

DIN 2393 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

1. APLICAÇÃO

São tubos trefilados, utilizados para fins mecânicos, onde se exige exatidão dimensional e uniformidade de propriedade. Nestes tubos é garantida boa qualidade de superfície, adequada, após tratamento prévio, para niquelar e cromar. Estes tubos são também adequados para uso em tubulações de equipamentos hidráulicos.

2. TIPOS DE AÇO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Abreviatura	Similar SAE	Composição Química - % máx.				
		C	Mn	Si	P	S
St 34.2	1008/10	0,15	—	—	0,05	0,05
St 37.2	1012/15	0,18	—	—	0,05	0,05
St 42.2	1020/21	0,25	—	—	0,05	0,05
St 52.2	1522	0,20	1,50	0,55	0,05	0,05
St 44.2	1020/21	0,25	—	—		

3. ESTADOS DE FORNECIMENTO

Identificação	Denominação	Explicação
BK	Trefilado Duro	Nenhum tratamento térmico após a deformação a frio. Os tubos têm, por isso, pequeno poder de deformação, pelo qual não se assume nenhuma garantia
BKW	Trefilado Macio	Após o tratamento térmico, segue uma leve redução de acabamento (trefilação a frio). Neste caso o tubo pode, dentro de certos limites, ser deformado a frio (curvado, alargado, etc.)
BBK / GZF	Recozido	Os tubos são recozidos em fornos com atmosfera protetora. Após o recozimento, os tubos são mecânica ou quimicamente decapados.
NBK / NZF	Mormalizado	Os tubos são normalizados em fornos com atmosfera protetora, em temperatura acima da zona crítica. Após o tratamento, os tubos são mecânica ou quimicamente decapados.

4. PROPRIEDADES MECÂNICAS

Tipo de aço	Similar SAE	Estado de Fornecimento								
		Normalizado (NBK ou NZF)			Trefilado Duro (BK)		Trefilado Macio BKW		Recozido (GBK ou GZF)	
Abreviatura		LR	LE	A&5	LR	A&5	LR	A&5	LR	A&5
		N/mm ²	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%	N/mm ²	%
		min	min	min	min	min	min	min	min	min
St 34-2	1008/10	334 a 412	206	26	412	6	353	10	314	22
St 37-2	1012/15	383 a 441	215	23	441	6	373	10	334	28
St 42-2	1020/21	412 a 490	255	20	540	5	471	8	392	24
St 52-3	1522	-	-	-	589	4	540	6	-	-
St 34 - 2.2	1012	334 a 412	206	26	-	-	353	10	314	28
St 37 - 2.2	1015	363 a 441	235	23	-	-	373	8	314	28
St 52 - 2.2	1522	510 a 608	355	22	-	-	-	-	490	24

5. DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

As dimensões de diâmetros e espessuras, assim como suas respectivas tolerâncias, estão indicadas na Tabela 3. Tabela Dimensional página 15.

O peso dos tubos pode ser calculado pela fórmula abaixo:

$$P = (D - e) \cdot e \cdot 0,02466$$

onde P = peso kg/metro
 D = diâmetro externo em mm
 e = espessura de parede em mm
 0,02466 = constante

Exemplo: tubo 40 x 2 mm

$$P = (40 - 2) \cdot 2 \cdot 0,02466$$

$$P = 1,874 \text{ kg/m}$$

5.1. Tolerância para Comprimentos

a) De Fabricação

Em geral, os tubos são fornecidos em comprimentos de 2 a 7 m

b) Fixos

Para comprimentos fixos, a tolerância é -0 + 150 mm

c) <i>Exatos</i>		
até	500mm	+ 1mm
acima	500 até 2000mm	+ 2mm
acima	de 2.000 até 5.000mm	+ 5mm
acima	de 5.000mm	+ 10mm

5.2 Diferenças de medidas admissíveis

Para os tubos normalizados ou recozidos, as tolerâncias dimensionais são maiores devido às deformações que ocorrem durante o tratamento térmico (sob consulta).

6. ACABAMENTO

6.1 Superfície

Os tubos são lisos externa e internamente e a solda não é visível. São admissíveis pequenos poros, riscos longitudinais e manchas de oxidação provenientes do processo de fabricação ou manuseio.

Por motivo de fabricação, os tubos de diâmetros menores ou iguais a 15mm, podem não ter a superfície interna lisa. Tubos no estado de fornecimento BK e BKW podem ter nas superfícies interna e externa uma camada de fosfato e lubrificante aderidas pela trefilação.

Os tubos NBK e GBK podem ter superfície escura proveniente do tratamento térmico.

6.2 Retilidade

Para diâmetros maiores que 15mm é garantida uma flexa máxima de 0,25% do comprimento.

