| Matériau table de guidage    | Aluminium          |
| Surface Table de guidage     | anodisé            |
| Matériau rail de guidage     | Acier, chromé      |
| Surface rail de guidage      | trempe             |
| Matériau anneaux de centrage | Acier inoxydable   |
| Référence                    | R480640192         |

## Informations techniques

Répétabilité après 100 courses consécutives : 0,02 mm

Modèle au sol avec raccords pneumatiques arrière et latéral

Les courses intermédiaires peuvent être configurées.

Fourniture : anneaux de centrage inclus

R1 = plage de réglage de la course de sortie

R2 = plage de réglage de la course de retour

Le point de rosée sous pression doit se situer à au moins 15 °C sous la température ambiante et la température du fluide et peut atteindre max. 3 °C .

La teneur en huile de l'air comprimé doit rester constante tout au long de la durée de vie.

## R480640192

2026-03-26

Technical drawings of the 3000 series hydraulic cylinder, showing front, side, and end views with various dimension labels.

**Front View (Top Left):** Shows the cylinder body with dimensions  $\varnothing D1$ ,  $H2$ ,  $L4$ ,  $H7$ ,  $L5^{**}$ ,  $R1 > 0$ ,  $L7$ ,  $L6$ , and  $EB$ .

**Side View (Top Right):** Shows the cylinder body with dimensions  $R1 > 0$ ,  $L7$ , and  $L6$ .

**End View (Top Center):** Shows the cylinder head with dimensions  $W1$ ,  $W5$ ,  $W4$ ,  $H5$ ,  $H3$ ,  $H8$ ,  $A$ ,  $\varnothing D1$ ,  $W2-S^*/R^*$ ,  $W3-S^*/R^*$ ,  $H6-S^*/R^*$ , and  $H4-S^*/R^*$ .

**Detail A (Center):** Shows a cross-section of the cylinder head with dimensions  $H9$ ,  $H10$ ,  $W6$ , and  $W7$ .

**Front View (Bottom Left):** Shows the cylinder body with dimensions  $L3$ ,  $R2 > 0$ ,  $\varnothing D2$ ,  $L2$ ,  $L1-S^*$ , and  $L3$ .

**Side View (Bottom Right):** Shows the cylinder body with dimensions  $L3$ ,  $L1-R^*$ ,  $\varnothing D2$ ,  $R2 > 0$ ,  $L2$ , and  $L3$ .

**End View (Bottom Center):** Shows the cylinder head with dimensions  $E2 > 0$ .

\*\* Ø 8 a une autre surface de référence.

## Dimensions

| Ø du piston | 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 |

| Ø du piston | H7   | H8  | H9  | H10 | L3 Maxi | L4  | L5 2) | L6  | L7 | R2  |
|-------------|------|-----|-----|-----|---------|-----|-------|-----|----|-----|
| 8           | 18   | -   | -   | -   | 31      | 9.8 | -     | 1.9 | 6  | 1.9 |
| 12          | 8.3  | -   | -   | -   | 46.7    | 7.2 | 22.5  | 2   | 8  | 2   |
| 16          | 11.2 | -   | -   | -   | 44.9    | 6.5 | 17.7  | 2   | 10 | 2   |
| 20          | 11.7 | 5.5 | 4.2 | 1   | 48.9    | 8   | 30    | 2.1 | 10 | 2.1 |
| 25          | 16.2 | 6.9 | 5.2 | 1.5 | 67.7    | 9   | 31    | 2.1 | 12 | 2.1 |

| Ø du piston | 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 |

## Dimensions dépendantes de la course

| Ø du piston | S=10 EB | S=20 EB | S=30 EB | S=40 EB | S=50 EB | S=80 EB | S=100 EB | S=10 L1-R | S=20 L1-R | S=30 L1-R |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 8           | 32      | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | –        | –         | –         | –         |
| 12          |         |         |         |         |         |         |          |           |           |           |
| 16          | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | 101.8     | 101.8     | 101.8     |
| 20          | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2        | 112.9     | 112.9     | 112.9     |
| 25          | 32      | 22      | 12      | 2       | 2       | 2       | 2        | 136.1     | 136.1     | 136.1     |

| Ø du piston | S=40 L1-R | S=50 L1-R | S=80 L1-R | S=100 L1-R | S=10 L1-S | S=20 L1-S | S=30 L1-S | S=40 L1-S | S=50 L1-S | S=80 L1-S |
|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 8           | –         | –         | –         | –          | 100.7     | 100.7     | 100.7     | 100.7     | 120.7     | 170.7     |
| 12          |           |           |           |            |           |           |           |           |           |           |
| 16          | 111.8     | 126.8     | 172.8     | 192.8      | 112.7     | 112.7     | 112.7     | 122.7     | 137.7     | 183.7     |
| 20          | 122.9     | 137.9     | 182.9     | 202.9      | 137.8     | 137.8     | 137.8     | 147.8     | 162.8     | 207.8     |
| 25          | 136.1     | 149.1     | 195.1     | 215.1      | 159.8     | 159.8     | 159.8     | 159.8     | 172.8     | 218.8     |

| Ø du piston | S=100 L1-S | S=10 L2 | S=20 L2 | S=30 L2 | S=40 L2 | S=50 L2 | S=80 L2 | S=100 L2 | S=10 R1 Maxi | S=20 R1 Maxi |
|-------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|--------------|--------------|
| 8           | –          | 93.5    | 93.5    | 93.5    | 93.5    | 113.5   | 163.5   | –        | 4.2          | 4.2          |
| 12          |            |         |         |         |         |         |         |          |              |              |
| 16          | 203.7      | 90.4    | 90.4    | 90.4    | 100.4   | 115.4   | 161.4   | 181.4    | 8.7          | 8.7          |
| 20          | 227.8      | 100.5   | 100.5   | 100.5   | 110.5   | 125.5   | 170.5   | 190.5    | 12.4         | 12.4         |
| 25          | 238.8      | 121.5   | 121.5   | 121.5   | 121.5   | 134.5   | 180.5   | 200.5    | 11.5         | 11.5         |

