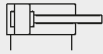

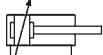

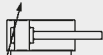



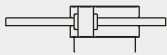
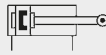




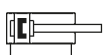

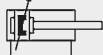
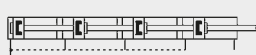
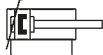
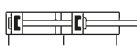


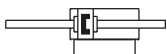
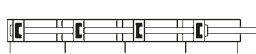





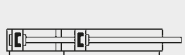










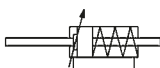






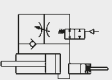

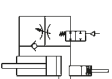

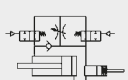

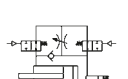

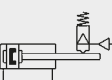
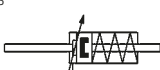



Símbolos neumáticos

SÍMBOLOS NEUMÁTICOS

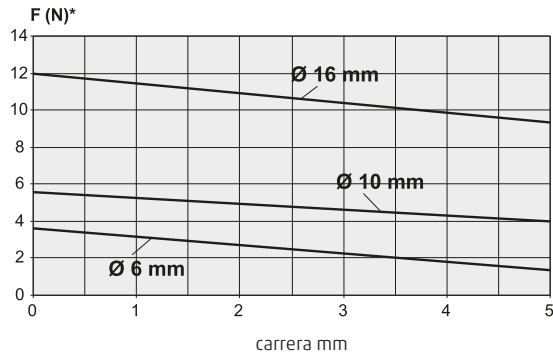
| Símbolo | Tipo | Símbolo | Tipo |
|---------|---|---------|---|
| CD01 |  Cilindro doble efecto, amortiguamiento fijo | CD16 |  Cilindro vástago paralelo pasante, magnético |
| CD02 |  Cilindro doble efecto, amortiguado | CD17 |  Cilindro rotativo doble efecto |
| CD03 |  Cilindro doble efecto, amortiguamiento trasero regulable | CD18 |  Cilindro rotativo doble efecto, magnético |
| CD04 |  Cilindro doble efecto, amortiguamiento delantero regulable | CD19 |  Actuador rotativo simple efecto/doble efecto no magnético |
| CD05 |  Cilindro doble efecto, vástago pasante, amortiguamiento fijo | CD20 |  Cilindro doble efecto, magnético, con amortiguación fija, vástago con rodillo |
| CD06 |  Cilindro doble efecto, vástago pasante, amortiguamiento delantero y trasero regulables | CD21 |  Actuador rotativo simple efecto no magnético |
| CD07 |  Cilindro doble efecto, magnético | CD2T |  Cilindro tandem magnético, dos etapas, amortiguamiento fijo |
| CD08 |  Cilindro doble efecto, magnético, amortiguamiento fijo | CD3T |  Cilindro tandem magnético, tres etapas, amortiguamiento fijo |
| CD09 |  Cilindro doble efecto, magnético, amortiguamiento ajustable en ambas direcciones | CD4T |  Cilindro tandem magnético, 4 etapas, amortiguamiento fijo |
| CD10 |  Cilindro doble efecto, magnético, amortiguamiento trasero ajustable | CD5T |  Cilindro tandem magnético, dos etapas, amortiguación fija, alimentaciones posteriores separadas, frontal única |
| CD11 |  Cilindro doble efecto, magnético, amortiguamiento delantero ajustable | CD6T |  Cilindro tandem magnético, tres etapas, amortiguación fija, alimentaciones posteriores separadas, frontal única |
| CD12 |  Cilindro doble efecto, magnético, vástago pasante, amortiguamiento fijo | CD7T |  Cilindro tandem magnético, cuatro etapas, amortiguación fija, alimentaciones posteriores separadas, frontal única |
| CD13 |  Cilindro doble efecto, magnético, vástago pasante, amortiguamiento ajustable en ambas direcciones | CD8T |  Cilindro tandem magnético, dos etapas, amortiguación regulable, alimentaciones posteriores y frontales separadas |
| CD14 |  Cilindro doble efecto, magnético, vástago pasante | CD9T |  Cilindro tandem no magnético, dos etapas, amortiguación regulable, alimentaciones posteriores y frontales separadas |
| CD15 |  Cilindro vástago paralelo, magnético | CDPP |  Cilindro magnético multiposiciones, amortiguamiento fijo |

| Símbolo | Tipo | Símbolo | Tipo |
|---------|--|---------|---|
| CDSS |  Cilindro de doble efecto sin vástago, magnético | CS15 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte trasero, vástago con rodillo |
| CS01 |  Cilindro simple efecto, resorte frontal | CS16 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte trasero, vástago con rodillo |
| CS02 |  Cilindro simple efecto, resorte frontal | CS17 |  Cilindro doble efecto magnético, resorte trasero, amortiguado |
| CS03 |  Cilindro simple efecto, no amortiguado | CS18 |  Cilindro doble efecto magnético, resorte frontal, amortiguado |
| CS04 |  Cilindro simple efecto, vástago pasante | HI01 |  Freno hidráulico, vástago de empuje regulado |
| CS05 |  Cilindro simple efecto, vástago pasante, amortiguamiento ajustable | HI02 |  Freno hidráulico, vástago de regreso regulado |
| CS06 |  Cilindro simple efecto, magnético | HI03 |  Freno hidráulico, vástago de empuje regulado con válvula de freno |
| CS07 |  Cilindro simple efecto, resorte frontal, amortiguamiento trasero ajustable | HI04 |  Freno hidráulico, vástago de regreso regulado con válvula de freno |
| CS08 |  Cilindro simple efecto, resorte trasero, magnético | HI05 |  Freno hidráulico, vástago de empuje regulado con válvula de salto |
| CS09 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte delantero | HI06 |  Freno hidráulico, vástago de regreso regulado con válvula de salto |
| CS10 |  Cilindro simple efecto, vástago pasante | HI07 |  Freno hidráulico, vástago de empuje regulado con válvula de salto y freno |
| CS11 |  Cilindro simple efecto, vástago pasante, amortiguamiento trasero ajustable | HI08 |  Freno hidráulico, vástago de regreso regulado con válvula de salto y freno |
| CS12 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte delantero, amortiguación posterior regulable | RDLK |  Dispositivo de bloqueo de vástago |
| CS13 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte delantero, vástago pasante, amortiguación posterior regulable | | |
| CS14 |  Cilindro simple efecto, magnético, resorte trasero, amortiguación frontal regulable | | |