7. ENSAIOS

Os tubos podem ser fornecidos com os seguintes ensaios:

7.1 Hidrostático

7.2 Pneumático

7.3 Elétricos não Destrutivos - por Eddy Current ou por Partículas Magnéticas.



DIN 2393 - DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

Espessura de parede	Dim Nominal	+1/7,5% DIMENSÃO NOMINAL										ESP DE PAREDE			
		DIMENSÃO NOMINAL e Tolerância Admissível											DIM. EXT. DIMENSÃO NOMINAL		
Dimetro externo	Dim Nominal	1	1,2	1,5	1,8	2	2,2	2,8	2,8	3	3,5	4		4,5	5
8	6,84(20)	6,8(20)	6,84(30)	6,9(30)											
-9	7,40(15)	7,3(15)	7,4(25)	7,5(25)											
10	8,40(15)	8,3(15)	8,4(25)	8,5(25)	8,6(30)	8,6(30)									
-12	10,4(15)	10,3(15)	10,4(20)	10,5(20)	10,6(25)	10,6(25)									
-13	11,4(10)	11,3(10)	11,4(15)	11,5(15)	11,6(20)	11,6(20)									
14	12,4(10)	12,3(10)	12,4(15)	12,5(15)	12,6(20)	12,6(20)									
15	13,4(10)	13,3(10)	13,4(15)	13,5(15)	13,6(20)	13,6(20)									
16	14,4(10)	14,3(10)	14,4(15)	14,5(15)	14,6(20)	14,6(20)									
18	16,4(10)	16,3(10)	16,4(15)	16,5(15)	16,6(20)	16,6(20)									
20	18,4(10)	18,3(10)	18,4(15)	18,5(15)	18,6(20)	18,6(20)									
22	20,4(10)	20,3(10)	20,4(15)	20,5(15)	20,6(20)	20,6(20)									
25	22,4(10)	22,3(10)	22,4(15)	22,5(15)	22,6(20)	22,6(20)									
-26	24,4(10)	24,3(10)	24,4(15)	24,5(15)	24,6(20)	24,6(20)									
28	26,4(10)	26,3(10)	26,4(15)	26,5(15)	26,6(20)	26,6(20)									
30	28,4(10)	28,3(10)	28,4(15)	28,5(15)	28,6(20)	28,6(20)									
32	30,4(15)	30,3(15)	30,4(20)	30,5(20)	30,6(25)	30,6(25)									
35	33,4(15)	33,3(15)	33,4(20)	33,5(20)	33,6(25)	33,6(25)									
38	36,4(15)	36,3(15)	36,4(20)	36,5(20)	36,6(25)	36,6(25)									
40	40,15	39,4(15)	39,6(15)	39,7(15)	39,8(15)	39,8(15)									
42	44,0	43,2(20)	43,4(20)	43,5(20)	43,6(20)	43,6(20)									
45	48,0	47,2(20)	47,4(20)	47,5(20)	47,6(20)	47,6(20)									
48	52,0	51,2(20)	51,4(20)	51,5(20)	51,6(20)	51,6(20)									
50	56,0	55,2(20)	55,4(20)	55,5(20)	55,6(20)	55,6(20)									
-52	60,0	59,2(25)	59,4(25)	59,5(25)	59,6(25)	59,6(25)									
55	64,0	63,2(25)	63,4(25)	63,5(25)	63,6(25)	63,6(25)									
60	72,0	71,2(30)	71,4(30)	71,5(30)	71,6(30)	71,6(30)									
63	80,0	79,2(30)	79,4(30)	79,5(30)	79,6(30)	79,6(30)									
-65	90,0	89,2(30)	89,4(30)	89,5(30)	89,6(30)	89,6(30)									
70	100,0	99,2(30)	99,4(30)	99,5(30)	99,6(30)	99,6(30)									
-75	110,0	109,2(30)	109,4(30)	109,5(30)	109,6(30)	109,6(30)									
80	120,0	119,2(30)	119,4(30)	119,5(30)	119,6(30)	119,6(30)									
85	130,0	129,2(30)	129,4(30)	129,5(30)	129,6(30)	129,6(30)									
90	140,0	139,2(30)	139,4(30)	139,5(30)	139,6(30)	139,6(30)									
-95	150,0	149,2(30)	149,4(30)	149,5(30)	149,6(30)	149,6(30)									
100	160,0	159,2(30)	159,4(30)	159,5(30)	159,6(30)	159,6(30)									
110	170,0	169,2(30)	169,4(30)	169,5(30)	169,6(30)	169,6(30)									

As linhas escalonadas indicam as relações Esp de Parede / Diam. Externo p/ 1/20, 1/40 e 1/60
CONF. DIN 2393