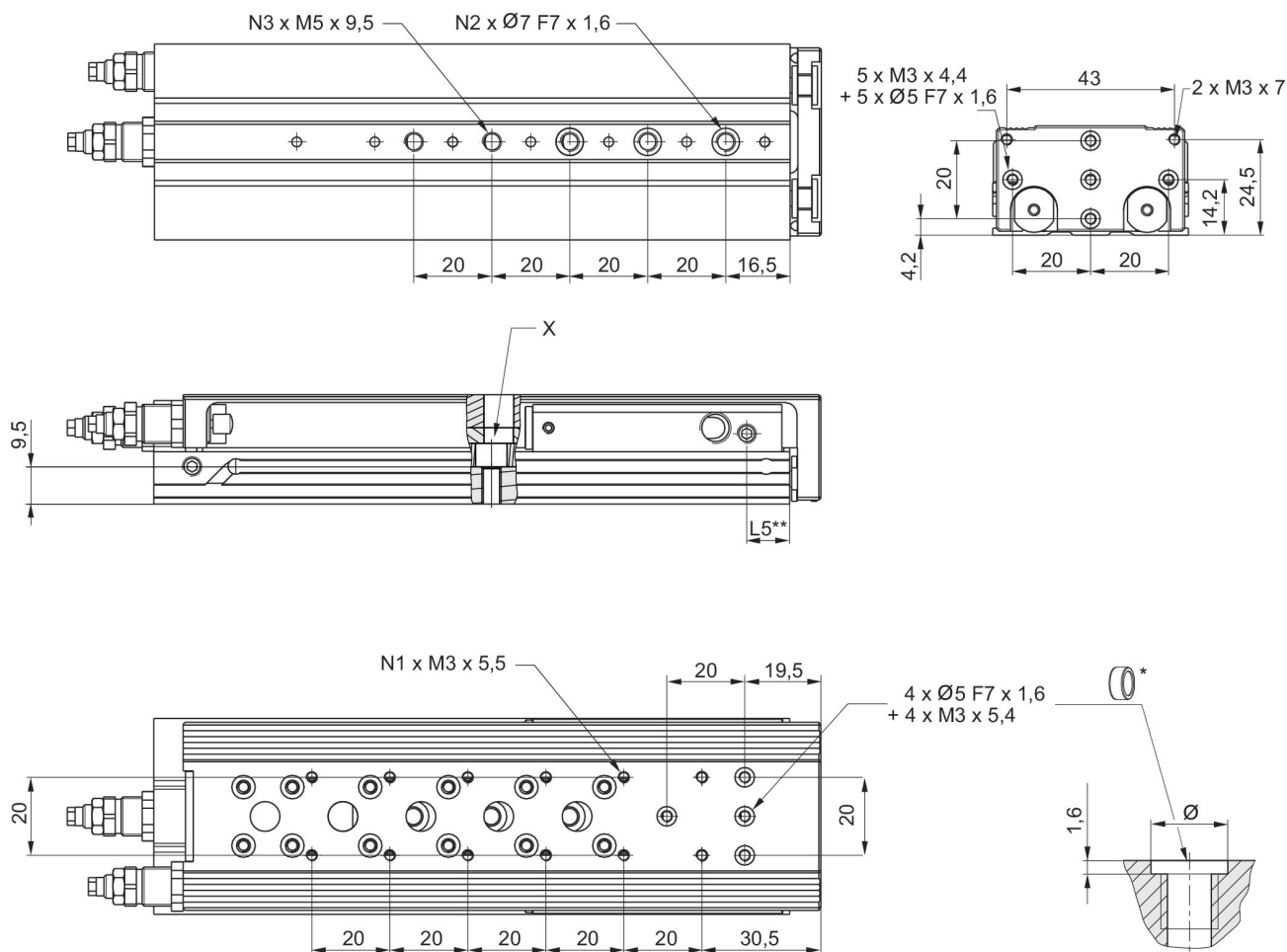
| Ø du piston | S=30 R1 Maxi | S=40 R1 Maxi | S=50 R1 Maxi | S=80 R1 Maxi | S=100 R1 Maxi | S=10 R2 Maxi | S=20 R2 Maxi | S=30 R2 Maxi | S=40 R2 Maxi | S=50 R2 Maxi |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 8           | 4.2          | 4.2          | 4.2          | 4.2          | –             | 4.1          | 4.1          | 4.1          | 4.1          | 4.1          |
| 12          |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |
| 16          | 8.7          | 8.7          | 8.7          | 8.7          | 8.7           | 1.5          | 1.5          | 1.5          | 1.5          | 6            |
| 20          | 12.4         | 12.4         | 12.4         | 12.4         | 12.4          | 1.5          | 1.5          | 1.5          | 11.5         | 9.5          |
| 25          | 11.5         | 11.5         | 10.5         | 11.5         | 11.5          | 7.5          | 7.5          | 7.5          | 7.5          | 3.3          |

| Ø du piston | S=80 R2 Maxi | S=100 R2 Maxi |
|-------------|--------------|---------------|
| 8           | 4.1          | –             |
| 12          |              |               |
| 16          | 7            | 5.7           |
| 20          | 14           | 14            |
| 25          | 7.5          | 9.2           |

## Poids des pièces mobiles [kg]

| Ø du piston | S=10  | S=20  | S=30  | S=40  | S=50  | S=80  | S=100 | S=125 | S=150 | S=200 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8           | 0.165 | 0.165 | 0.165 | 0.165 | 0.195 | 0.265 | –     | –     | –     | –     |
| 12          | 0.28  | 0.28  | 0.28  | 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 | 0.765 | –     |
| 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   | 1.1   | 1.225 | 1.45  | 1.625 | 1.885 | 2.085 | 2.445 |

