

**DISC SPRINGS**

*RONDELLES RESSORTS*

ARANDELAS BELLEVILLE



**DIN 2093 A**

**DIN 2093 B**

**DIN 2093 C**

**DIN 2093 Special**

**TECHNICAL INFORMATION: ARTICLES AND MATERIALS**  
*INFORMATIONS TECHNIQUES: ARTICLES ET MATÉRIAUX*  
 TECHNISCHE  
 INFORMACIÓN TÉCNICA: ARTÍCULOS Y MATERIALES



|                         | ARTICLES             | ARTICLES                            | ARTÍCULOS                       |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| <b>DIN 2093 A</b>       | Disc springs         | <i>Rondelles ressorts</i>           | Arandelas Belleville            |
| <b>DIN 2093 B</b>       |                      |                                     |                                 |
| <b>DIN 2093 C</b>       |                      |                                     |                                 |
| <b>DIN 2093 Special</b> | Special disc springs | <i>Rondelles ressorts spéciales</i> | Arandelas Belleville especiales |

We recommend the use of disc springs in place of spiral springs, when a maximum load precision is required. In case of heavier loads disc springs must be stacked in opposing directions in packs of 2 - 3 pieces.

*Nous vous conseillons d'utiliser ces rondelles ressorts à la place des ressorts en spirale, lorsque vous désirez avoir une précision maximum de charge ou, en empilant ces mêmes rondelles ressorts en alternant des paquets de 2 ou 3 lorsque vous désirez modifier la charge.*

Se aconseja utilizar estas arandelas Belleville en lugar de muelles helicoidales cuando se quiera tener la máxima precisión del carga, o si se quiere modificar la carga usando las mismas arandelas Belleville apilándolas dirección opuesta en paquetes de 2-3.

**MATERIAL**

**MATÉRIAU**

**MATERIAL**

|                         |                     |                            |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|
| <b>DIN 2093 A</b>       | 51 Cr V4 (50 Cr V4) | EN 10132 - 1/4 (DIN 17222) |
| <b>DIN 2093 B</b>       |                     |                            |
| <b>DIN 2093 C</b>       |                     |                            |
| <b>DIN 2093 Special</b> | 51 Cr V4 (50 Cr V4) | EN 10132 - 1/4 (DIN 17222) |

**HARDNESS**

**DURETÉ**

**DUREZA**

|                         | HV        | HRC     |
|-------------------------|-----------|---------|
| <b>DIN 2093 A</b>       | 413 - 545 | 42 - 52 |
| <b>DIN 2093 B</b>       |           |         |
| <b>DIN 2093 C</b>       |           |         |
| <b>DIN 2093 Special</b> | 413 - 545 | 42 - 52 |

Hardness of discs springs with thickness under 1,25 mm shall be determined according to Vickers (425 hv10 - 510 hv10).

*Pour les rondelles ressort d'une épaisseur inférieure à 1,25 mm, la dureté doit être déterminée suivant Vickers (425 HV10 - 510 HV10).*

Para arandelas Belleville de grosor inferior a 1,25 mm, la dureza se debe determinar según la Vickers (425 HV10 - 510 HV10).

**NOTE 1**

After heat treatment, all the disc springs are subjected to a preliminary settling to eliminate or reduce to the minimum the possibility of collapse during their use.

**REMARQUE 1**

*Après le traitement thermique sur toutes les rondelles ressorts est effectué le pré-tassement pour éliminer ou réduire au minimum indispensable les éventuels fléchissements qui peuvent se vérifier en phase d'utilisation.*

**NOTA 1**

Después del tratamiento térmico, en todas las arandelas Belleville se lleva a efecto el pre- asentamiento para eliminar o reducir al mínimo indispensable la posibilidad de que cedan durante el uso.

## TECHNICAL INFORMATION: SURFACE TREATMENT AND PACKAGING

### INFORMATIONS TECHNIQUES: FINITION DE SURFACE ET EMBALLAGE

### INFORMACIÓN TÉCNICA: TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y EMPAQUETADO

135

#### STANDARD SURFACE TREATMENTS

All BENERI® Disc Springs have internal and external blanked diameter finished with bevelled edges and are supplied:

- phosphated and oiled

Phosphated disc springs provide a minimum resistance of 8 hours in the salt spray chamber.

