

مكتبة
الجامعة
الاسلامية
بمكة





انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها (Metric Screw threads)



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

سیستم متریک :

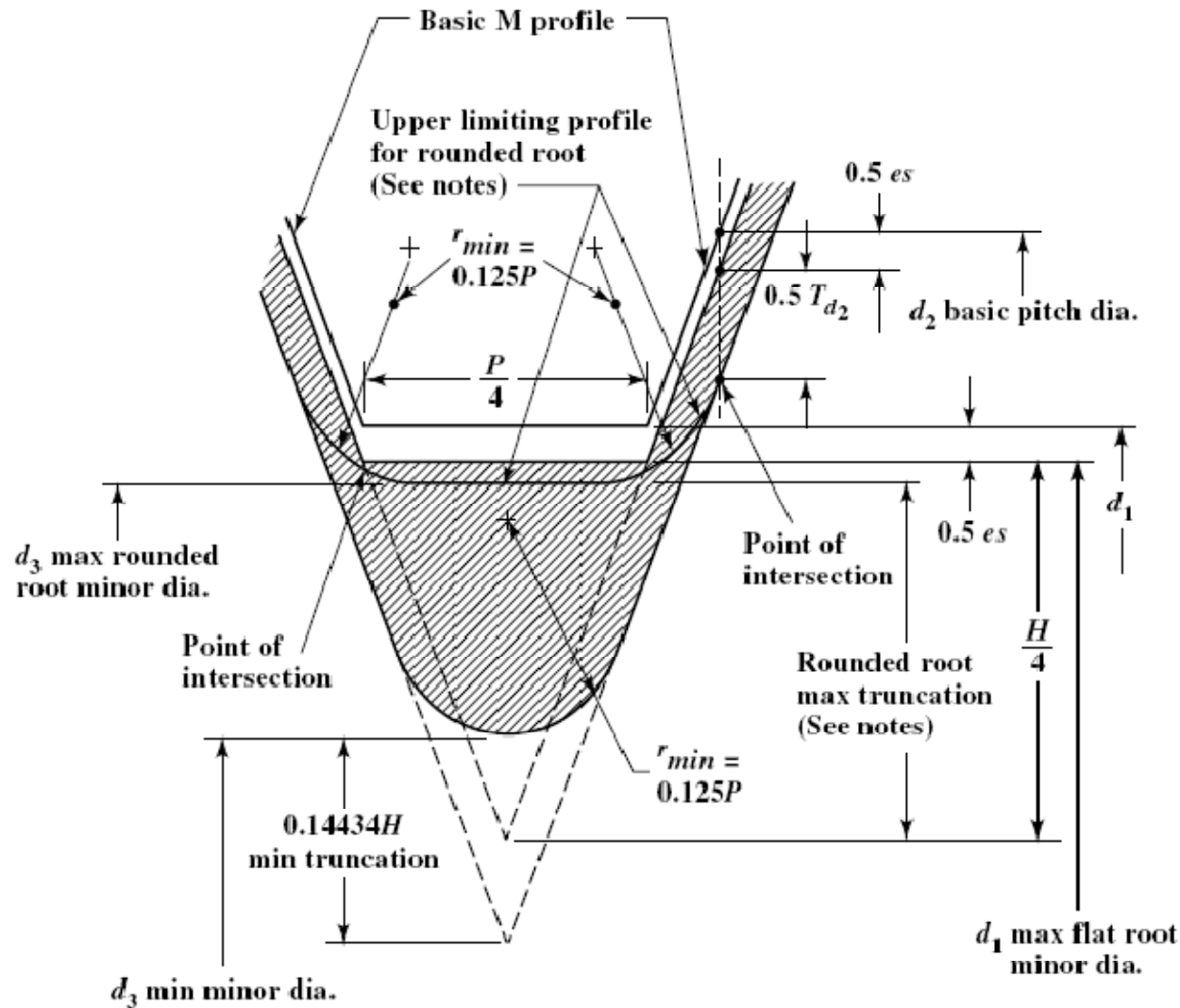


Fig. 4. M Profile, External Thread Root, Upper and Lower Limiting Profiles for $r_{min} = 0.125 P$ and for Flat Root (Shown for Tolerance Position g)



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

سیستم متریک :

در اینجا محدوده تolerانس محدود به G و H برای مهره e و g و h برای پیچ است.

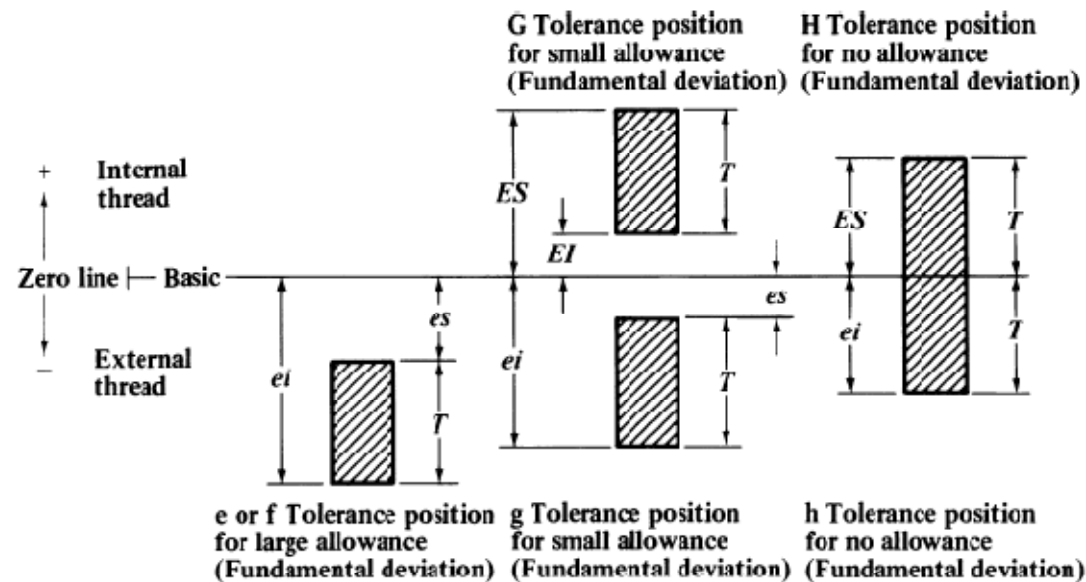


Fig. 6. Metric Tolerance System for Screw Threads

M6x1-4g6g

یک پیچ M6، با گام ۱ که قطر دایره متوسط با درجه تolerانس g و کیفیت IT4 و قطر خارجی پیچ با درجه تolerانس g و کیفیت IT6 است.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

سیستم متریک :

M6x1-5H6H

یک مهره M6، با گام ۱ که قطر دایره متوسط با درجه تolerانس H و کیفیت IT5 و قطر دایره کوچک (دهانه) با درجه تolerانس H و کیفیت IT6 است.