## MSC-08



\* = anneaux de centrage

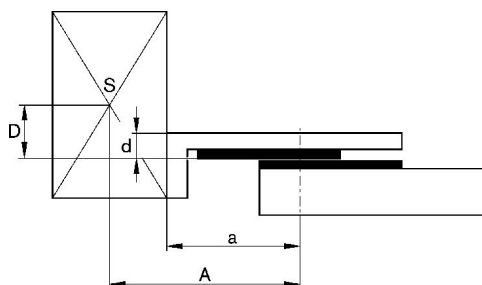
\*\* Ø 8 à une autre surface de référence.

| Référence  | Ø du piston | S  | N1 | N2 | N3 | L5 | X  |
|------------|-------------|----|----|----|----|----|----|
| R480640164 | 8           | 20 | 4  | 2  | 2  | 11 |    |
| R480640165 | 8           | 30 | 4  | 2  | 2  | 11 |    |
| R480640166 | 8           | 40 | 6  | 2  | 2  | 11 |    |
| R480640167 | 8           | 50 | 8  | 3  | 3  | 11 | 1) |
| R480640168 | 8           | 80 | 12 | 3  | 5  | 11 |    |

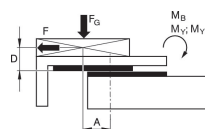
S = course

1) Accès au trou lisse uniquement après démontage des entretoises de limiteur de course

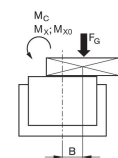
## Facteurs de correction (a, d)



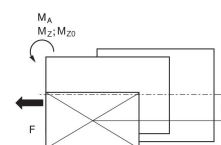
## Facteurs de correction (a, d) Horizontale



|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 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. | $\frac{M_{A0}}{M_{Z0}} + \frac{M_{B0}}{M_{Y0}} + \frac{M_{C0}}{M_{X0}} \leq 1$ |

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

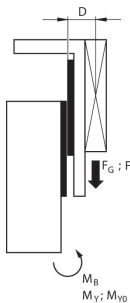
F = effort retardateur [N]  $F_G$  = force du poids [N] m = masse de charge [kg]

a = temporisation [m/s<sup>2</sup>] g = accélération due à la gravité 9,81 [m/s<sup>2</sup>] V =

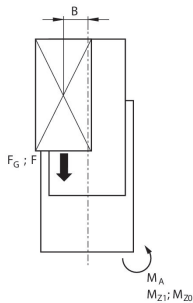
vitesse H = longueur de course de l'amortisseur [mm]

Facteurs de correction (a, d)

Vertical



|       |                              |
|-------|------------------------------|
| 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. | $\frac{M_{A0}}{M_{Z0}} + \frac{M_{B0}}{M_{Y0}} \leq 1$ |

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

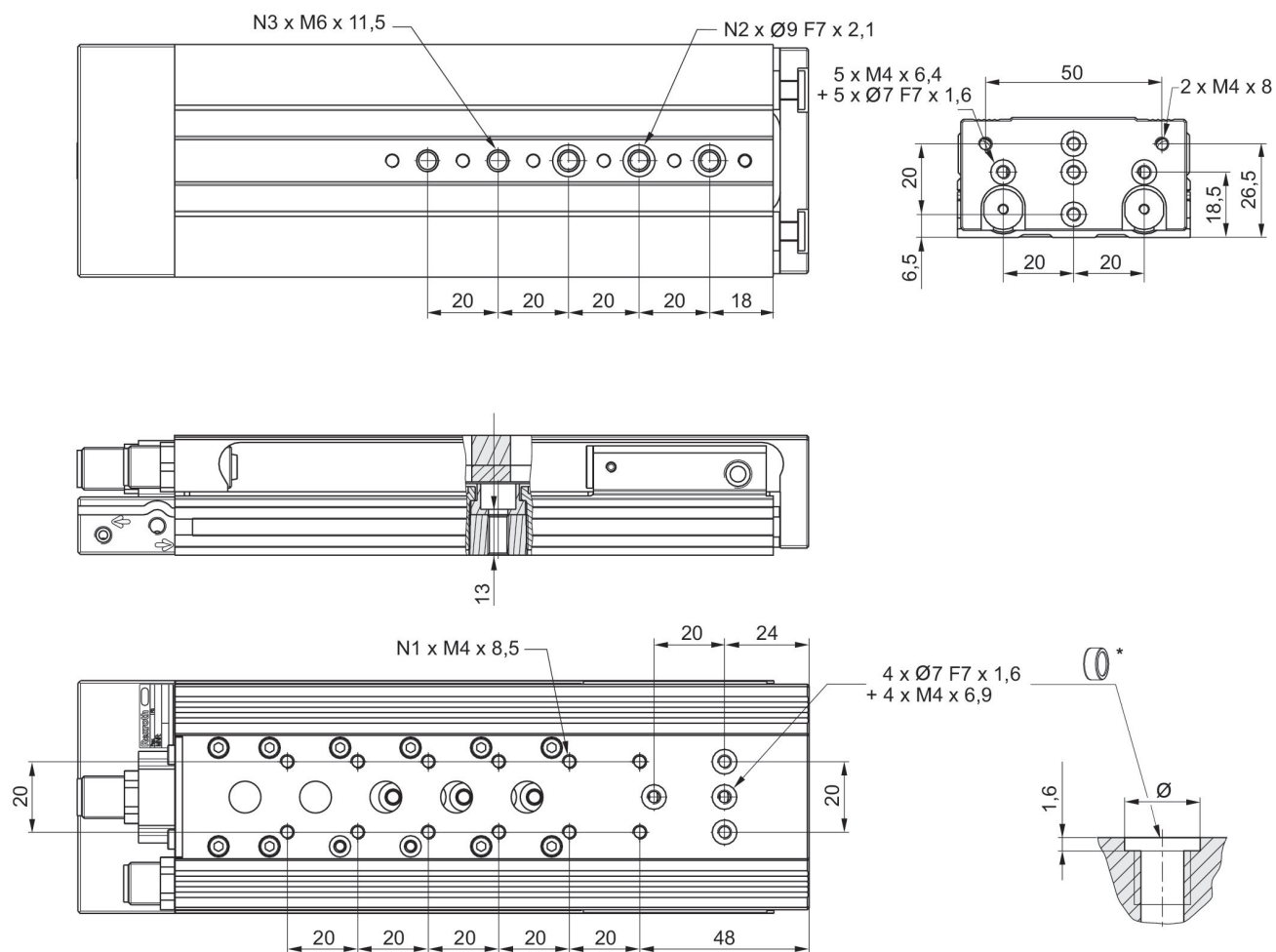
F = effort retardateur [N] F<sub>G</sub> = force du poids [N] m = masse de charge [kg]

