

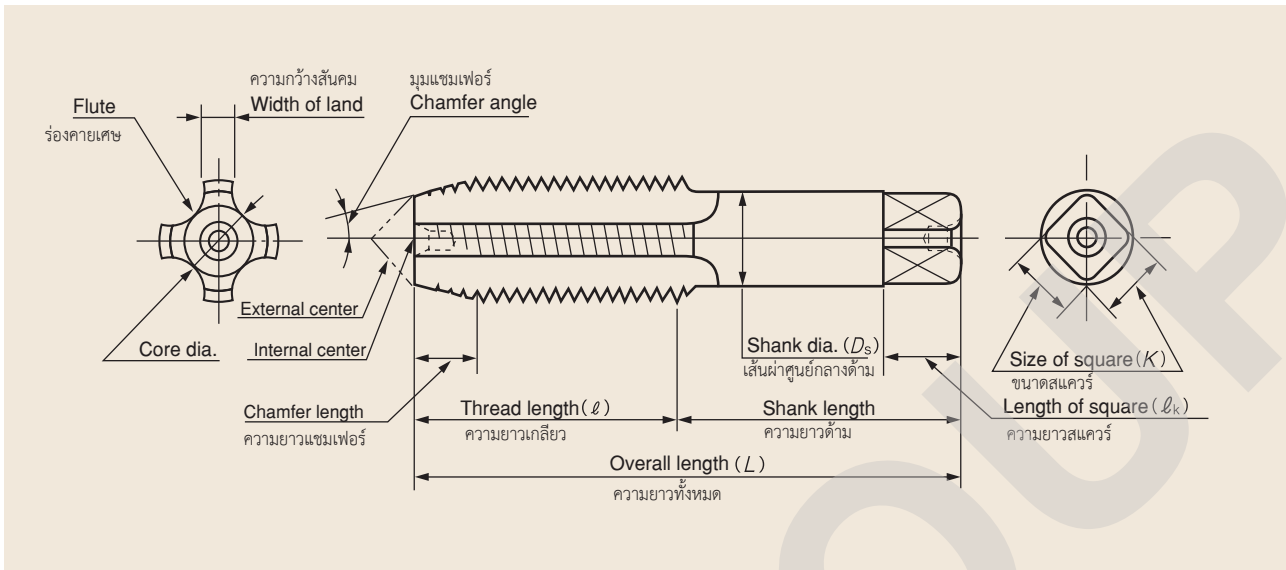
TECHNICAL INFORMATION

ข้อมูลเทคนิค

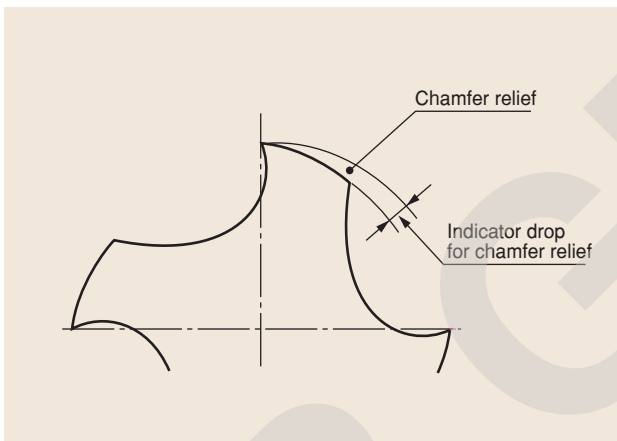
1. Terminology of Taps	Technical-1	18.Bar diameter of external threads (for thread rolling dies)	Technical-54
2. Flutes	Technical-2	19.Surface Treatment	Technical-55
3. Edge angle and Cutting allowance of taps	Technical-3	20.Carbide Taps	Technical-58
4. Recommended Tapping Speeds	Technical-4	21.Taps for Pipe Thread	Technical-60
5. Tapping speed and Revolution	Technical-5	22.Feature of MC-Helical Thread Mills	Technical-69
6. Tapping Torque	Technical-6	23.Selecting different tap holder combinations by machine feed system	Technical-73
7. Metric Thread and Gauge Profile	Technical-9	24.The mechanism for a tap to cut oversize on an internal thread	Technical-75
8. Length of engagement	Technical-11	25.Trouble Shooting	Technical-77
9. Classes of Internal Threads and Classes of Taps	Technical-13	26.Center Drills	Technical-81
10.About UNJ Threads	Technical-18	27.Table of recommend centering condition	Technical-82
11.Accuracy of external threads and accuracy of Dies	Technical-19	28.Thread Series	Technical-84
12.Guide to Thread Forming Taps (Roll Taps)	Technical-20	29.Basic profile of threads	Technical-86
13.How to set the tap's oversize to meet with the coating margin of internal threads	Technical-22	30.Symbols for Standard Threads	Technical-89
14.Tap, Thread Limits	Technical-23	31.Cross chat of thread cutting tool standard	Technical-92
15.Bored hole size before tapping (for thread cutting)	Technical-39	32.Hardness conversion table	Technical-93
16.Bored hold size before tapping (for thread forming)	Technical-49	33.Conversion table from inch to millimeter	Technical-94
17.Bar diameter for external threads (for cutting type dies)	Technical-51	34.Chemical Component table of work materials	Technical-95
		35.Materials used for Cutting Tools	Technical-105

1. Terminology of Taps

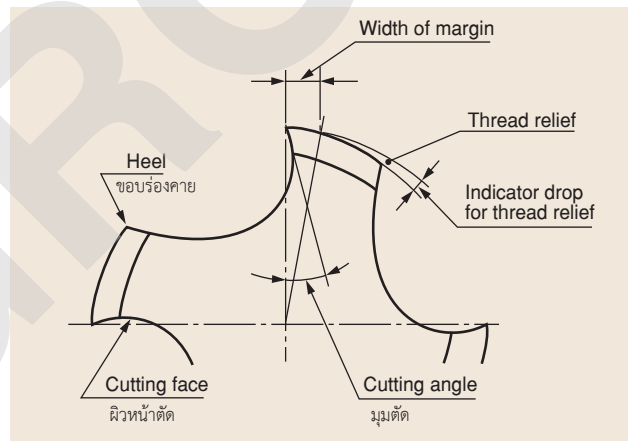
คำศัพท์เกี่ยวกับด้าม



■ Chamfer relief

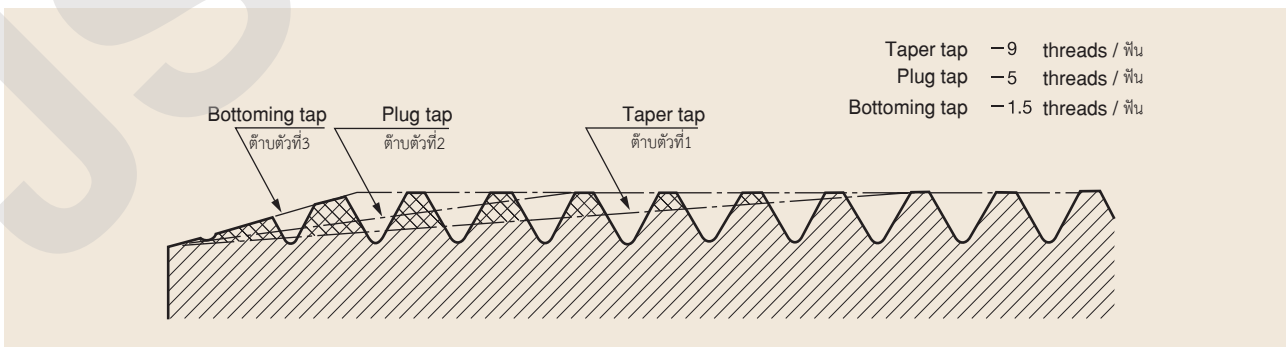


■ Thread relief and cutting angle



Edge angle, including chamfer relief, thread relief, cutting angle and others, as well as heat treatment, have important functions affecting workpiece shape, tool life, surface finish of internal screw thread, and so on.

■ Chamfer of hand tap



In general, tap chamfer is the most important part of taps to create internal thread. The function of full thread part of taps is to make a guidance. โดยทั่วไป แซมเฟอร์เป็นส่วนสำคัญที่สุดสำหรับการทำเกลียวใน, ส่วนที่เหลือเป็นเกลียวเต็มไว้สำหรับนำทางเท่านั้น

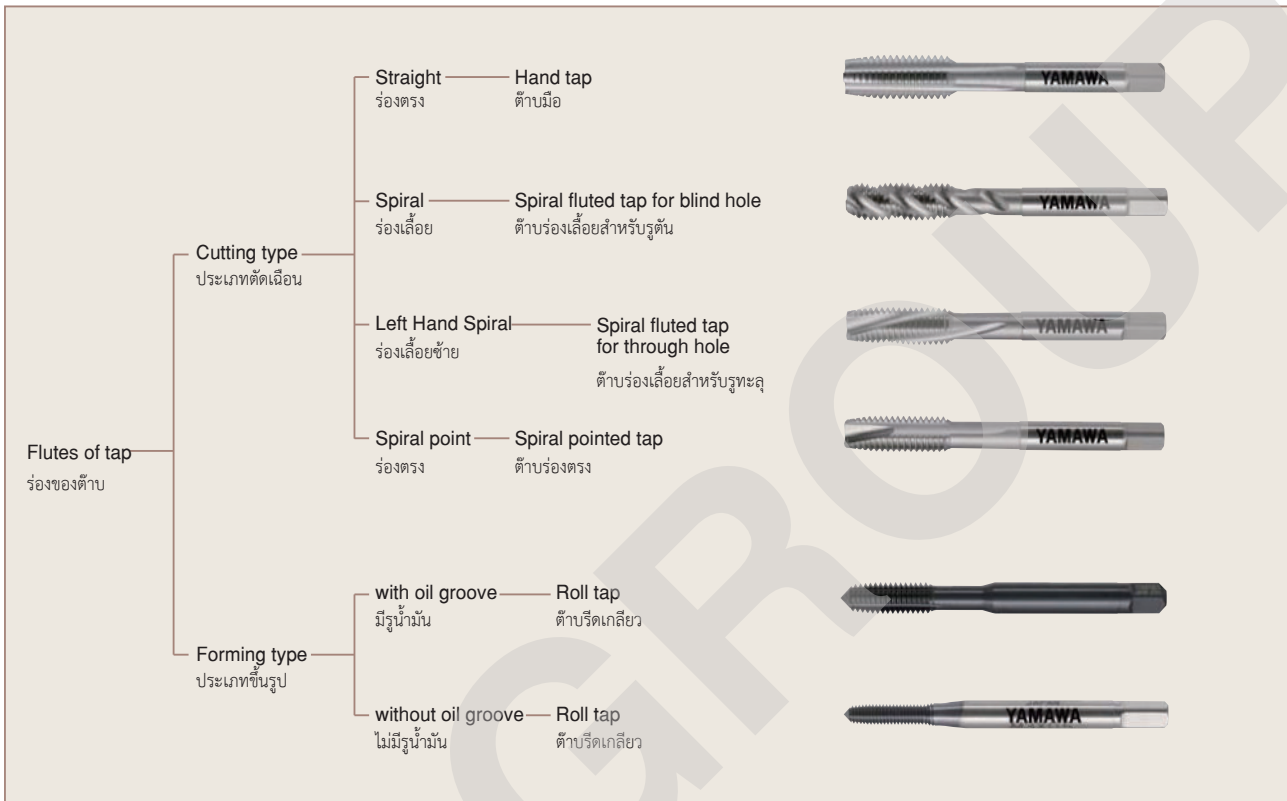
2. Flutes ร่องคายเศษ

■ Major functions of flutes are :

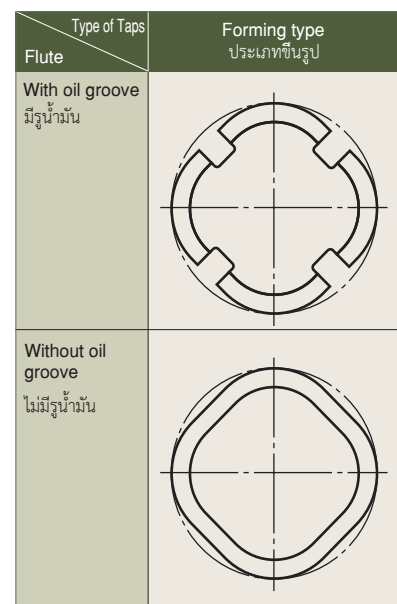
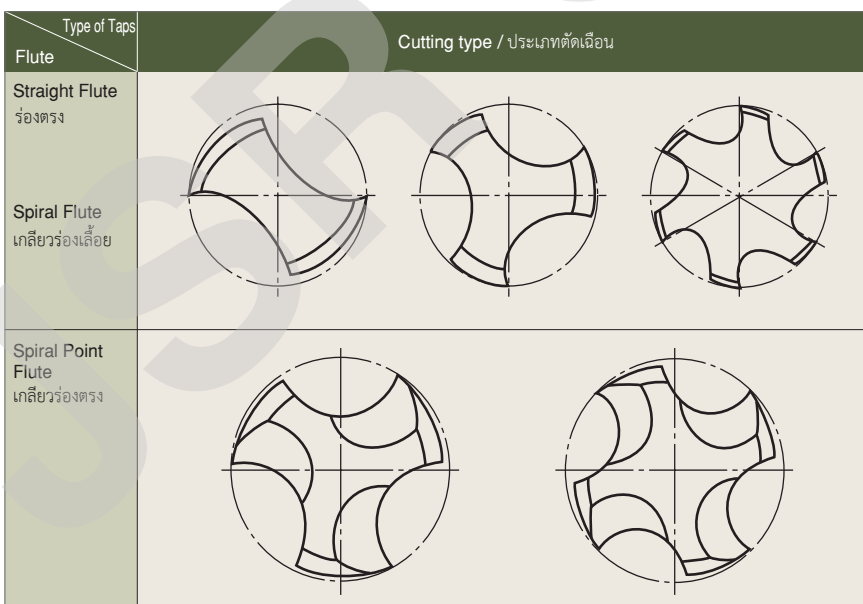
ฟังก์ชันที่สำคัญของฟันตัด

1) Chips' pocket, 2) lubricant supply route, 3) rake angle formation, 4) to determine cutting amount in relation to the number of chamfer threads. And all are very important. Taps' flutes are classified into following groups by tapping methods, fluting method, tapping direction, and hand of screw thread.

1) ร่องคายเศษ 2) ร่องน้ำมัน 3) ร่องมุมคายเศษ 4) ปริมาณในการตัดจะเกี่ยวข้องกับจำนวนฟันของแฉกเฟิร์ โดยสามารถแบ่งประเภทของฟันตัดดังนี้



■ Type of Flute / ประเภทของฟัน



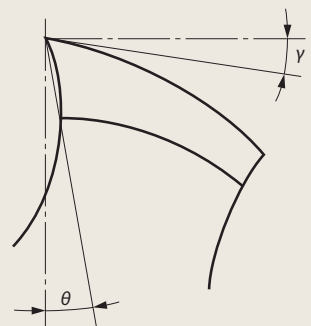
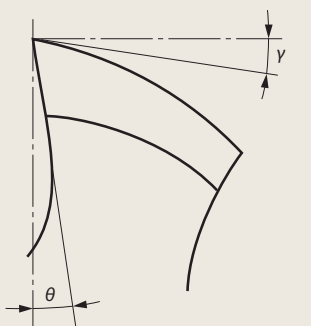
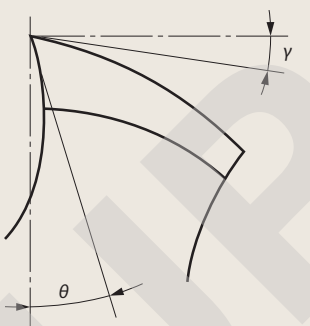
In general, the number of flutes for cutting type taps are usually increased as O.D. becomes larger. However, it is also influenced by tap's strength and rigidity, the accommodation of chip, the amount of cutting, and lubricant supply system.

โดยปกติ จำนวนฟันสำหรับฟันตัดเฉือนจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของฟันที่ใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตาม มันจะยังผลต่อความแข็งแรง และความคงทนของฟัน การคายเศษ, ปริมาณในการตัด และระบบการหล่อลื่น

3. Edge angle and Cutting allowance of taps

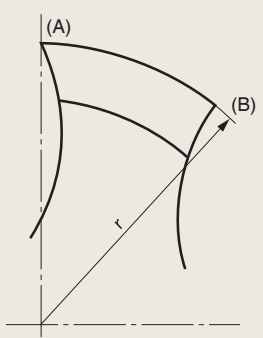
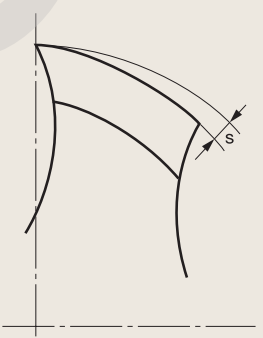
Cutting angle and Chamfer relief angle

θ : Cutting angle γ : Chamfer relief angle

Chordal Hook Angle	Rake Angle	Tangential Hook Angle
		
Cutting angle of hook face. The angle between the center line passing the cutting edge and the straight line linking the cutting edge with the thread root.	Cutting angle of rake face. The angle between the center line passing the cutting edge and the straight line linking the cutting edge with thread root.	Cutting angle of hook face. The angle between the center line passing the cutting edge and the straight line tangent to the rake face on the cutting edge.

Thread relief

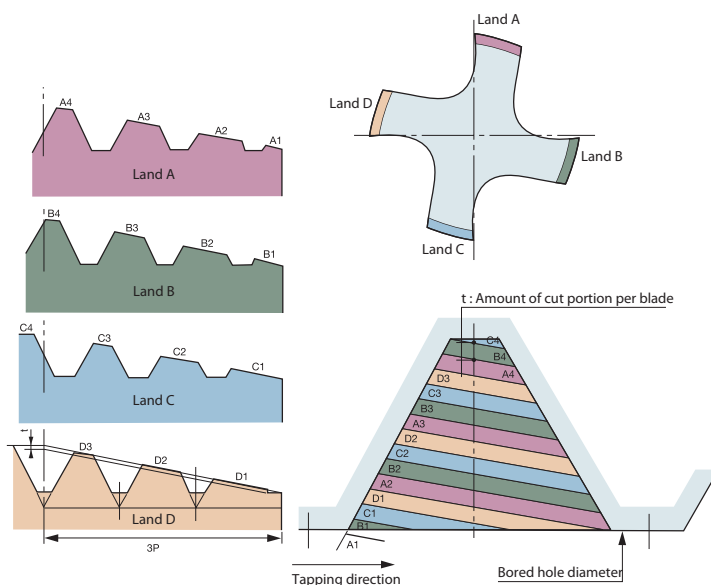
S: Indicator drop for thread relief

Concentric-unrelieved	Con-eccentric thread relief	Eccentric thread relief
		
No relief exists at land. Start (A) and heel (B) of thread land have same concentricity.	Radial relief in the thread form starts at the back of a concentric margin.	Radial relief in the thread form starts at the cutting edge and continues to the heel.

The amount of cut portion

Please refer to the pictures shown.

In such taps as have 4 flutes and 3 thread chamfer, the cutting operation progresses in order from the edge of A1, B1, C1, D1...A2, B2...A4. Tap end is usually smaller than the size of bored hole, and A1 may not make any cutting operation.



4. Recommended Tapping Speeds

ข้อเสนอแนะสำหรับความเร็วในการต๊าบ

Tapping Speeds / ความเร็วในการต๊าบ

Following usage conditions affect tapping speeds : kind of taps, workpieces, number of chamfered threads, materials, hole condition and fluid. It is necessary to select the suitable tapping speed by paying attention to these conditions.

When work material has excellent workability, when there is a little depth of tapping, or when tapping fluid can be sufficient, select rather higher tapping speed. When workability of work material is unknown, to be safe, try nearly the lowest tapping speed at first, and then increase the speed gradually.

* Following speed is basically for the cutting condition under the use of insoluble cutting oil. Under the use of water soluble cutting oil, please choose 30% slower speed.

ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดความเร็วในการต๊าบ : ชนิดของต๊าบ, ชิ้นงาน, จำนวนฟันของแฉกเพอร์, วัสดุต๊าบ, รูปร่างของรู และน้ำมันหล่อลื่นในการต๊าบ โดยสามารถเลือกใช้ข้อเสนอแนะในการต๊าบได้ตามตาราง ถ้าชิ้นงานในการต๊าบได้ง่าย, ความลึกในการต๊าบตื้น หรือใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มากในการต๊าบ สามารถเลือกที่ความเร็วสูงเพิ่มขึ้นได้ ในทางกลับกันควรลดความเร็วลง

* ตามตารางนี้เป็นข้อเสนอแนะความเร็วในการต๊าบ โดยใช้น้ำมันต๊าบ ถ้าใช้น้ำหล่อลื่นควรลดความเร็วลง 30%

Unit : m/min

Workpiece Materials		Tapping Speed				
		Spiral Fluted	Spiral Pointed	Roll Taps	Straight Fluted	Cemented Carbide
Low Carbon Steels เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	SS400 S10C~S25C	8~15	10~20	8~15	6~10	—
Medium Carbon Steels เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง	S25C~S45C	6~12	8~14	7~12	5~9	—
High Carbon Steels เหล็กกล้าคาร์บอนสูง	S45C~S58C	5~10	8~12	5~10	5~8	—
Alloy Steels อัลลอย	SCM・SNCM	5~10	7~10	5~10	5~8	—
Thermal refined steels เหล็กกล้าความร้อน	20~45HRC	3~5	4~7	—	3~6	—
Stainless Steels สแตนเลส	SUS	3~8	4~9	6~15	3~7	—
Tool Steels เหล็กกล้าเครื่องมือ	SKD	5~8	6~10	—	5~9	—
Cast Steels เหล็กกล้า	SC	6~10	8~13	—	6~10	—
Cast Irons เหล็กหล่อ	FC	—	—	—	12~17	15~25
Ductile Cast Irons เหล็กหล่อเหนียว	FCD	5~10	5~10	—	5~8	12~20
Coppers ทองแดง	Cu	8~12	8~13	25~35	7~11	15~33
Brass・Brass Casting ทองเหลือง・ทองหล่อเหลือง	Bs・BsC	11~22	13~25	25~35	10~20	23~33
Phosphor Bronze Phosphor Bronze Casting ฟอสเฟอรัสบรอนซ์, ฟอสเฟอรัสบรอนซ์หล่อ	PB・PBC	8~15	10~18	25~35	8~15	18~33
Wrought Aluminum อลูมิเนียม	Al	15~25	20~25	25~35	15~20	23~40
Aluminum Alloy Castings อลูมิเนียมหล่อผสม	AC・ADC	11~22	12~24	15~25	10~20	15~25
Magnesium Alloy Castings แมกนีเซียมหล่อผสม	MC	7~15	10~20	—	7~15	12~20
Zinc Alloy Diecastings สังกะสีหล่อ	ZDC	7~15	10~20	15~25	7~15	12~20
Thermosetting Plastic เทอร์โมเซตติงพลาสติก	Bakelite (Phenol-PF)	11~17	12~18	—	10~15	15~25
Thermoplastic resin เทอร์โมพลาสติก เรซิน	PVC, Nylon	11~17	12~18	—	10~15	15~25
Titanium Alloys โลหะผสมไทเทเนียม	Ti-6Al-4V etc	6~9	6~9	—	—	—
Nickel Base Alloys โลหะผสมนิกเกิล	Hastelloy, Inconel, Waspaloy	3~6	3~6	—	—	—

Formula

Tapping Speed (Vc) ความเร็วตัด

$$Vc = \frac{\pi \cdot Dc \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

n : Revolution of tap (min⁻¹) ความเร็วรอบ

π : 3.14

Dc : Nominal dia. of tap (mm) ขนาดต๊าบ

Revolution of tap (n) ความเร็วรอบ

$$n = \frac{1000 \cdot Vc}{\pi \cdot Dc} \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Vc : Tapping Speed (m/min) ความเร็วตัด

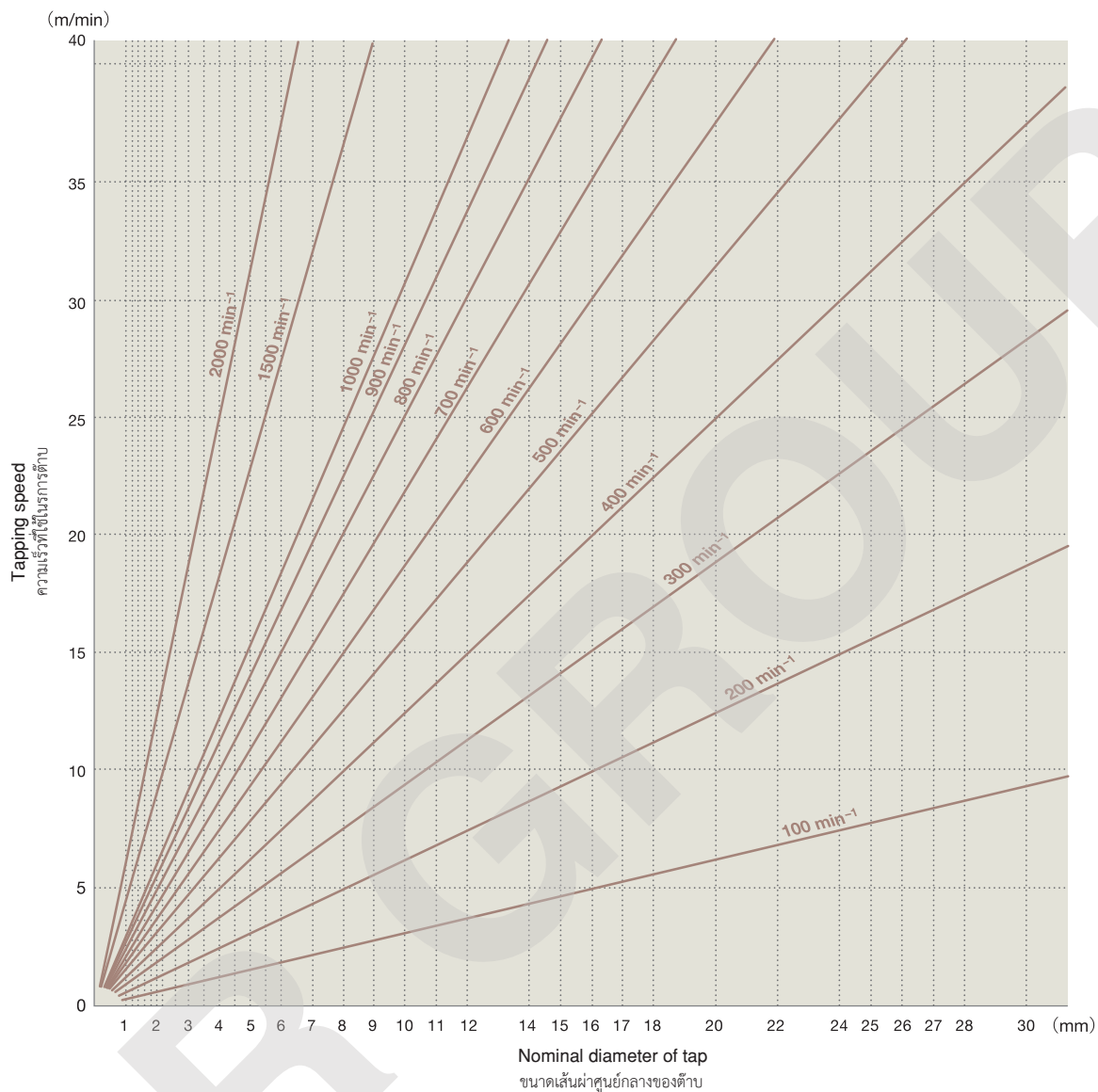
Dc : Nominal dia. of tap (mm) ขนาดต๊าบ

π : 3.14

5. Tapping speed and Revolution

ความเร็วในการต๊าบ และความเร็รรอบ

■ Conversion table / ตารางแสดง



6. Tapping Torque แรงบิดของต๊าป

■ Tapping Torque of Cutting type Taps / แรงบิดในการต๊าปของต๊าปประเภทตัดเฉือน

The torque starts increasing as the threads of chamfer enter the workpiece material. It becomes highest when all threads of chamfer cut into workpiece material, and is in plateau until the chamfer cuts through the workpiece. After that, the torque will decrease until the end of tapping.

แรงบิดเริ่มต้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อเกลียวที่เป็นแชมเฟอร์เข้าไปถึงชิ้นงาน และจะสูงสุดเมื่อเกลียวที่เป็นแชมเฟอร์ทั้งหมดตัดเข้าไปในชิ้นงาน และจะคงที่เมื่อตัดผ่านชิ้นงาน หลังจากนั้นแรงบิดจะลดลงเมื่อสิ้นสุดการต๊าป

■ Cutting Torque Line / ลักษณะกราฟของแรงบิดการตัด

Cutting torque lines in the test of different kinds of taps, hand tap, spiral fluted tap, spiral pointed tap are shown below.

การทดสอบแรงบิดในการตัดของต๊าปประเภทต่างๆ ต๊าปมือ, ต๊าปร่องเลื่อย, ต๊าปร่องตรง ดังต่อไปนี้

Tapping Condition	
Tap : HSS P2 M8×1.25	Bored hole size : 6.8mm
Cutting speed : 6.1m/min	Cutting oil : Water insoluble oil
Workpiece material : S50C	Machine : Drilling machine
Tapping type : 10mm Through hole	Measurement equipment : Piezoelectric torque tester

Type of tap / ประเภทของต๊าป	Torque lines / กราฟแสดงแรงบิด	Description / คำอธิบาย
Hand tap (P2) ต๊าปมือ	Taper tap (9 threads) ต๊าปตัวที่ 1	Gentle slope is observed because of less cutting by each cutting chamfer, but longer tapping time is taken than in the other hand taps. สังเกตได้ว่ากราฟจะค่อนข้างลาดเพราะการตัดเพียงเล็กน้อยโดยแชมเฟอร์ แต่จะใช้เวลานานกว่าต๊าปตัวอื่นๆ
	Plug tap (5 threads) ต๊าปตัวที่ 2	Plateau is observed since whole chamfer threads enter the workpiece material. Tapping time is much shorter than that of the taper tap. กราฟจะสูงเมื่อเกลียวของแชมเฟอร์เริ่มทำงานกับชิ้นงาน การต๊าปจะใช้เวลาน้อยกว่าต๊าปตัวที่หนึ่ง
	Bottoming tap (1.5 threads) ต๊าปตัวที่ 3	Plateau is also observed since whole short chamfer threads enter the workpiece material. Tapping process time is shorter than that of the plug tap. สังเกตได้ว่ากราฟจะสูงและชันขึ้น ตั้งแต่แชมเฟอร์เข้าสู่ตัวชิ้นงาน ระยะเวลาการต๊าปจะสั้นกว่าต๊าปตัวที่สอง
Spiral fluted tap (P2, 2.5 threads) ต๊าปร่องเลื่อย		Spiral fluted tap pulls out the chips, good choice for blind hole tapping. The cutting torque of spiral fluted taps is smaller than that of the hand taps. ต๊าปร่องเลื่อยจะดึงเศษชิ้นงานจากต๊าป ซึ่งเป็นตัวเลือกที่ดีในการต๊าปรูปร่างตัน แรงบิดในการต๊าปจะใช้น้อยกว่าต๊าปมือ
Spiral pointed tap (P2, 5 threads) ต๊าปร่องตรง		Spiral pointed tap pushes out the chips forward. It is good choice for through hole use. Cutting torque is smallest in all taps. ต๊าปร่องตรงจะผลักเศษไปข้างหน้า ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีของการต๊าปรูทะลุ แรงบิดในการต๊าปจะใช้น้อยกว่าต๊าปทุกประเภท

The cutting torque will change depending on the kind of taps, cutting chamfer, number of flutes, workpiece materials and their hardness, lubrication types, and chips.

แรงบิดในการตัดจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ ชนิดของต๊าป, แชมเฟอร์, จำนวนฟัน, วัสดุที่ใช้และความแข็งของวัสดุ, ประเภทของน้ำมันหล่อลื่น และเศษ

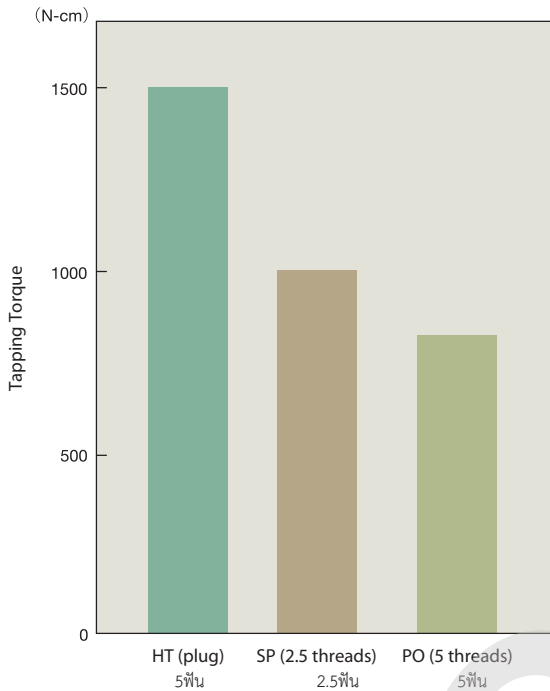
6. Tapping Torque แรงบิดของด้าม

■ Comparison of Cutting Torque by Different Type of Taps

เปรียบเทียบแรงบิดการตัดที่แตกต่างกันตามประเภทของด้าม

Cutting torque of hand tap (HT), and spiral fluted tap (SP), and spiral pointed tap (PO) differs, shown in the chart below.

แรงบิดการตัดของ ด้ามมือ(HT), ด้ามร่องเลื่อย (SP), ด้ามร่องตรง (PO), แสดงเป็นกราฟตามข้างล่างนี้



Tapping Condition

Tap : HSS P2 M10x1.5
Cutting speed : 10m/min
Workpiece material : S50C
Hole condition : 20mm through hole
Bored hole size : $\phi 8.5$, drill
Lubrication : Water insoluble oil
Machine : Radial drilling machine
Measurement equipment : Piezoelectric torque tester

If the cutting torque of hand tap is assumed as 100, the cutting torque of other taps is as follows :

ถ้าแรงบิดการตัดของด้ามมือ สมมติให้เท่ากับ 100
แรงบิดการตัดของด้ามอื่น ๆ มีดังนี้

Hand Tap : 100
Spiral fluted Tap : 70~75
Spiral Pointed Tap : 60~65

■ Tapping Torque of Forming type Taps

แรงบิดการตัดของด้ามขึ้นรูป

■ Calculation for Tapping Torque of Roll Taps

การคำนวณสำหรับแรงบิดของด้ามรีดเกลียว

- It is hard to calculate tapping torque for roll taps because they contain more complicated factor than the cutting taps.
According to our experience, tapping torque of roll taps is twice or three times larger than that of the cutting taps in general.
- Major factors increasing or decreasing tapping torque of roll taps are :
 - (1) Mechanical characteristic of workpiece (Tensile strength, hardness, spring back feature, work hardening index) : As the tensile strength gets larger, the threading torque becomes larger.
 - (2) Size and length of bored hole: Bored hole size is usually defined to obtain 75% thread height of basic thread profile. Roll taps may be shuttered due to the excessive tapping torque when the bored hole size is made smaller to obtain higher thread height. Tapping torque gets larger as the efficient length of internal screw becomes longer because there is an increase in friction coefficient caused by spring back of workpiece material.
 - (3) Tapping process (tapping speed, lubricant, and rigidity of main spindle).
 - (4) Surface treatment of taps (oxidizing, nitriding, TiN, and TiCN coatings).
- การคำนวณแรงบิดของด้ามรีดเกลียวค่อนข้างที่จะยาก เพราะมีปัจจัยที่ซับซ้อนมากกว่าด้ามตัดเฉือนจากประสบการณ์ แรงบิดของด้ามรีดเกลียวจะใช้มากกว่าด้ามตัดเฉือนถึง 2-3 เท่า ในการใช้งานทั่วไป
- ปัจจัยหลักที่ทำให้แรงบิดการตัดมากขึ้นหรือลดลง
 - 1) คุณลักษณะของชิ้นงาน (ความเค้นดึงสูงสุด, ความแข็ง, การติดตัวกลับของวัสดุ, ดัชนีความแข็ง) เช่น ถ้าวัสดุมีความความเค้นดึงสูงมากก็จะใช้แรงบิดที่มากตามไปด้วย
 - 2) ขนาดและความยาวของรู : ขนาดของรูมักจะถูกกำหนดให้เป็น 75% ของเกลียวปกติ ด้ามรีดเกลียวจะมีการใช้แรงบิดมากเมื่อขนาดของรูมีขนาดเล็ก ส่งผลให้ความสูงเกลียวเพิ่มขึ้น, นอกจากนี้แรงบิดในการตัดก็ยังจะสูงขึ้น ถ้าความลึกเกลียวมากขึ้น เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานเพิ่มสูงขึ้นจากการติดตัวกลับของวัสดุ
 - 3) กระบวนการตัด (ความเร็วในการตัด, น้ำมันหล่อลื่น และความแข็งแรงของหัวจับ)
 - 4) การเคลือบผิวของด้าม (ออกไซด์, ไนไตรต์, TiN, TiCN)

○Tapping Torque Equation for Forming Taps

สมการแรงบิดสำหรับการด้ามของด้ามรีดเกลียว

Based on the tensile strength of workpiece material, we prepare following equation to obtain tapping torque of standard formig taps.

Condition : Effective length of internal screw is 1.5D. Thread height is 75%.

ด้านล่างจะแสดงสมการการหาค่าแรงบิดของด้ามรีดเกลียวแบบมาตรฐาน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเค้นดึงสูงสุดของวัสดุชิ้นงาน

สภาพ : ความยาวของเกลียวภายในคือ 1.5D, ความสูงของเกลียวคือ 75%

Tapping Torque Equation for Forming Taps

$$T = K_f \times D_c \times P^2 / 1000$$

T : Tapping Torque (N-m)

Dc : Nominal Diameter of Tap (mm)

P : Pitch (mm)

Kf : Deforming resistance (N/mm²)

Workpiece Materials / วัสดุชิ้นงาน	Deforming resistance ความต้านทานของเนื้อวัสดุ (N/mm ²)
General Structure Steels, Low Carbon Steels โครงสร้างเหล็กทั่วไป, เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	750~850
Medium Carbon Steels, Alloy Steels เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง, เหล็กอัลลอย	1150~1350
Stainless Steels สแตนเลส	1100~1300
Wrought Aluminum อลูมิเนียม	250~350
Aluminum Die Castings อลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป	380~530
Coppers, Wrought Copper Alloys ทองแดง, ทองแดงรีดขึ้นรูป	750~1050

7 Metric Thread and Gauge Profile

ความสัมพันธ์ระหว่างเกลียวเมตริก และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียว

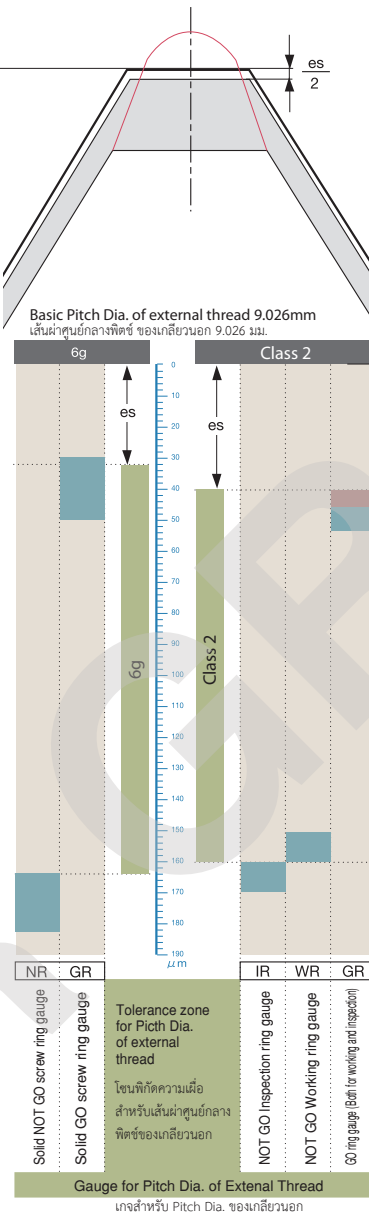
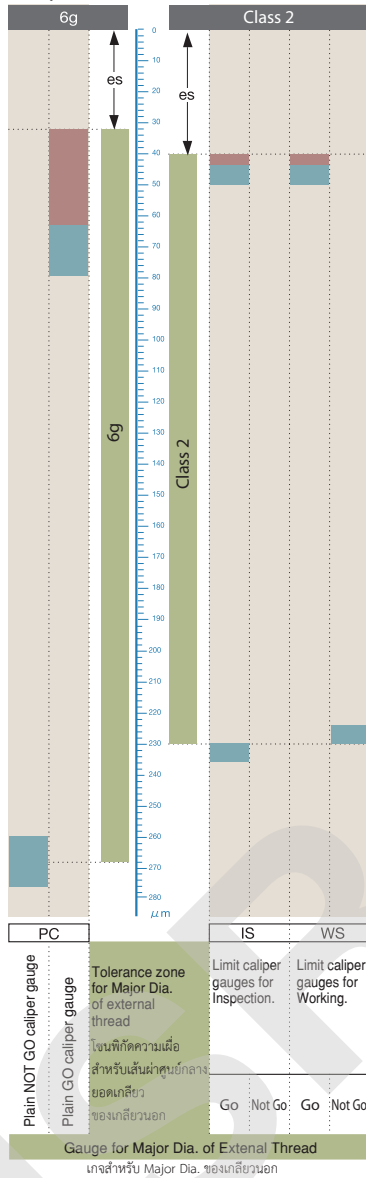
Relation of tolerance position between screw thread classes and thread gauge classes in ISO(new JIS) and old JIS standard.
ความสัมพันธ์ระหว่างพิสัยความเผื่อของเกลียว และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียวใน ISO (JIS ใหม่) และ มาตรฐาน JIS เก่า

External threads and Limit gauges for external threads Example : ISO M10x1.5/6g and old JIS M10x1.5/Class 2

อุปกรณ์ตรวจสอบเกลียวนอก

เช่น ISO M10 1.5/6g และ JIS เก่า M10 1.5/Class 2

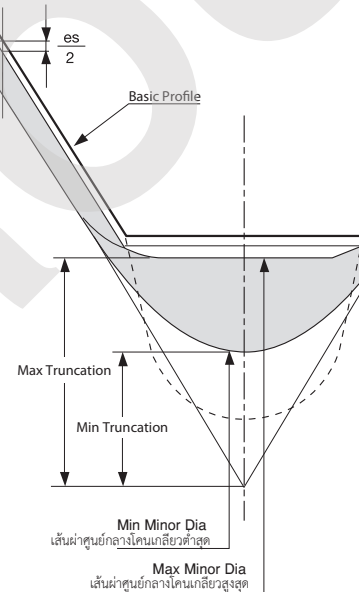
Basic Major Dia. of external thread 10mm
เส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว ของเกลียวนอก 10 มม.



*Relation between tolerance zone of external thread and that of limit gauges for external thread is shown.
*Pitch Dia. of external thread is virtual pitch Dia.
*Pitch Dia. of screw ring gauge is simple pitch Dia.

*แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพิสัยความเผื่อของเกลียวนอก และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียวนอก
*เส้นผ่านศูนย์กลางพิสัยของเกลียวนอกเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางเสมือน
*เส้นผ่านศูนย์กลางพิสัยของริงเกจคือเส้นผ่านศูนย์กลางพิสัยแบบเสมือน

Pitch diameter tolerance and Major diameter tolerance of external thread
พิสัยความเผื่อเส้นผ่านศูนย์กลางพิสัย และพิสัยความเผื่อเส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว ของเกลียวนอก
Tolerance of screw ring gauge and caliper gauge
พิสัยความเผื่อของอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียว
Minimum wear
ค่าสึกหรอที่ยอมรับได้ขั้นต่ำ

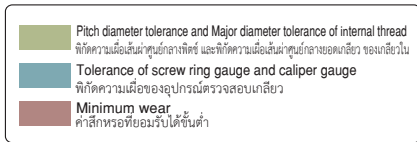


Only pitch diameter is described.

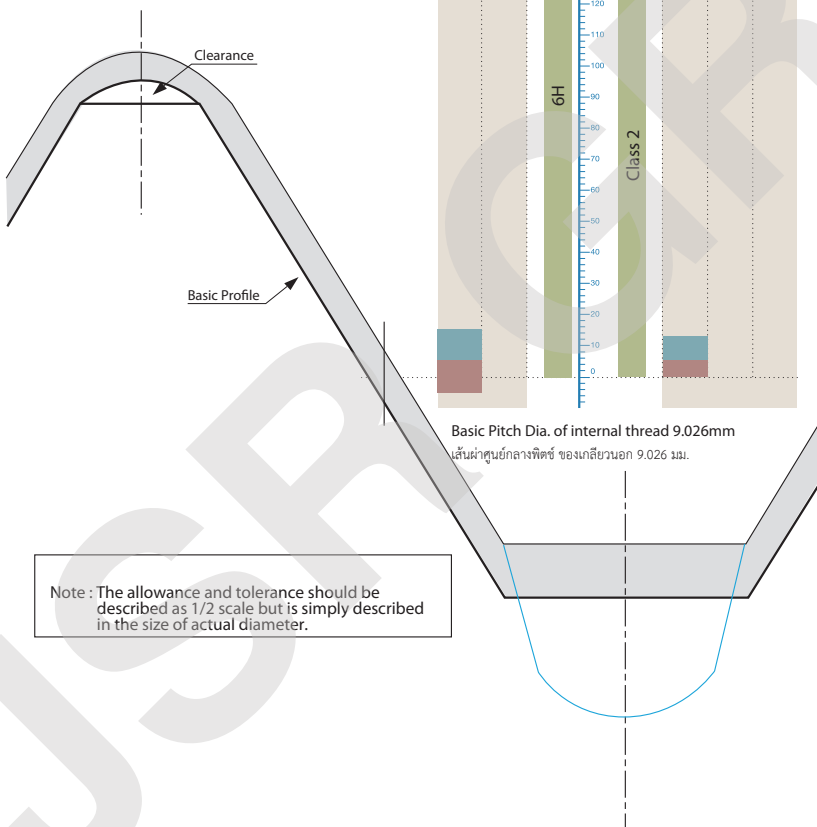
Internal threads and Limit gauges for internal threads Example : ISO M10x1.5/6H and old JIS M10x1.5/Class 2

อุปกรณ์ตรวจสอบเกลียวใน

เช่น ISO M10x1.5/6H และ JIS เก้า M10x1.5/Class 2



- *Relation between tolerance zone of internal thread and that of limit gauges for internal thread is shown :
- *Pitch diameter of internal thread is virtual pitch diameter.
- *Pitch diameter of screw plug gauge is simple pitch diameter.
- *แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีความเผื่อของเกลียวใน และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียวใน
- *เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์ของเกลียวในเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางตามจริง
- *เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์ของปลั๊กเกจคือเส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์แบบเสมือน



Note : The allowance and tolerance should be described as 1/2 scale but is simply described in the size of actual diameter.

• Limit gauges for screw threads

JIS B 0251-2008 Limit gauges for metric screw threads

JIS B 0251-1975 Limit gauges for metric coarse screw threads Appendix

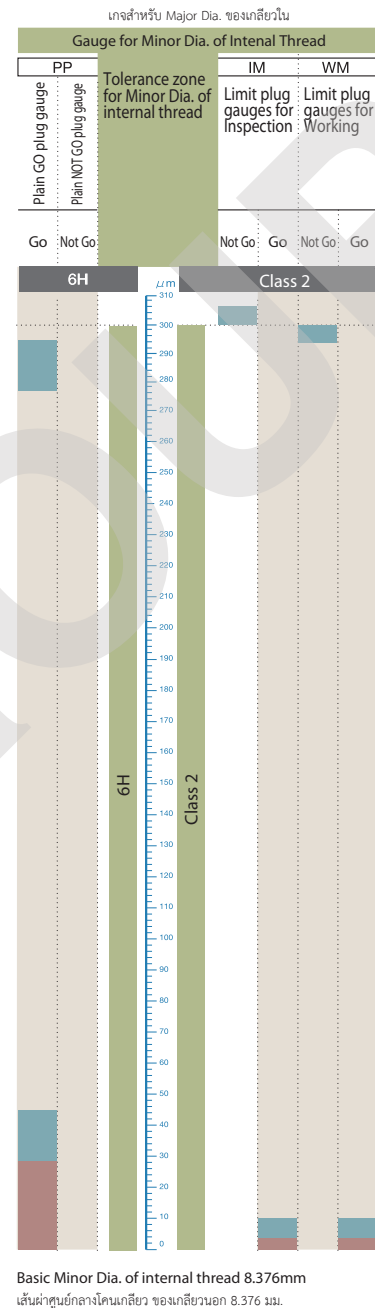
JIS B 0253-1985 Gauges for taper pipe threads

JIS B 0255-1975 Limit gauges for unified coarse screw threads

JIS B 0252-1996 Limit gauges for metric fine screw threads

JIS B 0254-1985 Gauges for parallel pipe threads

JIS B 0256-1975 Limit gauges for unified fine screw threads



8. Length of engagement ความยาวของผิวสัมผัสของเกลียว

■ Length of engagement / ความยาวของผิวสัมผัสของเกลียว

Thread tolerance class is chosen in consideration of "engagement classification" and "engagement length". To realize the stable tapping, it is necessary to fully understand the relation between these factors and to choose the suitable tolerance class.

พิกัดความเผื่อเกลียวที่ถูกเลือกในการพิจารณาของ "ประเภทของผิวสัมผัสของเกลียว" และ "ความยาวของผิวสัมผัสของเกลียว" เพื่อให้การตัดที่จำเป็นต้องเข้าในความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองนี้ รวมถึงการเลือกพิกัดความเผื่อที่เหมาะสม

On "engagement classification : middle", the tolerance class 6H is almost always chosen for standard internal threads. However, in case of "engagement length : L", tolerance class 7H can also be chosen.

ใน "ประเภทของผิวสัมผัสของเกลียว : ปานกลาง", พิกัดความเผื่อ Class 6H ถือเป็นมาตรฐานสำหรับเกลียวใน อย่างไรก็ตามในกรณีของ "ความยาวของผิวสัมผัสของเกลียว : L" พิกัดความเผื่อ Class 7H ก็ยังสามารถเลือกใช้ได้

On M12x1.75, the tolerance of 7H is 25% (50μm) larger than that of 6H. And this widens the selection range of the tolerance class for taps to customer's advantage.

ใน M12x1.75, พิกัดความเผื่อ 7H คือ 25% (50μm) มีขนาดใหญ่มากกว่า 6H ซึ่งลูกค้าควรเลือกเพื่อประโยชน์สูงสุดในการใช้งาน

[M12x1.75]

6H Pitch diameter : 10.863 ~ 11.063mm (tolerance 0.200 mm)

เส้นผ่านศูนย์กลางพิชิต : 10.863 ~ 11.063 มม. (พิกัดความเผื่อ 0.200 มม.)

7H Pitch diameter : 10.863 ~ 11.113mm (tolerance 0.250 mm)

เส้นผ่านศูนย์กลางพิชิต : 10.863 ~ 11.113 มม. (พิกัดความเผื่อ 0.250 มม.)

1) Engagement classification / ประเภทของผิวสัมผัสของเกลียว

classification / หมวดหมู่	application / แอปพลิเคชัน
fine / ละเอียด	precise screw threads with a little allowance สกรูเกลียวที่มีความแม่นยำที่มีช่องว่างเล็กน้อยเทียบกับเกลียวใน
middle / ปานกลาง	standard screw threads used for machines, apparatuses and constructions bodies สกรูเกลียวมาตรฐานใช้งานกับเครื่องจักร, เครื่องมือ และการก่อสร้าง
coarse / หยาบ	screw threads used for construction and building installation, and screw threads for which threading operation is very difficult such as threading of hot rolled steel bars. สกรูเกลียวใช้งานก่อนสร้าง และติดตั้งอาคาร และใช้งานในงานที่ยาก เช่นเกลียวเหล็กเส้นสำหรับเหล็กแผ่นรีดร้อน

2) Classification of engagement length / ระดับของความยาวของผิวสัมผัสของเกลียว

symbol / สัญลักษณ์	classification / หมวดหมู่	limit size / ขนาด
S	short / สั้น	up to and including 2.24Pd ^{0.2}
N	normal / ธรรมดา	over 2.24Pd ^{0.2} up to and including 6.7Pd ^{0.2}
L	long / ยาว	over 6.7Pd ^{0.2}

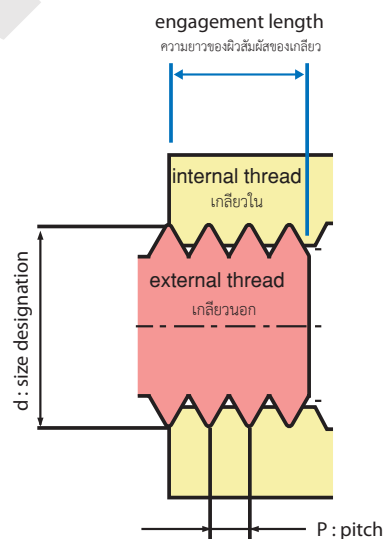
3) Selection rule of internal threads and external threads / กฎการเลือกเกลียวในและเกลียวนอก

Selection rule of the tolerance class of internal threads / กฎการเลือกพิกัดความเผื่อของเกลียวใน

tolerance position / ตำแหน่งพิกัดความเผื่อ	H		
engagement length ความยาวผิวสัมผัสของเกลียว	S	N	L
engagement classification ประเภทของผิวสัมผัสของเกลียว			
fine / ละเอียด	4H	5H	6H
middle / กึ่งหยาบถึงละเอียด	5H	6H	7H
coarse / หยาบ	-	7H	8H

Selection rule of the tolerance class of external threads / กฎการเลือกพิกัดความเผื่อของเกลียวนอก

tolerance position / ตำแหน่งพิกัดความเผื่อ	h			g		
engagement length ความยาวผิวสัมผัสของเกลียว	S	N	L	S	N	L
engagement classification ประเภทของผิวสัมผัสของเกลียว						
fine / ละเอียด	(3h4h)	4h	(5h4h)	-	-	-
middle / กึ่งหยาบถึงละเอียด	(5h6h)	6h	(7h6h)	(5g6g)	6g	(7g6g)
coarse / หยาบ	-	-	-	-	8g	(9g8g)



4) Engagement length / ความยาวผิวสัมผัสของเกลียว

size ขนาด	pitch พิตช์	S	N		L
		up to and including น้อยกว่าเท่ากับ	over มากกว่า	up to and including น้อยกว่าเท่ากับ	over มากกว่า
M1	0.25	0.6	0.6	1.7	1.7
M1	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
M1.1	0.25	0.6	0.6	1.7	1.7
M1.1	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
M1.2	0.25	0.6	0.6	1.7	1.7
M1.2	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
M1.4	0.3	0.7	0.7	2	2
M1.4	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
M1.6	0.35	0.8	0.8	2.6	2.6
M1.6	0.2	0.5	0.5	1.5	1.5
M1.8	0.35	0.8	0.8	2.6	2.6
M1.8	0.2	0.5	0.5	1.5	1.5
M2	0.4	1	1	3	3
M2	0.25	0.6	0.6	1.9	1.9
M2.2	0.45	1.3	1.3	3.8	3.8
M2.2	0.25	0.6	0.6	1.9	1.9
M2.5	0.45	1.3	1.3	3.8	3.8
M2.5	0.35	0.8	0.8	2.6	2.6
M3	0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
M3	0.35	1	1	3	3
M3.5	0.6	1.7	1.7	5	5
M3.5	0.35	1	1	3	3
M4	0.7	2	2	6	6
M4	0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
M4.5	0.75	2.2	2.2	6.7	6.7
M4.5	0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
M5	0.8	2.5	2.5	7.5	7.5
M5	0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
M5.5	0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
M6	1	3	3	9	9
M6	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
M7	1	3	3	9	9
M7	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
M8	1.25	4	4	12	12
M8	1	3	3	9	9
M8	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
M9	1.25	4	4	12	12
M9	1	3	3	9	9
M9	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1

Unit : mm

size ขนาด	pitch พิตช์	S	N		L
		up to and including น้อยกว่าเท่ากับ	over มากกว่า	up to and including น้อยกว่าเท่ากับ	over มากกว่า
M10	1.5	5	5	15	15
M10	1.25	4	4	12	12
M10	1	3	3	9	9
M10	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
M11	1.5	5	5	15	15
M11	1	3	3	9	9
M11	0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
M12	1.75	6	6	18	18
M12	1.5	5.6	5.6	16	16
M12	1.25	4.5	4.5	13	13
M12	1	3.8	3.8	11	11
M14	2	8	8	24	24
M14	1.5	5.6	5.6	16	16
M14	1	3.8	3.8	11	11
M15	1.5	5.6	5.6	16	16
M15	1	3.8	3.8	11	11
M16	2	8	8	24	24
M16	1.5	5.6	5.6	16	16
M16	1	3.8	3.8	11	11
M17	1.5	5.6	5.6	16	16
M17	1	3.8	3.8	11	11
M18	2.5	10	10	30	30
M18	2	8	8	24	24
M18	1.5	5.6	5.6	16	16
M18	1	3.8	3.8	11	11
M20	2.5	10	10	30	30
M20	2	8	8	24	24
M20	1.5	5.6	5.6	16	16
M20	1	3.8	3.8	11	11
M22	2.5	10	10	30	30
M22	2	8	8	24	24
M22	1.5	5.6	5.6	16	16
M22	1	3.8	3.8	11	11
M24	3	12	12	36	36
M24	2	8.5	8.5	25	25
M24	1.5	6.3	6.3	19	19
M24	1	4	4	12	12

9. Classes of Internal Threads and Classes of Taps

คลาสของเกลียวใน และเกลียวนอก ของตัว

1. YAMAWA P Class System / ระบบคลาส P ของยามาว่า

YAMAWA P Class system for thread limits is specified in accordance with JSCTA (The Japan Solid Cutting Tools' Association). Pitch diameter tolerance zones for normal size M1~M52 (U,W up to 2") are shown in the table below. Depending on pitch diameter tolerance and tolerance position, pitch diameter tolerance zones are classified into three types, A, B and C.

- (1) A type : 15 μ m tolerance. The tolerance of P1, P2, P3... is defined as basic +10~+25 μ m, +25~+40 μ m, +40~+55 μ m and so on, respectively.
 - (2) B type : 20 μ m tolerance. The tolerance of P1, P2, P3... is defined as basic +0~+20 μ m, +20~+40 μ m, +40~+60 μ m and so on, respectively.
 - (3) C type : 40 μ m tolerance. The tolerance of P2, P3, P4... is defined as basic +0~+40 μ m, +20~+60 μ m, +40~+80 μ m and so on, respectively.
- YAMAWA P class system is made in a step form. It can be used to select depending on the tapping conditions.

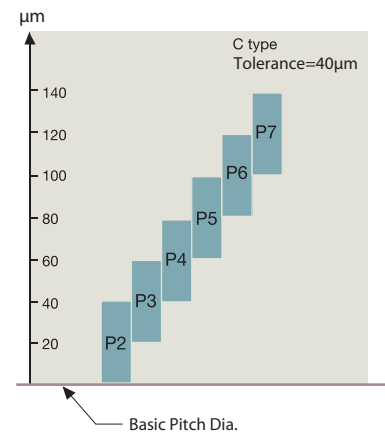
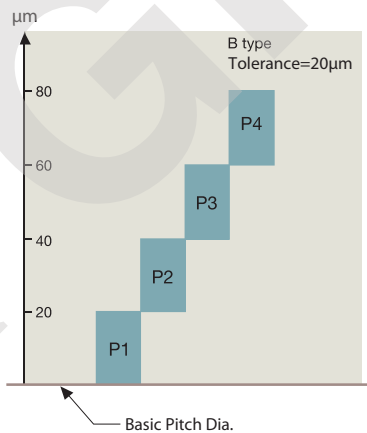
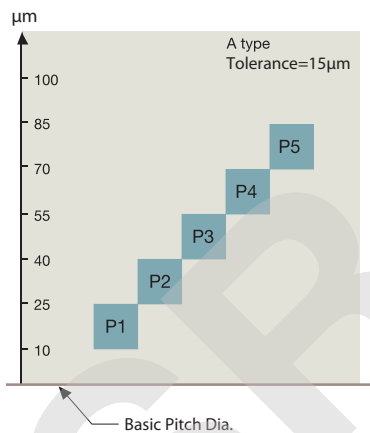
ระบบคลาส P ของยามาว่า ถูกกำหนดในข้อกำหนดพิถีพิถันของเกลียวที่ระบุไว้ใน JSCTA (The Japan Solid Cutting Tool' s Association). สำหรับขนาดปกติ M1-M52 (U, W น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 นิ้ว) จะแสดงในตารางด้านล่าง. โซนพิถีพิถันของเส้นผ่าศูนย์กลางจะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ A, B และ C ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าพิถีพิถันของเส้นผ่าศูนย์กลางพิถี และตำแหน่งของค่าพิถีความถี่.

- (1) A : พิกัดความถี่ที่ละ 15 μ m. พิกัดความถี่ของ P1, P2, P3 ... ถูกกำหนดให้เป็นค่าพื้นฐาน +10~+25 μ m, +25~+40 μ m, +40~+55 μ m และอื่นๆตามลำดับ.
- (2) B : พิกัดความถี่ที่ละ 20 μ m. พิกัดความถี่ของ P1, P2, P3 ... ถูกกำหนดให้เป็นค่าพื้นฐาน +0~+20 μ m, +20~+40 μ m, +40~+60 μ m และอื่นๆตามลำดับ.
- (3) C : พิกัดความถี่ที่ละ 40 μ m. พิกัดความถี่ของ P1, P2, P3 ... ถูกกำหนดให้เป็นค่าพื้นฐาน +0~+40 μ m, +20~+60 μ m, +40~+80 μ m และอื่นๆตามลำดับ.