M6x1-6g

یک پیچ M6، با گام ۱ که قطر دایره متوسط و قطر خارجی پیچ با درجه تolerانس g و کیفیت تolerانس IT6 است.

M6x1-6H/6g

یک پیچ و مهره M6، با گام ۱ که قطر دایره متوسط و قطر خارجی پیچ با درجه تolerانس g و کیفیت تolerانس IT6، و قطر دایره متوسط و قطر دهانه مهره با درجه تolerانس H و کیفیت تolerانس IT6، است.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

M6x1-4g6g

سیستم متریک :

Basic Thread Desig.	Toler. Class	Allow. es^a	Major Diam. ^b d		Pitch Diam. ^b d_2			Minor-Diam.. d_1^b	Minor Diam.. d_3^c
			Max	Min	Max	Min	Tol.	Max	Min
M1.6 × 0.35	6g	0.019	1.581	1.496	1.354	1.291	0.063	1.202	1.075
M1.6 × 0.35	4g6g	0.019	1.581	1.496	1.354	1.314	0.040	1.202	1.098
M2 × 0.4	6g	0.019	1.981	1.886	1.721	1.654	0.067	1.548	1.408
M2 × 0.4	4g6g	0.019	1.981	1.886	1.721	1.679	0.042	1.548	1.433
M2.5 × 0.45	6g	0.020	2.480	2.380	2.188	2.117	0.071	1.993	1.840
M2.5 × 0.45	4g6g	0.020	2.480	2.380	2.188	2.143	0.045	1.993	1.866
M3 × 0.5	6g	0.020	2.980	2.874	2.655	2.580	0.075	2.439	2.272
M3 × 0.5	4g6g	0.020	2.980	2.874	2.655	2.607	0.048	2.439	2.299
M3.5 × 0.6	6g	0.021	3.479	3.354	3.089	3.004	0.085	2.829	2.635
M3.5 × 0.6	4g6g	0.021	3.479	3.354	3.089	3.036	0.053	2.829	2.667
M4 × 0.7	6g	0.022	3.978	3.838	3.523	3.433	0.090	3.220	3.002
M4 × 0.7	4g6g	0.022	3.978	3.838	3.523	3.467	0.056	3.220	3.036
M5 × 0.8	6g	0.024	4.976	4.826	4.456	4.361	0.095	4.110	3.869
M5 × 0.8	4g6g	0.024	4.976	4.826	4.456	4.396	0.060	4.110	3.904
M6 × 1	6g	0.026	5.974	5.794	5.324	5.212	0.112	4.891	4.596
M6 × 1	4g6g	0.026	5.974	5.794	5.324	5.253	0.071	4.891	4.637

Dimension	Tolerance Grades	Table
D_1	4, 5, <u>6</u> , 7, 8	7
d	4, <u>6</u> , 8	10
D_2	4, 5, <u>6</u> , 7, 8	8
d_2	3, <u>4</u> , 5, <u>6</u> , 7, 8, 9	9

Note: The underlined tolerance grades are used with normal length of thread engagement.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

**Table 7. American National Standard Allowance (Fundamental Deviation) for Internal and External Metric Threads ISO 965/1
ANSI/ASME B1.13M 1983 (R1995)**

Pitch <i>P</i>	Allowance (Fundamental Deviation)*					
	Internal Thread <i>D₂, D₁</i>		External Thread <i>d, d₂</i>			
	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
	<i>EI</i>	<i>EI</i>	<i>es</i>	<i>es</i>	<i>es</i>	<i>es</i>
0.2	+0.017	0	...	...	-0.017	0
0.25	+0.018	0	...	...	-0.018	0
0.3	+0.018	0	...	...	-0.018	0
0.35	+0.019	0	...	-0.034	-0.019	0
0.4	+0.019	0	...	-0.034	-0.019	0
0.45	+0.020	0	...	-0.035	-0.020	0
0.5	+0.020	0	-0.050	-0.036	-0.020	0
0.6	+0.021	0	-0.053	-0.036	-0.021	0
0.7	+0.022	0	-0.056	-0.038	-0.022	0
0.75	+0.022	0	-0.056	-0.038	-0.022	0
0.8	+0.024	0	-0.060	-0.038	-0.024	0
1	+0.026	0	-0.060	-0.040	-0.026	0
1.25	+0.028	0	0.063	0.042	0.028	0
1.5	+0.032	0	-0.067	-0.045	-0.032	0
1.75	+0.034	0	-0.071	-0.048	-0.034	0
2	+0.038	0	-0.071	-0.052	-0.038	0
2.5	+0.042	0	-0.080	-0.058	-0.042	0
3	+0.048	0	-0.085	-0.063	-0.048	0
3.5	+0.053	0	-0.090	-0.070	-0.053	0
4	+0.060	0	-0.095	-0.075	-0.060	0
4.5	+0.063	0	-0.100	-0.080	-0.063	0
5	+0.071	0	-0.106	-0.085	-0.071	0
5.5	+0.075	0	-0.112	-0.090	-0.075	0
6	+0.080	0	-0.118	-0.095	-0.080	0

* Allowance is the absolute value of fundamental deviation.