a = temporisation [m/s<sup>2</sup>] g = accélération due à la gravité 9,81 [m/s<sup>2</sup>] V =

vitesse H = longueur de course de l'amortisseur [mm]

## Dimensions

### MSC-12

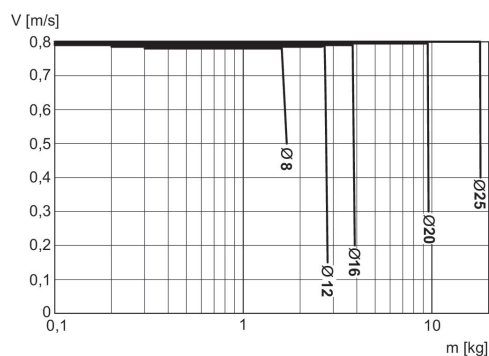


\* = anneaux de centrage

| Référence  | Ø du piston | S   | N1 | N2 | N3 |
|------------|-------------|-----|----|----|----|
| R480640171 | 12          | 30  | 2  | 2  | 2  |
| R480640172 | 12          | 40  | 2  | 2  | 2  |
| R480640173 | 12          | 50  | 4  | 3  | 3  |
| R480640174 | 12          | 80  | 6  | 3  | 5  |
| R480640175 | 12          | 100 | 8  | 3  | 5  |