ระบบคลาส P ยามาว่า ทำในรูปแบบขั้นตอน สามารถนำไปใช้ในขั้นสุดท้ายกับสภาพของตัว

■ Pitch Tolerance zone for P Class with Nominal size and Pitch / พิกัดความถี่ของพิถี

Pitch / ขนาดพิถี	Nominal Size ขนาดของตัว	1mm $\leq$ Size $\leq$ 24mm (7/8")	24mm (7/8") < Size $\leq$ 30mm	30mm (1 1/4") < Size $\leq$ 52mm (2)
≤ 0.6 mm (40TPI) (TPI=จำนวนฟันในหนึ่งซั)		A type	B type	B type
0.6mm (40TPI) < Pitch $\leq$ 1.75mm (14TPI)		B type	B type	B type
1.75mm (14TPI) < Pitch $\leq$ 2mm (11TPI)		B type	B type	C type
2mm (11TPI) < Pitch $\leq$ 5mm (5TPI)		B type	C type	C type

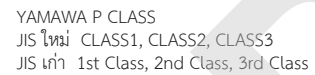


2. JIS Limit / ขอบเขตของเส้นผ่าศูนย์กลางพิถีในระบบมาตรฐาน JIS

Thread limits of taps for metric threads : Today the thread limits of ISO2857 are specified in the main book of JIS, and those of old 1st class, 2nd class and 3rd class are specified in JIS Appendix. In the thread limits of 1st, 2nd and 3rd classes (old JIS), the pitch diameter tolerances change depending on nominal size and pitch even if the class is same. On the other hand, in the thread limit of ISO2857 (current JIS), the pitch diameter tolerance is same and only the tolerance position changes as far as the nominal size is same.

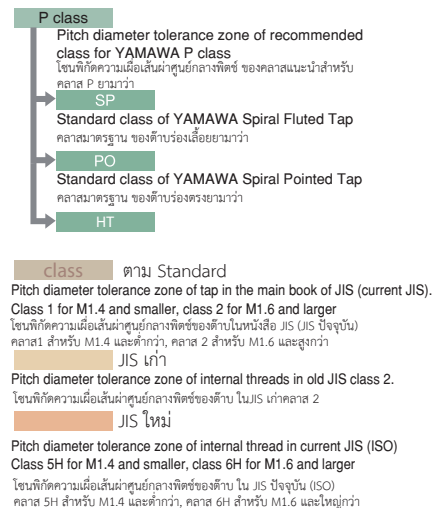
The tolerance, as shown in the next picture (Page 667), is specified as X% of internal thread tolerance and it changes depending on nominal diameter and pitch. Thread classes of the main book of JIS will be said to be a system located in the middle of YAMAWA P class and old JIS class. To show clearly, thread limit classification is called Class 1, Class 2 and Class 3 in current JIS, and 1st class, 2nd class and 3rd class in old JIS.

- ขอบเขตระบบเมตริก : ปัจจุบันขอบเขตของเส้นผ่าศูนย์กลางพิถีของเกลียวถูกกำหนดใน ISO 2857 ในหนังสือมาตรฐาน JIS และระบบเก่า Class 1,2,3 จะถูกระบุในหน้าอ้างอิง โดยระบบเก่าขอบเขตใน Class 1, 2, 3 (JIS เก่า) ค่าพิถีความถี่ของเส้นผ่าศูนย์กลางพิถี เปลี่ยนแปลงตามขนาดของตัว และขนาดของพิถี ถึงแม้จะอยู่ใน Class เดียวกันก็ตาม ในทางกลับกันใน ISO2857 (JISใหม่) ค่าพิถีความถี่ของเส้นผ่าศูนย์กลางพิถีจะเหมือนเดิม โดยตำแหน่งจะเปลี่ยนไปตามขนาดตัวเท่านั้น
- ค่าพิถีความถี่ที่แสดงในหน้าถัดไป (หน้า667) ถูกกำหนดเป็น X% ของค่าพิถีความถี่ของเกลียวใน โดยมักจะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อขนาด และค่าพิถีเปลี่ยน ในมาตรฐาน JIS ระบบคลาสของเกลียวจากกล่าวได้ว่ามีค่าอยู่ระหว่างระบบ P คลาสของ Yamaawa และระบบ JIS เก่า เพื่อการแยกระบบชัดเจน จะขอเรียก JIS ใหม่ว่า Class1, Class2, Class3 และระบบ JIS เก่า ว่า 1st Class, 2nd Class, 3rd Class



เปรียบเทียบเงื่อนไขที่ก่อความเดือดร้อนผ่านศูนย์กลางพิทักษ์ สำหรับคลาสของเกลียวใน และต่ำ

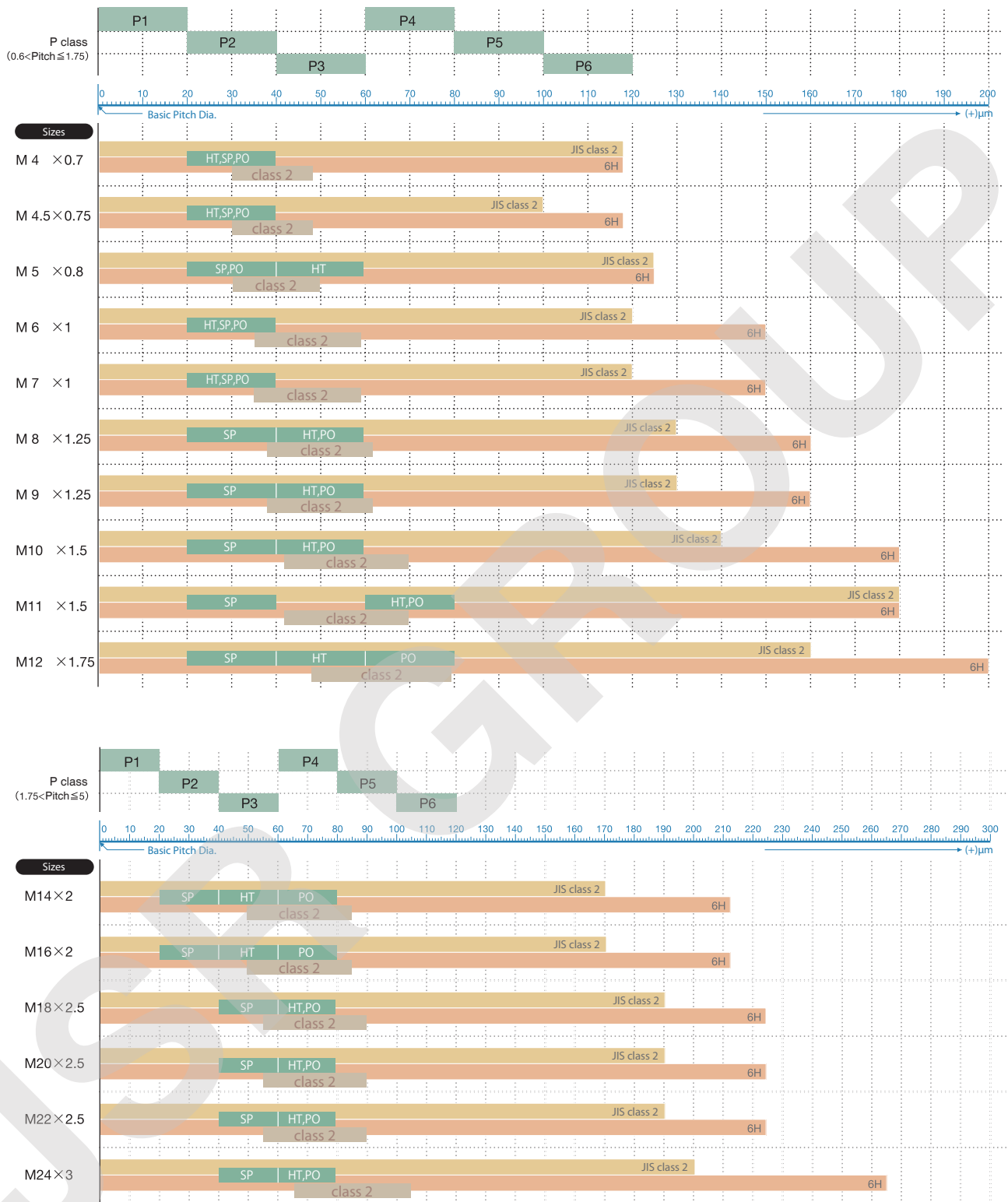
(4) Pitch diameter tolerance zone of standard classes of YAMAWA P class. / โทนค่าพิสัยความเมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางพิสัย ของคลาสมাত্রฐานของ คลาส P ยามาว่า



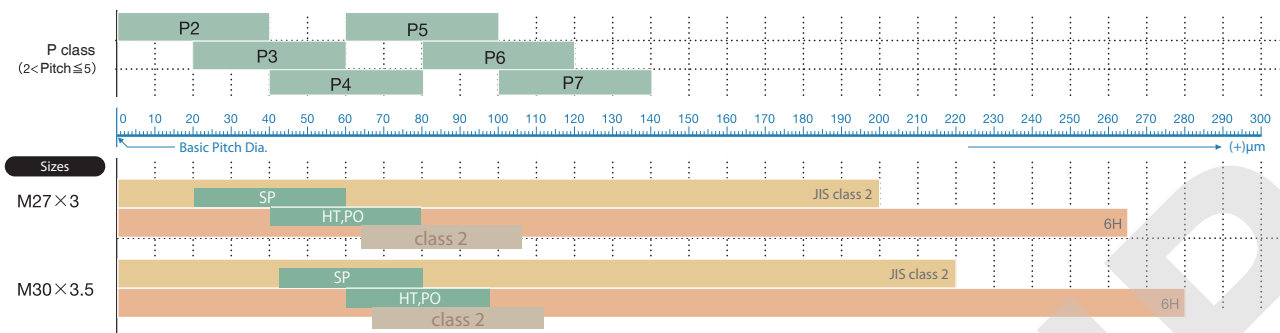
9. Classes of Internal Threads and Classes of Taps

ความสัมพันธ์ระหว่างเกลียวเมตริก และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียว

Description of products



Technical Information



4. Standard Class and Oversize / คลาสมาตรฐาน และพิถีพิถันเมื่อโตกว่าปกติ

The standard class of the tap which we have been manufacturing for general use is JIS 2nd class. This JIS 2nd class is basically defined as the thread limit of the tap which can cut the internal thread of old JIS 2nd class. With technical innovation such as various tap classification, high precision tapping machines, workpiece materials and diversity of workpieces' dimension, conventional products having JIS 2nd class could not always satisfy customers' requirement due to following situations.

- (1) In cutting taps, the shape of flutes influences the thrust of axial direction. We explain about oversize cutting tendency caused by the thrust force of axial direction by referring to that of Straight fluted hand taps as a basic. Spiral pointed taps have little tendency of oversize cutting, but Spiral fluted taps have a tendency of oversize cutting.
- (2) Due to the relation between pitch diameter of JIS 2nd class tap and that of GO thread plug gauge for the internal thread of old JIS 2nd class, if the cutting edge of tap wears normally, threads cut by the tap will become gauge out quickly resulting in short tool life.
- (3) Due to the material or shape of workpiece, the material can shrink. In these cases, it would be better to use oversized taps to compensate for shrinkage after tapping.
- (4) When plating is to be applied to internal threads after threading, we should use oversized taps to compensate for the thickness amount of plating.
- (5) Where little tendency of oversize cutting is expected, but large wear in tools is expected during tapping operation, it is better to consider using oversized taps as much as possible.

From these situations, in spiral pointed taps, spiral fluted taps and various types of special purpose taps, YAMAWA has adopted the P class limit system which is explained in previous pages. Depending on the type and designation of taps, YAMAWA has selected from the P class system the tap's thread limit which the tap manufacturer recommends for general tapping operation. From the reason of (1) stated above, even in the same tap designation, the recommendation for spiral pointed taps is different from that for spiral fluted taps. Especially in the standard products of spiral pointed taps and spiral fluted taps, YAMAWA has specified the recommendation differently in the relation to oversize cutting tendency. Oversize taps mean the taps of which thread limits are oversize above the recommendation. This is due to the reasons (3), (4) and (5) stated above. Usually for oversize taps, YAMAWA recommends the taps which thread tolerance classes are one or two steps above the standard recommendation.

As you can see in the picture drawn in previous pages, the recommendation can be used for cutting JIS (ISO) 6H internal threads.

ในการผลิตตลับ คำนวณมาตรฐานที่ทางยามาว่าผลิตคือ JIS เก้า คลาส 2 โดย JIS เก้า คลาส 2 จะให้ตลับเกลียวในให้ผ่านค่ามาตรฐานของ JIS เก้า คลาส 2 อย่างไรก็ดี ในความหลากหลายของวัสดุ เกลียวใน, ความเที่ยงตรงของเครื่องจักรในการตลับ, ประเภทชิ้นงาน, บางทีการใช้มาตรฐาน JIS เก้า คลาส 2 มากำหนด อาจไม่ทำให้ลูกค้าได้รับผลที่ต้องการ โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ บางประการดังนี้

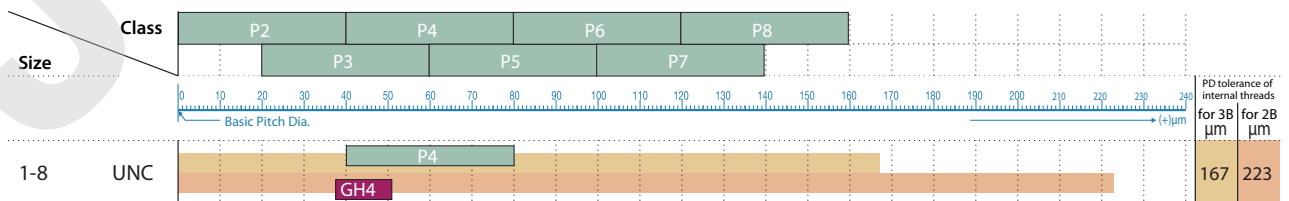
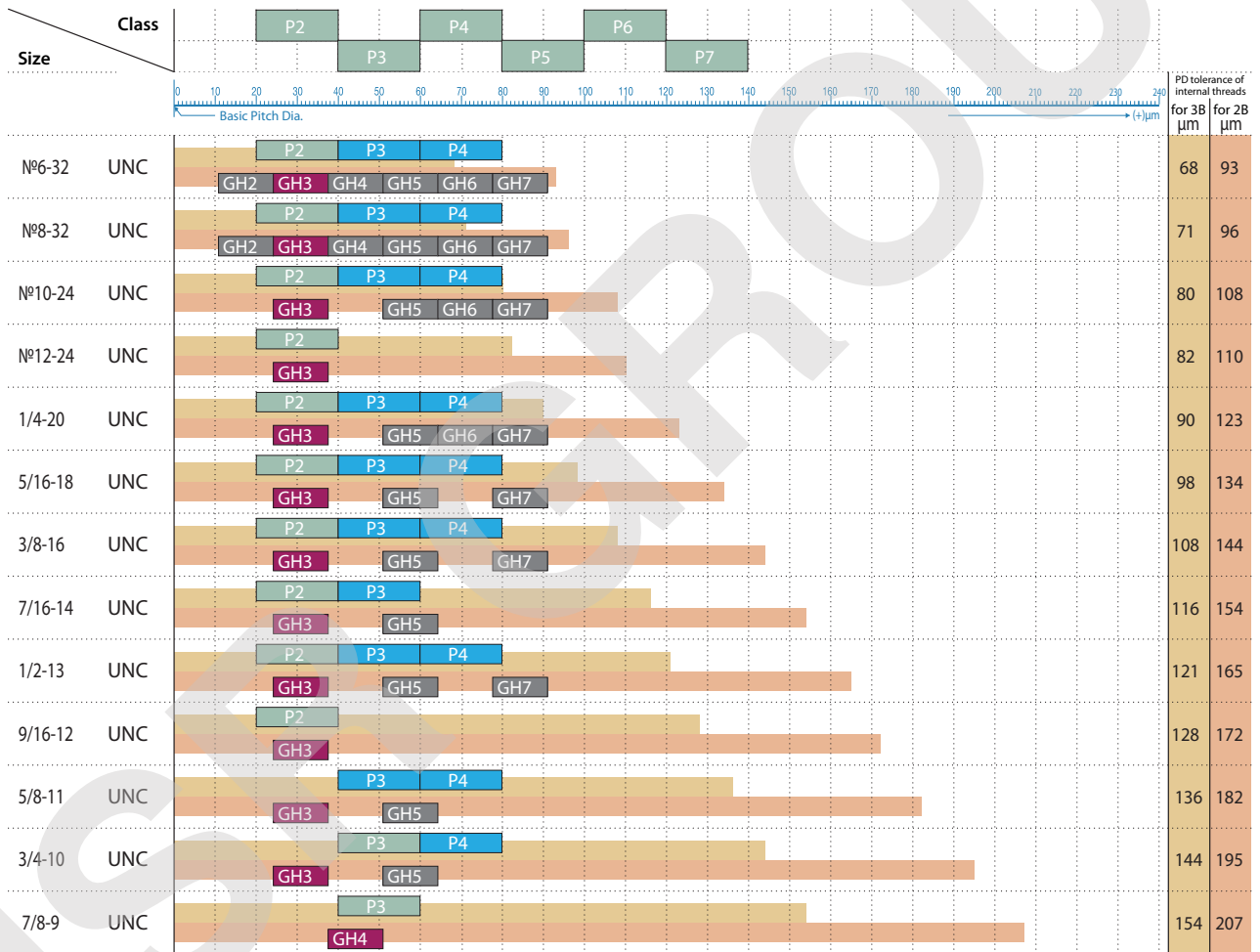
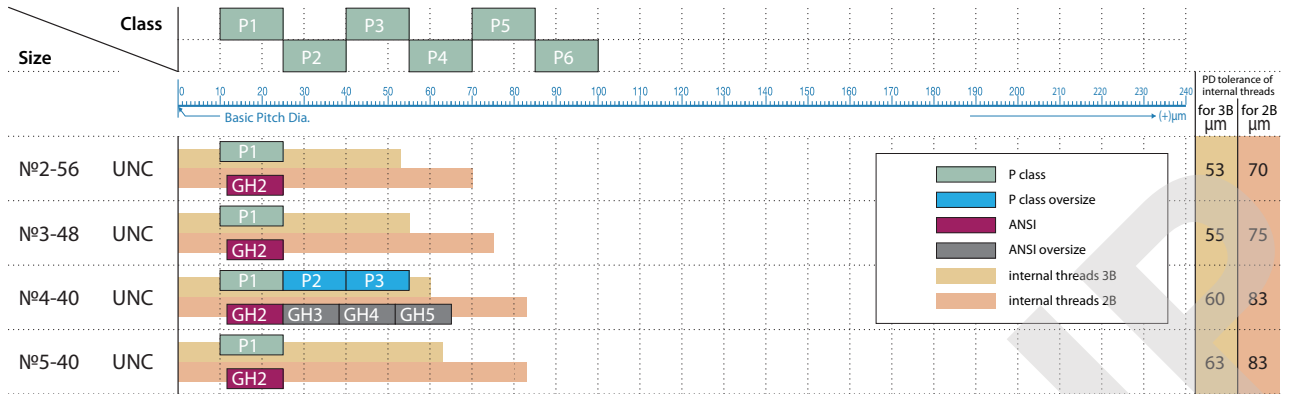
- 1) ในตลับแบบตัดเฉือน, รูปร่างของร่องคายเศษมีผลต่อแรงที่กระทำตลับในแนวแกน โดยเราใช้ร่องคายเศษของตลับมือ เป็นตัวเปรียบเทียบถ้าเป็นตลับร่องตรงสำหรับรูทะลุ จะมีแนวโน้มทำให้เกลียวในโตกว่าปกติเล็กน้อย แต่ถ้าเป็นตลับร่องเลื่อย ก็มีแนวโน้มทำให้เกลียวในโตกว่าปกติสูงกว่า
 - 2) เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นศูนย์กลางพิถีพิถันของ ตลับ JIS คลาส 2 และปลั๊กเกจวัดผ่าน สำหรับเกลียวในของ JIS เก้า คลาส 2 การตัดเกลียวโดยตลับหากไม่ถูกสเปคอาจจะส่งผลให้อายุการใช้งานของตลับสั้นลง
 - 3) ในกรณีที่ตัววัสดุชิ้นงานหรือรูปร่างชิ้นงานอาจเกิดการหดตัว ในการตลับสามารถใช้ตลับที่โตกว่าปกติเมื่อทดแทนค่าที่ลดลงไปได้
 - 4) ในกรณีที่มีการชุบหลังทำเกลียวในแล้ว เราสามารถใช้ตลับโตกว่าปกติ เพื่อชดเชยค่าจะชุบได้
 - 5) ในกรณีที่ขนาดของเกลียวในต้องการโตกว่าปกติมาก และตลับอาจมีการสึกได้ง่าย ก็สมควรใช้ตลับที่โตกว่าปกติมากกว่าที่มากได้
- จากสถานการณ์เหล่านี้ ในตลับร่องตรง (รูทะลุ) ตลับร่องเลื่อย และตลับพิเศษทั้งหลาย ทางยามาว่าได้ใช้ P Class ในการกำหนดค่าพิถีพิถันความเผื่อจากที่ได้อธิบายในหน้าก่อนหน้านี้ ในการตลับแบบปกติ ทางยามาว่า จะเลือก P Class ในการผลิตตลับแบบต่างๆ แต่จากเหตุผลข้อ 1) ตลับร่องตรง (รูทะลุ) จะมีค่า P Class ที่แตกต่างกับตลับร่องเลื่อย เนื่องจากแนวโน้มในการเกิดเกลียวในโตกว่าปกติของตลับร่องเลื่อย ส่วนตลับ Oversize ก็จะถูกแนะนำให้ใช้ P Class สูงขึ้น 1-2 ชั้นเพื่อแก้ไขเหตุผลในข้อ 3, 4, 5
- คุณสามารถเห็นได้จากแผนภูมิในหน้าก่อนหน้านี้ คำแนะนำสามารถใช้สำหรับมาตรฐานการตัดเกลียวใน JIS (ISO) 6H

9. Classes of Internal Threads and Classes of Taps

ความสัมพันธ์ระหว่างเกลียวเมตริก และอุปกรณ์ตรวจสอบเกลียว

5. Comparison of PD tolerances for tap classes for American market, for Yamawa P classes and for unified internal thread classes.

การเปรียบเทียบของค่าที่กีดความเมื่อ PD สำหรับคลาสต๊ाप สำหรับตลาดอเมริกา, สำหรับยามาว่าคลาส P และสำหรับเกลียวในแบบยูนิไฟด์



10. About UNJ Threads

เกี่ยวกับเกลียว UNJ

UNJ Threads are Unified Threads used for Aircrafts. / เกลียว UNJ คือ เกลียว ยูนิไฟล์ สำหรับอุตสาหกรรมการบิน

<Features of UNJ Threads / คุณสมบัติของเกลียว UNJ>

In order to protect the breakage from thread bottom of external threads, UNJ thread defines the minor diameter larger than Unified thread and the range of root bottom R. And accuracy of threads is only defined in highest classes of unified threads, 3A of external threads and 3B of internal threads.

UNJ Threads were initially defined as a MIL Standard (American Military Standard). It is now superseded by American SAE Standard (Automobile Engineers Association).

เพื่อป้องกันการแตกของเกลียวนอก, เกลียว UNJ จะกำหนดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางฐานเกลียวใหญ่กว่าเกลียวแบบยูนิไฟล์เล็กน้อย และรวมถึงระยะของโคน R. ด้วยความถูกต้องของเกลียวจะกำหนดไว้ในคลาสสูงสุด ของเกลียวแบบยูนิไฟล์ 3A ของเกลียวนอก และ 3B ของเกลียวใน

เกลียว UNJ ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานของ MIL (American Military Standard). ซึ่งถูกแทนที่ด้วยมาตรฐาน SAE อเมริกัน (Automobile Engineers Association) Standard Numbers are as follows / หมายเลขมาตรฐานมีดังนี้ :

SAE AS8879D

Screw Threads - UNJ Profile, Inch / เกลียวสกรู - UNJ Profile, นิ้ว

Controlled Radius Root with Increased Minor Diameter / การควบคุมรัศมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวเพิ่มขึ้น

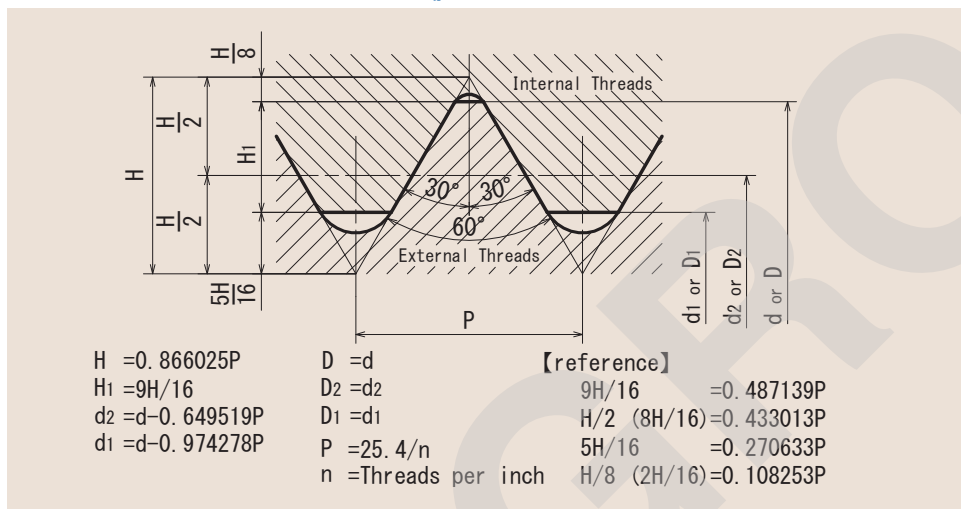
<Basic Profile of UNJ Thread / รายละเอียดพื้นฐานของเกลียว UNJ >

Basic profile of UNJ thread is shown in the drawing below. Truncation on thread root of external threads is $5H/16$, that is, $H/16$ larger than $H/4$ of normal Unified Thread's truncation.

And radius of thread root is $0.18042P \sim 0.15011P$.

รายละเอียดพื้นฐานของเกลียว UNJ จะแสดงในรูปด้านล่าง.

Basic Profile of UNJ Thread / รายละเอียดพื้นฐานของเกลียว UNJ



<Bored hole size / ขนาดของรู>

Bored hole size is recommended to be a little larger than that for normal unified threads considering that the minor diameter of UNJ series is larger than that of normal Unified Threads.

ขนาดรูที่แนะนำเป็นเพียงขนาดเล็กน้อยสำหรับเกลียวยูนิไฟล์ การพิจารณาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของรุ่น UNJ จะใหญ่กว่าเกลียวยูนิไฟล์ทั่วไป

unit: mm

Size ขนาด		Minor Diameter / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว		Bored Hole Size ขนาดรู
		Maximum / สูงสุด	Minimum / ต่ำสุด	
No.6- 32	UNJC	2.938	2.734	2.89
No.6- 40	UNJF	3.053	2.888	3.01
No.8- 32	UNJC	3.599	3.394	3.55
No.8- 36	UNJF	3.662	3.480	3.62
No.10 - 24	UNJC	4.064	3.795	4.00
No.10 - 32	UNJF	4.254	4.054	4.20
No.12 - 24	UNJC	4.704	4.456	4.64
No.12 - 28	UNJF	4.815	4.603	4.76
1/4 - 20	UNJC	5.387	5.114	5.32
1/4 - 28	UNJF	5.661	5.467	5.61
5/16 - 18	UNJC	6.832	6.564	6.76
5/16 - 24	UNJF	7.109	6.907	7.06
3/8 - 16	UNJC	8.255	7.979	8.19
3/8 - 24	UNJF	8.679	8.494	8.63
7/16 - 14	UNJC	9.639	9.348	9.57
7/16 - 20	UNJF	10.083	9.876	10.03
1/2 - 13	UNJC	11.094	10.798	11.02
1/2 - 20	UNJF	11.661	11.464	11.61

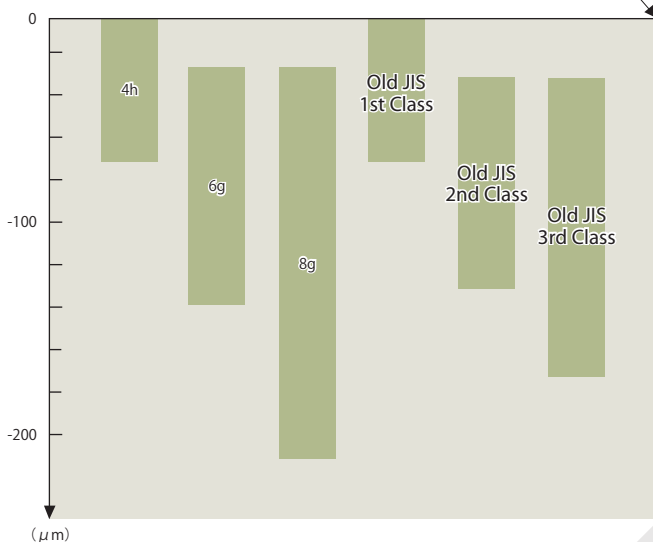
1. Accuracy of external threads and accuracy of Dies

ความถูกต้องแม่นยำของเกลียวนอก และความถูกต้องแม่นยำของตาย

Description of products

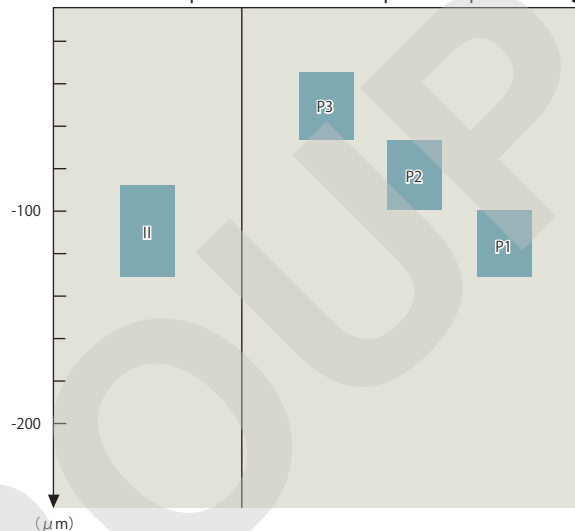
■ Example : M6X1
ตัวอย่าง : M6x1

Accuracy of external threads / ความถูกต้องแม่นยำของเกลียวนอก
Basic Pitch Diameter 5.350mm



Accuracy of Die / ความถูกต้องแม่นยำของตาย

Basic Pitch Diameter 5.350mm
for General Purpose for Special Purpose



Class of Die shows pitch diameter tolerance of Testpiece External Threads cut by the die.

คลาสของตายแสดงค่าพิสัยความเผื่อเส้นผ่าศูนย์กลางพิสัย ของเกลียวนอกที่ตัดโดยตาย

Class of die / คลาสของตาย	Application / แอปพลิเคชัน
II	for Class 2 or 6g สำหรับ JIS Class 2 หรือ 6g
P3	when aiming at the tolerance area close to the maximum of Class 2 or 6g, เมื่อต้องการให้เกลียวนอกโตเกือบสุด หรือ JIS Class2 หรือ 6g
P2	when aiming at the tolerance area close to middle of Class 2 or 6g, เมื่อต้องการให้เกลียวนอกอยู่ระหว่างตรงกลางของขอบเขตเกลียว JIS Class2 หรือ 6g
P1 (Standards)	when aiming at the tolerance area close to the minimum of Class 2 or 6g, เมื่อต้องการให้เกลียวนอกเล็กสุด หรือ JIS Class2 หรือ 6g

12. Guide to Thread Forming Taps (Roll Taps)

คำแนะนำเกี่ยวกับตลับรีดเกลียว (โรลต๊าป)

Thread Forming Taps are the tools used for producing internal threads by a thread forming process. Currently, YAMAWA's Thread Forming Taps have a good reputation by being used in large area. They are widely used along with the diversity of workpieces and with the change into miniaturization of workpieces. Followings are the characteristics and features of Thread Forming Taps (Roll Tap) which cutting type taps do not have.

ตลับรีดเกลียวคือ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเกลียวในโดยขั้นตอนการขึ้นรูป ปัจจุบันตลับรีดเกลียวของยามาว่าไม่มีข้อเสีย

มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายโดยมีความหลากหลายของชิ้นงาน และมีการเปลี่ยนแปลงให้ชิ้นงานมีขนาดเล็กลง จากนี้จะเป็นคุณสมบัติของตลับรีดเกลียว (โรลต๊าป) ที่ตัดแตกต่างไม่มี

<Features of Roll Taps / คุณสมบัติของโรลต๊าป>

○Tapping without producing chips. They are suitable for blind hole tapping. In producing internal threads with no chips, they save you a time for chip disposal. ต๊าปโดยไม่เศษ เหมาะสำหรับการงานตัน ในการผลิตเกลียวในจะไม่เศษ ช่วยให้ประหยัดเวลาในการกำจัดเศษ

○Roll taps are stronger than cutting taps due to their design. The effect of fluteless design gives a large cross-section area to the tap, and there is no worry of chip jamming, which makes Roll taps very tough against breakage. โรลต๊าปมีความแข็งแรงมากกว่าต๊าปตัดเนื่องจากการออกแบบ ผลการออกแบบที่ไม่มีร่องทำให้มีพื้นที่หน้าตัดขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อการตัด และไม่ต้องกังวลเรื่องเศษติดขัด ทำให้โรลต๊าปทนต่อการหักได้ดีมาก

○Roll taps produce excellent pitch diameter well within pitch diameter tolerances. Material deformation process produces the internal threads with good surface finish as well as precise pitch diameter. โรลต๊าปสามารถผลิตเกลียวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางพอดีอย่างเที่ยงตรง และอยู่ในขอบเขตของมาตรฐาน กระบวนการขึ้นรูปเกลียวในส่งผลให้มีผิวเกลียวที่ดีและเส้นผ่านศูนย์กลางที่แม่นยำ

○High efficiency and tool life The configuration of the lobes at the crests of the tap threads makes high speed tapping possible and extends tool life compared with cutting type taps. The addition of a supplemental tap surface treatment, such as Oxidizing, Nitriding, TiN, and TiCN can extend tool life 2 to 20 times over an uncoated (bright) tap performance. มีประสิทธิภาพ และอายุการใช้งานที่ดี ความพิเศษของโรลต๊าป ทำให้สามารถต๊าปที่มีความเร็วสูงได้ และมีอายุการใช้งานที่ดีเมื่อเทียบกับต๊าปตัดเนื่อง นอกจากนี้ยังมีการเคลือบผิว เช่นออกไซด์, ไนไตรต์, TiN, TiCN ที่สามารถยืดอายุการใช้งานได้ 2 - 20 เท่ามากกว่าการไม่เคลือบผิว

<Points to note during a Roll tapping operation / ข้อควรทราบในระหว่างการดำเนินงานในส่วนของโรลต๊าป>

○Tapping torque is 2 to 3 times larger than that of cutting type taps. / แรงบิดการต๊าปจะมากกว่าต๊าปแบบตัดเนื่อง 2-3 เท่า

○Roll tapping is only applicable to stringy materials. / โรลต๊าปใช้ได้เฉพาะกับวัสดุที่เหนียว

○The deviation of hole size before tapping should be about 5% of pitch. The control of hole size before tapping should be more severe than that of cutting type taps. / ส่วนเบี่ยงเบนขนาดของรูก่อนต๊าปควรจะเป็น 5% ของพิทช์ การควบคุมขนาดของรูก่อนต๊าปจะต้องเข้มงวดมากกว่าต๊าปตัดเนื่อง

○The selection of lubricants is important to prevent sticking or welding. / ควรเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อป้องกันการติดหรือเชื่อม

○Burr at the face of an internal thread are larger than those produced by cutting type taps. In some cases it is necessary to take additional countersink process-ing at the top of hole. / ครีบบนปากของเกลียวในอาจเกิดได้ง่ายกว่าต๊าปตัดเนื่อง การลบคมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำในบางกรณี

○In the minor diameter of internal thread, U-shape form (Tine form) at the hole entrance can be seen. U-shape form is never seen when using cutting type taps. ในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน จะเป็นรูปร่างของ U-Shape (Tine form) ที่ปากรูสามารถมองเห็นได้ ในขณะที่ต๊าปแบบตัดเนื่องจะไม่สามารถมองเห็นได้

<Selection of YAMAWA Roll Taps / การเลือกโรลต๊าปยามาว่า>

○Types of Roll Taps YAMAWA produces various types of Roll Taps which include General purpose taps, Special purpose taps for non-ferrous and steel, as well as special purpose taps with surface treatment for the specified applications. To provide for longer tool life, specially developed premium materials are also used together with physical vapor deposition (PVD) such as TiN and TiCN. In particular, OL-RZ is superior product developed for dry machining with good regards to tapping environment and performance.

ประเภทของโรลต๊าป ยามาว่าได้ผลิตโรลต๊าปหลายชนิดซึ่งมีทั้งต๊าปทั่วไป, ต๊าปพิเศษที่ใช้กับวัสดุที่ไม่ใช่เหล็ก และเหล็ก เช่นเดียวกับต๊าปพิเศษที่มีการเคลือบผิวพิเศษเพื่องานเฉพาะ เพื่อให้อายุการใช้งานดีขึ้น จึงได้พัฒนาโรลต๊าปเป็นพิเศษ โดยกลุ่มเคลือบผิวแบบไอออนิก (PVD) เช่น TiN, TiCN โดยเฉพาะอย่างยิ่ง OL-RZ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนาสำหรับ Dry Machining เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของต๊าป

○Tap Materials YAMAWA's standard tap material is SKH58 designed for improving torque, superior anti-friction properties as well as toughness. To extend tool life, we use SKH56, or SKH10(Powder HSS) which is the best tap material for antifriction. วัสดุของต๊าป มาตรฐานของยามาว่า วัสดุที่ใช้คือ SKH58 ได้รับการออกแบบเพื่อปรับปรุงในส่วนของแรงบิด, ความคงทน และเพื่อให้อายุการใช้งานยังใช้ SKH56 หรือ SKH10 (ผงไฮสปีด) ซึ่งเป็นวัสดุที่ดีที่สุดอีกด้วย

○Tolerance Class Using the datum 12.7μm in a step form, in accordance with ANSI standard GH class, we made up YAMAWA's G class system. The differences in materials being Roll tapped, as well as hole size, contribute to differences in thread forming. YAMAWA offers 2 to 3 oversized tap tolerance classes in order to achieve the most suitable internal thread pitch diameter size. คลาสค่าพิทช์ความถี่ ใช้จุด 12.7μm ในการอ้างอิง เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ANSI คลาส GH, ยามาว่าใช้เป็น G คลาส. ความแตกต่างในการขึ้นเกลียว จะขึ้นอยู่กับวัสดุของชิ้นงาน และขนาดของรูก่อนต๊าป ยามาว่าผลิตต๊าป Oversize 2-3 เท่า เพื่อให้ใช้งานได้เหมาะสมที่สุด

○Chamber length Chamber lengths : 2 pitches for blind hole use and 4 pitches for through hole use. Basically 4 pitches have longer tool life than 2 pitches because force applied on one blade at 4 pitch chamfer is smaller than that at 2 pitch chamfer. However, it is difficult to say about tool life in a few words because each different tapping condition influences the tool life. ความยาวแชมเฟอร์ ความยาวแชมเฟอร์ : 2 พิตช์ สำหรับรูตัน และ 4 พิตช์ สำหรับรูทะลุ โดยทั่วไปแล้ว 4 พิตช์จะมีอายุการใช้งานนานกว่า 2 พิตช์ เพราะแรงที่กระทำต่อ 4 พิตช์จะน้อยกว่า แชมเฟอร์ 2 พิตช์ แต่ก็จะสรุปได้ยากเรื่องอายุการใช้งาน เพราะสภาพการต๊าปที่แตกต่างกัน อายุการใช้งานก็จะต่างกันด้วยเช่นกัน

<Shape of internal threads and the ratio of thread engagement affected by bored hole diameter / รูปร่างเกลียวใน และอัตราส่วนการมีส่วนร่วมสัมผัสของเกลียวจากเส้นผ่านศูนย์กลางรู>

Compared with the basic height of thread engagement, the actual height of the thread engagement is called "thread engagement ratio" in percentage.

Depending on the bored hole diameter, internal threads and thread engagement ratio will change.

In tapping, the tapping condition must be chosen by referring to the thread engagement ratio.

ความสัมพันธ์ความเป็นจริงของมีส่วนร่วมสัมผัสของเกลียวเรียกว่า "อัตราส่วนการมีส่วนร่วมสัมผัสของเกลียว" เป็นอัตราร้อยละ เมื่อเทียบกับขนาดของเกลียว เกลียวใน และอัตราส่วนมีส่วนร่วมสัมผัสของเกลียวจะเปลี่ยนแปลงทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรู. ในการต๊าป การเลือกสภาพของต๊าปจะอ้างอิงอัตราส่วนมีส่วนร่วมสัมผัสของเกลียว

In tapping, it can reduce cutting space and forming space to make bored hole diameters as large as possible. This, through reducing the load on taps, can restrict tap's wear and damage. ในการต๊าป จะสามารถลดพื้นที่การตัด และพื้นที่ขึ้นรูป เพื่อให้เส้นผ่านศูนย์กลางรูมีขนาดใหญ่ขึ้นเท่าที่จะทำได้. ด้วยเหตุนี้ สามารถลดการสึกหรอและลดความเสียหายได้

S50C, minor diameter of threads cut / S50C, เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวตัด	
M24x3	
minor dia tolerance of internal threads / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน	
Ø0.752~Ø1.252	
【S50C internal threads cut ①】 [S50C เกลียวในตัด ①] M24x3 bored hole size / ขนาดรู : Ø0.652 minor dia tolerance of internal threads NG พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน NG thread engagement ratio : 103.1% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 103.1%	Internal threads เกลียวใน External threads เกลียวนอก
【S50C internal threads cut ③】 [S50C เกลียวในตัด ③] M24x3 bored hole size / ขนาดรู : Ø1.000 minor dia tolerance of internal threads: Middle พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน : กลาง thread engagement ratio : 92.4% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 92.4%	
【S50C internal threads cut ⑤】 [S50C เกลียวในตัด ⑤] M24x3 bored hole size / ขนาดรู : Ø1.352 minor dia tolerance of internal threads NG พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน NG thread engagement ratio : 81.5% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 81.5%	

Aluminum, minor diameter of threads formed / อลูมิเนียม, เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวขึ้นรูป	
M25x2	
minor dia tolerance of internal threads / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน	
Ø22.835~Ø23.210	
【Aluminum, internal threads formed ①】 [อลูมิเนียม, เกลียวในขึ้นรูป ①] M25x2 bored hole size / ขนาดรู : Ø23.903 minor diameter of finished internal threads : 22.723mm เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวในสำเร็จแล้ว : 22.723mm minor dia tolerance of internal threads NG พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน NG thread engagement ratio : 105.2% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 105.2%	Internal threads เกลียวใน External threads side ข้างเกลียวนอก
【Aluminum, internal threads formed ③】 [อลูมิเนียม, เกลียวในขึ้นรูป ③] M25x2 bored hole size / ขนาดรู : Ø24.042mm minor diameter of finished internal threads : 23.067mm เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวในสำเร็จแล้ว : 23.067mm minor dia tolerance of internal threads : Middle พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน : กลาง thread engagement ratio : 89.3% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 89.3%	
【Aluminum, internal threads formed ⑤】 [อลูมิเนียม, เกลียวในขึ้นรูป ⑤] M25x2 bored hole size / ขนาดรู : Ø24.240mm minor diameter of finished internal threads : 23.462mm เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวในสำเร็จแล้ว : 23.462mm minor dia tolerance of internal threads NG พิทช์ความถี่เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน NG thread engagement ratio : 71.0% อัตราส่วนมีส่วนร่วมเกลียว : 71.0%	

12. Guide to Threads Forming Taps (Roll Taps) คำแนะนำเกี่ยวกับตัวบรีดเกลียว (โรลตัว)

<Condition of use / สภาพการใช้งาน>

Relation between tapping speed and tapping lubricant depending on work materials.

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วในการต๊าป และน้ำมันหล่อลื่นขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้งาน

Work Material / วัสดุชิ้นงาน	Tapping Speed ความเร็วในการต๊าป (m/min)	Tapping lubricant น้ำมันหล่อลื่นในการต๊าป
Aluminum and Aluminum Alloy อลูมิเนียม และอลูมิเนียมหล่อ	Die Cast Materials / วัสดุสำหรับฉีดอลูมิเนียม Cold Drawn, Cold Forged, Cast / การดึงเย็น, การอัดขึ้นรูป, การหล่อขึ้นรูป	Insoluble oil
Zinc and Zinc Alloy สังกะสี และสังกะสีหล่อ	Die Cast Materials / วัสดุสำหรับฉีดอลูมิเนียม Cold Drawn, Cold Forged, Cast / การดึงเย็น, การอัดขึ้นรูป, การหล่อขึ้นรูป	
Copper / ทองแดง	Cold Forged, Cast / การอัดขึ้นรูป, การหล่อขึ้นรูป	
Brass / ทองเหลือง	Cold Drawn, Cold Forged / การดึงเย็น, การอัดขึ้นรูป	
Steel / เหล็ก	Mild Steel, Medium Carbon Steel, Stainless Steel / เหล็กเหนียว, เหล็กคาร์บอนกลาง, สแตนเลส	6~15
	Free Cutting Steel, Soft Magnetic Iron / เหล็กกลึงเสรี, เหล็กแม่เหล็กอ่อน	15~25

Note : It is necessary to carefully select a suitable tapping speed taking into consideration : machining conditions, style of tap, number of tap chamfered threads, work piece design, material being tapped, hole condition and type of tapping fluid.

สิ่งจำเป็นในการเลือกต๊าปที่ต้องคำนึงถึง : เงื่อนไขของการตัดเฉือน, รูปแบบการต๊าป, จำนวนแอมเพอร์, ลักษณะของงาน, วัสดุที่ใช้, สภาพของรู และชนิดของฟลูอิดในการต๊าป

<Accuracy of roll taps / ความแม่นยำของโรลตัว>

YAMAWA G class system Thread Forming Taps / ระบบคลาส G ของยามาว่า สำหรับตัวขึ้นรูป

YAMAWA G class system is made by using the datum 0.0005 inch (12.7μm) in a step form in accordance with ANSI standard GH class.

ระบบยามาว่า คลาส G ของยามาว่า จุดที่ใช้อ้างอิงคือ 0.0005 นิ้ว (12.7 μm) เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ANSI คลาส GH

The upper deviation of G class is decided by rounding off the grade No.x12.7 to 1 decimal.

ส่วนเบี่ยงเบนสูงสุดของคลาส G จะปัดเศษ No.x12.7 - 1 ตำแหน่ง

The lower deviation of G class is specified in the same upper tolerance of one lower step.

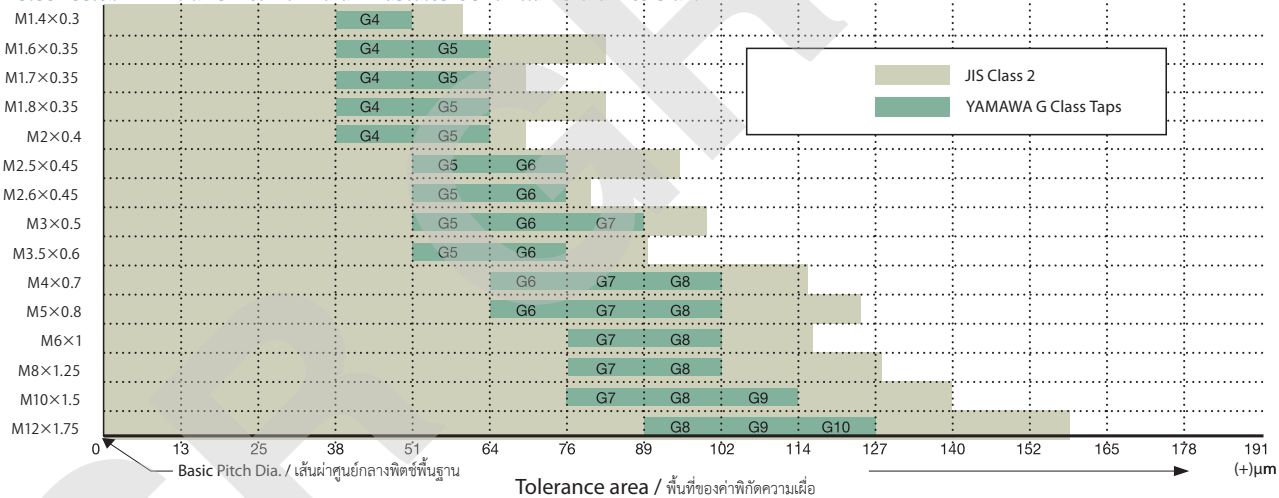
ส่วนเบี่ยงเบนต่ำสุดของคลาส G ระบุไว้ในค่าที่ก่อกำหนดเมื่อสูงสุดของสเต็ปแรก

The tolerances are either 12 μm or 13 μm.

ค่าที่ก่อกำหนดเมื่อมีทั้ง 12μm และ 13μm

Comparison of pitch tolerance zone between class 2 internal threads and recommended Roll Taps G Class.

เปรียบเทียบโซนค่าที่ก่อกำหนดเมื่อพิตซ์ระหว่าง คลาส 2 เกลียวในของ JIS และ โรลตัวคลาส G ของยามาว่า

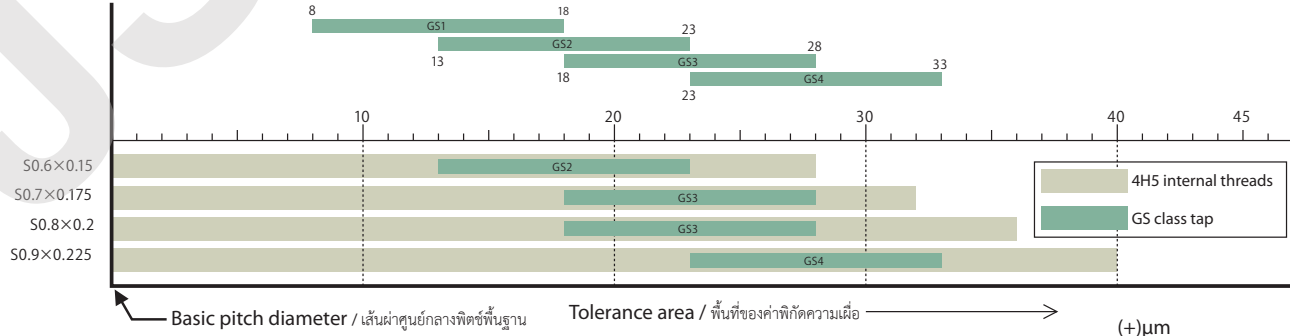


Roll taps for miniature threads, Accuracy GS class / โรลตัวสำหรับเกลียวขนาดเล็ก, ความแม่นยำคลาส GS

GS class is the accuracy class special for roll taps for miniature threads. / คลาส GS คือค่าความแม่นยำของคลาสพิเศษ สำหรับโรลตัวที่มีเกลียวขนาดเล็ก

Comparison table of PD tolerance of GS class of roll taps for miniature threads and 4H5 internal threads.

ตารางเปรียบเทียบ ค่าที่ก่อกำหนดเมื่อ PD ของคลาส GS ของ โรลตัว สำหรับเกลียวขนาดเล็ก และ เกลียวใน 4H5



13. How to set the tap's oversize to meet with the coating margin of internal threads

วิธีการเลือกค่า OVERSIZE ที่เหมาะสมกับเกลียวในที่ถูกเคลือบ

1) Relation between coating thickness and pitch diameter when applied with coating

Dwg.1 shows the relation between coated internal thread and pitch diameter

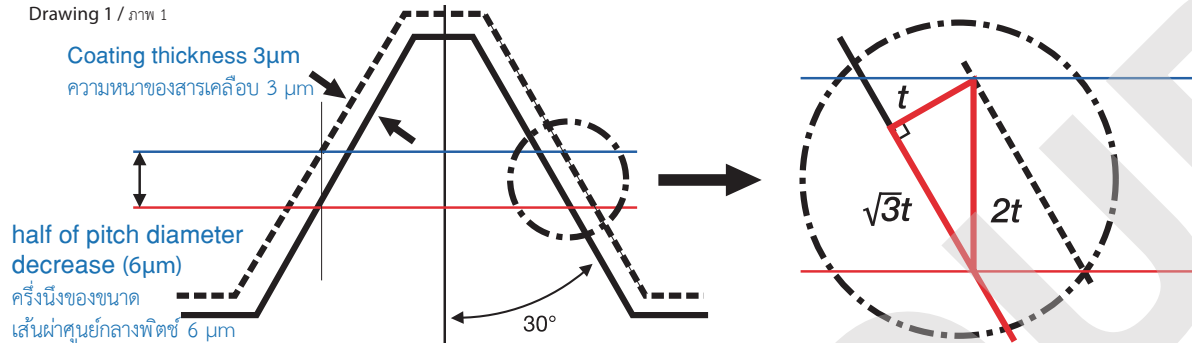
* Thickness of coating is measured at right angle to flank face. Pitch diameter is measured at right angle to axis (radially).

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของการเคลือบ และเส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์เมื่อมีการเคลือบผิว

ภาพ 1 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเกลียวในที่มีสารเคลือบและเส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์

* ความหนาของการเคลือบผิววัดที่ผิวด้านข้าง เส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์วัดเส้นแนวแกน (ตามแนวรัศมี)

Drawing 1 / ภาพ 1



2) How to specify taps for coating

วิธีการกำหนดค่าสำหรับการเคลือบผิว

1. We suppose the accuracy of finished internal threads is 6H class, and inspection is done with GP-6H and NP-6H.

เราคาดว่าความแม่นยำของเกลียวในคือคลาส 6H และการตรวจสอบจะเท่ากับ GP-6H และ NP-6H

2. We suppose the disperse of coating thickness is controlled within the tolerance of 8~16μm.

The disperse of coating thickness, when it is exchanged into pitch diameter, will become the disperse of 32~64μm.

เราคาดว่าความหนาของสารเคลือบผิวกระจายตัวจะควบคุมได้อยู่ที่ค่าพิทช์ความถี่ 8-16μm. ความหนาของสารเคลือบผิวกระจายตัว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์กลายเป็น 32-64 μm

3. Accuracy of internal threads before coating is the thread accuracy which GP-6H goes through (OK), even when max coating (64μm) is applied. And this accuracy is the thread accuracy which NP-6H does not go through (OK), when min coating (32μm) is applied.

เกลียวในที่มีการเคลือบผิว : ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์เมื่อความหนาเคลือบผิวสูงสุด (64μm) จะถูกเช็คด้วย GP-6H และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์ เมื่อความหนาเคลือบผิวต่ำสุด (32μm) จะถูกเช็คด้วย NP-6H

4. We propose followings for inspecting the accuracy of internal threads before coating :

GO gauge before coating : GP-6H+64

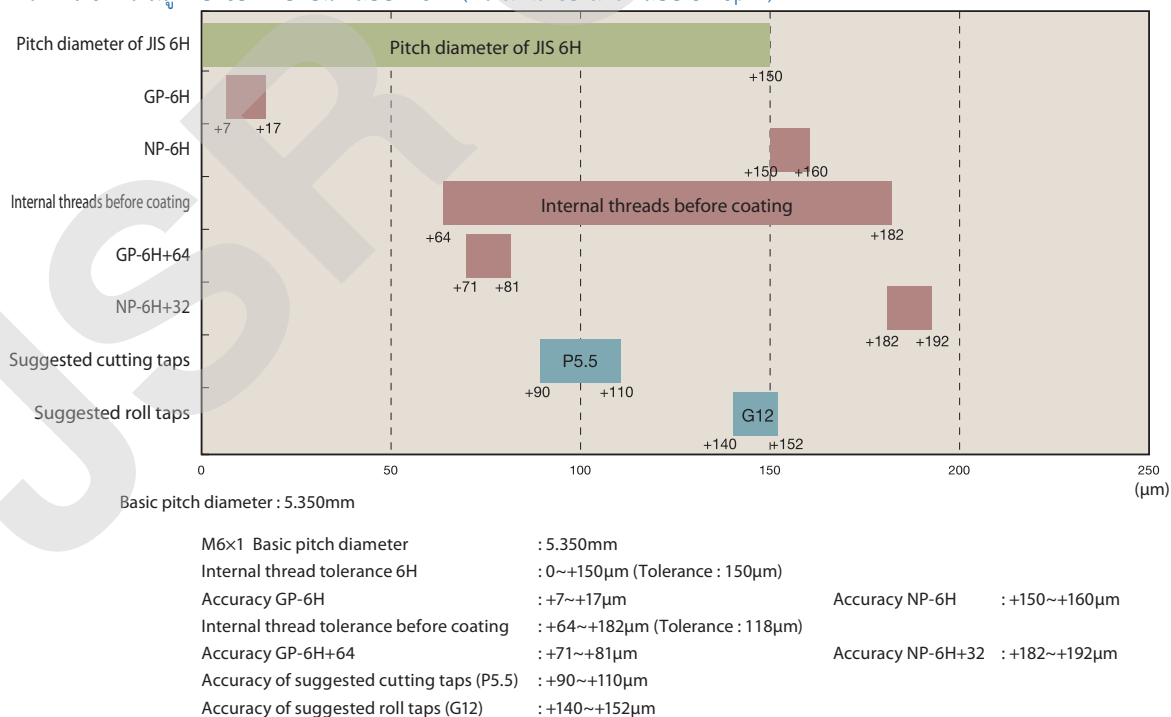
ดังนั้นการใช้เกจเช็คเกลียวในก่อนการเคลือบผิวเป็น GP-6H+64 และ NP-6H+32

5. Next, based on GO gauge before coating and NOT GO gauge before coating, we study to specify the suitable accuracy of the tap before coating.

