

• MASSA MÍNIMA DOS REVESTIMENTOS [ g/m<sup>2</sup> ]

| DIÂMETRO     | Zn s./ EN 10270-1 | Zn-Al s./ EN 10270-1 | Zn-Al | ELECTROZINCADO |
|--------------|-------------------|----------------------|-------|----------------|
| 0,20<d≤0,25  | 20                | -                    | -     | -              |
| 0,25<d≤0,40  | 25                | -                    | -     | 5              |
| 0,40<d≤0,50  | 30                | -                    | -     | 10             |
| 0,50<d≤0,60  | 35                | -                    | -     | 10             |
| 0,60<d≤0,70  | 40                | -                    | 40    | -              |
| 0,70<d≤0,80  | 45                | -                    | 40    | -              |
| 0,80<d≤0,90  | 50                | -                    | 40    | -              |
| 0,90<d≤1,00  | 55                | -                    | 40    | -              |
| 1,00<d≤1,20  | 60                | -                    | 40    | -              |
| 1,20<d≤1,25  | -                 | -                    | 40    | -              |
| 1,25<d≤1,40  | 65                | 65                   | 60    | -              |
| 1,40<d≤1,65  | 70                | 70                   | 60    | -              |
| 1,65<d≤1,85  | 75                | 75                   | 60    | -              |
| 1,85<d≤2,15  | 80                | 80                   | 60    | -              |
| 2,15<d≤2,50  | 85                | 85                   | 60    | -              |
| 2,50<d≤2,80  | 95                | 95                   | 60    | -              |
| 2,80<d≤3,20  | 100               | 100                  | 60    | -              |
| 3,20<d≤3,60  | -                 | -                    | 60    | -              |
| 3,60<d≤3,80  | 105               | 105                  | 60    | -              |
| 3,80<d≤4,00  | -                 | -                    | 60    | -              |
| 4,00<d≤4,50  | 110               | 110                  | 60    | -              |
| 4,50<d≤10,00 | -                 | -                    | -     | -              |

• ENSAIO DE NEVOEIRO SALINO

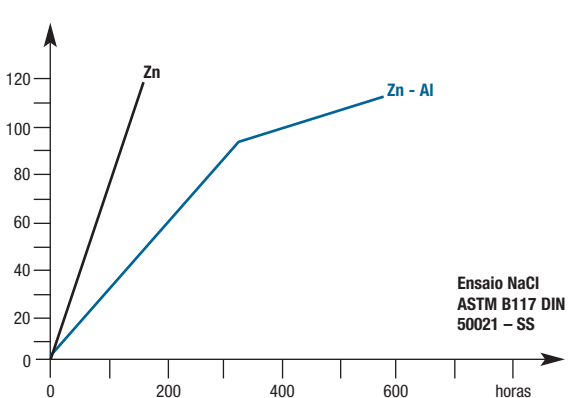
MASSA MÍNIMA DO REVESTIMENTO COM OBJECTIVO DE ALCANÇAR DETERMINADO NÚMERO DE HORAS

| REVESTIMENTO GALVANIZADO     |                                    | REVESTIMENTO DE Zn-Al        |   |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| Período de exposição (horas) | Massa de Zinco (g/m <sup>2</sup> ) | Período de exposição (horas) | Massa de Zinco - Al (g/m <sup>2</sup> ) |
| 36                           | 80                                 | -                            | -                                       |
| 48                           | 90                                 | 120                          | > 40                                    |
| 72                           | 105                                | 240                          | > 60                                    |
| 96                           | 125                                | 264                          | > 75                                    |
| 120                          | 165                                | 288                          | > 85                                    |
| 144                          | 195                                | 312                          | > 100                                   |
| 168                          | 220                                | 360                          | > 110                                   |
| 192                          | 240                                | 408                          | > 125                                   |

O revestimento Zn – Al oferece uma resistência à corrosão 2 a 3 vezes mais alta do que o zinco num ensaio de nevoeiro salino (NaCl) e numa amostra SO<sub>2</sub>.