All dimensions are in millimeters.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

Table 8. American National Standard Pitch-Diameter Tolerances of Internal Metric Threads, T_{p2} ISO 965/1 ANSI/ASME B1.13M-1983 (R1995)

Basic Major Diameter, D		Pitch P	Tolerance Grade				
Over	Up to and incl.		4	5	6	7	8
1.5	2.8	0.2	0.042	...	...	...	...
		0.25	0.048	0.060	...	...	...
		0.35	0.053	0.067	0.085	...	...
		0.4	0.056	0.071	0.090	...	...
		0.45	0.060	0.075	0.095	...	...
2.8	5.6	0.35	0.056	0.071	0.090	...	...
		0.5	0.063	0.080	0.100	0.125	...
		0.6	0.071	0.090	0.112	0.140	...
		0.7	0.075	0.095	0.118	0.150	...
		0.75	0.075	0.095	0.118	0.150	...
		0.8	0.080	0.100	0.125	0.160	0.200
	
5.6	11.2	0.75	0.085	0.106	0.132	0.170	...
		1	0.095	0.118	0.150	0.190	0.236
		1.25	0.100	0.125	0.160	0.200	0.250
		1.5	0.112	0.140	0.180	0.224	0.280
	
11.2	22.4	1	0.100	0.125	0.160	0.200	0.250
		1.25	0.112	0.140	0.180	0.224	0.280
		1.5	0.118	0.150	0.190	0.236	0.300
		1.75	0.125	0.160	0.200	0.250	0.315
		2	0.132	0.170	0.212	0.265	0.335
		2.5	0.140	0.180	0.224	0.280	0.355
	
22.4	45	1	0.106	0.132	0.170	0.212	...
		1.5	0.125	0.160	0.200	0.250	0.315
		2	0.140	0.180	0.224	0.280	0.355
		3	0.170	0.212	0.265	0.335	0.425
		3.5	0.180	0.224	0.280	0.355	0.450
		4	0.190	0.236	0.300	0.375	0.475
		4.5	0.200	0.250	0.315	0.400	0.500
45	90	1.5	0.132	0.170	0.212	0.265	0.335
		2	0.150	0.190	0.236	0.300	0.375
		3	0.180	0.224	0.280	0.355	0.450
		4	0.200	0.250	0.315	0.400	0.500
		5	0.212	0.265	0.335	0.425	0.530
		5.5	0.224	0.280	0.355	0.450	0.560
		6	0.236	0.300	0.375	0.475	0.600
90	180	2	0.160	0.200	0.250	0.315	0.400
		3	0.190	0.236	0.300	0.375	0.475
		4	0.212	0.265	0.335	0.425	0.530
		6	0.250	0.315	0.400	0.500	0.630
180	355	3	0.212	0.265	0.335	0.425	0.530
		4	0.236	0.300	0.375	0.475	0.600
		6	0.265	0.335	0.425	0.530	0.670

All dimensions are in millimeters.

Table 9. American National Standard Minor Diameter Tolerances of Internal Metric Threads T_{D1} ISO 965/1 ANSI/ASME B1.13M-1983 (R1995)

Pitch P	Tolerance Grade				
	4	5	6	7	8
0.2	0.038	...	...	...	...
0.25	0.045	0.056	...	...	...
0.3	0.053	0.067	0.085	...	...
0.35	0.063	0.080	0.100	...	...
0.4	0.071	0.090	0.112	...	...
0.45	0.080	0.100	0.125	...	...
0.5	0.090	0.112	0.140	0.180	...
0.6	0.100	0.125	0.160	0.200	...
0.7	0.112	0.140	0.180	0.224	...
0.75	0.118	0.150	0.190	0.236	...
0.8	0.125	0.160	0.200	0.250	0.315
1	0.150	0.190	0.236	0.300	0.375
1.25	0.170	0.212	0.265	0.335	0.425
1.5	0.190	0.236	0.300	0.375	0.475
1.75	0.212	0.265	0.335	0.425	0.530
2	0.236	0.300	0.375	0.475	0.600
2.5	0.280	0.355	0.450	0.560	0.710
3	0.315	0.400	0.500	0.630	0.800
3.5	0.355	0.450	0.560	0.710	0.900
4	0.375	0.475	0.600	0.750	0.950
4.5	0.425	0.530	0.670	0.850	1.060
5	0.450	0.560	0.710	0.900	1.120
5.5	0.475	0.600	0.750	0.950	1.180
6	0.500	0.630	0.800	1.000	1.250

All dimensions are in millimeters.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

سیستم ANSI:

External: 1A 2A 3A

Internal: 1B 2B 3B

سفت‌تر  لقی‌تر

$\frac{1}{4}$ - 20UNC-2A یک پیچ اینچی دنده درشت، با قطر خارجی $\frac{1}{4}$ اینچ و تعداد 20 دنده در یک اینچ با کلاس تیرانس 2A است.

$\frac{1}{4}$ - 20UNC-2B یک مهره اینچی دنده درشت، با قطر خارجی $\frac{1}{4}$ اینچ و تعداد 20 دنده در یک اینچ با کلاس تیرانس 2B است.

$\frac{1}{4}$ - 20UNC-2A-2B



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

از عوامل مهم در انطباقات پیچ و مهره‌ها طول درگیری است. در صورت تغییر طول درگیری انطباق پیچ نیز عوض می‌شود.

طول درگیری رزوه:

طول بلند	طول کوتاه	طول Normal
6e6g	5g6g	6g
4e6g	3g6g	4g6g
6g6h	5h6h	6h
4g6h	3h6h	4h6h

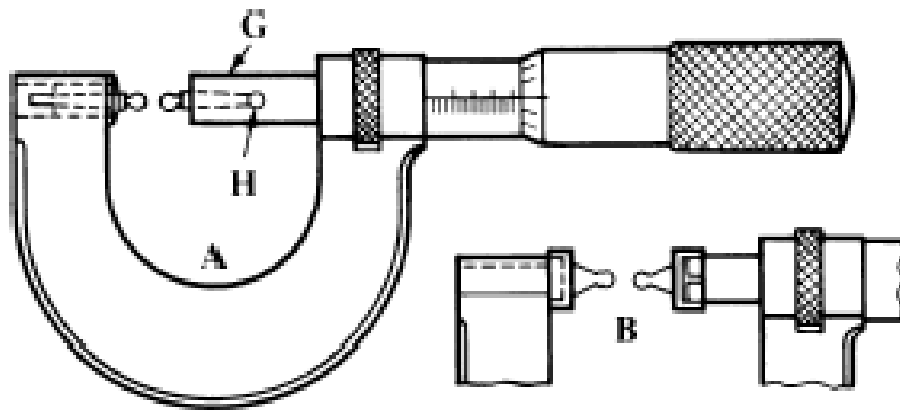
در طول کوتاه، درجه تیرانس (موقعیت) تغییر نکرده و کیفیت تیرانس روی قطر دایره گام محدودتر شده است. در طول بلند، درجه تیرانس تغییر کرده و موقعیت یک درجه لقی‌تر می‌شود. در صورت عدم رعایت این نکته، با توجه به مقدار deflection بستن کامل پیچ امکان‌پذیر نیست.