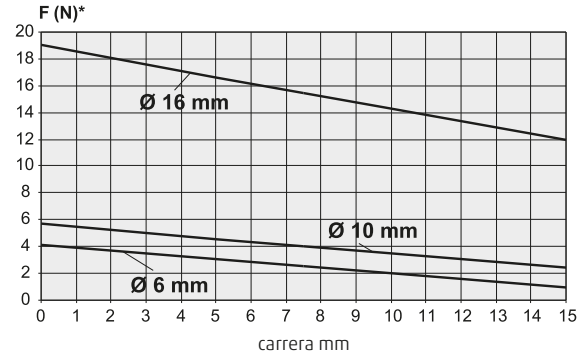
Fuerza en cilindros de simple efecto

FUERZA EN CILINDROS DE SIMPLE EFECTO

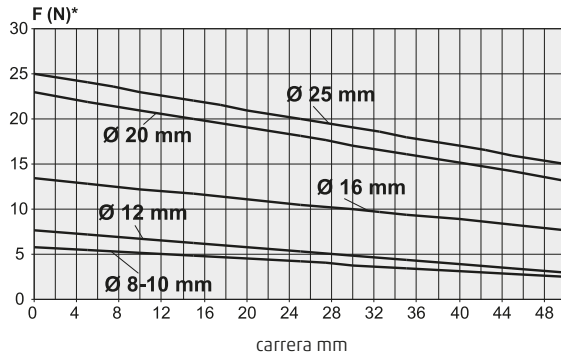
Serie 14 - carrera 5 mm



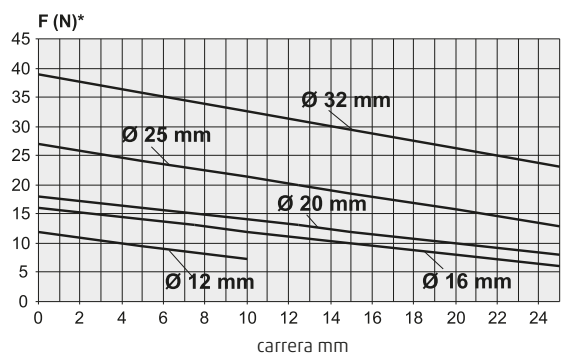
Serie 14 - carrera 10 y 15 mm



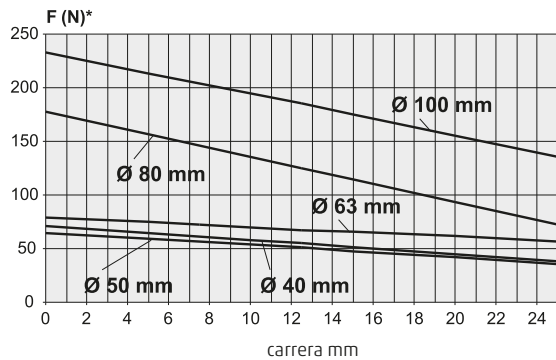
Serie 16-24



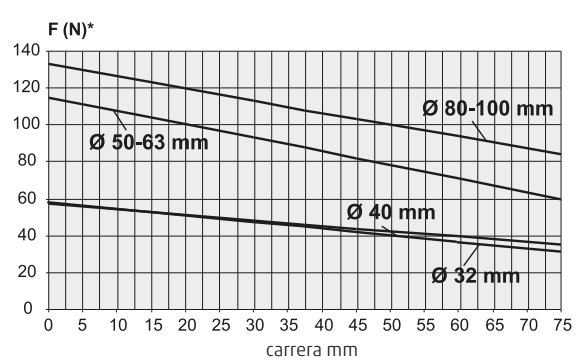
Serie 31-32



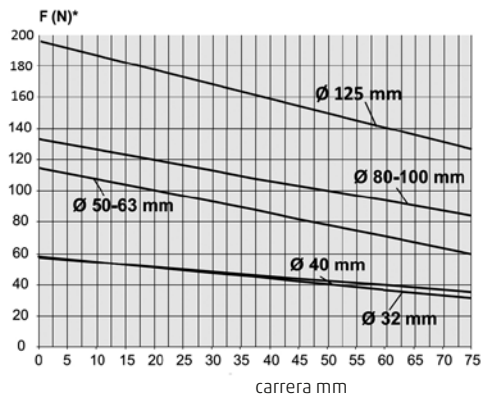
Serie 31-32



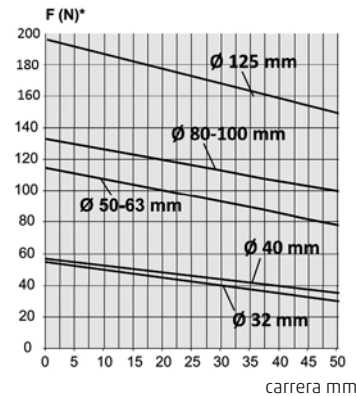
Serie 61-42-90



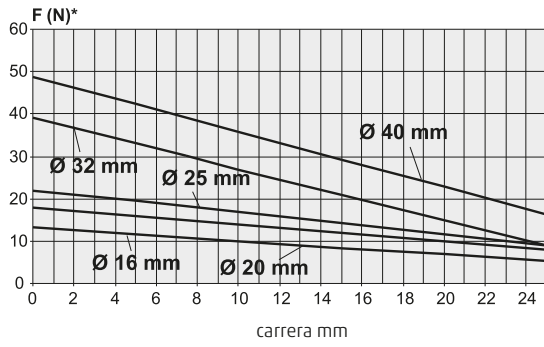
Serie 63 - resorte delantero



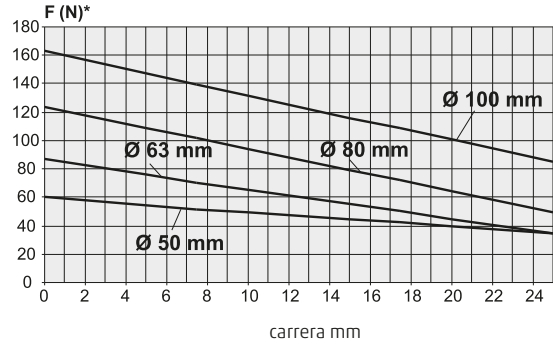
Serie 63 - resorte trasero



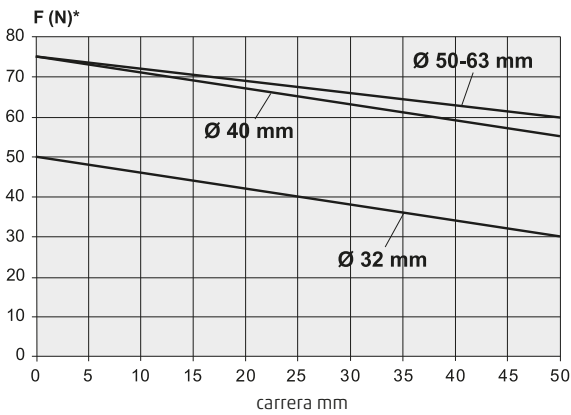
Serie QP



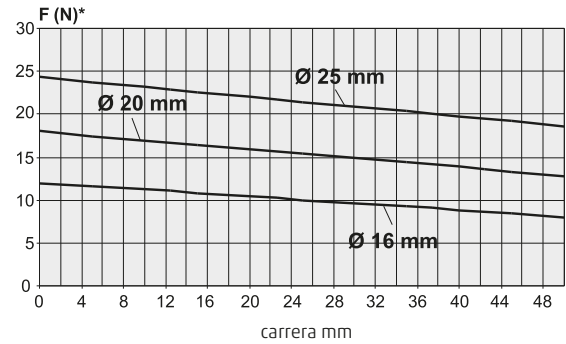
Serie QP



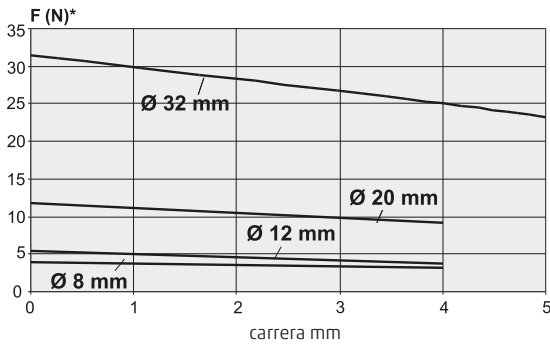
Serie 90-97



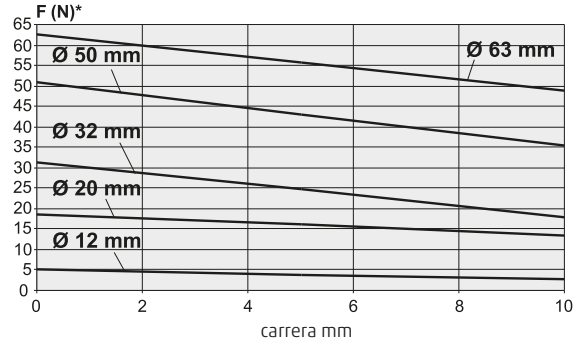
Serie 94



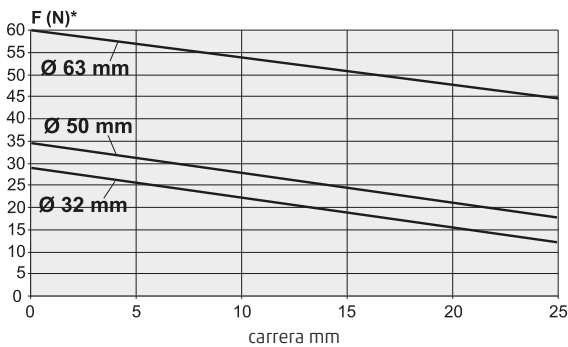
Serie QN - carrera 4 y 5 mm



Serie QN - carrera 10 mm



Serie QN - carrera 25 mm



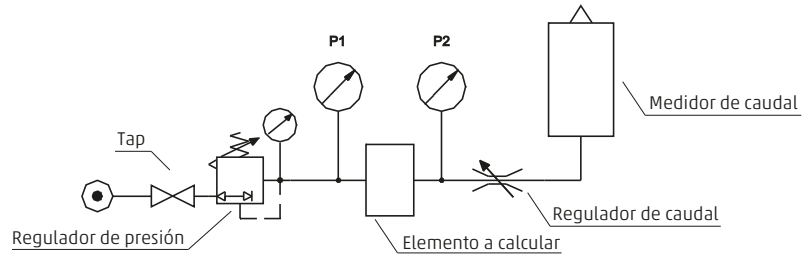
* F = fuerza del muelle

Caudal y velocidad de los cilindros

Valvole ed elettrovalvole

Instrumentos para medición del caudal.

El caudal indicado en el catálogo se ha obtenido con P1=6 bar y P2=5 bar.



Máxima velocidad (mm/seg) que se obtiene combinando un cierto regulador de caudal con un cilindro

| Mod. | Diámetro cilindros (mm) | | | | | | |
|--|-------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | 1000 | 986 | 629 | 395 | 246 | 158 | 100 |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | 1000 | 911 | 573 | 357 | 229 | 145 |
| RFU 452 M5 | 204 | - | - | - | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 227 | 145 | 93 | 58 | 36 | - | - |
| RFU 483-1/8" | 520 | 333 | 212 | 133 | 83 | 53 | - |
| RFU 444-1/4" | - | 739 | 471 | 296 | 185 | 118 | 75 |
| RFU 446-1/4" | - | - | 847 | 532 | 332 | 213 | 135 |
| SCU M5 - SVU M5 | 154 | - | - | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 1000 | 660 | 415 | 259 | 166 | 105 |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | 604 | 387 | 247 | 155 | 97 | 62 | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | - | 622 | 388 | 249 | 158 |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | - | 1000 | 869 | - |

Para obtener las velocidades obtenidas arriba, los tubos de conexión deben tener un cierto diámetro y no exceder, si se indica, una longitud máxima (m)

| Mod. | Diámetro tubo (mm) y longitud máx (m) | | | | |
|--|---------------------------------------|-----|-----|------|-------|
| | 4/2 | 6/4 | 8/6 | 10/8 | 12/10 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | - | 0,4 | 8 | 25 | - |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | - | 4,5 | 18 | 24 |
| RFU 452 M5 | 3,5 | 25 | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 3 | 25 | - | - | - |
| RFU 483-1/8" | 0,25 | 10 | - | - | - |
| RFU 444-1/4" | - | 2 | 17 | - | - |
| RFU 446-1/4" | - | - | 5 | 20 | - |
| SCU M5 - SVU M5 | 5 | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 0,4 | 8 | 25 | - |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | - | 7 | - | - | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | 3,5 | - | - |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | 0,25 | 3,5 |