จากนั้นการเลือกค่าจากขนาดของเกจ GO+NOGO ที่ได้จากการคำนวณแล้ว

M6x1 How to specify the accuracy of tap before coating (Coating thickness 8~16μm)

วิธีการเช็คความถูกต้องของต๊าปก่อนเคลือบ M6x1 (ความหนาของสารเคลือบ 8-16μm)



14. Tap, Thread Limits

ตลับ, Thread Limits

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

unit: mm

Description of products

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์				Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	
M 1 x 0.25	P1	1.000	0.838	25	10	0.729	
	G4			51	38		
	ISO2			28	17		
M 1 x 0.2	P1	1.000	0.870	25	10	0.783	
M 1.1 x 0.25	P1	1.100	0.938	25	10	0.829	
	ISO2			28	17		
M 1.1 x 0.2	P1	1.100	0.970	25	10	0.883	
M 1.2 x 0.25	P1	1.200	1.038	25	10	0.929	
	ISO2			28	17		
M 1.2 x 0.2	P1	1.200	1.070	25	10	0.983	
M 1.4 x 0.3	P1	1.400	1.205	25	10	1.075	
	G4			51	38		
	ISO2			30	18		
M 1.4 x 0.2	P1	1.400	1.270	25	10	1.183	
M 1.6 x 0.35	P2	1.600	1.373	40	25	1.221	
	G4			51	38		
	ISO2			34	20		
	D3			39	24		
M 1.6 x 0.2	P1	1.600	1.470	25	10	1.383	
	G4			51	38		
	ISO2			34	20		
M 1.7 x 0.35	P1	1.700	1.473	25	10	1.321	
	G4			51	38		
	ISO2			34	20		
M 1.7 x 0.2	P1	1.700	1.570	25	10	1.483	
M 1.8 x 0.35	P2	1.800	1.573	40	25	1.421	
	G4			51	38		
	ISO2			34	20		
	D3			39	24		
M 1.8 x 0.2	P1	1.800	1.670	25	10	1.583	
M 2 x 0.4	P1	2.000	1.740	25	10	1.567	
	II b			20	5		
	G4			51	38		
	ISO2			36	21		
M 2 x 0.25	P1	2.000	1.838	25	10	1.729	
	ISO2			25	10		
M 2.2 x 0.45	P2	2.200	1.908	40	25	1.713	
	G5			64	51		
	ISO2			38	23		
	D3			39	24		
M 2.2 x 0.25	P1	2.200	2.038	25	10	1.929	

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์				Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	
M 2.3 x 0.4	P1	2.300	2.040	25	10	1.867	
	II b			20	5		
	G4			51	38		
M 2.3 x 0.25	P1	2.300	2.138	25	10	2.029	
	ISO2			36	21		
M 2.5 x 0.45	P2	2.500	2.208	40	25	2.013	
	II b			20	5		
	G5			64	51		
	ISO2			38	23		
M 2.5 x 0.35	P1	2.500	2.273	25	10	2.121	
	ISO2			39	24		
M 2.6 x 0.45	P1	2.600	2.308	25	10	2.113	
	II b			20	5		
	G5			64	51		
	ISO2			38	23		
M 2.6 x 0.35	P1	2.600	2.373	25	10	2.221	
M 3 x 0.5	P2	3.000	2.675	40	25	2.459	
	II b			20	5		
	G5			64	51		
	ISO2			40	24		
M 3 x 0.6	P1	3.000	2.610	25	10	2.350	
	ISO2			39	24		
M 3 x 0.35	P2	3.000	2.773	40	25	2.621	
	G5			64	51		
	ISO2			36	21		
M 3.5 x 0.6	P2	3.500	3.110	40	25	2.850	
	II b			20	5		
	G5			64	51		
	ISO2			45	27		
M 3.5 x 0.35	P2	3.500	3.273	40	25	3.121	
	G5			64	51		
M 4 x 0.7	P2	4.000	3.545	40	20	3.242	
	II b			25	5		
	G6			76	64		
	ISO2			48	29		
M 4 x 0.75	P2	4.000	3.513	40	20	3.188	
	ISO2			52	32		

Technical Information

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิตซ์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิตซ์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 4 x 0.5	P2	4.000	3.675	40	25	3.459
	G6			76	64	
	ISO2			40	24	
M 4.5 x 0.75	P2	4.500	4.013	40	20	3.688
M 4.5 x 0.5	P2	4.500	4.175	40	25	3.959
	G6			76	64	
	ISO2			40	24	
M 5 x 0.8	P3	5.000	4.480	60	40	4.134
	II b			25	5	
	G6			76	64	
	ISO2			50	30	
	D4			52	32	
M 5 x 0.9	P2	5.000	4.415	40	20	4.026
M 5 x 0.75	P2	5.000	4.513	40	20	4.188
M 5 x 0.5	P2	5.000	4.675	40	25	4.459
	G6			76	64	
	ISO2			40	24	
M 5.5 x 0.75	P2	5.500	5.013	40	20	4.688
M 5.5 x 0.5	P2	5.500	5.175	40	25	4.959
	ISO2			40	24	
M 6 x 1	P2	6.000	5.350	40	20	4.917
	II b			25	5	
	G7			89	76	
	ISO2			59	35	
	D5			65	40	
M 6 x 0.75	P2	6.000	5.513	40	20	5.188
	II			30	10	
	G6			76	64	
	ISO2			53	32	
M 6 x 0.5	P2	6.000	5.675	40	25	5.459
	G6			76	64	
	ISO2			40	27	
M 7 x 1	P2	7.000	6.350	40	20	5.917
	G7			89	76	
	ISO2			59	35	
	D5			65	40	
M 7 x 0.75	P2	7.000	6.513	40	20	6.188
	G7			89	76	
	ISO2			53	32	
M 7 x 0.5	P2	7.000	6.675	40	25	6.459

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิตซ์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิตซ์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 8 x 1.25	P3	8.000	7.188	60	40	6.647
	II b			30	5	
	G7			89	76	
	ISO2			63	38	
M 8 x 1	D5	8.000	7.350	65	34	6.917
	P2			40	20	
	II			35	10	
	G7			89	76	
M 8 x 0.75	ISO2	8.000	7.513	59	35	7.188
	D5			65	40	
	P2			40	20	
	II			37	12	
M 8 x 0.5	G7	8.000	7.675	89	76	7.459
	ISO2			53	32	
	P2			40	25	
M 9 x 1.25	P3	9.000	8.188	60	40	7.647
	ISO2			63	38	
M 9 x 1	P2	9.000	8.350	40	20	7.917
	ISO2			59	35	
M 9 x 0.75	P2	9.000	8.513	40	20	8.188
	ISO2			53	32	
M 9 x 0.5	P2	9.000	8.675	40	25	8.459
	ISO2			40	27	
M 10 x 1.5	P3	10.000	9.026	60	40	8.376
	II b			30	5	
	G7			89	76	
	ISO2			70	42	
M 10 x 1.25	D6	10.000	9.188	78	47	8.647
	P3			60	40	
	II			35	10	
	G7			89	76	
M 10 x 1	ISO2	10.000	9.350	63	38	8.917
	D5			65	34	
	P3			60	40	
	II			37	12	
M 10 x 0.75	G7	10.000	9.513	89	76	9.188
	ISO2			59	35	
	P3			60	40	
M 10 x 0.5	ISO2	10.000	9.675	53	32	9.459
	P2			40	25	

Description of products

Technical Information

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง นอกเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ในเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิตซ์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิตซ์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 11 x 1.5	P4	11.000	10.026	80	60	9.376
	ISO2			70	42	
M 11 x 1.25	P3	11.000	10.188	60	40	9.647
M 11 x 1	P3	11.000	10.350	60	40	9.917
	ISO2			59	35	
M 11 x 0.75	P3	11.000	10.513	60	40	10.188
M 11 x 0.5	P2	11.000	10.675	40	25	10.459
M 12 x 1.75	P3	12.000	10.863	60	40	10.106
	II b			35	5	
	G8			102	89	
	ISO2			80	48	
	D6			78	47	
M 12 x 1.5	P3	12.000	11.026	60	40	10.376
	II			45	15	
	G8			102	89	
	ISO2			75	45	
M 12 x 1.25	P4	12.000	11.188	80	60	10.647
	II			45	15	
	G9			114	102	
	ISO2			70	42	
M 12 x 1	P3	12.000	11.350	60	40	10.917
	II			45	15	
	ISO2			63	38	
M 12 x 0.75	P3	12.000	11.513	60	40	11.188
	ISO2			56	34	
M 12 x 0.5	P2	12.000	11.675	40	25	11.459
M 13 x 1.75	P3	13.000	11.863	60	40	11.106
M 13 x 1.5	P3	13.000	12.026	60	40	11.376
M 13 x 1.25	P4	13.000	12.188	80	60	11.647
M 13 x 1	P3	13.000	12.350	60	40	11.917
M 13 x 0.75	P3	13.000	12.513	60	40	12.188
M 13 x 0.5	P2	13.000	12.675	40	25	12.459
M 14 x 2	P3	14.000	12.701	60	40	11.835
	II b			35	5	
	G10			127	114	
	ISO2			85	51	
	D7			91	50	

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง นอกเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ในเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิตซ์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิตซ์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 14 x 1.5	P3	14.000	13.026	60	40	12.376
	II			45	15	
	G9			114	102	
	ISO2			75	45	
	D7			91	60	
M 14 x 1.25	P4	14.000	13.188	80	60	12.647
	ISO2			70	42	
M 14 x 1	P3	14.000	13.350	60	40	12.917
	G9			114	102	
	ISO2			63	38	
M 14 x 0.75	P3	14.000	13.513	60	40	13.188
M 14 x 0.5	P2	14.000	13.675	40	25	13.459
M 15 x 2	P3	15.000	13.701	60	40	12.835
M 15 x 1.5	P3	15.000	14.026	60	40	13.376
M 15 x 1.25	P4	15.000	14.188	80	60	13.647
M 15 x 1	P3	15.000	14.350	60	40	13.917
M 15 x 0.75	P3	15.000	14.513	60	40	14.188
M 15 x 0.5	P2	15.000	14.675	40	25	14.459
M 16 x 2	P3	16.000	14.701	60	40	13.835
	II b			35	5	
	G10			127	114	
	ISO2			85	51	
M 16 x 1.5	P3	16.000	15.026	60	40	14.376
	II			45	15	
	G9			114	102	
	ISO2			75	45	
M 16 x 1.25	P4	16.000	15.188	80	60	14.647
	ISO2			75	45	
M 16 x 1	P3	16.000	15.350	60	40	14.917
	II b			45	15	
	G8			102	89	
	ISO2			75	45	
M 16 x 0.5	P2	16.000	15.675	40	25	15.459
M 17 x 1.5	P4	17.000	16.026	80	60	15.376
M 17 x 1	P3	17.000	16.350	60	40	15.917
M 18 x 2.5	P4	18.000	16.376	80	60	15.294
	II b			40	5	
	ISO2			90	54	
	D7			91	50	

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 18 x 2	P4 ISO2	18.000	16.701	80 85	60 51	15.835
M 18 x 1.5	P3	18.000	17.026	60	40	16.376
	II			45	15	
	G9			114	102	
	ISO2			75	45	
M 18 x 1	P3	18.000	17.350	60	40	16.917
	ISO2			63	38	
M 18 x 0.5	P2	18.000	17.675	40	25	17.459
M 19 x 1.5	P3	19.000	18.026	60	40	17.376
M 19 x 1	P3	19.000	18.350	60	40	17.917
M 20 x 2.5	P4	20.000	18.376	80	60	17.294
	II b			40	5	
	G11			140	127	
	ISO2			90	54	
M 20 x 2	P4	20.000	18.701	80	60	17.835
	ISO2			85	51	
M 20 x 1.5	P3	20.000	19.026	60	40	18.376
	II			50	15	
	G10			127	114	
	ISO2			75	45	
M 20 x 1	P3	20.000	19.350	60	40	18.917
	ISO2			63	38	
M 22 x 2.5	P4	22.000	20.376	80	60	19.294
	II b			40	5	
	ISO2			90	54	
	D7			91	50	
M 22 x 2	P4	22.000	20.701	80	60	19.835
	ISO2			85	51	
M 22 x 1.5	P3	22.000	21.026	60	40	20.376
	ISO2			75	45	
M 22 x 1	P3	22.000	21.350	60	40	20.917
	ISO2			63	38	
M 23 x 1.5	P3	23.000	22.026	60	40	21.376
M 24 x 3	P4	24.000	22.051	80	60	20.752
	II b			45	5	
	ISO2			106	64	
	D8			104	63	

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 24 x 2	P4	24.000	22.701	80	60	21.835
	ISO2			90	54	
	D8			104	63	
M 24 x 1.5	P3	24.000	23.026	60	40	22.376
	II			50	15	
	ISO2			80	48	
M 24 x 1	P3	24.000	23.350	60	40	22.917
M 25 x 3	P4	25.000	23.051	80	40	21.752
M 25 x 2	P4	25.000	23.701	80	60	22.835
	ISO2			90	54	
M 25 x 1.5	P3	25.000	24.026	60	40	23.376
	ISO2			80	48	
M 25 x 1	P3	25.000	24.350	60	40	23.917
M 26 x 3	P4	26.000	24.051	80	40	22.752
M 26 x 2	P4	26.000	24.701	80	60	23.835
M 26 x 1.5	P3	26.000	25.026	60	40	24.376
	II			50	15	
M 26 x 1	ISO2	26.000	25.350	80	48	24.917
	P2			40	20	
M 27 x 3	P4	27.000	25.051	80	40	23.752
	II b			45	5	
	ISO2			106	64	
	D8			104	52	
M 27 x 2	P5	27.000	25.701	100	80	24.835
	ISO2			90	54	
	D7			91	50	
M 27 x 1.5	P3	27.000	26.026	60	40	25.376
M 27 x 1	ISO2	27.000	26.350	80	48	25.917
	P3			60	40	
M 28 x 3	P4	28.000	26.051	80	40	24.752
M 28 x 2	P4	28.000	26.701	80	60	25.835
	ISO2			90	54	
M 28 x 1.5	P3	28.000	27.026	60	40	26.376
	ISO2			80	48	
M 28 x 1	P3	28.000	27.350	60	40	26.917

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

unit: mm

Description of products

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 30 x 3.5	P4	30.000	27.727	80	40	26.211
	II b			45	5	
	ISO2			112	67	
	D9			117	65	
M 30 x 3	P5	30.000	28.051	100	60	26.752
M 30 x 2	P4	30.000	28.701	80	60	27.835
	ISO2			90	54	
	D7			91	50	
M 30 x 1.5	P3	30.000	29.026	60	40	28.376
	II			50	15	
	ISO2			80	48	
M 30 x 1	P3	30.000	29.350	60	40	28.917
M 32 x 3	P3	32.000	30.051	60	20	28.752
M 32 x 2	P4	32.000	30.701	80	40	29.835
M 32 x 1.5	P4	32.000	31.026	80	60	30.376
	ISO2			80	48	
M 32 x 1	P3	32.000	31.350	60	40	30.917
M 33 x 3.5	P4	33.000	30.727	80	40	29.211
	ISO2			112	67	
	D9			117	65	
M 33 x 3	P5	33.000	31.051	100	60	29.752
M 33 x 2	P4	33.000	31.701	80	40	30.835
	ISO2			80	48	
	D7			91	50	
M 33 x 1.5	P3	33.000	32.026	60	40	31.376
	ISO2			80	48	
M 33 x 1	P3	33.000	32.350	60	40	31.917
M 34 x 3	P3	34.000	32.051	60	20	30.752
M 34 x 2	P4	34.000	32.701	80	40	31.835
M 34 x 1.5	P4	34.000	33.026	80	60	32.376
	ISO2			80	48	
M 34 x 1	P3	34.000	33.350	60	40	32.917
M 35 x 3	P3	35.000	33.051	60	20	31.752
M 35 x 2	P5	35.000	33.701	100	60	32.835
M 35 x 1.5	P4	35.000	34.026	80	60	33.376
	ISO2			80	48	

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 35 x 1	P2	35.000	34.350	40	20	33.917
M 36 x 4	P5	36.000	33.402	100	60	31.670
	ISO2			118	71	
	D9			117	65	
M 36 x 3	P5	36.000	34.051	100	60	32.752
	ISO2			106	64	
M 36 x 2	P4	36.000	34.701	80	40	33.835
	ISO2			90	54	
M 36 x 1.5	P3	36.000	35.026	60	40	34.376
	ISO2			80	48	
M 36 x 1	P3	36.000	35.350	60	40	34.917
M 37 x 1.5	P4	37.000	36.026	80	60	35.376
M 38 x 3	P3	38.000	36.051	60	20	34.752
M 38 x 2	P4	38.000	36.701	80	40	35.835
M 38 x 1.5	P4	38.000	37.026	80	60	36.376
	ISO2			80	48	
M 38 x 1	P3	38.000	37.350	60	40	36.917
M 39 x 4	P5	39.000	36.402	100	60	34.670
	ISO2			118	71	
M 39 x 3	P5	39.000	37.051	100	60	35.752
	D8			104	52	
M 39 x 2	P4	39.000	37.701	80	40	36.835
M 39 x 1.5	P3	39.000	38.026	60	40	37.376
	ISO2			80	48	
M 39 x 1	P3	39.000	38.350	60	40	37.917
M 40 x 4	P5	40.000	37.402	100	60	35.670
M 40 x 3	P5	40.000	38.051	100	60	36.752
M 40 x 2	P4	40.000	38.701	80	40	37.835
	ISO2			90	54	
M 40 x 1.5	P4	40.000	39.026	80	60	38.376
	ISO2			80	48	
M 42 x 4.5	P5	42.000	39.077	100	60	37.129
	ISO2			125	75	
M 42 x 4	P6	42.000	39.402	120	80	37.670
M 42 x 3	P5	42.000	40.051	100	60	38.752
	ISO2			106	64	
M 42 x 2	P4	42.000	40.701	80	40	39.835
	ISO2			90	54	

Technical Information

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่านศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
M 42 x 1.5	P4 ISO2	42.000	41.026	80	60	40.376
M 44 x 4	P6	44.000	41.402	120	80	39.670
M 44 x 3	P5	44.000	42.051	100	60	40.752
M 44 x 2	P4	44.000	42.701	80	40	41.835
M 44 x 1.5	P4	44.000	43.026	80	60	42.376
M 45 x 4.5	P5 ISO2	45.000	42.077	100	60	40.129
M 45 x 4	P6	45.000	42.402	120	80	40.670
M 45 x 3	P5 ISO2	45.000	43.051	100	60	41.752
M 45 x 2	P4 ISO2	45.000	43.701	80	40	42.835
M 45 x 1.5	P4 ISO2	45.000	44.026	80	60	43.376
M 45 x 1	P3	45.000	44.350	60	40	43.917
M 48 x 5	P5 ISO2	48.000	44.752	100	60	42.587
M 48 x 4	P6	48.000	45.402	120	80	43.670
M 48 x 3	P6 ISO2	48.000	46.051	120	80	44.752
M 48 x 2	P4 ISO2	48.000	46.701	80	40	45.835
M 48 x 1.5	P4 ISO2	48.000	47.026	80	60	46.376

■ for Unified Threads / สำหรับเกลียวยูนิไฟล์

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่านศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่านศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
No. 0 - 80 UNF	P1	1.524	1.318	25	10	1.181
	G5			64	51	
	2B GH1			26 12.7	11 0	
No. 1 - 64 UNC	P1	1.854	1.598	25	10	1.425
	2B			28	12	
	GH1			12.7	0	
No. 1 - 72 UNF	P1	1.854	1.626	25	10	1.473
	G5			64	51	
	2B			28	12	
	GH1			12.7	0	
No. 2 - 56 UNC	P1	2.184	1.890	25	10	1.694
	G4			51	38	
	2B			30	13	
	GH1			12.7	0	
No. 2 - 64 UNF	P1	2.184	1.928	25	10	1.755
	2B			29	12	
	GH1			12.7	0	
No. 3 - 48 UNC	P1	2.515	2.172	25	10	1.941
	G4			51	38	
	2B			32	14	
No. 3 - 56 UNF	P1	2.515	2.220	25	10	2.024
	2B			31	13	
	GH1			12.7	0	
No. 4 - 40 UNC	P2	2.845	2.433	40	25	2.156
	G5			64	51	
	2B			34	16	
	GH1			12.7	0	
No. 4 - 48 UNF	P1	2.845	2.502	25	10	2.271
	G5			64	51	
	2B			32	14	
	GH1			12.7	0	
No. 4 - 36 UNS	GH1	2.845	2.387	12.7	0	2.081
No. 5 - 40 UNC	P2	3.175	2.764	40	25	2.487
	2B			35	16	
	GH1			12.7	0	
No. 5 - 44 UNF	P1	3.175	2.799	25	10	2.550
	2B			34	15	
	GH1			12.7	0	

Description of products

Technical
Information

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

■ for Unified Threads / สำหรับเกลียวยูนิไฟล์

unit: mm

Description of products

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
No. 6 - 32 UNC	P2	3.505	2.990	40	20	2.647
	G5			64	51	
	2B			38	18	
	GH1			12.7	0	
No. 6 - 40 UNF	P2	3.505	3.094	40	25	2.817
	G5			64	51	
	2B			36	16	
	GH1			12.7	0	
No. 8 - 32 UNC	P2	4.166	3.650	40	20	3.307
	G6			76	64	
	2B			39	18	
	GH1			12.7	0	
No. 8 - 36 UNF	P2	4.166	3.708	40	20	3.401
	G5			64	51	
	2B			38	17	
	GH1			12.7	0	
No. 10 - 24 UNC	P2	4.826	4.138	40	20	3.680
	G6			76	64	
	2B			42	20	
	GH1			12.7	0	
No. 10 - 32 UNF	P2	4.826	4.310	40	20	3.967
	G5			64	51	
	2B			40	18	
	GH1			12.7	0	
No. 12 - 24 UNC	P2	5.486	4.798	40	20	4.341
	2B			43	20	
	GH1			12.7	0	
No. 12 - 28 UNF	P2	5.486	4.897	40	20	4.503
	2B			42	19	
	GH1			12.7	0	
No. 12 - 32 UNEF	P2	5.486	4.971	40	20	4.627
	2B			42	18	
1/4 - 20 UNC	P2	6.350	5.524	40	20	4.976
	G7			89	76	
	2B			46	22	
	GH1			12.7	0	
1/4 - 28 UNF	P2	6.350	5.761	40	20	5.367
	G6			76	64	
	2B			43	19	
	GH1			12.7	0	
1/4 - 32 UNEF	P2	6.350	5.834	40	20	5.491
	2B			42	18	

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
5/16 - 18 UNC	P3	7.938	7.021	60	40	6.411
	2B			49	23	
	GH1			12.7	0	
5/16 - 24 UNF	P2	7.938	7.249	40	20	6.792
	2B			46	20	
5/16 - 32 UNEF	P2	7.938	7.422	40	20	7.079
	2B			44	18	
3/8 - 16 UNC	P3	9.525	8.494	60	40	7.805
	2B			53	25	
	GH1			12.7	0	
3/8 - 24 UNF	P3	9.525	8.837	60	40	8.379
	2B			48	20	
3/8 - 32 UNEF	P2	9.525	9.009	40	20	8.666
	2B			46	18	
7/16 - 14 UNC	P3	11.112	9.934	60	40	9.149
	2B			56	27	
	GH1			12.7	0	
7/16 - 20 UNF	P3	11.112	10.287	60	40	9.738
	2B			51	22	
7/16 - 28 UNEF	P2	11.112	10.523	40	20	10.130
	2B			46	18	
1/2 - 13 UNC	P3	12.700	11.430	60	40	10.584
	2B			58	28	
	GH1			12.7	0	
1/2 - 20 UNF	P3	12.700	11.874	60	40	11.326
	2B			52	23	
1/2 - 28 UNEF	P2	12.700	12.111	40	20	11.717
	2B			46	18	
9/16 - 12 UNC	P3	14.288	12.913	60	40	11.996
	2B			60	29	
	GH3			38.1	25.4	
9/16 - 18 UNF	P3	14.288	13.371	60	40	12.761
	2B			54	23	
9/16 - 24 UNEF	P2	14.288	13.599	40	20	13.142
	2B			46	18	
5/8 - 11 UNC	P4	15.875	14.376	80	60	13.376
	2B			63	30	
	P4			80	60	
	GH1			12.7	0	

Technical Information

14. Tap, Thread Limits

๗
ตําน, Thread Limits

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์				Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	
5/8 - 18 UNF	P3			60	40		
	2B	15.875	14.958	56	23	14.348	
	GH1			12.7	0		
5/8 - 24 UNEF	P3	15.875	15.187	60	40	14.729	
11/16 - 11 UNS	GH3	17.462	15.964	38.1	25.4	14.963	
11/16 - 16 UNS	GH3	17.462	16.431	38.1	25.4	15.743	
3/4 - 10 UNC	P4			80	60		
	2B	19.050	17.399	66	31	16.299	
	GH2			25.4	12.7		
3/4 - 16 UNF	P3			60	40		
	2B	19.050	18.019	60	25	17.330	
	GH1			12.7	0		
3/4 - 20 UNEF	P3	19.050	18.224	60	40	17.676	
7/8 - 9 UNC	P4			80	60		
	2B	22.225	20.391	70	33	19.169	
	GH2			25.4	12.7		
7/8 - 14 UNF	P3			60	40		
	2B	22.225	21.046	64	27	20.262	
	GH1			12.7	0		
7/8 - 20 UNEF	P3	22.225	21.400	60	40	20.851	
1 - 8 UNC	P4			80	40		
	2B	25.400	23.338	73	35	21.963	
	GH2			25.4	12.7		
1 - 12 UNF	P4			80	60		
	2B	25.400	24.026	67	29	23.109	
	GH4			50.8	38.1		
1 - 14 UNS	P4			80	60		
	2B	25.400	24.221	65	38	23.437	
	GH2			25.4	12.7		
1 - 20 UNEF	P3	25.400	24.574	60	40	24.026	
1 1/8 - 7 UNC	P5			100	60		
	GH4	28.575	26.218	50.8	38.1	24.648	
1 1/8 - 12 UNF	P3			60	40		
	2B	28.575	27.201	69	29	26.284	
	GH4			50.8	38.1		
1 1/8 - 18 UNEF	P3	28.575	27.658	60	40	27.048	
1 1/4 - 7 UNC	P5			100	60		
	2B	31.750	29.393	79	38	27.823	
	GH4			50.8	38.1		
1 1/4 - 8 UN	P5	31.750	29.688	100	60	28.313	

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์				Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μ m) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μ m) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	
1 1/4 - 12 UNF	P4			80	60		
	2B	31.750	30.376	70	29	29.459	
	GH4			50.8	38.1		
1 3/8 - 6 UNC	P5			100	60		
	GH4	34.925	32.174	50.8	38.1	30.343	
1 3/8 - 8 UN	P5	34.925	32.863	100	60	31.488	
1 3/8 - 12 UNF	P4			80	40		
	2B	34.925	33.551	71	29	32.634	
	GH4			50.8	38.1		
1 1/2 - 6 UNC	P5			100	60		
	GH4	38.100	35.349	50.8	38.1	33.518	
1 1/2 - 12 UNF	P4			80	40		
	2B	38.100	36.726	73	29	35.809	
	GH4			50.8	38.1		
1 3/4 - 5 UNC	P6	44.450	41.151	120	80	38.951	
1 3/4 - 12 UN	P4	44.450	43.076	80	40	42.159	
2 - 4.5 UNC	P6	50.800	47.135	120	80	44.689	
2 - 12 UN	P4	50.800	49.426	80	40	48.509	

Description of products

Technical
Information

14. Tap, Thread Limits

ตลับ, Thread Limits

■ for Whitworth Threads /
สำหรับเกลียววีทเวอร์ต

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิสัยความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิสัยความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
1/8 W 40	P1	3.175	2.768	25	10	2.362
5/32 W 32	P2	3.969	3.460	40	20	2.952
3/16 W 24	P2	4.762	4.085	40	20	3.407
7/32 W 24	P2	5.556	4.879	40	20	4.201
1/4 W 20	P2	6.350	5.537	40	20	4.724
5/16 W 18	P2	7.938	7.034	40	20	6.130
3/8 W 16	P2	9.525	8.509	40	20	7.493
7/16 W 14	P3	11.112	9.950	60	40	8.788
1/2 W 12	P3	12.700	11.345	60	40	9.990
9/16 W 12	P3	14.288	12.933	60	40	11.578
5/8 W 11	P3	15.875	14.396	60	40	12.917
3/4 W 10	P3	19.050	17.424	60	40	15.798
7/8 W 9	P3	22.225	20.418	60	40	18.611
1 W 8	P3	25.400	23.367	60	20	21.334
1 1/8 W 7	P4	28.575	26.252	80	40	23.929
1 1/4 W 7	P4	31.750	29.427	80	40	27.104
1 3/8 W 6	P4	34.925	32.214	80	40	29.503
1 1/2 W 6	P4	38.100	35.389	80	40	32.678
1 5/8 W 5	P4	41.275	38.022	80	40	34.769
1 3/4 W 5	P4	44.450	41.197	80	40	37.944
1 7/8 W 4.5	P4	47.625	44.011	80	40	40.397
2 W 4.5	P4	50.800	47.186	80	40	43.572

■ for Sewing Machine Screw Threads
สำหรับเกลียวที่ใช้กับเครื่องตัดหญ้า

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิสัยความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิสัยความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
1/16 SM 80	P1	1.588	1.382	25	10	1.176
5/64 SM 64	P1	1.984	1.726	25	10	1.468
3/32 SM 56	P1	2.381	2.086	25	10	1.791
3/32 SM 100	P1	2.381	2.216	25	10	2.051
1/8 SM 40	P2	3.175	2.763	40	25	2.351
1/8 SM 44	P2	3.175	2.800	40	25	2.425
9/64 SM 40	P2	3.572	3.160	40	25	2.748
11/64 SM 40	P2	4.366	3.954	40	25	3.542
3/16 SM 24	P2	4.762	4.075	40	20	3.388
3/16 SM 28	P2	4.762	4.173	40	20	3.584
3/16 SM 32	P2	4.762	4.246	40	20	3.730
3/16 SM 40	P2	4.762	4.350	40	25	3.938
7/32 SM 32	P2	5.556	5.040	40	20	4.524
15/64 SM 28	P2	5.953	5.364	40	20	4.775
1/4 SM 24	P2	6.350	5.663	40	20	4.976
1/4 SM 40	P1	6.350	5.938	25	10	5.526

■ for Parallel Pipe Threads (PF•G)

สำหรับเกลียวท่อแบบตรง (PF•G)

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
PF 1/16 - 28	II	7.723	7.142	40	20	6.561
PF 1/8 - 28	II	9.728	9.147	40	20	8.566
PF 1/4 - 19	II	13.157	12.301	50	25	11.445
PF 3/8 - 19	II	16.662	15.806	50	25	14.950
PF 1/2 - 14	II	20.955	19.793	55	25	18.631
PF 5/8 - 14	II	22.911	21.749	55	25	20.587
PF 3/4 - 14	II	26.441	25.279	55	25	24.117
PF 7/8 - 14	II	30.201	29.039	55	25	27.877
PF 1 - 11	II	33.249	31.770	60	30	30.291
PF 1 1/4 - 11	II	41.910	40.431	65	30	38.952
PF 1 1/2 - 11	II	47.803	46.324	65	30	44.845
PF 2 - 11	II	59.614	58.135	75	35	56.656
PF 2 1/2 - 11	II	75.184	73.705	80	40	72.226
PF 3 - 11	II	87.884	86.405	85	40	84.926
PF 3 1/2 - 11	II	100.330	98.851	85	40	97.372
PF 4 - 11	II	113.030	111.551	85	40	110.072

■ for Parallel Pipe Threads (PS•Rp)

สำหรับเกลียวท่อแบบตรง (PS•Rp)

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
PS 1/16 - 28	II	7.723	7.142	30	50	6.561
PS 1/8 - 28	II	9.728	9.147	30	50	8.566
PS 1/4 - 19	II	13.157	12.301	50	75	11.445
PS 3/8 - 19	II	16.662	15.806	50	75	14.950
PS 1/2 - 14	II	20.955	19.793	85	115	18.631
PS 5/8 - 14	II	22.911	21.749	85	115	20.587
PS 3/4 - 14	II	26.441	25.279	85	115	24.117
PS 7/8 - 14	II	30.201	29.039	85	115	27.877
PS 1 - 11	II	33.249	31.770	120	150	30.291
PS 1 1/4 - 11	II	41.910	40.431	115	150	38.952
PS 1 1/2 - 11	II	47.803	46.324	115	150	44.845
PS 2 - 11	II	59.614	58.135	105	145	56.656
PS 2 1/2 - 11	II	75.184	73.705	140	180	72.226
PS 3 - 11	II	87.884	86.405	135	180	84.926
PS 4 - 11	II	113.030	111.551	135	180	110.072

14. Tap, Thread Limits

สำหรับ, Thread Limits

■ for Tripod Threads

สำหรับเกลียวขาตั้งกล้อง

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance ขีดความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance ขีดความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
1/4 - 20	-	6.350	5.525	230	210	4.975

■ for Thick Steel Conduit Threads

สำหรับเกลียวท่อเหล็กหนา

unit: mm

Size ขนาด	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์	Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
CTG 16 - 14	20.955	19.793	18.922
CTG 22 - 14	26.441	25.279	24.408
CTG 28 - 11	33.249	31.770	30.661
CTG 36 - 11	41.910	40.431	39.322
CTG 42 - 11	47.803	46.324	45.215
CTG 54 - 11	59.614	58.135	57.026
CTG 70 - 11	75.184	73.705	72.596
CTG 82 - 11	87.884	86.405	85.296
CTG 92 - 11	100.330	98.851	97.742
CTG 104 - 11	113.030	111.551	110.442

■ for Steel Conduit Threads

สำหรับเกลียวท่อเหล็ก

unit: mm

Size ขนาด		Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง พิตซ์	Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ไคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
CTC	19 - 16	19.100	18.343	17.708
CTC	25 - 16	25.400	24.643	24.008
CTC	31 - 16	31.800	31.043	30.408
CTC	39 - 16	38.100	37.343	36.708
CTC	51 - 16	50.800	50.043	49.408
CTC	63 - 16	63.500	62.743	62.108
CTC	75 - 16	76.200	75.443	74.808

■ for Tire Valve Threads

สำหรับเกลียววาล์วยาง

unit: mm

Size ขนาด		Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง พิตซ์	Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ไคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
5	V 1	5.334	4.869	4.597
8	V 1	7.798	7.284	7.036
8	V 2	7.938	7.250	6.782
9	V 1	9.525	9.010	8.661
10	V 1	9.800	9.380	8.750
10	V 2	10.414	9.815	9.350
11	V 1	11.113	10.287	9.729
12	V 1	12.319	11.669	11.176
13	V 1	12.700	11.875	11.328
13	V 2	12.700	12.185	11.837
15	V 1	15.137	14.380	13.750
16	V 1	15.875	15.263	14.869
17	V 1	17.137	16.380	15.750
17	V 2	17.463	16.775	16.307
17	V 3	17.463	16.432	15.748
19	V 1	19.050	18.019	17.323
20	V 1	20.642	19.885	19.250

14. Tap, Thread Limits

ตัว, Thread Limits

for Bicycle Tire Valve Threads

สำหรับเกลียววาล์วจักรยาน

unit: mm

Size ขนาด	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง พิตช์	Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
CTV 5 - 36	5.330	4.872	4.566
CTV 5 - 24	5.100	4.413	3.954
CTV 8 - 32	7.900	7.384	7.041
CTV 8 - 30	8.100	7.550	7.183
5 V 2	5.370	4.760	4.400
6 V 1	6.160	5.725	5.440

for BSW Threads

สำหรับเกลียววีทเวิร์ดชนิดหยาบ (British Standard Whitworth)

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง พิตช์		Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว	
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิสัยความเผื่อ (μm) +	Lower Tolerance พิสัยความเผื่อ (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
3/32 BSW 48	-	2.381	2.042	32	15	1.704
1/8 BSW 40	-	3.175	2.768	35	15	2.362
5/32 BSW 32	-	3.969	3.460	40	18	2.952
3/16 BSW 24	-	4.762	4.085	44	21	3.407
7/32 BSW 24	-	5.556	4.879	44	21	4.201
1/4 BSW 20	-	6.350	5.537	46	23	4.724
5/16 BSW 18	-	7.938	7.034	49	23	6.130
3/8 BSW 16	-	9.525	8.509	51	25	7.493
7/16 BSW 14	-	11.112	9.950	56	28	8.788
1/2 BSW 12	-	12.700	11.345	61	30	9.990
9/16 BSW 12	-	14.288	12.933	61	30	11.578
5/8 BSW 11	-	15.875	14.396	63	30	12.917
3/4 BSW 10	-	19.050	17.424	69	33	15.798
7/8 BSW 9	-	22.225	20.418	69	33	18.611
1 BSW 8	-	25.400	23.367	74	36	21.334

for Bicycle Threads

สำหรับเกลียวจักรยาน

unit: mm

Size ขนาด	Major Diameter	Pitch Diameter	Minor Diameter
	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
BC 5/16 - 26	7.94	7.42	6.90
BC 3/8 - 26	9.53	9.01	8.49
BC 7/16 - 26	11.11	10.59	10.07
BC 1/2 - 20	12.70	12.02	11.34
BC 9/16 - 20	14.29	13.61	12.93
BC 5/8 - 20	15.88	15.20	14.52
BC 11/16 - 24	17.46	16.90	16.34
BC 3/4 - 30	19.05	18.60	18.15
BC 31/32 - 30	24.61	24.16	23.71
BC 1 - 24	25.40	24.84	24.28
BC 1.29 - 24	32.77	32.21	31.65
BC 1.37 - 24	34.80	34.24	33.68
BC 1 7/16 - 24	36.51	35.95	35.39
BC 1.45 - 24	36.83	36.27	35.71
BC 1 9/16 - 24	39.69	39.13	38.57

■ for European Parallel Pipe Threads (G)

สำหรับเกลียวท่อแบบตรงยุโรป (G)

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
G 1/8 - 28	-	9.728	9.147	43	21	8.566
G 1/4 - 19	-	13.157	12.301	50	25	11.445
G 3/8 - 19	-	16.662	15.806	50	25	14.950
G 1/2 - 14	-	20.955	19.793	57	28	18.631
G 5/8 - 14	-	22.911	21.749	57	28	20.587
G 3/4 - 14	-	26.441	25.279	57	28	24.117
G 7/8 - 14	-	30.201	29.039	57	28	27.877
G 1 - 11	-	33.249	31.770	72	36	30.291
G 1 1/4 - 11	-	41.910	40.431	72	36	38.952
G 1 1/2 - 11	-	47.803	46.324	72	36	44.845

■ for European Steel Conduit Threads (Pg)

สำหรับเกลียวท่อเหล็กยุโรป (Pg)

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Major Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอดเกลียว	Pitch Diameter เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง โคนเกลียว
		Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Upper Tolerance พิทช์ความเผื่อ สูงสุด (μm) +	Lower Tolerance พิทช์ความเผื่อ ต่ำสุด (μm) +	Basic Size ขนาดพื้นฐาน
Pg 7 - 20	-	12.50	11.89	60	30	11.28
Pg 9 - 18	-	15.20	14.53	60	30	13.86
Pg 11 - 18	-	18.60	17.93	60	30	17.26
Pg 13.5 - 18	-	20.40	19.73	60	30	19.06
Pg 16 - 18	-	22.50	21.83	60	30	21.16
Pg 21 - 16	-	28.30	27.54	100	50	26.78
Pg 29 - 16	-	37.00	36.24	100	50	35.48

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting) ขนาดรูก่อนต๊าบ (สำหรับต๊าบตัดเฉือน)

Description of products

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D ₁)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M1 ×0.25	(0.785)	(0.729)	0.77
M1 ×0.2	(0.821)	(0.783)	0.81
M1.1×0.25	(0.885)	(0.829)	0.87
M1.1×0.2	(0.921)	(0.883)	0.91
M1.2×0.25	(0.985)	(0.929)	0.97
M1.2×0.2	(1.021)	(0.983)	1.01
M1.4×0.3	(1.142)	(1.075)	1.13
M1.4×0.2	(1.221)	(1.183)	1.21
M1.6×0.35	1.321	1.221	1.30
M1.6×0.2	(1.421)	(1.383)	1.41
※ M1.7×0.35	1.421	1.321	1.40
※ M1.7×0.2	1.521	1.483	1.51
M1.8×0.35	1.521	1.421	1.50
M1.8×0.2	(1.621)	(1.583)	1.61
M2 ×0.4	1.679	1.567	1.65
M2 ×0.25	(1.785)	(1.729)	1.77
M2.2×0.45	1.838	1.713	1.81
M2.2×0.25	(1.985)	(1.929)	1.97
※ M2.3×0.4	1.979	1.867	1.95
※ M2.3×0.25	2.085	2.029	2.07
M2.5×0.45	2.138	2.013	2.11
M2.5×0.35	2.221	2.121	2.20
※ M2.6×0.45	2.238	2.113	2.21
※ M2.6×0.35	2.321	2.221	2.30
M3 ×0.5	2.599	2.459	2.56
M3 ×0.35	2.721	2.621	2.70
M3.5×0.6	3.010	2.850	2.97
M3.5×0.35	3.221	3.121	3.20
M4 ×0.7	3.422	3.242	3.38
M4 ×0.5	3.599	3.459	3.56
M4.5×0.75	3.878	3.688	3.83
M4.5×0.5	4.099	3.959	4.06
M5 ×0.8	4.334	4.134	4.28
M5 ×0.5	4.599	4.459	4.56
M5.5×0.5	5.099	4.959	5.06
M6 ×1	5.153	4.917	5.09
M6 ×0.75	5.378	5.188	5.33
※ M6 ×0.5	5.599	5.459	5.56
M7 ×1	6.153	5.917	6.09

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D ₁)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M7 ×0.75	6.378	6.188	6.33
※ M7 ×0.5	6.599	6.459	6.56
M8 ×1.25	6.912	6.647	6.85
M8 ×1	7.153	6.917	7.09
M 8×0.75	7.378	7.188	7.33
※ M 8×0.5	7.599	7.459	7.56
M 9×1.25	7.912	7.647	7.85
M 9×1	8.153	7.917	8.09
M 9×0.75	8.378	8.188	8.33
M10×1.5	8.676	8.376	8.60
M10×1.25	8.912	8.647	8.85
M10×1	9.153	8.917	9.09
M10×0.75	9.378	9.188	9.33
※ M10×0.5	9.599	9.459	9.56
M11×1.5	9.676	9.376	9.60
M11×1	10.153	9.917	10.10
M11×0.75	10.378	10.188	10.33
※ M11×0.5	10.599	10.459	10.56
M12×1.75	10.441	10.106	10.4
M12×1.5	10.676	10.376	10.6
M12×1.25	10.912	10.647	10.85
M12×1	11.153	10.917	11.09
※ M12×0.5	11.599	11.459	11.56
M14×2	12.210	11.835	12.1
M14×1.5	12.676	12.376	12.6
M14×1	13.153	12.917	13.09
M15×1.5	13.676	13.376	13.60
M15×1	14.153	13.917	14.09
M16×2	14.210	13.835	14.1
M16×1.5	14.676	14.376	14.6
M16×1	15.153	14.917	15.09
M17×1.5	15.676	15.376	15.60
M17×1	16.153	15.917	16.09
M18×2.5	15.744	15.294	15.6
M18×2	16.210	15.835	16.1
M18×1.5	16.676	16.376	16.6
M18×1	17.153	16.917	17.09
M20×2.5	17.744	17.294	17.6

The recommended tap drill sizes indicated above are for JIS 6H (Class 2) Metric Threads.

• D1: Minor diameter of JIS 6H (Class 2) internal thread. The Minor diameters D1 shown in () are of 5H (Class 2) for coarse threads and of 4H • 5H (Class 1) for fine threads.

• ※Marked sizes have been eliminated from JIS.

ขนาดที่แนะนำด้านบนสำหรับ JIS 6H (คลาส 2) เกลียวเมตริก

• D1 : เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของ JIS 6H (คลาส 2) เกลียวใน เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว D1 แสดงใน () , 5H (คลาส 2) สำหรับเกลียวหยาบ และ 4H•5H (คลาส 1) สำหรับเกลียวละเอียด

• ※ ขนาดที่ไม่นิยม JIS

Technical Information

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนตี (สำหรับเกลียวตัดเฉือน)

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D ₁)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M20×2	18.210	17.835	18.1
M20×1.5	18.676	18.376	18.6
M20×1	19.153	18.917	19.09
M22×2.5	19.744	19.294	19.6
M22×2	20.210	19.835	20.1
M22×1.5	20.676	20.376	20.6
M22×1	21.153	20.917	21.09
M24×3	21.252	20.752	21.1
M24×2	22.210	21.835	22.1
M24×1.5	22.676	22.376	22.6
M24×1	23.153	22.917	23.09
M25×2	23.210	22.835	23.1
M25×1.5	23.676	23.376	23.6
M25×1	24.153	23.917	24.09
M26×1.5	24.676	24.376	24.6
M27×3	24.252	23.752	24.1
M27×2	25.210	24.835	25.1
M27×1.5	25.676	25.376	25.6
M27×1	26.153	25.917	26.09
M28×2	26.210	25.835	26.1
M28×1.5	26.676	26.376	26.6
M28×1	27.153	26.917	27.09
M30×3.5	26.771	26.211	26.6
M30×3	27.252	26.752	27.1
M30×2	28.210	27.835	28.1
M30×1.5	28.676	28.376	28.6
M30×1	29.153	28.917	29.09
M32×2	30.210	29.835	30.1
M32×1.5	30.676	30.376	30.6
M33×3.5	29.771	29.211	29.6
M33×3	30.252	29.752	30.1
M33×2	31.210	30.835	31.1
M33×1.5	31.676	31.376	31.6
M35×1.5	33.676	33.376	33.6
M36×4	32.270	31.670	32.1
M36×3	33.252	32.752	33.1
M36×2	34.210	33.835	34.1
M36×1.5	34.676	34.376	34.6

• D1: Minor diameter of JIS 6H (Class 2) internal thread.

• D1 : เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของ JIS 6H (คลาส 2) เกลียวใน.

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D ₁)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M38×1.5	36.676	36.376	36.6
M39×4	35.270	34.670	35.1
M39×3	36.252	35.752	36.1
M39×2	37.210	36.835	37.1
M39×1.5	37.676	37.376	37.6
M40×3	37.252	36.752	37.1
M40×2	38.210	37.835	38.1
M40×1.5	38.676	38.376	38.6
M42×4.5	37.799	37.129	37.6
M42×4	38.270	37.670	38.1
M42×3	39.252	38.752	39.1
M42×2	40.210	39.835	40.1
M42×1.5	40.676	40.376	40.6
M45×4.5	40.799	40.129	40.6
M45×4	41.270	40.670	41.1
M45×3	42.252	41.752	42.1
M45×2	43.210	42.835	43.1
M45×1.5	43.676	43.376	43.6
M48×5	43.297	42.587	43.1
M48×4	44.270	43.670	44.1
M48×3	45.252	44.752	45.1
M48×2	46.210	45.835	46.1
M48×1.5	46.676	46.376	46.6
M50×3	47.252	46.752	47.1
M50×2	48.210	47.835	48.1
M50×1.5	48.676	48.376	48.6
M52×5	47.297	46.587	47.1
M52×4	48.270	47.670	48.1
M52×3	49.252	48.752	49.1
M52×2	50.210	49.835	50.1
M52×1.5	50.676	50.376	50.6
M55×4	51.270	50.670	51.1
M55×3	52.252	51.752	52.1
M55×2	53.210	52.835	53.1
M55×1.5	53.676	53.376	53.6
M56×5.5	50.796	50.046	50.6
M56×4	52.270	51.670	52.1
M56×3	53.252	52.752	53.1
M56×2	54.210	53.835	54.1

Description of products

Technical
Information

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเกลียว)

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

unit: mm

Description of products

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D1)		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M58×4	54.270	53.670	54.1
M58×3	55.252	54.752	55.1
M58×2	56.210	55.835	56.1
M58×1.5	56.676	56.376	56.6
M60×5.5	54.796	54.046	54.6
M60×4	56.270	55.670	56.1
M60×3	57.252	56.752	57.1
M60×2	58.210	57.835	58.1
M60×1.5	58.676	58.376	58.6
M62×4	58.270	57.670	58.1
M62×3	59.252	58.752	59.1
M62×2	60.210	59.835	60.1
M62×1.5	60.676	60.376	60.6
M64×6	58.305	57.505	58.1
M64×4	60.270	59.670	60.1
M64×3	61.252	60.752	61.1
M64×2	62.210	61.835	62.1
M64×1.5	62.676	62.376	62.6
M65×4	61.270	60.670	61.1
M65×3	62.252	61.752	62.1
M65×2	63.210	62.835	63.1
M65×1.5	63.676	63.376	63.6
M68×6	62.305	61.505	62.1
M68×4	64.270	63.670	64.1
M68×3	65.252	64.752	65.1
M68×2	66.210	65.835	66.1
M68×1.5	66.676	66.376	66.6
M70×6	64.305	63.505	64.1
M70×4	66.270	65.670	66.1
M70×3	67.252	66.752	67.1
M70×2	68.210	67.835	68.1
M70×1.5	68.676	68.376	68.6
M72×6	66.305	65.505	66.1
M72×4	68.270	67.670	68.1

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D1)		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
M72×3	69.252	68.752	69.1
M72×2	70.210	69.835	70.1
M72×1.5	70.676	70.376	70.6
M75×4	71.270	70.670	71.1
M75×3	72.252	71.752	72.1
M75×2	73.210	72.835	73.1
M75×1.5	73.676	73.376	73.6
M76×6	70.305	69.505	70.1
M76×4	72.270	71.670	72.1
M76×3	73.252	72.752	73.1
M76×2	74.210	73.835	74.1
M76×1.5	74.676	74.376	74.6
M78×2	76.210	75.835	76.1
M80×6	74.305	73.505	74.1
M80×4	76.270	75.670	76.1
M80×3	77.252	76.752	77.1
M80×2	78.210	77.835	78.1
M80×1.5	78.676	78.376	78.6
M82×2	80.210	79.835	80.1
M85×6	79.305	78.505	79.1
M85×4	81.270	80.670	81.1
M85×3	82.252	81.752	82.1
M85×2	83.210	82.835	83.1
M90×6	84.305	83.505	84.1
M90×4	86.270	85.670	86.1
M90×3	87.252	86.752	87.1
M90×2	88.210	87.835	88.1
M95×6	89.305	88.505	89.1
M95×4	91.270	90.670	91.1
M95×3	92.252	91.752	92.1
M95×2	93.210	92.835	93.1
M100×6	94.305	93.505	94.1
M100×4	96.270	95.670	96.1
M100×3	97.252	96.752	97.1
M100 2	98.210	97.835	98.1

- D1: Minor diameter of JIS 6H (Class 2) internal thread.
- D1 : เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของ JIS 6H (คลาส 2) เกลียวใน.

Technical Information

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนต๊าบ (สำหรับต๊าบตัดเกลียว)

■ for Unified Threads / สำหรับเกลียวนี้

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางนอกลูกเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
No. 0 - 80UNF	1.305	1.182	1.27
No. 1 - 64UNC	1.582	1.425	1.54
No. 1 - 72UNF	1.612	1.474	1.58
No. 2 - 56UNC	1.871	1.695	1.83
No. 2 - 64UNF	1.912	1.756	1.87
No. 3 - 48UNC	2.146	1.941	2.09
No. 3 - 56UNF	2.197	2.025	2.15
No. 4 - 40UNC	2.385	2.157	2.33
No. 4 - 48UNF	2.458	2.271	2.41
No. 5 - 40UNC	2.697	2.487	2.64
No. 5 - 44UNF	2.740	2.551	2.69
No. 6 - 32UNC	2.895	2.642	2.83
No. 6 - 40UNF	3.022	2.820	2.97
No. 8 - 32UNC	3.530	3.302	3.47
No. 8 - 36UNF	3.606	3.404	3.55
No.10 - 24UNC	3.962	3.683	3.89
No.10 - 32UNF	4.165	3.963	4.12
No.12 - 24UNC	4.597	4.344	4.53
No.12 - 28UNF	4.724	4.496	4.67
No.12 - 32UNEF	4.826	4.623	4.78
1/4 - 20UNC	5.257	4.979	5.19
1/4 - 28UNF	5.588	5.360	5.53
1/4 - 32UNEF	5.689	5.487	5.64
5/16 - 18UNC	6.731	6.401	6.65
5/16 - 24UNF	7.035	6.782	6.97
5/16 - 32UNEF	7.264	7.087	7.22
3/8 - 16UNC	8.153	7.798	8.07
3/8 - 24UNF	8.636	8.382	8.57
3/8 - 32UNEF	8.864	8.662	8.81
7/16 - 14UNC	9.550	9.144	9.5
7/16 - 20UNF	10.033	9.729	9.96
7/16 - 28UNEF	10.337	10.135	10.29
1/2 - 13UNC	11.023	10.592	10.9
1/2 - 20UNF	11.607	11.329	11.54
1/2 - 28UNEF	11.938	11.710	11.88
9/16 - 12UNC	12.446	11.989	12.3
9/16 - 18UNF	13.081	12.751	13.00
9/16 - 24UNEF	13.385	13.132	13.32

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางนอกลูกเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
5/8 - 11UNC	13.868	13.386	13.8
5/8 - 18UNF	14.681	14.351	14.60
5/8 - 24UNEF	14.986	14.732	14.92
3/4 - 10UNC	16.840	16.307	16.7
3/4 - 16UNF	17.678	17.323	17.59
3/4 - 20UNEF	17.957	17.679	17.89
7/8 - 9UNC	19.761	19.177	19.6
7/8 - 14UNF	20.675	20.270	20.6
7/8 - 20UNEF	21.132	20.854	21.06
1 - 8UNC	22.606	21.971	22.5
1 - 12UNF	23.571	23.114	23.5
1 - 14UNS	23.825	23.445	23.7
1 - 20UNEF	24.307	24.029	24.24
1 1/8 - 7UNC	25.349	24.638	25.2
1 1/8 - 8UN	25.781	25.146	25.6
1 1/8-12UNF	26.746	26.289	26.6
1 1/8-18UNEF	27.381	27.051	27.30
1 1/4 - 7UNC	28.524	27.813	28.4
1 1/4 - 8UN	28.956	28.321	28.8
1 1/4-12UNF	29.921	29.464	29.8
1 1/4-18UNEF	30.556	30.226	30.47
1 3/8 - 6UNC	31.115	30.353	30.9
1 3/8 - 8UN	32.131	31.496	32.0
1 3/8-12UNF	33.096	32.639	33.0
1 3/8-18UNEF	33.731	33.401	33.65
1 1/2 - 6UNC	34.290	33.528	34.1
1 1/2 - 8UN	35.306	34.671	35.2
1 1/2-12UNF	36.271	35.814	36.2
1 1/2-18UNEF	36.906	36.576	36.82
1 5/8 - 8UN	38.481	37.846	38.3
1 5/8-12UN	39.446	38.989	39.3
1 5/8-18UNEF	40.081	39.751	40.00
1 3/4 - 5UNC	39.827	38.964	39.6
1 3/4 - 8UN	41.656	41.021	41.5
1 3/4-12UN	42.621	42.164	42.5
2 - 4.5 UNC	45.593	44.679	45.4
2 - 8UN	48.006	47.371	47.9
2 - 12UN	48.971	48.514	48.9

• The recommended tap drill sizes indicated above are for JIS Class 2B UNC & UNF threads, and ANSI B1.1 Class 2B UNEF, UN & UNS threads.

• ขนาดที่แนะนำด้านบน สำหรับ JIS คลาส 2B เกลียว UNC & UNF และ ANSI B1.1 คลาส 2B เกลียว UNEF, UN & UNS

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเกลียว)

■ for Helical Coil Wire Thread Inserts, Metric Threads

สำหรับสปริงเสริมเกลียว, เกลียวเมตริก

Nominal size ขนาดที่กำหนด	Bored hole size / ขนาดรู		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
STI M 2 × 0.4	2.16	2.10	2.15
STI M 2.5 × 0.45	2.68	2.60	2.66
STI M 2.6 × 0.45	2.78	2.70	2.76
STI M 3 × 0.5	3.20	3.12	3.18
STI M 4 × 0.7	4.30	4.17	4.27
STI M 5 × 0.8	5.33	5.16	5.29
STI M 6 × 1	6.42	6.25	6.38
STI M 8 × 1.25	8.52	8.31	8.47
STI M10 × 1.5	10.62	10.37	10.56
STI M10 × 1.25	10.52	10.31	10.47
STI M10 × 1	10.42	10.25	10.38
STI M12 × 1.75	12.73	12.43	12.66
STI M12 × 1.5	12.62	12.37	12.56
STI M12 × 1.25	12.52	12.31	12.47
STI M14 × 2	14.83	14.49	14.75
STI M14 × 1.5	14.62	14.37	14.56
STI M14 × 1.25	14.52	14.31	14.47
STI M16 × 2	16.83	16.49	16.75
STI M16 × 1.5	16.62	16.37	16.56
STI M18 × 2.5	19.04	18.58	18.93
STI M18 × 1.5	18.62	18.37	18.56
STI M20 × 2.5	21.04	20.58	20.93
STI M20 × 1.5	20.62	20.37	20.56
STI M22 × 2.5	23.04	22.58	22.93
STI M22 × 1.5	22.62	22.37	22.56
STI M24 × 3	25.25	24.70	25.11
STI M24 × 1.5	24.62	24.37	24.56

- The figures listed above are according to the data provided by helical coil wire insert manufacturers.
- ตัวเลขที่ระบุไว้ข้างต้นเป็นข้อมูลที่ได้รับจากผู้ผลิตสปริงเสริมเกลียว

■ for Helical Coil Wire Thread Inserts, Unified Threads

สำหรับสปริงเสริมเกลียว, เกลียวนิ้ว

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D ₁) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D1)		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
STI No. 2 - 56 UNC	2.440	2.284	2.40
STI No. 4 - 40 UNC	3.180	2.985	3.13
STI No. 4 - 48 UNF	3.121	2.962	3.08
STI No. 5 - 40 UNC	3.487	3.315	3.44
STI No. 6 - 32 UNC	3.878	3.678	3.83
STI No. 6 - 40 UNF	3.817	3.645	3.77
STI No. 8 - 32 UNC	4.523	4.339	4.48
STI No. 8 - 36 UNF	4.498	4.321	4.45
STI No. 10 - 24 UNC	5.283	5.055	5.23
STI No. 10 - 32 UNF	5.184	4.999	5.14
STI No. 12 - 24 UNC	5.943	5.715	5.89
STI 1/4 - 20 UNC	6.868	6.625	6.81
STI 1/4 - 28 UNF	6.720	6.546	6.68
STI 5/16 - 18 UNC	8.488	8.243	8.43
STI 5/16 - 24 UNF	8.351	8.167	8.31
STI 3/8 - 16 UNC	10.126	9.868	10.06
STI 3/8 - 24 UNF	9.931	9.754	9.89
STI 7/16 - 14 UNC	11.783	11.507	11.71
STI 7/16 - 20 UNF	11.584	11.387	11.53
STI 1/2 - 13 UNC	13.393	13.122	13.33
STI 1/2 - 20 UNF	13.172	12.975	13.12
STI 5/8 - 11 UNC	16.672	16.376	16.60
STI 5/8 - 18 UNF	16.385	16.180	16.33
STI 3/4 - 16 UNF	19.608	19.393	19.55

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเกลียว)

■ for Whitworth Threads / สำหรับเกลียววีตเวิร์ด

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
※ 1/8 W 40	(2.591)	(2.362)	2.53
※ 3/16 W 24	(3.744)	(3.406)	3.66
1/4 W 20	5.204	4.914	5.13
5/16 W 18	6.670	6.340	6.59
3/8 W 16	8.113	7.733	8.02
7/16 W 14	9.508	9.048	9.4
1/2 W 12	10.830	10.310	10.7
9/16 W 12	12.418	11.898	12.3
5/8 W 11	13.817	13.257	13.7
3/4 W 10	16.778	16.178	16.6
7/8 W 9	19.691	19.031	19.5
1 W 8	22.514	21.814	22.3

- D_i: Minor diameter of JIS Class 2 internal thread. / D_i: เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของ JIS คลาส 2 เกลียวใน
- Whitworth Threads have been eliminated from JIS. / เกลียววีตเวิร์ดไม่มีใน JIS
- ※Marked sizes are in accordance with BSW. / ※ เป็นเกลียว BSW

■ for Sewing Machine Threads / สำหรับเกลียวเครื่องตัดเย็บผ้า

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
1/16 SM 80	1.281	1.211	1.26
5/64 SM 64	1.593	1.513	1.57
3/32 SM 56	1.936	1.841	1.91
3/32 SM 100	2.156	2.081	2.14
1/8 SM 40	2.551	2.421	2.52
1/8 SM 44	2.605	2.485	2.58
9/64 SM 40	2.948	2.818	2.92
11/64 SM 40	3.742	3.612	3.71
3/16 SM 24	3.658	3.498	3.62
3/16 SM 28	3.844	3.684	3.80
3/16 SM 32	3.980	3.820	3.94
3/16 SM 40	4.138	4.008	4.11
7/32 SM 32	4.774	4.614	4.73
15/64 SM 28	5.055	4.875	5.01
1/4 SM 24	5.266	5.086	5.22
1/4 SM 40	5.726	5.596	5.69

■ for Pipe Threads / สำหรับเกลียวท่อ

○PS, Rp

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
PS 1/16 - 28	6.632	6.490	6.60
PS 1/8 - 28	8.637	8.495	8.60
PS 1/4 - 19	11.549	11.341	11.50
PS 3/8 - 19	15.054	14.846	15.00
PS 1/2 - 14	18.773	18.489	18.7
PS 3/4 - 14	24.259	23.975	24.2
PS 1 - 11	30.472	30.110	30.4
PS 1 1/4-11	39.133	38.771	39.0
PS 1 1/2-11	45.026	44.664	44.9
PS 2 - 11	56.837	56.475	56.8

○PF, G

Unit : mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads (D _i) เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน (D _i)		Bored hole size ขนาดของรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
PF 1/16 - 28	6.843	6.561	6.77
PF 1/8 - 28	8.848	8.566	8.78
PF 1/4 - 19	11.890	11.445	11.78
PF 3/8 - 19	15.395	14.950	15.28
PF 1/2 - 14	19.172	18.631	19.0
PF 5/8 - 14	21.128	20.587	21.0
PF 3/4 - 14	24.658	24.117	24.5
PF 7/8 - 14	28.418	27.877	28.3
PF 1 - 11	30.931	30.291	30.8
PF 1 1/8-11	35.579	34.939	35.4
PF 1 1/4-11	39.592	38.952	39.4
PF 1 1/2-11	45.485	44.845	45.3
PF 1 3/4-11	51.428	50.788	51.3
PF 2 - 11	57.296	56.656	57.1

Description of products

Technical Information

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเกลียว)

■ for American Standard Pipe Thread

สำหรับเกลียวท่อมาตรฐานสหรัฐอเมริกา

unit: mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
NPSC 1/8 - 27	8.813	8.636	8.77
NPSC 1/4 - 18	11.592	11.329	11.53
NPSC 3/8 - 18	14.919	14.656	14.85
NPSC 1/2 - 14	18.501	18.161	18.4
NPSC 3/4 - 14	23.835	23.495	23.7
NPSC 1 - 11.5	29.903	29.490	29.8

unit: mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
NPSM 1/8 - 27	9.246	9.094	9.21
NPSM 1/4 - 18	12.217	11.888	12.13
NPSM 3/8 - 18	15.554	15.317	15.49
NPSM 1/2 - 14	19.278	18.974	19.2
NPSM 3/4 - 14	24.638	24.334	24.5
NPSM 1 - 11.5	30.759	30.506	30.7

■ for Dryseal American Standard Pipe Thread

สำหรับเกลียวท่อมาตรฐานสหรัฐอเมริกา

unit: mm

Size ขนาด	Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวของเกลียวใน		Bored hole size ขนาดรู (ref.)
	Max. / สูงสุด	Min. / ต่ำสุด	
NPSF 1/8 - 27	8.740	8.652	8.72
NPSF 1/4 - 18	11.363	11.232	11.33
NPSF 3/8 - 18	14.803	14.672	14.77
NPSF 1/2 - 14	18.288	18.118	18.2
NPSF 3/4 - 14	23.634	23.465	23.5
NPSF 1 - 11.5	29.669	29.464	29.6

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

ขนาดก่อนต๊าบ (สำหรับต๊าบตัดเกลียว)

■ Recommended Bored Hole Size Table for Taper Pipe Threads (PT) (refer to JIS B 0203)

สำหรับเกลียวท่อมมาตรฐาน

<Remarks during tapping / ข้อสังเกตระหว่างการต๊าบ>

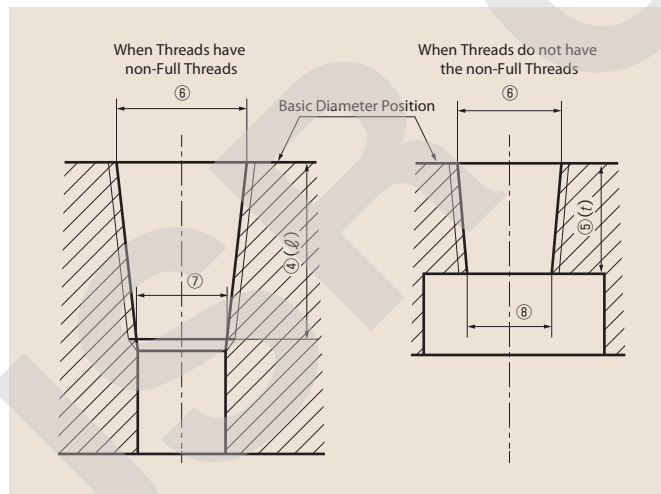
- PT internal threads have R design on their crests. The taps should cut threads with their thread root.
เกลียวใน PT มีการออกแบบให้ R อยู่ที่ยอดเกลียว. ต๊าบจะตัดเกลียวด้วยฐานของเกลียว
- On thread having non-full threads, if you are going to cut effective thread length ℓ , use the tap of long type.
ถ้าต้องการตัดเกลียวที่มีความยาว ℓ บนเกลียวที่ยังไม่เต็ม ให้ใช้ต๊าบแบบยาว (ดังภาพด้านล่าง)

unit: mm

Size ขนาด	Thread Standards / เกลียวมาตรฐาน				Minor Diameter / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว			Recommended Bored Hole Sizes (reference) ขนาดรูที่แนะนำ (อ้างอิง)		reference / อ้างอิง	
	Basic Diameter เส้นผ่านศูนย์กลาง พื้นฐาน	Basic Diameter Position ตำแหน่ง เส้นผ่านศูนย์กลาง มาตรฐาน	Effective Thread Length (Minimum) ความยาวของเกลียวที่มีประสิทธิภาพ (ต่ำสุด)		Pipe End (Workpiece Face) (Basic Diameter) ท่อ (ผิวหน้าชิ้นงาน) (เส้นผ่านศูนย์กลาง พื้นฐาน)	When Threads have non-Full Threads เมื่อเกลียวมีเกลียว ไม่เต็ม	When Threads do not have the non-Full Threads เมื่อเกลียวไม่มี เกลียวไม่เต็ม	Maximum Size of Straight Bored Hole ขนาดสูงสุดของรูตรง		Basic Diameter Position ตำแหน่งเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นฐาน ℓg	
		Pipe End / ท่อ	When Threads have non-Full Threads ¹⁾ เมื่อเกลียวมีเกลียว ไม่เต็ม ℓ	When Threads do not have the non-Full Threads ¹⁾ เมื่อเกลียวไม่มี เกลียวไม่เต็ม t	Position away from Pipe End by ℓ ตำแหน่งที่ห่างจากจุด ปลายท่อ ℓ	Position away from Pipe End by t ตำแหน่งที่ห่างจากจุด ปลายท่อ t	When Threads have non-Full Threads เมื่อเกลียวมีเกลียว ไม่เต็ม	When Threads do not have the non-Full Threads เมื่อเกลียวไม่มี เกลียวไม่เต็ม	Long Thread Type เกลียวยาว	Short Thread Type เกลียวสั้น	
											Tolerance in axial direction ค่าพิสัยความเผื่อ ในทิศทางตามแนวแกน c
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
PT 1/16 - 28	± 0.071	± 1.13	6.2	4.4	6.561	6.174	6.286	6.1	6.2	13.0	10.5
PT 1/8 - 28	± 0.071	± 1.13	6.2	4.4	8.566	8.179	8.291	8.1	8.2	13.0	10.5
PT 1/4 - 19	± 0.104	± 1.67	9.4	6.7	11.445	10.858	11.026	10.7	10.9	21.0	12.5
PT 3/8 - 19	± 0.104	± 1.67	9.7	7.0	14.950	14.344	14.513	14.2	14.4	21.0	14.0
PT 1/2 - 14	± 0.142	± 2.27	12.7	9.1	18.631	17.837	18.062	17.6	17.9	25.0	17.0
PT 3/4 - 14	± 0.142	± 2.27	14.1	10.2	24.117	23.236	23.480	23.0	23.3	25.0	19.0
PT 1 - 11	± 0.181	± 2.89	16.2	11.6	30.291	29.279	29.566	29.0	29.3	32.0	22.0
PT 1 1/4 - 11	± 0.181	± 2.89	18.5	13.4	38.952	37.796	38.115	37.6	37.9	32.0	24.5
PT 1 1/2 - 11	± 0.181	± 2.89	18.5	13.4	44.845	43.689	44.008	43.5	43.8	32.0	25.5
PT 2 - 11	± 0.181	± 2.89	22.8	16.9	56.656	55.231	55.600	55.0	55.4	35.0	28.0

Note 1) Length toward End of Smaller Diameter from Basic Diameter Position

1) ความยาวในทิศทางของเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กจากตำแหน่งเส้นผ่านศูนย์กลาง



Remarks 1. Opening of Internal Thread (Face of workpiece) is Basic Diameter Position.