#### OTHER SURFACES TREATMENTS

- Disc springs can be supplied either white or yellow zinc plated, with galvanised surface treatment (ELECTROLYTIC ZINC COATING: minimum resistance 96 hours in salt spray chamber).

A hydrogen embrittlement relief treatment is carried out on the disc springs at 200°C for at least 18 hours, and within 3 hours after the galvanisation process in order to eliminate the residual fragility due to the electrolytic treatment.

Considering their specific use, we suggest you to avoid electrolytic galvanization on disc springs because a certain residual fragility might be possible.

- Upon request and for quantities to be established from time to time, disc springs can be supplied with MECHANICAL GALVANIZATION and LAMELLAR ZINC treatment, providing a variable resistance in the salt spray chamber according to the coating thickness.

#### NOTE 2

All thicknesses listed in the following tables refer to disc springs with self-finished and oiled and Phosphated surface treatment. If disc springs undergo galvanized surface treatments, their thickness might be different according to the  $\mu\text{m}$  required by the customer.

#### FINITION DE SURFACE STANDARD

Toutes les rondelles ressorts produites par BENERI® ont des diamètres internes et externes découpés avec arêtes arrondies et sont fournies:

- phosphatées et huilées

Les rondelles ressorts ayant subi un traitement de surface de phosphatation ont une résistance minimum de 8 heures au brouillard salin.

#### AUTRES FINITIONS DE SURFACE

- Les rondelles ressorts peuvent être zinguées blanc ou jaune avec une galvanisation de surface (REVÊTEMENT ÉLECTROLYTIQUE DE ZINC, résistance minimum de 96 heures au brouillard salin).

Les rondelles ressorts sont soumises, dans les 3 heures maximum qui suivent la galvanisation, à un traitement thermique de déshydrogénation à 200°C pendant au moins 18 heures afin d'éliminer la fragilité résiduelle due au traitement électrolytique.

En raison de l'utilisation particulière des rondelles ressorts nous vous conseillons d'éviter les traitements de surface par zingage électrolytique à cause du risque de fragilité résiduelle.

- Sur demande, et pour des quantités qui seront définies lors de la commande, nous pouvons fournir des articles ayant subi un traitement de surface par ZINGAGE MECANIQUE, ZINGAGE LAMELLAIRE avec une résistance au brouillard salin qui varie en fonction de l'épaisseur de la couche.

#### REMARQUE 2

Les épaisseurs indiquées dans les tableaux suivants se réfèrent à des rondelles ressorts avec finition de surface brunie, huilée et phosphatée. Si les rondelles ressorts sont soumises à des traitements de surface par galvanisation, l'épaisseur des rondelles ressorts peut varier en fonction des  $\mu\text{m}$  requis par le client.

#### ACABADO SUPERFICIAL ESTÁNDAR

Todas las arandelas Belleville fabricadas por BENERI® tienen diámetros internos y externos de cizallado con aristas redondeadas y se sirven:

- fosfatadas y aceitadas

Las arandelas Belleville con tratamiento superficial de fosfatación tienen una resistencia mínima de 8 horas en cámara de niebla salina.

#### OTROS ACABADOS SUPERFICIALES

- Las arandelas Belleville pueden entregarse con galvanizado blanco o amarillo, con tratamiento de galvanizado superficial (REVESTIMIENTO ELECTROLÍTICO DE ZINC: resistencia mínima 96 horas en cámara salina).

Las arandelas Belleville han recibido un tratamiento térmico de deshidrogenación a 200 °C de una duración mínima de 18 horas, y efectuado obligatoriamente en las 3 horas sucesivas al tratamiento galvanico, para así eliminar la fragilidad residual debida al tratamiento electrolítico.

Teniendo en cuenta el particular uso de las arandelas Belleville, aconsejamos evitar tratamientos superficiales de galvanizado electrolítico debido a la posible fragilidad residual.