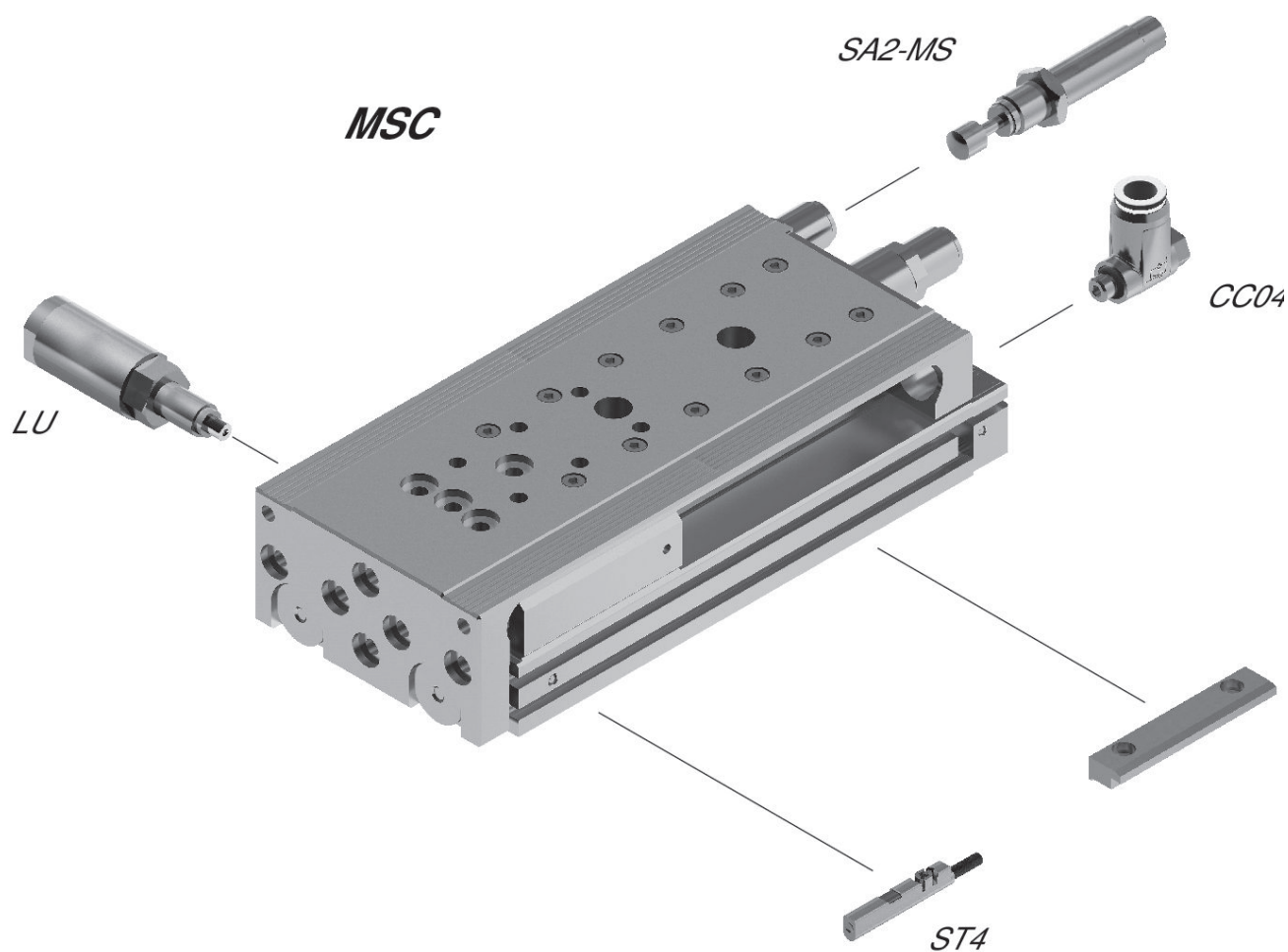
S = course

## Masse en mouvement minimale et maximale



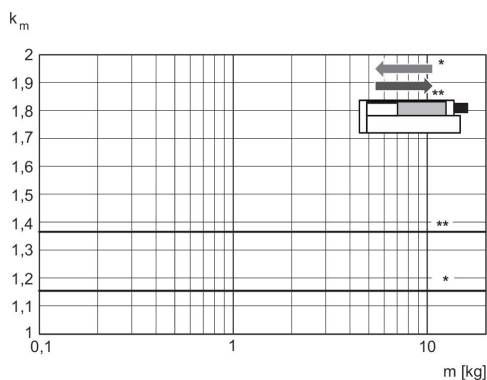
V = vitesse [m/s]  
m = masse

## Plan d'ensemble



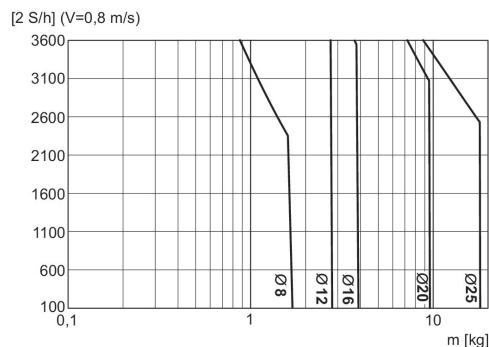
REMARQUE: ce plan d'ensemble permet de savoir à quel endroit du vérin les différents accessoires doivent être fixés. A cet effet, la représentation a été simplifiée. C'est pourquoi il ne peut en découler aucune déduction concrète concernant les réalités dimensionnelles.

## Facteur de correction vitesse entrante et sortante, horizontale requise



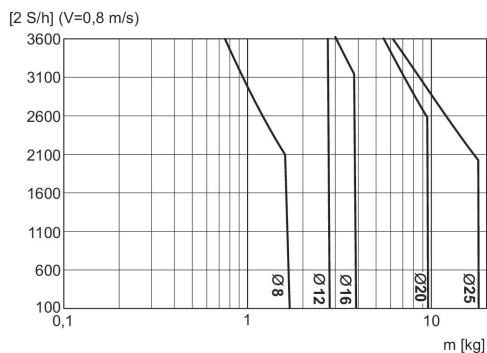
\* Entrant  
 \*\* Sortant  
 $V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $S$  = course

## Masse supplémentaire maxi en mouvement – à l'horizontale



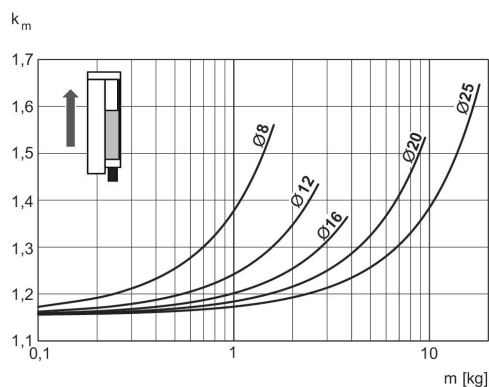
$S$  = course [mm]  
 $2 \times S = 1$  cycle  
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $m$  = masse

## Masse supplémentaire maxi en mouvement – à la verticale



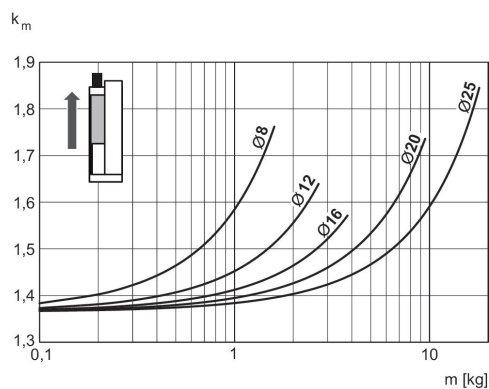
$S$  = course [mm]  
 $2 \times S = 1$  cycle  
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $m$  = masse

## Facteur de correction vitesse sortante, verticale, vers le haut requise



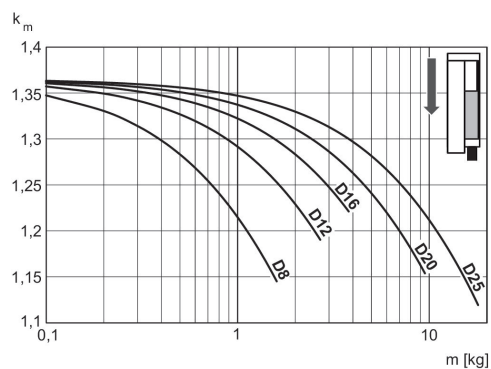
$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $S$  = course [mm]  
 $t$  = durée [s] d'une course  
 $m$  = masse

Facteur de correction vitesse  
entrante, verticale, vers le haut  
requis



$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $S$  = course [mm]  
 $t$  = durée [s] d'une course  
 $m$  = masse

Facteur de correction vitesse  
entrante, verticale, vers le bas  
requis

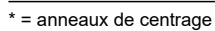


$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V$  = vitesse [m/s]  
 $S$  = course [mm]  
 $t$  = durée [s] d'une course  
 $m$  = masse