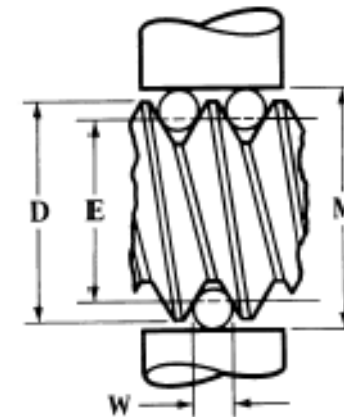
انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

اندازه‌گیری پیچ‌ها

دایره بزرگ را می‌توان با کولیس اندازه گرفت. دایره متوسط (گام) را می‌توان با میکرومتر سه میله‌ای اندازه‌گیری نمود.



میکرومتر سه میله‌ای



$$W = 0.5 \times \text{pitch} \times \sec \frac{1}{2} \text{ included thread angle}$$

For 60-degree threads, $W = 0.57735 \times \text{pitch}$.



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها



$$M = E - 0.86603P + 3W$$

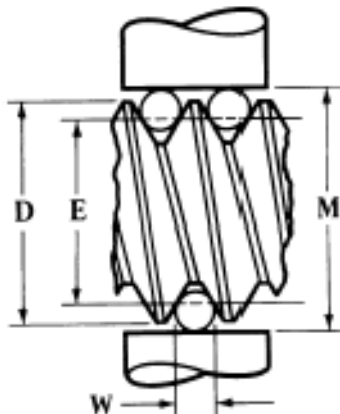
Where:

M = the measurement over the wires

E = the pitch diameter

P = the pitch or (1 divided by the number of threads per inch)

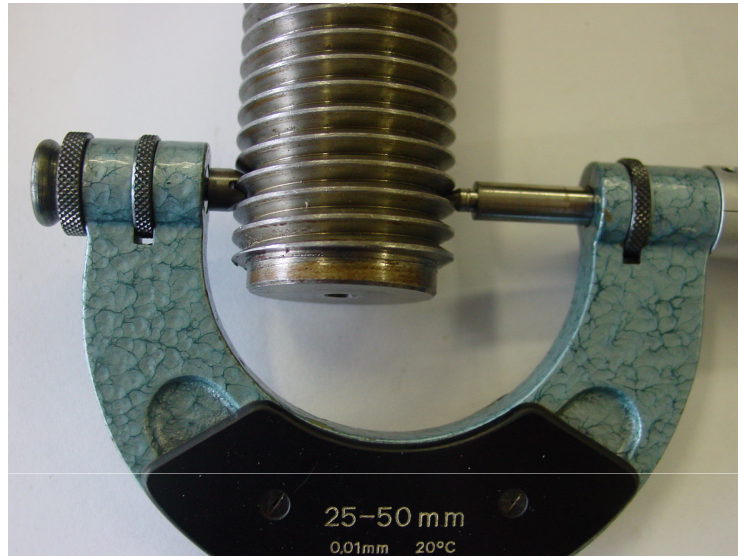
W = the wire size



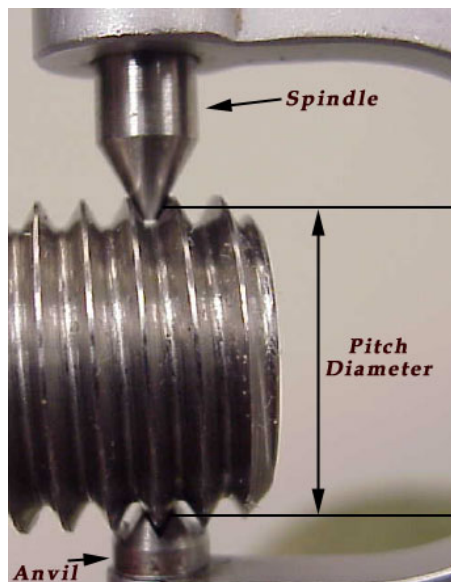
Form of Thread	Formulas for determining measurement M corresponding to correct pitch diameter and the pitch diameter E corresponding to a given measurement over wires. ^a
American National Standard Unified	When measurement M is known. $E = M + 0.86603P - 3W$ When pitch diameter E is used in formula. $M = E - 0.86603P + 3W$ The American Standard formerly was known as U.S. Standard.
British Standard Whitworth	When measurement M is known. $E = M + 0.9605P - 3.1657W$ When pitch diameter E is used in formula. $M = E - 0.9605P + 3.1657W$
British Association Standard	When measurement M is known. $E = M + 1.1363P - 3.4829W$ When pitch diameter E is used in formula. $M = E - 1.1363P + 3.4829W$
Lowenherz Thread	When measurement M is known. $E = M + P - 3.2359W$ When pitch diameter E is used in formula. $M = E - P + 3.2359W$
Sharp V-Thread	When measurement M is known. $E = M + 0.86603P - 3W$ When pitch diameter E is used in formula. $M = E - 0.86603P + 3W$