หมายเหตุ 1. ตำแหน่งเริ่มของเกลียวใน (ผิวหน้าของชิ้นงาน) คือจุดเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นฐาน

Remarks 2. Effective Thread Length has 2 types, with non-Full Thread Type and without non-Full Thread Type.

หมายเหตุ 2. ความยาวของเกลียวมี 2 ประเภท คือ แบบเกลียวเต็มรูปแบบ และเกลียวไม่เต็มรูปแบบ

Remarks 3. Concerning bored hole shape, considering load on taps, taper bored hole is recommended.

หมายเหตุ 3. แร่งปัดที่ทำกับต๊าบขึ้นกับรูปร่างของรูเจาะ โดยรูเจาะดูได้จากตารางแนะนำ

Remarks 4. When applying taper bored hole, by referring to values shown in columns ②-⑥-⑧, prepare the taper hole by using pipe reamer (1/16 taper). By referring to values shown in columns ⑨ and ⑩, select the drill diameter before reaming by taking reamer's margin into account.

หมายเหตุ 4. เมื่อใช้รูปแบบเตเปอร์ จะหมายถึงค่าที่แสดงใน ②-⑥-⑧ ซึ่งจะเตรียมรูโดยใช้ reamer (เตเปอร์ 1/16) โดยอ้างอิงจาก ⑨ และ ⑩ ต้องเลือกดอกเจาะที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางให้เหมาะสม

Remarks 5. When preparing straight bored hole, by referring to values shown in columns ⑨ and ⑩, select drill diameter.

หมายเหตุ 5. เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกสว่าน โดยอ้างอิงจากค่าที่แสดงในตาราง ⑨, ⑩ เพื่อเตรียมรูตรง

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

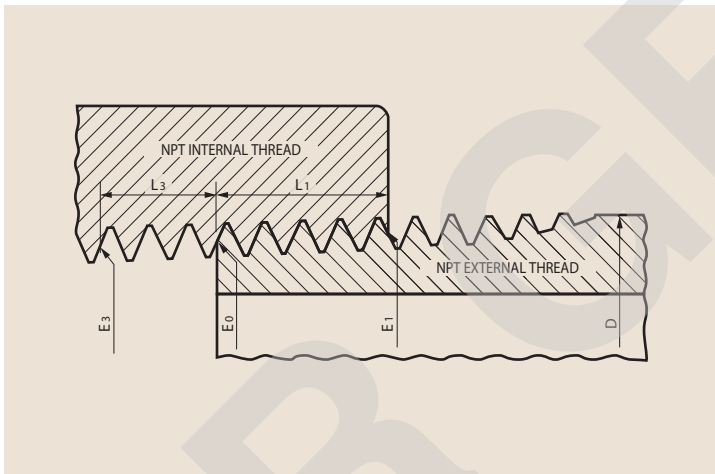
ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเดือน)

■ Recommended Bored Hole Size Table for American Taper Pipe Threads (NPT) (Refer to ANSI/ASME B1.20.1-1983)

คำแนะนำขนาดรูแบบเตเปอร์ สำหรับเกลียวท่อแบบเตเปอร์ อเมริกา (NPT) (อ้างอิงจาก ANSI / ASME B1.20.1-1983)

unit: mm

Size ขนาด	L1	L3	L1+L3	Minor Diameter / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว						Bored Hole Size (reference) ขนาดรู (อ้างอิง)	reference / อ้างอิง
				Pipe End (Basic Diameter Position) ปลายท่อ (จุดเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นฐาน)			Position away from Pipe End by (L1+L3) ตำแหน่งที่ห่างจากปลายท่อ (L1+L3)			Maximum Size of Straight Bored Hole	Tap / ต๊าป
				Maximum Value ค่าสูงสุด	Minimum Value ค่าต่ำสุด	Tolerance ค่าที่ขีดความเผื่อ	Maximum Value ค่าสูงสุด	Minimum Value ค่าต่ำสุด	Tolerance ค่าที่ขีดความเผื่อ	ค่าสูงสุดของรูตรง	Basic Diameter Position จุดเส้นผ่านศูนย์กลาง พื้นฐาน Eg
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
NPT 1/16 - 27	4.064	2.822	6.886	6.510	6.388	0.122	6.080	5.958	0.122	6.05	12.00
NPT 1/8 - 27	4.102	2.822	6.924	8.857	8.736	0.122	8.425	8.303	0.122	8.39	12.05
NPT 1/4 - 18	5.786	4.234	10.020	11.514	11.357	0.157	10.888	10.730	0.157	10.85	17.45
NPT 3/8 - 18	6.096	4.234	10.330	14.953	14.796	0.157	14.308	14.150	0.157	14.27	17.65
NPT 1/2 - 14	8.128	5.443	13.571	18.485	18.323	0.163	17.637	17.475	0.163	17.60	22.85
NPT 3/4 - 14	8.611	5.443	14.054	23.831	23.668	0.163	22.952	22.790	0.163	22.91	22.95
NPT 1 - 11.5	10.160	6.627	16.787	29.868	29.696	0.173	28.819	28.647	0.173	28.78	27.40
NPT 1 1/4 - 11.5	10.668	6.627	17.295	38.625	38.452	0.173	37.544	37.372	0.173	37.50	28.10
NPT 1 1/2 - 11.5	10.668	6.627	17.295	44.695	44.522	0.173	43.614	43.441	0.173	43.57	28.40
NPT 2 - 11.5	11.074	6.627	17.701	56.732	56.560	0.173	55.626	55.454	0.173	55.58	28.00



Remarks 1. Pipe End is Basic Diameter Position (E1).

หมายเหตุ 1. ปลายท่อคือจุดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นฐาน (E1)

Remarks 2. Effective Thread Length is the length away from Pipe End by (L1+L3).

หมายเหตุ 2. ความยาวของเกลียวคือความยาวออกจากปลายท่อ (L1+L3)

Remarks 3. Concerning bored hole shape, considering load on taps, taper bored hole is recommended.

หมายเหตุ 3. แร่งปัดที่ทำกับต๊าปขึ้นกับรูปร่างของรูเจาะ โดยรูเจาะที่ได้จากตารางแนะนำ

Remarks 4. When applying taper bored hole, by referring to values in shown columns ⑤, ⑥ and ⑧, ⑨, prepare the taper hole by using pipe reamer (1/16 taper). By referring to values shown in column ⑪, select the drill diameter before reaming by taking reamer's margin into account.

หมายเหตุ 4. เมื่อใช้รูแบบเตเปอร์ จะหมายถึงค่าที่แสดงใน ⑤, ⑥, ⑧, ⑨ ซึ่งจะเตรียมรูโดยใช้ reamer (เตเปอร์ 1/16) โดยอ้างอิงจาก ⑪ ต้องเลือกดอกเจาะที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางให้เหมาะสม

Remarks 5. When preparing straight bored hole, by referring to values shown in column ⑪, select drill diameter.

หมายเหตุ 5. เลือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกสว่าน โดยอ้างอิงจากค่าที่แสดงในตาราง ⑪ เพื่อเตรียมรูตรง

15. Bored hole size before tapping (for thread cutting)

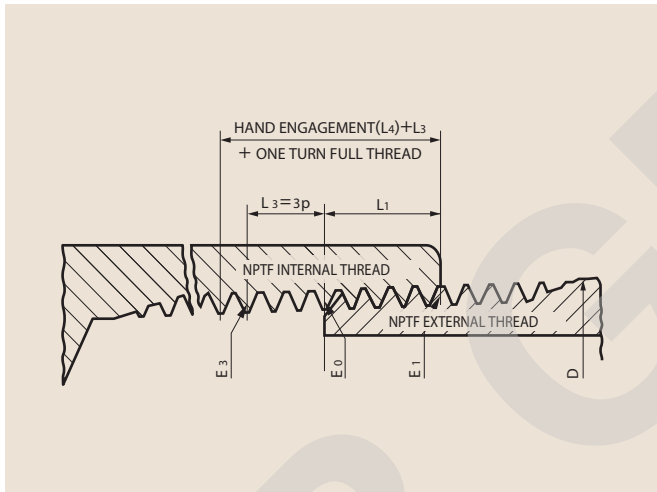
ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดเดือน)

■ Recommended Bored Hole Size Table for American Dryseal Taper Pipe Threads (NPTF) (Refer to ANSI B1.20.3-1976, re-confirmed in 1982)

คำแนะนำขนาดรูแบบเตเปอร์ สำหรับเกลียวท่อแบบเตเปอร์ อเมริกา (NPTF) (อ้างอิงจาก ANSI B1.20.3-1976, ปรับปรุง 1982)

unit: mm

Size ขนาด	L1	L3 (3P)	L1+L3+1P	Minor Diameter / เส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว						Bored Hole Size (reference) ขนาดรู (อ้างอิง)	reference / อ้างอิง
				Pipe End (Basic Diameter Position) ปลายท่อ (จุดเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นฐาน)			Position of (L1+L3+1P) ตำแหน่งที่ห่างจากปลายท่อ (L1+L3+1P)			Maximum Size of Straight Bored Hole ค่าสูงสุดของรูตรง	Basic Diameter Position จุดเส้นผ่านศูนย์กลาง พื้นฐาน lg
				Maximum Value ค่าสูงสุด	Minimum Value ค่าต่ำสุด	Tolerance ค่าพิสัยความเผื่อ	Maximum Value ค่าสูงสุด	Minimum Value ค่าต่ำสุด	Tolerance ค่าพิสัยความเผื่อ		
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
NPTF 1/16 - 27	4.064	2.822	7.827	6.505	6.414	0.091	6.015	5.923	0.091	5.99	12.00
NPTF 1/8 - 27	4.102	2.822	7.865	8.852	8.761	0.091	8.362	8.270	0.091	8.34	12.05
NPTF 1/4 - 18	5.786	4.234	11.431	11.484	11.397	0.086	10.770	10.684	0.086	10.75	17.45
NPTF 3/8 - 18	6.096	4.234	11.741	14.923	14.836	0.086	14.189	14.103	0.086	14.17	17.65
NPTF 1/2 - 14	8.128	5.443	15.386	18.419	18.333	0.086	17.459	17.373	0.086	17.44	22.85
NPTF 3/4 - 14	8.611	5.443	15.868	23.764	23.678	0.086	22.773	22.687	0.086	22.75	22.95
NPTF 1 - 11.5	10.160	6.627	18.996	29.812	29.726	0.086	28.625	28.538	0.086	28.60	27.40
NPTF 1 1/4 - 11.5	10.668	6.627	19.504	38.569	38.483	0.086	37.350	37.263	0.086	37.33	28.10
NPTF 1 1/2 - 11.5	10.668	6.627	19.504	44.639	44.552	0.086	43.420	43.334	0.086	43.40	28.40
NPTF 2 - 11.5	11.074	6.627	19.910	56.677	56.590	0.086	55.432	55.345	0.086	55.41	28.00



Remarks 1. Pipe End is Basic Diameter Position (E1).

หมายเหตุ 1. ปลายท่อคือจุดเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นฐาน (E1)

Remarks 2. Effective Thread Length is the length away from Pipe End by (L1+L3+1P).

หมายเหตุ 2. ความยาวของเกลียวคือความยาวออกจากปลายท่อ (L1+L3+1P)

Remarks 3. Concerning bored hole shape, considering load on taps, taper bored hole is recommended.

หมายเหตุ 3. รูปร่างที่กำกับต๊าปขึ้นกับรูปร่างของรูเจาะ โดยรูเจาะดูได้จากตารางแนะนำ

Remarks 4. When applying taper bored hole, by referring to values shown in columns ⑤, ⑥ and ⑧, ⑨, prepare the taper hole by using pipe reamer (1/16 taper). By referring to values in shown column ⑪, select the drill diameter before reaming by taking reamer's margin into account.

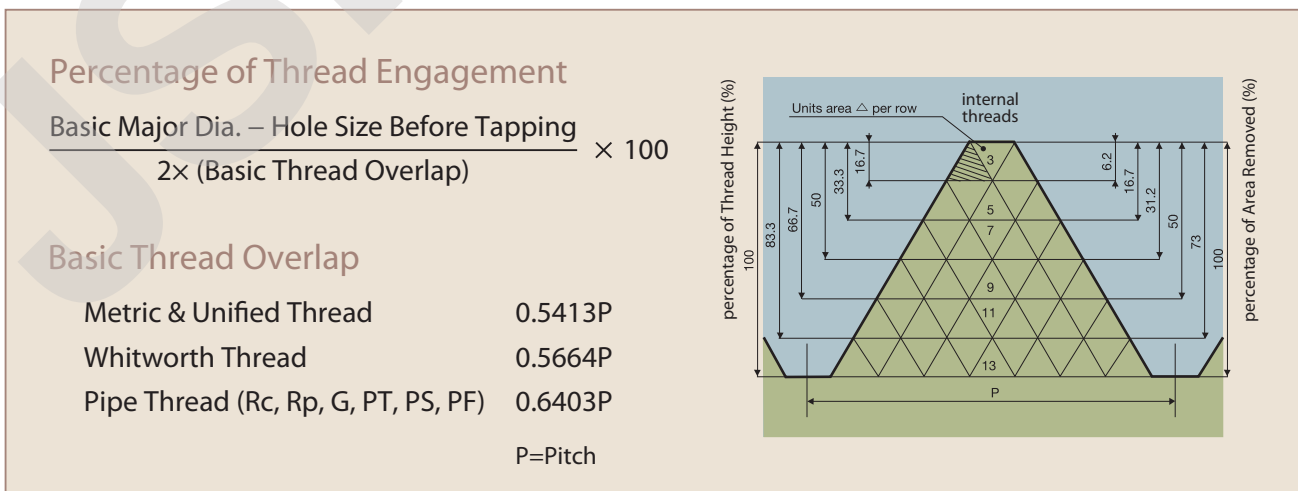
หมายเหตุ 4. เมื่อใช้รูแบบเตเปอร์ จะหมายถึงค่าที่แสดงใน ⑤, ⑥, ⑧, ⑨ ซึ่งจะเตรียมรูโดยใช้ reamer (เตเปอร์ 1/16) โดยอ้างอิงจาก ⑪ ต้องเลือกดอกเจาะ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางให้เหมาะสม

Remarks 5. When preparing straight bored hole, by referring to values shown in column ⑪, select drill diameter.

หมายเหตุ 5. เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกสว่าน โดยอ้างอิงจากค่าที่แสดงในตาราง ⑪ เพื่อเตรียมรูตรง

■ Percentage of Thread Engagement & Relation between Percentage of Thread Height and Area Removed at A Thread Height

อัตราร้อยละของผิวสัมผัสของเกลียว & อัตราร้อยละของความสูงของเกลียว และพื้นที่ที่ถูกเอาออกที่ความสูงของเกลียว



As shown above, when the thread height increases, the amount of material to be removed increases rapidly, so it is an advantage to tap users to keep the hole size (thread minor diameter) as large as

16. Bored hole size before tapping (for thread forming)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปตัดขึ้นรูป)

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

unit: mm

Description of products

Size ขนาด	Class คลาส	Hole size depending on percentage of thread engagement ขนาดของรู จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ ของผิวสัมผัสของเกลียว			ref. Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว ของเกลียวใน (5H/6H)	
		100%	90%	80%	Max.	Min.
M1x 0.25	G4	0.89	0.90	0.92	0.785	0.729
	G5	0.90	0.91	0.93		
M1.2x 0.25	G4	1.09	1.10	1.11	0.983	0.929
	G5	1.10	1.11	1.13		
M1.4x3	G4	1.26	1.28	1.30	1.142	1.075
	G5	1.28	1.29	1.31		
M1.6x0.35	G4	1.43	1.44	1.46	1.321	1.221
	G5	1.44	1.46	1.48		
※ M1.7x0.35	G4	1.52	1.54	1.56	1.421	1.321
	G5	1.54	1.56	1.58		
	G6	1.55	1.57	1.59		
M1.8x0.35	G4	1.62	1.64	1.66	1.521	1.421
	G5	1.64	1.66	1.68		
M2x0.4	G4	1.79	1.81	1.83	1.679	1.567
	G5	1.80	1.82	1.84		
	G6	1.81	1.83	1.86		
M2x0.25	G4	1.89	1.90	1.91	1.785	1.729
	G5	1.90	1.91	1.93		
M2.2x0.45	G5	1.98	2.00	2.02	1.838	1.713
※ M2.3x0.4	G4	2.09	2.11	2.13	1.979	1.867
	G5	2.10	2.12	2.14		
	G6	2.11	2.13	2.16		
M2.5x0.45	G5	2.27	2.30	2.32	2.138	2.013
	G6	2.29	2.31	2.44		
M2.5x0.35	G5	2.34	2.36	2.37	2.221	2.121
※ M2.6x0.45	G5	2.37	2.40	2.42	2.238	2.113
	G6	2.39	2.41	2.44		
※ M2.6x0.35	G5	2.44	2.45	2.47	2.321	2.221
M3x0.5	G5	2.75	2.78	2.80	2.599	2.459
	G6	2.76	2.79	2.82		
	G7	2.77	2.80	2.83		
	G8	2.79	2.81	2.84		
M3x0.35	G5	2.79	2.84	2.86	2.721	2.621
M3.5x0.6	G5	3.19	3.22	3.25	3.010	2.850
	G6	3.20	3.23	3.26		
	G7	3.21	3.24	3.28		
M3.5x0.35	G5	3.32	3.34	3.36	3.221	3.121
	G6	3.33	3.35	3.37		
M4x0.7	G5	3.65	3.67	3.71	3.422	3.242
	G6	3.65	3.69	3.72		
	G7	3.66	3.70	3.74		
	G8	3.67	3.71	3.75		
M4x0.5	G5	3.75	3.77	3.80	3.599	3.459
	G6	3.76	3.79	3.81		

Size ขนาด	Class คลาส	Hole size depending on percentage of thread engagement ขนาดของรู จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ ของผิวสัมผัสของเกลียว			ref. Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว ของเกลียวใน (5H/6H)	
		100%	90%	80%	Max.	Min.
M5x0.8	G5	4.57	4.62	4.66	4.334	4.134
	G6	4.59	4.63	4.67		
	G7	4.60	4.64	4.68		
	G8	4.61	4.65	4.70		
M5x0.5	G7	4.77	4.80	4.82	4.599	4.459
M6x1	G5	5.46	5.51	5.57	5.153	4.917
	G6	5.47	5.53	5.58		
	G7	5.49	5.54	5.59		
	G8	5.50	5.55	5.61		
M6x0.75	G6	5.61	5.65	5.69	5.378	5.188
	G7	5.62	5.66	5.70		
※ M6x0.5	G6	5.76	5.78	5.81	5.599	5.459
M7x1	G6	6.47	6.52	6.58	6.153	5.917
	G7	6.48	6.54	6.59		
M7x0.75	G7	6.62	6.66	6.70	6.378	6.188
M8x1.25	G7	7.36	7.43	7.49	6.912	6.647
	G8	7.37	7.44	7.51		
M8x1	G7	7.48	7.54	7.59	7.153	6.917
M8x0.75	G7	7.62	7.66	7.70	7.378	7.188
M10x1.5	G7	9.22	9.30	9.38	8.676	8.376
	G8	9.23	9.31	9.39		
M10x1.25	G7	9.35	9.42	9.49	8.912	8.647
	G8	9.37	9.43	9.50		
M10x1	G7	9.48	9.53	9.59	9.153	8.917
M12 1.75	G8	11.09	11.19	11.28	10.441	10.106
	G9	11.11	11.20	11.29		
M12x1.5	G8	11.22	11.30	11.38	10.676	10.376
	G9	11.23	11.31	11.39		
M12x1.25	G8	11.35	11.42	11.49	10.912	10.647
	G9	11.36	11.43	11.50		
M12x1	G7	11.47	11.53	11.58	11.153	10.917
M14x2	G9	12.97	13.07	13.18	12.210	11.835
	G10	12.98	13.09	13.19		
M14x1.5	G9	13.22	13.31	13.39	12.676	12.376
M14x1	G8	13.48	13.54	13.59	13.153	12.917
M16x2	G9	14.96	15.07	15.18	14.210	13.835
	G10	14.97	15.08	15.19		
M16x1.5	G9	15.22	15.30	15.38	14.676	14.376
M16x1	G8	15.48	15.53	15.59	15.153	14.917
M18x1.5	G9	17.22	17.30	17.38	16.676	16.376
M20x2.5	G11	18.72	18.86	18.99	17.744	17.294
M20x1.5	G9	19.21	19.29	19.37	18.676	18.376
	G10	19.22	19.31	19.39		

Sizes with * mark are deleted from JIS.

ขนาดที่ * ถูกลบออกจาก JIS

16. Bored hole size before tapping (for thread forming)

ขนาดรูก่อนต๊าป (สำหรับต๊าปขึ้นรูป)

■ for Unified Threads / สำหรับเกลียวนิ้ว

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Hole size depending on percentage of thread engagement ขนาดของรู จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของพัวสมผัสของเกลียว			ref. Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโค่นเกลียวของเกลียวใน(2B)	
		100%	90%	80%	Max.	Min.
No. 0 - 80UNF	G5	1.39	1.41	1.42	1.305	1.182
No. 1 - 64UNC	G5	1.68	1.70	1.72	1.582	1.425
No. 1 - 72UNF	G5	1.70	1.72	1.74	1.612	1.474
No. 2 - 56UNC	G4	1.96	1.98	2.01	1.871	1.695
	G5	1.97	1.99	2.02		
	G6	1.98	2.01	2.03		
	G7	2.00	2.02	2.04		
No. 2 - 64UNF	G4	1.98	2.01	2.03	1.912	1.756
	G5	2.00	2.02	2.04		
No. 3 - 48UNC	G4	2.25	2.28	2.31	2.146	1.941
	G5	2.26	2.29	2.32		
No. 3 - 56UNF	G4	2.29	2.31	2.34	2.197	2.025
	G5	2.30	2.32	2.35		
No. 4 - 40UNC	G5	2.54	2.57	2.61	2.385	2.157
	G6	2.55	2.59	2.62		
	G7	2.57	2.60	2.63		
No. 4 - 48UNF	G5	2.59	2.62	2.65	2.458	2.271
	G6	2.61	2.63	2.66		
No. 5 - 40UNC	G5	2.87	2.90	2.94	2.697	2.487
	G6	2.88	2.92	2.95		
No. 5 - 44UNC	G5	2.90	2.93	2.96	2.740	2.551
	G6	2.91	2.94	2.97		
No. 6 - 32UNC	G5	3.11	3.15	3.19	2.895	2.642
	G6	3.12	3.16	3.21		
	G7	3.13	3.18	3.22		
No. 6 - 40UNF	G5	3.19	3.22	3.26	3.022	2.820
	G6	3.20	3.23	3.27		
	G7	3.21	3.25	3.28		

Size ขนาด	Class คลาส	Hole size depending on percentage of thread engagement ขนาดของรู จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของพัวสมผัสของเกลียว			ref. Minor diameter of internal threads เส้นผ่าศูนย์กลางโค่นเกลียวของเกลียวใน(2B)	
		100%	90%	80%	Max.	Min.
No. 8 - 32UNC	G6	3.78	3.82	3.87	3.530	3.302
	G7	3.79	3.84	3.88		
	G8	3.81	3.85	3.89		
No. 8 - 36UNF	G5	3.81	3.85	3.89	3.606	3.404
	G6	3.82	3.86	3.90		
No. 10 - 24UNC	G6	4.30	4.35	4.41	3.962	3.683
	G7	4.31	4.37	4.42		
No. 10 - 32UNF	G6	4.44	4.48	4.53	4.165	3.963
	G7	4.45	4.50	4.54		
No. 12 - 24UNC	G6	4.96	5.01	5.07	4.597	4.344
	G7	4.97	5.03	5.08		
No. 12 - 28UNF	G6	5.03	5.08	5.13	4.724	4.496
	G7	5.04	5.09	5.14		
1/4 - 20UNC	G6	5.71	5.78	5.85	5.257	4.979
	G7	5.73	5.80	5.86		
	G8	5.74	5.81	5.88		
1/4 - 28UNF	G6	5.89	5.94	5.99	5.588	5.360
	G7	5.91	5.95	6.00		
5/16 - 18UNC	G7	7.23	7.31	7.38	6.731	6.401
5/16 - 24UNF	G7	7.42	7.47	7.53	7.035	6.782
3/8 - 16UNC	G7	8.72	8.80	8.89	8.153	7.798
	G8	8.73	8.81	8.90		
3/8 - 24UNF	G7	8.99	9.04	9.10	8.636	8.382
	G8	9.00	9.06	9.11		
7/16 - 14UNC	G8	10.20	10.30	10.40	9.550	9.144
7/16 - 20UNF	G8	10.48	10.55	10.62	10.033	9.729
1/2 - 13UNC	G8	11.70	11.81	11.92	11.023	10.592
1/2 - 20UNF	G8	12.06	12.13	12.20	11.607	11.329

■ for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts

สำหรับสปริงเสริมเกลียว

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Hole size depending on percentage of thread engagement ขนาดของรู จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของพัวสมผัสของเกลียว			
		Min.		Max.	
M3x0.5	G3	3.40	100%	3.45	80%
M4x0.7	G4	4.56	100%	4.61	85%
M5x0.8	G4	5.63	100%	5.70	85%
M6x1	G4	6.82	100%	6.90	85%
M8x1.25	G4	9.00	100%	9.11	85%
M10x1.5	G5	11.21	100%	11.30	90%
M12x1.75	G6	13.42	100%	13.57	85%

■ SURZ SURZ adopts special design on the thread root of tap, and is applicable to the control of minor diameter of internal threads and seams of thread crests.

SURZ เป็นการออกแบบพิเศษในฐานเกลียวข้อต๊าป และต้องควบคุมเส้นผ่าศูนย์กลางโค่นเกลียวของเกลียวในและตะเข็บของยอดเกลียว

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Recommended bored hole sizes ขนาดรูที่แนะนำ
M1x0.25	G4	0.90
M1.2x0.25	G4	1.10
M1.4x0.3	G4	1.28
M1.6x0.35	G4	1.46
M1.6x0.2	G3	1.52
M1.7x0.35	G4	1.56
M2x0.4	G4	1.82
M2.3x0.4	G4	2.12
M2.5x0.45	G4	2.30
M2.6x0.45	G5	2.40
M3x0.5	G5	2.77
No. 2 - 56UNC	G4	1.98
No. 4 - 40UNC	G5	2.55
No. 6 - 32UNC	G5	3.14

■ for Miniature Screw Threads

สำหรับเกลียวขนาดเล็ก

unit: mm

Size ขนาด	Class คลาส	Min.	Max.
S0.6x0.15	GS2	0.55	0.54
S0.7x0.175	GS3	0.64	0.62
S0.8x0.2	GS3	0.73	0.71
S0.9x0.225	GS4	0.82	0.80

Concerning bored hole sizes for metric extra fine screw series, please contact Yamawa or The Japan Research Institute for Screw Thread and Fastener.

เกี่ยวกับขนาดของรูสำหรับสกรูเมตริกที่มีความละเอียดมาก กรุณาติดต่อ ยามาว่า หรือสถาบันวิจัยเกลียวและสกรูประเทศไทย

*Recommended bored hole sizes shown above aim at 90% percentage of thread engagement, and are decided by paying attention to tap breakage possibility based on our test results.

*Material deformation can slightly change depending on material, hardness and shape of workpiece and cutting condition, and hole sizes should be changed accordingly.

Please choose the suitable bored hole size.

*ขนาดรูที่แนะนำข้างต้นมีค่าอยู่ที่ 90% ของผิวสัมผัสของเกลียว และมีการตัดสินใจโดยให้ความเป็นไปได้ที่ต๊าปจะแตกหักขึ้นอยู่กับผลทดสอบ

*การเปลี่ยนปลั๊ก ความแข็ง และรูปทรงของชิ้นงาน และสภาพการตัด และขนาดรูก็ควรเปลี่ยนแปลงด้วย กรุณาเลือกรูที่เหมาะสม

17. Bar diameter for external threads (for cutting type dies)

เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ของเกลียวนอก (สำหรับตายประเภทตัด)

Description of products

■ for Metric Threads / สำหรับเกลียวเมตริก

unit: mm

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก				bar diameter เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ (ref.)	
	ISO		old JIS		ISO	old JIS
	d _{max}	d _{min}	d _{max}	d _{min}		
M1 × 0.25	1.000	0.933	0.985	0.940	0.95	0.95
M1 × 0.2	1.000	0.944	0.980	0.930	0.96	0.94
M1.1 × 0.25	1.100	1.033	1.100	1.033	1.05	1.05
M1.1 × 0.2	1.100	1.044	1.100	1.044	1.06	1.06
M1.2 × 0.25	1.200	1.133	1.185	1.140	1.15	1.15
M1.2 × 0.2	1.200	1.144	1.180	1.130	1.16	1.14
M1.4 × 0.3	1.400	1.325	1.380	1.320	1.34	1.34
M1.4 × 0.2	1.400	1.344	1.380	1.330	1.36	1.34
M1.6 × 0.35	1.581	1.496	1.581	1.496	1.52	1.52
M1.6 × 0.2	1.583	1.527	1.583	1.527	1.54	1.54
M1.7 × 0.35	1.681	1.596	1.680	1.610	1.62	1.63
M1.7 × 0.2	1.683	1.627	1.680	1.630	1.64	1.64
M1.8 × 0.35	1.781	1.696	1.781	1.696	1.72	1.72
M1.8 × 0.2	1.783	1.727	1.783	1.727	1.74	1.74
M2 × 0.4	1.981	1.886	1.980	1.890	1.91	1.91
M2 × 0.25	1.982	1.915	1.980	1.930	1.93	1.94
M2.2 × 0.45	2.180	2.080	2.180	2.080	2.11	2.11
M2.2 × 0.25	2.182	2.115	2.182	2.115	2.13	2.13
M2.3 × 0.4	2.281	2.186	2.280	2.190	2.21	2.21
M2.3 × 0.25	2.282	2.215	2.280	2.230	2.23	2.24
M2.5 × 0.45	2.480	2.380	2.480	2.380	2.41	2.41
M2.5 × 0.35	2.481	2.396	2.481	2.396	2.42	2.42
M2.6 × 0.45	2.580	2.480	2.580	2.480	2.51	2.51
M2.6 × 0.35	2.581	2.496	2.580	2.480	2.52	2.51
M3 × 0.5	2.980	2.874	2.980	2.874	2.90	2.90
M3 × 0.35	2.981	2.896	2.980	2.880	2.92	2.91
M3.5 × 0.6	3.479	3.354	3.470	3.360	3.39	3.39
M3.5 × 0.35	3.481	3.396	3.480	3.380	3.42	3.41
M4 × 0.7	3.978	3.838	3.978	3.838	3.87	3.87
M4 × 0.5	3.980	3.874	3.970	3.860	3.90	3.89
M4.5 × 0.75	4.478	4.338	4.470	4.340	4.37	4.37
M4.5 × 0.5	4.480	4.374	4.470	4.360	4.40	4.39
M5 × 0.8	4.976	4.826	4.976	4.826	4.86	4.86
M5 × 0.5	4.980	4.874	4.970	4.860	4.90	4.89
M5.5 × 0.5	5.480	5.374	5.470	5.360	5.40	5.39
M6 × 1	5.974	5.794	5.970	5.820	5.84	5.86
M6 × 0.75	5.978	5.838	5.970	5.850	5.87	5.88
M7 × 1	6.974	6.794	6.970	6.820	6.84	6.86
M7 × 0.75	6.978	6.838	6.970	6.850	6.87	6.88
M8 × 1.25	7.972	7.760	7.960	7.790	7.81	7.83

ISO tolerance area Class 6g (M1.6 and larger) 6h (M1.4 and smaller) old JIS 2nd class
old JIS 2nd class

· ISO : from table 2 JIS B0209-2 and from table 1 JIS B0209-3

· Old JIS : from the tolerable limit size and the tolerance of metric coarse threads (for 2nd class external threads, JIS B 0209-1982 appendix 1, appendix 1 attachment 4) from the tolerable limit size and the tolerance of metric fine threads (for 2nd class external threads), JIS B 0211-1982 appendix, appendix attachment 4

พื้นที่ข้อกำหนดความแม่นยำ ISO คลาส 6g (M1.6 และใหญ่กว่า) 6h (M1.4 และเล็กกว่า) JIS เก้า คลาส 2

JIS เก้า คลาส 2

· ISO : จากตาราง 2 JIS B0209-2 และ ตาราง 1 JIS B0209-3

· JIS เก้า : จากขนาดค่าขีดความแม่นยำ และ ค่าขีดความแม่นยำของ เกลียวเมตริกหยาบ (สำหรับ คลาส 2 เกลียวนอก, JIS B0209-1982 ภาคผนวก 1, ภาคผนวก 4, ลิขิตแบบผนวก 4) จากขนาดค่าขีดความแม่นยำ และค่าขีดความแม่นยำของเกลียวเมตริกละเอียด (สำหรับ คลาส2 เกลียวนอก) JIS B0211-1982 ภาคผนวก

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก				bar diameter เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ (ref.)	
	ISO		old JIS		ISO	old JIS
	d _{max}	d _{min}	d _{max}	d _{min}		
M8 × 1	7.974	7.794	7.970	7.830	7.84	7.87
M8 × 0.75	7.978	7.838	7.970	7.830	7.87	7.87
M9 × 1.25	8.972	8.760	8.960	8.790	8.81	8.83
M9 × 1	8.974	8.794	8.970	8.830	8.84	8.87
M9 × 0.75	8.978	8.838	8.970	8.830	8.87	8.87
M10 × 1.5	9.968	9.732	9.960	9.770	9.79	9.82
M10 × 1.25	9.972	9.760	9.960	9.810	9.81	9.85
M10 × 1	9.974	9.794	9.970	9.820	9.84	9.86
M10 × 0.75	9.978	9.838	9.978	9.838	9.87	9.87
M11 × 1.5	10.968	10.732	10.968	10.732	10.79	10.79
M11 × 1	10.974	10.794	10.970	10.820	10.84	10.86
M11 × 0.75	10.978	10.838	10.978	10.838	10.87	10.87
M12 × 1.75	11.966	11.701	11.950	11.760	11.8	11.8
M12 × 1.5	11.968	11.732	11.960	11.790	11.8	11.8
M12 × 1.25	11.972	11.760	11.972	11.760	11.8	11.8
M12 × 1	11.974	11.794	11.960	11.810	11.84	11.85
M14 × 2	13.962	13.682	13.950	13.740	13.8	13.8
M14 × 1.5	13.968	13.732	13.960	13.790	13.8	13.8
M14 × 1	13.974	13.794	13.960	13.810	13.84	13.85
M15 × 1.5	14.968	14.732	14.960	14.790	14.8	14.8
M15 × 1	14.974	14.794	14.960	14.810	14.84	14.85
M16 × 2	15.962	15.682	15.950	15.740	15.8	15.8
M16 × 1.5	15.968	15.732	15.960	15.790	15.8	15.8
M16 × 1	15.974	15.794	15.960	15.810	15.84	15.85
M17 × 1.5	16.968	16.732	16.968	16.732	16.8	16.8
M17 × 1	16.974	16.794	16.974	16.794	16.84	16.84
M18 × 2.5	17.958	17.623	17.950	17.710	17.7	17.8
M18 × 2	17.962	17.682	17.950	17.650	17.8	17.7
M18 × 1.5	17.968	17.732	17.950	17.780	17.8	17.8
M18 × 1	17.974	17.794	17.960	17.810	17.84	17.85
M20 × 2.5	19.958	19.623	19.950	19.710	19.7	19.8
M20 × 2	19.962	19.682	19.950	19.650	19.8	19.7
M20 × 1.5	19.968	19.732	19.950	19.780	19.8	19.8
M20 × 1	19.974	19.794	19.960	19.810	19.84	19.85
M22 × 2.5	21.958	21.623	21.950	21.710	21.7	21.8
M22 × 2	21.962	21.682	21.950	21.650	21.8	21.7
M22 × 1.5	21.968	21.732	21.950	21.780	21.8	21.8
M22 × 1	21.974	21.794	21.960	21.810	21.84	21.85
M24 × 3	23.952	23.577	23.940	23.680	23.7	23.7
M24 × 2	23.962	23.682	23.940	23.640	23.8	23.7
M24 × 1.5	23.968	23.732	23.950	23.780	23.8	23.8
M24 × 1	23.974	23.794	23.960	23.810	23.84	23.85
M25 × 2	24.962	24.682	24.940	24.640	24.8	24.7
M25 × 1.5	24.968	24.732	24.950	24.780	24.8	24.8
M25 × 1	24.974	24.794	24.960	24.810	24.84	24.85
M26 × 1.5	25.968	25.732	25.950	25.780	25.8	25.8

17. Bar diameter for external threads (for cutting type dies)

เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอก (สำหรับตายประเภทตัด)

unit: mm

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก				bar diameter เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ (ref.)	
	ISO		old JIS		ISO	old JIS
	d _{max}	d _{min}	d _{max}	d _{min}		
M27 × 3	26.952	26.577	26.940	26.680	26.7	26.7
M27 × 2	26.962	26.682	26.962	26.682	26.8	26.8
M27 × 1.5	26.968	26.732	26.950	26.780	26.8	26.8
M27 × 1	26.974	26.794	26.974	26.794	26.84	26.84
M28 × 2	27.962	27.682	27.940	27.640	27.8	27.7
M28 × 1.5	27.968	27.732	27.950	27.780	27.8	27.8
M28 × 1	27.974	27.794	27.960	27.810	27.84	27.85
M30 × 3.5	29.947	29.522	29.940	29.660	29.6	29.7
M30 × 3	29.952	29.577	29.952	29.577	29.7	29.7
M30 × 2	29.962	29.682	29.940	29.640	29.8	29.7
M30 × 1.5	29.968	29.732	29.950	29.780	29.8	29.8
M30 × 1	29.974	29.794	29.960	29.810	29.84	29.85
M32 × 2	31.962	31.682	31.940	31.640	31.8	31.7
M32 × 1.5	31.968	31.732	31.950	31.780	31.8	31.8
M33 × 3.5	32.947	32.522	32.940	32.660	32.6	32.7
M33 × 3	32.952	32.577	32.952	32.577	32.7	32.7
M33 × 2	32.962	32.682	32.962	32.682	32.8	32.8
M33 × 1.5	32.968	32.732	32.950	32.780	32.8	32.8
M35 × 1.5	34.968	34.732	34.950	34.780	34.8	34.8
M36 × 4	35.940	35.465	35.930	35.630	35.6	35.7
M36 × 3	35.952	35.577	35.952	35.577	35.7	35.7
M36 × 2	35.962	35.682	35.940	35.640	35.8	35.7
M36 × 1.5	35.968	35.732	35.950	35.780	35.8	35.8
M38 × 1.5	37.968	37.732	37.950	37.780	37.8	37.8
M39 × 4	38.940	38.465	38.930	38.630	38.6	38.7
M39 × 3	38.952	38.577	38.952	38.577	38.7	38.7
M39 × 2	38.962	38.682	38.962	38.682	38.8	38.8
M39 × 1.5	38.968	38.732	38.968	38.732	38.8	38.8
M40 × 3	39.952	39.577	39.952	39.577	39.7	39.7
M40 × 2	39.962	39.682	39.940	39.640	39.8	39.7
M40 × 1.5	39.968	39.732	39.950	39.780	39.8	39.8
M42 × 4.5	41.937	41.437	41.930	41.610	41.6	41.7
M42 × 4	41.940	41.465	41.940	41.465	41.6	41.6
M42 × 3	41.952	41.577	41.952	41.577	41.7	41.7
M42 × 2	41.962	41.682	41.940	41.640	41.8	41.7
M42 × 1.5	41.968	41.732	41.950	41.780	41.8	41.8
M45 × 4.5	44.937	44.437	44.930	44.610	44.6	44.7
M45 × 4	44.940	44.465	44.940	44.465	44.6	44.6
M45 × 3	44.952	44.577	44.952	44.577	44.7	44.7
M45 × 2	44.962	44.682	44.940	44.640	44.8	44.7
M45 × 1.5	44.968	44.732	44.950	44.780	44.8	44.8
M48 × 5	47.929	47.399	47.930	47.590	47.5	47.7
M48 × 4	47.940	47.465	47.940	47.465	47.6	47.6
M48 × 3	47.952	47.577	47.952	47.577	47.7	47.7
M48 × 2	47.962	47.682	47.940	47.640	47.8	47.7
M48 × 1.5	47.968	47.732	47.950	47.780	47.8	47.8

Unified threads (for 2A class) / เกลียวนิ้ว (สำหรับ คลาส A2)

Unit : mm

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก		bar diameter เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ (ref.)
	d _{max}	d _{min}	
No.0-80UNF	1.511	1.431	1.45
No.1-64UNC	1.838	1.743	1.77
No.1-72UNF	1.838	1.751	1.77
No.2-56UNC	2.169	2.066	2.09
No.2-64UNF	2.169	2.073	2.10
No.3-48UNC	2.496	2.383	2.41
No.3-56UNF	2.496	2.393	2.42
No.4-40UNC	2.824	2.695	2.73
No.4-48UNF	2.827	2.713	2.74
No.5-40UNC	3.154	3.026	3.06
No.5-44UNF	3.157	3.036	3.07
No.6-32UNC	3.484	3.333	3.37
No.6-40UNF	3.484	3.356	3.39
No.8-32UNC	4.142	3.991	4.03
No.8-36UNF	4.145	4.006	4.04
No.10-24UNC	4.800	4.618	4.66
No.10-32UNF	4.803	4.651	4.69
No.12-24UNC	5.461	5.279	5.32
No.12-28UNF	5.461	5.296	5.34
1/4-20UNC	6.322	6.117	6.17
1/4-28UNF	6.324	6.160	6.20
5/16-18UNC	7.907	7.687	7.74
5/16-24UNF	7.909	7.727	7.77
3/8-16UNC	9.491	9.254	9.31
3/8-24UNF	9.497	9.315	9.36
7/16-14UNC	11.076	10.816	10.88
7/16-20UNF	11.079	10.874	10.93
1/2-13UNC	12.611	12.386	12.4
1/2-20UNF	12.666	12.462	12.5
9/16-12UNC	14.246	13.958	14.0
9/16-18UNF	14.251	14.031	14.1
5/8-11UNC	15.834	15.528	15.6
5/8-18UNF	15.839	15.619	15.7
3/4-10UNC	19.004	18.677	18.8
3/4-16UNF	19.011	18.774	18.8
7/8-9UNC	22.176	21.824	21.9
7/8-14UNF	22.184	21.923	22.0
1-8UNC	25.349	24.969	25.1
1-12UNF	25.354	25.065	25.1
1 1/8-7UNC	28.519	28.103	28.2
1 1/8-12UNF	28.529	28.240	28.3
1 1/4-7UNC	31.694	31.278	31.4
1 1/4-12UNF	31.704	31.415	31.5
1 3/8-6UNC	34.864	34.402	34.5
1 3/8-12UNF	34.876	34.588	34.7
1 1/2-6UNC	38.039	37.577	37.7
1 1/2-12UNF	38.051	37.763	37.8
1 3/4-5UNC	44.381	43.861	44.0
2-4.5UNC	50.726	50.168	50.3

· from table 4 JIS B 0210 and table 4 JIS B 0212

จากตาราง 4 JIS B0210 และ ตาราง 4 JIS B0212

17. Bar diameter for external threads (for cutting type dies)

เส้นผ่านศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอก (สำหรับค้ายประเภทตัด)

■ Sewing machine screw threads (for 2nd class) / เกลียวสำหรับเครื่องตัดหญ้า (สำหรับ คลาส A2)

Unit : mm

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก		bar diameter เส้นผ่านศูนย์กลางบาร์ (ref.)
	d _{max}	d _{min}	
1/16 SM 80	1.588	1.518	1.54
5/64 SM 64	1.984	1.904	1.92
3/32 SM 56	2.381	2.286	2.31
3/32 SM 100	2.381	2.306	2.32
1/8 SM 40	3.175	3.045	3.08
1/8 SM 44	3.175	3.055	3.09
9/64 SM 40	3.572	3.442	3.47
11/64 SM 40	4.366	4.236	4.27
3/16 SM 24	4.762	4.602	4.64
3/16 SM 28	4.762	4.602	4.64
3/16 SM 32	4.762	4.602	4.64
7/32 SM 32	5.556	5.396	5.44
15/64 SM 28	5.953	5.773	5.82
1/4 SM 24	6.350	6.170	6.22
1/4 SM 40	6.350	6.220	6.25

· from table 2 JIS B 0226 (void in 2001)

จากตาราง 2 JIS B 0226 (ปรับปรุง 2001)

■ Taper pipe threads (PT, R) / เกลียวท่อ แบบเตเปอร์ (PT, R)

Unit : mm

Size ขนาด	bar diameter (ref.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบาร์	
	taper (dia of thread end) เตเปอร์ (เส้นผ่านศูนย์กลางของเกลียว)	Straight ตรง
PT 1/16 - 28	7.5	7.9
PT 1/8 - 28	9.5	9.9
PT 1/4 - 19	12.8	13.4
PT 3/8 - 19	16.3	16.9
PT 1/2 - 14	20.5	21.3
PT 3/4 - 14	25.9	26.8
PT 1 - 11	32.7	33.7
PT 1 1/4 - 11	41.2	42.3
PT 1 1/2 - 11	47.1	48.2
PT 2 - 11	58.7	60.1

■ Parallel pipe threads (PF · G)(for A class) / เกลียวท่อแบบตรง (PF·G)(สำหรับคลาส A)

Unit : mm

Size ขนาด	major diameter of external threads ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียวของเกลียวนอก		bar diameter เส้นผ่านศูนย์กลางบาร์ (ref.)
	d _{max}	d _{min}	
PF 1/16 - 28	7.723	7.509	7.56
PF 1/8 - 28	9.728	9.514	9.57
PF 1/4 - 19	13.157	12.907	13.0
PF 3/8 - 19	16.662	16.412	16.5
PF 1/2 - 14	20.955	20.671	20.7
PF 5/8 - 14	22.911	22.627	22.7
PF 3/4 - 14	26.441	26.157	26.2
PF 7/8 - 14	30.201	29.917	30.0
PF 1 - 11	33.249	32.889	33.0
PF 1 1/8 - 11	37.897	37.537	37.6
PF 1 1/4 - 11	41.910	41.550	41.6
PF 1 1/2 - 11	47.803	47.443	47.5
PF 2 - 11	59.614	59.254	59.3

18. Bar diameter of external threads (for thread rolling dies)

เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอก (สำหรับลูกรีดเกลียว)

○NRS-D recommendation for bar diameter for metric external threads

ที่แนะนำสำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอกแบบเมตริก

Unit : mm

Size ขนาด	recommended bar diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ที่แนะนำ	
	Max.	Min.
M3x0.5	2.64	2.62
M4x0.7	3.54	3.52
M5x0.8	4.40	4.38
M6x1	5.30	5.28
M8x1.25	7.10	7.07

○RS-D recommendation for bar diameter for metric external threads

ที่แนะนำสำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอกแบบเมตริก

Unit : mm

Size ขนาด	recommended bar diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ที่แนะนำ	
	Max.	Min.
M1x0.25	0.808	0.785
M1.1x0.25	0.918	0.891
M1.2x0.25	1.007	0.984
M1.4x0.3	1.168	1.142
M1.6x0.35	1.332	1.300
M1.7x0.35	1.432	1.401
M1.8x0.35	1.530	1.498
M2x0.4	1.699	1.669
M2x0.25	1.796	1.771
M2.2x0.45	1.863	1.827

Size ขนาด	recommended bar diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ที่แนะนำ	
	Max.	Min.
M2.3x0.4	1.998	1.968
M2.3x0.25	2.096	2.071
M2.5x0.45	2.162	2.126
M2.5x0.35	2.228	2.196
M2.6x0.45	2.262	2.226
M2.6x0.35	2.318	2.278
M3x0.5	2.627	2.589
M3x0.35	2.718	2.677
M4x0.5	3.607	3.561
M5x0.5	4.606	4.560

○MS-RS-D recommendation for bar diameter for miniature external threads

ที่แนะนำสำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางบาร์สำหรับเกลียวนอกขนาดเล็ก

Unit : mm

Size ขนาด	recommended bar diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางบาร์ที่แนะนำ	
	Max.	Min.
S0.5x0.125	0.410	0.396
S0.6x0.15	0.494	0.479
S0.7x0.175	0.575	0.559
S0.8x0.2	0.658	0.640
S0.9x0.225	0.741	0.720

19. Surface Treatment

การปรับปรุงผิว

The best surface treatment is applied to each tap depending on the tapping purpose. Characteristics and effectiveness of surface treatment are introduced at next section.

การปรับปรุงพื้นผิวที่ดีที่สุดคือการนำไปใช้กับตัวตามวัตถุประสงค์เฉพาะ

ลักษณะ และประสิทธิภาพของการปรับปรุงผิวได้แสดงในข้อมูลถัดไป

■ Oxidizing / การออกซิไดส์

- This treatment was processed by using HOMO furnace being made by LEED AND NORTHUP company USA in 1938, and it is called HOMO treatment. This treatment is also called vapor treatment and steam treatment. Through this treatment, Fe_3O_4 layer of blue black color is produced over the tool surface.

การปรับปรุงผิวนี้เป็นกระบวนการที่ใช้เตาเผา HOMO ผลิตโดยบริษัท LEED AND NORTHUP จากสหรัฐอเมริกา ปี 1938, เรียกกระบวนการนี้ว่า HOMO Treatment การปรับปรุงผิวนี้สามารถเรียกว่า Vapor Treatment และ Steam Treatment. โดยจะเกิดขึ้น Fe_3O_4 ของ สีน้ำเงินดำ บนผิวหน้าของผิวงาน

- Oxidization treatment produces porous layer on tool's surface. This porous layer works as oil pocket to reduce friction, to avoid welding and to improve the surface roughness of internal screw. Moreover, longer tool life is expected because the treatment reduces the remaining stress of HSS tools.

บนผิวที่มีการ Oxidization Treatment จะมีรูพรุน ซึ่งรูพรุนนี้จะช่วยในการกักเก็บน้ำมันเพื่อลดแรงเสียดทาน นอกจากนี้ จะทำให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น เพื่อช่วยลดความเค้นคงเหลือที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือ HSS

- This treatment does not increase the hardness on tool surface. Using the furnace of YAMAWA original design and choosing the proper treatment time, we have marked good result of oxidizing for YAMAWA HSS tools.

การปรับปรุงผิวไม่ได้เป็นการเพิ่มความแข็งของผิวเครื่องมือ การใช้เตาเผาจากการออกแบบของ YAMAWA และการใช้เวลาที่เหมาะสมต่อการเคลือบผิว จะส่งผลดีต่อการ Oxidization Treatment สำหรับเครื่องมือไฮสปีดของ YAMAWA

- Stainless steel and low carbon steel are the materials that are easy to get welding. We are applying this treatment to the special purpose taps for these materials to get good result. Further due to the reduction of friction force, this treatment has good result for wide range of steel type material.

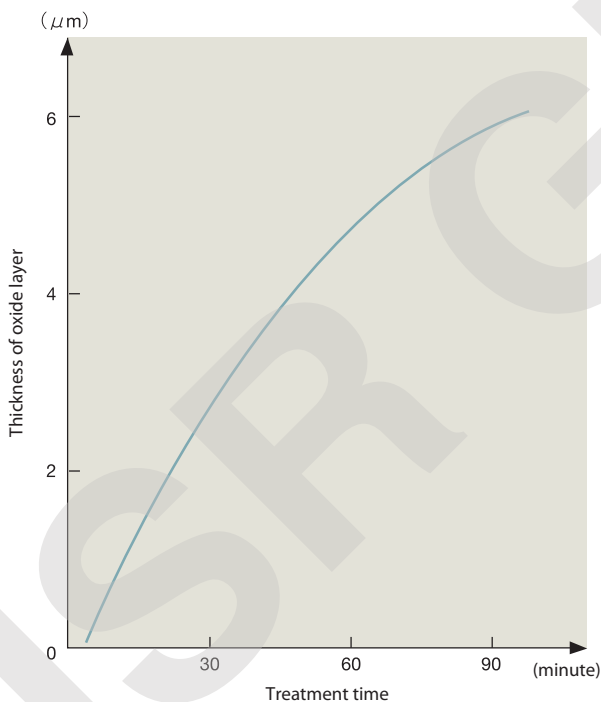
สแตนเลส และเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เป็นวัสดุที่ง่ายต่อการเชื่อมละลาย เราจะใช้ Treatment นี้สำหรับตัวเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีกับวัสดุดังกล่าว นอกจากนี้ เนื่องจากการลดแรงเสียดทานในการตัด Oxidization treatment จะให้ผลดีกับวัสดุประเภทเหล็ก

- We combine oxidizing with nitriding for the taps designed for thermal refined steels of high carbon steels and alloy steels. This double treatment wins good reputation of the market.

เราได้รวม Oxidizing เข้ากับ Nitriding สำหรับตัวที่ออกแบบมาเพื่อเหล็กกล้าคาร์บอนสูงชุบแข็ง และเหล็กโลหะผสม ซึ่งเป็นที่นิยมในตลาด

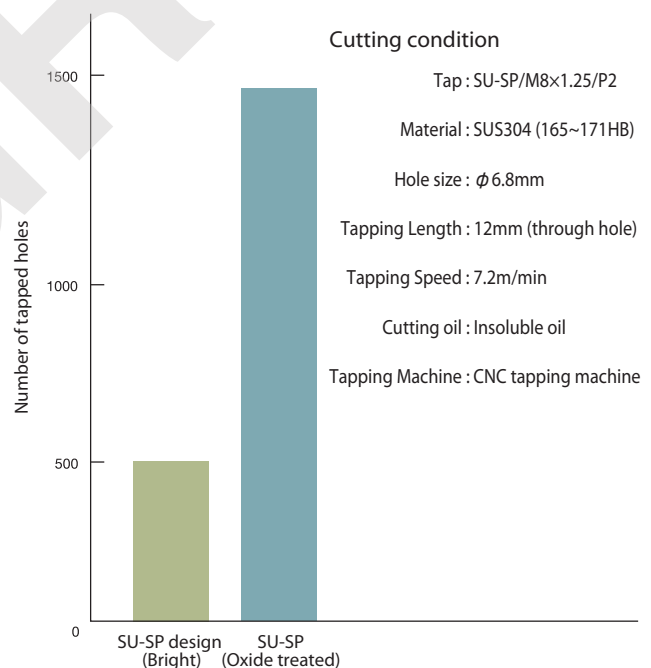
■ Thickness of oxide layer and the time of treatment

ความหนาของชั้น Oxide และ เวลาในการ Treatment



■ Comparison between bright and oxide treated

การเปรียบเทียบระหว่าง Bright และ Oxide



Nitriding

- In this treatment, we have Nitrogen and Carbon soak into the surface of HSS tools, and react with chemical of HSS material to produce hard nitride. There are 3 methods in the treatment, composition gas method, salt bath nitride method and ion nitride method.

การปรับปรุงผิวเช่นนี้ ได้ใช้ ไนโตรเจน และคาร์บอน แซลงบนผิวของเครื่องมือไฮสปีดซึ่งจะทำปฏิกิริยากับสารเคมีของวัสดุไฮสปีด, โดยมี 3 วิธีสำหรับการทำ Treatment แบบนี้คือ Composition gas method, Salt bath nitride method และ Ion nitride method.

- Salt bath nitride treatment is shifted into gas nitride treatment method because of cyanic environmental pollution.

Salt bath nitride treatment ถูกเปลี่ยนเป็นวิธีการ Gas nitride treatment เพราะเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

- The temperature of treatment is 500 to 550 degree. Hardness and depth of the treatment can be controlled by active nitrogen concentration and reaction time.

อุณหภูมิของ Treatment คือ 500-550 องศา ความแข็งและความหนาของการทำ Treatment สามารถควบคุมโดยความเข้มข้นของไนโตรเจน และเวลาในการเกิดปฏิกิริยา

- The high hardness of tool surface minimizes chemical attraction. Result is less welding and friction reduction. Great improvement is expected in tool's performance.

ความแข็งของผิวเครื่องมือช่วยลดผลจากปฏิกิริยาทางเคมี ผลที่ได้คือการเชื่อมแน่นน้อยลง และลดแรงเสียดทานในการตัด การปรับปรุงส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องมือ

- We have found out the best combinations of hardness and toughness through our treatment technology

เราได้ค้นพบชุดที่ดีที่สุดของความแข็ง และความทนทานผ่านเทคโนโลยีการปรับปรุงผิวของ YAMAWA

- The nitride treatment will be widely applicable to the taps for such workpiece materials as gray cast irons, special cast irons, aluminum diecastings with higher silicone content, copper alloys, and resinoids (plastics). These materials produce small segmental chips and are very abrasive.

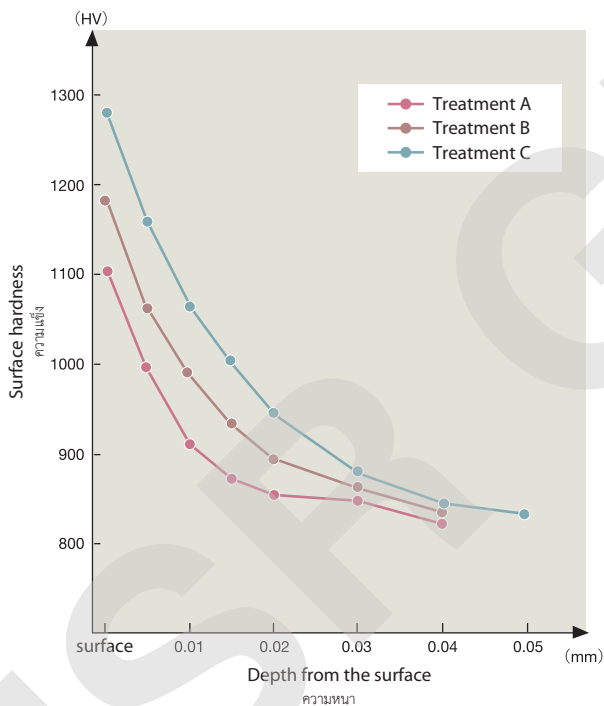
Nitride Treatment ถูกใช้อย่างแพร่หลายกับตัว สำหรับวัสดุชิ้นงาน เช่นเหล็กหล่อเทา, เหล็กหล่อพิเศษ, อลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป, โลหะผสมทองแดง, เรซิน(พลาสติก) วัสดุเหล่านี้มีเศษขนาดเล็ก และโดยวัสดุเหล่านี้จะมีเศษที่มีขนาดเล็ก และหยาบ

- We combine nitrogen and oxidizing for comparatively sticky material such as thermal refined steels of high carbon steel and alloy steel. This double treatment improves the chipping resistance and have won good reputation.

เรารวม Nitrogen และ Oxidizing สำหรับวัสดุเหนียว เช่น เหล็กกล้าคาร์บอนสูงชุบแข็ง และเหล็กโลหะผสม ช่วยในเรื่องความต้านทานการบิ่น และได้รับผลตอบรับที่ดีจากผู้ใช้งาน

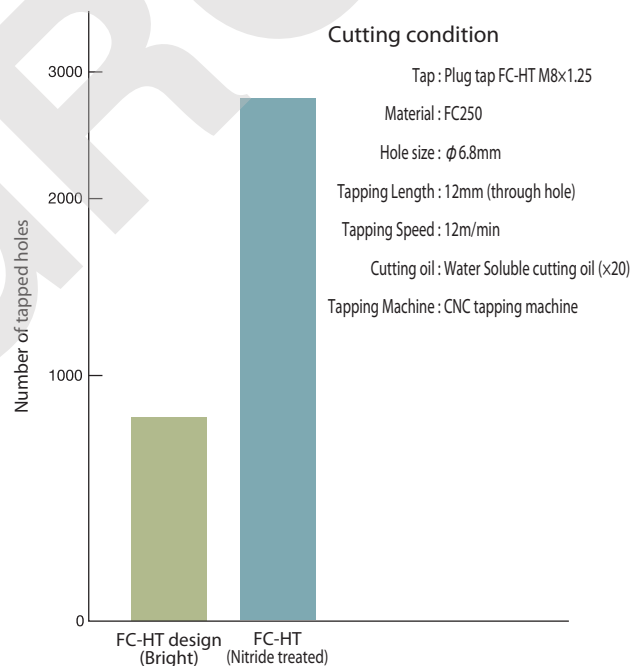
Depth and hardness of Nitride Surface Treatment

ความหนา และความแข็งของ Nitride Surface Treatment



Comparison between bright and nitride treated

การเปรียบเทียบระหว่าง bright และ nitride treated



19. Surface Treatment

การปรับปรุงผิว

■ Hard coating

High speed cutting and hard-to-machine material cutting are the recent technology. To meet this tendency, the hard layer coating by vapor deposition over tool's surface has become popular. There are two coating methods, CVD and PVD. PVD is mainly used for tap.

ในปัจจุบันการตัดด้วยความเร็วสูง และการกัดด้วยงานแข็ง เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถเคลือบผิวได้ ต้องมีการเคลือบผิวโดยใช้ Vapor deposition บนผิวของเครื่องมือ โดยวิธีที่ได้รับการนิยมนั้นมี 2 วิธีคือ

CVD และ PVD ซึ่ง PVD ส่วนใหญ่จะใช้กับด้าม

■ Physical Vapor Deposition (PVD)

○ Inside of the container of high vacuum, are vapor deposition materials heated. And we vapor-deposit particles ionized by electric discharge on tool's surface.