Caudal de aire requerido por la válvula (6 bar) para obtener las velocidades indicadas arriba (NL/min)

| Mod. | Diámetro cilindros (mm) | | | | | | |
|--|-------------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|
| | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | 336 | 517 | 517 | 517 | 517 | 517 | 517 |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | 525 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| RFU 452 M5 | 69 | - | - | - | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | - | - |
| RFU 483-1/8" | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | - |
| RFU 444-1/4" | - | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 |
| RFU 446-1/4" | - | - | 697 | 697 | 697 | 697 | 697 |
| SCU M5 - SVU M5 | 52 | - | - | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 525 | 543 | 543 | 543 | 543 | 543 |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | - | 815 | 815 | 815 | 815 |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | - | 2100 | 2846 | - |

Tablas de fuerzas de los cilindros doble efecto

Cara empuje

Valores en Newton

| SERIE > | | 16 | 24 | 25 | 27 | 31 | 32 | QP | QN | QCT | QCB | QCBF | QCTF | 40 | 41 | 42 | 50 | 52 | 61 | 63 | 90 | 92 | 94 | 95 | 97 |
|---------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ø | Cara empuje | Presión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | | | | | | | | | | | | |
| mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,50 | 4,44 | 8,9 | 13,3 | 17,7 | 22,2 | 26,6 | 31,0 | 35,5 | 39,9 | 44,4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,79 | 6,93 | 13,9 | 20,8 | 27,7 | 34,7 | 41,6 | 48,5 | 55,4 | 62,4 | 69,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,13 | 9,98 | 20,0 | 29,9 | 39,9 | 49,9 | 59,9 | 69,9 | 79,8 | 89,8 | 99,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2,01 | 17,74 | 35,5 | 53,2 | 71,0 | 88,7 | 106,5 | 124,2 | 141,9 | 159,7 | 177,4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3,14 | 27,72 | 55,4 | 83,2 | 110,9 | 138,6 | 166,3 | 194,1 | 221,8 | 249,5 | 277,2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 4,91 | 43,32 | 86,6 | 130,0 | 173,3 | 216,6 | 259,9 | 303,2 | 346,5 | 389,9 | 433,2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 8,04 | 70,97 | 141,9 | 212,9 | 283,9 | 354,9 | 425,8 | 496,8 | 567,8 | 638,7 | 709,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 12,56 | 110,89 | 221,8 | 332,7 | 443,6 | 554,5 | 665,4 | 776,2 | 887,1 | 998,0 | 1108,9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 19,63 | 173,27 | 346,5 | 519,8 | 693,1 | 866,3 | 1039,6 | 1212,9 | 1386,2 | 1559,4 | 1732,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 31,16 | 275,08 | 550,2 | 825,2 | 1100,3 | 1375,4 | 1650,5 | 1925,6 | 2200,7 | 2475,7 | 2750,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 50,24 | 443,57 | 887,1 | 1330,7 | 1774,3 | 2217,8 | 2661,4 | 3105,0 | 3548,6 | 3992,1 | 4435,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 78,50 | 693,08 | 1386,2 | 2079,2 | 2772,3 | 3465,4 | 4158,5 | 4851,5 | 5544,6 | 6237,7 | 6930,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 122,66 | 1082,93 | 2165,9 | 3248,8 | 4331,7 | 5414,7 | 6497,6 | 7580,5 | 8663,5 | 9746,4 | 10829,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 200,96 | 1774,28 | 3548,6 | 5322,8 | 7097,1 | 8871,4 | 10645,7 | 12419,9 | 14194,2 | 15968,5 | 17742,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 314,00 | 2772,31 | 5544,6 | 8316,9 | 11089,2 | 13861,5 | 16633,8 | 19406,1 | 22178,4 | 24950,8 | 27723,1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 490,62 | 4331,73 | 8663,5 | 12995,2 | 17326,9 | 21658,6 | 25990,4 | 30322,1 | 34653,8 | 38985,6 | 43317,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 320 | 803,84 | 7097,10 | 14194,2 | 21291,3 | 28388,4 | 35485,5 | 42582,6 | 49679,7 | 56776,8 | 63873,9 | 70971,0 | | | | | | | | | | | | | | |

SERIE > QX

| SERIE > | | QX | | | | | | | | | |
|---------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Presión | | | | | | | | | |
| | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 14,22 | 28,44 | 42,66 | 56,88 | 71,1 | 85,32 | 99,54 | 113,76 | 127,98 | 142,2 |
| 16 | 4,02 | 35,48 | 71 | 106,4 | 142 | 177,4 | 213 | 248,4 | 283,8 | 319,4 | 354,8 |
| 20 | 6,28 | 55,44 | 110,8 | 166,4 | 221,8 | 277,2 | 332,6 | 388,2 | 443,6 | 499 | 554,4 |
| 25 | 9,82 | 86,64 | 173,2 | 260 | 346,6 | 433,2 | 519,8 | 606,4 | 693 | 779,8 | 866,4 |
| 32 | 16,08 | 141,94 | 283,8 | 425,8 | 567,8 | 709,8 | 851,6 | 993,6 | 1135,6 | 1277,4 | 1419,4 |

Cara de tracción

Valores en Newton

| SERIE > | | 16 | 24 | 25 | 40 | 41 | 42 | 61 | 63 | 90 | 92 | 94 | 95 | 97 |
|---------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| 8 | 0,50 | 4 | 0,38 | 3,33 | 6,7 | 10,0 | 13,3 | 16,6 | 20,0 | 23,3 | 26,6 | 29,9 | 33,3 | |
| 10 | 0,79 | 4 | 0,66 | 5,82 | 11,6 | 17,5 | 23,3 | 29,1 | 34,9 | 40,8 | 46,6 | 52,4 | 58,2 | |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 | |
| 16 | 2,01 | 6 | 1,73 | 15,25 | 30,5 | 45,7 | 61,0 | 76,2 | 91,5 | 106,7 | 122,0 | 137,2 | 152,5 | |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 23,29 | 46,6 | 69,9 | 93,1 | 116,4 | 139,7 | 163,0 | 186,3 | 209,6 | 232,9 | |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 | |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 | |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 | |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 145,55 | 291,1 | 436,6 | 582,2 | 727,7 | 873,3 | 1018,8 | 1164,4 | 1309,9 | 1455,5 | |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 | |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 400,25 | 800,5 | 1200,8 | 1601,0 | 2001,3 | 2401,5 | 2801,8 | 3202,0 | 3602,3 | 4002,5 | |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 | |
| 125 | 122,66 | 32 | 114,62 | 1011,96 | 2023,9 | 3035,9 | 4047,8 | 5059,8 | 6071,8 | 7083,7 | 8095,7 | 9107,6 | 10119,6 | |
| 160 | 200,96 | 40 | 188,40 | 1663,38 | 3326,8 | 4990,2 | 6653,5 | 8316,9 | 9980,3 | 11643,7 | 13307,1 | 14970,5 | 16633,8 | |
| 200 | 314,00 | 40 | 301,44 | 2661,41 | 5322,8 | 7984,2 | 10645,7 | 13307,1 | 15968,5 | 18629,9 | 21291,3 | 23952,7 | 26614,1 | |
| 250 | 490,62 | 50 | 471,00 | 4158,46 | 8316,9 | 12475,4 | 16633,8 | 20792,3 | 24950,8 | 29109,2 | 33267,7 | 37426,1 | 41584,6 | |
| 320 | 803,84 | 63 | 772,68 | 6822,02 | 13644,0 | 20466,1 | 27288,1 | 34110,1 | 40932,1 | 47754,1 | 54576,2 | 61398,2 | 68220,2 | |

SERIE > QX

| SERIE > | | QX | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 6 | 1,0148 | 9,1332 | 18,2664 | 27,3996 | 36,5328 | 45,666 | 54,7992 | 63,9324 | 73,0656 | 82,1988 | 91,332 |
| 16 | 4,02 | 16 | 3,02 | 26,62 | 53,2 | 79,8 | 106,4 | 133 | 159,6 | 186,2 | 213 | 239,6 | 266,2 |
| 20 | 6,28 | 20 | 4,72 | 41,58 | 83,2 | 124,8 | 166,4 | 208 | 249,6 | 291 | 332,6 | 374,2 | 415,8 |
| 25 | 9,82 | 24 | 7,56 | 66,68 | 133,4 | 200 | 266,6 | 333,4 | 400 | 466,8 | 533,4 | 600 | 666,8 |
| 32 | 16,08 | 32 | 12,06 | 106,46 | 213 | 319,4 | 425,8 | 532,2 | 638,8 | 745,2 | 851,6 | 958,2 | 1064,6 |

TABLAS DE FUERZAS DE LOS CILINDROS DOBLE EFECTO

Carra de tracción

Valores en Newton

| SERIE > 31 32 | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 13,31 | 26,6 | 39,9 | 53,2 | 66,5 | 79,8 | 93,1 | 106,5 | 119,8 | 133,1 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 |
| 40 | 12,56 | 12 | 11,43 | 100,91 | 201,8 | 302,7 | 403,6 | 504,6 | 605,5 | 706,4 | 807,3 | 908,2 | 1009,1 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 |
| 63 | 31,16 | 16 | 29,15 | 257,34 | 514,7 | 772,0 | 1029,4 | 1286,7 | 1544,0 | 1801,4 | 2058,7 | 2316,1 | 2573,4 |
| 80 | 50,24 | 20 | 47,10 | 415,85 | 831,7 | 1247,5 | 1663,4 | 2079,2 | 2495,1 | 2910,9 | 3326,8 | 3742,6 | 4158,5 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 |

| SERIE > QP | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 13,31 | 26,6 | 39,9 | 53,2 | 66,5 | 79,8 | 93,1 | 106,5 | 119,8 | 133,1 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 400,25 | 800,5 | 1200,8 | 1601,0 | 2001,3 | 2401,5 | 2801,8 | 3202,0 | 3602,3 | 4002,5 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 |

| SERIE > 27 | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 23,29 | 46,6 | 69,9 | 93,1 | 116,4 | 139,7 | 163,0 | 186,3 | 209,6 | 232,9 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 |

| SERIE > QCT QCB QCTF QCBF | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm² | mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 |
| 25 | 4,91 | 12 | 3,78 | 33,34 | 66,7 | 100,0 | 133,3 | 166,7 | 200,0 | 233,4 | 266,7 | 300,0 | 333,4 |
| 32 | 8,04 | 16 | 6,03 | 53,23 | 106,5 | 159,7 | 212,9 | 266,1 | 319,4 | 372,6 | 425,8 | 479,1 | 532,3 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 145,55 | 291,1 | 436,6 | 582,2 | 727,7 | 873,3 | 1018,8 | 1164,4 | 1309,9 | 1455,5 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 |