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها



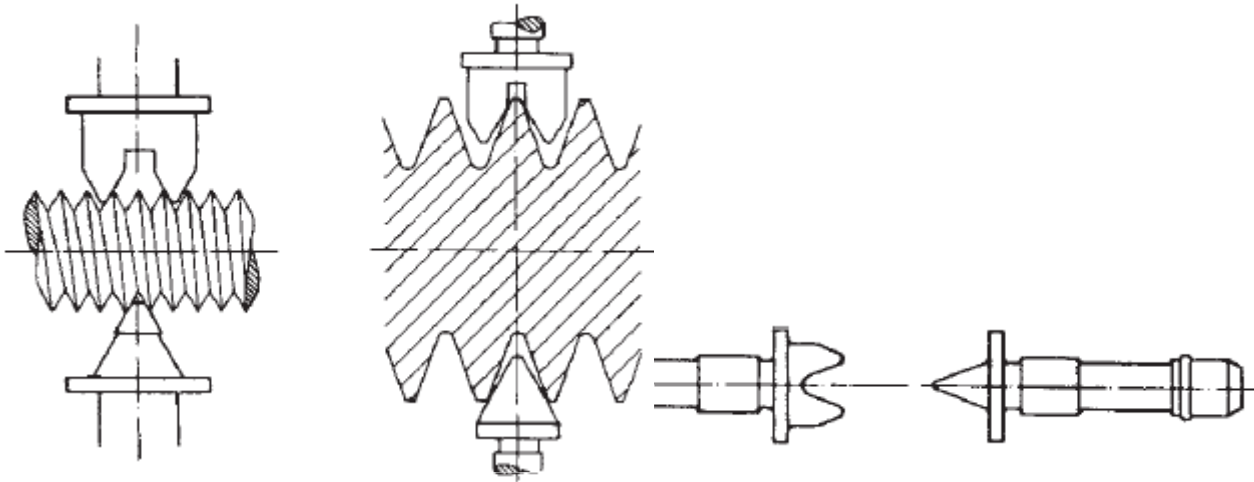
میکرومتر پیچ



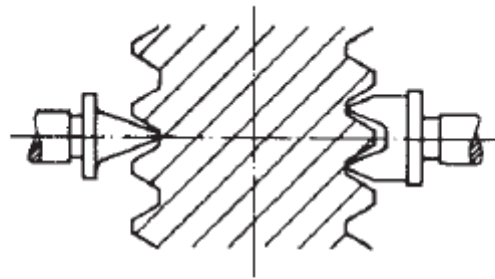


انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

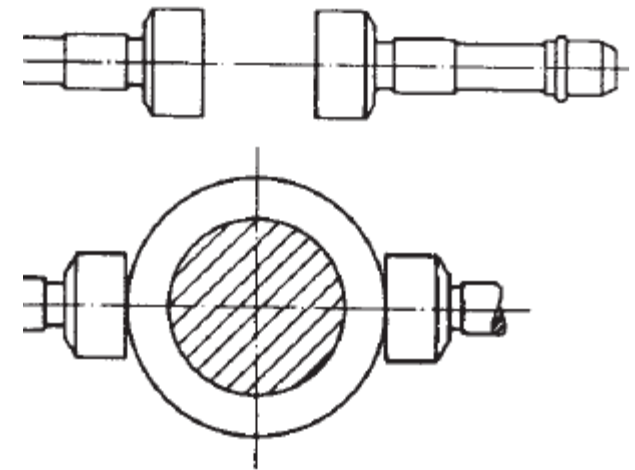
میکرو متر پیچ



اندازه‌گیری قطر متوسط



اندازه‌گیری قطر داخلی

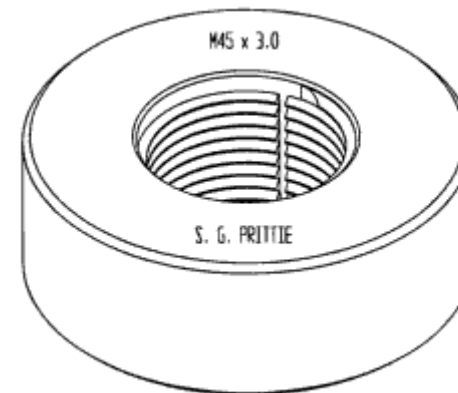
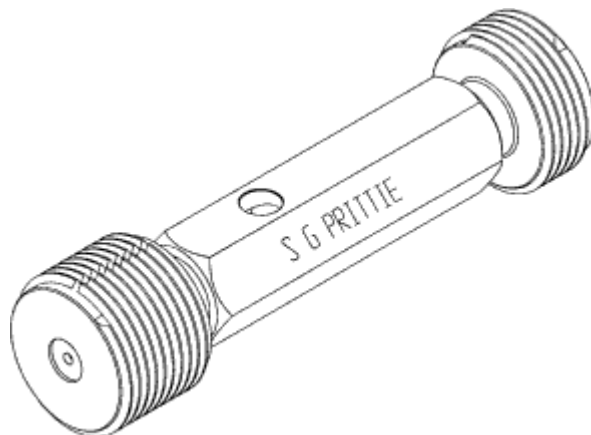


اندازه‌گیری قطر خارجی



انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها

کنترل انطباق



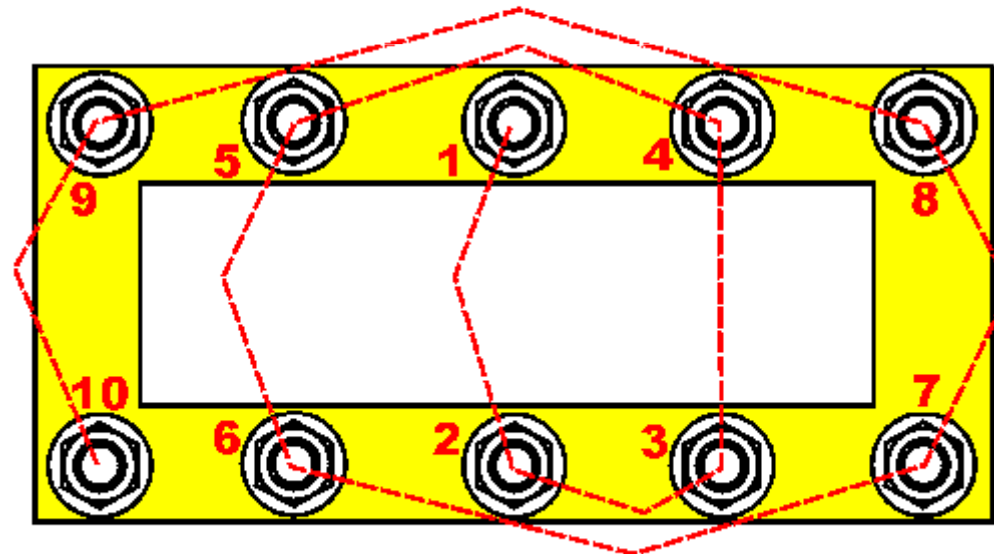


بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن



بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن

ترتیب بستن (محکم کردن) پیچ‌ها، به ویژه در هنگامی که تعداد پیچ‌ها زیاد است بسیار مهم است. مطابق شکل زیر از وسط شروع کرده و سپس به کناره‌ها می‌رویم. اگر از لبه‌ها شروع کنیم، طرف دیگر لق می‌شود.