ภายในห้องจะมีอุณหภูมิสูง และวัสดุที่ถูกทำให้กลายเป็นไอ จากนั้นไอวัสดุเหล่านั้นจะถูกทำให้ติดบนตัวผิวเครื่องมือ ด้วยการทำให้เป็นประจุซึ่งตรงข้ามกับผิวเครื่องมือ

○ Due to its low reaction temperature (lower than 500°C), PVD makes little change in shape and hardness of HSS tools.

ด้วยวิธี PVD ที่ใช้อุณหภูมิต่ำ (500°C) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนรูปร่างและความแข็งของเครื่องมือฮาร์ดสตีล มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

○ We have adopted iron plating method, and are coating thin layer (1-4μm) over our HSS and carbide tools. The layer processed by this method is very high in its adherence and its wear resistance.

เราได้นำวิธี iron plating และเคลือบชั้นบางๆ (1-4μm) บนวัสดุฮาร์ดสตีล และ วัสดุคาร์ไบด์ ซึ่งกระบวนการนี้ผิวที่ถูกเคลือบมีการยึดเกาะแน่น และมีความทนต่อการสึกหรอ

■ The features and classification of coating / คุณสมบัติ และการจัดประเภทของสารเคลือบผิว

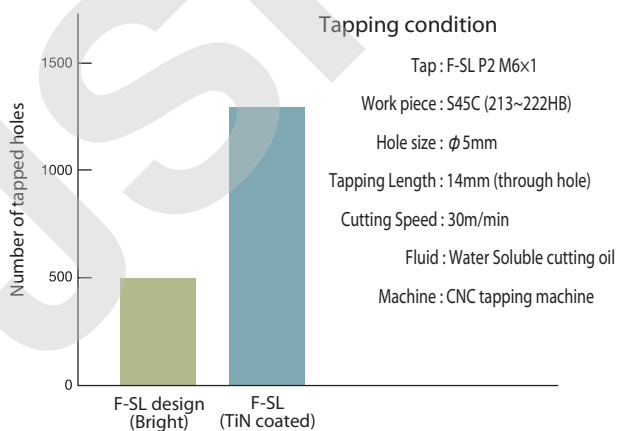
Classification ประเภท	Titanium nitride (TiN)	Titanium carbonitride (TiCN)	Titanium nitride aluminum (TiAlN)	Chromium nitride (CrN)
Features / คุณสมบัติ				
Vickers Hardness / ความแข็งวิกเกอร์	2000~2400	3000~3500	2300~2700	1800~2200
Wear resistance / ความต้านทานการสึกหรอ	Good	Excellent	Excellent	Normal
Welding resistance / ความต้านทานการเชื่อม	Good	Good	Good	Excellent
Heat resistance / ความต้านทานความร้อน	Good	Normal	Excellent	Excellent
Acid resistance / ความต้านทานต่อการกัด	Good	Normal	Excellent	Good
Slippery / สลื่น	Good	Excellent	Good	Excellent
Color / สี	Gold / ทอง	Blue Gray / น้ำเงิน Violet / ม่วง	Violet / ม่วง	Silver / เงิน
Workpiece materials / วัสดุของชิ้นงาน	Carbon Steels / เหล็กกล้า Aluminum forging / อลูมิเนียมขึ้นรูป	Carbon Steels / เหล็กกล้า Hard Steels / เหล็กกล้าแข็ง Stainless Steels / สแตนเลส Aluminum forging / อลูมิเนียมขึ้นรูป Cast Irons / เหล็กหล่อ Brass · Bronze / ทองเหลือง	Stainless Steels / สแตนเลส Cast Irons / เหล็กหล่อ	Copper / ทองแดง

Note: Evaluation (tri-level) of characteristic features is just comparative of these four coatings, TiN, TiCN, TiAlN, and CrN, in the table. These coatings have great advantages of wear resistance, welding resistance, and friction reduction. The values of vickers hardness are also higher than the heat treatment or nitriding of HSS cutting tools from the table.

การประเมินผล (tri-level) ของลักษณะเป็นเพียงการเปรียบเทียบของสารเคลือบ 4 แบบ คือ TiN, TiCN, TiAlN และ CrN ในตาราง ซึ่งเปรียบเทียบถึงข้อได้เปรียบที่ดีของ ความต้านทานการสึกหรอ, พนต่อการเชื่อม และการลดแรงเสียดทาน, ค่าความแข็งวิกเกอร์

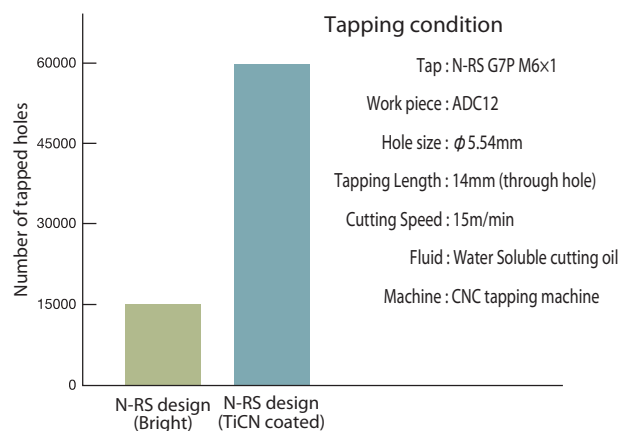
■ Comparison between bright and TiN coated

การเปรียบเทียบระหว่าง bright และ TiN



■ Comparison between bright and TiCN coated

การเปรียบเทียบระหว่าง bright และ TiCN



20. Carbide Taps

คาร์ไบด์ตี

Technological advances in CNC machines and machining centers, and machining automation have helped improve the overall tapping process.

YAMAWA was quick to respond to evolving customer needs resulting from technological innovations.

We can now recommend carbide taps, which provide tremendous improvements in mass-production and in reducing costs. It is estimated that carbide taps have 50 times more durability than HSS taps in tapping, when used properly. YAMAWA engineering believes the best carbide materials suitable for taps are ultramicro grain tungsten carbide, or ultrafine grain carbide made of high cobalt.

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของเครื่อง CNC และ เครื่องจักรกล ทำให้การทำงานของเครื่องจักรกลเป็นระบบอัตโนมัติซึ่งมีส่วนช่วยในการปรับปรุงกระบวนการตี

ยามาว่า ได้พัฒนางานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้รวดเร็วขึ้นด้วยนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ขณะนี้เราสามารถนำคาร์ไบด์มาปรับปรุงเพื่อการผลิต และการลดค่าใช้จ่าย และคาดว่าคาร์ไบด์

จะสามารถ ใช้งานได้มากกว่า ด้ายไฮสปีดถึง 50 เท่าเมื่อมีการใช้งานที่ถูกต้อง ยามาว่าเชื่อว่า คาร์ไบด์เป็นวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับตี คือ ultramicro grain tungsten carbide หรือ ultrafine grain carbide ที่ทำจากโคบอลต์สูง

■ Features of Carbide Taps / คุณสมบัติของตีคาร์ไบด์

(1)Excellent durability with high toughness is obtainable.

ความทนทานสูง

(2)High anti-friction features are provided by the material's high hardness and comparatively high toughness, which ultimately results in a longer tool life.

คุณสมบัติป้องกันแรงเสียดทานสูง ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งสูง และความทนทานค่อนข้างสูง ซึ่งจะมีผลต่ออายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

(3)Specially designed cutting angle and other dimensional features produce the internal threads with high tolerance accuracy and consistency.

ด้วยการออกแบบมุมตัด และคุณสมบัติอื่นๆ เพื่อให้ได้เกลียวที่มีความแม่นยำสูงและสม่ำเสมอ

(4)Under certain tapping condition, YAMAWA carbide taps can be used even for tapping hard-to-machine materials.

ภายใต้เงื่อนไขของตี คาร์ไบด์ของยามาว่า สามารถใช้กับวัสดุที่มีความแข็งสูงได้

■ Points to note during tapping with Carbide taps / จุดที่ต้องทราบในช่วงที่มีการตี ของคาร์ไบด์ตี :

(1) Machine vibration, or run-out, can lead to Carbide tap chipping and premature failure. Tapping vibrations need to be kept to a minimum.

เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือ run-out จะทำให้ คาร์ไบด์ตี บิ่นและ เสียหายเร็วขึ้น ในการตีต้องเกิดการสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

(2) Tap holder should be a rigid type for a Carbide tap. A holder attachment with axial float, or radial float tends to promote Carbide tap breakage and chipping.

หัวจับตีควรเป็นชนิดแข็ง หัวจับแบบ axial float หรือ radial float ส่งผลให้คาร์ไบด์ตี บิ่น หรือแตกหักได้

(3) The hole to be tapped must be located correctly and on center ; any centering off or non-straight drilled hole tends to cause Carbide tap breakage due to deflection. Select correct hole depth with respect to tapping length (for blind hole only). It is especially important to prevent tap damage from chip packing and bottom thrusting in blind hole tapping.

รูที่จะตีต้องถูกต้องและได้ศูนย์ ; ถ้าหากไม่ตรงศูนย์ หรือรูไม่ตรงจะทำให้คาร์ไบด์ตีแตกหักได้ และควรเลือกรูมีความลึกที่เหมาะสมกับความยาวของตี (สำหรับรูตัน), นอกจากนี้ในการตีรูตันจะต้องระวังเศษติดในรูระหว่างตีด้วย

(4) Cutting lubricants - select grade of lubricant. Improper flow of coolant, or lack of sufficient amount of lubricant, or cooling can increase the likelihood of Carbide tap chipping due to work material welding. Caution must be taken during dry machining to prevent chip welding to the tap.

การใช้น้ำมันหล่อลื่น - ควรเลือกเกรดน้ำมันหล่อลื่นที่ดี ถ้าใช้น้ำมันหล่อลื่นไม่พอ หรือปริมาณไม่เพียงพอสำหรับหล่อลื่น จะส่งผลให้ตีเกิดการแตกหักจากเศษที่ละลายติดได้

และยังควรระวังถ้ามีการตีแห้ง หรือตีโดยไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น

(5) Work pieces - we provide Carbide taps with increased toughness, but Carbide taps are inferior to High Speed Steel (HSS) in the area of toughness. As a matter of fact Carbide taps have limited application due to this difference in toughness to HSS.

ชิ้นงาน - การตีคาร์ไบด์มีความทนทานเพิ่มขึ้น แต่ก็มีข้อด้อยกว่าเหล็กไฮสปีด ในส่วนของความเหนียว ดังนั้นคาร์ไบด์จึงถูกจำกัดให้ใช้กับงานบางประเภท

■ Commonly used materials and cutting conditions. / วัสดุที่ใช้ และเงื่อนไขการตัด

Work Materials / วัสดุ		Cutting Speed ความเร็วการตัด (m/min)	Cutting Fluid (General recommendation) ของเหลวในการตัด (คำแนะนำทั่วไป)
Cast Iron / เหล็กหล่อ	Ordinary	15~25	Dry, light oil, water soluble oil
	Nodular Graphite	10~20	Light oil, water soluble oil
	Malleable	10~20	Water soluble oil
Aluminum / อลูมิเนียม		20~40	Light oil, water soluble oil
Copper / ทองแดง		15~30	Light oil, water soluble oil
Copper Alloy โลหะผสมทองแดง	Brass / ทองเหลือง	20~30	Light oil, water soluble oil
	Phosphor Bronze / ฟอสเฟอ์บรอนซ์	15~30	Light oil, water soluble oil
Die-Cast / อัดขึ้นรูป	Aluminum Alloy / อลูมิเนียมหล่อ	15~25	Mixed oil of lard oil and kerosene
	Zinc Alloy / สังกะสีหล่อ	12~20	Mixed oil of lard oil and kerosene
Plastic / พลาสติก	Thermosetting / เทอร์โมเซตติง	15~25	Water soluble oil, air
	Thermo Plastic / เทอร์โมพลาสติก	15~25	Water soluble oil, air
Hard Rubber / ยางแข็ง		15~30	Dry, air

Note : The table shows only general conditions. As for actual cutting operation, please consider the following points : (1) Machine Capacity, (2) Work piece(s), (3) Work Shape, (4) Setup (5) other factors.

ตารางนี้แสดงเป็นเงื่อนไขทั่วไป สำหรับการดำเนินงานต้องพิจารณาจาก (1) กำลังการผลิต (2) วัสดุชิ้นงาน (3) รูปร่างของงาน (4) การติดตั้ง (5) ปัจจัยอื่นๆ

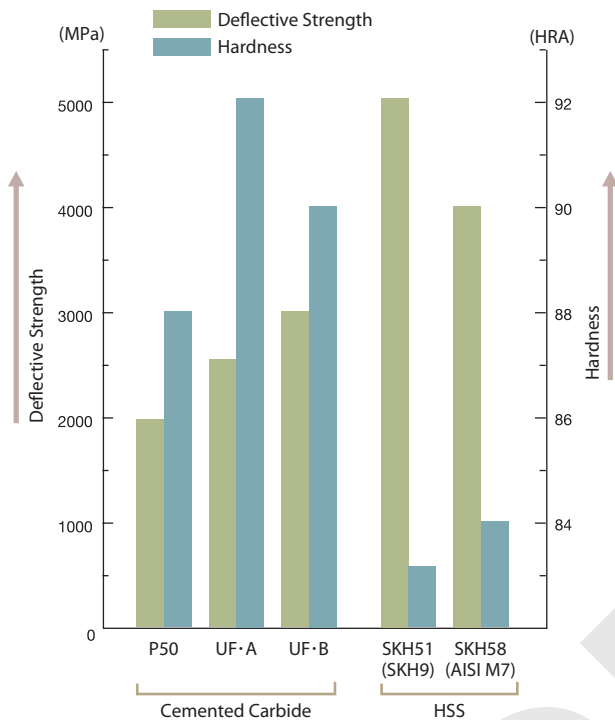
20. Carbide Taps

คาร์ไบด์ตีบ

Description of products

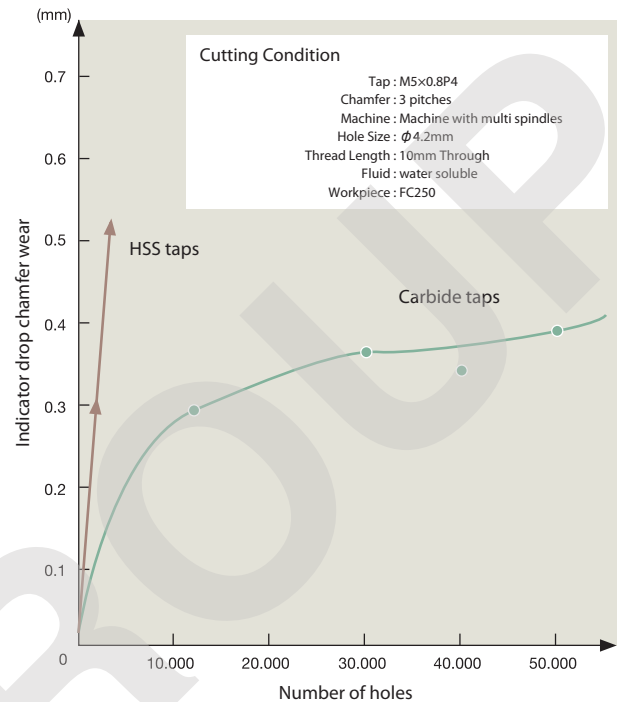
■ Toughness and Hardness of Cemented Carbide and HSS

ความเหนียวและความแข็ง ของ Cemented Carbide และ HSS



■ Chamfer wear and number of holes of Carbide taps and HSS taps

แชมเฟอร์ และจำนวนของรู ของตีบคาร์ไบด์ และ ตีบไฮสปีด



■ Carbide Tap examples and comparison of tool life / ตัวอย่างตีบคาร์ไบด์ และการเปรียบเทียบอายุการใช้งาน

Size / ขนาด		M2x0.4	M8x1.25	M6x1	M8x1.25	M10x1.25
Classification / ประเภท						
Workpiece วัสดุ	Material / วัสดุ	Plastic with glass fibre	ADC12	FC250	FC250	FC250
	Part's name ส่วนงาน	Electric Parts	Car Parts	Electric Parts	Car Parts	Car Parts
Thread Condition	Tapping Hole. condition ขนาด/ลักษณะ ของรู	$\phi 1.6$ Through	$\phi 6.7$ Blind	$\phi 5.0$ Blind	$\phi 6.7$ Blind	$\phi 8.7$ Blind
	Tapping Length ความยาวการตีบ	4mm	18mm	10mm	16mm	18mm
Condition of Use	Machine เครื่องจักร	Special Machine	Special Machine	4 spindle Machine	Multi Spindle Machine	Special Machine
	Cutting Speed ความเร็วการตีบ	6.3m/min	8.5m/min	8m/min	6m/min	5.7m/min
	Fluid / ของเหลวที่ใช้	Dry	Water soluble	Water soluble	Water soluble	Water soluble
Number of Holes	Carbide Tap ตีบคาร์ไบด์	10.000	75.400	53.000	18.860	38.500
	HSS Tap ตีบไฮสปีด	200	1.000	1.000	300	500
	Comparison of Life อายุการใช้งาน	50	75.4	53	62.9	77

Note : In all situations, HSS taps being used are standard ones. / ในทุกสถานการณ์ตีบไฮสปีดถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐาน
 Carbide taps, when used properly, bring out a long tool life. / ตีบคาร์ไบด์จะมีอายุการใช้งานที่ยาวนานเมื่อนำมาใช้อย่างถูกวิธี
 These datum have come from end users of carbide taps. / ข้อมูลในตารางได้มาจากผู้ใช้งานตีบคาร์ไบด์

Technical
Information

21 Taps for Pipe Threads

สำหรับเกลียวท่อ

1. JIS Pipe Taps

The pipe thread standard (JIS B 0202, 0203) was revised in 1982 to meet ISO standard. In the same year, JIS B 4445 (straight pipe thread taps) and JIS B 4446 (taper pipe thread taps) were also revised.

มาตรฐานเกลียวท่อ (JIS B 0202, 0203) ปรับปรุงปี 1982 เพื่อให้เข้ากับมาตรฐาน ISO ในปีเดียวกันนี้ JIS B4445 (ด้ามเกลียวท่อตรง) และ JIS B4446 (ด้ามเกลียวท่อเตเปอร์) ก็มีการปรับปรุงเช่นกัน

- A part of the pipe thread standard was revised in 1966 to meet ISO, but in the 1982 revision, the ISO standard was defined in the main book of JIS and the old 1966 standard was defined in JIS Appendix. For Pipe Threads specified in the main book of JIS and JIS Appendix, thread symbols are different but the nominal size 1/8 to 6 inch are same. In the 1998 revision, the contents of the main book of JIS and JIS Appendix are not changed.

ส่วนหนึ่งของมาตรฐานเกลียวท่อ ถูกแก้ไขในปี 1966 เพื่อตอบสนองมาตรฐาน ISO แต่ในปี 1982 การแก้ไขมาตรฐาน ISO ที่กำหนดไว้ในหนังสือหลัก JIS และมาตรฐานเก่าปี 1966 ที่กำหนดไว้ในภาคผนวกของ JIS สำหรับเกลียวท่อที่ระบุไว้ในหนังสือหลัก JIS และภาคผนวก JIS จะมีสัญลักษณ์เกลียวที่แตกต่างกัน แต่ขนาดธรรมดา 1/8-6 นิ้วจะเหมือนกัน ในปี 1998 ได้มีการแก้ไขเนื้อหาเล่มหลักของ JIS และภาคผนวก JIS ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

- ISO tap standard for pipe threads is different from the JIS tap standard in style, size and thread limit. Like the pipe thread standard, in JIS tap standards for pipe threads, style, size and thread limits of ISO standard are adopted in the main book of JIS and those of old JIS standard are in the JIS Appendix. For ISO standard (style and size), please refer to the next page.

ISO เกลียวท่อมาตรฐาน จะแตกต่างจาก ด้ามเกลียวท่อมาตรฐาน JIS ขนาดและ ข้อจำกัดของเกลียว ของมาตรฐาน ISO จะถูกนำมาใช้ในหนังสือ JIS และมาตรฐาน JIS เก่าในภาคผนวก สำหรับ มาตรฐาน ISO (รูปแบบและขนาด) กรุณาดูในหน้าถัดไป

- Thread limits of Rp and G taps are the same as the ISO standard. The thread limit of Rc taps is the same as the JIS class 2 of PT taps shown in JIS Appendix because Rc is not specified in the ISO standard. Therefore, both Rc taps and PT taps can be used interchangeably. For the relation between thread limit of internal threads and tap thread limit, please refer to the table below.

ข้อจำกัดของเกลียวของ Rp และ G เป็นเช่นเดียวกับมาตรฐาน ISO ข้อจำกัดเกลียวของ Rc จะเป็นเช่นเดียวกับ JIS คลาส 2 ของด้าม PT ที่แสดงในภาคผนวก JIS เพราะ Rc ไม่ได้ถูกระบุไว้ใน มาตรฐาน ISO ดังนั้นทั้งด้าม Rc และ ด้าม PT สามารถใช้แทนกันได้ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดเกลียวใน และข้อจำกัดเกลียวด้าม กรุณาดูในตารางด้านล่าง

- Pipe Tap standard was revised in 1987. And tap designations shown in JIS Appendix were changed to PF taps for Parallel Pipe Thread, PT taps for Taper Pipe Thread, and PS taps for Parallel Pipe Thread.

มาตรฐานด้ามท่อ ถูกปรับปรุงในปี 1987 และด้ายถูกแสดงในภาคผนวก JIS เขาเปลี่ยนแปลง ด้าม PF สำหรับด้ามท่อเกลียวตรง, PT สำหรับด้ามท่อเกลียวเตเปอร์ และ PS สำหรับด้ามท่อเกลียวตรง

Symbol of Pipe threads / สัญลักษณ์ของเกลียวท่อ

Type / ประเภท	Classification / ประเภท		Standard มาตรฐาน	JIS (ISO)	JIS Appendix
Taper Thread เกลียวเตเปอร์	Taper Thread เกลียวเตเปอร์	Internal Thread / เกลียวใน	JIS B 0203—1982	Rc	PT
		External Thread / เกลียวนอก		R	PT
	Parallel Thread เกลียวตรง	Internal Thread / เกลียวใน		Rp	PS
		External Thread / เกลียวนอก		—	—
Parallel Thread เกลียวตรง	Parallel Thread เกลียวตรง	Internal Thread / เกลียวใน	JIS B 0202—1982	G	PF, A class
				—	PF, B class
		External Thread / เกลียวนอก		G, A class	PF, A class
				G, B class	PF, B class

Relation between classification/engagement of pipe threads and taps / ความสัมพันธ์ระหว่าง การจัดหมวดหมู่ / ผูกสัมพันธ์ ของเกลียวท่อ และด้าม

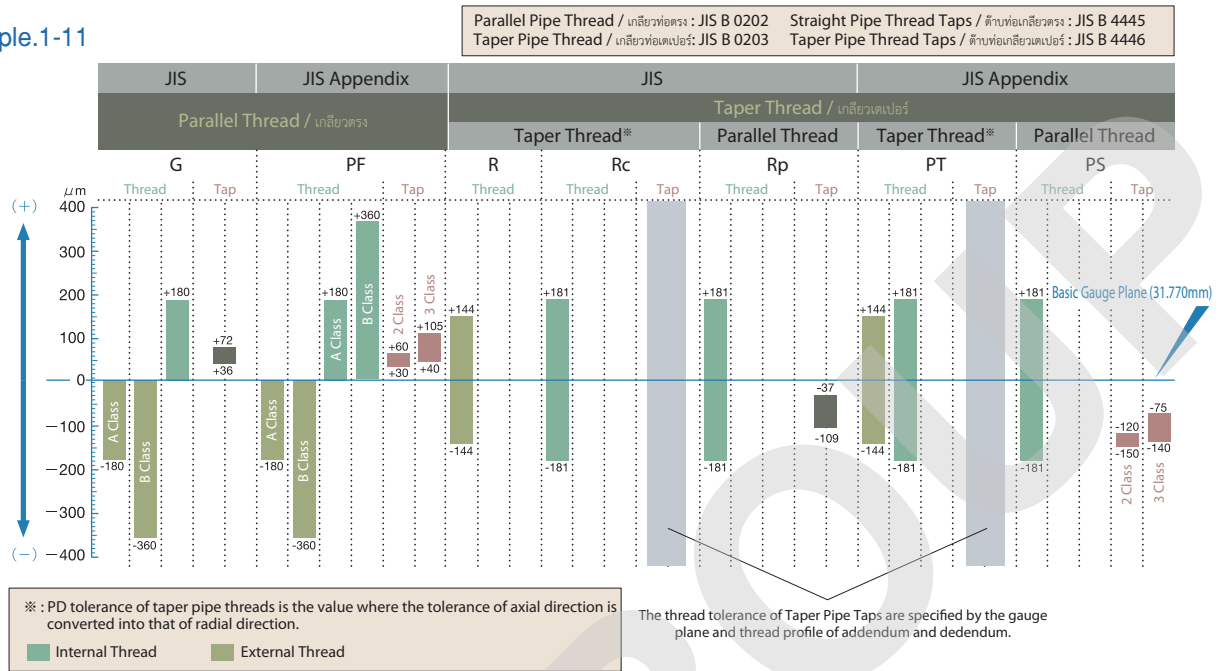
Kind of thread ชนิดของเกลียว	Classification หมวดหมู่	Main usage การใช้งานหลัก	type ประเภท	Engagement ผิวสัมผัส	Pipe taps ด้ามท่อ
Pipe thread เกลียวท่อ	Taper pipe threads เกลียวท่อแบบเตเปอร์	In connection of pipes, pipe parts and fluid parts they are used mainly for the purpose of pressure type joints. เพื่อใช้งานท่อที่มีแรงดันภายใน	Parallel PS (Rp)	Parallel internal thread	Parallel internal thread
			Internal threads เกลียวใน	Taper internal thread	Taper internal thread
				Taper internal thread	Taper internal thread
	External threads เกลียวนอก		Taper PT (R)	Taper external thread	Taper external thread
Parallel pipe threads เกลียวท่อแบบตรง	Parallel pipe threads เกลียวท่อแบบตรง	In connection of pipes, pipe parts and fluid parts, they are used mainly for the purpose of mechanical type joints. เพื่อใช้ในการประกอบท่อ	Internal threads เกลียวใน	Parallel internal thread	PF
			External threads เกลียวนอก	Parallel external thread	

21. Taps for Pipe Threads

ตัวอย่างสำหรับเกลียวท่อ

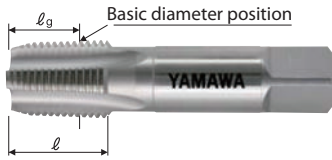
■ Relation of pitch diameter tolerance zone between thread and tap / ความสัมพันธ์ของโซนพิทช์ความเผื่อเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างเกลียว และตี

Example.1-11

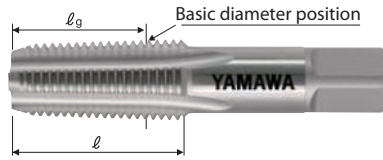


■ Comparison of the thread limit of taper pipe tap / การเปรียบเทียบของ Thread limit ของตีบท่อนแบบเตเปอร์

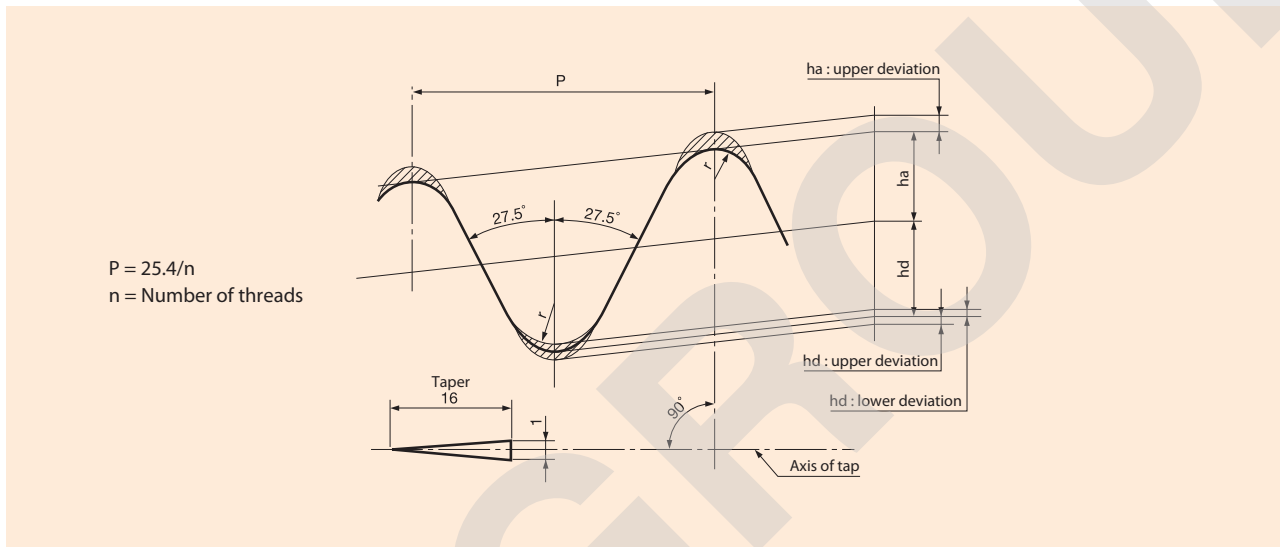
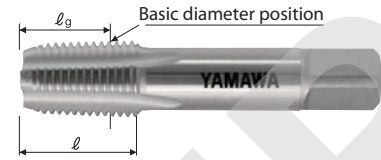
Rc



PT



S-PT



Unit : mm

Size ขนาด	Basic major Dia. of Gauge Plane เส้นผ่าศูนย์กลาง ของเกลียวพื้นฐาน ของ Gauge Plane	Number of Threads* จำนวนเกลียว	ISO (Rc)		Appendix (PT)				Thread Limit			
			Thread Length ความยาวเกลียว l	Basic Diameter Position เส้นผ่าศูนย์กลางพื้นฐาน l_g	PT Thread		S-PT Thread		ha		hd	
					Thread Length l	Basic Diameter Position l_g	Thread Length l	Basic Diameter Position l_g	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Tolerance ค่าพิสัยความเผื่อ (μm)	Basic Size ขนาดพื้นฐาน	Tolerance ค่าพิสัยความเผื่อ (μm)
1/16	7.723	28	14	10.1	—	—	—	—	0.291	0~+30	0.291	±15
1/8	9.728	28	15	10.1	19	13	16.5	10.5	0.291	0~+30	0.291	±15
1/4	13.157	19	19	15	28	21	19.5	12.5	0.428	0~+40	0.428	±20
3/8	16.662	19	21	15.4	28	21	21	14	0.428	0~+40	0.428	±20
1/2	20.955	14	26	20.5	35	25	27	17	0.581	0~+50	0.581	±25
3/4	26.441	14	28	21.8	35	25	29	19	0.581	0~+50	0.581	±25
1	33.249	11	33	26	45	32	35	22	0.740	0~+60	0.740	±30
1 1/4	41.910	11	36	28.3	45	32	37.5	24.5	0.740	0~+60	0.740	±30
1 1/2	47.803	11	37	28.3	45	32	38.5	25.5	0.740	0~+60	0.740	±30
2	59.614	11	41	32.7	50	35	42.5	27.5	0.740	0~+60	0.740	±30
2 1/2	75.184	11	45	37.1	—	—	—	—	0.740	0~+60	0.740	±30
3	87.884	11	48	40.2	—	—	—	—	0.740	0~+70	0.740	±35
4	113.030	11	53	46.2	—	—	—	—	0.740	0~+70	0.740	±35

Note : JIS standard has 2 types of Taper pipe thread, PT and S-PT taps. ISO standard has one type of Taper pipe thread Rc.

มาตรฐาน JIS มี 2 ประเภท ของเกลียวท่อนแบบเตเปอร์, PT และ S-PT มาตรฐาน ISO มี 1 ประเภทของ เกลียวท่อนแบบเตเปอร์ Rc

※ : Threads per inch

2.1. Taps for Pipe Threads

สำหรับเกลียวท่อ

Comparison of the thread limit for straight pipe taps / การเปรียบเทียบของ ข้อจำกัดเกลียว สำหรับด้ามท่อแบบตรง

Unit : μm

Size ขนาด	Number of Threads [※] จำนวนเกลียว	Pitch พิทช์ (mm)	The Thread Limit of ISO (G)								The Thread Limit of Appendix of PF							
			Major Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของด้ามเกลียว		Pitch Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของพิทช์				Minor Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของโคนเกลียว		Major Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของด้ามเกลียว		Pitch Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของพิทช์				Minor Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของโคนเกลียว	
			Basic Size (mm)	LT (+)	Basic Size (mm)	UT (+)	LT (+)	Tolerance ค่าพิทช์ความถี่	Basic Size (mm)	UT	Basic Size (mm)	LT (+)	Basic Size (mm)	UT (+)	LT (+)	Tolerance ค่าพิทช์ความถี่	Basic Size (mm)	UT (+)
⅛	28	0.9071	7.723	32	7.142	43	21	22	6.561	Not Specified	—		—				—	
1⁄8	28	0.9071	9.728	32	9.147	43	21	22	8.566		9.728	65	9.147	40	20	20	8.566	40
¼	19	1.3368	13.157	37	12.301	50	25	25	11.445		13.157	90	12.301	50	25	25	11.445	50
⅜	19	1.3368	16.662	37	15.806	50	25	25	14.950		16.662	90	15.806	50	25	25	14.950	50
½	14	1.8143	20.955	43	19.793	57	28	29	18.631		20.955	115	19.793	55	25	30	18.631	55
⅝	14	1.8143	22.911	43	21.749	57	28	29	20.587		22.911	115	21.749	55	25	30	20.587	55
¾	14	1.8143	26.441	43	25.279	57	28	29	24.117		26.441	115	25.279	55	25	30	24.117	55
7⁄8	14	1.8143	30.201	43	29.039	57	28	29	27.877		30.201	115	29.039	55	25	30	27.877	55
1	11	2.3091	33.249	54	31.770	72	36	36	30.291		33.249	145	31.770	60	30	30	30.291	60
1 ⅛	11	2.3091	37.897	54	36.418	72	36	36	34.939		37.897	145	36.418	60	30	30	34.939	60
1 ¼	11	2.3091	41.910	54	40.431	72	36	36	38.952		41.910	145	40.431	65	30	35	38.952	65
1 ½	11	2.3091	47.803	54	46.324	72	36	36	44.845		47.803	145	46.324	65	30	35	44.845	65
1 ¾	11	2.3091	53.746	54	52.267	72	36	36	50.788		53.746	145	52.267	65	30	35	50.788	65
2	11	2.3091	59.614	54	58.135	72	36	36	56.656		59.614	150	58.135	75	35	40	56.656	75
2 ¼	11	2.3091	65.710	65	64.231	87	43	44	62.752									
2 ½	11	2.3091	75.184	65	73.705	87	43	44	72.226									
2 ¾	11	2.3091	81.534	65	80.055	87	43	44	78.576									
3	11	2.3091	87.884	65	86.405	87	43	44	84.926									
3 ½	11	2.3091	100.330	65	98.851	87	43	44	97.372									
4	11	2.3091	113.030	65	111.551	87	43	44	110.072									

※ : Threads per inch / เกลียว / นิ้ว
UT : The upper deviation / ส่วนเบี่ยงเบนสูงสุด
LT : The lower deviation / ส่วนเบี่ยงเบนต่ำสุด

※ : Threads per inch / เกลียว / นิ้ว

UT : The upper deviation / ส่วนเบี่ยงเบนสูงสุด

LT : The lower deviation / ส่วนเบี่ยงเบนต่ำสุด

Comparison of the thread limit of taper pipe taps / การเปรียบเทียบของข้อจำกัดเกลียว ของด้ามท่อแบบเตเปอร์

Unit : μm

Size ขนาด	Number of Threads* จำนวนเกลียว	Pitch พิทช์ (mm)	The Thread Limit of ISO (Rp)							The Thread Limit of Appendix of PS										
			Major Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของด้ามเกลียว		Pitch Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของพิทช์				Minor Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของโคนเกลียว	Major Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของด้ามเกลียว		Pitch Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของพิทช์				Minor Dia เส้นผ่าศูนย์กลางของโคนเกลียว				
			Basic Size (mm)	LT (-)	Basic Size (mm)	UT (-)	LT (-)	Tolerance ค่าพิทช์ความถี่	Basic Size (mm)	UT	Basic Size (mm)	UT	LT (-)	Basic Size (mm)	UT (-)	LT (-)	Tolerance ค่าพิทช์ความถี่	Basic Size (mm)	UT	LT (-)
1/16	28	0.9071	7.723	43	7.142	14	43	29	6.561	Not Specified	—			—				—		
1/8	28	0.9071	9.728	43	9.147	14	43	29	8.566		9.728	+10	50	9.147	30	50	20	8.566	+10	50
1/4	19	1.3368	13.157	63	12.301	21	63	42	11.445		13.157	+ 5	75	12.301	50	75	25	11.445	+ 5	75
3/8	19	1.3368	16.662	63	15.806	21	63	42	14.950		16.662	+ 5	75	15.806	50	75	25	14.950	+ 5	75
1/2	14	1.8143	20.955	86	19.793	29	86	57	18.631		20.955	-25	115	19.793	85	115	30	18.631	-25	115
3/4	14	1.8143	26.441	86	25.279	29	86	57	24.117		26.441	-25	115	25.279	85	115	30	24.117	-25	115
1	11	2.3091	33.249	109	31.770	37	109	72	30.291		33.249	-50	150	31.770	120	150	30	30.291	-50	150
1 1/4	11	2.3091	41.910	109	40.431	37	109	72	38.952		41.910	-50	150	40.431	115	150	35	38.952	-50	150
1 1/2	11	2.3091	47.803	109	46.324	37	109	72	44.845		47.803	-50	150	46.324	115	150	35	44.845	-50	150
2	11	2.3091	59.614	109	58.135	37	109	72	56.656		59.614	-45	145	58.135	105	145	40	56.656	-45	145
2 1/2	11	2.3091	75.184	130	73.705	43	130	87	72.226											
3	11	2.3091	87.884	130	86.405	43	130	87	84.926											
4	11	2.3091	113.030	130	111.551	43	130	87	110.072											

※ : Threads per inch

UT : The upper deviation

LT : The lower deviation

2. American Pipe Thread Taps / ตีบท่อแบบอเมริกา

American standard pipe thread has various types. We show their symbols and engagement of threads as follows.

เกลียวท่อมาตรฐานอเมริกามีหลายชนิด เราจะแสดงสัญลักษณ์ และวิธีสัมผัสของเกลียวดังต่อไปนี้

■ Pair groups of external thread and internal thread. / กลุ่มของเกลียวนอก และเกลียวใน

Standard / มาตรฐาน	Symbol / สัญลักษณ์	Internal Thread เกลียวใน	Mating Thread เกลียวMating	External Thread เกลียวนอก	Mating Thread เกลียวMating
Pipe Threads, General Purpose (ANSI/ASME B1.20.1)	American Standard Taper Pipe Thread for General Use เกลียวท่อแบบเตปอร์มาตรฐานอเมริกา สำหรับใช้งานทั่วไป	NPT	NPT	NPT	NPT NPSC
	American Standard Straight Pipe Thread in Pipe Couplings เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกาในข้อต่อท่อ	NPSC	NPT	—	—
	American Standard Taper Pipe Threads for Railing Joints เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกาสำหรับ Railing Joints	NPTR	NPTR	NPTR	NPTR
	American Standard Straight Pipe Thread for Free-Fitting Mechanical Joints for Fixtures เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกาสำหรับFree-Fitting Mechanical Joints for Fixtures	NPSM	NPSM	NPSM	NPSM
	American Standard Straight Pipe Thread for Loose-Fitting Mechanical Joints with Locknuts เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกาสำหรับ Loose-Fitting Mechanical Joints with Locknuts	NPSL	NPSL	NPSL	NPSL
	American Standard Straight Pipe Threads for Loose-Fitting Mechanical Joints for Hose Couplings เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกาสำหรับLoose-Fitting Mechanical Joints for Hose Coupling	NPSH	NPSH	NPSH	NPSH
Dryseal Pipe Threads (ANSI B1.20.3)	Dryseal American Standard Taper Pipe Thread เกลียวท่อแบบเตปอร์มาตรฐานอเมริกา	NPTF	NPTF PTF-SAE-SHORT	NPTF	NPTF,NPSF,NPSI PTF-SAE-SHORT
	Dryseal SAE Short Taper Pipe Thread เกลียวท่อแบบเตปอร์สั้น SAE	PTF-SAE-SHORT	NPTF	PTF-SAE-SHORT	NPTF NPSI
	Dryseal American Standard Fuel Internal Straight Pipe Thread เกลียวท่อแบบตรงมีน้ำมันภายใน มาตรฐานอเมริกา	NPSF	NPTF	—	—
	Dryseal American Standard Intermediate Internal Straight Pipe Thread เกลียวท่อแบบตรง Intermediate Internal มาตรฐานอเมริกา	NPSI	NPTF PTF-SAE-SHORT	—	—

Note : These symbols correspond to the name of American pipe thread.

สัญลักษณ์เหล่านี้สอดคล้องกับชื่อของเกลียวท่ออเมริกา

These threads are / เกลียวนี้นี้คือ

(1) Thread angle is 60° / มุมเกลียวเป็น 60°

(2) Taper of Taper Thread is 3/4" per foot. / เติปอร์ของเกลียวเตปอร์คือ 3/4" ต่อฟุต

(3) Fundamental height of triangle : H=Height of triangle thread profile H=0.866025P / ความสูงพื้นฐานของรูปสามเหลี่ยม : H= ความสูงของรูปสามเหลี่ยม H=0.866025P

(4) The difference between American Standard Pipe Thread for general use and Dryseal American Standard Pipe /

ความแตกต่างระหว่างเกลียวท่อมาตรฐานอเมริกาสำหรับงานทั่วไป และท่อมาตรฐานอเมริกา Dryseal

- Crests and roots truncation of thread is different. / ยอดและฐานเกลียวมียลักษณะแตกต่างกัน
- The length of engagement for pipe thread is different by types. / ความยาวของผิวสัมผัสแตกต่างกันไปตามประเภท
- With regard to standard, Dryseal American Standard Pipe Thread is available in right hand. / เกี่ยวกับมาตรฐาน เกลียวท่อมาตรฐานอเมริกา Dryseal คือตีบมือขวา

In accordance with ANSI B 94.9, 4 types of pipe thread are specified in American Pipe Thread Standard. / ตามมาตรฐาน ANSI B 94.9 มี 4 ชนิดของเกลียวท่อที่จะระบุไว้ในมาตรฐานเกลียวท่ออเมริกา

Please refer to next page about the relation between taps and threads and about thread tolerance. / กรุณาดูหน้าถัดไปในการอ้างอิงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง ตีบ และเกลียว แล้วคำพิทักษ์ความเผื่อของเกลียว

21. Taps for Pipe Threads

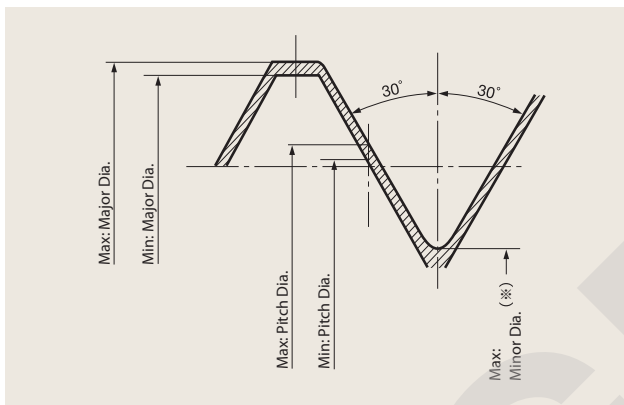
ตีบสำหรับเกลียวท่อ

○Classification of American pipe thread taps / การจำแนกประเภทของตีบเกลียวท่ออเมริกา

Designation / การกำหนด	Symbol / สัญลักษณ์	Class / คลาส	Material / วัสดุ	Threads to be cut เกลียวที่จะถูกตัด	Range / ช่วง
Straight Pipe Thread Tap ตีบเกลียวท่อแบบตรง	NPS	Ground Thread	HSS	NPSC,NPSM	$\frac{1}{8} \sim 1$
Dryseal Straight Pipe Thread Tap ตีบเกลียวท่อแบบตรง Dryseal	NPSF	Ground Thread	HSS	NPSF	$\frac{1}{8} \sim \frac{3}{4}$
Taper Pipe Thread Tap ตีบเกลียวท่อแบบเตเปอร์	NPT	Ground Thread	HSS	NPT	$\frac{1}{16} \sim 2$
Dryseal Taper Pipe Thread Tap ตีบเกลียวท่อแบบเตเปอร์ Dryseal	NPTF	Ground Thread	HSS	NPTF	$\frac{1}{16} \sim 2$

■Thread limit of American Pipe Thread Taps / ข้อจำกัดเกลียวของตีบเกลียวท่ออเมริกา

○Straight pipe thread taps for (NPS) G Class / ตีบท่อตรง สำหรับ (NPS) คลาส G



Unit : mm

Size / ขนาด	Major diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียว			Pitch diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์			Minor diameter [※] เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเกลียว
	Max.	Min.	Tolerance	Max.	Min.	Tolerance	Max.
NPS 1/8 - 27	10.241	10.216	0.025	9.527	9.515	0.012	M-0.653
NPS 1/4 - 18	13.606	13.582	0.024	12.542	12.530	0.012	M-1.019
NPS 3/8 - 18	17.045	17.021	0.024	15.981	15.969	0.012	M-1.019
NPS 1/2 - 14	21.226	21.202	0.024	19.840	19.828	0.012	M-1.334
NPS 3/4 - 14	26.560	26.536	0.024	25.186	25.162	0.024	M-1.334
NPS 1 - 11.5	33.215	33.178	0.037	31.526	31.502	0.024	M-1.644

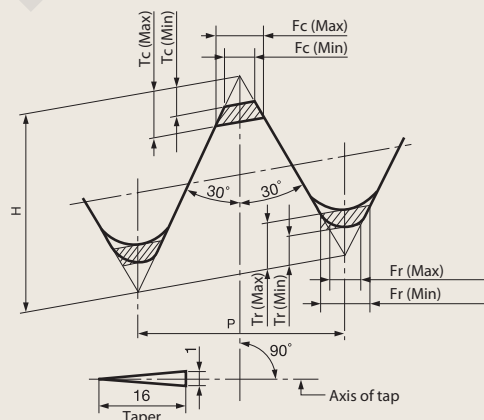
※ : Above dimensions change depending on actually measured. / ขนาดดังกล่าวข้างต้นมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับการวัดจริง

○Taper pipe thread taps (NPT) G Class / ตีบเกลียวท่อแบบเตเปอร์ (NPT) คลาส G

$$p = 25.4/n$$

n = Number of threads

$$H = 0.866025P$$

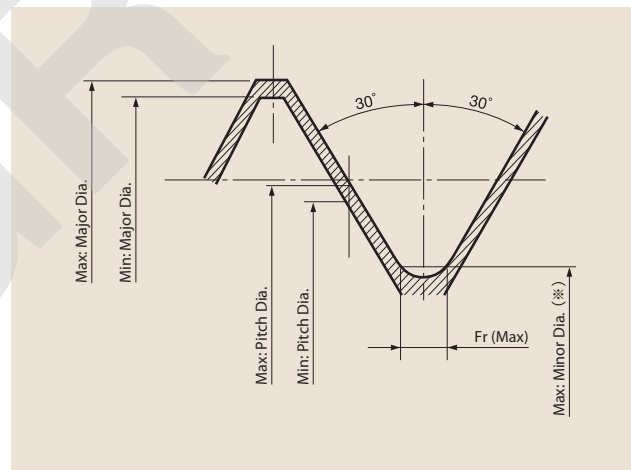
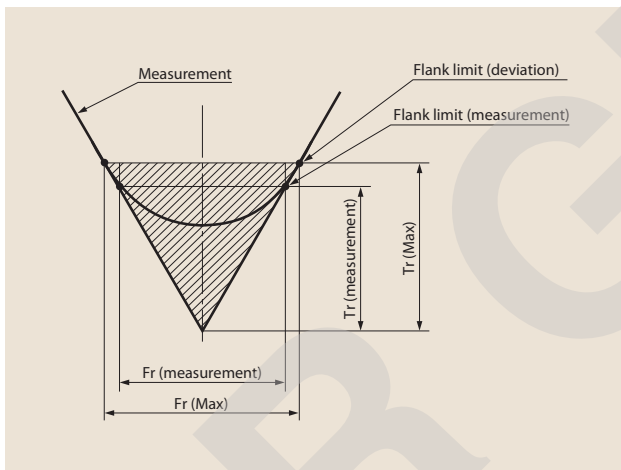


Unit : μm

Size / ขนาด	Crest / ยอด				Root / ฐาน			
	Tc		Fc		Tr		Fr	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
NPT 1/16 - 27	68	32	78	37	80	32	92	37
NPT 1/8 - 27	68	32	78	37	80	32	92	37
NPT 1/4 - 18	92	48	106	56	101	48	116	56
NPT 3/8 - 18	92	48	106	56	101	48	116	56
NPT 1/2 - 14	106	61	122	71	118	61	136	71
NPT 3/4 - 14	106	61	122	71	118	61	136	71
NPT 1 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 1 1/4 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 1 1/2 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 2 - 11.5	120	74	138	85	134	74	154	85
NPT 2 1/2 - 8	147	105	169	122	173	105	199	122
NPT 3 - 8	147	105	169	122	173	105	199	122

■ Thread limit of Dryseal American Pipe Thread Taps / ข้อจำกัดเกลียว ของตลับท่ออเมริกา Dryseal

○ Straight pipe thread taps (NPSF) G Class / ตลับเกลียวท่อแบบตรง (NPSF) คลาส G



Unit : mm

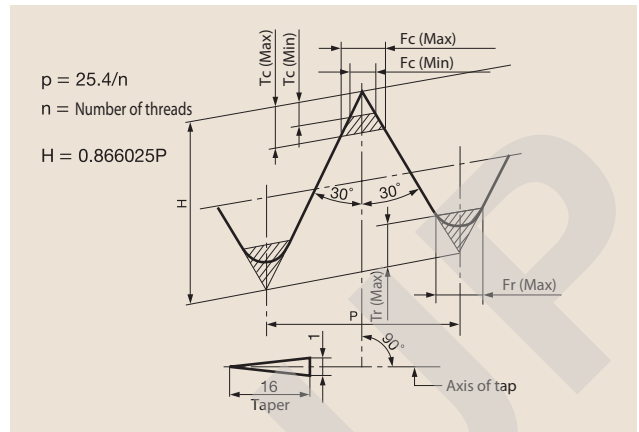
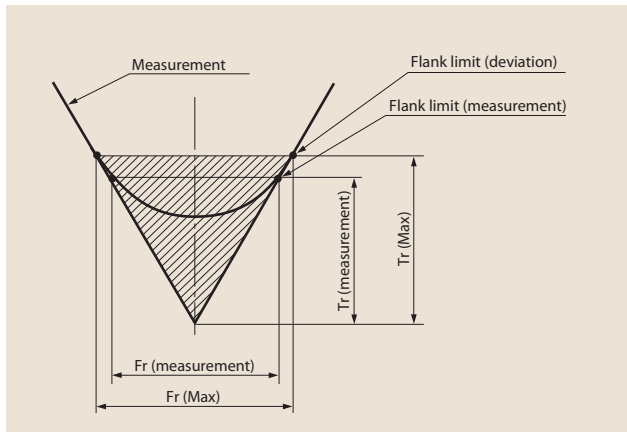
Size / ขนาด	Major diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางยอดเกลียว			Pitch diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางพิทช์			Minor diameter* / เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว		
	Max.	Min.	Tolerance	Max.	Min.	Tolerance	Max.	Fr (Max)	Tr (Max)
NPSF 1/16 - 27	7.665	7.641	0.024	7.053	7.041	0.012	M-0.638	0.101	0.086
NPSF 1/8 - 27	10.012	9.988	0.024	9.400	9.388	0.012	M-0.638	0.101	0.086
NPSF 1/4 - 18	13.332	13.308	0.024	12.354	12.342	0.012	M-1.004	0.127	0.109
NPSF 3/8 - 18	16.771	16.747	0.024	15.793	15.781	0.012	M-1.004	0.127	0.109
NPSF 1/2 - 14	20.929	20.905	0.024	19.601	19.589	0.012	M-1.354	0.127	0.109
NPSF 3/4 - 14	26.276	26.251	0.025	24.947	24.936	0.011	M-1.354	0.127	0.109

※ : Above dimensions change depending on actually measured. / ขนาดดังกล่าวข้างต้นมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับการวัดจริง

21. Taps for Pipe Threads

สำหรับเกลียวท่อ

○Taper pipe thread taps (NPTF) G Class / สำหรับเกลียวท่อแบบเตเปอร์ (NPTF) คลาส G



Unit : μm

Size ขนาด	Crest / ยอดเกลียว				Root / ฐานเกลียว	
	Tc		Fc		Tr	Fr
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
NPTF 1/16 - 27	110	89	127	103	86	101
NPTF 1/8 - 27	110	89	127	103	86	101
NPTF 1/4 - 18	132	110	152	127	109	125
NPTF 3/8 - 18	132	110	152	127	109	125
NPTF 1/2 - 14	131	109	151	126	108	124
NPTF 3/4 - 14	131	109	151	126	108	124
NPTF 1 - 11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 1 1/4-11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 1 1/2-11.5	176	133	203	154	132	152
NPTF 2 - 11.5	176	133	203	154	132	152

3. Troubles on taper pipe thread tapping, and their solution / ปัญหาในการต๊าปเกลียวท่อแบบเตเปอร์ และการแก้ปัญหา

Taper pipe thread tapping such as for PT thread and for NPT thread is quite different from parallel thread tapping such as for metric thread. There, the trouble particularly special in taper thread tapping tends to happen.

Following is the explanation about tapping troubles on taper pipe thread tapping and their solution:

ต๊าปเกลียวท่อแบบเตเปอร์ เช่น เกลียว PT และ เกลียว NPT ค่อนข้างจะแตกต่างกับ เกลียวเมตริก

ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนของการต๊าปเกลียวท่อแบบเตเปอร์ ต่อไปนี้เป็นคำอธิบายเกี่ยวกับปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา :

Materials and troubles / วัสดุและปัญหาที่เกิดขึ้น

trouble ปัญหา	material วัสดุ	low carbon steel เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	middle carbon steel เหล็กกล้าคาร์บอนกลาง	tool steel, alloy steel, high carbon steel, heat treated steel of lower than 35HRC เหล็กเครื่องมือ, โลหะผสม, เหล็กกล้าคาร์บอนสูง, เหล็กชุบความแข็งต่ำกว่า 35HRC	stainless steel สแตนเลส	cast iron, tough cast iron เหล็กหล่อ, เหล็กหล่อเหนียว	aluminum alloy, zinc alloy, brass อลูมิเนียมหล่อ, สังกะสีหล่อ, ทองเหลือง	thermosetting resin, thermoplastic resin เทอร์โมเซตติง เรซิน, เทอร์โมพลาสติก เรซิน	nickel base alloy, titanium alloy, heat treated steel of lower than 35HRC โลหะผสมนิกเกิล, ไทเทเนียมผสม, เหล็กชุบความแข็งต่ำกว่า 35HRC
tap wear, cutting performance decreased การสึกหรอของต๊าป, การตัดมีประสิทธิภาพลดลง			▲	●	▲	●			—
welding on tap การเชื่อมต๊าป		●			●	▲	●	●	—
chipping on tap การคายเศษของต๊าป		▲	▲	●	●				—
rough surface ผิวหน้าหยาบ		▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	—
torn threads เกลียวฉีกขาด		●			●	▲	●	▲	—
chip clogging การอุดตันของเศษ		●			●			▲	—

● Trouble occurs quite frequently / ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย ▲ Trouble occurs rather frequently / ปัญหาที่เกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย — Hard-to-machine material / งานแข็ง

Trouble shooting / การแก้ปัญหา

trouble ปัญหา	Over-cutting of internal threads การตัดเกินของเกลียวใน	Shrinkage of internal threads การหดตัวของเกลียวใน	Rough surface, Torn threads พื้นผิวหยาบ, เกลียวฉีกขาด	Stop line จุดสะดุด	tap wear, cutting performance decreased การสึกหรอของต๊าป, การตัดมีประสิทธิภาพลดลง	welding on tap การเชื่อมต๊าป	chipping on tap การคายเศษของต๊าป	chip clogging การอุดตันของเศษ
Machine เครื่องจักร	Select machine suitable for tapping size เลือกเครื่องที่เหมาะสมกับขนาด		Use machine with more power ใช้กับเครื่องที่มีกำลังมากขึ้น		Use machine with more power ใช้กับเครื่องที่มีกำลังมากขึ้น			
Jigs, Holders จิ๊ก, หัวจับ	Fix workpiece firmly จับชิ้นงานให้แน่น			Use tap holder of floating type, Prevent vibrating of axis of tap, Prevent centering-off with workpiece ใช้หัวจับ floating เพื่อลดการสั่นต๊าปในแนวแกน และลดเหตุการณ์เซนส์ศูนย์กลางต๊าปไม่ตรงกับรูชิ้นงาน				
Cutting condition สภาวะการตัด	Adjust properly the stroke of tapping ต้องปรับจังหวะการต๊าป Reduce cutting speed, Adjust a feed ลดความเร็วในการต๊าป, ปรับอัตราป้อน		Reduce cutting speed ปรับความเร็วในการต๊าป		Reduce cutting speed ปรับความเร็วในการต๊าป			
Lubricant สารหล่อลื่น		Change to insoluble oil from water soluble, Use other cutting oil which prevents cold welding เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นน้ำที่ละลายในน้ำเป็นน้ำมันอินทรีย์ที่ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการเชื่อมเย็น			Change to insoluble oil from water soluble, Use other cutting oil which prevents cold welding เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นน้ำที่ละลายในน้ำเป็นน้ำมันอินทรีย์ที่ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการเชื่อมเย็น		Adjust oil volume, supply oil properly ปรับระดับน้ำมัน, และใช้น้ำมันให้ถูกต้อง	
On process กระบวนการ				Prevent slanting of hole ป้องกันการลาดเอียงของรู		Use taper reamer for boring hole ใช้เตเปอร์รีเมอร์สำหรับเจาะรู	Provide deeper tapping hole, Remove unnecessary chips during tapping เจาะรูต๊าปให้ลึกขึ้น และนำเศษออกเพิ่มเติมระหว่างต๊าป	Provide deeper tapping hole, Remove unnecessary chips during tapping เจาะรูต๊าปให้ลึกขึ้น และนำเศษออกเพิ่มเติมระหว่างต๊าป
Tap ต๊าป	Selection การเลือก		Use spiral fluted tap, Use interrupted tap ใช้ต๊าปร่องเลี้ยว, ใช้ต๊าป Interrupted	Use thread mill cutters ใช้ดอกกลัดเกลียว	Use carbide tap (depending on materials being cut) ใช้ต๊าปคาร์ไบด์ (ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ถูกตัด)	Use interrupted taps ใช้ต๊าป Interrupted	Use spiral fluted tap, Use interrupted tap ใช้ต๊าปร่องเลี้ยว, ใช้ต๊าป Interrupted	
	Design การออกแบบ			Reconsider of number of flutes of tap พิจารณาจำนวนฟัน	Change material of tap เปลี่ยนวัสดุในการต๊าป	Provide oxide surface treatment, Provide TiN or TiCN on taps, Provide larger cutting angle เคลือบผิวออกไซด์, เคลือบ TiN หรือ TiCN, มีมุมตัดขนาดใหญ่	Select long shank tap when ejecting chips interferes with tap holder in the case of SP tapping เลือกต๊าปตามยาวเมื่อการคายเศษรบกวนหัวจับต๊าปในกรณีของ SP tapping	

Examples of trouble shooting / ตัวอย่างการแก้ปัญหา

1) Torn thread trouble was solved by changing cutting speed
เกลียวฉีกขาด แก้ไขโดยการเปลี่ยนความเร็วในการตัด

Tapping condition / สภาพการต๊าป

size : PT 1/4-19

tap : Straight flute tap

material : SS400

machine : Machining center

holder : fixed type

lubricant : water soluble

2) Stop line trouble was solved by using Thread milling cutter
ปัญหาจุดสะดุด แก้ไขโดยใช้เครื่องตัดเกลียว

Cutting condition / สภาพการตัด

size : PT1/4-19

tap : Straight flute tap

milling cutter : 08153X19G

material : SS400

machine : Machining center

holder : fixed

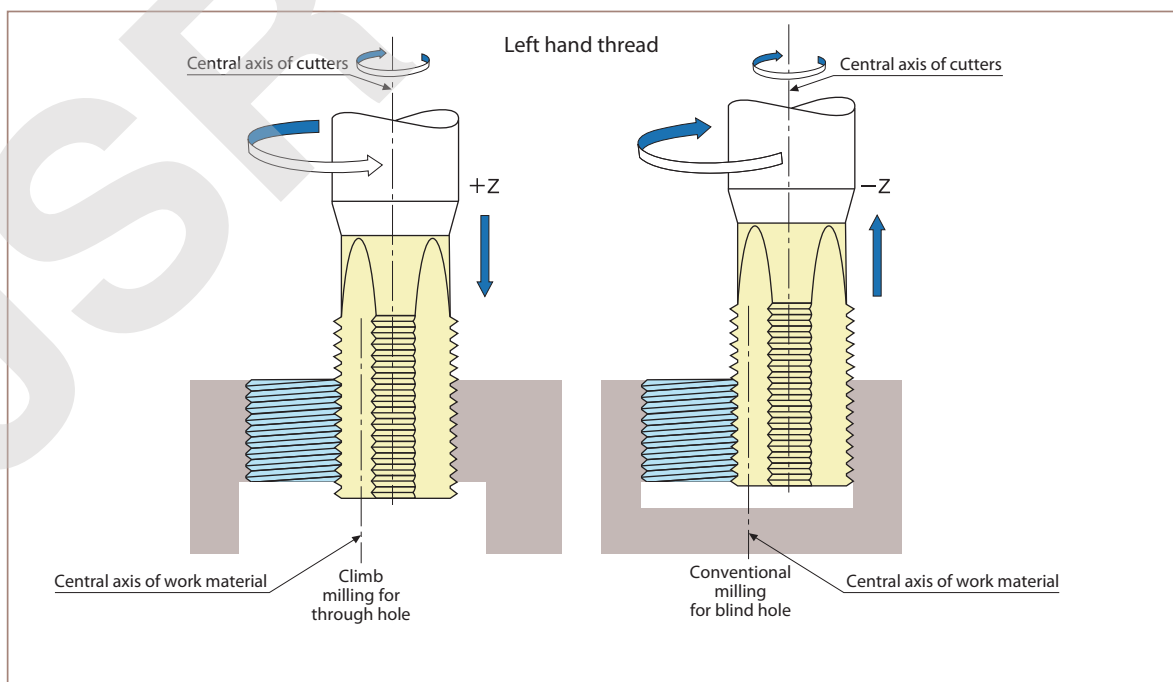
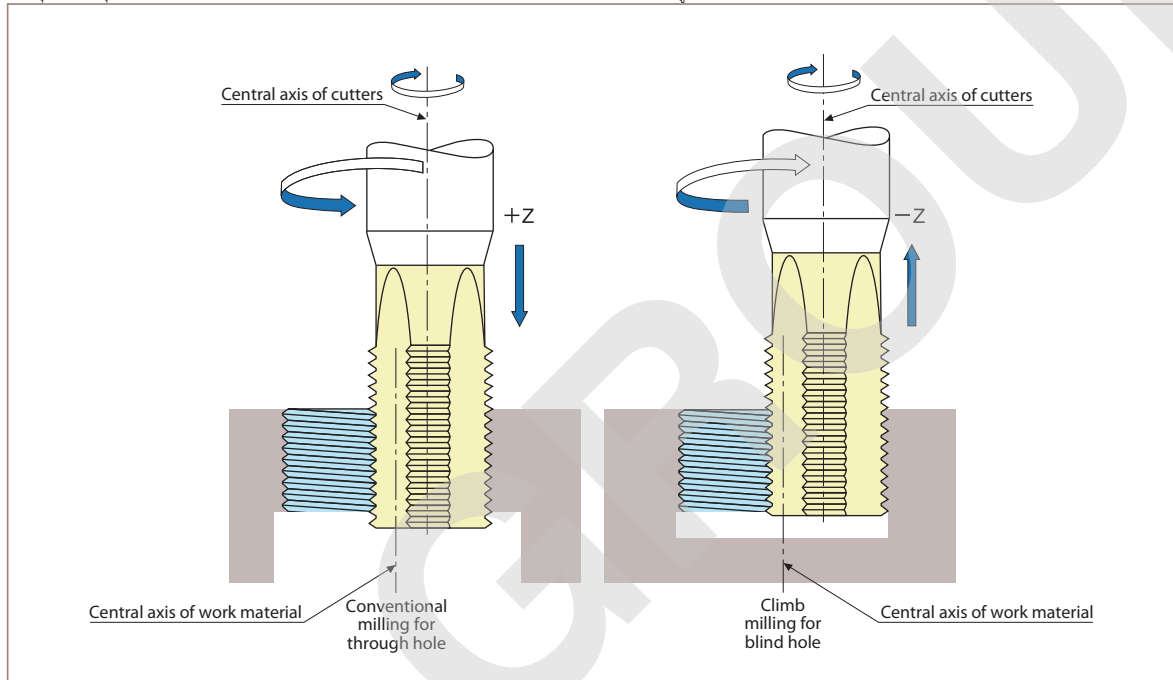
lubricant : water soluble

22. Features of MC-Helical Thread Mills

คุณสมบัติของ ดอกกัดเกลียว MC- Helical

Description of products

- Various nominal diameter internal threads of the same pitch can be produced with the same thread mills.
ขนาดของเกลียวต่างๆ ที่มีพิตซ์เท่ากัน สามารถใช้ดอกกัดเกลียวตัวเดียวกันได้
- The same mill can be used for both right-hand and left-hand internal threads.
ดอกกัดเกลียวเดียวกันสามารถใช้ได้สำหรับทั้งเกลียวซ้าย และเกลียวขวา
- Chips become very minute, and troubles caused by chips are rarely expected.
เนื่องจกามีพื้นที่ในการคายเศษมาก ปัญหาเรื่องเศษจะไม่ค่อยมี
- Internal threads of large diameter are obtainable even with low power machines.
สามารถผลิตเกลียวที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ได้โดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็ก
- Size control (undersize or oversize) is easy on programming process. Thus, internal threads with voluntary thread limits can be obtained.
ขนาดที่ควบคุม (ขนาดเล็ก หรือ ขนาดใหญ่) เป็นเรื่องง่ายในกระบวนการตั้งโปรแกรม
- When using MC-Helical threads mills for producing taper pipe threads, the threads are produced in a perfect cutting circle.
เมื่อใช้ดอกกัดเกลียว MC-Helical สำหรับผลิตเกลียวท่อแบบเตเปอร์ เกลียวที่ได้จะเป็นวงกลมที่สมบูรณ์แบบไม่มีรอยหยุด (รอยหยุดจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ในการตัดเกลียวท่อแบบเตเปอร์) ดังนั้นสามารถผลิตข้อต่อเพื่อรับแรงดันสูงได้



Note : Basically, conventional milling is recommended due to excellent chip ejection. However, climb milling is recommended in the case of poor horse power and poor rigidity of the machine.