Consumo de aire de los cilindros doble efecto

Cara empuje

Valores en NL por cada 10 mm de carrera

| SERIE > | | 16 | 24 | 25 | 27 | 31 | 32 | QP | QCT | QCB | QCBF | QCTF | 40 | 41 | 42 | 50 | 52 | 61 | 63 | 90 | 92 | 94 | 95 | 97 |
|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ø | Cara empuje | Presión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | | | | | | | | | | | |
| mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,50 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,79 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,13 | 0,002 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2,01 | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,022 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3,14 | 0,006 | 0,009 | 0,013 | 0,016 | 0,019 | 0,022 | 0,025 | 0,028 | 0,031 | 0,035 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 4,91 | 0,010 | 0,015 | 0,020 | 0,025 | 0,029 | 0,034 | 0,039 | 0,044 | 0,049 | 0,054 | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 8,04 | 0,016 | 0,024 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,056 | 0,064 | 0,072 | 0,080 | 0,088 | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 12,56 | 0,025 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100 | 0,113 | 0,126 | 0,138 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 19,63 | 0,039 | 0,059 | 0,079 | 0,098 | 0,118 | 0,137 | 0,157 | 0,177 | 0,196 | 0,216 | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 31,16 | 0,062 | 0,093 | 0,125 | 0,156 | 0,187 | 0,218 | 0,249 | 0,280 | 0,312 | 0,343 | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 50,24 | 0,100 | 0,151 | 0,201 | 0,251 | 0,301 | 0,352 | 0,402 | 0,452 | 0,502 | 0,553 | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 78,50 | 0,157 | 0,236 | 0,314 | 0,393 | 0,471 | 0,550 | 0,628 | 0,707 | 0,785 | 0,864 | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 122,66 | 0,245 | 0,368 | 0,491 | 0,613 | 0,736 | 0,859 | 0,981 | 1,104 | 1,227 | 1,349 | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 200,96 | 0,402 | 0,603 | 0,804 | 1,005 | 1,206 | 1,407 | 1,608 | 1,809 | 2,010 | 2,211 | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 314,00 | 0,628 | 0,942 | 1,256 | 1,570 | 1,884 | 2,198 | 2,512 | 2,826 | 3,140 | 3,454 | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 490,63 | 0,981 | 1,472 | 1,963 | 2,453 | 2,944 | 3,434 | 3,925 | 4,416 | 4,906 | 5,397 | | | | | | | | | | | | | |
| 320 | 803,84 | 1,608 | 2,412 | 3,215 | 4,019 | 4,823 | 5,627 | 6,431 | 7,235 | 8,038 | 8,842 | | | | | | | | | | | | | |

| SERIE > | | QX | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Ø | Cara empuje | Presión | | | | | | | | | | | |
| | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | |
| mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | |
| 10 | 1,58 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,017 | | |
| 16 | 4,02 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,036 | 0,04 | 0,044 | | |
| 20 | 6,28 | 0,012 | 0,018 | 0,026 | 0,032 | 0,038 | 0,044 | 0,05 | 0,056 | 0,062 | 0,07 | | |
| 25 | 9,82 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,058 | 0,068 | 0,078 | 0,088 | 0,098 | 0,108 | | |
| 32 | 16,08 | 0,032 | 0,048 | 0,064 | 0,08 | 0,096 | 0,112 | 0,128 | 0,144 | 0,16 | 0,176 | | |

Cara de tracción

Valores en NL por cada 10 mm de carrera

| SERIE > | | 16 | 24 | 25 | 40 | 41 | 42 | 61 | 63 | 90 | 92 | 94 | 95 | 97 | |
|---------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | |
| 8 | 0,50 | 4 | 0,38 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | | |
| 10 | 0,79 | 4 | 0,66 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,007 | | |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 | | |
| 16 | 2,01 | 6 | 1,73 | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,017 | 0,019 | | |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 0,005 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,026 | 0,029 | | |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 | | |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 | | |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 | | |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 0,033 | 0,049 | 0,066 | 0,082 | 0,099 | 0,115 | 0,132 | 0,148 | 0,165 | 0,181 | | |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 | | |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 0,091 | 0,136 | 0,181 | 0,227 | 0,272 | 0,317 | 0,363 | 0,408 | 0,453 | 0,499 | | |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 | | |
| 125 | 122,66 | 32 | 114,62 | 0,229 | 0,344 | 0,458 | 0,573 | 0,688 | 0,802 | 0,917 | 1,032 | 1,146 | 1,261 | | |
| 160 | 200,96 | 40 | 188,40 | 0,377 | 0,565 | 0,754 | 0,942 | 1,130 | 1,319 | 1,507 | 1,696 | 1,884 | 2,072 | | |
| 200 | 314,00 | 40 | 301,44 | 0,603 | 0,904 | 1,206 | 1,507 | 1,809 | 2,110 | 2,412 | 2,713 | 3,014 | 3,316 | | |
| 250 | 490,63 | 50 | 471,00 | 0,942 | 1,413 | 1,884 | 2,355 | 2,826 | 3,297 | 3,768 | 4,239 | 4,710 | 5,181 | | |
| 320 | 803,84 | 63 | 772,68 | 1,545 | 2,318 | 3,091 | 3,863 | 4,636 | 5,409 | 6,181 | 6,954 | 7,727 | 8,500 | | |

| SERIE > | | QX | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | |
| 10 | 1,58 | 6 | 1,0148 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | | |
| 16 | 4,02 | 16 | 3,02 | 0,006 | 0,01 | 0,012 | 0,016 | 0,018 | 0,022 | 0,024 | 0,028 | 0,03 | 0,034 | | |
| 20 | 6,28 | 20 | 4,72 | 0,01 | 0,014 | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,038 | 0,042 | 0,048 | 0,052 | | |
| 25 | 9,82 | 24 | 7,56 | 0,016 | 0,022 | 0,03 | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,06 | 0,068 | 0,076 | 0,084 | | |
| 32 | 16,08 | 32 | 12,06 | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,06 | 0,072 | 0,084 | 0,096 | 0,108 | 0,12 | 0,132 | | |

CONSUMO DE AIRE DE LOS CILINDROS DOBLE EFECTO

Cara de tracción

Valores en NL por cada 10 mm de carrera

| SERIE > 31 32 | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,015 | 0,017 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 12 | 11,43 | 0,023 | 0,034 | 0,046 | 0,057 | 0,069 | 0,080 | 0,091 | 0,103 | 0,114 | 0,126 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 16 | 29,15 | 0,058 | 0,087 | 0,117 | 0,146 | 0,175 | 0,204 | 0,233 | 0,262 | 0,291 | 0,321 |
| 80 | 50,24 | 20 | 47,10 | 0,094 | 0,141 | 0,188 | 0,236 | 0,283 | 0,330 | 0,377 | 0,424 | 0,471 | 0,518 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 |

| SERIE > QP | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,015 | 0,017 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 0,091 | 0,136 | 0,181 | 0,227 | 0,272 | 0,317 | 0,363 | 0,408 | 0,453 | 0,499 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 |

| SERIE > 27 | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 0,005 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,026 | 0,029 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |

| SERIE > QCT QCB QCTF QCBF | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | Cara empuje | Ø vástago | Cara de tracción | Presión | | | | | | | | | |
| | | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 12 | 3,78 | 0,008 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,030 | 0,034 | 0,038 | 0,042 |
| 32 | 8,04 | 16 | 6,03 | 0,012 | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,042 | 0,048 | 0,054 | 0,060 | 0,066 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 0,033 | 0,049 | 0,066 | 0,082 | 0,099 | 0,115 | 0,132 | 0,148 | 0,165 | 0,181 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |

| SERIE > ARP | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|---------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| Mod. | Volumen (l) | ab/cier | Presión (abertura/cierre) | | | | | | | | | | |
| | | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | |
| | | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| ARP 001 | 0,03 | 0,03 | 0,05/0,05 | 0,08/0,08 | 0,11/0,11 | 0,13/0,13 | 0,16/0,16 | 0,19/0,19 | 0,21/0,21 | 0,24/0,24 | 0,27/0,27 | 0,29/0,29 | |
| ARP 003 | 0,10 | 0,10 | 0,20/0,20 | 0,30/0,30 | 0,40/0,40 | 0,50/0,50 | 0,60/0,60 | 0,70/0,70 | 0,80/0,80 | 0,90/0,90 | 1,00/1,00 | 1,10/1,10 | |
| ARP 005 | 0,20 | 0,30 | 0,40/0,60 | 0,60/0,90 | 0,80/1,20 | 1,00/1,50 | 1,20/1,80 | 1,40/2,10 | 1,60/2,40 | 1,80/2,70 | 2,00/3,00 | 2,20/3,30 | |
| ARP 010 | 0,40 | 0,50 | 0,80/1,00 | 1,20/1,50 | 1,60/2,00 | 2,00/2,50 | 2,40/3,00 | 2,80/3,50 | 3,20/4,00 | 3,60/4,50 | 4,00/5,00 | 4,40/5,50 | |
| ARP 012 | 0,49 | 0,64 | 0,98/1,28 | 1,47/1,92 | 1,96/2,56 | 2,45/3,20 | 2,94/3,84 | 3,43/4,48 | 3,92/5,12 | 4,41/5,76 | 4,90/6,40 | 5,39/7,04 | |
| ARP 020 | 0,90 | 1,00 | 1,80/2,00 | 2,70/3,00 | 3,60/4,00 | 4,50/5,00 | 5,40/6,00 | 6,30/7,00 | 7,20/8,00 | 8,10/9,00 | 9,00/10,00 | 9,90/11,00 | |
| ARP 035 | 1,69 | 1,90 | 3,38/3,80 | 5,07/5,70 | 6,76/7,60 | 8,45/9,50 | 10,14/11,40 | 11,83/13,30 | 13,52/15,20 | 15,21/17,10 | 16,90/19,00 | 18,59/20,90 | |
| ARP 055 | 2,80 | 3,40 | 5,60/6,80 | 8,40/10,20 | 11,20/13,60 | 14,00/17,00 | 16,80/20,40 | 19,60/23,80 | 22,40/27,20 | 25,20/30,60 | 28,00/34,00 | 30,80/37,40 | |
| ARP 055 | 2,80 | 3,40 | 5,60/6,80 | 8,40/10,20 | 11,20/13,60 | 14,00/17,00 | 16,80/20,40 | 19,60/23,80 | 22,40/27,20 | 25,20/30,60 | 28,00/34,00 | 30,80/37,40 | |
| ARP 070 | 3,05 | 3,70 | 6,10/7,40 | 9,15/11,10 | 12,20/14,80 | 15,25/18,50 | 18,30/22,20 | 21,35/25,90 | 24,40/29,60 | 27,45/33,30 | 30,50/37,00 | 33,55/40,70 | |
| ARP 100 | 5,52 | 5,90 | 11,04/11,80 | 16,56/17,70 | 22,08/23,60 | 27,60/29,50 | 33,12/35,40 | 38,64/41,30 | 44,16/47,20 | 49,68/53,10 | 55,20/59,00 | 60,72/64,90 | |
| ARP 150 | 7,60 | 9,60 | 15,20/19,20 | 22,80/28,80 | 30,40/38,40 | 38,00/48,00 | 45,60/57,60 | 53,20/67,20 | 60,80/76,80 | 68,40/86,40 | 76,00/96,00 | 83,60/105,60 | |
| ARP 250 | 8,50 | 9,80 | 17,00/19,60 | 25,50/29,40 | 34,00/39,20 | 42,50/49,00 | 51,00/58,80 | 59,50/68,60 | 68,00/78,40 | 76,50/88,20 | 85,00/98,00 | 93,50/107,80 | |
| ARP 400 | 13,60 | 17,50 | 27,20/35,00 | 40,80/52,50 | 54,40/70,00 | 68,00/87,50 | 81,60/105,00 | 95,20/122,50 | 108,80/140,00 | 122,40/157,50 | 136,00/175,00 | 149,60/192,50 | |

Guía para el dimensionamiento de los amortiguadores SA

Para elegir la dimensión correcta del amortiguador son necesarios los parametros siguientes:

- Peso del objeto de impacto m (kg)
- Velocidad de impacto v (m/s)
- Fuerza de empuje F (N)
- N° de ciclos de impacto por hora C (/hr)

| Algunas formulas | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Energia cinética | $E_k = mv^2/2$ |
| 2. Energia de accionamiento | $E_d = F \cdot S$ |
| 3. Energia total | $E_t = E_k + E_d$ |
| 4. Energia de accionamiento | $v = \sqrt{2g^*h}$ |

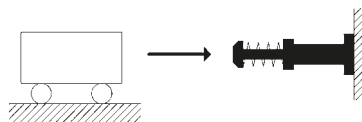
| Algunas formulas | |
|--------------------------------------|---|
| 5. Fuerza de tracción del cilindro | $F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$ |
| 6. Fuerza de empuje del cilindro | $F = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$ |
| 7. Fuerza máxima de impacto (aprox.) | $F_m = 1.2 E_t / S$ |
| 8. Consumo energético total por hora | $E_{tc} = E_t \cdot C$ |
| 9. Masa efectiva | $M_e = 2E_t/v^2$ |

Guía para el dimensionamiento: fórmulas y ejemplo

| Descripción símbolos | | | Descripción | | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------------|---------------------|---|
| Símbolos | Unidad | Descripción | Símbolos | Unidad | Descripción |
| m | | coeficiente de fricción | Fm | (N) | máxima fuerza |
| a | (rad) | ángulo de inclinación | g | (m/s ²) | aceleración de la gravedad (9.81 m/s ²) |
| q | (rad) | ángulo de carga | h | (m) | altura |
| w | (rad/s) | velocidad angular | m | (kg) | masa a desacelerar |
| A | (m) | longitud | Me | (kg) | masa efectiva |
| B | (m) | espesor | P | (bar) | presión de trabajo |
| C | (/hr) | ciclo de impacto por hora | R | (m) | radio |
| D | (cm) | diámetro del cilindro | Rs | (m) | montaje de amortiguador distancia desde el centro de rotación |
| d | (cm) | diámetro del vástago | S | (m) | carrera (amortiguable) |
| Ed | (Nm) | energía de accionamiento por ciclo | T | (Nm) | fuerza de apriete |
| Ek | (Nm) | energía cinética por ciclo | t | (s) | tiempo de deceleración |
| Et | (Nm) | energía total por ciclo | v | (m/s) | velocidad de la masa de impacto |
| Etc | (Nm) | energía total por hora | vs | (m/s) | velocidad de impacto del amortiguador |
| F | (N) | fuerza de empuje | | | |

Ejemplo 1: impacto horizontal

Condición de trabajo:
v = 1.0 m/s
m = 50 kg
S = 0.01 m
C = 1500 ciclos/h



Cálculo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_t = E_k = 25 \text{ Nm}$$

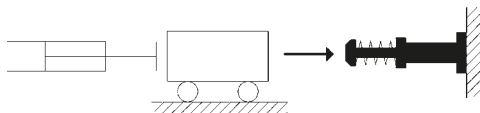
$$E_{tc} = E_t \cdot C = 25 \cdot 1500 = 37500 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_t}{v^2} = \frac{2 \cdot 25}{1^2} = 50 \text{ kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2015 donde obtenemos E_t (max) = 59 Nm, E_{tc} (max) = 38000 Nm/h y M_e (max) = 120 kg.

Ejemplo 2: impacto horizontal con fuerza de empuje

Condición de trabajo:
m = 40 kg
P = 6 bar
S = 0.01 m Primera hipótesis modelo SA 1210
v = 1.2 m/s
D = 50 mm
C = 780 ciclos/h
 Para simplificación, no se considera la presión presente en la cámara en descargo del cilindro (condición para la seguridad)



Cálculo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{40 \cdot 1.2^2}{2} = 28,8 \text{ Nm}$$

El amortiguador con E_t mas bajo pero mayor de 28.8 Nm: modelo SA15 S = 0.015m

$$E_d = F \cdot S = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 \cdot S = \frac{50^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 \cdot 0,015 = 17,3 \text{ Nm}$$

$$E_t = E_k + E_d = 28,8 + 17,3 = 46,1 \text{ Nm}$$

$$E_{tc} = E_t \cdot C = 46,1 \cdot 780 = 35958 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_t}{v^2} = \frac{2 \cdot 46,1}{1,2^2} = 64,0 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2015 en base al resultado, donde obtenemos E_t (max) = 59 Nm, E_{tc} (max) = 38000 Nm/h e M_e (max) = 120 kg.

Ejemplo 3: impacto en caída libre

Condición de trabajo:

- h** = 0,35 m
- m** = 5 kg
- S** = 0.01 m
- Primera hipótesis modelo SA 1210
- C** = 1500 ciclos/h



Cálculo:

$$v = \sqrt{(2g \cdot h)} = \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot 0,35)} = 2,6 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,35 = 17,2 \text{ Nm}$$

El amortiguador con E_r mas bajo pero mayor de 17.2 Nm: modelo SA 1412 $S = 0.012 \text{ m}$

$$E_d = F \cdot S = m \cdot g \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,012 = 0,6 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 17,2 + 0,6 = 17,8 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 17,8 \cdot 1500 = 26700 \text{ Nm/h}$$

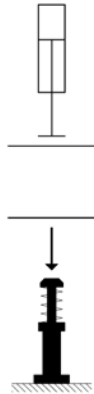
$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 17,5}{2,6^2} = 5 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 1412 en base al resultado, donde obtenemos E_r (max) = 20 Nm, E_{rc} (max) = 33000 Nm/h y M_e (max) = 40 kg.

Ejemplo 4: impacto vertical hacia abajo con fuerza de empuje

Condición de trabajo:

- m** = 50 kg
- S** = 0.025 m
- P** = 6 bar
- D** = 63 mm
- C** = 600 ciclos/h
- v** = 1,0 m/s



Cálculo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_d = F \cdot S = (m \cdot g + \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100) \cdot S = (50 \cdot 9,81 + \frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100) \cdot 0,025 = 58,1 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 25 + 58,1 = 83,1 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 83,1 \cdot 600 = 49860 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 84}{1^2} = 168 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2725 en base al resultado, donde obtenemos E_r (max) = 147 Nm, E_{rc} (max) = 72000 Nm/h y M_e (max) = 270 kg.