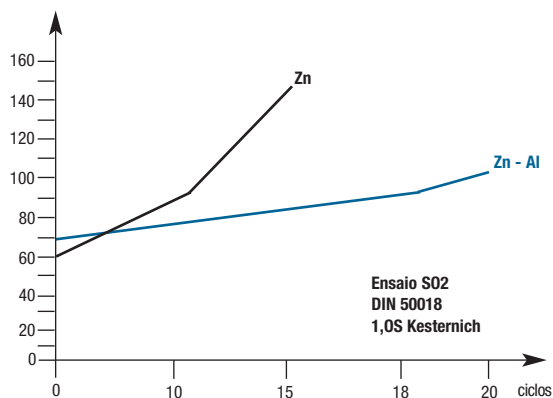
NaCl

g/m<sup>2</sup> Perda de peso



SO<sub>2</sub>

g/m<sup>2</sup> Perda de peso



Outras qualidades, revestimentos e gamas de diâmetros de arame poderão ser fornecidas, sob petição, pelo nosso departamento comercial.



**VINCO**

VIZCAINA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Vizcaína de Industria y Comercio, S.A.

Polígono Sarrikola | Telf.- +34 94 412 33 99  
 c/ Bizkargi, 6 | Fax - +34 94 486 83 01  
 E-48195 Larrabetzu - Bizkaia | e-mail: info@vinco.es

Polígono Sesroviros | Telf.- +34 93 771 36 66  
 c/ Marconi, 13 | Fax - +34 93 771 31 15  
 E-08635 Sant Esteve Sesroviros - Barcelona | e-mail: infobarcelona@vinco.es

SPAIN | www.vinco.es



ARAME DE AÇO

Os dados apresentados neste catálogo são meramente informativos. Em caso algum as informações prestadas podem ser consideradas como condições contratuais de fornecimento. Salvo erro ou omissão.



**VINCO**

VIZCAINA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

## • COMPOSIÇÃO QUÍMICA

| EQUIVALÊNCIA APROXIMADA |        |        | COMPOSIÇÃO QUÍMICA |    |    |    |   |       |  |
|-------------------------|--------|--------|--------------------|----|----|----|---|-------|--|
| EN                      | DENOM. | DENOM. | C                  | Si | Mn | Cr | V | Cu    |  |
| DENOM                   | NORMA  | DIN    | %                  | %  | %  | %  | % | % max |  |

Aços para Molas Mecânicas Não Ligados e Estirados a Frio

|    |            |                             |       |           |           |           |   |   |                        |
|----|------------|-----------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|---|---|------------------------|
| SL | EN 10270-1 | CLASSE A                    |       |           |           |           |   |   |                        |
| SM | EN 10270-1 | CLASSE B                    | A 227 | 0,35-1,00 | 0,10-0,30 | 0,50-1,20 | - | - | 0,20                   |
| SH | EN 10270-1 | CLASSE C                    |       |           |           |           |   |   |                        |
| DM | EN 10270-1 | -                           |       |           |           |           |   |   |                        |
| DH | EN 10270-1 | CLASSE D                    | A 228 | 0,45-1,00 | 0,10-0,30 | 0,50-1,20 | - | - | 0,12                   |
| -  | -          | CLASSE II (DIN 1723:1964-1) |       |           |           |           |   |   | valores não garantidos |

Aços para Molas Temperadas a Óleo e Revenidas

|        |            |        |         |           |           |           |           |           |      |
|--------|------------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| FDC    | EN 10270-2 | FD     | A 229-1 | 0,60-0,75 | 0,10-0,35 | 0,50-1,20 | -         | -         | 0,12 |
| TDC    | EN 10270-2 | -      | A 229-2 | 0,60-0,75 | 0,10-0,35 | 0,50-1,20 | -         | -         | 0,10 |
| VDC    | EN 10270-2 | VD     | A 230   | 0,60-0,75 | 0,15-0,30 | 0,50-1,00 | -         | -         | 0,06 |
| FDSiCr | EN 10270-2 | FDSiCr | -       | 0,50-0,60 | 1,20-1,60 | 0,50-0,90 | 0,50-0,80 | -         | 0,12 |
| TDSiCr | EN 10270-2 | -      | A 401   | 0,50-0,60 | 1,20-1,60 | 0,50-0,90 | 0,50-0,80 | -         | 0,10 |
| VDSiCr | EN 10270-2 | VDSiCr | A 877   | 0,50-0,60 | 1,20-1,60 | 0,50-0,90 | 0,50-0,80 | 0,15-0,25 | 0,06 |