- Bajo pedido, y para cantidades que se definirán al momento de establecer la orden, pueden servirse acabados superficiales de GALVANIZADO MECÁNICO y GALVANIZADO LAMINAR con una resistencia en la cámara de niebla salina que varía en función del grosor del revestimiento.

#### NOTA 2

Los grosores indicados en las siguientes tablas se refieren a arandelas Belleville con acabado superficial bruñido, aceitado y fosfatado. Si son sometidas a tratamientos galvanicos superficiales, el grosor de las arandelas Belleville puede variar en función de las  $\mu\text{m}$  solicitadas por el cliente.

#### PACKAGING

Parts are supplied loose in boxes, that are put in larger cartons for transport.

Upon request and for larger quantities disc springs can be bulk packaged in industrial cartons.

Our packaging system is undergoing changes, therefore, it may be subjected to variations with respect to the quantities specified in the technical tables.

#### EMBALLAGE

Les rondelles ressorts sont emballées en vrac dans des boîtes qui sont enfermées dans des cartons pour le transport.

En cas de grosses commandes, nous pouvons emballer les rondelles ressorts en vrac dans des emballages industriels.

Notre système d'emballage étant en cours d'évolution, il risque de subir des variations quant aux quantités indiquées sur les tableaux techniques.

#### EMPAQUETADO

Las arandelas Belleville se sirven empaquetadas sueltas en cajas dentro de cajones de cartón para el transporte.

Para pedidos de grandes cantidades, las arandelas Belleville pueden empaquetarse sueltas en embalajes industriales.

Nuestro sistema de empaquetado se encuentra en fase de evolución, por lo cual podría sufrir variaciones en lo que se refiere a las cantidades especificadas en las tablas técnicas.

5

**TECHNICAL INFORMATION**  
*INFORMATIONS TECHNIQUES*  
INFORMACIÓN TÉCNICA

**DISC SPRINGS  
STACKING METHODS**

Disc springs can be stacked together using the following methods:

**1) Disc springs stacked  
in opposing directions**

When "x" disc springs are stacked in opposing directions, the run is equal to the run of the single disc springs multiplied by "x" while the useful load capacity is equal to a single disc spring.

(Figure 1)

Example: x = 8 disc springs stacked in opposing directions.

**METHODE D'EMPILAGE  
DES RONDELLES RESSORTS**

*Les rondelles ressorts peuvent être empilées en combinant les méthodes suivantes:*

**1) Rondelles ressorts  
empilées en opposition**

*Si "x" rondelles ressorts sont empilées en opposition la course est égale à celle d'une rondelle ressort multipliée par "x", tandis que la charge utile est celle d'une seule rondelle ressort.*

(Figure 1)

Exemple: x = 8 rondelles ressorts empilées en opposition.

**METODOS DE APILADO  
DE LAS ARANDELAS BELLEVILLE**

Las arandelas Belleville pueden apilarse combinando los siguientes métodos:

**1) Arandelas Belleville apiladas  
en sentido opuesto**

Cuando „x“ arandelas Belleville se apilan en sentido opuesto, el recorrido es igual al de una arandela Belleville multiplicado por „x“, mientras que la carga utilizable es el de una sola arandela Belleville.

(Figura 1)

Ejemplo: x = 8 arandelas Belleville apiladas en sentido opuesto.

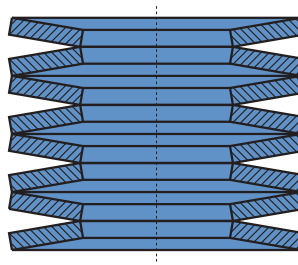


Figure 1 - Figure 1 - Figura 1

2) **Disc springs stacked in the same direction.**

When "y" disc springs are stacked in the same direction, the run is equal to the run of a single disc spring, while the useable load capacity is that of single disc spring multiplied by "y".

(Figure 2)

Example: y = 3 disc springs stacked in the same directions.

2) **Rondelles ressorts empilées dans le même sens.**

Lorsque les rondelles ressorts sont empilées dans le même sens, la course est égale à celle d'une seule rondelle ressort tandis que la charge utile est celle d'une seule rondelle ressort multipliée par "y".