Ejemplo 5: impacto vertical hacia arriba con fuerza de empuje

Condición de trabajo:

- m** = 50 kg
- h** = 0.3 m
- S** = 0.025 m
- Primera hipótesis modelo SA 252
- P** = 6 bar = 0,6 MPa
- D** = 63 mm
- C** = 600 ciclos/h
- v** = 1,0 m/s



Cálculo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

El amortiguador con E_r mas bajo pero mayor de 25 Nm: modelo SA 2015 $S = 0.015 \text{ m}$

$$E_d = F \cdot S = (\frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 - m \cdot g) \cdot S = (\frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 - 50 \cdot 9,81) \cdot 0,015 = 20,1 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 25 + 20,1 = 45,7 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 45,1 \cdot 600 = 27060 \text{ Nm/h}$$

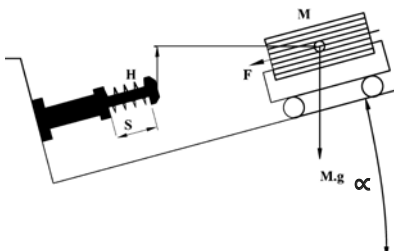
$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 45,7}{1^2} = 91,4 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2015 en base al resultado, donde obtenemos E_r (max) = 59 Nm, E_{rc} (max) = 38000 Nm/h y M_e (max) = 120 kg.

Ejemplo 6: impacto oblicuo

Condición de trabajo:

- m** = 10 kg
- h** = 0,3 m
- S** = 0.015 m
- $\alpha = 30^\circ$
- C** = 600 ciclos/h



Cálculo:

$$v = \sqrt{(2g \cdot h)} = \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot 0,3)} = 2,43 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 29,4 \text{ Nm}$$

$$E_d = F \cdot S = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot s = 10 \cdot 9,81 \cdot \sin 30^\circ \cdot 0,015 = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot 0,015 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_r = E_k + E_d = 29,4 + 0,7 = 30,1 \text{ Nm}$$

$$E_{rc} = E_r \cdot C = 30,1 \cdot 600 = 18060 \text{ Nm/h}$$

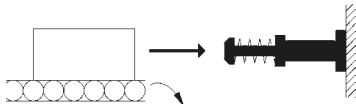
$$M_e = \frac{2E_r}{v^2} = \frac{2 \cdot 30,1}{2,43^2} = 10,2 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2015 en base al resultado, donde obtenemos E_r (max) = 59 Nm, E_{rc} (max) = 38000 Nm/h y M_e (max) = 120 kg.

Ejemplo 7: Masa horizontal transportada

Condición de trabajo:

- m** = 5 kg
- v** = 0,5 m/s
- μ** = 0,25
- S** = 0,006 m
- C** = 3000 ciclos/h



Cálculo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{5 \cdot 0,5^2}{2} = 0,63 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \mu \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,25 \cdot 0,006 = 0,07 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 0,63 + 0,07 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 0,7 \cdot 3000 = 2100 \text{ Nm/h}$$

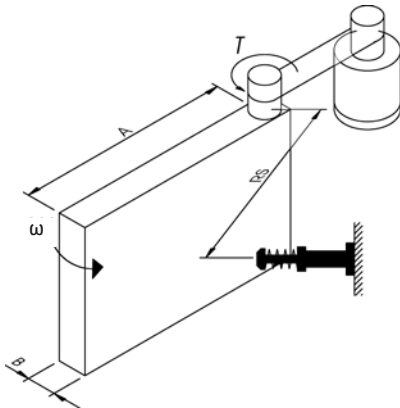
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 0,7}{0,5^2} = 5,6 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 0806 en base al resultado, donde obtenemos E_T (max) = 3 Nm, E_{TC} (max) = 7000 Nm/h y M_e (max) = 6 kg.

Ejemplo 8: Puerta giratoria horizontal

Condición de trabajo:

- m** = 20 kg
- ω** = 2,0 rad/s
- T** = 20 Nm
- Rs** = 0,8 m
- A** = 1,0 m
- S** = 0,015 m
- C** = 600 ciclos/h



Cálculo:

$$I = \frac{m(4A^2 + B^2)}{12} = \frac{20(4 \cdot 1,0^2 + 0,05^2)}{12} = 6,67 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{6,67 \cdot 2,0^2}{2} = 13,34 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,8} = 0,019 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 20 \cdot 0,018 = 0,36 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 13,34 + 0,36 = 13,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 13,7 \cdot 600 = 8220 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 2,0 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m/s}$$

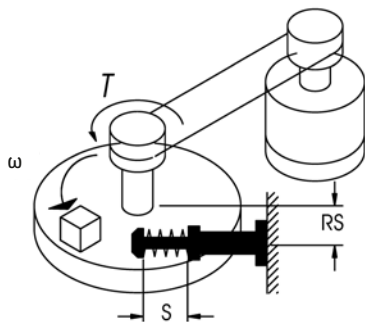
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 13,7}{1,6^2} = 10,7 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 1412 en base al resultado, donde obtenemos E_T (max) = 20 Nm, E_{TC} (max) = 33000 Nm/h y M_e (max) = 40 kg.

Ejemplo 9: Mesa rotativa motorizada

Condición de trabajo:

- m** = 200 kg
- ω** = 1,0 rad/s
- T** = 100 Nm
- R** = 0,5 m
- Rs** = 0,4 m
- S** = 0,015 m
- C** = 100 ciclos/h



Cálculo:

$$I = \frac{mR^2}{2} = \frac{200 \cdot 0,5^2}{2} = 25 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{25 \cdot 1,0^2}{2} = 12,5 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,4} = 0,0375 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 100 \cdot 0,0375 = 3,75 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 12,5 + 3,75 = 16,25 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 16,25 \cdot 100 = 1625 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 1,0 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m/s}$$

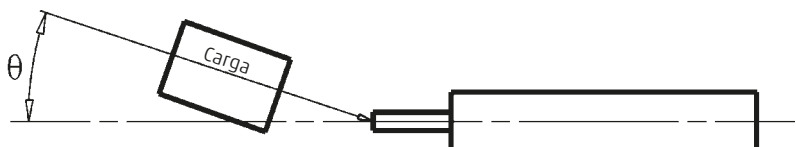
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 16,25}{0,4^2} = 203 \text{ Kg}$$

El amortiguador más adaptado para utilizarse en este caso es el SA 2015 en base al resultado, donde obtenemos E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h y M_e (max) = 720 kg.

Perpendicularidad de la carga

Para garantizar una mayor vida del amortiguador, el movimiento de carga debe ser perpendicular al eje central del mismo.

NOTA: desplazamiento máximo del eje $\theta \leq 2,5^\circ$ (0,044 rad).



Calidad: nuestro compromiso prioritario

Investigación, innovación tecnológica, entrenamiento, respeto por el personal, seguridad ambiental, y cuidado total a los clientes, son todos factores que Camozzi considera estratégicos en el logro de la calidad, reflejando un compromiso total en la búsqueda de la excelencia.

Para Camozzi la calidad es un sistema de calidad que asegure la excelencia, no solamente en el producto final sino en todos los procesos del negocio.



CALIDAD: NUESTRO COMPROMISO PRIORITARIO

Nuestras certificaciones

Una de las principales metas de Camozzi, además de la calidad y la seguridad es la protección del medio ambiente y compatibilidad de nuestras actividades con el contexto territorial en cuál ellas son llevadas a cabo.

Desde 1993 Camozzi ha estado certificado de acuerdo a la norma ISO 9001 y en el 2003 la compañía obtuvo la certificación ISO 14001.

Nello stesso anno il DNV ha certificato il Sistema di gestione Integrato comprendente entrambe le norme. En el mismo año, DNV certificó el Sistema de Administración Integrado que incluye ambas normas. Además, en 2013 Camozzi obtuvo la certificación ISO/TS 16949 para los racores C-Truck en 2013 Camozzi obtuvo la certificación ISO/TS 16949 para la Serie C-Truck y para la Serie 9000 de racores para fuel, que luego pasaron a la nueva edición del IATF Estándar 16949 en 2018.

Desde el 1° Julio 2003, todos los productos comercializados en la Unión Europea y destinados a ser utilizados en áreas potencialmente explosivas, deben ser aprobados de acuerdo a la directiva 94/9/CE mejor conocida como ATEX.

Esta nueva directiva cubre también las partes no eléctricas, por ejemplo válvulas de mando neumáticas deberían ser aprobadas. Desde el 19 Abril 2016 la Directiva ATEX es reemplazada por la nueva directiva 2014/34/EU.

Directivas a cumplir

- Directiva 99/34/EC relacionado con la "Responsabilidad por productos defectuosos" modificada por el Decreto Legislativo 02/02/01 n° 25.
- Directiva 2014/35/UE "Equipos diseñados para uso dentro de ciertos voltajes eléctricos".
- Directiva 2014/30/UE "Compatibilidad Electromagnética EMC" e integraciones relacionadas
- Directiva 2014/34/UE "Atex".
- Directiva 2006/42/CE "Maquinaria".
- Directiva 2014/68/UE "Equipo a presión - PED".
- Directiva 2001/95/CE "Seguridad general de los productos".
- Regulación 1907/2006 relacionada con el Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Químicos (REACH).

Normas técnicas

- ISO 4414 - Potencia de fluidos neumáticos - Reglas generales relacionados con los sistemas.

Notas ambientales

- Empaque: nosotros respetamos el ambiente, usando materiales que pueden ser reciclados. El empaque consiste de bolsas plásticas de material PE reciclable y papel.
- Proyectos de Diseño Verde: en el estudio de nuevos productos, siempre es tomado en consideración el impacto ambiental. (Proyecto real, elaboración, etc.).