**Fio maquina em Aço Recozido para Molas**

|        |   |        |           |           |       |           |           |           |   |
|--------|---|--------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|---|
| 51CrV4 | - | 51CrV4 | 6145,6150 | 0,47-0,55 | ≤0,40 | 0,70-1,10 | 0,90-1,20 | 0,10-0,25 | - |
|--------|---|--------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|---|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## • APLICAÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE ARAME

**AÇO PARA MOLAS MECÂNICAS NÃO LIGADOS E ESTIRADOS A FRIO**

| TIPO      | APLICAÇÃO  |
|-----------|--|
| SL        | Molas a tração, compressão ou torção que foram submetidas essencialmente a baixa tensão estática.  |
| SM        | Molas a tração, compressão ou torção que foram submetidas a tensões estáticas, médias altas, ou ocasionalmente a tensões dinâmicas.                                |
| DM        | Molas a tração, compressão ou torção que foram submetidas a tensões dinâmicas, médias altas. Igualmente aplicável à formas de arames que requerem dobragem severa. |
| SH        | Molas a tração, compressão ou torção que foram submetidas a tensões estáticas, altas, ou tensões ligeiramente dinâmicas.   |
| DH        | Molas ou formatos de arames a tração, compressão ou torção que foram submetidas a tensões estáticas, altas, ou a níveis médios de tensões dinâmicas.               |
| CLASSE II | Molas de compressão, de tração, de braços e formas de alta solicitação, igualmente para solicitação oscilante.   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**AÇOS PARA MOLAS TEMPERADAS A ÓLEO E REVENIDAS**

| TIPO                    | APLICAÇÃO   |
|-------------------------|---|
| FDC                     |   |
| TDC                     | Arame para molas temperadas, não ligadas, para aplicações estáticas (FDC), dinâmicas (TDC) ou altamente dinâmicas (VDC).  |
| VDC                     |   |
| FDSiCr                  |   |
| TDSiCr                  | Arames para molas de liga de cromo-silício resistente a altas temperaturas para cargas estáticas (FDSiCr), embraiagens (TDSiCr) ou válvulas (VDSiCr).   |
| VDSiCr                  |   |
| Especial de alta fadiga | Para molas de suspensão, em que são necessários grandes diâmetros, oferece-se arames de aço temperado especialmente capacitados para alta fadiga: de liga de cromo-silício e cromo silício vanádio. |

## • CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

**AÇO PARA MOLAS MECÂNICAS NAO LIGAGAS E ESTIRADAS A FRIO (EN 10270-1; DIN 17233:1964 PARA CLASSE II )**

| DIÂMETRO DO ARAME | RESISTÊNCIA À TRACÇÃO R <sub>m</sub> (N/mm²) |           |           |           |           |           | CLASSE II (aprox) |
|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Valor nominal     | Desvios admissíveis                          | SL        | SM        | DM        | SH        | DH        |                   |
| 0,10              | ±0,004                                       | -         | -         | -         | -         | 2800-3380 | 2750-3150         |
| 0,15              |  | -         | -         | -         | -         | 2800-3225 |                   |
| 0,20              |  | -         | -         | -         | -         | 2800-3110 |                   |
| 0,25              | ±0,005                                       | -         | -         | -         | -         | 2720-3010 | 2700-3000         |
| 0,30              |  | -         | 2370-2650 | 2370-2650 | 2660-2940 | 2660-2940 |                   |
| 0,35              |  | -         | 2320-2590 | 2320-2590 | 2600-2880 | 2600-2880 |                   |
| 0,40              | ±0,008                                       | -         | 2270-2550 | 2270-2550 | 2560-2830 | 2560-2830 | 2700-3000         |
| 0,45              |  | -         | 2240-2500 | 2240-2500 | 2510-2780 | 2510-2780 |                   |
| 0,50              |  | -         | 2000-2470 | 2000-2470 | 2480-2740 | 2480-2740 |                   |
| 0,55              | ±0,010                                       | -         | 2177-2437 | 2177-2437 | 2447-2707 | 2447-2707 | 2600-2900         |
| 0,60              |  | -         | 2140-2400 | 2140-2400 | 2410-2670 | 2410-2670 |                   |
| 0,65              |  | -         | 2120-2370 | 2120-2370 | 2380-2640 | 2380-2640 |                   |
| 0,70              | ±0,015                                       | -         | 2090-2350 | 2090-2350 | 2360-2610 | 2360-2610 | 2550-2850         |
| 0,75              |  | -         | 2070-2320 | 2070-2320 | 2330-2580 | 2330-2580 |                   |
| 0,80              |  | -         | 2050-2300 | 2050-2300 | 2310-2560 | 2310-2560 |                   |
| 0,85              | ±0,020                                       | -         | 2030-2280 | 2030-2280 | 2290-2530 | 2290-2530 | 2500-2800         |
| 0,90              |  | -         | 2021-2260 | 2021-2260 | 2270-2510 | 2270-2510 |                   |
| 0,95              |  | -         | 2000-2240 | 2000-2240 | 2250-2490 | 2250-2490 |                   |
| 1,00              | ±0,025                                       | 1720-1970 | 1980-2220 | 1980-2220 | 2230-2470 | 2230-2470 | 2400-2700         |
| 1,05              |  | 1710-1950 | 1960-2200 | 1960-2200 | 2210-2450 | 2210-2450 |                   |
| 1,10              |  | 1690-1940 | 1950-2190 | 1950-2190 | 2200-2430 | 2200-2430 |                   |
| 1,20              | ±0,030                                       | 1670-1910 | 1920-2160 | 1920-2160 | 2170-2400 | 2170-2400 | 2300-2550         |
| 1,30              |  | 1640-1890 | 1900-2130 | 1900-2130 | 2140-2370 | 2140-2370 |                   |
| 1,40              |  | 1620-1860 | 1870-2100 | 1870-2100 | 2100-2340 | 2100-2340 |                   |
| 1,50              | ±0,035                                       | 1600-1840 | 1850-2080 | 1850-2080 | 2090-2310 | 2090-2310 | 2250-2500         |
| 1,60              |  | 1590-1820 | 1830-2050 | 1830-2050 | 2060-2290 | 2060-2290 |                   |
| 1,70              |  | 1570-1800 | 1810-2030 | 1810-2030 | 2040-2260 | 2040-2260 |                   |
| 1,80              | ±0,040                                       | 1550-1780 | 1790-2010 | 1790-2010 | 2020-2240 | 2020-2240 | 2150-2400         |
| 1,90              |  | 1540-1760 | 1770-1990 | 1770-1990 | 2000-2220 | 2000-2220 |                   |