(Figure 2)

Exemple: y = 3 rondelles ressorts empilées dans le même sens.

2) **Arandelas Belleville apiladas en el mismo sentido.**

Cuando „y“ arandelas Belleville se apilan en el mismo sentido, el recorrido es el de una sola arandela Belleville, mientras que la carga utilizable es igual a la de una arandela Belleville multiplicada por „y“.

(Figura 2)

Ejemplo: y = 3 arandelas Belleville apiladas en el mismo sentido.

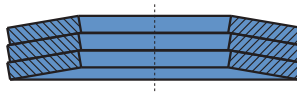


Figure 2 - Figure 2 - Figura 2

(Figure 3)

Example of stacking with 6 packs of disc springs, each containing 2 disc springs in the same direction.

(Figure 3)

Exemple d'empilage avec 6 paquets de rondelles ressorts contenant chacun 2 rondelles ressorts dans le même sens.

(Figura 3)

Ejemplo de apilado con 6 paquetes de arandelas Belleville, cada uno de ellos formado por 2 arandelas Belleville en el mismo sentido.

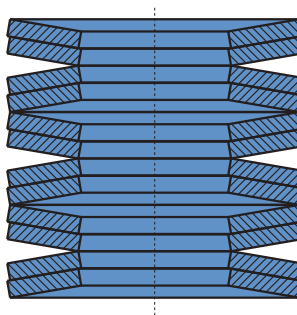
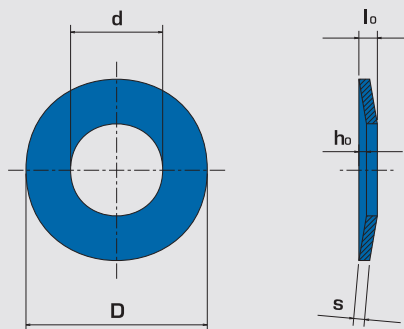


Figure 3 - Figure 3 - Figura 3

**DISC SPRINGS SERIES A / B / C / SPECIAL**  
**RONDELLES RESSORTS A / B / C / SPECIAL**  
**ARANDELAS BELLEVILLE SERIE A / B / C / ESPECIAL**