Información para el uso de los productos Camozzi

Para garantizar el funcionamiento correcto de sus productos, Camozzi proporciona la siguiente información general.

Calidad del aire

Además de respetar los valores límite de presión, fuerza, velocidad, voltaje, temperatura y otros valores que son indicados en las tablas generales de cada producto, otro aspecto a considerar es la calidad del aire comprimido. Mientras que los recursos como electricidad, agua y gas son normalmente suministrados por compañías externas que garantizan su calidad, el aire es producido dentro de la compañía y por lo tanto es el usuario quien tiene que garantizar su calidad.

Esta característica es esencial para un adecuado funcionamiento de los sistemas neumáticos. Un m³ de aire a la presión atmosférica contiene varias substancias:

- más de 150 millones de partículas sólidas con tamaños desde 0,01 µm a 100 µm,
- humos debido a la combustión,
- vapor de agua, del cual la calidad depende de la temperatura, a 30° hay cerca de 30 g/m³ de agua

- aceite, hasta cerca de 0,03 mg
- micro organismos
- así como diferentes contaminantes químicos, olores, etc ...

Al comprimir el aire, en el mismo volumen de 1 m³, encontramos "n" m³ de aire, por lo tanto, las substancias indicadas arriba se incrementan.

Para limitar esto, se instalan filtros, secadores y separadores de aceite a la entrada y salida de los compresores.

A pesar de estas precauciones, el aire, durante su transporte dentro de las mangueras o almacenamiento en tanques, puede recibir partículas de óxido, además una parte del vapor de agua contenido en el aire, al enfriarse, puede pasar del estado gaseoso al estado líquido, pero también puede transformar el humo del aceite que no fue retenido por los filtros previos.

Por esta razón es aconsejable equipar los sistemas o maquinaria con grupos de tratamiento de aire llamadas unidades de mantenimiento FRL.

Tratamiento del aire: clasificación de acuerdo a la norma ISO 8573-1-2010

| ISO 8573-1-2010 Clase | Partículas sólidas | | | Máx. Concentración mg/m ³ | Agua | | Aceite Contenido total (líquido, aerosol y vapor) mg/m ³ | |
|-----------------------|--|------------|-----------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--|
| | Máx. Número de Partículas por m ³ 0,1 - 0,5 µm | 0,5 - 1 µm | 1 - 5 µm | | Agua a presión punto de rocío °C | Líquido g/m ³ | | |
| 0 | Más estricto que la clase 1, definido por el usuario del dispositivo | | | | | | | |
| 1 | ≤ 20,000 | ≤ 400 | ≤ 10 | - | ≤ - 70° | - | ≤ 0,01 | |
| 2 | ≤ 400,000 | ≤ 6,000 | ≤ 100 | - | ≤ - 40° | - | ≤ 0,1 | |
| 3 | - | ≤ 90,000 | ≤ 1,000 | - | ≤ - 20° | - | ≤ 1 | |
| 4 | - | - | ≤ 10,000 | - | ≤ + 3° | - | ≤ 5 | |
| 5 | - | - | ≤ 100,000 | - | ≤ + 7° | - | - | |
| 6 | - | - | - | ≤ 5 | ≤ + 10° | - | - | |
| 7 | - | - | - | 5 - 10 | - | ≤ 0,5 | - | |
| 8 | - | - | - | - | - | 0,5 - 5 | - | |
| 9 | - | - | - | - | - | 5 - 10 | - | |
| X | - | - | - | > 10 | - | > 10 | - | |

Estos grupos tienen diferentes funciones: válvulas de aislamiento, reguladores de presión, válvulas de apertura progresiva, y por supuesto filtros. Solamente en algunas aplicaciones, los lubricadores aún se utilizan. En relación al filtrado, hay normas de referencia como la ISO 8573-1-2010 que clasifica al aire de acuerdo a su calidad.

Esta norma define la clase del aire comprimido de acuerdo a la presencia de tres categorías de contaminantes: partes sólidas, agua o vapor de agua, concentración de micro neblina o vapor de aceite.

En general, si no se especifica otra cosa en las características de los componentes, los productos Camozzi requieren una calidad de aire **ISO 8573-1-2010 clase 7-4-4**, lo que significa lo siguiente:

- clase 7

Una concentración máxima de partículas sólidas de 5 mg/m³ es permitida y el tamaño no es declarado.

Los filtros Camozzi están declarados como clase 7, aún cuando los elementos de filtrado tienen una tecnología que permite separar partículas sólidas de tamaño mayor a 25 µm.

El aire que sale de nuestros filtros y es el que está a la entrada de todos los otros componentes, puede contener partículas sólidas con una máx. concentración de 5 mg/m³ pero un tamaño máx. de 25 µm.

- clase 4

La temperatura tiene que llegar a ≤ 3° para que el vapor de agua se condense y se haga líquido. Los filtros clásicos tienen características que separan la humedad del aire solamente si está en estado líquido o casi líquido. Es el enfriamiento del aire lo que permite la condensación y entonces la eliminación del agua presente en la forma de vapor de agua.

El flujo de aire que entra en el vaso del filtro experimenta una fase de expansión mínima, (de acuerdo a la ley de los gases, cuando un gas experimenta una súbita expansión, su temperatura baja) seguido por un vortice, que permite que las partículas más pesadas y el vapor de agua, que es condensado debido a la expansión, se adhiere a los lados del vaso y se desliza hacia el sistema de drenado. Excepto por versiones específicas, los filtros Camozzi son declarados ser clase 8. Esto significa que el usuario tiene que instalar secadores en su sistema de producción de aire comprimido que al enfriar el aire, lo dehumedifique.

- clase 4

La concentración de partes de aceite debe ser máximo de 5 mg/m³. Los compresores usan aceite que durante el proceso puede ser introducido dentro del sistema en la forma de aerosol, vapor o líquido.

Este aceite, como todos los otros contaminantes, es transportado por el aire dentro del circuito neumático, y entra en contacto con los sellos de los componentes y posteriormente en el ambiente a través de los escapes de las electroválvulas. En este caso, los filtros coalescentes son usados y estos tienen principios de operación y elementos filtrantes que son diferentes comparados a otros y esto permite agregar esas micro-moléculas de aceite suspendidas en el aire y removerlas.

Los filtros coalescentes Camozzi permiten alcanzar clases 2 y 1. Es importante tener presente que el mejor desempeño es logrado solo por medio de un proceso de filtrado con fases subsecuentes.

Como se ilustra, hay filtros con diferentes características, un filtro muy eficiente para un cierto contaminante, no podría funcionar bien para otros contaminantes. Los elementos filtrantes determinan la clase de los filtros.

Estos elementos deberían ser reemplazados después de un cierto periodo de tiempo o de un cierto número de horas de trabajo.

Estos parámetros varían de acuerdo a las características del aire entrante.

Los filtros Camozzi están subdivididos en diferentes grupos:

- Elemento filtrante 25 µm, clase 7-8-4
- Elemento filtrante de 5 µm, clase 6-8-4
- Elemento filtrante de 1 µm, clase 2-8-2 con pre-filtro clase 6-8-4
- Elemento filtrante de 0,01 µm, clase 1-8-1 con pre-filtro clase 6-8-4 contenido aceite content residual de 0,01 mg/m³
- Carbón activado, clase 1-7-1 con pre-filtro clase 1-8-1 contenido aceite residual de 0,003 mg/m³

Los componentes son engrasados previamente con productos especiales y no necesitan lubricación adicional. En caso que sea necesario lubricar, use aceite ISO VG 32. La cantidad de aceite introducido en el circuito depende de las diferentes aplicaciones. Se sugiere una dosis máxima de 3 gotas por minuto.

Cilindros neumáticos

La elección correcta de la forma de montaje del cilindro en la estructura y la selección del accesorio del vástago para instalarse a cualquier parte móvil, es tan importante como el control de los parámetros como la velocidad, masa y cargas radiales. El control de dichos parámetros debe ser realizado por el usuario. La colocación de los detectores de posición (sensores reed) y sus tiempos de respuesta con los campos magnéticos dependen del tipo y diámetro del cilindro y se deben tomar precauciones para colocarlos apropiadamente. (ver notas en las páginas relativas a los sensores).

No se aconseja el uso de los cilindros como una aplicación de amortiguador o amortiguación neumática. Si se usa para una velocidad muy elevada, se recomienda una deceleración gradual para evitar un violento impacto entre el pistón y la culata del cilindro.

Como valor general, se calcula una velocidad máxima promedio de 1 m/seg. En este caso no se requiere lubricación ya que la lubricación realizada en su montaje es suficiente para garantizar un buen funcionamiento.

Si se requieren velocidades más elevadas, se sugiere una lubricación en las cantidades descritas anteriormente.

Directiva ATEX 2014/34/EU: productos clasificados para su utilización en ambientes potencialmente explosivos



A partir del 19 de Abril 2016 todos los productos que sean comercializados en la Unión Europea y destinados a ser usados en **atmósferas potencialmente explosivas** tienen que ser aprobados de acuerdo a la directiva 2014/34/EU, también conocida como ATEX. Esta nueva directiva también se refiere a productos no eléctricos, como accionadores neumáticos, los cuales necesitan ser aprobados.

Estos son los principales cambios de la nueva directiva 2014/34/EU:

- También aparatos y dispositivos no eléctricos, como cilindros neumáticos, son parte de la directiva
- Los aparatos son asignados a diferentes categorías, las cuales son asignadas a ciertas zonas potencialmente explosivas.
- Los productos son identificados con la marca CE - Ex.
- Las instrucciones para el uso y las declaraciones de conformidad deben ser entregadas con cada producto vendido usado en zonas potencialmente explosivas.
- Productos destinados a ser usados en zonas potencialmente explosivas, debido a la presencia de polvo, son incluidas de la misma forma que los productos destinados a ser usados en zonas con la presencia de gases peligrosos.