| 2,00              |  | 1520-1750 | 1760-1970 | 1760-1970 | 1980-2200 | 1980-2200 |                   |
| 2,25              | ±0,045                                       | 1490-1710 | 1720-1930 | 1720-1930 | 1940-2150 | 1940-2150 | -                 |
| 2,50              |  | 1460-1680 | 1690-1890 | 1690-1890 | 1900-2110 | 1900-2110 | -                 |
| 2,75              |  | 1435-1650 | 1660-1865 | 1660-1865 | 1875-2085 | 1875-2085 | -                 |
| 3,00              | ±0,050                                       | 1410-1620 | 1630-1830 | 1630-1830 | 1840-2040 | 1840-2040 | -                 |
| 3,25              |  | 1685-1595 | 1605-1805 | 1605-1805 | 1815-2015 | 1815-2015 | -                 |
| 3,50              |  | 1360-1570 | 1580-1775 | 1580-1775 | 1785-1980 | 1785-1980 | -                 |
| 3,75              | ±0,055                                       | 1343-1545 | 1555-1745 | 1555-1745 | 1755-1955 | 1755-1955 | -                 |
| 4,00              |  | 1320-1520 | 1530-1730 | 1530-1730 | 1740-1930 | 1740-1930 | -                 |
| 4,25              |  | 1310-1500 | 1510-1700 | 1510-1700 | 1710-1900 | 1710-1900 | -                 |
| 4,50              | ±0,060                                       | 1290-1490 | 1500-1680 | 1500-1680 | 1690-1880 | 1690-1880 | -                 |
| 4,75              |  | 1270-1470 | 1480-1670 | 1480-1670 | 1680-1860 | 1680-1860 | -                 |
| 5,00              |  | 1260-1450 | 1460-1650 | 1460-1650 | 1660-1840 | 1660-1840 | -                 |
| 5,50              | ±0,065                                       | 1233-1423 | 1435-1617 | 1435-1617 | 1627-1807 | 1627-1807 | -                 |
| 6,00              |  | 1210-1390 | 1400-1580 | 1400-1580 | 1590-1770 | 1590-1770 | -                 |
| 6,50              |  | 1180-1370 | 1380-1550 | 1380-1550 | 1560-1740 | 1560-1740 | -                 |
| 7,00              | ±0,070                                       | 1160-1340 | 1350-1550 | 1350-1550 | 1540-1710 | 1540-1710 | -                 |
| 7,50              |  | 1140-1320 | 1330-1500 | 1330-1500 | 1510-1680 | 1510-1680 | -                 |
| 8,00              |  | 1120-1300 | 1310-1480 | 1310-1480 | 1490-1660 | 1490-1660 | -                 |
| 8,50              | ±0,075                                       | 1110-1280 | 1290-1460 | 1290-1460 | 1470-1630 | 1470-1630 | -                 |
| 9,00              |  | 1090-1260 | 1270-1440 | 1270-1440 | 1450-1610 | 1450-1610 | -                 |
| 9,50              |  | 1070-1250 | 1260-1420 | 1260-1420 | 1430-1590 | 1430-1590 | -                 |
| 10,00             | ±0,080                                       | 1060-1230 | 1240-1400 | 1240-1400 | 1410-1570 | 1410-1570 | -                 |
| 11,00             |  | -         | 1210-1370 | 1210-1370 | 1380-1530 | 1380-1530 | -                 |
| 12,00             |  | -         | 1180-1340 | 1180-1340 | 1350-1530 | 1350-1530 | -                 |
| 13,00             | ±0,085                                       | -         | 1160-1310 | 1160-1310 | 1320-1470 | 1320-1470 | -                 |
| 14,00             |  | -         | 1130-1280 | 1130-1280 | 1290-1440 | 1290-1440 | -                 |
| 15,00             |  | -         | 1110-1260 | 1110-1260 | 1270-1410 | 1270-1410 | -                 |
| 16,00             | ±0,090                                       | -         | 1090-1230 | 1090-1230 | 1240-1390 | 1240-1390 | -                 |
| 17,00             |  | -         | 1070-1210 | 1070-1210 | 1220-1360 | 1220-1360 | -                 |
| 18,00             |  | -         | 1050-1180 | 1050-1180 | 1200-1340 | 1200-1340 | -                 |
| 19,00             | ±0,100                                       | -         | 1030-1170 | 1030-1170 | 1180-1320 | 1180-1320 | -                 |
| 20,00             |  | -         | 1020-1150 | 1020-1150 | 1160-1300 | 1160-1300 | -                 |