**DIN 2093**



Dimensions in mm - Dimensions en mm - Medidas en mm

| Series<br>Serie/Serie | D<br>h12 |                 | d<br>h12 |               | s    |                 | ho   | lo   |                 | A<br>F<br>N | B<br>0,75 ho | Kg    |
|-----------------------|----------|-----------------|----------|---------------|------|-----------------|------|------|-----------------|-------------|--------------|-------|
| A                     | 8,00     | 0,000 / - 0,150 | 4,20     | 0,120 / 0,000 | 0,40 | 0,020 / - 0,060 | 0,20 | 0,60 | 0,100 / - 0,050 | 210         | 0,15         | 0,115 |
| B                     | 8,00     | 0,000 / - 0,150 | 4,20     | 0,120 / 0,000 | 0,30 | 0,020 / - 0,060 | 0,25 | 0,55 | 0,100 / - 0,050 | 118         | 0,19         | 0,080 |
| *C                    | 8,00     | 0,000 / - 0,150 | 4,20     | 0,120 / 0,000 | 0,20 | 0,020 / - 0,060 | 0,25 | 0,45 | 0,100 / - 0,050 | 39          | 0,19         | 0,055 |
| A                     | 10,00    | 0,000 / - 0,150 | 5,20     | 0,120 / 0,000 | 0,50 | 0,020 / - 0,060 | 0,25 | 0,75 | 0,100 / - 0,050 | 325         | 0,19         | 0,209 |
| B                     | 10,00    | 0,000 / - 0,150 | 5,20     | 0,120 / 0,000 | 0,40 | 0,020 / - 0,060 | 0,30 | 0,70 | 0,100 / - 0,050 | 209         | 0,23         | 0,161 |
| *C                    | 10,00    | 0,000 / - 0,150 | 5,20     | 0,120 / 0,000 | 0,25 | 0,020 / - 0,060 | 0,30 | 0,55 | 0,100 / - 0,050 | 58          | 0,23         | 0,109 |
| A                     | 12,50    | 0,000 / - 0,180 | 6,20     | 0,150 / 0,000 | 0,70 | 0,030 / - 0,090 | 0,30 | 1,00 | 0,100 / - 0,050 | 660         | 0,23         | 0,483 |
| B                     | 12,50    | 0,000 / - 0,180 | 6,20     | 0,150 / 0,000 | 0,50 | 0,020 / - 0,060 | 0,35 | 0,85 | 0,100 / - 0,050 | 294         | 0,26         | 0,331 |
| *C                    | 12,50    | 0,000 / - 0,180 | 6,20     | 0,150 / 0,000 | 0,35 | 0,020 / - 0,060 | 0,45 | 0,80 | 0,100 / - 0,050 | 151         | 0,34         | 0,251 |
| A                     | 14,00    | 0,000 / - 0,180 | 7,20     | 0,150 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,30 | 1,10 | 0,100 / - 0,050 | 797         | 0,23         | 0,654 |
| B                     | 14,00    | 0,000 / - 0,180 | 7,20     | 0,150 / 0,000 | 0,50 | 0,020 / - 0,060 | 0,40 | 0,90 | 0,100 / - 0,050 | 279         | 0,30         | 0,383 |
| *C                    | 14,00    | 0,000 / - 0,180 | 7,20     | 0,150 / 0,000 | 0,35 | 0,020 / - 0,060 | 0,45 | 0,80 | 0,100 / - 0,050 | 123         | 0,34         | 0,308 |
| *                     | 15,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,40 | 1,20 | 0,100 / - 0,050 | 982         | 0,30         | 0,740 |
| *                     | 15,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,70 | 0,030 / - 0,090 | 0,40 | 1,10 | 0,100 / - 0,050 | 666         | 0,30         | 0,654 |
| A                     | 16,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,90 | 0,030 / - 0,090 | 0,35 | 1,25 | 0,100 / - 0,050 | 1.013       | 0,26         | 0,994 |
| *                     | 16,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,40 | 1,20 | 0,100 / - 0,050 | 825         | 0,30         | 0,888 |
| *                     | 16,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,70 | 0,020 / - 0,060 | 0,45 | 1,15 | 0,100 / - 0,050 | 637         | 0,34         | 0,786 |
| B                     | 16,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,60 | 0,020 / - 0,060 | 0,45 | 1,05 | 0,100 / - 0,050 | 410         | 0,34         | 0,656 |