## R480640192

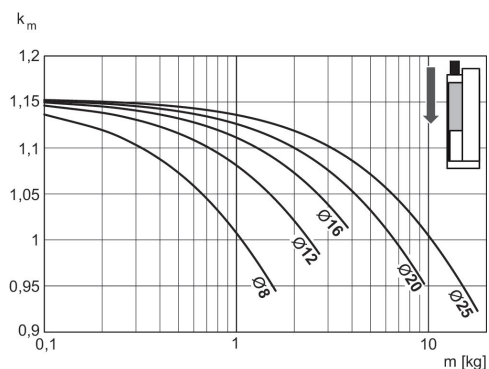
2026-03-26

## MSC-16



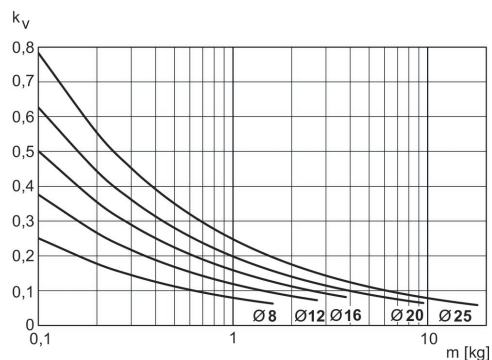
1) Accès au trou lisse uniquement après démontage des entretoises de limiteur de course

## Facteur de correction vitesse sortante, verticale, vers le bas requise



$V = s/1000 \cdot t \cdot km$   
 $V = \text{vitesse [m/s]}$   
 $S = \text{course [mm]}$   
 $t = \text{durée [s] d'une course}$   
 $m = \text{masse}$

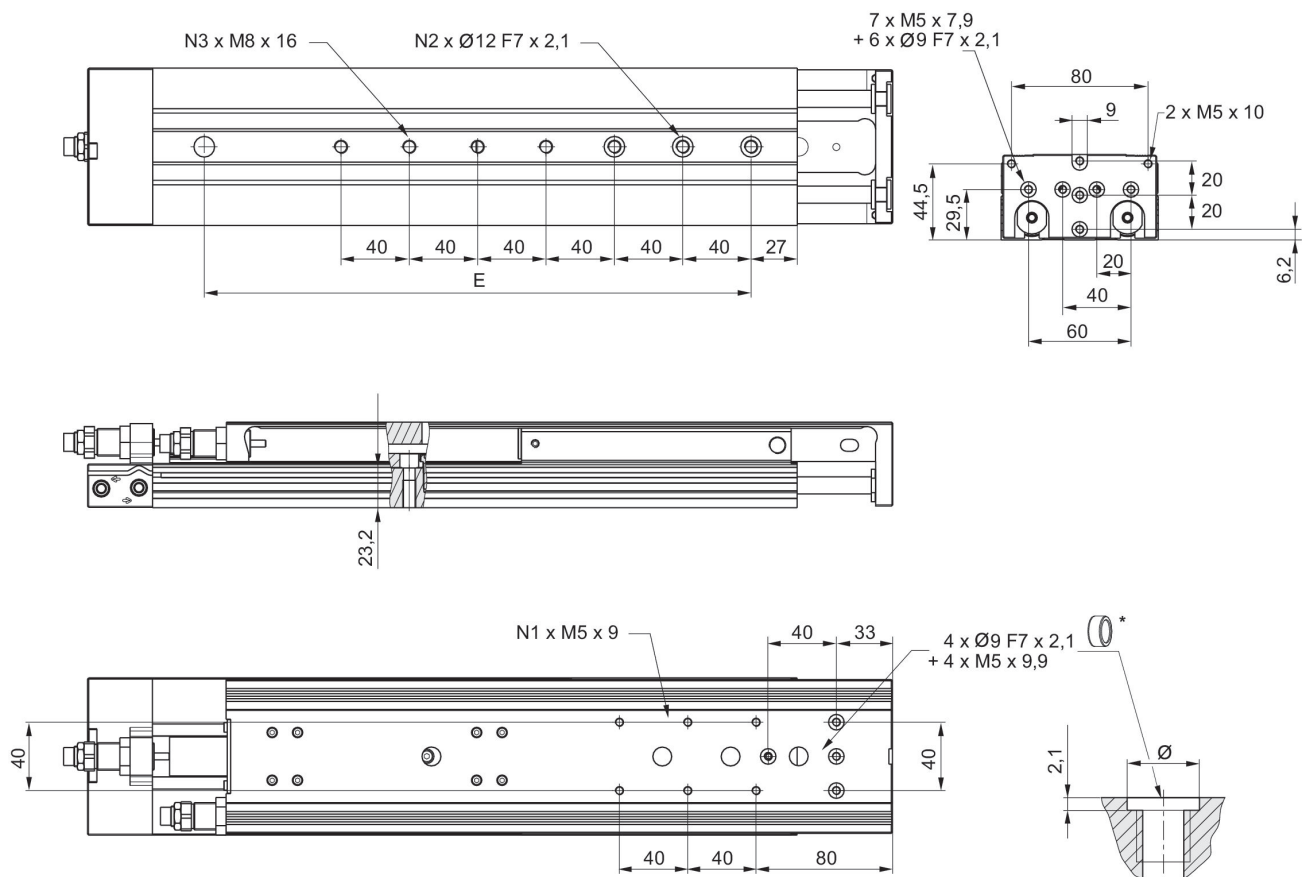
## Vitesse sortante maxi



$V = \sqrt{s} \cdot kv$   
 $V = \text{vitesse [m/s]}$   
 $S = \text{course [mm]}$   
 $m = \text{masse}$