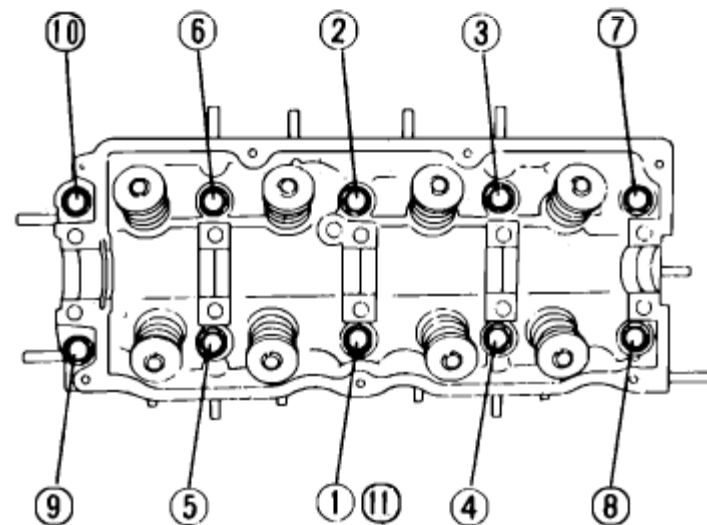


Spiral Tightening Sequence Starting in the Middle for Non-Circular Bolt Patterns.



بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن

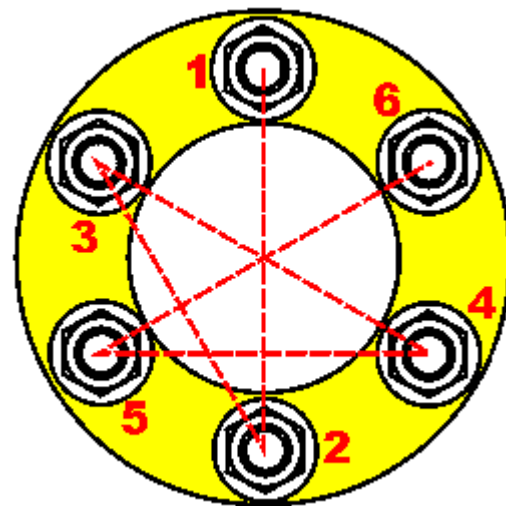
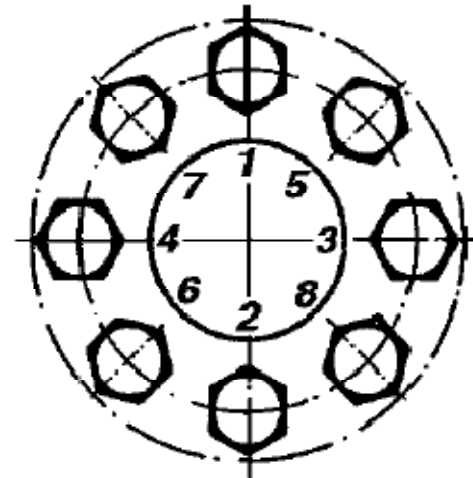
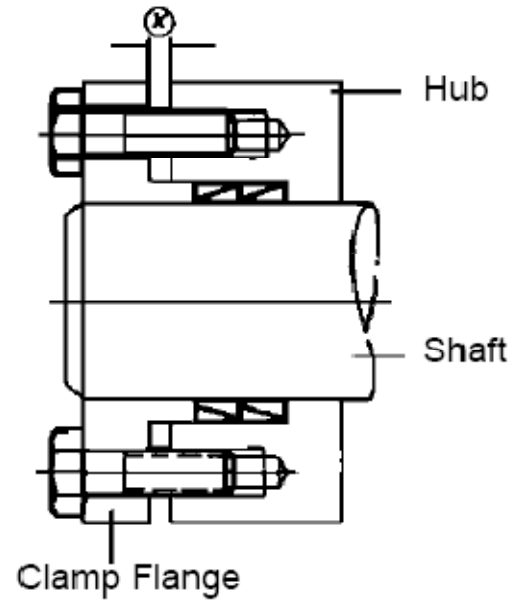
برای تعداد زیاد پیچ، تکنولوژی و ترتیب خاصی تعریف می‌کنند در غیر این صورت یک طرف می‌نشینند و طرف دیگر نمی‌نشینند. (به ویژه در مسایلی که آب‌بندی مهم است)



1988 Mazda 323 1.6 Liter SOHC Head Bolt Tightening Sequence And Torque Specification



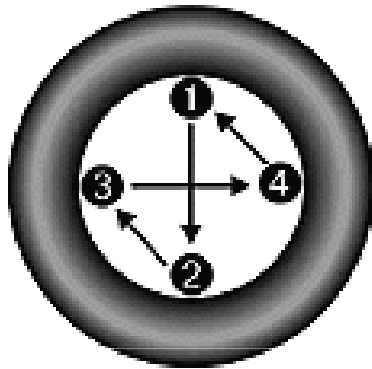
بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن



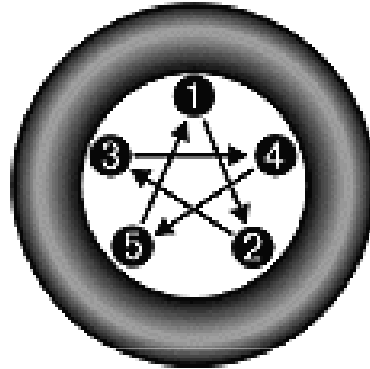
**Criss-Cross Tightening
Sequence for
Circular Bolt
Patterns**



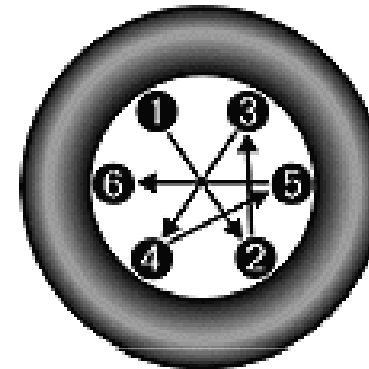
بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن



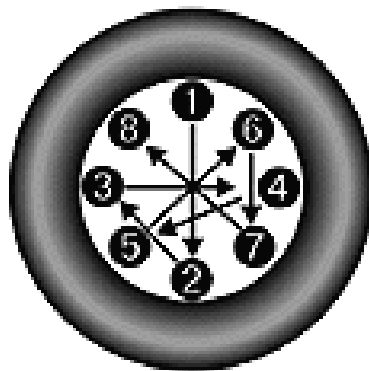
4-LUG NUT WHEEL



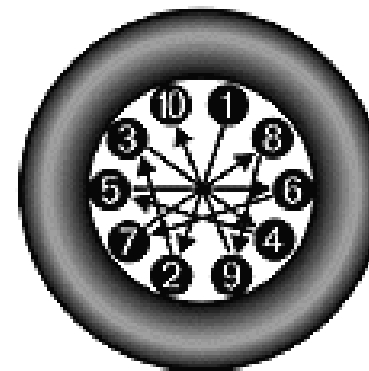
5-LUG NUT WHEEL



6-LUG NUT WHEEL



8-LUG NUT WHEEL



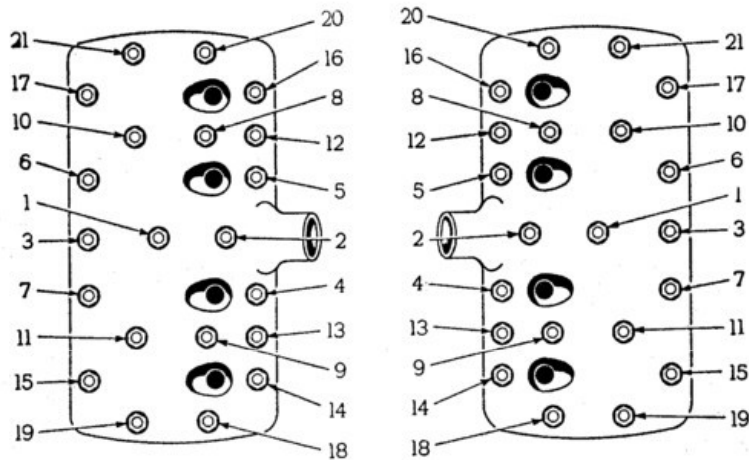
10-LUG NUT WHEEL

Lug Nut Tightening Sequence

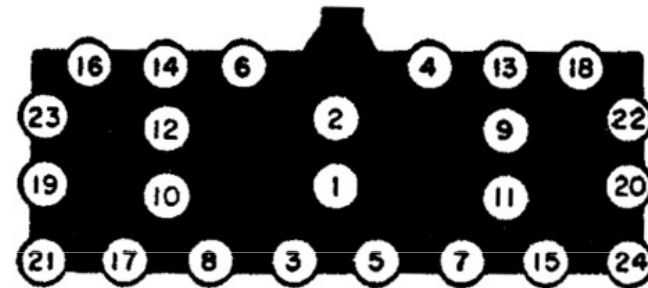


بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن

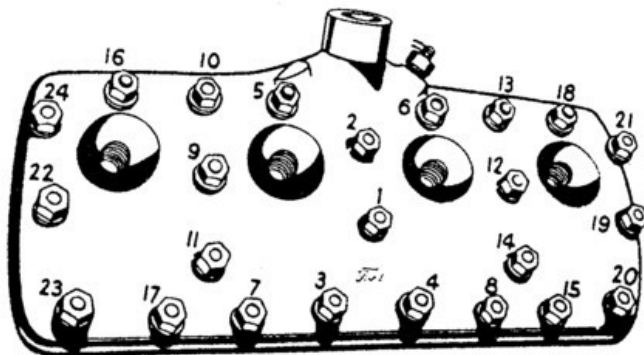
1932-1938 V8 (85hp) Torque Sequence



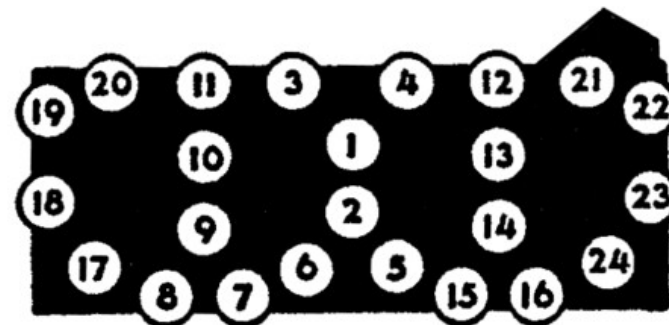
1946-48 V8 (90&100hp) Torque Sequence
(Per 1956 Motor Manual)



1938-46 V8 (24 Stud) TORQUE SEQUENCE
(from Ford shop manual)