| DIÂMETRO DO ARAME |                     | RESISTÊNCIA À TRACÇÃO R <sub>m</sub> (N/mm²) |           |           |               |                   |
|-------------------|---------------------|--|-----------|-----------|---------------|-------------------|
| Valor nominal     | Desvios admissíveis | FDC  | FDSiCr    | TDC VDC   | TDSiCr VDSiCr | 51CrV4 (Recozido) |
| d=0,50            | ±0,010              | 1900-2100                                    | 2100-2300 | 1850-2000 | 2080-2230     |                   |
| 0,50<d≤0,80       |                     |  |           |           |               |                   |
| 0,80<d≤1,00       | ±0,015              | 1860-2060                                    | 2100-2300 | 1850-1950 | 2080-2230     |                   |
| 1,00<d≤1,30       |                     |  |           |           |               |                   |
| 1,30<d≤1,40       | ±0,020              | 1790-1970                                    | 2060-2250 | 1700-1800 | 2060-2210     |                   |
| 1,40<d≤1,60       |                     |  |           |           |               |                   |
| 1,60<d≤2,00       | ±0,025              | 1720-1890                                    | 2000-2180 | 1700-1770 | 2010-2160     |                   |
| 2,00<d≤2,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 2,50<d≤2,70       | ±0,030              | 1640-1790                                    | 1950-2120 | 1600-1700 | 1910-2010     |                   |
| 2,70<d≤3,00       |                     |  |           |           |               |                   |
| 3,00<d≤3,20       | ±0,035              | 1600-1750                                    | 1910-2080 | 1570-1670 | 1910-2010     |                   |
| 3,20<d≤3,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 3,50<d≤4,00       | ±0,040              | 1550-1700                                    | 1870-2030 | 1550-1650 | 1860-1960     |                   |
| 4,00<d≤4,20       |                     |  |           |           |               |                   |
| 4,20<d≤4,50       | ±0,045              | 1540-1690                                    | 1860-2020 | 1550-1650 | 1860-1960     |                   |
| 4,50<d≤4,70       |                     |  |           |           |               |                   |
| 4,70<d≤5,00       | ±0,050              | 1520-1670                                    | 1850-2000 | 1550-1650 | 1860-1960     |                   |
| 5,00<d≤5,60       |                     |  |           |           |               |                   |
| 5,60<d≤6,00       | ±0,055              | 1470-1620                                    | 1800-1950 | 1520-1620 | 1810-1910     |                   |
| 6,00<d≤6,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 6,50<d≤7,00       | ±0,060              | 1440-1590                                    | 1760-1910 | 1470-1570 | 1760-1860     |                   |
| 7,00<d≤7,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 7,50<d≤8,00       | ±0,065              | 1430-1580                                    | 1740-1890 | 1470-1570 | 1710-1810     |                   |
| 8,00<d≤8,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 8,50<d≤9,00       | ±0,070              | 1400-1550                                    | 1710-1860 | 1420-1520 | 1710-1810     |                   |
| 9,00<d≤9,50       |                     |  |           |           |               |                   |
| 9,50<d≤10,00      | ±0,075              | 1380-1530                                    | 1700-1850 | 1390-1490 | 1670-1770     |                   |
| 10,00<d≤10,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 10,50<d≤11,00     | ±0,080              | 1360-1510                                    | 1660-1810 | 1390-1490 | 1670-1770     |                   |
| 11,00<d≤11,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 11,50<d≤12,00     | ±0,085              | 1320-1470                                    | 1620-1770 |           |               |                   |
| 12,00<d≤12,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 12,50<d≤13,00     | ±0,090              | 1280-1430                                    | 1580-1730 |           |               |                   |
| 13,00<d≤13,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 13,50<d≤14,00     | ±0,095              | 1270-1420                                    | 1570-1720 |           |               |                   |
| 14,00<d≤14,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 14,50<d≤15,00     | ±0,100              | 1250-1400                                    | 1550-1700 |           |               | ≤740              |
| 15,00<d≤15,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 15,50<d≤16,00     | ±0,105              |  |           |           |               |                   |
| 16,00<d≤16,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 16,50<d≤17,00     | ±0,110              |  |           |           |               |                   |
| 17,00<d≤17,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 17,50<d≤18,00     | ±0,115              |  |           |           |               |                   |
| 18,00<d≤18,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 18,50<d≤19,00     | ±0,120              |  |           |           |               |                   |
| 19,00<d≤19,50     |                     |  |           |           |               |                   |
| 19,50<d≤20,00     | ±0,125              |  |           |           |               |                   |
| 20,00<d≤20,50     |                     |  |           |           |               |                   |