## Dimensions

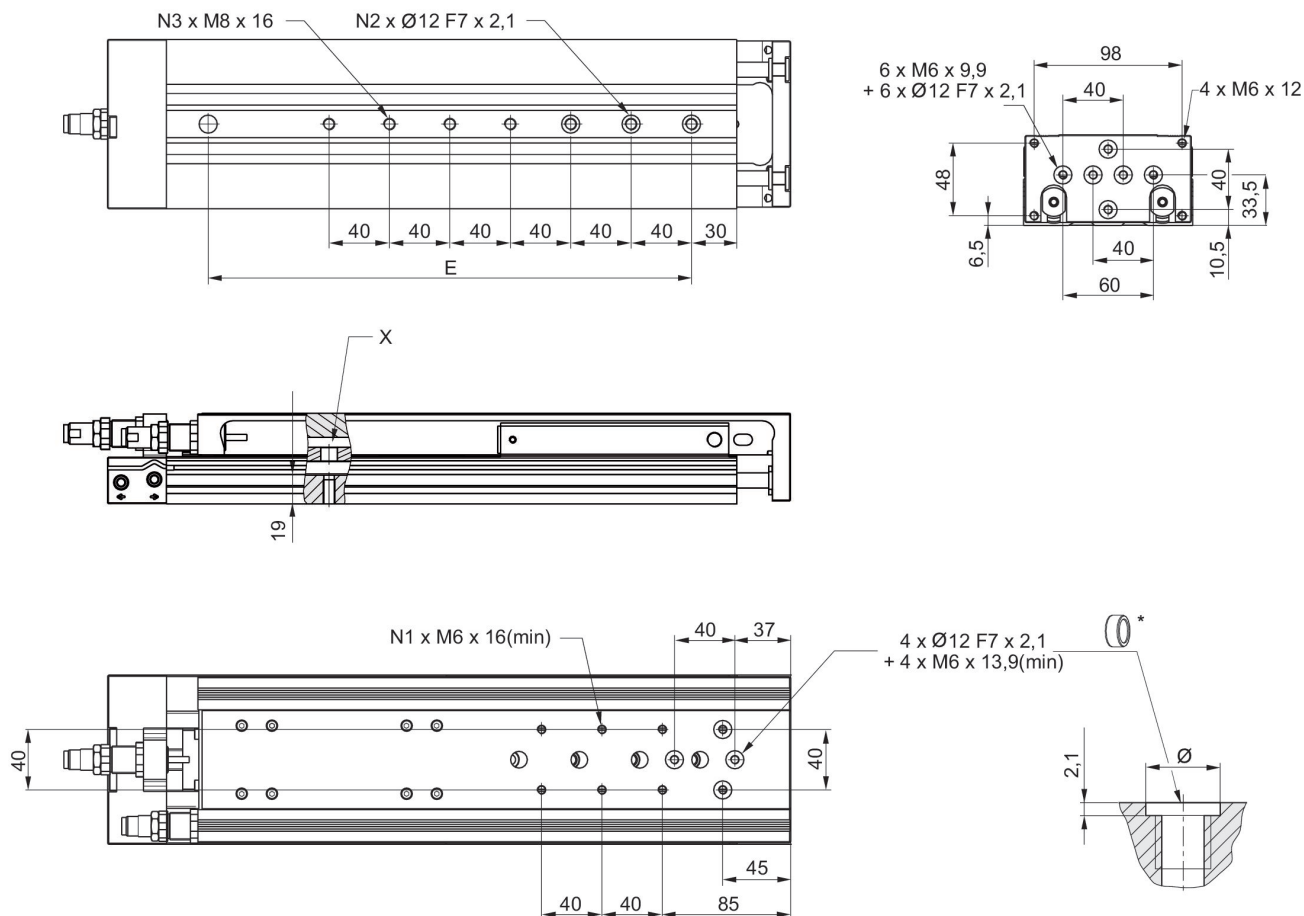
### MSC-20



\* = anneaux de centrage

| Référence  | Ø du piston | Course | N1 | N2 | N3 |
|------------|-------------|--------|----|----|----|
| R480640185 | 20          | 30     | 2  | 2  | 2  |
| R480640186 | 20          | 40     | 2  | 2  | 2  |
| R480640187 | 20          | 50     | 2  | 2  | 2  |
| R480640188 | 20          | 80     | 4  | 3  | 3  |
| R480640189 | 20          | 100    | 4  | 3  | 3  |