Technical Information

■ Comparison of internal threads cut by helical cutter and by PT tap

■ Pipe thread cutting by tap / การตัดเกลียวท่อโดยตีบ

When PT tap cuts internal threads, the tap cuts the threads with all cutting edges and the tap reverses from the position where each cutting edge on lands sticks into the material wall of internal threads. This results in the stop line due to a step caused by this sticking. เมื่อใช้ ตีบตัดเกลียว PT จะเกิด stop line อันเนื่องมาจากตีบติดเกลียวไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในกรณีตีบเกลียวแบบ PT

■ Pipe thread cutting by helical cutter / การตัดเกลียวท่อโดยดอกตัดเกลียว

Due to the thread cutting of 3 axis movement without reversing, the internal thread has no stop line. เนื่องจากการตัดเกลียว โดยไม่ต้องย้อนกลับ ภายในเกลียวจึงไม่มี Stop line

■ Selection of tool diameter against the size of the internal threads

การเลือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือ และ ขนาดของเกลียวใน

When cutting internal threads with MC-HLC, please choose the tool which diameter is smaller than 70% of internal threads diameter. The cutter having larger outside diameter is preferable due to its high rigidity. Thread milling cutters do not have screw lead. Please select thread milling cutters by referring to product specification table to avoid poor threads caused by interference. ในการเลือก MC-HLC ให้เลือกขนาดเมื่อเทียบกับเกลียวในแล้วคิดเป็น 70% หรือต่ำกว่า โดยให้เลือก MC-HLC ให้ใหญ่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากความแข็งแรง และเนื่องจากดอกกัดเกลียวไม่มี screw lead ให้เลือกดอกกัดเกลียวตามตารางลักษณะของดอกกัดเกลียวที่ให้ไว้ เพื่อไม่ให้เกิดเกลียวที่มีปัญหา

■ Cutting Condition / สภาพการตัด

○ Carbide helical cutter / ดอกกัดเกลียวคาร์ไบด์

Material / วัสดุ	Cutting Speed ความเร็วการตัด (m/min)	Feed per tooth (mm/t) ฟีดต่อฟัน
Structural Steel	50~250	0.02~0.1
Carbon Steel	50~200	0.02~0.1
Alloy Steel	30~180	0.02~0.1
Tool Steel	30~150	0.02~0.1
Stainless Steel	30~200	0.03~0.1
Cast Iron	50~150	0.03~0.15
Aluminum, Aluminum Alloy	50~300	0.03~0.15
Copper, Copper Alloy	50~180	0.03~0.15

○ HSS helical cutter / ดอกกัดเกลียวไฮสปีด

Material	Cutting Speed (m/min)	Feed per tooth (mm/t)
Structural Steel	25~45	0.02~0.05
Carbon Steel	20~40	0.02~0.05
Alloy Steel	15~30	0.02~0.05
Tool Steel	10~15	0.02~0.04
Stainless Steel	10~15	0.03~0.05
Cast Iron	30~50	0.03~0.08
Aluminum, Aluminum Alloy	50~90	0.03~0.05
Copper, Copper Alloy	40~80	0.03~0.05

■ Feed speed / ความเร็วฟีด

Feed speed is decided by the characteristic of work materials. Feed speed is an important factor because machining time, thread finish and tool durability are getting influenced by the feed speed.

In the material of low tensile strength, feed per tooth can be set up rather large. However, if you set up feed per one tooth too large, thread milling cutters can cause deflection and may badly cause thread limit.

ความเร็วฟีดจะดูจากวัสดุที่ใช้ ความเร็วฟีดเป็นปัจจัยสำคัญเพราะจะทราบเวลาของเครื่องจักร, เวลาที่ทำเกลียวเสร็จ และความทนทานของเครื่องมือ

ในส่วนวัสดุที่มีความต้านทานแรงดึงต่ำ ฟีดต่อฟันจะถูกตั้งค่าให้มีค่าค่อนข้างมาก แต่ถ้าตั้งค่ามากเกินไป ดอกกัดเกลียวอาจจะเกิดการโก่ง และอาจทำให้เกิดเกลียวที่ผิดพลาดได้

Feed speed of tool

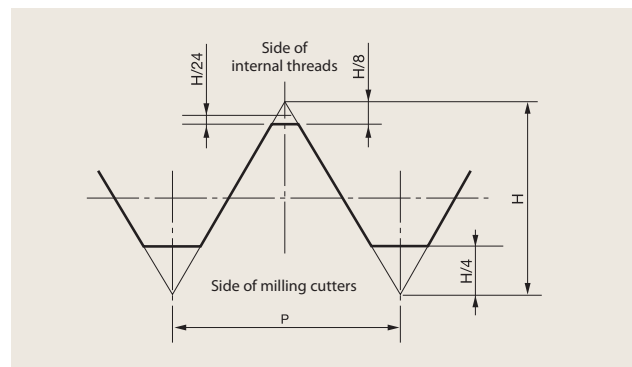
$$F = fz \cdot Z \cdot n \cdot (Dc-d)/Dc \text{ (mm/min)}$$

fz : Feed per tooth
z : Number of tooth
n : Spindle RPM
d : Diameter of tool
Dc : Nominal size of internal thread

■ Cut of cutters / วิธีตัด

Generally, Cut of cutter is decided by the machine programming in which the machine enables the cutter to cut the thread height in one revolution. MC helical cutter is so designed that its minor diameter does not cut, and the same bored hole size as that for cutting tap is adopted.

โดยทั่วไป การตัดจะต้องใช้โปรแกรมคำนวณช่วยในการตัดเกลียวรอบเดียว, ดอกกัดเกลียว MC ได้รับ การออกแบบเพื่อให้ฐานเกลียวไม่สามารถกัดงานได้ ดังนั้นจึงใช้ขนาดครูก่อนตีบเหมือนกับตีบที่ใช้



22. Features of MC-Helical Thread Mills

คุณสมบัติของดอกกัดเกลียว MC-Helical

—Metric thread / เกลียวเมตริก

[Minor dia. basis / เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวพื้นฐาน]

Tool cut / เครื่องมือตัด

$$\begin{aligned} KR &= H - (H/8 + H/4) + H/24 + TD_2/4 - (D'_1 - D_1)/2 \\ &= (D_1 - D'_1)/2 + 2H/3 + TD_2/4 \\ &= (D_1 - D'_1)/2 + 0.577P + TD_2/4 \end{aligned}$$

where, / ตำแหน่ง

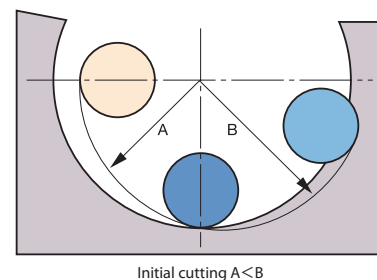
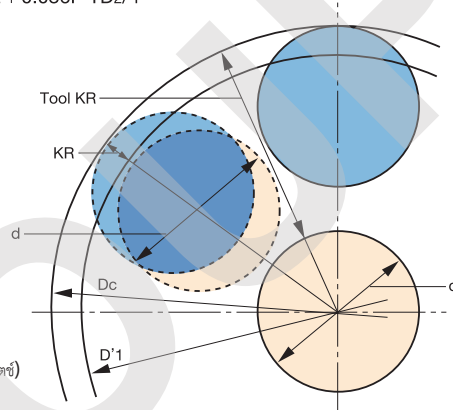
- Dc : Nominal size of internal threads / ขนาดทั่วไปของเกลียวใน
- D1 : Basic minor diameter of internal threads / เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวพื้นฐานของเกลียวใน
- D'1 : Minor diameter before cutting / เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียวก่อนการตัด
- d : Outside diameter of tool / เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของเครื่องมือ
- H : 0.866025P
- P : Pitch / พิตช์
- TD2 : Tolerance of pitch diameter for producing internal thread
ค่าพิทช์ความเผื่อของเส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์ สำหรับการทำเกลียวใน
- TD2/4 : Shrinkage after cutting / การหดตัวลงจากการตัด
(Set up in the middle of pitch diameter tolerance / ตั้งค่าพิทช์ความเผื่อของเส้นผ่าศูนย์กลางพิตช์)
- H/24 : Difference between of basic thread profile and O.D. of the cutters.
ความแตกต่างระหว่างเกลียวปกติ กับ O.D. ของใบมีด

—Metric thread / เกลียวเมตริก

[Tool basis / เครื่องมือพื้นฐาน]

Tool transverse / เครื่องมือตามขวาง

$$\begin{aligned} \text{Tool KR} &= Dc/2 - d/2 + H/24 + TD_2/4 \\ &= (Dc - d)/2 + H/24 + TD_2/4 \\ &= (Dc - d)/2 + 0.036P + TD_2/4 \end{aligned}$$



■ Approaching and leaving to and from work material

ลักษณะการเข้าใกล้ และออกจากวัสดุในการทำงาน

On approaching and leaving to and from work material, the cutter must always be traversed in helical interpolating movement so that the cutter enables smooth cutting in and out. And it is necessary to cut the material gradually by the lead of screw thread. Otherwise, threads can be thinned.

ในการเข้าหรือออกจากวัสดุชิ้นงาน ให้ใช้วิธี helical ทุกครั้งเพื่อให้การกัดเกลียวเป็นไปได้อย่างดี และยังคงคำนึงถึงสถานะในการเข้า-ออกเกี่ยวกับ screw lead ให้ถูกต้องอีกด้วย เพราะถ้าผิดพลาด อาจได้เกลียวที่ไม่ถูกต้อง

MEMO

JSR GROUP

23. Selecting different tap holder combinations by machine feed system

การเลือกชุดหัวจับต๊าปให้เหมาะสม โดยระบบอัตราป้อนของเครื่องจักร

The function of machine feed systems

คุณลักษณะของระบบอัตราป้อนของเครื่องจักร

Fully synchronous feed (Rigid) tapping system /

อัตราป้อนเต็มรูปแบบ (แข็ง) ของระบบการต๊าป

Spindle revolution and machine feed are synchronized, a perfect thread lead and feed per revolution are realized.

Feed by lead screws / อัตราป้อน โดยสกรุนำ

A better-feed condition is realized because the tap is fed by a master lead screw shaft that has the same thread lead as this tap.

Feed by gear

The tap is fed at the same thread lead by a combinations of gears. This creates a better-feed to thread lead condition.

Asynchronous feed system

Best used when the spindle rotation and the machine feed are set independently, especially, if the machine feed value cannot be accurately predicted to be that of the tap thread lead.

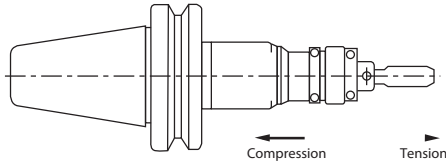
Hydraulic or Pneumatic pressure feed system

Feed is controlled by a pressure regulation system which normally results in an inaccurate feed per revolution compared to the tap thread lead.

Manual feed

Feed is controlled by operator which is difficult to keep a stable amount of feed per revolution.

Holders aspects



Spring direction

Completely rigid holder type

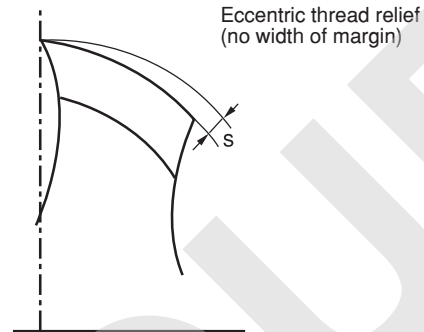
The tap is held with no axial or radial adjustment in the collet and holder.

Adjustable spring floating holder (Tension & Compression)

Machine feed and tap's thread lead errors are corrected by two types of spring system in the holder, the axial tension direction of the tap and the axial compression direction of the tap.

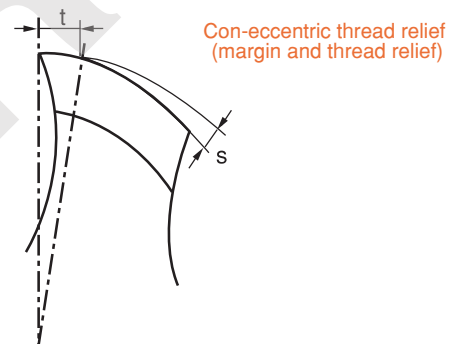
Characteristics of tap self-guiding behavior

r =tap's radius, s =thread relief, t =margin width

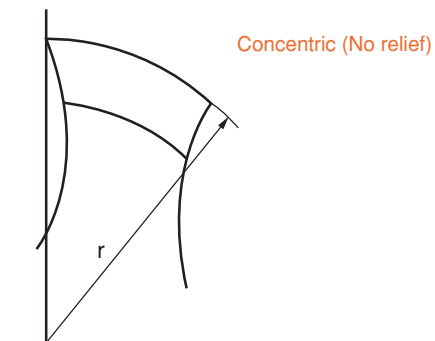


Tap characteristics ; high cutting performance and machining performance, with little to no self-guiding features. Operation ; A fully synchronous machining system with fixed rigid holder is needed.

Example : "High speed tapping" and "fully synchronous tapping."



Tap ; High level of self-guidance due to suitable tap diameter margin and thread relief. The combination of nice portion of margin and chamfer relief helps to make appropriate tap



Tap ; A full thread land stays in contact with the thread major diameter at all times. Tap has no thread relief on major diameter, creating a high level of self-guidance even with unbalanced feeding conditions.

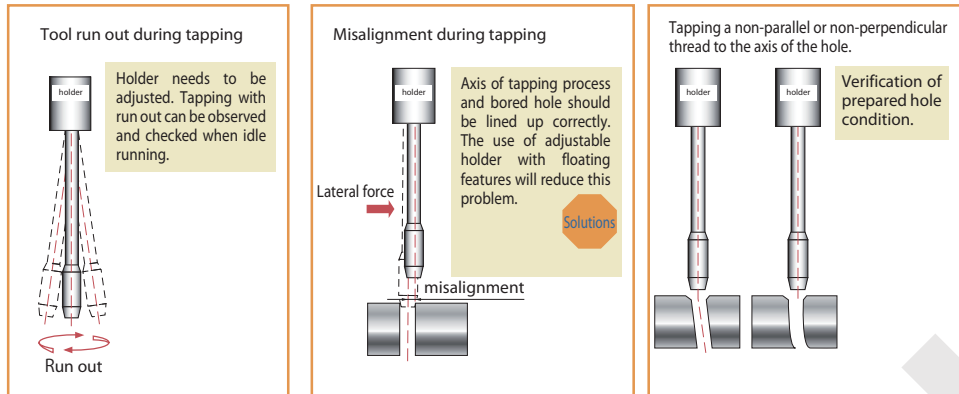
24. The mechanism for a tap to cut oversize on an internal thread

1. Run out, misalignment and tap cutting in non perpendicular to holes

คำหนึ่ศูนย์, ตำแหน่งในการต๊อบยั้งศูนย์กลาง และการต๊อบไม่ตั้งฉากกับรูก่อนต๊อบ

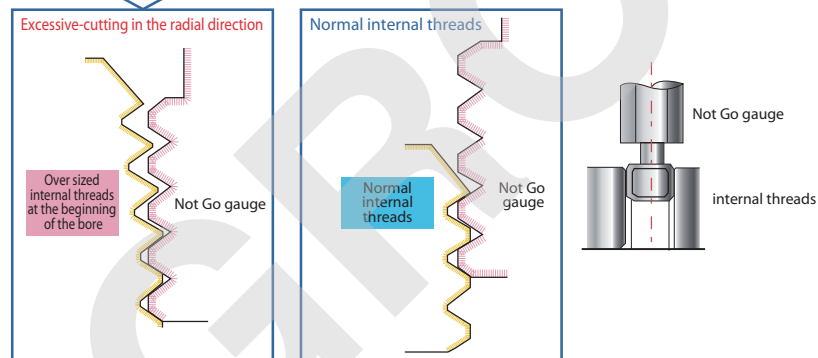
Over-cutting at radial direction

ส่งผลให้เกิดเกลียวโตกว่าปกติในแนวรัศมี



Excessive cutting in radial direction causes oversized internal threads. Since tapping proceeds along bored hole, in the depth of hole, oversize cutting is minimized, that is, oversize cutting in the beginning of the hole and normal cutting in the depth of the hole.

การกัดที่หัวให้เกลียวโตกว่าปกติในแนวรัศมีส่งผลให้เกิดเกลียวใน oversize ที่ปากรู และทำให้เช็ค NOGO ไม่ผ่าน

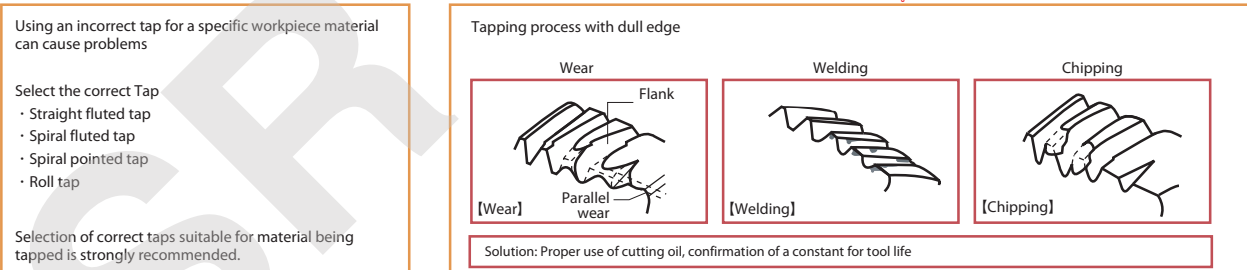


2. Using a tap not suitable for the operation or a tap with dull cutting edge may cause galling and result in over-cutting.

เมื่อใช้ต๊อบไม่เหมาะสมกับการต๊อบ หรือใช้ต๊อบที่มีคมก็มีปัญหา

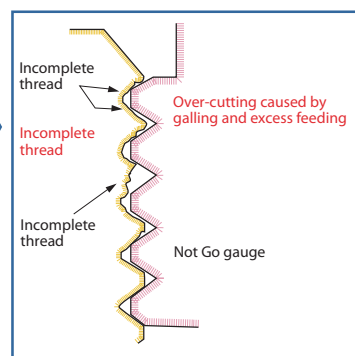
Over-cutting caused by galling and excess cutting

ส่งผลให้การกัดเกลียวไม่สมบูรณ์



Torn threads occur on the thread flanks. If this situation gets worse, there occur large thread collapses or incomplete threads finally bringing out oversized internal threads. Depending on the condition of collapsed threads such trouble tends to occur discontinuously as NOT-GO gauge enters. Special attention needs to be taken so that random inspection should not miss this kind of trouble.

เกลียวที่เกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้อาจมีเกลียวในโตกว่าปกติ และเช็คเกลียวด้วย NOGO ไม่ผ่านได้

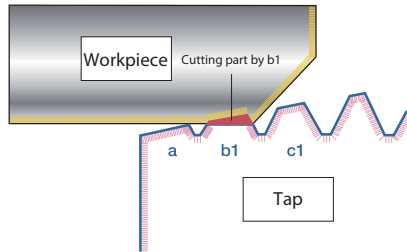


3. Tapping with an improper feed condition

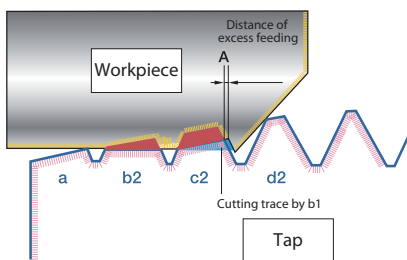
การตัดที่ใช้อัตราป้อนไม่ถูกต้อง

Process of over-cutting due to excessive feed

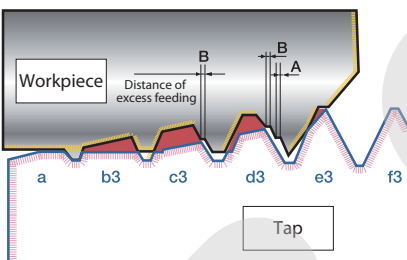
① With cutting edge b1, cutting starts.



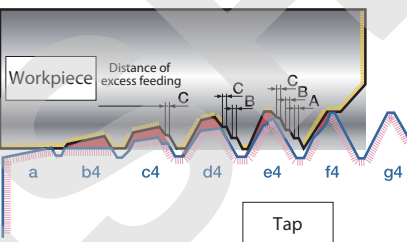
② Position between workpiece and tap after the tap rotates 1 turn.



③ Position between workpiece and tap after the tap rotates 2 turns.



④ The position between workpiece and tap after 3 rotations of tap.



Feed adjustment is strongly recommended.

* (Use fully synchronous feed system and fixing holder)

When using machines that do not have the synchronous feed system, such as drilling machine.

* Adjust the correct weight balance of main spindle properly.

* Use an axial/radial floating holder for adjustment.

Solutions

over-cutting at axial direction

เกิดการกัดเกลียวโตเกินไปในแนวแกน และทำให้เช็คเกจ NO-GO ไม่ผ่าน

Excessive-cutting of the thread with excessive feeding
ในการนี้ใช้อัตราป้อนเร็วเกินไป

Over-cutting of the thread by too slow feeding
ในการนี้ใช้อัตราป้อนช้าเกินไป
Process Opposite of excessive feeding Factors in fluting extra material is cut at back flank.

over-cutting during tapping

- ① The tap mounting condition in the holder.
- ② The condition of bored hole.
- ③ The cutting oil selection.
- ④ Incorrect adjustment of feed balance.
- ⑤ Selection of the tap depending on material being cut.

Not Go gauge

direction of tapping

Not Go gauge

direction of tapping

Description of products

Technical Information

25. Trouble Shooting

การแก้ไขปัญหา

Description of products

Troubles / ปัญหา		Breakage / การแตก			Excessive wear / การสึกหรอมากเกินไป	
Check point / จุดตรวจสอบ						
Segments / กลุ่ม		Prevent excessive cutting torque ป้องกันไม่ไหม้แรงบิดมากเกินไป	Prevent clogging of chips ป้องกันการอุดตันของเศษ	Tap / ต๊าป	Workpiece / ชิ้นงาน	Tap / ต๊าป
Workpiece ชิ้นงาน	Hardness ความแข็ง	●Use workpiece which has even structure and hardness. ใช้ชิ้นงานที่มีโครงสร้างและความแข็ง			○Use workpiece which has even structure and hardness. ใช้ชิ้นงานที่มีโครงสร้างและความแข็ง	
	Shape รูปร่าง	●Pay attention to tapping position and material thickness. ให้ความสนใจกับตำแหน่งต๊าป และความหนาของวัสดุ			●Pay attention to tapping position and material thickness. ให้ความสนใจกับตำแหน่งต๊าป และความหนาของวัสดุ	
	Bored hole รูก่อนต๊าป	○Provide bigger bored holes. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น ●Prevent work hardening.			○Provide bigger bored holes. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น ●Provide countersinking on hole entrance. ใช้ดอกนำศูนย์ในการขยายปากรู ○Prevent work hardening.	
		○Provide deeper tapping hole. ให้เจาะรูลึกขึ้นในการต๊าป ●Prevent slanting of hole. ป้องกันการลาดเอียงของรู				
Machine เครื่องจักร		●Avoid inconsistent feed. หลีกเลี่ยงอัตราป้อนที่ไม่สอดคล้อง ●Adjust feed stroke. ปรับจังหวะอัตราป้อน				
Jigs, Holders จิ๊ก, หัวจับ		●Use tap holder of floating type. ใช้หัวจับประเภท floating ○Use tap holder with torque limiter. ใช้หัวจับที่มีการจำกัดแรงบิด				
Cutting condition สภาวะการตัด		○Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด			○Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด	
Lubricant น้ำมันหล่อลื่น		●Use the other cutting oil which prevents cold welding. ใช้น้ำมันอื่นในการป้องกันการเชื่อมเย็น ●Use insoluble type cutting oil. ใช้น้ำมันชนิดไม่ละลายน้ำ			●Provide proper timing for changing or filling-up of cutting oil. ใช้ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเปลี่ยน หรือเติมน้ำมัน ●Prevent mixing of other oil into cutting oil. ป้องกันการผสมของน้ำมัน ●Use other cutting oil which prevents cold welding. ใช้น้ำมันอื่นในการป้องกันการเชื่อมเย็น ●Use cutting oil of insoluble type. ใช้น้ำมันชนิดไม่ละลายน้ำ ●Adjust flow of cutting oil and method of lubrication. ปรับปรุงการไหลเวียน และวิธีการของน้ำมันหล่อลื่น	
On process ในกระบวนการ			●Remove unnecessary chips during tapping. นำเศษไม่จำเป็นออกจากการต๊าป ●Provide bigger space for chips disposal. ให้พื้นที่ใหญ่ขึ้นเพื่อการกำจัดเศษ			
Tap ต๊าป	Selection การเลือก			●Use PO tap (through hole). ใช้ต๊าป PO (รูทะลุ) ●Use SP tap (blind hole). ใช้ SP (รูตัน) ●Use Roll tap. ใช้โรลต๊าป		
	Design การออกแบบ		●Provide bigger chip room. เพิ่มพื้นที่คายเศษให้ใหญ่ขึ้น	●Change material of taps. เปลี่ยนวัสดุของต๊าป ●Provide proper hardness on taps. ให้ความแข็งที่เหมาะสมกับต๊าป		●Use serial set tap. ใช้ชุดต๊าป ●Change material of taps. เปลี่ยนวัสดุของต๊าป ●Provide proper hardness on taps. ให้ความแข็งที่เหมาะสมกับต๊าป
		●Reconsider length of cutting chamfer. พิจารณาความยาวของแฉกเพอร์ ●Use set tap. ใช้ต๊าปชุด			●Reconsider length of cutting chamfer. พิจารณาความยาวของแฉกเพอร์ ●Provide nitride on taps. เคลือบไนไตรด์	
	Re-grind ลับคม	●Be careful about burning during re-sharpening. ●Provide proper land.			●Be careful about burning during re-sharpening. ●Increase re-sharpening frequency. เพิ่มความถี่ในการลับคมใหม่	

◎ : Most suitable solution / วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

○ : Second most suitable solution / วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมรองลงมา

Technical Information

Undersize cutting of internal thread /เกลียวในมีขนาดเล็กเกินไป			Bad surface, surface damaged / พื้นผิวที่ไม่ดี, พื้นผิวที่เสียหาย		
Improve cutting performance การปรับปรุงประสิทธิภาพการตัด	Selection and design of tap การเลือก และออกแบบตลับ	Work material/ วัสดุของงาน	Improve cutting performance การปรับปรุงประสิทธิภาพการตัด	Prevent welding ป้องกันการเชื่อม	Check cutting condition ตรวจสอบสภาพการตัด
		●Check workmaterial. ตรวจสอบวัสดุชิ้นงาน			●Use workpiece which has even structure and hardness. ใช้ชิ้นงานที่มีโครงสร้างและความแข็ง
		●Pay attention to tapping position and material thickness. ให้ความสำคัญกับตำแหน่งต๊าบและความหนาของวัสดุ			●Pay attention to tapping position and material thickness. ให้ความสำคัญกับตำแหน่งต๊าบและความหนาของวัสดุ
●Adopt bigger bored hole. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น ●Prevent work hardening of material. ป้องกันการแข็งตัวของวัสดุ					
			●Prevent work hardening. ป้องกันการแข็งตัวของวัสดุ	●Provide bigger bored holes. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น	○Prevent slanting of hole. ป้องกันการลัดเอียงของรู
					○Feed according to pitch. อัตราป้อนตามพิทช์
					●Use the tap holder of floating type. ใช้กัวยึดตลับแบบ floating ●Prevent vibrating of axis of tap ป้องกันการสั่นสะเทือนของแกนตลับ ●Prevent centering-off with work piece. ป้องกันความเยื้องศูนย์กลางของชิ้นงาน
			●Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด		
			●Provide proper timing for changing or filling-up of cutting oil. ให้ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนหรือการเติมน้ำมัน ●Prevent mixing of other oil into cutting oil. ป้องกันการผสมของน้ำมัน ●Use other cutting oil which prevents cold welding. ใช้น้ำมันอื่นๆในการป้องกันการเชื่อมเย็น ●Use cutting oil of insoluble type. ใช้น้ำมันชนิดไม่ละลายน้ำ ●Adjust flow of cutting oil and method of lubrication. ปรับปรุงการไหลเวียน และวิธีการของน้ำมันหล่อลื่น		
				●Remove unnecessary chips นำเศษที่ไม่จำเป็นออก	
●Provide Nitride on taps. เคลือบไนไตรด์	○Use oversize taps. ใช้ตลับขนาดใหญ่		●Use spiral pointed taps (for through hole). ใช้ตลับเกลียวตรง (สำหรับรูทะลุ)	○Provide oxide coating on taps. เคลือบออกไซด์	○Use oil hole taps. ใช้น้ำมันในรูตลับ
○Provide larger cutting angle. ใช้มุมตัดขนาดใหญ่	●Adjust relief angle on cutting chamfer. เปลี่ยนมุมหนีของคมตัดแฉมเพอร์ ○Provide thread relief.		○Provide larger cutting angle. ใช้มุมตัดขนาดใหญ่ ●Adjust relief angle on cutting chamfer. เปลี่ยนมุมหนีของคมตัดแฉมเพอร์ ○Provide more narrow margin.	●Change of no. of flutes on taps. เปลี่ยนจำนวนฟันของตลับ	●Reconsider length of cutting chamfer. พิจารณาความยาวของแฉมเพอร์
	●Increase re-sharpening frequency. เพิ่มความถี่ในการลับคมใหม่		●Increase re-sharpening frequency. เพิ่มความถี่ในการลับคมใหม่ ●Provide precise re-sharpening. ให้คมกัดใหม่ที่มีแม่นยำ ●Be careful about burning during re-sharpening.	●Provide better surface finishing on flutes. ปรับผิวในส่วนของรอยหยักให้ดีที่สุด	

25. Trouble Shooting

การแก้ไขปัญหา

Troubles / ปัญหา		Over-cutting of internal thread / เกลียวในมีขนาดใหญ่เกินไป				
Check point / จุดตรวจสอบ		Prevent uneven in feed of tap ป้องกันการไม่สมดุลของอัตราป้อนของตัว	Prevent over cutting on thread ป้องกันการกัดงานตัวใหญ่เกินไป	Prevent welding ป้องกันการเชื่อม	Check cutting condition ตรวจสอบสภาพการตัด	Prevent unbalance on entering ป้องกันการไม่สมดุลในการป้อน
Segments / กลุ่ม						
Workpiece ชิ้นงาน	Hardness ความแข็ง					
	Shape รูปร่าง					
	Bored hole รู			●Provide bigger bored holes. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น	●Prevent slanting of hole. ป้องกันการลาดเอียงของรู	●Provide countersinking on the hole entrance. ใช้ดอกนำศูนย์ในการขยายปากรู
Machine เครื่องจักร		●Adjust a feed. ปรับอัตราป้อน ○Feed according to pitch. อัตราป้อนไปตามพิทช์				
Jigs, Holders จิ๊ก, หัวจับ					○Use tap holder of floating type. ใช้หัวจับประเภท floating	○Prevent vibrating of axis of tap ป้องกันการสั่นสะเทือนของแกนตัว ○Prevent centering-off with work piece. ป้องกันไม่ให้ออกจากตรงกลาง ●Use the tap holder of floating type. ใช้หัวจับแบบ floating
Cutting condition สภาวะการตัด				●Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด		
Lubricant น้ำมันหล่อลื่น				●Use other cutting lubricant which prevents cold welding. ใช้น้ำมันอื่นๆ ในการป้องกันการเชื่อมเย็น ●Check the viscosity. ตรวจสอบความหนืด		
On process ในกระบวนการ						
Tap ตัว	Selection การเลือก			○Provide oxide surface treatment. เคลือบออกไซด์ ○Use tap with oil hole. ตัวโดยใช้น้ำมัน		
	Design การออกแบบ		○Provide smaller cutting angle. ใช้มุมตัดขนาดเล็ก ●Adjust chamfer relief angle. เปลี่ยนมุมหนีของคมตัดแชมเฟอร์ ○Check the width of thread margin.	●Provide short thread length. เลือกตัวที่มีความยาวเกลียวสั้นลง	●Reconsider number of flutes of tap. พิจารณาจำนวนของฟันของตัว	●Reconsider length of cutting chamfer. พิจารณาความยาวของแชมเฟอร์
	Re-grind ลับคม		●Remove burrs on teeth after re-grinding. ลบครีบกของฟันหลังทำการลับคม ●Provide proper land.		●Provide precise re-sharpening. ให้คมกัดใหม่ที่แม่นยำ	○Care for vibration. ควบคุมการสั่นสะเทือน

◎ : Most suitable solution / วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

○ : Second most suitable solution / วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมรองลงมา

Chipping / เศษจากการตัด				Tapping operation / การดำเนินการต๊าป	
Prevent clogging of chips ป้องกันการอุดตันของเศษ	Prevent excessive cutting torque ป้องกันไม่ให้อัตราแรงบิดมากเกินไป	Improve tapping method ปรับปรุงวิธีการต๊าป	Tap / ต๊าป	Prevent clogging of chips ป้องกันการอุดตันของเศษ	Tap / ต๊าป
	●Use workpiece which has even structure and hardness. ใช้ชิ้นงานที่มีโครงสร้างและความแข็ง				
		●Pay attention to tapping position and material thickness. ให้ความสนใจกับตำแหน่งต๊าปและความหนาของวัสดุ		●If possible, use finer pitch tap or shorter tapping length. ถ้าเป็นไปได้ ให้ใช้ต๊าปที่มีพิทซ์ละเอียดขึ้น หรือความยาวการต๊าปที่สั้นกว่า	
Provide deeper tapping hole (Blind hole). เจาะรูให้ลึกขึ้น (รูตัน)	○Provide bigger bored hole. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น ●Prevent work hardening. ป้องกันการแข็งตัว	●Prevent slanting of holes. ป้องกันการลาดเอียงของรู		○Provide bigger bored hole. เจาะรูให้ใหญ่ขึ้น ○Provide deeper tapping hole (Blind hole). เจาะรูให้ลึกขึ้น (รูตัน)	
●Provide countersinking on hole the entrance. ใช้ดอกนำศูนย์ในการขยายปากรู					
	●Avoid inconsistent feed. หลีกเลี่ยงอัตราป้อนที่ไม่สอดคล้อง				
	○Use tapping holder with torque limiter. ใช้หัวจับที่มีการจำกัดแรงบิด	●Prevent centering-off with work piece. ●Prevent vibrating of axis of tap ป้องกันการสั่นสะเทือนของแกนต๊าป ●Use the tap holder of floating type. ใช้หัวจับต๊าปแบบ floating			●Use the tap holder of floating type. ใช้หัวจับต๊าปแบบ floating ●Prevent vibrating of axis of tap ป้องกันการสั่นสะเทือนของแกนต๊าป ●Prevent centering-off with work piece.
●Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด				●Reduce cutting speed. ลดความเร็วในการตัด	
	●Use other cutting oil which prevents cold welding. ใช้น้ำมันอื่น ๆ ในการป้องกันการเชื่อมเย็น			●Check the viscosity. ตรวจสอบความหนืด	
●Remove unnecessary chips during tapping. นำเศษไม่จำเป็นออกจากการต๊าป ●Provide bigger space for chips disposal. ให้พื้นที่ใหญ่ขึ้นเพื่อการกำจัดเศษ				●Remove unnecessary chips during tapping. นำเศษไม่จำเป็นออกจากการต๊าป ●Provide bigger space for chips disposal. ให้พื้นที่ใหญ่ขึ้นเพื่อการกำจัดเศษ	
			●Use PO tap(through hole). ใช้ต๊าป PO (รูทะลุ) ●Use SP tap(blind hole). ใช้ SP (รูตัน) ●Use Roll tap. ใช้โรลต๊าป		●Use PO tap(through hole). ใช้ต๊าป PO (รูทะลุ) ●Use SP tap(blind hole). ใช้ SP (รูตัน) ●Use Roll tap. ใช้โรลต๊าป
●Provide bigger chip room. เพิ่มพื้นที่คายเศษใหญ่ขึ้น			●Change material of taps. เปลี่ยนวัสดุของต๊าป ●Provide smaller cutting angle. ใช้มุมตัดขนาดเล็กลง ●Provide proper hardness. ใช้ความแข็งที่เหมาะสม	●Provide bigger chip room. เพิ่มพื้นที่คายเศษใหญ่ขึ้น ●Reconsider length of cutting chamfer. พิจารณาความยาวของแฉกเพื่อ	●Use oil hole tap. ใช้ต๊าปที่มีรูน้ำมัน ●Provide shorter thread length to tap. เลือกต๊าปที่มีความยาวเกลียวสั้นลง
●Reconsider length of cutting chamfer. / พิจารณาความยาวของการตัดแฉกเพื่อ ●Use set tap(Serial or conventional). / ใช้ต๊าปชุด (Serial หรือ ธรรมดา) ●Adjust relief angle on cutting chamfer.					
●Be careful about burning during re-sharpening.					

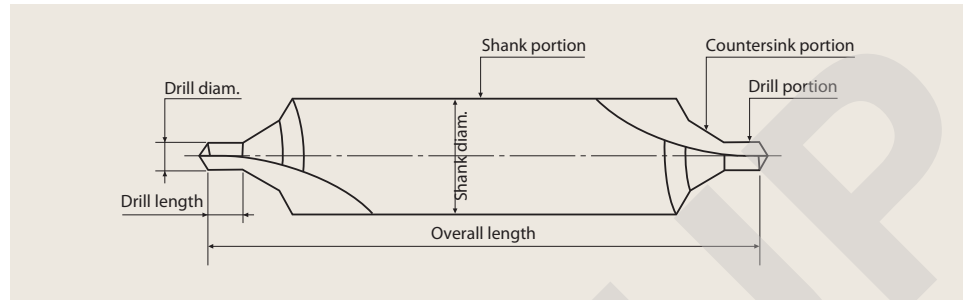
26. Center Drill

ดอกเจาะนำศูนย์

Center Drills are the tool for making center hole. Center Drills are also used for positioning before drilling, and for chamfering of the hole.
ดอกเจาะนำศูนย์ คือเครื่องมือช่วยการกำหนดจุดศูนย์กลางรู ดอกเจาะนำศูนย์นอกจากนี้ยังใช้เพื่อวางตำแหน่งก่อนที่จะมีการเจาะ และสำหรับการลบคมของรู

Names of each part

ชื่อของแต่ละส่วน



Shape of center hole and center / รูปร่างของรูตรงกลาง

Type A (60°) Center hole & 60°center	Type B (60°) Center hole & 60°center	Type A (90°) Center hole & 90°center	Type R Center hole & 60°center

Advantage of Type B Center holes / ประโยชน์จากรูประเภท B

 Avoid scar or distortion resulting from a blow	 Avoid roughness surface of work piece	 Avoid burrs around the hole	 60° 120°
--	---	---------------------------------	--------------

Note : Advantage of Type B center holes : B type center drill protect the 60° conical bearing surface from scar or distortion resulting from a blow, roughness of workpiece surface or burrs around the hole.

ประโยชน์จากรูประเภท B จะทำให้ผิวตรงช่วง 60° ถูกปกป้องจากการกระแทก หรือลบรอยความหยาบของผิวชิ้นงาน, การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงาน โดยมีการทำลบคมไปอีก 120° อีทีหนึ่ง

Advantage of Type R Center holes / ประโยชน์จากรูประเภท R

	Angle of center hole is higher than that of center.	Angle of center hole is lower than that of center.	Center hole and center are misaligned.
A type			
R type			

Note : R type center hole stably holds the center. It also some of advantage of B type center hole.

รูที่เกิดจากดอกเจาะนำศูนย์ประเภท R สามารถจับกับนำศูนย์ได้อย่างมั่นคง และมีประโยชน์เช่นเดียวกับรูที่เกิดจากดอกเจาะนำศูนย์ประเภท B

27. Table of recommend centering condition

ตารางการแนะนำ

Table of recommend centering condition. / ตารางแนะนำ

HSS (PE-Q PE-90°)

Work material วัสดุชิ้นงาน	Soft structural steels เหล็กโครงสร้างบาง SS400		Carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอน S50C		Alloy steels อัลลอย SCM440		Stainless steels สแตนเลส SUS304		Aluminum alloy casting อลูมิเนียมหล่อผสม AC4B	
Cutting speed ความเร็วการตัด (m/min)	30~40		22~30		20~25		10~15		70~100	
Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง (mm)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)
3	3700	0.04~0.08	2750	0.04~0.08	2400	0.04~0.08	1350	0.04~0.08	9000	0.10~0.22
4	2800	0.05~0.10	2050	0.05~0.10	1800	0.05~0.10	1000	0.05~0.10	6750	0.12~0.26
6	1850	0.06~0.12	1400	0.06~0.12	1200	0.06~0.12	850	0.06~0.12	4500	0.15~0.30
8	1400	0.08~0.15	1050	0.08~0.15	900	0.08~0.15	500	0.08~0.15	3400	0.18~0.35
10	1100	0.10~0.18	850	0.10~0.18	700	0.10~0.18	400	0.10~0.18	2700	0.21~0.40
12	950	0.12~0.22	700	0.12~0.22	600	0.12~0.22	350	0.12~0.22	2250	0.25~0.45
16	700	0.16~0.26	500	0.16~0.26	450	0.16~0.26	250	0.16~0.26	1700	0.32~0.50
20	550	0.20~0.35	400	0.20~0.35	350	0.20~0.35	200	0.20~0.35	1350	0.40~0.60

HSS+TiCN (PE-Q-V PE-90°)

Work material วัสดุชิ้นงาน	Soft structural steels เหล็กโครงสร้างบาง SS400		Carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอน S50C		Alloy steels อัลลอย SCM440		Thermal refined steels เหล็กกล้าความร้อน SCM440 (30~35HRC)		Stainless steels สแตนเลส SUS304		Aluminum alloy casting อลูมิเนียมหล่อผสม AC4B	
Cutting speed ความเร็วการตัด (m/min)	38~48		28~38		26~33		13~17		13~20		84~120	
Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง (mm)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)
3	4550	0.04~0.08	3500	0.04~0.08	3150	0.04~0.08	1800	0.03~0.06	1750	0.04~0.08	10800	0.10~0.22
4	3400	0.05~0.10	2650	0.05~0.10	2350	0.05~0.10	1200	0.04~0.08	1300	0.05~0.10	8100	0.12~0.26
6	2300	0.06~0.12	1750	0.06~0.12	1550	0.06~0.12	800	0.05~0.10	900	0.06~0.12	5400	0.15~0.30
8	1700	0.08~0.15	1300	0.08~0.15	1150	0.08~0.15	600	0.06~0.12	650	0.08~0.15	4050	0.18~0.35
10	1350	0.10~0.18	1050	0.10~0.18	950	0.10~0.18	500	0.08~0.15	500	0.10~0.18	3250	0.21~0.40
12	1150	0.12~0.22	900	0.12~0.22	800	0.12~0.22	400	0.10~0.18	450	0.12~0.22	2700	0.25~0.45
16	850	0.16~0.26	650	0.16~0.26	600	0.16~0.26	300	0.12~0.22	350	0.16~0.26	2050	0.32~0.50
20	700	0.20~0.35	500	0.20~0.35	450	0.20~0.35	250	0.16~0.26	250	0.20~0.35	1600	0.40~0.60

Carbide+TiAlN (C-PE-Q-V PE-90°)

Work material วัสดุชิ้นงาน	Soft structural steels เหล็กโครงสร้างบาง SS400		Carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอน S50C		Alloy steels อัลลอย SCM440		Thermal refined steels เหล็กกล้าความร้อน SCM440 (30~35HRC)		Stainless steels สแตนเลส SUS304		Aluminum alloy casting อลูมิเนียมหล่อผสม AC4B	
Cutting speed ความเร็วการตัด (m/min)	87~102		65~78		60~70		32~40		35~45		120~160	
Diameter เส้นผ่าศูนย์กลาง (mm)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)	Revolution (min ⁻¹)	Feed per revolution (mm/rev)
3	10050	0.04~0.08	7600	0.04~0.08	6900	0.04~0.08	3800	0.04~0.08	4250	0.04~0.08	14850	0.10~0.22
4	7500	0.05~0.10	5700	0.05~0.10	5150	0.05~0.10	2850	0.05~0.10	3200	0.05~0.10	11150	0.12~0.26
6	5000	0.06~0.12	3800	0.06~0.12	3450	0.06~0.12	1900	0.06~0.12	2100	0.06~0.12	7450	0.15~0.30
8	3750	0.08~0.15	2850	0.08~0.15	2600	0.08~0.15	1450	0.08~0.14	1800	0.08~0.15	5550	0.18~0.35
10	3000	0.10~0.18	2300	0.10~0.18	2050	0.10~0.18	1150	0.10~0.16	1250	0.10~0.18	4450	0.21~0.40
12	2500	0.12~0.22	1900	0.12~0.22	1700	0.12~0.22	950	0.10~0.18	1050	0.12~0.22	3700	0.25~0.45
16	1900	0.16~0.26	1400	0.16~0.26	1300	0.16~0.26	700	0.12~0.22	800	0.16~0.26	2800	0.32~0.50

1. Above condition done by Water Soluble oil.
2. 20% lower feed is recommended when centering process to inclined plane.
3. 20% lower feed is recommended in the case of long shank point drills.

27. Table of recommend centering condition

ตารางการแนะนำ

■Reference of drilling condition for Center drills (HSS) / อ้างอิงจากสภาพการเจาะสำหรับดอกเจ้านำศูนย์ (ไฮสปีด)

Reference table of cutting speed and feed per revolution (when substrate is HSS)

ตารางข้อมูลอ้างอิงของความเร็วการตัด และอัตราป้อนต่อ revolution (เมื่อเป็นไฮสปีด)

· Drilling speed (Cone diameter at the larger end) / ความเร็วการเจาะ (เส้นผ่าศูนย์กลาง Cone ที่ปลายมีขนาดใหญ่)

Workpiece materials / วัสดุชิ้นงาน	Drilling speed / ความเร็วการเจาะ
Low carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	15~30
Carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอน	15~30
Alloy steels / อลลอย	10~25
Stainless steels / สแตนเลส	5~12
Cast iron / เหล็กหล่อ	8~15

First diameter / ความ	Feed per revolution / ความ
1~ 3	0.02~0.07
3~ 4	0.04~0.12
4~ 6	0.06~0.17
6~ 8	0.10~0.20
8~10	0.14~0.23
10~12	0.18~0.26

■Reference of drilling condition for Center drills (Carbide) / อ้างอิงจากสภาพการเจาะสำหรับดอกเจ้านำศูนย์ (คาร์ไบด์)

Reference table of cutting speed and feed per revolution (when substrate is Carbide)

ตารางข้อมูลอ้างอิงของความเร็วการตัด และอัตราป้อนต่อ revolution (เมื่อเป็นคาร์ไบด์)

· Drilling speed (Cone diameter at the larger end) / ความเร็วการเจาะ (เส้นผ่าศูนย์กลาง Cone ที่ปลายมีขนาดใหญ่)

Workpiece materials / วัสดุชิ้นงาน	Drilling speed / ความเร็วการเจาะ
Low carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	30~50
Carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอน	30~50
Alloy steels / อลลอย	20~40
Stainless steels / สแตนเลส	15~25
Cast iron / เหล็กหล่อ	30~50

First diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางแรก	Feed per revolution / อัตราป้อนต่อ revolution
1	0.01 ~0.03
2	0.01 ~0.035
3	0.015~0.05
4	0.02 ~0.06
5	0.03 ~0.07
6	0.04 ~0.07

■Reference of drilling condition for NC-SD-V / อ้างอิงจากสภาพการเจาะสำหรับ NC-SD-V

Reference table of drilling speed, feed per revolution

ตารางข้อมูลอ้างอิงของความเร็วการตัด และอัตราป้อนต่อ revolution

· Drilling speed (Tool diameter) / ความเร็วการเจาะ (เส้นผ่าศูนย์กลางอุปกรณ์)

Workpiece materials / วัสดุชิ้นงาน	Drilling speed / ความเร็วการเจาะ
Low carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	25~40
Carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอน	25~32
Alloy steels / อลลอย	15~25
Alloy tool steels / อลลอยเครื่องมือ	7~12
Stainless steels / สแตนเลส	7~12
Cast iron / เหล็กหล่อ	20~35
Aluminum / อลูมิเนียม	60~90

Drill diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางการเจาะ	Feed per revolution/ อัตราป้อนต่อ revolution
3	0.03~0.06
4	0.05~0.10
6	0.08~0.15
8	0.10~0.18
10	0.15~0.20
12	0.15~0.25
16	0.15~0.30
20	0.20~0.30
25	0.20~0.30

■Reference of chamfering condition for Countersinks / อ้างอิงจากสภาพการเจาะสำหรับดอกเจ้านำศูนย์

Reference table of drilling speed, feed per revolution

ตารางข้อมูลอ้างอิงของความเร็วการตัด และอัตราป้อนต่อ revolution

· Cutting speed (Tool diameter) / ความเร็วการเจาะ (เส้นผ่าศูนย์กลางอุปกรณ์)

Workpiece materials / วัสดุชิ้นงาน	Cutting speed / ความเร็วการตัด	
	Single edge / ขอบเดียว	Multiple edges / ขอบหลายตัว
Low carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	18~25	20~27
Carbon steels / เหล็กกล้าคาร์บอน	18~25	20~25
Alloy steels / อลลอย	8~16	8~15
Alloy tool steels / อลลอยเครื่องมือ	8~16	8~15
Stainless steels / สแตนเลส	8~13	5~10
Cast iron / เหล็กหล่อ	20~30	15~25
Aluminum / อลูมิเนียม	20~70	20~80

Tool diameter / เส้นผ่าศูนย์กลางอุปกรณ์	Feed per revolution/ อัตราป้อนต่อ revolution	
	Single edge / ขอบเดียว	Multiple edges / ขอบหลายตัว
4	0.02~0.04	0.03~0.10
6	0.03~0.05	0.05~0.12
8	0.05~0.07	0.07~0.15
10	0.06~0.09	0.10~0.16
12	0.07~0.10	0.10~0.20
16	0.08~0.13	0.10~0.20
20	0.09~0.15	0.10~0.25
25	0.10~0.16	0.15~0.30

28. Thread Series

รุ่นเกลียว

Metric Threads / เกลียวเมตริก

Unit : mm

Nominal Dia. / เส้นผ่าศูนย์กลาง			Pitch* พิตช์												
Column 1	Column 2	Column 3	Coarse หยาบ	Fine ละเอียด											
1	1.1		0.25												0.2
1.2			0.25											0.2	
			0.25												0.2
1.6	1.4		0.3												0.2
	1.8		0.35											0.2	
			0.35											0.2	
2	2.2		0.4											0.25	
2.5			0.45										0.25		
			0.45												
3	3.5		0.5										0.35		
4			0.6										0.35		
			0.7										0.35		
5	4.5	5.5	0.75										0.5		
			0.8										0.5		
													0.5		
6	7		1										0.75		
8			1									1	0.75		
			1.25										1	0.75	
10		9	1.25							1.25	1	0.75			
		11	1.5							1	0.75				
			1.5							1	0.75				
12	14	15	1.75						1.5	1.25	1				
			2						1.5	1.25	1				
									1.5		1				
16	18	17	2						1.5		1				
									1.5		1				
									2	1.5		1			
20	22		2.5				2	1.5		1					
			2.5				2	1.5		1					
			2.5				2	1.5		1					
24		25					2	1.5		1					
26							1.5								
27		3				2	1.5		1						
30		28					2	1.5		1					
		32	3.5		3	2	1.5		1						
					2	1.5									
36	33	35	3.5		3	2	1.5								
					2	1.5									
			4		3	2	1.5								
	39	40	4					1.5							
					3	2	1.5								
					3	2	1.5								
42	45		4.5		4	3	2	1.5							
48			4.5		4	3	2	1.5							
			5		4	3	2	1.5							
	52	50				3	2	1.5							
		55	5		4	3	2	1.5							
					4	3	2	1.5							
56	60	58	5.5		4	3	2	1.5							
					4	3	2	1.5							
			5.5		4	3	2	1.5							
64		62			4	3	2	1.5							
		65	6		4	3	2	1.5							
					4	3	2	1.5							
72	68	70	6		4	3	2	1.5							
				6	4	3	2	1.5							
				6	4	3	2	1.5							
	76	75			4	3	2	1.5							
		78		6	4	3	2	1.5							
					2										
80	85	82		6	4	3	2	1.5							
				6	4	3	2								
90	95			6	4	3	2								
100				6	4	3	2								
				6	4	3	2								
110	105			6	4	3	2								
				6	4	3	2								
				6	4	3	2								
125	120			6	4	3	2								
				8	6	4	3	2							
				8	6	4	3	2							
140	130	135			6	4	3	2							
				8	6	4	3	2							
					6	4	3	2							
150	145			8	6	4	3	2							
				8	6	4	3	2							

※ : Please select the first column by priority. And select second column and third column if necessary.

กรุณาเลือก คอลัมน์แรกตามลำดับความสำคัญ และเลือกคอลัมน์ที่สอง และสาม ในกรณีที่มีจำเป็น

Description of products

Technical Information

28. Thread Series

รุ่นเกลียว

Description of products

Unified Threads / เกลียวนิ้ว

Size / ขนาด		Nominal Dia. / เส้นผ่าศูนย์กลาง		Threads per inch / เกลียวต่อนิ้ว										
Column 1	Column 2	inch	mm	Coarse / หยาบ	Fine / เล็ก	Extra Fine / เล็กพิเศษ	Constant pitch series / พิตช์คงที่							
				UNC	UNF	UNEF	4UN	6UN	8UN	12UN	16UN	20UN	28UN	32UN
No. 0	No. 1	0.0600	1.524		80									
		0.0730	1.854	64	72									
No. 2		0.0860	2.184	56	64									
		0.0990	2.515	48	56									
No. 4	No. 3	0.1120	2.845	40	48									
No. 5		0.1250	3.175	40	44									
		0.1380	3.505	32	40									
No. 6		0.1640	4.166	32	36								UNC	
No. 8		0.1900	4.826	24	32							UNC		
No.10												UNC		
												UNC		
	No.12	0.2160	5.486	24	28	32							UNF	
1/4		0.2500	6.350	20	28	32							UNC	
5/16		0.3125	7.938	18	24	32						20	28	
3/8		0.3750	9.525	16	24	32					UNC	20	28	
7/16		0.4375	11.112	14	20	28					16	UNF	UNEF	
		0.5000	12.700	13	20	28					16	UNF	UNEF	
1/2		0.5625	14.288	12	18	24				UNC	16	20	28	
9/16		0.6250	15.875	11	18	24				12	16	20	28	
5/8														
3/4	1 1/16	0.6875	17.462			24				12	16	20	28	
	1 3/16	0.7500	19.050	10	16	20				12	UNF	UNEF	28	
		0.8125	20.638			20				12	16	UNEF	28	
7/8	1 5/16	0.8750	22.225	9	14	20				12	16	UNEF	28	
		0.9375	23.812			20				12	16	UNEF	28	
1		1.0000	25.400	8	12	20				UNC	UNF	16	UNEF	
	1 1/8	1.0625	26.988			18				8	12	16	20	
1 1/8	1 3/8	1.1250	28.575	7	12	18				8	UNF	16	20	
		1.1875	30.162			18				8	12	16	20	
1 1/4	1 5/8	1.2500	31.750	7	12	18				8	UNF	16	20	
		1.3125	33.338			18				8	12	16	20	
1 3/8		1.3750	34.925	6	12	18				8	UNF	16	20	
	1 7/8	1.4375	36.512			18				6	8	12	16	
1 1/2	1 9/8	1.5000	38.100	6	12	18			UNC	8	UNF	16	20	
		1.5625	39.688			18				6	8	12	16	
1 5/8		1.6250	41.275			18				6	8	12	16	
	1 11/16	1.6875	42.862			18				6	8	12	16	
1 3/4	1 13/16	1.7500	44.450	5						6	8	12	16	
		1.8125	46.038							6	8	12	16	
1 7/8	1 15/16	1.8750	47.625							6	8	12	16	
		1.9375	49.212							6	8	12	16	
2	2 1/8	2.0000	50.800	4.5						6	8	12	16	
		2.1250	53.975							6	8	12	16	
2 1/4		2.2500	57.150	4.5						6	8	12	16	
	2 3/8	2.3750	60.325							6	8	12	16	
2 1/2		2.5000	63.500	4			UNC			6	8	12	16	
	2 5/8	2.6250	66.675				4			6	8	12	16	
2 3/4		2.7500	69.850	4			UNC			6	8	12	16	
	2 7/8	2.8750	73.025				4			6	8	12	16	
3		3.0000	76.200	4			UNC			6	8	12	20	
	3 1/8	3.1250	79.375				4			6	8	12	16	
3 1/4		3.2500	82.550	4			UNC			6	8	12	16	
	3 3/8	3.3750	85.725				4			6	8	12	16	
3 1/2	3 5/8	3.5000	88.900	4			UNC			6	8	12	16	
		3.6250	92.075				4			6	8	12	16	
3 3/4		3.7500	95.250	4			UNC			6	8	12	16	
	3 7/8	3.8750	98.425				4			6	8	12	16	
4		4.0000	101.600	4			UNC			6	8	12	16	
	4 1/8	4.1250	104.775				4			6	8	12	16	
4 1/4	4 3/8	4.2500	107.950				4			6	8	12	16	
		4.3750	111.125				4			6	8	12	16	
4 1/2		4.5000	114.300				4			6	8	12	16	
	4 5/8	4.6250	117.475				4			6	8	12	16	
4 3/4		4.7500	120.650				4			6	8	12	16	
	4 7/8	4.8750	123.825				4			6	8	12	16	
5	5 1/8	5.0000	127.000				4			6	8	12	16	
		5.1250	130.175				4			6	8	12	16	
5 1/4		5.2500	133.350				4			6	8	12	16	
	5 3/8	5.3750	136.525				4			6	8	12	16	
5 1/2		5.5000	139.700				4			6	8	12	16	
	5 5/8	5.6250	142.875				4			6	8	12	16	
5 3/4	5 7/8	5.7500	146.050				4			6	8	12	16	
		5.8750	149.225				4			6	8	12	16	
6		6.0000	152.400				4			6	8	12	16	

※ : Please select the first column by priority. And select second column and third column if necessary.

