

# INFORMATIVO TÉCNICO

## MANUTENÇÃO

### TORQUE DE APERTO DE PARAFUSOS E PORCA

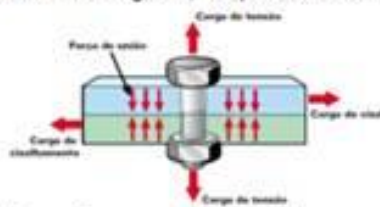
Existem várias maneiras de fixar peças e componentes uns aos outros, p.ex., cola, rebites, solda. Entretanto, até hoje o método mais comum de unir componentes é usar um parafuso para unir as partes da junta com uma porca ou diretamente em um furo rosqueado em um dos componentes. As vantagens desse método são a simplicidade do projeto e da montagem, a facilidade de desmontagem, a produtividade e, finalmente, o custo.

Os parafusos são elementos que, quando apertados, exercem uma força de união entre as partes, que gera um atrito bastante intenso entre elas, imobilizando-as. É este atrito que mantém as superfícies imóveis umas às outras. O nível de tração que podemos exercer depende da bitola e do tipo de material do parafuso e do tipo de material do parafuso.

São utilizadas roscas nos parafusos e porcas para que se possa ampliar a força rotacional de uma chave de aperto em força axial que vai unir as partes. Esta força rotacional chamamos de torque de aperto e é medida em kgf.m (quilogramas força por metro). Isso significa que se um parafuso necessitar de 1 kgf.m de aperto temos que aplicar uma força de 1 kilo em um chave que possua 1 metro de comprimento.

As chaves de aperto (de boca, estrela, castelo, etc.) possuem um comprimento de braço adequado, calculado em função da bitola do parafuso que deve apertar e a força humana média que os mantenedores possuem para exercer a rotação da chave. Nunca exercer aperto exagerado no parafuso, como por exemplo com um cano para aumentar o braço de alavanca da chave ou com golpes de marretas na chave, sob pena de ultrapassar o limite de escoamento do material e se aproximar muito do limite de ruptura.

Seria bastante conveniente que utilizássemos controle de aperto nos parafusos e porcas para a aplicação correta de torque em função de sua bitola e classe. Isso se pode facilmente fazer com a utilização de um torquímetro onde podemos ajustar e aplicar o torque correto nos parafusos e porcas. Abaixo tabelas de torque de aperto para parafusos métricos e em polegada para várias classes de resistência.



#### OBSERVAÇÕES

1. Reduzir em 20% o torque de aperto se na montagem do parafuso for utilizada alguma pasta lubrificante
2. Sempre aperte os parafusos progressivamente cruzando a sequência de parafusos

#### CLASSE DO PARAFUSO



1º número X 10 = limite de ruptura  
1º num X 2º num = limite escoamento

#### MÉTRICO - ROSCA NORMAL ISO

BITOLA	CLASSE DE RESISTÊNCIA									
	4.6		5.8		8.8		10.9		12.9	
	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m
M2	-	-	-	-	0,35	0,04	-	-	0,59	0,06
M3	-	-	-	-	1,29	0,13	-	-	2,17	0,22
M4	-	-	-	-	2,99	0,30	-	-	5,04	0,50
M5	2,2	0,22	3,7	0,37	6,05	0,60	8,4	0,8	10,2	1,02
M6	4	0,37	6,2	0,62	10	1,0	14,2	1,4	17,3	1,73
M8	9	0,90	15	1,51	25	2,5	35	3,5	42	4,20
M10	18	1,8	30	3,00	49	4,9	68	6,8	83	8,33
M12	31	3,1	52	5,2	86	8,6	119	11,9	145	14,52
M16	77	7,7	130	13,0	214	21,4	296	29,6	361	36,06
M20	150	15,0	253	25,3	417	41,7	578	57,8	703	70,34
M24	259	25,9	438	43,8	722	72	999	100	1216	122
M30	515	51,5	-	-	1434	143	1984	198	2416	242
M36	900	90,0	-	-	2506	251	3466	347	4222	422

#### POLEGADA - ROSCA WHITWORTH NORMAL

BITOLA	CLASSE									
	4.6		5.8		8.8		10.9		12.9	
	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m	N.m	kgf.m
1/8	-	-	-	-	1,45	0,15	-	-	2,32	0,23
5/32	-	-	-	-	2,84	0,28	-	-	4,53	0,45
3/16	-	-	-	-	4,66	0,47	-	-	7,43	0,74
7/32	2,78	0,28	4,56	0,46	7,96	0,80	10,7	1,07	12,7	1,27
1/4	4,06	0,41	6,66	0,67	11,6	1,16	15,6	1,56	18,5	1,85
5/16	8,35	0,83	13,7	1,37	23,9	2,39	32,1	3,21	38,1	3,81
3/8	14,8	1,48	24,2	2,42	42,3	4,23	56,9	5,69	67,5	6,75
7/16	23,7	2,37	38,8	3,88	67,7	6,77	91,1	9,11	108	10,80
1/2	35,0	3,50	57,4	5,74	100	10,0	135	13,5	160	15,99
9/16	52,0	5,20	85,2	8,52	149	14,9	200	20,0	237	23,72
5/8	71,7	7,17	118	11,8	205	20,5	276	27,6	327	32,74
11/16	98,2	9,82	161	16,1	281	28,1	378	37,8	448	44,83
3/4	127	12,7	208	20,8	364	36,4	490	49,0	581	58,05
13/16	165	16,5	271	27,1	473	47,3	637	63,7	754	75,45
7/8	205	20,5	336	33,6	586	58,6	789	78,9	934	93,45
15/16	256	25,6	420	42,0	734	73,4	987	98,7	1170	117
1	307	30,7	503	50,3	879	87,9	1182	118	1401	140
1.1/8	435	43,5	-	-	1246	125	1676	168	1996	199
1.1/4	613	61,3	-	-	1755	176	2361	236	2799	280
1.3/8	804	80,4	-	-	2302	230	3098	310	3671	367