| *C                    | 16,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,40 | 0,020 / - 0,060 | 0,50 | 0,90 | 0,100 / - 0,050 | 154         | 0,38         | 0,444 |
| A                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 9,20     | 0,150 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,40 | 1,40 | 0,100 / - 0,050 | 1.254       | 0,30         | 1,369 |
| B                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 9,20     | 0,150 / 0,000 | 0,70 | 0,030 / - 0,090 | 0,50 | 1,20 | 0,100 / - 0,050 | 566         | 0,38         | 1,050 |
| *C                    | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 9,20     | 0,150 / 0,000 | 0,45 | 0,020 / - 0,060 | 0,60 | 1,05 | 0,100 / - 0,050 | 214         | 0,45         | 0,651 |
| *                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,40 | 1,40 | 0,100 / - 0,050 | 1.181       | 0,30         | 1,524 |
| *                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,50 | 1,30 | 0,100 / - 0,050 | 783         | 0,38         | 1,213 |
| *                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,70 | 0,030 / - 0,090 | 0,55 | 1,25 | 0,100 / - 0,050 | 596         | 0,41         | 1,073 |
| *                     | 18,00    | 0,000 / - 0,180 | 8,20     | 0,150 / 0,000 | 0,50 | 0,020 / - 0,060 | 0,60 | 1,10 | 0,100 / - 0,050 | 265         | 0,45         | 0,762 |
| *                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,30 | 1,80 | 0,150 / - 0,080 | 2.521       | 0,23         | 2,610 |
| *                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,50 | 1,75 | 0,150 / - 0,080 | 2.477       | 0,38         | 2,181 |
| A                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 1,10 | 0,030 / - 0,090 | 0,45 | 1,55 | 0,100 / - 0,050 | 1.521       | 0,34         | 1,912 |
| *                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,55 | 1,55 | 0,100 / - 0,050 | 1.425       | 0,41         | 1,752 |
| *                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 0,90 | 0,030 / - 0,090 | 0,55 | 1,45 | 0,100 / - 0,050 | 1.050       | 0,41         | 1,573 |
| B                     | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,55 | 1,35 | 0,100 / - 0,050 | 748         | 0,41         | 1,371 |
| *C                    | 20,00    | 0,000 / - 0,210 | 10,20    | 0,180 / 0,000 | 0,50 | 0,020 / - 0,060 | 0,65 | 1,15 | 0,100 / - 0,050 | 254         | 0,49         | 0,876 |
| A                     | 22,50    | 0,000 / - 0,210 | 11,20    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,50 | 1,75 | 0,150 / - 0,080 | 1.929       | 0,38         | 2,775 |
| B                     | 22,50    | 0,000 / - 0,210 | 11,20    | 0,180 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 0,65 | 1,45 | 0,100 / - 0,050 | 707         | 0,49         | 1,770 |
| *C                    | 22,50    | 0,000 / - 0,210 | 11,20    | 0,180 / 0,000 | 0,60 | 0,020 / - 0,060 | 0,80 | 1,40 | 0,100 / - 0,050 | 426         | 0,60         | 1,361 |
| *                     | 23,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,50 | 2,00 | 0,150 / - 0,080 | 3.297       | 0,38         | 3,359 |
| *                     | 23,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,60 | 1,85 | 0,150 / - 0,080 | 2.331       | 0,45         | 2,807 |
| *                     | 23,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,60 | 1,60 | 0,100 / - 0,050 | 1.217       | 0,45         | 2,255 |
| A                     | 25,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,55 | 2,05 | 0,150 / - 0,080 | 2.926       | 0,41         | 4,162 |