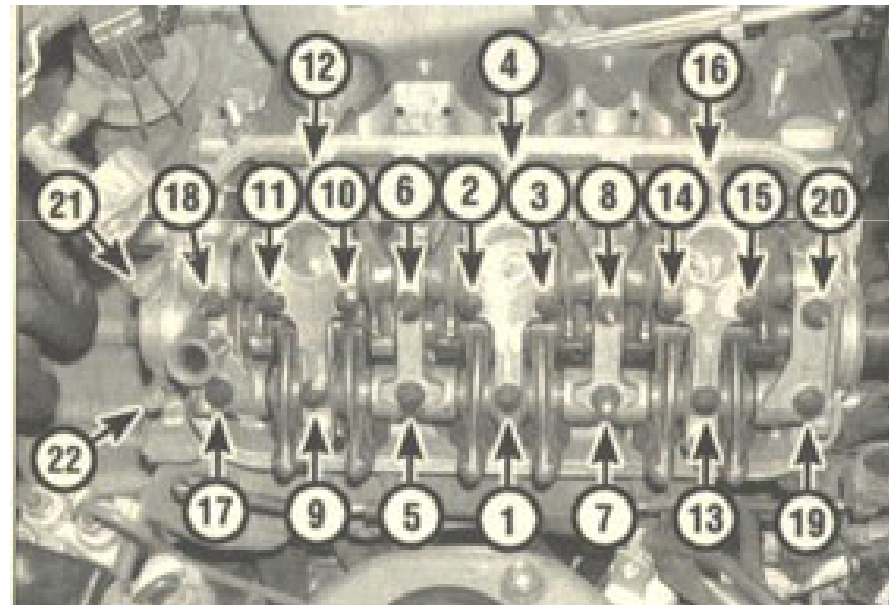
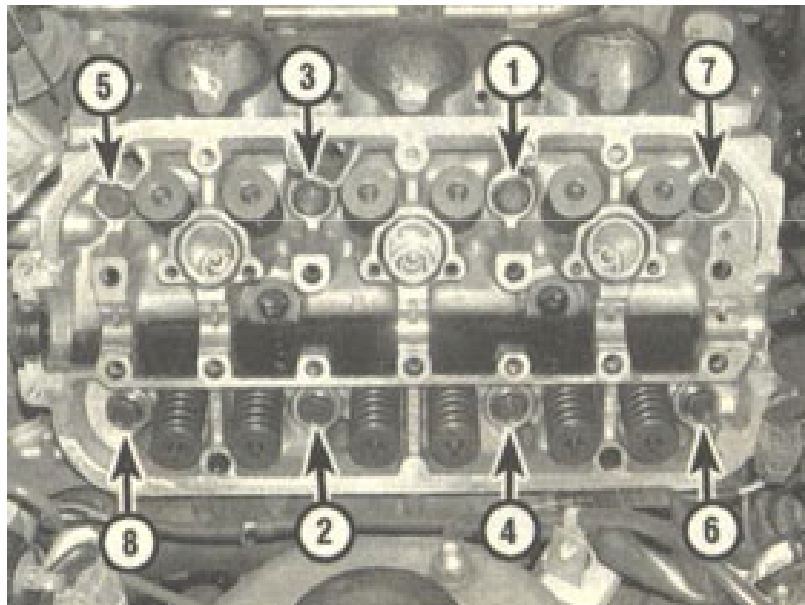


1949-53 V8 (100&110hp) Torque Sequence
(Per 1956 Motor Manual)



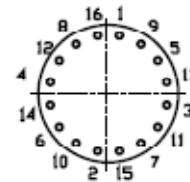
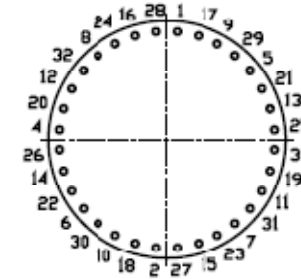
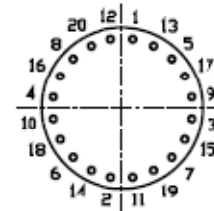
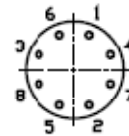
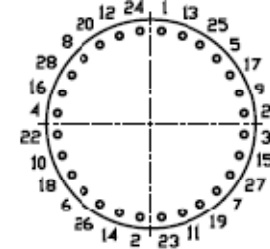
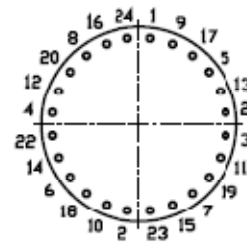
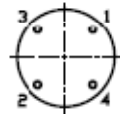
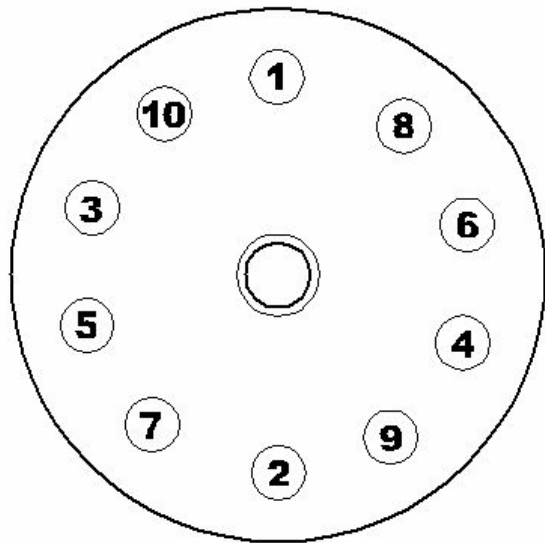
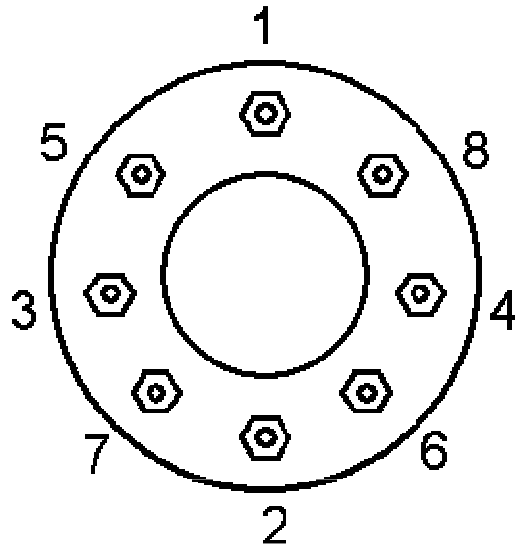


بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن





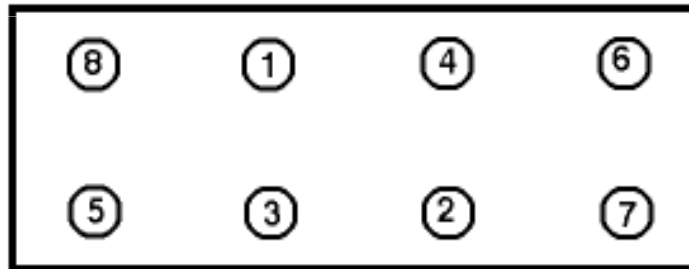
بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن





بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن

معمولاً جهت حفظ آب‌بندی محکم کردن پیچ‌ها در سه مرحله انجام می‌گیرد.
مرحله اول: تا درگیر شدن تمام طول رزوه (حالت تخت)، مرحله دوم: تحت مقداری تنش، مرحله سوم: کاملاً سفت.



STEP 1: Tighten in sequence to 22 ft. lbs.

STEP 2: Tighten in sequence to 51-55 ft. lbs.

STEP 3: Wait 5 minutes

STEP 4: In sequence, turn all bolts 90 degrees.

1990 Ford Ranger 2.9 Liter Cylinder Head Bolt Tightening Sequence