Conversion Table

ตารางการแปลง

Threads per inch เกลียวต่อนิ้ว (25.4mm)	Pitch / พิตช์ (mm)
100	0.2540
80	0.3175
72	0.3528
64	0.3969
60	0.4233
56	0.4536
48	0.5292
44	0.5773
40	0.6350
36	0.7056
32	0.7938
28	0.9071
27	0.9407
24	1.0583
20	1.2700
19	1.3368
18	1.4111
16	1.5875
14	1.8143
13	1.9538
12	2.1167
11.5	2.2087
11	2.3091
10	2.5400
9	2.8222
8	3.1750
7	3.6286
6	4.2333
5	5.0800
4.5	5.6444
4	6.3500

General size list of metric trapezoidal threads

Unit : mm

	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10	12
Tr 8	1.5									
Tr 9	1.5	2								
Tr 10	1.5	2								
Tr 11		2	3							
Tr 12		2	3							
Tr 14		2	3							
Tr 16		2		4						
Tr 18		2		4						
Tr 20		2		4						
Tr 22			3		5			8		
Tr 24			3		5			8		
Tr 26			3		5			8		
Tr 28			3		5			8		
Tr 30			3			6			10	
Tr 32			3			6			10	
Tr 34			3			6			10	
Tr 36			3			6			10	
Tr 38			3				7		10	
Tr 40			3				7		10	
Tr 42			3				7		10	
Tr 44			3							12
Tr 46			3					8		12
Tr 48			3					8		12

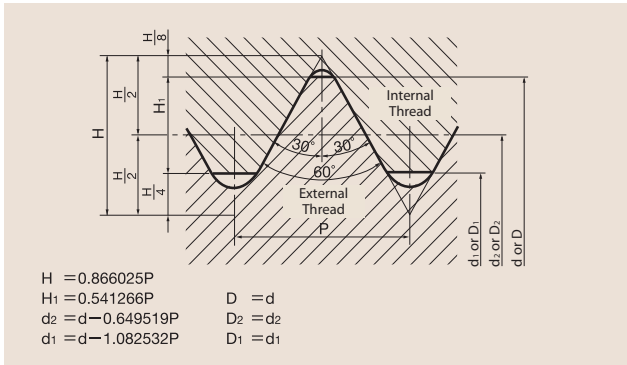
When the tap for the trapezoidal threads not listed in the catalogue is required, please contact Yamawa sales.

Technical Information

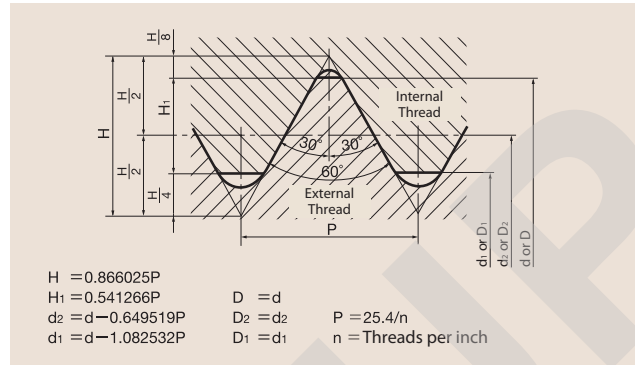
29. Basic profile of threads

รายละเอียดพื้นฐานของเกลียว

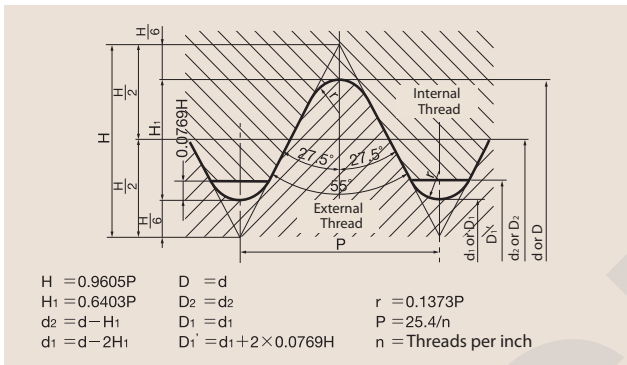
■ Metric Screw Threads / เกลียวสกรูเมตริก



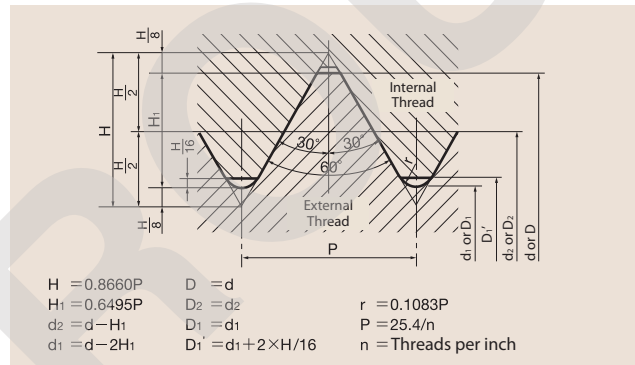
■ Unified Screw Threads / เกลียวสกรูนูน



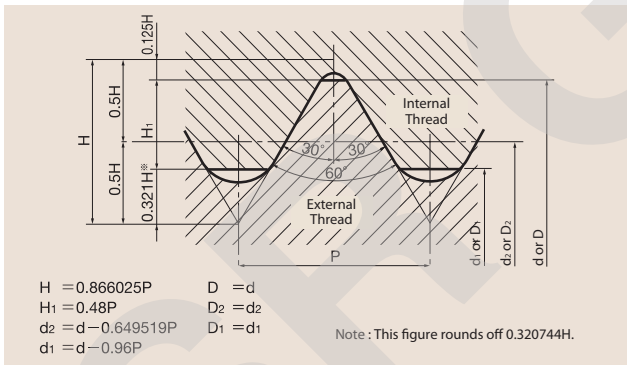
■ Whitworth Screw Threads / เกลียวสกรูวีตเวิร์ด



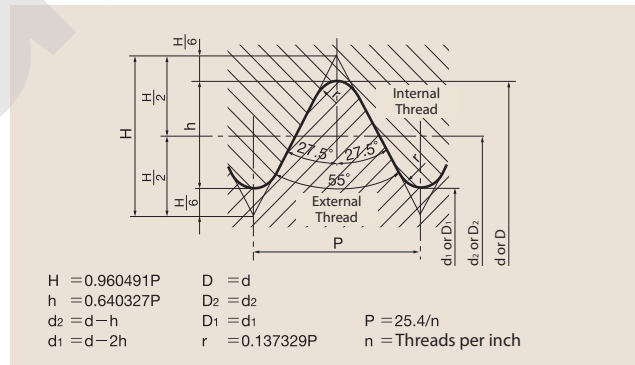
■ Screw Threads for Sewing Machine / เกลียวสกรูสำหรับเครื่องตัดหญ้า



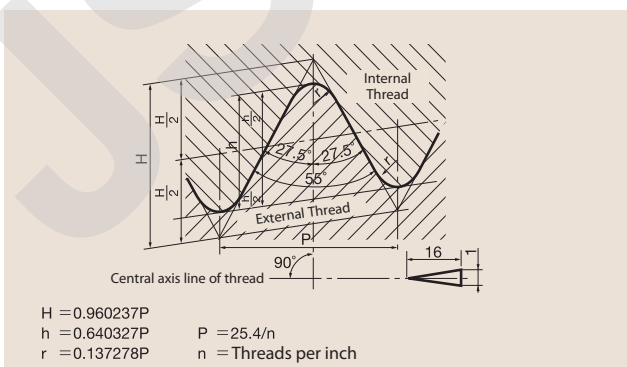
■ Miniature Screw Threads / เกลียวสกรูขนาดเล็ก



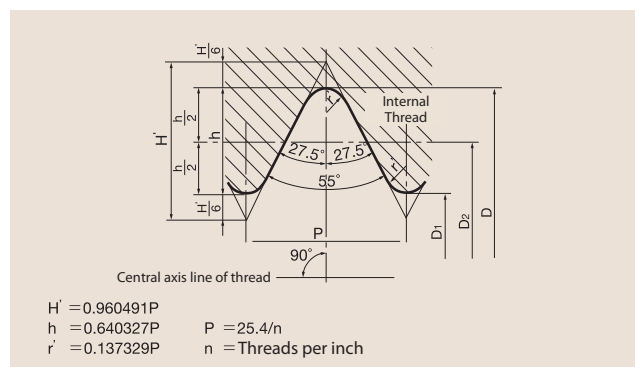
■ Parallel Pipe Threads / เกลียวท่อแบบตรง



■ Taper Pipe Threads / เกลียวท่อแบบเตเปอร์



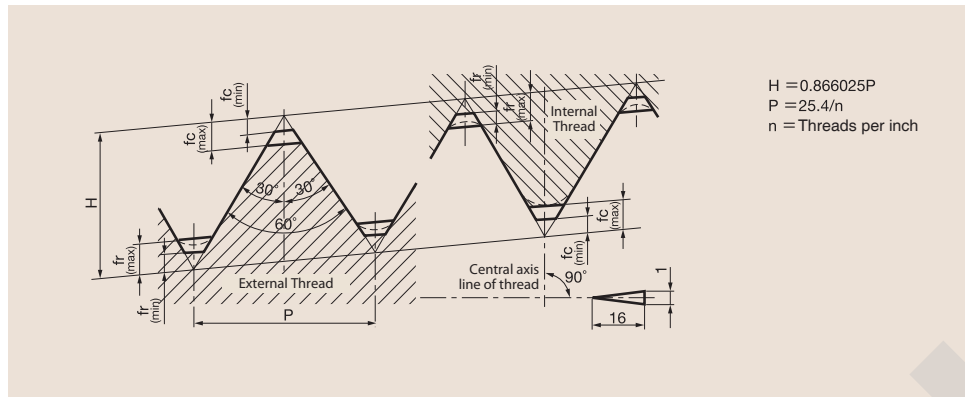
■ Taper Pipe Threads (Parallel) / เกลียวท่อแบบเตเปอร์ (แบบตรง)



29. Basic profile of threads

รายละเอียดพื้นฐานเกลียว

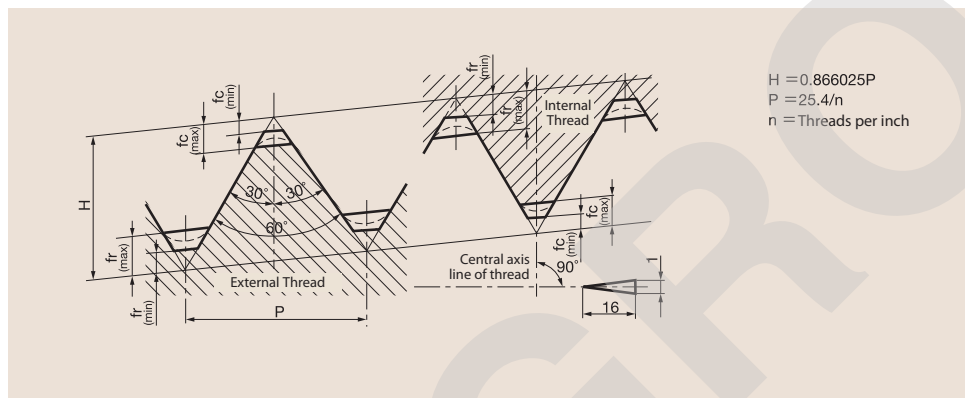
American Standard Taper Pipe Threads / เกลียวท่อแบบเตเปอร์มาตรฐานอเมริกา



Truncation Unit : mm

Threads per inch	Section	$f_c = f_r$
27	Max.	0.096P
	Min.	0.033P
18	Max.	0.088P
	Min.	0.033P
14	Max.	0.078P
	Min.	0.033P
11.5	Max.	0.073P
	Min.	0.033P
8	Max.	0.062P
	Min.	0.033P

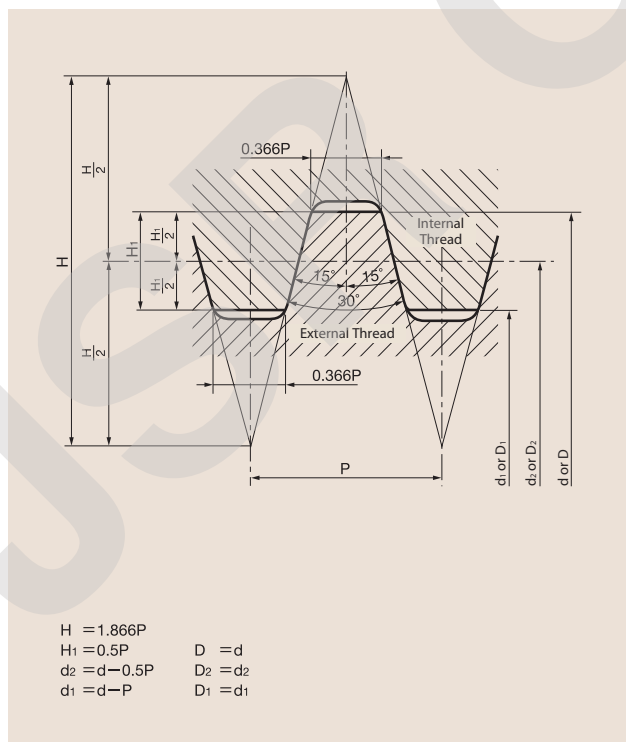
Dryseal American Standard Taper Pipe Threads / เกลียวท่อแบบเตเปอร์มาตรฐานอเมริกา



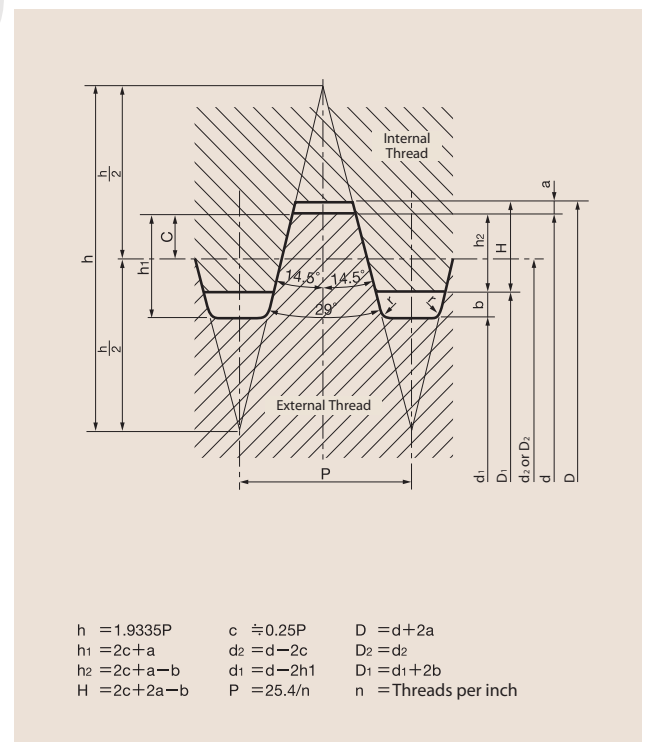
Truncation Unit : mm

Threads per inch	Section	f_c	f_r
27	Max.	0.094P	0.140P
	Min.	0.047P	0.094P
18	Max.	0.078P	0.109P
	Min.	0.047P	0.078P
14	Max.	0.060P	0.085P
	Min.	0.036P	0.060P
11.5	Max.	0.060P	0.090P
	Min.	0.040P	0.060P
8	Max.	0.055P	0.076P
	Min.	0.042P	0.055P

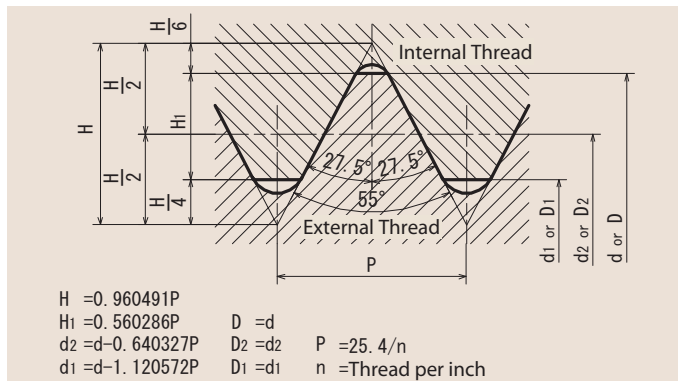
Metric Trapezoidal Screw Threads / เกลียวสกรูสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก



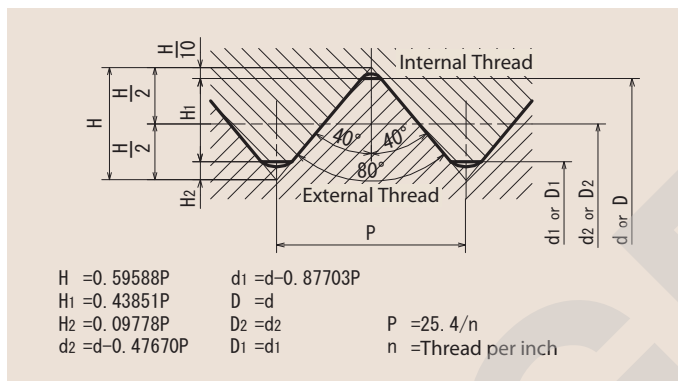
29° Trapezoidal Screw Threads / เกลียวสกรูสี่เหลี่ยมคางหมู 29°



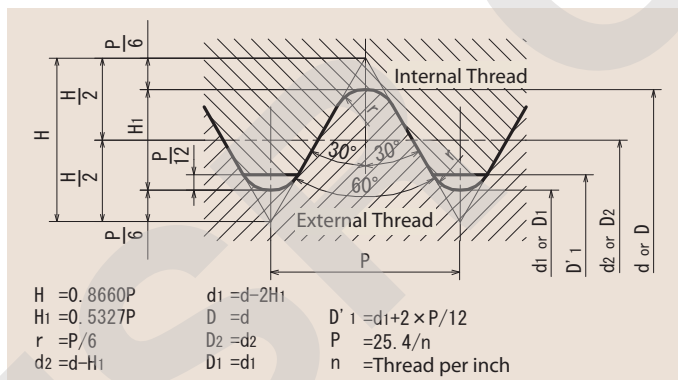
■ Thick Steel Conduit Threads (CTG) / เกลียวท่อเหล็กหนา (CTG)



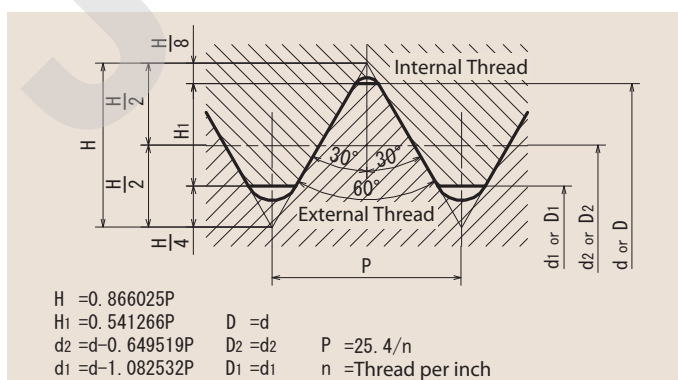
■ Steel Conduit Threads (CTC) / เกลียวท่อเหล็ก (CTC)



■ Bicycle Threads (BC) / เกลียวจักรยาน (BC)



■ Tire Valve Threads (TV), Bicycle Tire Valve Threads (CTV) / เกลียววาล์ว (TV), เกลียววาล์วจักรยาน (CTV)



30. Symbols for Standard Threads

สัญลักษณ์สำหรับเกลียวมาตรฐาน

■ Japan / ญี่ปุ่น

Thread symbols / สัญลักษณ์เกลียว	Kinds of threads / ชนิดของเกลียว	Related Standards / มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
M	Metric screw threads / เกลียวสกรูเมตริก	JIS B 0205-1~0205-4
S	Miniature screw threads / เกลียวสกรูขนาดเล็ก	JIS B 0201
UNC	Unified threads, Coarse series / เกลียวนิ้ว, รุ่นหยาบ	JIS B 0206
UNF	Unified threads, Fine series / เกลียวนิ้ว, รุ่นละเอียด	JIS B 0208
Tr	Metric Trapezoidal screw threads / เกลียวสกรูสี่เหลี่ยมคางหมูแบบเมตริก	JIS B 0216
R	Taper external pipe threads / เกลียวท่อนอกแบบตเปอร์	JIS B 0203 (JIS main book)
Rc	Taper internal pipe threads / เกลียวท่อนในแบบตเปอร์	JIS B 0203 (JIS main book)
Rp	Parallel internal pipe threads / เกลียวท่อนในแบบตรง	JIS B 0203 (JIS main book)
G	Parallel pipe threads / เกลียวท่อนแบบตรง	JIS B 0202 (JIS main book)
PF	Parallel pipe threads / เกลียวท่อนแบบตรง	JIS B 0202 (JIS Appendix)
PT	Taper pipe threads / เกลียวท่อนแบบตเปอร์	JIS B 0203 (JIS Appendix)
PS	Parallel internal pipe threads / เกลียวท่อนในแบบตรง	JIS B 0203 (JIS Appendix)
CTC	Screw threads for rigid metal thin-walled conduit and fitting / เกลียวสกรูสำหรับท่อผนังบาง	JIS C 8305
CTG	Screw threads for rigid metal thick-walled conduit and fitting / เกลียวสกรูสำหรับท่อผนังบาง	JIS C 8305
BC	Cycle threads / เกลียววงจร	JIS B 0225
SM	Screw threads for sewing machine / เกลียวสกรูสำหรับเครื่องตัดหญ้า	JIS B 0226 (2001.2.20repeal)
E	Electric socket and lamp-base threads / เกลียวซ็อกเก็ตไฟฟ้า และ เกลียวโคมไฟ	JIS C 7709
V	Tire valve threads of automobile / เกลียววาล์วของยางรถยนต์	JIS D 4207
CTV	Tire valve threads of cycle / เกลียววาล์วของยางรถ	JIS D 9422

■ ISO

Thread symbols / สัญลักษณ์เกลียว	Kinds of threads / ชนิดของเกลียว	Related Standards / มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
M	ISO Metric threads / เกลียวเมตริก ISO	ISO 261
S	ISO Miniature screw threads / เกลียวสกรูเมตริกขนาดเล็ก ISO	ISO 1501
Tr	ISO Metric trapezoidal screw threads / เกลียวสกรูสี่เหลี่ยมคางหมูแบบเมตริก ISO	ISO 2902
UNC	ISO Unified threads, coarse series / เกลียวนิ้ว, รุ่นหยาบ ISO	ISO 263
UNF	ISO Unified threads, fine series / เกลียวนิ้ว, รุ่นละเอียด ISO	ISO 263
UNEF	ISO Unified threads, extra fine series / เกลียวนิ้ว, รุ่นละเอียดพิเศษ ISO	ISO 263
UN	ISO Unified threads, constant pitch series / เกลียวนิ้ว, รุ่นพิชคงที่ ISO	ISO 263
UNJC	Aerospace - UNJ threads (coarse) / การบินและอวกาศ - เกลียว UNJ (หยาบ)	ISO 3161
UNJF	Aerospace - UNJ threads (fine) / การบินและอวกาศ - เกลียว UNJ (ละเอียด)	ISO 3161
UNJEF	Aerospace - UNJ threads (extra fine) / การบินและอวกาศ - เกลียว UNJ (ละเอียดมาก)	ISO 3161
UNJ	Aerospace - UNJ threads (constant pitch series) / การบินและอวกาศ - เกลียว UNJ (พิชคงที่)	ISO 3161
MJ	Aerospace - MJ threads / การบินและอวกาศ - เกลียว MJ	ISO 5855
R	Taper external pipe threads / เกลียวท่อนอก แบบตเปอร์	ISO 7/1
Rc	Taper internal pipe threads / เกลียวท่อนใน แบบตเปอร์	ISO 7/1
Rp	Parallel internal pipe threads / เกลียวท่อนใน แบบตรง	ISO 7/1
G	Parallel pipe threads / เกลียวท่อนแบบตรง	ISO 228/1
GL	Glass container threads / เกลียวภาชนะที่เป็นแก้ว	ISO 1115
V	Tire valve threads / เกลียววาล์ว	ISO 4570/1~3

30. Symbols for Standard Threads

สัญลักษณ์สำหรับมาตรฐานเกลียว

America / อเมริกา

Thread symbols / สัญลักษณ์เกลียว	Kinds of threads / ชนิดของเกลียว	Related Standards / มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
UN	Unified inch screw threads / เกลียวสกรูนิ้ว	ANSI B 1.1
UNC/UNRC	Unified coarse thread series / เกลียวหยาบนิ้ว	ANSI B 1.1
UNF/UNRF	Unified fine thread series / เกลียวละเอียดนิ้ว	ANSI B 1.1
UNEF/UNREF	Unified extra-fine thread series / เกลียวละเอียดมากนิ้ว	ANSI B 1.1
4UN/4UNR	Unified constant-pitch series with 4-threads / 4 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
6UN/6UNR	Unified constant-pitch series with 6-threads / 6 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
8UN/8UNR	Unified constant-pitch series with 8-threads / 8 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
12UN/12UNR	Unified constant-pitch series with 12-threads / 12 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
16UN/16UNR	Unified constant-pitch series with 16-threads / 16 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
20UN/20UNR	Unified constant-pitch series with 20-threads / 20 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
28UN/28UNR	Unified constant-pitch series with 28-threads / 28 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
32UN/32UNR	Unified constant-pitch series with 32-threads / 32 เกลียวนิ้วแบบพิตช์ต่อเนื่อง	ANSI B 1.1
UNS/UNRS	Unified threads of special diameters, pitches and lengths of engagement / เกลียวนิ้วเส้นผ่าศูนย์กลางพิเศษ, พิตช์และความยาวของผิวสัมผัส	ANSI B 1.1
NR	American National thread with a 0.108p to 0.144p controlled root radius / เกลียวอเมริกา 0.108p - 0.144p ควบคุมรัศมีโคนเกลียว	MIL-B-7838
Acme	Acme screw threads / เกลียวสกรู Acme	ANSI B 1.5
Stub-Acme	Stub Acme screw threads / เกลียวสกรู Stub Acme	ANSI B 1.8
Butt	Buttress inch screw threads / เกลียวสกรูนิ้ว Buttress	ANSI B 1.9
UNM	Unified miniature thread series / เกลียวนิ้วขนาดเล็ก	ANSI B 1.10
NC5	Class 5 interference-fit thread / เกลียวคลาส 5 interference-fit	ANSI B 1.12
NPT	American Standard taper pipe threads for general use / เกลียวท่อแบบเตเปอร์มาตรฐานอเมริกา สำหรับงานทั่วไป	ANSI/ASME B 1.20.1
NPTR	American Standard taper pipe threads for railing joints / เกลียวท่อแบบเตเปอร์มาตรฐานอเมริกา สำหรับ railing joints	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSC	American Standard straight pipe thread in pipe couplings / เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกา	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSL	American standard straight pipe threads for loose-fitting mechanical joints with locknuts / เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกา สำหรับ loose-fitting mechanical joint	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSM	American Standard straight pipe threads for free-fitting mechanical joints for fixture / เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกา สำหรับ free-fitting mechanical joint	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSH	American Standard straight pipe threads for loose-fitting mechanical joints for hose couplings / เกลียวท่อแบบตรงมาตรฐานอเมริกา สำหรับ loose-fitting mechanical joint	ANSI/ASME B 1.20.1
NPTF	Dryseal American Standard taper pipe threads / เกลียวท่อแบบเตเปอร์มาตรฐานอเมริกา	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
F-PTF	Dryseal fine taper pipe thread series / เกลียวท่อแบบเตเปอร์	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SAE SHORT	Dryseal SAE short taper pipe threads / เกลียวท่อสั้นแบบเตเปอร์	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SPL SHORT	Dryseal special short taper pipe threads / เกลียวท่อสั้นพิเศษแบบเตเปอร์	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SPL EXTRA SHORT	Dryseal special extra short taper pipe threads / เกลียวท่อสั้นพิเศษมากแบบเตเปอร์	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
SPL-PTF	Dryseal special taper pipe threads / เกลียวท่อสั้นพิเศษมากแบบเตเปอร์	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
NPSI	Dryseal American Standard intermediate internal straight pipe threads / เกลียวท่อในแบบตรงปานกลางมาตรฐานอเมริกา	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
NPSF	Dryseal American Standard fuel internal straight pipe threads / เกลียวท่อเชื้อเพลิงในแบบตรงมาตรฐานอเมริกา	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
ANPT	Aeronautical National Form taper pipe threads / เกลียวท่อแบบเตเปอร์ใช้ในการบิน	MIL-P-7150
NGO	National gas outlet threads / เกลียวแก๊วกับแก๊ซ	ANSI B 57.1
NGS	National gas straight threads / เกลียวตรงแก๊วกับแก๊ซ	ANSI B 57.1
NGT	National gas taper threads / เกลียวเตเปอร์แก๊วกับแก๊ซ	ANSI B 57.1
SGT	Special gas taper threads / เกลียวเตเปอร์แก๊วกับแก๊ซพิเศษ	ANSI B 57.1
NH	Hose coupling and firehose coupling threads / เกลียวสำหรับสายยาง และสายยางดับเพลิง	USAS B 2.4
NHR	Hose coupling and firehose coupling threads / เกลียวสำหรับสายยาง และสายยางดับเพลิง	USAS B 2.4
NPSH	Hose coupling and firehose coupling threads / เกลียวสำหรับสายยาง และสายยางดับเพลิง	USAS B 2.4
AMO	American standard microscope objective threads / เกลียวเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์มาตรฐานอเมริกา	ANSI B 1.11

30. Symbols for Standard Threads

สัญลักษณ์สำหรับมาตรฐานเกลียว

British*

Thread symbols / สัญลักษณ์เกลียว	Kinds of threads / ชนิดของเกลียว	Related Standards / มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
UNS	Unified special series / เกลียวพิเศษนี้	BS 1580
B.S.W.	British Standard Whitworth coarse threads / เกลียวหยาบวิธีมาตรฐานอังกฤษ	BS 84
B.S.F.	British Standard fine threads / เกลียวหยาบมาตรฐานอังกฤษ	BS 84
BSP	British Standard pipe thread (corresponding to R, Rc, Rp of ISO) / เกลียวท่อมาตรฐานอังกฤษ (ตรงกับ R, Rc, Rp ของ ISO)	BS 21,2779
B.A.	B.A.-Screw threads / เกลียวสกรู B.A.	BS 93
Acme	General purpose, Acme screw threads / เกลียวสกรู Acme สำหรับงานทั่วไป	BS 1104
Buttress	Buttress threads / เกลียว Buttress	BS 1657
BSC	Cycle threads / เกลียววงจรถ	BS 811
BSMO	Microscope objective threads / เกลียวกล้องจุลทรรศน์	BS 3569
E	Edison screw threads / เกลียวสกรู Edison	BS 5042

※ : We left out the symbols after ISO standard was adopted. / มาตรฐานนี้ถูกนำมาใช้หลังจากมาตรฐาน ISO ถูกนำออกมาใช้

German*

Thread symbols / สัญลักษณ์เกลียว	Kinds of threads / ชนิดของเกลียว	Related Standards / มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
GL	Glass containers thread / เกลียวสำหรับบรรจุภัณฑ์แก้ว	DIN 168
S	Buttress thread / เกลียว Buttress	DIN 513,2781,20401
Rd	Knuckle thread / เกลียว Knuckle	DIN 262,3182,7273,15403,20400
W	Whitworth-gewinde / เกลียววิธีวิค	DIN 168,477,6630,49301
KS,KT	Screw siles for packages made of Plastics / เกลียวสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก	DIN 6063
E	Edison screw thread / เกลียวสกรู Edison	DIN 40400
Pg	Steel conduit thread / เกลียวท่อเหล็ก	DIN 40430
Vg	Automobil tire valve thread / เกลียววาล์วยางรถยนต์	DIN 7756
Gf	Thread for freezing pipes / เกลียวสำหรับท่อแช่แข็ง	DIN 4930
Gg	Threads for drill pipe / เกลียวสำหรับท่อเจาะ	DIN 4941,20314
HA	Thread for bone screws and nuts / เกลียวสำหรับท่อแช่แข็ง	DIN 58810
FG	Bicycle threads / เกลียวสำหรับสกรูมอค	DIN 79012

※ : We left out the symbols after ISO standard was adopted. / มาตรฐานนี้ถูกนำมาใช้หลังจากมาตรฐาน ISO ถูกนำออกมาใช้

31. Cross chart of thread cutting tool standard

แผนภูมิของเกลียวตัดมาตรฐาน

Tap and Die names / ตลับ และ คาย	JIS	TAS	ISO	ANSI	BS	DIN
General specification / มาตรฐาน		4051				
Measuring method / วิธีการวัด		4053				
Technical requirement / ความต้องการทางเทคนิค			8830			2197
Thread limit (Metric) / ข้อจำกัดเกลียว (เมตริก)		4052	2857			
Thread limit (Pipe) / ข้อจำกัดเกลียว (ท่อ)			5969			
Hand taps (Metric coarse) / ตลับมือ (เมตริก/หยาบ)	B4430	4105	529	B94.9	949	352
Hand taps (Metric fine) / ตลับมือ (เมตริก/ละเอียด)	B4430	4106	529	B94.9	949	2181
Hand taps (Unified coarse) / ตลับมือ (นิ้ว/หยาบ)	B4432	4107	529	B94.9	949	
Hand taps (Unified fine) / ตลับมือ (นิ้ว/ละเอียด)	B4438		529	B94.9	949	
Hand taps (Parallel pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตรง)	B4445		2284	B94.9	949	
Hand taps (Taper pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตเปอริ)	B4446		2284	B94.9	949	
Hand taps (American parallel pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตรงของอเมริกา)		4113		B94.9		
Hand taps (American taper pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตเปอริของอเมริกา)		4114		B94.9		
Hand taps (American dryseal parallel pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตรงของอเมริกา)		4115		B94.9		
Hand taps (American dryseal taper pipe thread) / ตลับมือ (เกลียวท่อแบบตเปอริของอเมริกา)		4116		B94.9		
Nut taps (Metric coarse) / นัตตลับ (เมตริก/หยาบ)	B4433	4109			357	
Nut taps (Metric fine) / นัตตลับ (เมตริก/ละเอียด)		4110				
Nut taps (Unified coarse) / นัตตลับ (นิ้ว/หยาบ)		4111		B94.9		
Nut taps (Unified fine) / นัตตลับ (นิ้ว/ละเอียด)		4112				
Machine taps (Metric coarse) / ตลับสำหรับเครื่องจักร (เมตริก/หยาบ)						371,376
Machine taps (Metric fine) / ตลับสำหรับเครื่องจักร (เมตริก/ละเอียด)						374
Bent shank taps (Metric coarse) / ตลับด้ามงอ (เมตริก/หยาบ)		4101				
Bent shank taps (Metric fine) / ตลับด้ามงอ (เมตริก/ละเอียด)		4102				
Bent shank taps (Unified coarse) / ตลับด้ามงอ (นิ้ว/หยาบ)		4103				
Bent shank taps (Unified fine) / ตลับด้ามงอ (นิ้ว/ละเอียด)		4104				
Long shank machine taps (Metric thread) / ตลับสำหรับเครื่องจักรด้ามยาว (เกลียวเมตริก)		4153	2283			
Long shank machine taps (Inch thread) / ตลับสำหรับเครื่องจักรด้ามยาว (เกลียวนิ้ว)		4153	2283			
Spiral pointed taps / ตลับร่องตรง		4155		B94.9		
Spiral fluted taps / ตลับร่องเลื้อย		4154		B94.9		
Shell taps (Metric thread) / ตลับ Shell (เกลียวเมตริก)		4117				
Pulley taps / ตลับล้อ				B94.9		
Thread Forming taps / ตลับรีดเกลียว				B94.9		
Blanks for carbide taps / Blanks สำหรับคาร์ไบด์ตลับ				B94.1		
Thread cutting round dies (Metric coarse, Adjustable) / คายทำเกลียว (เมตริก/หยาบ, สามารถปรับได้)	B4451					223
Thread cutting round dies (Metric fine, Adjustable) / คายทำเกลียว (เมตริก/ละเอียด, สามารถปรับได้)	B4451					223
Thread cutting round dies (Metric, Solid) / คายทำเกลียว (เมตริก/ของแข็ง)	B4451		2568		1127	223
Thread cutting round dies (Unified coarse adjustable) / คายทำเกลียว (นิ้ว/หยาบ, สามารถปรับได้)	B4451					
Thread cutting round dies (Unified fine adjustable) / คายทำเกลียว (เมตริก/ละเอียด, สามารถปรับได้)	B4451					
Thread cutting round dies (Unified thread) / คายทำเกลียว (เกลียวนิ้ว)	B4451		2568		1127	
Thread cutting round dies (Parallel pipe thread) / คายทำเกลียว (เกลียวท่อตรง)	B4455		4231		1127	5158
Thread cutting round dies (Taper pipe thread) / คายทำเกลียว (เกลียวท่อตเปอริ)	B4456		4230			5159
Hexagon dies / คายหกเหลี่ยม			7226		1127	382

Symbols : Organization names / สัญลักษณ์ชื่อองค์กร

ISO : International Organization for Standardization

JIS : Japanese Industrial Standards Committee

TAS : Standards of The Japan Solid Cutting Tools' Association

ANSI : American National Standards Institute

BS : British Standards Institution, UK

DIN : Deutsches Institut für Normung

32. Hardness conversion table

ตารางการแปลงความแข็ง

Description of products

■ Conversion table from Rockwell C hardness of steel. (Approximate) / ตารางการแปลงจาก ความแข็งของเหล็ก Rockwell C (โดยประมาณ)

Rockwell C Scale Hardness	Vickers Hardness	Brinell Hardness		Rockwell Hardness*2			Rockwell Superficial Hardness			Shore Hardness	Tensile Strength MPa*1	Rockwell C Scale Hardness*2
		Standard ball	Tungsten Carbide ball	A scale	B scale	D scale	15-N scale	30-N scale	45-N scale			
HRC	HV	HB		HRA	HRB	HRD	HS15N	HS30N	HS45N	HS	—	HRC
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.7	81	—	60
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075	55
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015	54
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.6	71	1950	53
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880	52
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820	51
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760	50
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695	49
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635	48
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580	47
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530	46
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480	45
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435	44
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385	43
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340	42
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295	41
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250	40
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215	39
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180	38
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.5	43	980	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950	30
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760	20
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730	(18)
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705	(16)
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675	(14)
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650	(12)
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620	(10)
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600	(8)
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580	(6)
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550	(4)
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530	(2)
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515	(0)

*1 : 1Mpa=1N/mm²

*2 : In above table, numbers in parenthesis are only for reference.

This table is abstracted from SAE J 417.

Technical Information

33. Conversion table from inch to millimeter

ตารางการเปลี่ยนแปลงจากนิ้วเป็นมิล

■ Conversion table from inch to millimeter / ตารางการเปลี่ยนแปลงจากนิ้วเป็นมิล

Designation / การกำหนด		0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
Fractional / เศษส่วน	Decimal / ทศนิยม										
0"	0"	—	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/64"	0.015625"	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
1/32"	0.03125"	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
3/64"	0.046875"	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
1/16"	0.0625"	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
5/64"	0.078125"	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
3/32"	0.09375"	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
7/64"	0.109375"	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
1/8"	0.125"	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
9/64"	0.140625"	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
5/32"	0.15625"	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
11/64"	0.171875"	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
3/16"	0.1875"	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
13/64"	0.203125"	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
7/32"	0.21875"	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
15/64"	0.234375"	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
1/4"	0.25"	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
17/64"	0.265625"	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
9/32"	0.28125"	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
19/64"	0.296875"	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
5/16"	0.3125"	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
21/64"	0.328125"	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
11/32"	0.34375"	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
23/64"	0.359375"	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
3/8"	0.375"	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
25/64"	0.390625"	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
13/32"	0.40625"	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
27/64"	0.421875"	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
7/16"	0.4375"	11.112	36.512	61.912	87.312	112.712	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712
29/64"	0.453125"	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
15/32"	0.46875"	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
31/64"	0.484375"	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
1/2"	0.5"	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
33/64"	0.515625"	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
17/32"	0.53125"	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
35/64"	0.546875"	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
9/16"	0.5625"	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688	192.088	217.488	242.888
37/64"	0.578125"	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
19/32"	0.59375"	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
39/64"	0.609375"	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
5/8"	0.625"	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
41/64"	0.640625"	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
21/32"	0.65625"	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
43/64"	0.671875"	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
11/16"	0.6875"	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062
45/64"	0.703125"	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459
23/32"	0.71875"	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
47/64"	0.734375"	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
3/4"	0.75"	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
49/64"	0.765625"	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
25/32"	0.78125"	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
51/64"	0.796875"	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
11/16"	0.8125"	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
53/64"	0.828125"	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
27/32"	0.84375"	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
55/64"	0.859375"	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
7/8"	0.875"	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
57/64"	0.890625"	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
29/32"	0.90625"	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
59/64"	0.921875"	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
15/16"	0.9375"	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412
61/64"	0.953125"	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
31/32"	0.96875"	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
63/64"	0.984375"	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603

Description of products

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Carbon steels for machine structural use เหล็กกล้าคาร์บอน สำหรับโครงสร้างเครื่องจักร	Low carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	S10C	0.08~0.13	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S15C	0.13~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S20C	0.18~0.23	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.035≥	—	—	—
	Medium carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง	S25C	0.22~0.28	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S35C	0.32~0.38	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S45C	0.42~0.48	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.035≥	—	—	—
	High carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอนสูง	S48C	0.45~0.51	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S55C	0.52~0.58	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.035≥	—	—	—
		S58C	0.55~0.61	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.035≥	—	—	—
Alloy steels for machine structural use อัลลอยด์ สำหรับโครงสร้างเครื่องจักร	Chromium Molybdenum Steels เหล็กโครเมียมโมลิบดีนัม	SCM415	0.13~0.18	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.25
		SCM418	0.16~0.21	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.25
		SCM420	0.18~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.25
		SCM430	0.28~0.33	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.30
		SCM435	0.33~0.38	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.30
		SCM440	0.38~0.43	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.30
		SCM445	0.43~0.48	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	0.15~0.30
	Nickel Chromium Steels เหล็กนิเกิลโครเมียม	SNC236	0.32~0.40	0.15~0.35	0.50~0.90	0.030≥	0.030≥	1.00~1.50	0.50~0.90	—
		SNC415	0.12~0.18	0.15~0.35	0.35~0.65	0.030≥	0.030≥	2.00~2.50	0.20~0.50	—
		SNC631	0.27~0.35	0.15~0.35	0.35~0.65	0.030≥	0.030≥	2.50~3.00	0.60~1.00	—
		SNC815	0.12~0.18	0.15~0.35	0.35~0.65	0.030≥	0.030≥	3.00~3.50	0.60~1.00	—
	Chromium Steels เหล็กโครเมียม	SCr415	0.13~0.18	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	—
		SCr420	0.18~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	—
		SCr430	0.28~0.33	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	—
		SCr440	0.38~0.43	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.25≥	0.90~1.20	—
	Nickel Chromium Molybdenum Steels เหล็กนิเกิลโครเมียมโมลิบดีนัม	SNM220	0.17~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	0.40~0.70	0.40~0.60	0.15~0.25
		SNM240	0.38~0.43	0.15~0.35	0.70~1.00	0.030≥	0.030≥	0.40~0.70	0.40~0.60	0.15~0.30
		SNM420	0.17~0.23	0.15~0.35	0.40~0.70	0.030≥	0.030≥	1.60~2.00	0.40~0.60	0.15~0.30
		SNM439	0.36~0.43	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030≥	0.030≥	1.60~2.00	0.60~1.00	0.15~0.30

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)					Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
W	V	Pb	Cu	others	Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
—	—	—	—	—	314 ≤	109~156 HB	900~950°C normalizing
—	—	—	—	—	373 ≤	111~167 HB	880~930°C normalizing
—	—	—	—	—	402 ≤	116~174 HB	870~920°C normalizing
—	—	—	—	—	441 ≤	123~183 HB	860~910°C normalizing
—	—	—	—	—	510 ≤	149~207 HB	840~890°C normalizing
					569 ≤	167~235 HB	840~890°C water hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	569 ≤	167~229 HB	820~870°C normalizing
					686 ≤	201~269 HB	820~870°C water hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	608 ≤	179~235 HB	810~860°C normalizing
					735 ≤	212~277 HB	810~860°C water hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	647 ≤	183~255 HB	800~850°C normalizing
					785 ≤	229~285 HB	800~850°C water hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	647 ≤	183~255 HB	800~850°C normalizing
					785 ≤	229~285 HB	800~850°C water hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	834 ≤	235~321 HB	850~900°C Oil hardening
—	—	—	—	—	883 ≤	248~331 HB	800~850°C Oil hardening
—	—	—	—	—	932 ≤	262~352 HB	150~200°C tempering
—	—	—	—	—	834 ≤	241~302 HB	830~880°C Oil hardening · 530~630°C air hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	932 ≤	269~331 HB	
—	—	—	—	—	980.7 ≤	285~352 HB	
—	—	—	—	—	1030 ≤	302~363 HB	
—	—	—	—	—	736 ≤	217~277 HB	820~880°C Oil hardening · 550~650°C air hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	785 ≤	235~341 HB	850~900°C Oil hardening 740~790°C Water hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	834 ≤	248~302 HB	820~880°C Oil hardening · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	980.7 ≤	285~388 HB	830~880°C Oil hardening 750~800°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	785 ≤	217~302 HB	850~900°C Oil hardening 800~850°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	834 ≤	235~321 HB	830~880°C Oil hardening · 520~620°C air hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	785 ≤	229~293 HB	
—	—	—	—	—	932 ≤	269~331 HB	850~900°C Oil hardening 800~850°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	834 ≤	248~341 HB	820~870°C Oil hardening · 580~680°C air hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	883 ≤	255~311 HB	850~900°C Oil hardening 770~820°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	980.7 ≤	293~375 HB	820~870°C Oil hardening · 580~680°C air hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	980.7 ≤	293~352 HB	

Description of products

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Alloy steels for machine structural use อัลลอย สำหรับ โครงสร้างเครื่องจักร	Nickel Chromium Molybdenum Steels เหล็กกล้าโครเมียมโมลิบดีนัม	SNCM625	0.20~0.30	0.15~0.35	0.35~0.60	0.030≥	0.030≥	3.00~ 3.50	1.00~ 1.50	0.15~0.30
		SNCM630	0.25~0.35	0.15~0.35	0.35~0.60	0.030≥	0.030≥	2.50~ 3.50	2.50~ 3.50	0.50~0.70
		SNCM815	0.12~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.030≥	4.00~ 4.50	0.70~ 1.00	0.15~0.30
Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมือ	Chromium Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมือโครเมียม	SK2	1.15~1.25	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
		SK4	0.90~1.00	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
		SK6	0.70~0.80	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
	Alloys Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมืออัลลอย	SKS11	1.20~1.30	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	—	0.20~ 0.50	—
		SKS51	0.75~0.85	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	1.30~ 2.00	0.20~ 0.50	—
		SKS4	0.45~0.55	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	—	0.50~ 1.00	—
		SKS3	0.90~1.00	0.35≥	0.90~1.20	0.030≥	0.030≥	—	0.50~ 1.00	—
		SKS94	0.90~1.00	0.50≥	0.80~1.10	0.030≥	0.030≥	—	0.20~ 0.60	—
		SKD11	1.40~1.60	0.40≥	0.60≥	0.030≥	0.030≥	—	11.00~13.00	0.80~1.20
		SKD61	0.35~0.42	0.80~1.20	0.25~0.50	0.030≥	0.020≥	—	4.80~ 5.50	1.00~1.50
		SKT3	0.50~0.60	0.35≥	0.60~1.00	0.030≥	0.020≥	0.25~ 0.60	0.90~ 1.20	0.30~0.50
		SKT4	0.50~0.60	0.10~0.40	0.60~0.90	0.030≥	0.020≥	1.50~ 1.80	0.80~ 1.20	0.35~0.55
Stainless steels สแตนเลส	Austenite type ประเภท Austenite	SUS301	0.15≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	6.00~ 8.00	16.00~18.00	—
		SUS303	0.15≥	1.00≥	2.00≥	0.20≥	0.15≤	8.00~10.00	17.00~19.00	—
		SUS304	0.08≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	8.00~10.50	18.00~20.00	—
		SUS316	0.08≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00
	Martensite type ประเภท Martensite	SUS403	0.15≥	0.50≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	11.50~13.00	—
		SUS416	0.15≥	1.00≥	1.25≥	0.060≥	0.15≤	—	12.00~14.00	—
		SUS420J2	0.26~0.40	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	12.00~14.00	—
		SUS440C	0.95~1.20	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	16.00~18.00	—
	Ferrite type	SUS430	0.12≥	0.75≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	16.00~18.00	—
	Precipitation hardening	SUS630	0.07≥	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	3.00~ 5.00	15.00~17.50	—
Cast steels เหล็กหล่อ	Carbon steels Cast steels เหล็กหล่อคาร์บอน	SC360	0.20≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC410	0.30≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC450	0.35≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC480	0.40≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
	Stainless steels casting สแตนเลสหล่อ	SCS13	0.08≥	2.00≥	2.00≥	0.040≥	0.040≥	8.00~11.00	18.00~21.00	—
		SCS14	0.08≥	2.00≥	2.00≥	0.040≥	0.040≥	10.00~14.00	17.00~20.00	2.00~3.00
	Steel casting for high temperature and high pressure เหล็กหล่อสำหรับอุณหภูมิสูงและความดันสูง	SCPH1	0.25≥	0.60≥	0.70≥	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SCPH2	0.30≥	0.60≥	1.00≥	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SCPH21	0.20≥	0.60≥	0.50~0.80	0.040≥	0.040≥	—	1.00~ 1.50	0.45~0.65
		SCPH32	0.20≥	0.60≥	0.50~0.80	0.040≥	0.040≥	—	2.00~ 2.75	0.90~1.20
	Steel casting for welded structure เหล็กหล่อโครงสร้างเชื่อม	SCW480	0.22≥	0.80≥	1.50≥	0.040≥	0.040≥	0.50≥	0.50≥	—

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)					Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
W	V	Pb	Cu	others	Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
—	—	—	—	—	932 ≤	269~321 HB	820~870°C oil hardening · 570~670°C air hardening
—	—	—	—	—	1079 ≤	302~352 HB	850~950°C normalizing · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	1079 ≤	311~375 HB	830~880°C Oil hardening 750~800°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	—	212 HB ≤	750~780°C annealing
—	—	—	—	—	—	207 HB ≤	740~760°C annealing
—	—	—	—	—	—	201 HB ≤	730~760°C annealing
3.00~4.00	0.10~0.30	—	—	—	—	241 HB ≤	780~850°C annealing
—	—	—	—	—	—	207 HB ≤	750~800°C annealing
0.50~1.00	—	—	—	—	—	201 HB ≤	740~780°C annealing
0.50~1.00	—	—	—	—	—	217 HB ≤	750~800°C annealing
—	—	—	—	—	—	212 HB ≤	740~760°C annealing
—	0.20~0.50	—	—	—	—	255 HB ≤	830~880°C annealing
—	0.80~1.15	—	—	—	—	229 HB ≤	820~870°C annealing
—	—	—	—	—	—	235 HB ≤	760~810°C annealing
—	0.05~0.15	—	—	—	—	241 HB ≤	740~800°C annealing
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	1010~1150°C solution treatment
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	200 HB ≤	800~900°C annealing
—	—	—	—	—	—	200 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	235 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	269 HB ≤	800~920°C annealing
—	—	—	—	—	451 ≤	183 HB ≤	780~850°C normalizing
—	—	—	3.00~5.00	Nb0.15~0.45	—	363 HB ≤	1020~1060°C solution treatment
—	—	—	—	—	363 ≤	—	annealing, normalizing, or normalizing, tempering
—	—	—	—	—	412 ≤	—	
—	—	—	—	—	451 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	440 ≤	183 HB ≤	1030~1150°C solution treatment
—	—	—	—	—	480 ≤	183 HB ≤	
—	—	—	—	—	412 ≤	—	annealing, normalizing, or normalizing, tempering
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	480 ≤	—	

Description of products

Technical
Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Alloy steels for machine structural use อัลลอย สำหรับ โครงสร้างเครื่องจักร	Nickel Chromium Molybdenum Steels เหล็กนิกเกิลโครเมียมโมลิบดีนัม	SNCM625	0.20~0.30	0.15~0.35	0.35~0.60	0.030≥	0.030≥	3.00~ 3.50	1.00~ 1.50	0.15~0.30
		SNCM630	0.25~0.35	0.15~0.35	0.35~0.60	0.030≥	0.030≥	2.50~ 3.50	2.50~ 3.50	0.50~0.70
		SNCM815	0.12~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030≥	0.030≥	4.00~ 4.50	0.70~ 1.00	0.15~0.30
Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมือ	Chromium Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมือโครเมียม	SK2	1.15~1.25	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
		SK4	0.90~1.00	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
		SK6	0.70~0.80	0.10~0.35	0.10~0.50	0.030≥	0.030≥	—	—	—
	Alloys Tool steels เหล็กกล้าเครื่องมืออัลลอย	SKS11	1.20~1.30	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	—	0.20~ 0.50	—
		SKS51	0.75~0.85	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	1.30~ 2.00	0.20~ 0.50	—
		SKS4	0.45~0.55	0.35≥	0.50≥	0.030≥	0.030≥	—	0.50~ 1.00	—
		SKS3	0.90~1.00	0.35≥	0.90~1.20	0.030≥	0.030≥	—	0.50~ 1.00	—
		SKS94	0.90~1.00	0.50≥	0.80~1.10	0.030≥	0.030≥	—	0.20~ 0.60	—
		SKD11	1.40~1.60	0.40≥	0.60≥	0.030≥	0.030≥	—	11.00~13.00	0.80~1.20
		SKD61	0.35~0.42	0.80~1.20	0.25~0.50	0.030≥	0.020≥	—	4.80~ 5.50	1.00~1.50
		SKT3	0.50~0.60	0.35≥	0.60~1.00	0.030≥	0.020≥	0.25~ 0.60	0.90~ 1.20	0.30~0.50
		SKT4	0.50~0.60	0.10~0.40	0.60~0.90	0.030≥	0.020≥	1.50~ 1.80	0.80~ 1.20	0.35~0.55
Stainless steels สแตนเลส	Austenite type ประเภท Austenite	SUS301	0.15≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	6.00~ 8.00	16.00~18.00	—
		SUS303	0.15≥	1.00≥	2.00≥	0.20≥	0.15≤	8.00~10.00	17.00~19.00	—
		SUS304	0.08≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	8.00~10.50	18.00~20.00	—
		SUS316	0.08≥	1.00≥	2.00≥	0.045≥	0.030≥	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00
	Martensite type ประเภท Martensite	SUS403	0.15≥	0.50≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	11.50~13.00	—
		SUS416	0.15≥	1.00≥	1.25≥	0.060≥	0.15≤	—	12.00~14.00	—
		SUS420J2	0.26~0.40	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	12.00~14.00	—
		SUS440C	0.95~1.20	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	16.00~18.00	—
	Ferrite type	SUS430	0.12≥	0.75≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	—	16.00~18.00	—
	Precipitation hardening	SUS630	0.07≥	1.00≥	1.00≥	0.040≥	0.030≥	3.00~ 5.00	15.00~17.50	—
Cast steels เหล็กหล่อ	Carbon steels Cast steels เหล็กหล่อคาร์บอน	SC360	0.20≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC410	0.30≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC450	0.35≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SC480	0.40≥	—	—	0.040≥	0.040≥	—	—	—
	Stainless steels casting สแตนเลสหล่อ	SCS13	0.08≥	2.00≥	2.00≥	0.040≥	0.040≥	8.00~11.00	18.00~21.00	—
		SCS14	0.08≥	2.00≥	2.00≥	0.040≥	0.040≥	10.00~14.00	17.00~20.00	2.00~3.00
	Steel casting for high temperature and high pressure เหล็กหล่อสำหรับอุณหภูมิสูงและความดันสูง	SCPH1	0.25≥	0.60≥	0.70≥	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SCPH2	0.30≥	0.60≥	1.00≥	0.040≥	0.040≥	—	—	—
		SCPH21	0.20≥	0.60≥	0.50~0.80	0.040≥	0.040≥	—	1.00~ 1.50	0.45~0.65
		SCPH32	0.20≥	0.60≥	0.50~0.80	0.040≥	0.040≥	—	2.00~ 2.75	0.90~1.20
	Steel casting for welded structure เหล็กหล่อโครงสร้างเชื่อม	SCW480	0.22≥	0.80≥	1.50≥	0.040≥	0.040≥	0.50≥	0.50≥	—

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุใช้งาน

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)					Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
W	V	Pb	Cu	others	Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
—	—	—	—	—	932 ≤	269~321 HB	820~870°C oil hardening · 570~670°C air hardening
—	—	—	—	—	1079 ≤	302~352 HB	850~950°C normalizing · 550~650°C air hardening
—	—	—	—	—	1079 ≤	311~375 HB	830~880°C Oil hardening 750~800°C Oil hardening 150~200°C tempering
—	—	—	—	—	—	212 HB ≤	750~780°C annealing
—	—	—	—	—	—	207 HB ≤	740~760°C annealing
—	—	—	—	—	—	201 HB ≤	730~760°C annealing
3.00~4.00	0.10~0.30	—	—	—	—	241 HB ≤	780~850°C annealing
—	—	—	—	—	—	207 HB ≤	750~800°C annealing
0.50~1.00	—	—	—	—	—	201 HB ≤	740~780°C annealing
0.50~1.00	—	—	—	—	—	217 HB ≤	750~800°C annealing
—	—	—	—	—	—	212 HB ≤	740~760°C annealing
—	0.20~0.50	—	—	—	—	255 HB ≤	830~880°C annealing
—	0.80~1.15	—	—	—	—	229 HB ≤	820~870°C annealing
—	—	—	—	—	—	235 HB ≤	760~810°C annealing
—	0.05~0.15	—	—	—	—	241 HB ≤	740~800°C annealing
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	1010~1150°C solution treatment
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	520 ≤	187 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	200 HB ≤	800~900°C annealing
—	—	—	—	—	—	200 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	235 HB ≤	
—	—	—	—	—	—	269 HB ≤	800~920°C annealing
—	—	—	—	—	451 ≤	183 HB ≤	780~850°C normalizing
—	—	—	3.00~5.00	Nb0.15~0.45	—	363 HB ≤	1020~1060°C solution treatment
—	—	—	—	—	363 ≤	—	annealing, normalizing, or normalizing, tempering
—	—	—	—	—	412 ≤	—	
—	—	—	—	—	451 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	440 ≤	183 HB ≤	1030~1150°C solution treatment
—	—	—	—	—	480 ≤	183 HB ≤	
—	—	—	—	—	412 ≤	—	annealing, normalizing, or normalizing, tempering
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	481 ≤	—	
—	—	—	—	—	480 ≤	—	

Description of products

Technical
Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Cast irons เหล็กหล่อ	Gray iron castings เหล็กหล่อสีเทา	FC150	—	—	—	—	—	—	—	—
		FC200	—	—	—	—	—	—	—	—
		FC250	—	—	—	—	—	—	—	—
		FC300	—	—	—	—	—	—	—	—
		FC350	—	—	—	—	—	—	—	—
Tough cast irons Ductile cast irons เหล็กหล่อเหนียว	Spheroidal graphite Cast irons เหล็กหล่อกราไฟท์	FCD400	2.5≥	—	—	—	0.02≥	—	—	—
		FCD450	2.5≥	—	—	—	0.02≥	—	—	—
		FCD500	2.5≥	—	—	—	0.02≥	—	—	—
		FCD600	2.5≥	—	—	—	0.02≥	—	—	—
		FCD700	2.5≥	—	—	—	0.02≥	—	—	—
High carbon chromium bearing steels เหล็กกล้าโครเมียมคาร์บอนสูง		SUJ2	0.95~1.10	0.15~0.35	0.50≥	0.025≥	0.025≥	—	1.30~1.60	—
		SUJ3	0.95~1.10	0.40~0.70	0.90~1.15	0.025≥	0.025≥	—	0.90~1.20	—
		SUJ4	0.95~1.10	0.15~0.35	0.50≥	0.025≥	0.025≥	—	1.30~1.60	0.10~0.25
		SUJ5	0.95~1.10	0.40~0.70	0.90~1.15	0.025≥	0.025≥	—	0.90~1.20	0.10~0.25
Free cutting carbon steels เหล็กกล้าคาร์บอนตัด		SUM22	0.13≥	—	0.70~1.00	0.07~0.12	0.24~0.33	—	—	—
		SUM22L	0.13≥	—	0.70~1.00	0.07~0.12	0.24~0.33	—	—	—
		SUM31	0.14~0.20	—	1.00~1.30	0.040≥	0.08~0.13	—	—	—
		SUM31L	0.14~0.20	—	1.00~1.30	0.040≥	0.08~0.13	—	—	—
		SUM42	0.37~0.45	—	1.35~1.65	0.040≥	0.08~0.13	—	—	—
Rolled steels for general structure เหล็กแผ่นรีดสำหรับโครงสร้างทั่วไป		SS330	—	—	—	0.050≥	0.050≥	—	—	—
		SS400	—	—	—	0.050≥	0.050≥	—	—	—
		SS490	—	—	—	0.050≥	0.050≥	—	—	—
		SS540	0.30≥	—	1.60≥	0.040≥	0.040≥	—	—	—
Cold-reduced carbon steel sheets เหล็กแผ่นรีดเย็น		SPCC	0.15≥	—	0.60≥	0.100≥	0.035≥	—	—	—
		SPCD	0.10≥	—	0.50≥	0.040≥	0.035≥	—	—	—
		SPCE	0.08≥	—	0.45≥	0.030≥	0.030≥	—	—	—

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)					Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
					Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
W	V	Pb	Cu	others			
—	—	—	—	—	127~186	210~241 HB	—
—	—	—	—	—	167~235	217~255 HB	
—	—	—	—	—	216~275	229~269 HB	
—	—	—	—	—	265~304	248~269 HB	
—	—	—	—	—	314~343	269~277 HB	
—	—	—	—	—	392 ≤	201 HB ≥	—
—	—	—	—	—	441 ≤	143~217 HB	
—	—	—	—	—	490 ≤	170~241 HB	
—	—	—	—	—	588 ≤	192~269 HB	
—	—	—	—	—	686 ≤	229~302 HB	
—	—	—	—	—	—	201 HB ≥	spheroidizing
—	—	—	—	—	—	207 HB ≥	
—	—	—	—	—	—	201 HB ≥	
—	—	—	—	—	—	207 HB ≥	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	0.10~0.35	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	0.10~0.35	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	330~430	—	—
—	—	—	—	—	400~510		
—	—	—	—	—	490~610		
—	—	—	—	—	540 ≤		
—	—	—	—	—	270 ≤	65 HRB ≥	Standerd thermal refining
—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—			