## MSC-25



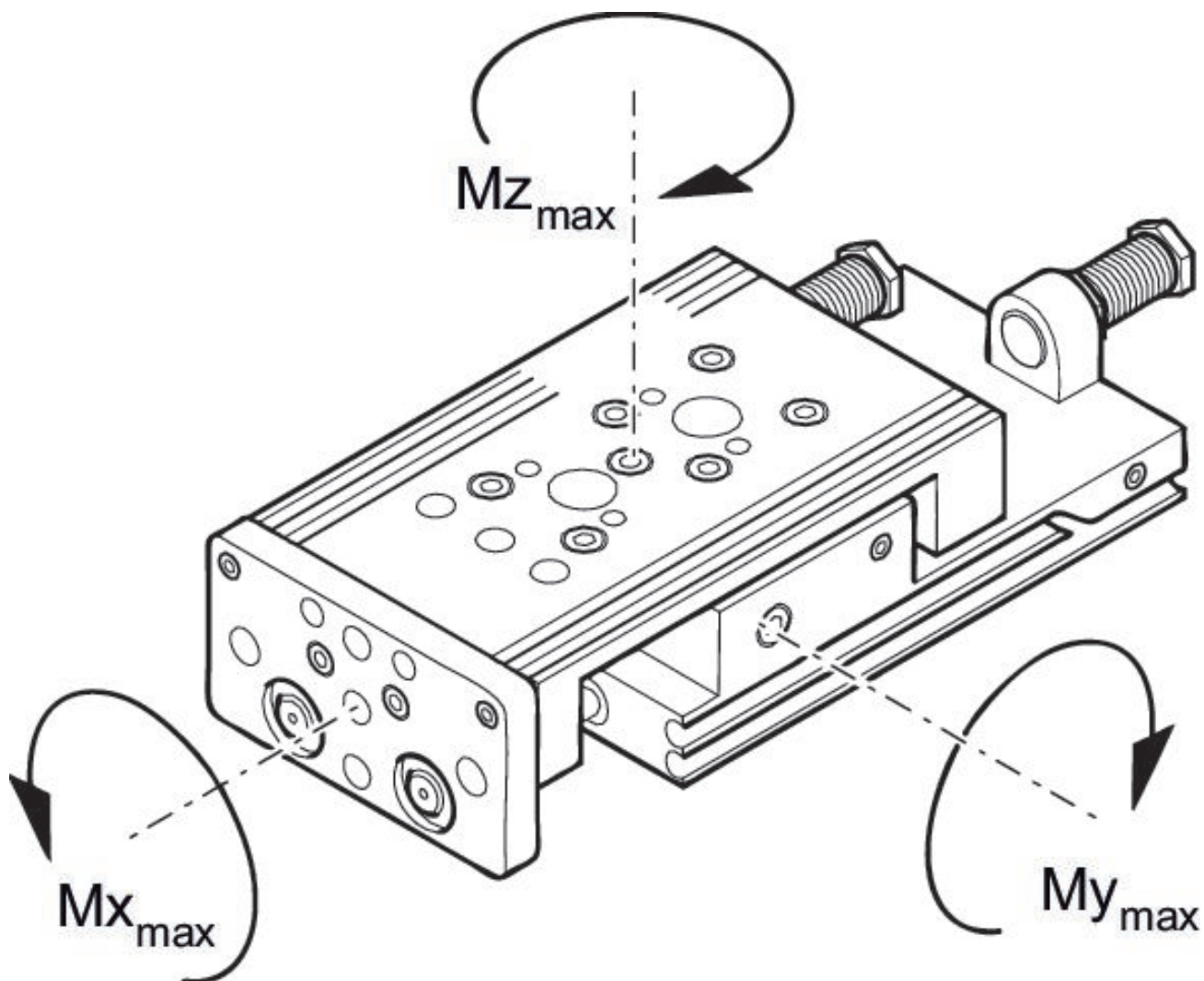
\* = anneaux de centrage

| Référence         | Ø du piston | S   | N1 | N2 | N3 | X  |
|-------------------|-------------|-----|----|----|----|----|
| <b>R480640192</b> | 25          | 30  | 2  | 2  | 2  | 1) |
| R480640193        | 25          | 40  | 2  | 2  | 2  |    |
| R480640194        | 25          | 50  | 4  | 2  | 2  |    |
| R480640195        | 25          | 80  | 4  | 3  | 3  |    |
| R480640196        | 25          | 100 | 4  | 3  | 3  |    |

S = course

1) Accès au trou lisse uniquement après démontage des entretoises de limiteur de course

## Capacité de levage



M = couple max. admissible

## Facteurs de correction (a)

| Référence         | Ø du piston | Course | a [mm] | d [mm] | Mx <sub>max</sub> [Nm] | My <sub>max</sub> [Nm] | Mz <sub>max</sub> [Nm] |
|-------------------|-------------|--------|--------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| R480640164        | 8           | 20     | 69.5   | 12     | 5.8                    | 5.9                    | 5.9                    |
| R480640165        | 8           | 30     | 69.5   | 12     | 5.8                    | 5.9                    | 5.9                    |
| R480640166        | 8           | 40     | 69.5   | 12     | 5.8                    | 5.9                    | 5.9                    |
| R480640167        | 8           | 50     | 83     | 12     | 5.8                    | 5.9                    | 5.9                    |
| R480640168        | 8           | 80     | 121    | 12     | 8                      | 14.6                   | 14.6                   |
| R480640171        | 12          | 30     | 77     | 15     | 13.8                   | 6.45                   | 6.45                   |
| R480640172        | 12          | 40     | 77     | 15     | 13.8                   | 6.45                   | 6.45                   |
| R480640173        | 12          | 50     | 81     | 15     | 13.8                   | 6.45                   | 6.45                   |
| R480640174        | 12          | 80     | 117    | 15     | 17.3                   | 15.6                   | 15.6                   |
| R480640175        | 12          | 100    | 137    | 15     | 17.3                   | 15.6                   | 15.6                   |
| R480640178        | 16          | 30     | 65     | 15     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640179        | 16          | 40     | 75     | 15     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640180        | 16          | 50     | 86     | 15     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640181        | 16          | 80     | 123    | 15     | 45                     | 27.3                   | 27.3                   |
| R480640182        | 16          | 100    | 144    | 15     | 45                     | 27.3                   | 27.3                   |
| R480640185        | 20          | 30     | 75     | 20     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640186        | 20          | 40     | 75     | 20     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640187        | 20          | 50     | 92     | 20     | 31.6                   | 11.95                  | 11.95                  |
| R480640188        | 20          | 80     | 125    | 20     | 45                     | 27.3                   | 27.3                   |
| R480640189        | 20          | 100    | 143    | 20     | 45                     | 27.3                   | 27.3                   |
| <b>R480640192</b> | 25          | 30     | 85     | 24     | 87                     | 24.5                   | 24.5                   |
| R480640193        | 25          | 40     | 85     | 24     | 87                     | 24.5                   | 24.5                   |
| R480640194        | 25          | 50     | 102    | 24     | 87                     | 24.5                   | 24.5                   |
| R480640195        | 25          | 80     | 134    | 24     | 110                    | 62.5                   | 62.5                   |
| R480640196        | 25          | 100    | 152    | 24     | 110                    | 62.5                   | 62.5                   |

| Référence  | Ø du piston | S   | N1 | N2 | N3 | X |
|------------|-------------|-----|----|----|----|---|
| R480640185 | 20          | 30  | 2  | 2  | 2  |   |
| R480640186 | 20          | 40  | 2  | 2  | 2  |   |
| R480640187 | 20          | 50  | 2  | 2  | 2  |   |
| R480640188 | 20          | 80  | 4  | 3  | 3  |   |
| R480640189 | 20          | 100 | 4  | 3  | 3  |   |

S = course

1) Accès au trou lisse uniquement après démontage des entretoises de limiteur de course