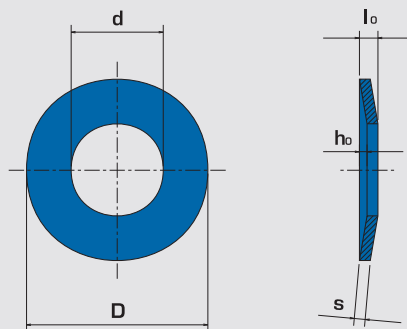
Rev.001 - 28.11.2012

5

to continue - à suivre - sigue

Series / Série / Serie      Disc Spring dimensions / Dimensions ressort / Medidas de la arandela      Supplementary data / Données complémentaires / Datos complementarios      Kg per 1.000 pieces / Poids en kg de 1.000 pièces / Kg por 1.000 piezas

**DISC SPRINGS SERIES A / B / C / SPECIAL**  
**RONDELLES RESSORTS A / B / C / SPECIAL**  
**ARANDELAS BELLEVILLE SERIE A / B / C / ESPECIAL**



**DIN 2093**

Dimensions in mm - Dimensions en mm - Medidas en mm

| Series<br>Série/Serie | D<br>h12 |                 | d<br>H12 |               | s    | ho              | lo   |      | A<br>F<br>N     | B<br>0,75 ho | Kg   |        |
|-----------------------|----------|-----------------|----------|---------------|------|-----------------|------|------|-----------------|--------------|------|--------|
|                       |          |                 |          |               |      |                 |      |      |                 |              |      |        |
| *                     | 25,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,70 | 1,95 | 0,150 / - 0,080 | 2,214        | 0,53 | 3,526  |
| *                     | 25,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,80 | 1,80 | 0,100 / - 0,050 | 1,359        | 0,60 | 2,832  |
| B                     | 25,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 0,90 | 0,030 / - 0,090 | 0,70 | 1,60 | 0,100 / - 0,050 | 862          | 0,53 | 2,500  |
| *C                    | 25,00    | 0,000 / - 0,210 | 12,20    | 0,180 / 0,000 | 0,70 | 0,030 / - 0,090 | 0,90 | 1,60 | 0,100 / - 0,050 | 600          | 0,68 | 1,994  |
| A                     | 28,00    | 0,000 / - 0,210 | 14,20    | 0,180 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,65 | 2,15 | 0,150 / - 0,080 | 2,841        | 0,49 | 5,107  |
| *                     | 28,00    | 0,000 / - 0,210 | 14,20    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,85 | 2,10 | 0,150 / - 0,080 | 2,240        | 0,64 | 4,317  |
| B                     | 28,00    | 0,000 / - 0,210 | 14,20    | 0,180 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 0,80 | 1,80 | 0,100 / - 0,050 | 1,107        | 0,60 | 3,396  |
| *C                    | 28,00    | 0,000 / - 0,210 | 14,20    | 0,180 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 1,00 | 1,80 | 0,100 / - 0,050 | 801          | 0,75 | 2,760  |
| *                     | 31,50    | 0,000 / - 0,250 | 16,30    | 0,180 / 0,000 | 2,00 | 0,040 / - 0,120 | 0,75 | 2,75 | 0,150 / - 0,080 | 6,173        | 0,56 | 8,605  |
| A                     | 31,50    | 0,000 / - 0,250 | 16,30    | 0,180 / 0,000 | 1,75 | 0,040 / - 0,120 | 0,70 | 2,45 | 0,150 / - 0,080 | 3,871        | 0,53 | 7,493  |
| *                     | 31,50    | 0,000 / - 0,250 | 16,30    | 0,180 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,90 | 2,40 | 0,150 / - 0,080 | 3,230        | 0,68 | 6,443  |
| B                     | 31,50    | 0,000 / - 0,250 | 16,30    | 0,180 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,90 | 2,15 | 0,150 / - 0,080 | 1,913        | 0,68 | 5,331  |
| *C                    | 31,50    | 0,000 / - 0,250 | 16,30    | 0,180 / 0,000 | 0,80 | 0,030 / - 0,090 | 1,05 | 1,85 | 0,100 / - 0,050 | 687          | 0,79 | 3,442  |
| A                     | 35,50    | 0,000 / - 0,250 | 18,30    | 0,210 / 0,000 | 2,00 | 0,040 / - 0,120 | 0,80 | 2,80 | 0,150 / - 0,080 | 5,187        | 0,60 | 11,030 |
| B                     | 35,50    | 0,000 / - 0,250 | 18,30    | 0,210 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 1,00 | 2,25 | 0,150 / - 0,080 | 1,699        | 0,75 | 6,780  |
| *C                    | 35,50    | 0,000 / - 0,250 | 18,30    | 0,210 / 0,000 | 0,90 | 0,030 / - 0,090 | 1,15 | 2,05 | 0,100 / - 0,050 | 832          | 0,86 | 4,952  |
| *                     | 40,00    | 0,000 / - 0,250 | 20,40    | 0,210 / 0,000 | 2,50 | 0,040 / - 0,120 | 0,95 | 3,45 | 0,200 / - 0,100 | 9,390        | 0,71 | 17,520 |