Technical
Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Description of products

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)									
			Cu	Pb	Fe	Sn	Zn	Al	Mn	Ni	P	Si
Copper ทองแดง	Oxygen free high conductivity copper ทองแดงไร้ออกซิเจนนำค่าสูง	C1020	99.96≤	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	tough pitch copper ทองแดงพิทช์	C1100	99.90≤	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Phosphor deoxidized copper ทองแดงดีออกซิไดส์ ฟอสฟอรัส	C1201	99.90≤	—	—	—	—	—	—	0.004~0.015	—	—
		C1221	99.75≤	—	—	—	—	—	—	0.004~0.040	—	—
Brass ทองเหลือง	Brass ทองเหลือง	C2600	68.5~71.5	0.05≥	0.05≥	—	remaining	—	—	—	—	—
		C2720	62.0~64.0	0.05≥	0.05≥	—	remaining	—	—	—	—	—
		C2801	59.0~62.0	0.10≥	0.07≥	—	remaining	—	—	—	—	—
	Free cutting brass ทองเหลืองกลึง	C3560	61.0~64.0	2.0~3.0	0.10≥	—	remaining	—	—	—	—	—
		C3713	58.0~62.0	1.0~2.0	0.10≥	—	remaining	—	—	—	—	—
Brass casting ทองเหลืองหล่อ		CAC201	83.0~88.0	0.5≥	0.2≥	0.1≥	11.0~ 17.0	0.2≥	—	0.2≥	—	—
		CAC203	58.0~ 64.0	0.5~3.0	0.8≥	1.0≥	30.0~ 41.0	0.5≥	—	1.0≥	—	—
Bronze casting บรอนซ์หล่อ		CAC401	79.0~83.0	3.0~7.0	0.35≥	2.0~4.0	8.0~12.0	—	—	1.0≥	—	—
		CAC403	86.5~89.5	1.0≥	0.2≥	9.0~11.0	1.0~3.0	—	—	1.0≥	—	—
		CAC406	83.0~87.0	4.0~6.0	0.3≥	4.0~6.0	4.0~6.0	—	—	1.0≥	—	—
Aluminum alloy อลูมิเนียม	Aluminum rolling material อลูมิเนียมรีดลง	A1080	0.03≥	—	0.15≥	—	0.03≥	99.80≤	0.02≥	—	—	0.15≥
		A1080-H16										
		A2017	3.5~4.5	—	0.7≥	—	0.25≥	remaining	0.40~1.0	—	—	0.20~0.8
		A2017-T3										
		A3003	0.05~0.20	—	0.7≥	—	0.10≥	remaining	1.0~1.5	—	—	0.6≥
		A3003-H16										
		A5052	0.10≥	—	0.4≥	—	0.10≥	remaining	0.10≥	—	—	0.25≥
		A5052-H16										
		A6061	0.15~0.40	—	0.7≥	—	0.25≥	remaining	0.15≥	—	—	0.40~0.8
		A6061-T6										
		A7075	1.2~2.0	—	0.50≥	—	5.1~6.1	remaining	0.30≥	—	—	0.40≥
		A7075-T6										
	Aluminum alloy casting อลูมิเนียมหล่อผสม	AC2A-F	3.0~4.5	0.15≥	0.8≥	0.05≥	0.55≥	remaining	0.55≥	0.30≥	—	4.0~6.0
		AC2A-T6										
		AC2B-F	2.0~4.0	0.20≥	1.0≥	0.10≥	1.0≥	remaining	0.50≥	0.35≥	—	5.0~7.0
		AC2B-T6										
		AC4B-F	2.0~4.0	0.20≥	1.0≥	0.10≥	1.0≥	remaining	0.50≥	0.35≥	—	7.0~10.0
		AC4B-T6										
		AC4C-F	0.20≥	0.05≥	0.50≥	0.05≥	0.30≥	remaining	0.60≥	0.05≥	—	6.5~7.5
		AC4C-T6										
	Aluminum alloy diecasting อลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป	ADC10	2.0~4.0	0.2≥	1.3≥	0.2≥	1.0≥	remaining	0.5≥	0.5≥	—	7.5~9.5
		ADC12	1.5~3.5	0.2≥	1.3≥	0.2≥	1.0≥	remaining	0.5≥	0.5≥	—	9.6~12.0

Technical Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
Mg	Cr	Ti	Zr	Zr+Ti,V,Zr	Cd	others	Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
—	—	—	—	—	—	—	215~275	55~100 HV	C1020P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	215~275	55~100 HV	C1100P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	215~275	55~100 HV	C1201P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	215~275	55~100 HV	C1221P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	325~410	75~125 HV	C2600P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	325~410	75~125 HV	C2720P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	355~440	85~145 HV	C2801P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	345~430	—	C3560P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	375~460	—	C3713P-¼H
—	—	—	—	—	—	—	147≤	—	—
—	—	—	—	—	—	—	245≤	—	
—	—	—	—	—	—	impurity 2.0≥	167≤	—	
—	—	—	—	—	—	impurity 1.0≥	245≤	—	
—	—	—	—	—	—	impurity 2.0≥	196≤	—	annealing
0.02≥	—	0.03≥	—	—	—	—	54~94	—	
0.40~0.8	0.10≥	0.15≥	—	—	—	0.15≥	98~137	—	thermal refining
							216≥	—	annealing
—	—	—	—	—	—	0.15≥	373≤	—	—
							94~127	—	annealing
2.2~2.8	0.15~0.35	—	—	—	—	0.15≥	167~206	—	thermal refining
							177~216	—	annealing
0.8~1.2	0.04~0.35	0.15≥	—	—	—	0.15≥	255~304	—	thermal refining
							147≥	—	annealing
2.1~2.9	0.18~0.28	0.20≥	—	—	—	0.15≥	294≤	—	—
							275≥	—	annealing
0.25≥	0.15≥	0.20≥	—	—	—	—	530≤	—	—
							186≤	about 75 HB	casted
0.50≥	0.20≥	0.20≥	—	—	—	—	275≤	about 90 HB	—
							157≤	about 70 HB	casted
0.50≥	0.20≥	0.20≥	—	—	—	—	245≤	about 90 HB	—
							177≤	about 80 HB	casted
0.2~0.4	—	0.20≥	—	—	—	—	245≤	about 100 HB	—
							157≤	about 55 HB	casted
0.3≥	—	0.3≥	—	—	—	—	226≤	about 85 HB	—
0.3≥	—	0.3≥	—	—	—	—	—	—	—

Description of products

Technical
Information

34. Chemical Component table of work materials

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

The name of work materials and material Symbols ชื่อของวัสดุที่ใช้งาน และสัญลักษณ์			Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)									
			Cu	Pb	Fe	Sn	Zn	Al	Mn	Ni	P	Si
Magnesium alloy Casting แมกนีเซียมหล่อผสม	Magnesium alloy แมกนีเซียมหล่อ	MC1-F	0.10 $\geq$	—	—	—	2.5~3.5	5.3~6.7	0.15~0.6	0.01 $\geq$	—	0.30 $\geq$
		MC1-T6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		MC3-F	0.10 $\geq$	—	—	—	1.6~2.4	8.3~9.7	0.10~0.5	0.01 $\geq$	—	0.30 $\geq$
		MC3-T6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		MC6-T5	0.10 $\geq$	—	—	—	3.6~5.5	—	—	0.01 $\geq$	—	—
	Magnesium alloy diecasting แมกนีเซียมฉีดขึ้นรูป	MDC1A	0.10 $\geq$	—	—	—	0.35~1.0	8.3~9.7	0.15 $\leq$	0.03 $\geq$	—	0.50 $\geq$
		MDC1B	0.35 $\geq$	—	0.03 $\geq$	—	0.35~1.0	8.3~9.7	0.13~0.5	0.03 $\geq$	—	0.50 $\geq$
Zinc alloy สังกะสี	Zinc alloy diecasting สังกะสีฉีดขึ้นรูป	ZDC1	0.75~1.25	0.005 $\geq$	0.10 $\geq$	0.003 $\geq$	emaining	3.5~4.3	—	—	—	—
		ZDC2	0.25 $\geq$	0.005 $\geq$	0.10 $\geq$	0.003 $\geq$	emaining	3.5~4.3	—	—	—	—

Category and brevity code of thermoplastic resin / หมวดหมู่ และรหัส ของ เทอโมพลาสติก เรซิน

name	symbol	name	symbol
ASB resin	ASB	Polyethylene tephthalate	PETP
Acetal resin	POM	Polyethylene telephthalate	PBTP
Methacrylic resin	PMMA	Polyimide	PI
Acetyl cellulose	CA	Polyphenylene oxide	PPO
Tetrafluoride ethylene resin	PTFE	Polyphenylene sulfide	PPS
Trifluoride ethylene resin	PCTEF	Polyalysulfone	PASF
Hexafluoride ethylene resin	PFEP	Polyarylalte	PAR
Fluoride vinyl resin	PVF	Polypropylene	PP
Fluoride vinyliden resin	PVDF	Polystyrene	PS
Ethylene tetrafluoride ethylene copolymer	ETFE	Polysulfone	PSF
Ionomer	IO	Vinyl acetate resin	PVAC
Methyl Benzene polyme	MPP	Vinylidene chloride fiber	PVDC
Nylon (Polyamide)	PA	AS resin	SAN
Polycarbonate	PC	Vinyl chloride resin	PVC
Polyethylene	PE		

Thermoplastic resin : As temperature rises, this resin becomes soft → gammy → fluidity liquid. For example, polystyrene (PS) is like glass at normal temperature. From 60°C and higher its elastic modules decreases, from 110°C it becomes gammy, and higher than 170°C, it becomes sticky paste.

34. Chemical Component table of work material

ตารางองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ใช้งาน

Chemical Composition / องค์ประกอบทางเคมี (%)							Mechanical Property of Standard test block / คุณสมบัติทางกลของบล็อกการทดสอบมาตรฐาน		
Mg	Cr	Ti	Zr	Zr+Ti,V,Zr	Cd	others	Tensile strength ความต้านแรงดึง (N/mm ²)	Hardness / ความแข็ง	Heat treatment of standard test block รักษาความร้อนของบล็อกทดสอบมาตรฐาน
remaining	—	—	—	—	—	—	177 ≤	—	Casted
—	—	—	—	—	—	—	235 ≤		—
remaining	—	—	—	—	—	—	157 ≤		Casted
—	—	—	—	—	—	—	235 ≤		—
remaining	—	—	0.50~1.0	—	—	—	235 ≤		—
remaining	—	—	—	—	—	—	—	—	—
remaining	—	—	—	—	—	—			
0.020~0.06	—	—	—	—	0.004 ≥	—	—	—	—
0.020~0.06	—	—	—	—	0.004 ≥	—			

■ Kinds of thermosetting plastics and symbols / ชนิดของเทอร์โมพลาสติก และสัญลักษณ์

name	symbol	name	symbol
Alkyd resin	Alk	Phenol resin	PF
Allyl resin	DAP	Unsaturated polyester resin	UP
Urea resin	UF	Silicone resin	SI
Melamine resin	MF	Polyurethane	PUR
Epoxy resin	EP		

· Thermosetting resin : Heated at 80 °C, it becomes sticky paste with fluidity. Then it is injected into the mould under pressure. Once hardened, the plastics does not get soft owing to polymer processing.

35. Materials used for Cutting Tools

วัสดุที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ตัด

Materials / วัสดุ

We have been seeking the best materials used for cutting tools since the company establishment because the performance of tools are depending on the selection of materials used. Major materials used in our company are listed below.

เราได้แสวงหาวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับเครื่องมือตั้งแต่ต้นตั้งแต่วันแรกที่ก่อตั้งบริษัท เพราะประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือจะขึ้นอยู่กับทางเลือกวัสดุที่ใช้ วัสดุหลักที่ใช้ในบริษัทของเรามีการระบุไว้ด้านล่าง

(1) Taps ด้าม	● HSS :	Equivalent to SKH58, SKH51, SKH56 Powder HSS (SKH10, High Vanadium High cobalt material)
	● Carbide :	Cemented Carbide Materials of ultra micro grain
(2) Dies ดาย	● HSS :	SKH51, SKH56
	● Alloy Tool Steel :	SKS2, SKS21, SKS3, SKS31
(3) Center Drills and Centering Tools ดอกเจาะนำศูนย์	● HSS :	SKH51, SKH56 Powder HSS (SKH10, High Vanadium High cobalt material)
	● Carbide :	Cemented Carbide Materials of ultra micro grain

※For product's improvement, material may be changed without notice.

สำหรับการปรับปรุงผลิตภัณฑ์วัสดุอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

Circumstance of tools' materials / กรณีของวัสดุสำหรับเครื่องมือ

Tensile strength, heat resistance, corrosion resistance and accuracy are the important features required of tool' s materials. These requirements have been changing due to miniaturization and lightening of parts.

And manufacturing methods, as well, have been changing because of necessity of economical efficiency such as saving process/cycle time while parts become hard-to-machine type and their hardness increases.

As a result, the demand of industrial tools by users has become very tough.

For example, higher wear resistance and chipping resistance are required in the area of hardness, and heavy cutting process or high-speed cutting are required in the area of cycle time.

Moreover, product accuracy with its rigidity, laborsaving brought by uniformity, and systematic reliability are highly required.

Therefore, technological improvement of tool steels never stops developing so that they satisfy users needs.

○The major materials used for taps are already listed in the chart, but those materials are ready to develop from conventional alloy tool steels and current high speed steel into next generation materials such as cemented carbide and cermet materials.

New materials are developed even in high-speed tool steel area, such as SKH51 and SKH58 from SKH2, and they are moving into high performance materials, such as high vanadium, cobalt, and powder HSS made of high vanadium and high cobalt contents.

○As the material for round dies, were alloy tool steels mostly used because of the relationship with the use of adjustable round dies. However, for the hard-to-machine material, die material has been shifted into High Speed Steel.

○Major materials for center drills and centering tools are high speed steel materials, but they have been shifting to cobalt type or even cemented carbide from SKH51.

We keep on seeking to develop our technology to meet user's needs and are trying to find the best materials in collaboration with steel manufacturers.

ความต้านทานแรงดึง, การทนความร้อน, การทนต่อการกัดกร่อน และความแม่นยำเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่จำเป็นของวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือ ความต้องการเหล่านี้ถูกปรับเปลี่ยน

อันเนื่องมาจากการผลิตชิ้นส่วนที่มีแนวโน้มที่จะผลิตให้ชิ้นส่วนมีขนาดเล็กลง

และวิธีการผลิตได้เปลี่ยนแปลงไปตามความจำเป็นของการพัฒนาประสิทธิภาพ เช่นการประหยัดเวลาในการผลิตต่อชิ้น ในขณะที่วัสดุของชิ้นส่วนก็ถูกปรับเปลี่ยนให้มีความแข็ง และยากต่อการตัดมากขึ้น

เป็นผลให้ความต้องการของเครื่องมืออุตสาหกรรมโดยผู้ใช้งานกลายเป็นเรื่องที่ยาก ตัวอย่างเช่นด้านความแข็งก็ต้องการเครื่องมือที่ทนต่อการสึกหรอ หรือการแตกหักที่ยากขึ้น

หรือในด้านเวลาการผลิตก็ต้องการความเร็วที่สูงขึ้น

นอกจากนี้ ผลจากการลดต้นทุนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย ก็ต้องการเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงสูง ยากต่อการแตกหัก และมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยี ของเหล็กเครื่องมือจึงไม่เคยหยุดนิ่ง เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

○ วัสดุโลหะที่ใช้สำหรับด้ามมีระบุไว้แล้วในแผนภูมิ แต่วัสดุเหล่านี้นั้นพร้อมที่จะถูกพัฒนาจากเหล็กเครื่องมือ และเหล็กไสปัดเป็นวัสดุรุ่นต่อไป เช่น คาร์ไบด์ และ เซอร์เมต

วัสดุใหม่ที่ถูกพัฒนาแม้จะอยู่ในส่วนของเหล็กไสปัดเช่น SKH51, SKH58 จาก SKH2 โดยถูกพัฒนาให้มีคุณสมบัติดีขึ้น เช่น เพิ่มความเค้นโคบอลต์สูง หรือไสปัดพาวเดอร์ทำจากวานาเดียมสูง และโคบอลต์สูง

○ ดायรุ่นปรับได้จะใช้เหล็กเครื่องมือเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าเป็น Solid die ก็จะขยับไปใช้เหล็กไสปัด

○ ดอกเจาะนำศูนย์ส่วนใหญ่จะใช้เหล็กไสปัด แต่เพื่อคุณภาพที่สูงขึ้นก็อาจปรับเป็นใช้เหล็กไสปัดโคบอลต์ หรือแม้แต่คาร์ไบด์ (SKH51)

ทาง YAMAWA ได้พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองผู้ใช้งานอย่างต่อเนื่อง และแสวงหาวัสดุที่ใช้ในการผลิตที่ดีที่สุด โดยร่วมมือกับผู้ผลิตวัสดุอีกด้วย

Chemical composition of the materials specified in JIS / องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่ระบุไว้ในมาตรฐาน JIS

Classification	Symbols	Chemical composition									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Co
W type HSS	SKH 2	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.20~18.70	1.00~1.20	—
	SKH 3	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.00~19.00	0.80~1.20	4.50~ 5.50
	SKH 4	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.00~19.00	1.00~1.50	9.00~11.00
	SKH10	1.45~1.60	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	11.50~13.50	4.20~5.20	4.20~ 5.20
Mo type HSS	SKH51	0.80~0.88	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70 ~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~ 2.10	—
	SKH52	1.00~1.10	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	5.50 ~ 6.50	5.90~ 6.70	2.30~2.80	—
	SKH53	1.15 ~1.25	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70 ~ 5.20	5.90~ 6.70	2.70~ 3.20	—
	SKH54	1.25~1.40	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.20 ~ 5.00	5.20~ 6.00	3.70~4.20	—
	SKH55	0.87 ~0.95	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70 ~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~2.10	4.50~ 5.00
	SKH56	0.85~0.95	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70 ~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~2.10	7.00~ 9.00
	SKH57	1.20~1.35	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	3.20 ~ 3.90	9.00~10.00	3.00~3.50	9.50~ 10.50
	SKH58	0.95~1.05	≤0.7	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.50~4.50	8.20~ 9.20	1.50~ 2.10	1.70~2.20	—
	SKH59	1.05 ~1.15	≤0.7	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.50~4.50	9.00~10.00	1.20~ 1.90	0.90~ 1.30	7.50~ 8.50

Classification	Symbols	Usage	Cross chart		
			AISI	VDEH	ISO
W type HSS	SKH 2	Tools for general cutting and other kinds of tools.	T 1	S18-0-1	S1 (HS18-0-1)
	SKH 3	Tools for high speed heavy cutting and other kinds of tools.	T 4	S18-1-2-5	S7 (HS18-1-1-5)
	SKH 4	Tools for cutting hard -to-machine materials and other kinds of tools.	T 5	S18-1-2-10	S6 (HS18-0-1-10)
	SKH10	Tools for cutting ultra hard-to-machine materials and other kinds of tools.	T15	—	S9 (HS12-1-5-5)
Mo type HSS	SKH51	General cutting tools from which toughness is particularly required, and other kinds of tools.	M 2	S6-5-2	S4 (HS6-5-2)
	SKH52	Tools for cutting high hardness material from which comparatively high toughness is required and other kinds of tools.	M 3-1	—	—
	SKH53		M 3-2	S6-5-3	S5 (HS6-5-3)
	SKH54	Tools for cutting ultra hard-to-machine materials and other kinds of tools.	M 4	—	—
	SKH55	High speed cutting tools from which comparatively high toughness is required and other kinds of tools.	M35	S6-5-2-5	S8 (HS6-5-2-5)
	SKH56		M36	—	—
	SKH57	Tools for cutting ultra hard-to-machine materials and other kinds of tools.	—	S10-4-3-10	S10 (HS10-4-3-10)
	SKH58	General cutting tools from which toughness is particularly required, and other kinds of tools.	M 7	S2-9-2	S2 (HS2-9-2)
	SKH59	High speed heavy cutting tools from which comparatively high toughness is required, and other kinds of tools.	M42	S2-10-1-8	S11 (HS2-9-1-8)

The standard of HSS material is specified in JIS. But there are many HSS materials which standard is not specified in JIS. Recently even the kind of HSS-P is getting wider and various. Besides, SKH10, SKH53, SKH57 and their equivalents, such as Hi vanadium/hi cobalt material as contains 4-12% vanadium and 8-11% cobalt is now being manufactured. Material engineering will be developed rapidly in the future. Under such situation, there can be many cases where JIS symbols are not used, and the use of larger classification and their symbols is getting popular.

มาตรฐานของวัสดุไฮสปีดระบุไว้ในมาตรฐาน JIS แต่ก็มีหลายวัสดุไฮสปีดซึ่งไม่ได้ระบุไว้ใน JIS แม้แต่ชนิดของ HSS-P ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ SKH10, SKH53, SKH57 และรายการเทียบเท่า เช่น วานาเดียมสูง / โคบอลต์สูง ที่มีวานาเดียม 4-12% และโคบอลต์ 8-11% ก็ถูกผลิตขึ้น การพัฒนาคุณภาพวัสดุขั้นสูงนั้นถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจะมีวัสดุหลายวัสดุที่ไม่อยู่ภายใต้มาตรฐาน JIS และมีหลากหลายรูปแบบที่ได้รับการใช้อย่างแพร่หลายต่อเนื่องในอนาคต

Searching table by product name

Searching table by product name

	Code No.	Product name	Page No.
A	ASH	AL+SP	SP-51
	ASHM	AL-SP Metric	SP-51
C	C1	CD-S (I)	CE-5
	C2	CD-S (II)	CE-29
	CC***Q	C-CD-Q	CE-21
	CCD	C-CD-S	CE-9
	CCDL	C-CD-SL (L-100)	CE-14
	CCDM	C-CD-SL (L-150)	CE-14
	CCL***Q	C-CD-QL (L-100)	CE-24
	CCM***Q	C-CD-QL (L-150)	CE-24
	CD	CD-SL	CE-11
	CE	CE-S	CE-2
	CE***RI	CEIR	CE-25
	CE1	CE-S (I)	CE-3
	CE2	CE-S (II)	CE-28
	CEA	CESA	CE-1
	CEA***Q	CEQA	CE-15
	CEB	CESB	CE-27
	CEC	CESC	CE-30
	CEL	CE-SL (L-100)	CE-10
	CEM	CE-SL (L-150)	CE-10
	CEN	CE-SL (L-200)	CE-10
	CL***Z	CE-QL (L-100)	CE-22
	CM***Z	CE-QL (L-150)	CE-22
	CPCS	CPC-S	ST-29
	CPCT	CPC-T	ST-31
	CPRS	CPR-S	ST-32
	CPRT	CPR-T	ST-34
	CPRY****	Check Pins for Bored Holes for R-Y	ST-36
	CS***Q	CS-Q	CE-57
	CS***QM	CS-QM	CE-58
	CS-D	NC-SD	CE-55
	CS-G***2*J	CS-G(20 , L-57)	CE-59
	CS-G***2*K	CS-G(20 , L-70)	CE-59
	CS-G***2*LS	CS-G(20 , L-100)	CE-59
	CS-G***3*J	CS-G(30 , L-57)	CE-59
	CS-G***3*K	CS-G(30 , L-70)	CE-59
	CS-G***3*LS	CS-G(30 , L-100)	CE-59
	CSLCN	MC-CSLC Metric	MC-1
	CSLCX****G	MC-CSLC For Parallel Pipe Threads	MC-3
	CSLCX****R	MC-CSLC For Taper Pipe Threads	MC-2
	CY	CD-S	CE-4
	CY***-L	CD-S LH	CE-6
	CY***Q	CD-Q	CE-17
	CY***Q*L	CD-Q LH	CE-18
	CY***R	CD-R	CE-26
	CY***Z	CE-Q	CE-16
D	DA	RD-DA	Di-27
	DC	RD-DC	Di-25
	DH	RD-DH	Di-24
E	EHC	EH-CT	CT-13
	EPHM	EH-PO	PO-33
	ESHM	E-SP	SP-45
F	ETHM	EH-HT	HT-55
	FCPF	FC-PF	Pipe-42
	FCPT	FC-PT	Pipe-24
F	FCSPT	FC-S-PT	Pipe-25

	Code No.	Product name	Page No.
G	GMHRP	MS+TR	ST-5
	GYE****DNEBC	D LH Metric 20mm OD	Di-10
	GYEW****DNEBC	D LH Whitworth Threads 20mm OD	Di-10
	GYG****DNEBC	D LH Metric 25mm OD	Di-10
	GYGU****DNEBC	D LH Unified Threads 25mm OD	Di-10
	GYGW****DNEBC	D LH Whitworth Threads 25mm OD	Di-10
	GYJ****DNEBC	D LH Metric 38mm OD	Di-10
	GYJU****DNEBC	D LH Unified Threads 38mm OD	Di-10
	GYJW****DNEBC	D LH Whitworth Threads 38mm OD	Di-10
	GYJPF****NEBC	D PF LH 38mm OD	Di-14
	GYJPT****NEBC	D PT LH 38mm OD	Di-17
	GYM****DNEBC	D LH Metric 50mm OD	Di-10
	GYMU****DNEBC	D LH Unified Threads 50mm OD	Di-10
	GYMW****DNEBC	D LH Whitworth Threads 50mm OD	Di-10
	GYMPF****NEBC	D PF LH 50mm OD	Di-14
	GYMPT****NEBC	D PT LH 50mm OD	Di-17
	GYR****DNEBC	D LH Metric 63mm OD	Di-10
	GYRPF****NEBC	D PF LH 63mm OD	Di-14
	GYRPT****NEBC	D PT LH 63mm OD	Di-17
	GYU****DNEBC	D LH Metric 75mm OD	Di-10
	GYUPF****NEBC	D PF LH 75mm OD	Di-14
	GYUPT****NEBC	D PT LH 75mm OD	Di-17
H	HDASP	HDASP	SP-69
	HDISL	HDISL	SL-13
	HDISP	HDISP	SP-68
	HFACTB	HFACT-B	CT-18
	HFACTP	HFACT-P	CT-17
	HFAHS	HFAHS	SP-66
	HFASP	HFASP	SP-67
	HFICTB	HFICT-B	CT-20
	HFICTP	HFICT-P	CT-19
	HFIHS	HFIHS	SP-64
	HFISP	HFISP	SP-65
	HI	IHT	HT-2
	HLCN	MC-HLC Metric	MC-4
	HLCX****G	MC-HLC For Parallel Pipe Threads	MC-6
	HLCX****R	MC-HLC For Taper Pipe Threads	MC-5
I	HPS****-B	HPsRZ	ST-3
	HRZ	HP+RZ/HP-RZ Metric	RO-20
	HRZM*U	HP-RZ Unified Threads	RO-20
	ITDM	SITD	ST-23
	ITM	SIT	ST-17
	JC2	JO-CDS Old JIS Type2	CE-36
	JCCY	JO-C-CDS	CE-37
	JCE	JO-CES	CE-32
	JCS***QM9	JO-CSQM	CE-42
	JCY	JO-CDS	CE-34
J	JH1***M	JO HOLDER for 150mm	CE-43
	JH1***N	JO HOLDER for 200mm	CE-43
	JPE	JO-PEQ	CE-38
	JVCE	JO-CES V	CE-33
	JVCPPE	JO-C-PEQ V	CE-40
	JVCS-D	JO-NCSD V	CE-41
	JVCY	JO-CDS V	CE-35
	JVPE	JO-PEQ V	CE-39
L	L10F	LS-PF (L-100)	Pipe-38
	L10P	LS-PS (L-100)	Pipe-31
	L10T	LS-PT (L-100)	Pipe-7

Searching table by product name

	Code No.	Product name	Page No.
L	L15F	LS-PF (L-150)	Pipe-38
	L15P	LS-PS (L-150)	Pipe-31
	L15T	LS-PT	Pipe-7
	LCPT	LC-PT	Pipe-18
	LCSP	LC-S-PT	Pipe-19
	LSHM*****15	LO-SP 15	SP-55
	LSHM*****20	LO-SP 20	SP-55
	LSHM*****8	LO-SP 8	SP-55
	LSH*****L**	LS-LO-SP	SP-56
M	MCAD	MC-AD-CT	CT-11
	MHSL	MHSL	SL-15
	ML10*****-	MC-HT (L-100)	HT-52
	ML15*****-	MC-HT (L-150)	HT-52
	ML20*****-	MC-HT (L-200)	HT-52
	MPH*****L**	MC-PO	PO-32
	MSH*****L**	MC-SP	SP-57
	MSP	MS+RS	ST-3
	NH	NT Metric	ST-1
N	NRG	N-RSD 25mm OD	Di-23
	NRH	N-RSD 30mm OD	Di-23
	NRJ	N-RSD 38mm OD	Di-23
	NRSP	N+RS	RO-8
	NRSM*****10	LS-N-RS Metric (L-100)	RO-14
	NRSM*****15	LS-N-RS Metric (L-150)	RO-14
	NRZ	N+RZ/N-RZ Metric	RO-2
	NRZM*****10	LS-N-RZ Metric (L-100)	RO-7
	NRZM*****15	LS-N-RZ Metric (L-150)	RO-7
O	OLRZ	OL+RZ Metric	RO-18
	OLRZM*U	OL-RZ Unified Threads	RO-18
P	PCM	HC-PO	PO-29
	PCP	HC+PO	PO-29
	PCN	N-CT-PO	CT-10
	PE***Q	PE-Q	CE-46
	PE***S	PE-S	CE-50
	PI	IPO	PO-1
	PNP	+PO	PO-10
	PNP*****X	+PO OX	PO-13
	PO	PO Metric	PO-3
	PO*****L	PO LH Metric	PO-14
	PO*****L**	LS-PO Metric	PO-17
	PO*****X	PO OX Metric	PO-11
	PO*U	PO Unified Threads	PO-3
	PO*U*****L	PO LH Unified Threads	PO-14
	PO*W	PO Whitworth Threads	PO-3
	PO*W*****L	PO LH Whitworth Threads	PO-14
	PS	S-PO	PO-27
	PU	SU+PO/SU-PO Metric	PO-23
R	RA2***-	MS-RS-D Miniature Screw Thread 6mm OD	Di-21
	RB	RS-D Metric 10mm OD	Di-21
	RD	RS-D Metric 16mm OD	Di-21
	RE	RS-D Metric 20mm OD	Di-21
	RO2***-	MS-RS-D Miniature Screw Thread 8mm OD	Di-21
	RVP	R+V	RO-16
	RW*****LEN*	N-RS Metric/Unified for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	RO-8
	RY***3	R-Y	RO-1
S	SA***M	SA	ST-37
	SC	HC+SP/HC-SP Metric	SP-47
	SC*****X	HC+SP OX/HC-SP OX	SP-49

	Code No.	Product name	Page No.
S	SH2F	SP-PF	Pipe-39
	SH2F***L**	LS-SP-PF	Pipe-40
	SH2P	SP-PS	Pipe-32
	SH2P***L**	LS-SP-PS	Pipe-33
	SH2T	SP-PT	Pipe-9
	SH2T***L**	LS-SP-PT	Pipe-12
	SHX2T	SP-PT-X	Pipe-11
	SI	ISP	SP-1
	SNP	+SP	SP-13
	SNP*****X	+SP OX	SP-19
	SNPT	SP-NPT	Pipe-47
	SNX	XSP	SP-15
	SNX***L	XSL	SL-1
	SP	SP Metric	SP-3
	SP*****L	SP LH Metric	SP-20
	SP*****L07	LS-SP Metric (L-70)	SP-26
	SP*****L10	LS-SP Metric (L-100)	SP-26
	SP*****L10-L	LS-SP LH Metric (L-100)	SP-30
	SP*****L15	LS-SP Metric (L-150)	SP-26
	SP*****L15-L	LS-SP LH Metric (L-150)	SP-30
	SP*****L20	LS-SP Metric (L-200)	SP-26
	SP*****L25	LS-SP Metric (L-250)	SP-26
	SP*****L30	LS-SP Metric (L-300)	SP-26
	SP*U***L10	LS-SP Unified Threads (L-100)	SP-26
	SP*U***L15	LS-SP Unified Threads (L-150)	SP-26
	SP*U***L20	LS-SP Unified Threads (L-200)	SP-26
	SP*W***L10	LS-SP Whitworth Threads (L-100)	SP-26
	SP*W***L15	LS-SP Whitworth Threads (L-150)	SP-26
	SP*W***L20	LS-SP Whitworth Threads (L-200)	SP-26
	SP*****X	SP OX Metric	SP-16
	SP*S	SP For Screw Threads used on Sewing Machines	SP-3
	SP*U	SP Unified Threads	SP-3
	SP*W	SP Whitworth Threads	SP-3
T	SRZ	SC-TL-RZ	RO-23
	SSM	S-SP	SP-43
	SSM*****SU	SU-S-SP	SP-41
	SSNPT***L**	LS-SP-S-NPT	Pipe-48
	SSPT	SP-S-PT	Pipe-10
	SSPT***L**	LS-SP-S-PT	Pipe-13
	SU	SU+SP/SU-SP Metric	SP-33
	SUP*****L	SU+SL	SL-7
	SU2	SU2-SP	SP-39
	SURZ*****B	SURZ Metric	RO-25
	SURZ*UN**B	SURZ Unified Threads	RO-25
	SUX	SUXSP	SP-38
	SUX*****L	SUXSL	SL-9
	SW*****LEN	AL-SP for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	SP-51
	SY*****LENA	AL-SP 1.5P	SP-54
	SY*****NEBA	SP 1.5P	SP-11
	SYU04NOKEB	SP For Tripod Threads	ST-7
	TAXEM	AXE-HT	HT-45
	TCN	N-CT FC	CT-4
	TCN*****A	N-CT LA Metric	CT-1
	TCPF	CT-PF	Pipe-43
	TCPS	CT-PS	Pipe-34
	TCPT	CT-PT	Pipe-26
	TCST	CT-S-PT	Pipe-27
	TF	FC-O	HT-38

Searching table by product name

Searching table by product name

Searching table by product name

Code No.	Product name	Page No.
TH2F	PF	Pipe-36
TH2F***1	PF Bottoming	Pipe-36
TH2F***-L	PF LH	Pipe-37
TH2G	G	Pipe-35
TH2P	PS	Pipe-29
TH2P***1	PS Bottoming	Pipe-29
TH2P***-L	PS LH	Pipe-30
TH2RC	Rc	Pipe-1
TH2RP	Rp	Pipe-28
TH2T	PT	Pipe-2
TH2T***-L	PT LH	Pipe-3
THX2T	PT-X	Pipe-4
TINPT	INT-NPT	Pipe-49
TINT	INT-PT	Pipe-14
TINT***L**	LS-INT-PT	Pipe-16
TISNT	INT-S-NPT	Pipe-50
TIST	INT-S-PT	Pipe-15
TIST***L**	LS-INT-S-PT	Pipe-17
TL	LA-O	HT-42
TMGM	MG-HT	HT-47
TNM	HT Metric	HT-3
TNM*****07	LS-HT Metric (L-70)	HT-21
TNM*****10	LS-HT Metric (L-100)	HT-21
TNM*****10L	LS-HT LH Metric (L-100)	HT-29
TNM*****10V	LS-HT V Metric (L-100)	HT-31
TNM*****12	LS-HT Metric (L-120)	HT-21
TNM*****15	LS-HT Metric (L-150)	HT-21
TNM*****15L	LS-HT LH Metric (L-150)	HT-29
TNM*****15V	LS-HT V Metric (L-150)	HT-31
TNM*****20	LS-HT Metric (L-200)	HT-21
TNM*****20L	LS-HT LH Metric (L-200)	HT-29
TNM*****25	LS-HT Metric (L-250)	HT-21
TNM*****30	LS-HT Metric (L-300)	HT-21
TNM*****-L	HT LH Metric	HT-18
TNM*U*****15	LS-HT Unified Threads (L-150)	HT-21
TNM*U*****20	LS-HT Unified Threads (L-200)	HT-21
TNM*U*****	HT Unified Threads	HT-3
TNPS	NPS	Pipe-53
TNPT	NPT	Pipe-44
TNPT***L**	LS-NPT	Pipe-46
TNSF	NPSF	Pipe-54
TNTF	NPTF	Pipe-51
TNTF***L**	LS-NPTF	Pipe-52
TPLM	PL1	HT-51
TSNPT	S-NPT	Pipe-45
TSPT	S-PT	Pipe-5
TSPT***-L	S-PT LH	Pipe-6
TSPT***L**	LS-S-PT	Pipe-8
TUM	SU-HT Metric	HT-33
TU2F	SU-PF	Pipe-41
TU2T	SU-PT	Pipe-20
TUST	SU-S-PT	Pipe-21
TW*****1LWB*	NCT LA for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	CT-1
TW*****LEB*	AL-HT	HT-48
TY*****AEN*	FC-HT	HT-36
TY*****LEN*	LA-HT	HT-40
TY*****LEBA	HT For Bicycle Tire Valve Threads	ST-11
TY***V**LEBA	HT For Automobile Tire Valve Threads	ST-9

	Code No.	Product name	Page No.
T	TYBC**0HEB*	HT For Bicycle Threads	ST-14
	TYCC	HT For STeel Conduit Tube Threads	ST-12
	TYCG	HT For Thick STeel Conduit Tube Threads	ST-13
	TYD***DNEBC	D Metric 16mm OD	Di-1
	TYDU***DNEBC	D Unified Threads 16mm OD	Di-1
	TYE***DNEBC	D Metric 20mm OD	Di-1
	TYEU***DNEBC	D Unified Threads 20mm OD	Di-1
	TYEW***DNEBC	D Whitworth Threads 20mm OD	Di-1
	TYES***DNEBC	D For Screw Threads used on Sewing Machines 20mm OD	Di-1
	TYG***DNEBC	D Metric 25mm OD	Di-1
	TYGU***DNEBC	D Unified Threads 25mm OD	Di-1
	TYGW***DNEBC	D Whitworth Threads 25mm OD	Di-1
	TYGPF***NEBC	D PF 25mm OD	Di-13
	TYJ***DNEBC	D Metric 38mm OD	Di-1
	TYJU***DNEBC	D Unified Threads 38mm OD	Di-1
	TYJW***DNEBC	D Whitworth Threads 38mm OD	Di-1
	TYJNF***NEBC	D NPTF 38mm OD	Di-19
	TYJNT***NEBC	D NPT 38mm OD	Di-18
	TYJPF***NEBC	D PF 38mm OD	Di-13
	TYJPT***NEBC	D PT 38mm OD	Di-16
	TYJSM***NEBC	D NPSM 38mm OD	Di-15
	TYM***DNEBC	D Metric 50mm OD	Di-1
	TYMU***DNEBC	D Unified Threads 50mm OD	Di-1
	TYMW***DNEBC	D Whitworth Threads 50mm OD	Di-1
	TYMNF***NEBC	D NPTF 50mm OD	Di-19
	TYMNT***NEBC	D NPT 50mm OD	Di-18
	TYMPF***NEBC	D PF 50mm OD	Di-13
	TYMPT***NEBC	D PT 50mm OD	Di-16
	TYMSM***NEBC	D NPSM 50mm OD	Di-15
	TYR***DNEBC	D Metric 63mm OD	Di-1
	TYRU***DNEBC	D Unified Threads 63mm OD	Di-1
	TYRNF***NEBC	D NPTF 63mm OD	Di-19
	TYRNT***NEBC	D NPT 63mm OD	Di-18
	TYRPF***NEBC	D PF 63mm OD	Di-13
	TYRPT***NEBC	D PT 63mm OD	Di-16
	TYRSM***NEBC	D NPSM 63mm OD	Di-15
	TYU***DNEBC	D Metric 75mm OD	Di-1
	TYUU***DNEBC	D Unified Threads 75mm OD	Di-1
	TYUW***DNEBC	D Whitworth Threads 75mm OD	Di-1
	TYUNF***NEBC	D NPTF 75mm OD	Di-19
	TYUNT***NEBC	D NPT 75mm OD	Di-18
	TYUPF***NEBC	D PF 75mm OD	Di-13
	TYUPT***NEBC	D PT 75mm OD	Di-16
	TYUSM***NEBC	D NPSM 75mm OD	Di-15
	TYU04N0KEB*	HT For Tripod Threads	ST-6
	TY3.4G0LEB	HT For Camera Release Thread	ST-8
	U	UH	UH-CT
V	VCDL	CD-SL V (L-100)	CE-13
	VCDM	CD-SL V (L-150)	CE-13
	VCE	CE-S V	CE-7
	VCE1	CE-S V(I)	CE-8
	VCEL	CE-SL V (L-100)	CE-12
	VCEM	CE-SL V (L-150)	CE-12
	VCL	CE-QL V (L-100)	CE-23
	VCM	CE-QL V (L-150)	CE-23
	VCP****Q	C-PE-Q V	CE-48
	VCP****S	C-PE-S V	CE-52
	VCS	NC-SD V	CE-55

Searching table by product name

	Code No.	Product name	Page No.
v	VCY***Q	CD-Q V	CE-20
	VCY***Z	CE-Q V	CE-19
	VFSHM	F-SP	SP-62
	VFSHM*****L	F-SL	SL-11
	VMHCD	MHCDS	CE-61
	VPE***Q	PE-Q V	CE-47
	VPE***S	PE-S V	CE-51
	VPEL***Q	PE-QL V (L-100)	CE-49
	VPEL***S	PE-SL V (L-100)	CE-53
	VPEM***Q	PE-QL V (L-150)	CE-49
	VPEM***S	PE-SL V (L-150)	CE-53
	VPO	PO V	PO-16
	VPO*****L**	LS-PO V	PO-21
	VSAP	AU+SP	SP-23
	VSAP*****L	AU+SL	SL-3
	VSAX	AUXSP	SP-25
	VSAX*****L	AUXSL	SL-5
	VSP	SP V	SP-22
	VSP*****L10	LS-SP V (L-100)	SP-31
	VSP*****L15	LS-SP V (L-150)	SP-31
z	ZENB	ZEN-B	SP-59
	ZENP	ZEN-P	PO-34
	ZETB	ZET-B	SP-58
	ZETP	ZET-P	SL-10

Alphabet of product name

Searching table by product name

Symbol	Application	Page No.
A	AL-HT Hand Taps for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	HT-48
	AL-PO Spiral Pointed Taps for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	PO-31
	AL-SP Spiral Fluted Taps for Aluminum/Spiral Fluted Taps for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	SP-51
	AL-SP 1.5P Spiral Fluted Taps for Aluminum	SP-54
	AL+SP Spiral Fluted Taps for Aluminum	SP-51
	AU+SL Spiral Fluted Taps, Coated, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-3
	AU+SP Plus Series Spiral Fluted Taps, Coated	SP-23
	AUXSL X Series Spiral Fluted Taps, Coated, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-5
	AUXSP X Series Spiral Fluted Taps, Coated	SP-25
	AXE-HT AXE Hand Taps	HT-45
C	C-CD-Q Low Helix Carbide Center Drills-Type A 90	CE-21
	C-CD-QL Long Shank Low Helix Carbide Center Drills-Type A 90	CE-24
	C-CD-S Carbide Center Drills-Type A 60	CE-9
	C-CD-SL Long Shank Low Helix Carbide Center Drills-Type A 60	CE-14
	C-PE-Q V Carbide Point Drills 90 , Coated	CE-48
	C-PE-S V Carbide Point Drills 60 , Coated	CE-52
	CD-Q Low Helix Center Drills-Type A 90	CE-17
	CD-Q LH Low Helix Center Drills - Type A 90 , Left Hand Cut	CE-18
	CD-Q V Low Helix Center Drills-Type A 90 , Coated	CE-20
	CD-R Low Helix Center Drills-Type R	CE-26
	CD-S Low Helix Center Drills-Type A 60	CE-4
	CD-S LH Low Helix Center Drills-Type A 60 , Left Hand Cut	CE-6
	CD-S(I) Low Helix Center Drills-Type A 60 , (Old JIS Type 1)	CE-5
	CD-S(II) Low Helix Center Drills-Type B 60 , (Old JIS Type 2)	CE-29
	CD-SL Long Shank Low Helix Center Drills-Type A 60	CE-11
	CD-SL V Long Shank Low Helix Center Drills-Type A 60 , Coated	CE-13
	CE-Q High Helix Center Drills-Type A 90	CE-16
	CE-Q V High Helix Center Drills-Type A 90 , Coated	CE-19
	CE-QL Long Shank High Helix Center Drills-Type A 90	CE-22
	CE-QL V Long Shank High Helix Center Drills-Type A 90 , Coated	CE-23
	CE-S High Helix Center Drills-Type A 60	CE-2
	CE-S V High Helix Center Drills-Type A 60 , Coated	CE-7
	CE-S V(I) High Helix Center Drills-Type A 60 , Coated, (Old JIS Type 1)	CE-8
	CE-S(I) High Helix Center Drills-Type A 60 , (Old JIS Type 1)	CE-3
	CE-S(II) High Helix Center Drills-Type B 60 , (Old JIS Type 2)	CE-28
	CE-SL Long Shank High Helix Center Drills-Type A 60	CE-10
	CE-SL V Long Shank High Helix Center Drills-Type A 60 , Coated	CE-12
	CEIR High Helix Center Drills-JIS Type R	CE-25
	CEQA High Helix Center Drills-JIS Type A 90	CE-15
	CESA High Helix Center Drills-JIS Type A 60	CE-1
	CESB High Helix Center Drills-JIS Type B 60	CE-27
	CESC High Helix Center Drills-JIS Type C 60	CE-30
	CPC-S Check Pins for Bored Hole in thread cut tapping (Straight Type)	ST-29
	CPC-T Check Pins for Bored Holes in thread cut tapping (Taper Type)	ST-31
	CPR-S Check Pins for Bored Hole in thread form tapping (Straight Type)	ST-32
	CPR-T Check Pins for Bored Holes in thread form tapping (Taper Type)	ST-34
	CPR-Y Check-Pins for Bored Holes in thread form tapping for R-Y taps	ST-36
	CS-G Submarine Gate Cutter, 20 , 30	CE-59
	CS-Q Countersinks 90 , Machining Center Use	CE-57
	CS-QM Countersinks 90 and 60 , Drilling Machine Use	CE-58
	CT-PF Carbide Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-43
	CT-PS Carbide Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-34
	CT-PT Carbide Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type, for Cast Irons	Pipe-26
	CT-S-PT Carbide Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type, for Cast Irons	Pipe-27
D	D Solid Round Dies	Di-1
	D LH Solid Round Dies for Left Hand Threads	Di-10
	D NPSM Solid Round Dies for American Parallel Pipe Threads	Di-15
	D NPT Solid Round Dies for American Taper Pipe Threads	Di-18

Symbol	Application	Page No.
D	D NPTF Solid Round Dies for American Dryseal Taper Pipe Threads	Di-19
	D PF Solid Round Dies for Parallel Pipe Threads	Di-13
	D PF LH Solid Round Dies for Parallel Pipe Threads, for Left Hand Threads	Di-14
	D PT Solid Round Dies for Taper Pipe Threads	Di-16
	D PT LH Solid Round Dies for Taper Pipe Threads, for Left Hand Threads	Di-17
E	E-SP Spiral Fluted Taps for Soft Structural Steels	SP-45
	EH-CT Carbide Taps for Hard Materials	CT-13
	EH-HT Hand Taps for Hard-to-Machine Materials	HT-55
	EH-PO Spiral Pointed Taps for Hard-to-Machine Materials	PO-33
F	F-SL Spiral Fluted Taps for High Speed Tapping, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-11
	F-SP Spiral Fluted Taps for High Speed Tapping	SP-62
	FC-HT Hand Taps for Cast Irons	HT-36
	FC-O Hand Taps for Cast Irons	HT-38
	FC-PF Hand Taps for Parallel Pipe Threads, for Cast Irons	Pipe-42
	FC-PT Hand Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type, for Cast Irons	Pipe-24
	FC-S-PT Hand Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type, for Cast Irons	Pipe-25
G	G Hand Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-35
H	HC-PO Spiral Pointed Taps for High Carbon Steels	PO-29
	HC-SP Spiral Fluted Taps for High Carbon Steels	SP-47
	HC-SP OX Spiral Fluted Taps for High Carbon Steels, Oxidized	SP-49
	HC+PO Spiral Pointed Taps for High Carbon Steels	PO-29
	HC+SP Spiral Fluted Taps for High Carbon Steels	SP-47
	HC+SP OX Spiral Fluted Taps for High Carbon Steels, Oxidized	SP-49
	HDASP For Dry Tapping, Blind Hole Use. Spiral Fluted Taps for Aluminum	SP-69
	HDISL Spiral Fluted Taps for Steels, for Dry Tapping and for Ultra High Speed Tapping, Through Hole Use (with LH spiral fluted)	SL-13
	HDISP For Dry Tapping, Blind Hole Use. Spiral Fluted Taps for Steels	SP-68
	HFACT-B Carbide Taps for Ultra Fast Tappings, Blind Hole Use, for Aluminum	CT-18
	HFACT-P Carbide Taps for Ultra Fast Tappings, Through Hole Use, for Aluminum	CT-17
	HFAHS For Ultra Fast Tapping, Vertical Use. Spiral Fluted Taps for Aluminum	SP-66
	HFASP For Ultra Fast Tapping, Horizontal Use. Low Spiral Fluted Taps for Aluminum	SP-67
	HFICT-B Carbide Taps for Ultra Fast Tappings, Blind Hole Use, for Cast Irons	CT-20
	HFICT-P Carbide Taps for Ultra Fast Tappings, Through Hole Use, for Cast Irons	CT-19
	HFIHS For Ultra Fast Tapping, Vertical Use. Spiral Fluted Taps for Carbon Steels	SP-64
	HFISP For Ultra Fast Tapping, Horizontal Use. Low Spiral Fluted Taps for Carbon Steels	SP-65
	HP-RZ High Performance Thread Forming Taps, Coated	RO-20
	HP+RZ High Performance Thread Forming Taps, Coated	RO-20
	HPsRZ High Performance Roll Taps for Miniature Threads	ST-3
I	HT Hand Taps	HT-3
	HT BC Hand Taps for Bicycle Threads	ST-14
	HT CTC Hand Taps for Steel Conduit Threads	ST-12
	HT CTG Hand Taps for Thick Steel Conduit Threads	ST-13
	HT CTV Hand Taps for Bicycle Tire Valve Threads	ST-11
	HT LH Hand Taps for Left Hand Threads	HT-18
	HT TRI Hand Taps for Tripod Threads	ST-6
	HT TV Hand Taps for Automobile Tire Valve Threads	ST-9
	IHT Hand Taps for General Purpose	HT-1
	INT-NPT Interrupted Taps for American Taper Pipe Threads	Pipe-49
	INT-PT Interrupted Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type	Pipe-14
	INT-S-NPT Interrupted Taps for American Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-50
	INT-S-PT Interrupted Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-15
	IPO Spiral Pointed Taps for General Purpose	PO-1
	ISP Spiral Fluted Taps for General Purpose	SP-1
J	JO-C-CDS Joint- Low Helix Carbide Center Drills-Type A 60	CE-37
	JO-C-PEQ V Joint- Carbide Point Drills 90 , Coated	CE-40
	JO-CDS Joint- Low Helix Center Drills-Type A 60	CE-34
	JO-CDS V Joint- Low Helix Center Drills-Type A 60 , Coated	CE-35
	JO-CDS(II) Joint- Low Helix Center Drills-Type B 60 , (Old JIS Type 2)	CE-36
	JO-CES Joint- High Helix Center Drills-Type A 60	CE-32

Alphabet of product name

Symbol	Application	Page No.
J	JO-CES V Joint- High Helix Center Drills-Type A 60 , Coated	CE-33
	JO-CSQM Joint- Countersinks 90 , Drilling Machine Use	CE-42
	JO-HOLDER Holders for Joint Tools, for 150mm	CE-43
	JO-HOLDER Holders for Joint Tools, for 200mm	CE-43
	JO-NCSD V Joint- NC Starting Drills for Beveling, Coated	CE-41
	JO-PEQ Joint- Point Drills 90	CE-38
	JO-PEQ V Joint- Point Drills 90 , Coated	CE-39
L	LA-HT Hand Taps for Die Cast Materials	HT-40
	LA-O Hand Taps for Die Cast Materials	HT-42
	LC-PT Hand Taps for Taper Pipe Threads Long (lg) Type, for Low Carbon Steels	Pipe-18
	LC-S-PT Hand Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type, for Low Carbon Steels	Pipe-19
	LO-SP Low Spiral Fluted Taps	SP-55
	LS-F-SL Long Shank Spiral Fluted Taps for High Speed Tapping, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-12
	LS-F-SP Long Shank Spiral Fluted Taps for High Speed Tapping	SP-63
	LS-HT Long Shank Hand Taps	HT-21
	LS-HT LH Long Shank Hand Taps for Left Hand Threads	HT-29
	LS-HT V Long Shank Hand Taps, Coated	HT-31
	LS-INT-PT Long Shank Interrupted Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type	Pipe-16
	LS-INT-S-PT Long Shank Interrupted Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-17
	LS-LO-SP Long Shank Low Spiral Fluted Taps	SP-56
	LS-N-CT Long Shank Carbide Taps	CT-8
	LS-N-RS Long Shank Thread Forming Taps for Non-Ferrous Materials	RO-14
	LS-N-RZ Long Shank Thread Forming Taps for Steels	RO-7
	LS-NPT Long Shank Hand Taps for American Taper Pipe Threads	Pipe-46
	LS-NPTF Long Shank Hand Taps for American Dryseal Taper Pipe Threads	Pipe-52
	LS-PF Long Shank Hand Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-38
	LS-PM-PO Long Shank Spiral Pointed Taps for Hard-to-Machine Materials	PO-36
	LS-PM-SP Long Shank Spiral Fluted Taps for Hard-to-Machine Materials	SP-61
	LS-PO Long Shank Spiral Pointed Taps	PO-17
	LS-PO V Long Shank Spiral Pointed Taps, Coated	PO-21
	LS-PO-K Long Shank Spiral Pointed Taps with Neck	PO-22
	LS-PS Long Shank Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-31
	LS-PT Long Shank Hand Taps for Taper Pipe Threads Long (lg) Type	Pipe-7
	LS-S-PT Long Shank Hand Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-8
	LS-SP Long Shank Spiral Fluted Taps	SP-26
	LS-SP LH Long Shank Spiral Fluted Taps for Left Hand Threads	SP-30
	LS-SP V Long Shank Spiral Fluted Taps, Coated	SP-31
	LS-SP-K Long Shank Spiral Fluted Taps with Neck	SP-32
	LS-SP-PF Long Shank Spiral Fluted Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-40
	LS-SP-PS Long Shank Spiral Fluted Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-33
	LS-SP-PT Long Shank Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type	Pipe-12
	LS-SP-S-NPT Long Shank Hand Taps for American Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-48
	LS-SP-S-PT Long Shank Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-13
	LS-SU-S-PO Long Shank Short Spiral Pointed Taps for Stainless Steels	PO-26
	LS-SU-S-SP Long Shank Spiral Fluted Taps for Stainless Steels, Deep Hole Use	SP-42
M	MC-AD-CT Carbide Taps with Oil Hole	CT-11
	MC-CSLC Carbide Thread Mills	MC-1
	MC-HLC Thread Mills	MC-4
	MC-HT Hand Taps with Internal Coolant Hole	HT-52
	MC-PO Spiral Pointed Taps with Internal Coolant Hole	PO-32
	MC-SP Spiral Fluted Taps with Internal Coolant Hole	SP-57
	MG-HT Hand Taps with Short Chamfer for Magnesium Alloy Castings	HT-47
	MHCDS Center Drills for Carbon Steels of Middle Hardness for Running at High Speed	CE-61
	MHSL Spiral Fluted Taps for Carbon Steels of middle hardness, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-15
	MS-RS-D Rolling Dies	Di-21
	MS+RS Roll Taps for Miniature Threads	ST-3
	MS+TR Hand Taps for Miniature Screw Threads	ST-5

Symbol	Application	Page No.
N	N-CT FC Carbide Taps for Cast Irons	CT-4
	N-CT LA Carbide Taps for Light Alloys/Carbide Taps for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	CT-1
	N-CT-PO Spiral Pointed Carbide Taps	CT-10
	N-CT-SP Spiral Fluted Carbide Taps	CT-9
	N-RS Thread Forming Taps for Non-Ferrous Materials / Thread Forming Taps for Helical Coil Wire Screw Thread Inserts	RO-8
	N-RSD New Rolling Dies	Di-23
	N-RZ Thread Forming Taps for Steels	RO-2
	N+RS Thread Forming Taps for Non-Ferrous Materials	RO-8
	N+RZ Thread Forming Taps for Steels	RO-2
	NC-SD NC Starting Drills for Center Positioning (125)	CE-55
	NC-SD V NC Starting Drills for Beveling (90) , Coated	CE-55
	NPS Hand Taps for American Parallel Pipe Threads	Pipe-53
	NPSF Hand Taps for American Dryseal Parallel Pipe Threads	Pipe-54
	NPT Hand Taps for American Taper Pipe Threads	Pipe-44
O	NPTF Hand Taps for American Dryseal Taper Pipe Threads	Pipe-51
	NT Nut Taps	ST-1
	OL-RZ Thread Forming Taps for Dry Tapping, Coated	RO-18
	OL+RZ Thread Forming Taps for Dry Tapping, Coated	RO-18
P	PE-Q Point Drills 90	CE-46
	PE-Q V Point Drills 90 , Coated	CE-47
	PE-QL V Long Shank Point Drills 90 , Coated	CE-49
	PE-S Point Drills 60	CE-50
	PE-S V Point Drills 60 , Coated	CE-51
	PE-SL V Long Shank Point Drills 60 , Coated	CE-53
	PF Hand Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-36
	PF LH Hand Taps for Parallel Pipe Threads, for LH Threads	Pipe-37
	PL1 Hand Taps for Plastics	HT-51
	PM-PO Spiral Pointed Taps for Hard-to-Machine Materials	PO-35
	PM-SP Spiral Fluted Taps for Hard-to-Machine Materials	SP-60
	PO Spiral Pointed Taps	PO-3
	PO LH Spiral Pointed Taps for Left Hand Threads	PO-14
	PO OX Spiral Pointed Taps, Oxidized	PO-11
R	PO V Spiral Pointed Taps, Coated	PO-16
	PS Hand Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-29
	PS LH Hand Taps for Parallel Pipe Threads, for LH Threads	Pipe-30
	PT Hand Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type	Pipe-2
	PT LH Hand Taps for Taper Pipe Threads Long (lg) Type for LH Threads	Pipe-3
	PT-X X Series Hand Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type	Pipe-4
	R-Y Thread Forming Taps for Thin Soft Structural Steel Sheets	RO-1
	R+V Thread Forming Taps, Coated	RO-16
	Rc Hand Taps for Taper Pipe Threads	Pipe-1
	RD-DA Die Attachment (for Solid Dies)	Di-27
	RD-DC Die Collets for Die Holders	Di-25
	RD-DH Die Holders for Solid Dies	Di-24
	RLS-HT Hand Taps for Camera Release Threads	ST-8
	Rp Hand Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-28
S	RS-D Rolling Dies	Di-21
	S-NPT Hand Taps for American Taper Pipe Threads, Short (lg) Type	Pipe-45
	S-PO Short Spiral Pointed Taps for Deep Hole Use	PO-27
	S-PT Hand Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type	Pipe-5
	S-PT LH Hand Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type for LH Threads	Pipe-6
	S-SP Short Spiral Fluted Taps, Deep Hole Use	SP-43
	SA Shank Adjusters	ST-37
	SC-TL-RZ Torqueless Thread Forming Taps with short chamfer	RO-23
	SIT Simple Thread Inspection Tools	ST-17
	SITD Simple Thread Inspection Tools, Tandem Type	ST-23
	SP Spiral Fluted Taps	SP-3

Searching table by product name

Alphabet of product name

Searching table by product name

Symbol	Application	Page No.
SP 1.5P	Spiral Fluted Taps 1.5P	SP-11
SP LH	Spiral Fluted Taps for Left Hand Threads	SP-20
SP OX	Spiral Fluted Taps, Oxided	SP-16
SP TRI	Spiral Fluted Taps for Tripod Threads	ST-7
SP V	Spiral Fluted Taps, Coated	SP-22
SP-NPT	Spiral Fluted Taps for American Taper Pipe Threadse	Pipe-47
SP-PF	Spiral Fluted Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-39
SP-PS	Spiral Fluted Taps for Parallel Pipe Threads	Pipe-32
SP-PT	Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type	Pipe-9
SP-PT-X	X Series Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type	Pipe-11
SP-S-PT	Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type	Pipe-10
SU-HT	Hand Taps for Stainless Steels	HT-33
SU-PF	Taps for Parallel Pipe Threads, for Stainless Steels	Pipe-41
S SU-PO	Spiral Pointed Taps for Stainless Steels	PO-23
SU-PT	Hand Taps for Taper Pipe Threads Long (lg) Type, for Stainless Steels	Pipe-20
SU-S-PT	Hand Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type, for Stainless Steels	Pipe-21
SU-S-SP	Spiral Fluted Taps for Stainless Steels, Deep Hole Use	SP-41
SU-SP	Spiral Fluted Taps for Stainless Steels	SP-33
SU-SP-PT	Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads, Long (lg) Type for Stainless Steels	Pipe-22
SU-SP-S-PT	Spiral Fluted Taps for Taper Pipe Threads Short (lg) Type for Stainless Steels	Pipe-23
SU+PO	Spiral Pointed Taps for Stainless Steels	PO-23
SU+SL	Spiral Fluted Taps for Stainless Steels, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-7
SU+SP	Spiral Fluted Taps for Stainless Steels	SP-33
SU2-SP	Spiral Fluted Taps for Tough Stainless Steels	SP-39
SURZ	SU Thread Forming Taps	RO-25
SUXSL	X Series Spiral Fluted Taps for Stainless Steels, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-9
SUXSP	X Series Spiral Fluted Taps for Stainless Steels	SP-38
U UH-CT	Carbide Taps for Ultra Hard Materials	CT-15
X XSL	X Series Spiral Fluted Taps, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-1
XSP	X Series Spiral Fluted Taps	SP-15
Z ZEN-B	Spiral Fluted Taps for Nickel Base Alloys	SP-59
ZEN-P	Spiral Pointed Taps for Nickel Base Alloys	PO-34
ZET-B	Spiral Fluted Taps for Titanium Alloys	SP-58
ZET-P	Spiral Fluted Taps for Titanium Alloys, Through Hole Use (with LH spiral flutes)	SL-10
+ +PO	Plus Series Spiral Pointed Taps	PO-10
+PO OX	Plus Series Spiral Pointed Taps Oxided	PO-13
+SP	Plus Series Spiral Fluted Taps	SP-13
+SP OX	Plus Series Spiral Fluted Taps Oxided	SP-19

MEMO

JSR GROUP

MEMO

JSR GROUP

MEMO

JSR GROUP