Una atmósfera potencialmente explosiva pudiera ser compuesta de gas, niebla, vapor o polvo que pudiera ser creado en procesos de manufactura o en todas esas áreas donde hay una constante o esporádica presencia de sustancias inflamables.

Una explosión puede ocurrir cuando hay una presencia de sustancias inflamables y una fuente de ignición en una atmósfera potencialmente explosiva.

Una fuente de ignición podría ser:

- Eléctrica (arcos eléctricos, corriente inducida, calor generado por el efecto Joule)
- Mecánica (calor entre superficies causada por fricción, chispas generadas por el choque de cuerpos metálicos, descargas electrostáticas, compresión adiabática)
- Química (reacciones exotérmicas entre materiales)
- Flamas. Los productos que están sujetos a esta aprobación son aquellos, los cuales debido a su uso normal o debido a mal funcionamiento tenga una o más fuentes de ignición para actuar en las atmósferas potencialmente explosivas.

El fabricante debe garantizar que el producto sea conforme a lo declarado y especificado en el marcado del mismo. Además el producto debe estar siempre acompañado de su correspondiente Instrucción.

El constructor de la instalación y/o utilizador debe individualizar la zona de riesgo en la cual se utilicen los productos en referencia a la directiva 99/92/CE y adquirir el producto conforme a la utilización en dicha zona predestinada prestando atención a los escritos en la relativa Instrucción.

Cualquier producto compuesto por dos componentes de diverso marcado; el componente cuya clasificación sea la de categoría más baja determinará la clase de protección de todo el conjunto.

Ejemplo:

Solenoides adaptados para la categoría 3 marcado...

Ex - II 3 Ex...

Y válvula adaptada para la categoría 2...

Ex - II 2 Ex...

El ensamblaje de la válvula con solenoide podrá colocarse únicamente en Categoría 3 o zona 2/22.

Zonas, grupos y categoriass

En los lugares y por la tipología de la instalación sujetos a la directiva 99/92/CE el organismo competente debe efectuar la clasificación de las zonas en cuanto al peligro de formación de atmósferas explosivas por la presencia de gas o polvo.

Los dispositivos para utilización en zonas potencialmente explosivas se dividen en diversos GRUPOS:

GRUPO I: dispositivos usados en minería

GRUPO II: dispositivos usados en instalaciones de superficie

Grupo I: Dispositivos usados en minas

CATEGORIA M1
Funcionando en atmósferas explosivas

CATEGORIA M2
Aparatos no alimentados en atmósferas explosivas

Grupo II: Dispositivos para instalaciones usados en superficies

| Categoría del producto | GAS | POLVO |
|------------------------|--------|---------|
| 1 | Zona 0 | Zona 20 |
| 2 | Zona 1 | Zona 21 |
| 3 | Zona 2 | Zona 22 |

Clasificación de las zonas según la Directiva 99/92/CE

- Categoría 1** Zona 0 - Área en la cual (permanentemente, por períodos largos o a menudo) una atmósfera explosiva está presente, consistiendo en una mezcla de aire y inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- Zona 20 - Área en la cual (permanentemente, por períodos largos o a menudo) una atmósfera explosiva está presente en forma de una nube de polvo que sea combustible en el aire.
- Categoría 2** Zona 1 - Área en la cual, durante actividades normales, la formación de una atmósfera explosiva es probable, consistiendo en una mezcla de aire y inflamables en forma de gas, vapor o de niebla.
- Zona 21 - Área en la cual, ocasionalmente durante actividades normales, la formación de una atmósfera explosiva es probable, en la forma de una nube de polvo que es combustible en el aire.
- Categoría 3** Zona 2 - Área en la cual, durante actividades normales, la formación de una atmósfera explosiva, consistiendo en una mezcla de aire y inflamables en forma de gas, vapor o niebla no es probable y, siempre que éste deba ocurrir, será solamente de una duración corta.
- Zona 22 - Área en la cual, durante actividades normales, la formación de una atmósfera explosiva en forma de una nube de combustible de polvo no es probable y, siempre que éste deba ocurrir, será solamente de una duración corta.

Ejemplo de marcado: II 2 GD c T100°C (T5) -20°C ≤ Ta ≤ 60°C

| | |
|----------------|---|
| II | Dispositivos que deben ser utilizados en espacios expuestos a riesgos de una atmósfera explosiva, diferentes de los espacios subterráneos, minas, túneles, etc., indicados según los criterios del apartado I de la Directiva 94/9/CE (ATEX). |
| 2 | Dispositivos diseñados para funcionar en conformidad con los parámetros operacionales determinados por el fabricante y garantizar un alto nivel de protección. |
| GD | Protegido contra gas (G) y polvos explosivos (D). |
| c | Dispositivos no eléctricos para las atmósferas potencialmente explosivas - Protegidos por una construcción reforzada para seguridad adicional. |
| T 100°C | Temperatura superficial máxima de 100°C con respecto a los peligros potenciales que pueden resultar con la proximidad de polvos peligrosos. |
| T5 | Temperatura superficial máxima de 100°C con respecto a los peligros potenciales que pueden resultar dentro de ambientes gaseosos |
| Ta | Temperatura ambiente: -20°C ≤ Ta ≤ 60°C. Gama de temperaturas ambientales (con aire seco). |

Grupo I: Clases de temperatura

Temperatura = 150°C
 ó también = 450 °C según la capa de polvo acumulado sobre el aparato.

Grupo II: Clases de temperatura

| Clases de temp. para gas (G) | Temp. superficial admisible |
|------------------------------|-----------------------------|
| T1 | 450°C |
| T2 | 300°C |
| T3 | 200°C |
| T4 | 135°C |
| T5 | 100°C |
| T6 | 85°C |

Productos Camozzi certificados ATEX

APARATOS con directiva ATEX - Grupo II

Cilindros

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|-----------------------------|-----------|------------------|-----------|
| 16* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE -2/22 SE | G/D |
| 24* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22SE | G/D |
| 25* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22SE | G/D |
| 31-32 | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22SE | G/D |
| 31-32 Tandem/multi-posición | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 40* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 41* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 61* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22 SE | G/D |
| 63* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22 SE | G/D |
| 6PF* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 27 | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| QP-QPR | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22 SE | G/D |
| QN | 3 SE | 2/22 SE | G/D |
| 42 | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22 SE | G/D |
| ARP | 2 | 1/21 | G/D |
| QCT-QCB-QXT-QXB | 2 | 1/21 | G/D |

Sensores

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|-------------|-----------|------|-----------|
| CSH/CST/CSV | 3 | 2/22 | G/D |
| CSG | 3 | 2/22 | G/D |

Válvulas

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|-------|-----------|------|-----------|
| P | 3 | 2/22 | G/D |
| W | 3 | 2/22 | G/D |
| Y | 3 | 2/22 | G/D |

Solenoides

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|--------|-----------|------|-----------|
| U70 | 3 | 2/22 | G/D |
| H801** | 2 | 1/21 | G/D |

Presostatos

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|---------|-----------|------|-----------|
| PM 11** | 1 | 0/20 | G/D |

COMPONENTES con directiva ATEX - Grupo II

| Productos | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|------------------|-----------|------|-----------|
| Silenciadores | 2 | 1/21 | G/D |
| Enchufes rápidos | 2 | 1/21 | G/D |
| Manifolds | 2 | 1/21 | G/D |
| Placas base | 2 | 1/21 | G/D |
| Patas | 2 | 1/21 | G/D |
| Tapones | 2 | 1/21 | G/D |
| Platinas | 2 | 1/21 | G/D |

FRL

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|-------|-----------|------|-----------|
| MC# | 2 | 1/21 | G/D |
| N | 2 | 1/21 | G/D |
| MX# | 2 | 1/21 | G/D |
| T | 2 | 1/21 | G/D |
| CLR | 2 | 1/21 | G/D |
| M | 2 | 1/21 | G/D |
| MD# | 2 | 1/21 | G/D |

Valvole

| Serie | Categoría | Zona | Gas/Polvo |
|----------------|-----------|------|-----------|
| 9#* | 2 | 1/21 | G/D |
| A# | 2 | 1/21 | G/D |
| 2 | 2 | 1/21 | G/D |
| 3# | 2 | 1/21 | G/D |
| 4# | 2 | 1/21 | G/D |
| NA (NAMUR) # | 2 | 1/21 | G/D |
| E (neumáticas) | 2 | 1/21 | G/D |

* Según Norma ISO

** Productos con certificación ATEX e IECEX

Sin solenoide

>> El orden como se forma el código para solicitar productos certificados es obtenido al añadir "EX" al código normal del producto

- Es. 358-015 electroválvula estándar
- Es. 358-015EX electroválvula certificada ATEX

Accesorios disponibles en categoría 2 zona 1/21: coples, uniones, soportes, tuercas, contra soportes, bujes, pernos, tapas, sellos, diafragmas, subbases, patas, válvulas manuales, reguladores de caudal, platinas, tornillos, tirantes, válvulas automáticas y bloqueadoras, silenciadores, manómetros, tornillos de ensamble, abrazaderas, racores rápidos y super-rápidos, mangueras, anillos selladores, tuercas de bloqueo. Accesorios disponibles en categoría 3, zona 2/22: adaptadores, cubiertas, extensiones, conectores. Para más información de este tipo de productos ver el sitio:

<http://catalogue.camozzi.com> en: Descargas > Certificaciones > ATEX Directiva 2014/34/EU > Lista de productos excluidos de directiva 2014/34/EU ATEX.