| A                     | 40,00    | 0,000 / - 0,250 | 20,40    | 0,210 / 0,000 | 2,25 | 0,040 / - 0,120 | 0,90 | 3,15 | 0,200 / - 0,100 | 6,500        | 0,68 | 15,260 |
| *                     | 40,00    | 0,000 / - 0,250 | 20,40    | 0,210 / 0,000 | 2,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,10 | 3,10 | 0,150 / - 0,080 | 5,701        | 0,83 | 14,060 |
| B                     | 40,00    | 0,000 / - 0,250 | 20,40    | 0,210 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,15 | 2,65 | 0,150 / - 0,080 | 2,622        | 0,86 | 10,392 |
| *C                    | 40,00    | 0,000 / - 0,250 | 20,40    | 0,210 / 0,000 | 1,00 | 0,030 / - 0,090 | 1,30 | 2,30 | 0,100 / - 0,050 | 1,017        | 0,98 | 7,067  |
| A                     | 45,00    | 0,000 / - 0,250 | 22,40    | 0,210 / 0,000 | 2,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,00 | 3,50 | 0,200 / - 0,100 | 7,716        | 0,75 | 22,313 |
| B                     | 45,00    | 0,000 / - 0,250 | 22,40    | 0,210 / 0,000 | 1,75 | 0,040 / - 0,120 | 1,30 | 3,05 | 0,150 / - 0,080 | 3,646        | 0,98 | 15,950 |
| *C                    | 45,00    | 0,000 / - 0,250 | 22,40    | 0,210 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 1,60 | 2,85 | 0,150 / - 0,080 | 1,891        | 1,20 | 11,340 |
| A                     | 50,00    | 0,000 / - 0,250 | 25,40    | 0,210 / 0,000 | 3,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,10 | 4,10 | 0,200 / - 0,100 | 11,976       | 0,83 | 32,529 |
| *                     | 50,00    | 0,000 / - 0,250 | 25,40    | 0,210 / 0,000 | 2,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,40 | 3,90 | 0,200 / - 0,100 | 9,063        | 1,05 | 27,520 |
| B                     | 50,00    | 0,000 / - 0,250 | 25,40    | 0,210 / 0,000 | 2,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,40 | 3,40 | 0,150 / - 0,080 | 4,762        | 1,05 | 21,885 |
| *                     | 50,00    | 0,000 / - 0,250 | 25,40    | 0,210 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,60 | 3,10 | 0,150 / - 0,080 | 2,512        | 1,20 | 16,540 |
| *C                    | 50,00    | 0,000 / - 0,250 | 25,40    | 0,210 / 0,000 | 1,25 | 0,040 / - 0,120 | 1,60 | 2,85 | 0,150 / - 0,080 | 1,550        | 1,20 | 13,820 |
| A                     | 56,00    | 0,000 / - 0,300 | 28,50    | 0,210 / 0,000 | 3,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,30 | 4,30 | 0,200 / - 0,100 | 11,388       | 0,98 | 41,370 |
| B                     | 56,00    | 0,000 / - 0,300 | 28,50    | 0,210 / 0,000 | 2,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,60 | 3,60 | 0,150 / - 0,080 | 4,438        | 1,20 | 27,630 |
| *C                    | 56,00    | 0,000 / - 0,300 | 28,50    | 0,210 / 0,000 | 1,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,95 | 3,45 | 0,150 / - 0,080 | 2,622        | 1,46 | 20,850 |
| A                     | 63,00    | 0,000 / - 0,300 | 31,00    | 0,250 / 0,000 | 3,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,40 | 4,90 | 0,300 / - 0,150 | 15,025       | 1,05 | 62,990 |
| *                     | 63,00    | 0,000 / - 0,300 | 31,00    | 0,250 / 0,000 | 3,00 | 0,040 / - 0,120 | 1,80 | 4,80 | 0,200 / - 0,100 | 12,536       | 1,35 | 53,860 |
| B                     | 63,00    | 0,000 / - 0,300 | 31,00    | 0,250 / 0,000 | 2,50 | 0,040 / - 0,120 | 1,75 | 4,25 | 0,200 / - 0,100 | 7,189        | 1,31 | 44,700 |
| *C                    | 63,00    | 0,000 / - 0,300 | 31,00    | 0,250 / 0,000 | 1,80 | 0,040 / - 0,120 | 2,35 | 4,15 | 0,150 / - 0,080 | 4,238        | 1,76 | 32,530 |

\* Non standard (product available on request) - Non standard (produits sur demande) - No estándar (se fabrican bajo pedido)

**A** Spring load of a single disc (with or without ground ends)

Charge de la rondelle ressort  
 Carga de la arandela Belleville

**B** Deflection of single disc

Course de la rondelle ressort  
 Carga de la arandela Belleville

Series  
 Série  
 Serie

Disc Spring dimensions  
 Dimensions ressort  
 Medidas de la arandela

Supplementary data  
 Données complémentaires  
 Datos complementarios

Kg per 1.000 pieces  
 Poids en kg de 1.000 pièces  
 Kg por 1.000 piezas



