

GÜHRING

- 스파이럴 탭, 포인트 탭, UNC/UFC/PT 탭
- 범용 어플리케이션, 스테인레스 스틸, 주물, 알루미늄, 난삭가공
- 고성능 HSS-E-PM Tap은 TiALN 코팅적용으로 짧고 안정적인 칩배출이 가능합니다.



JIS 규격 탭

GÜHRING – YOUR WORLDWIDE PARTNER

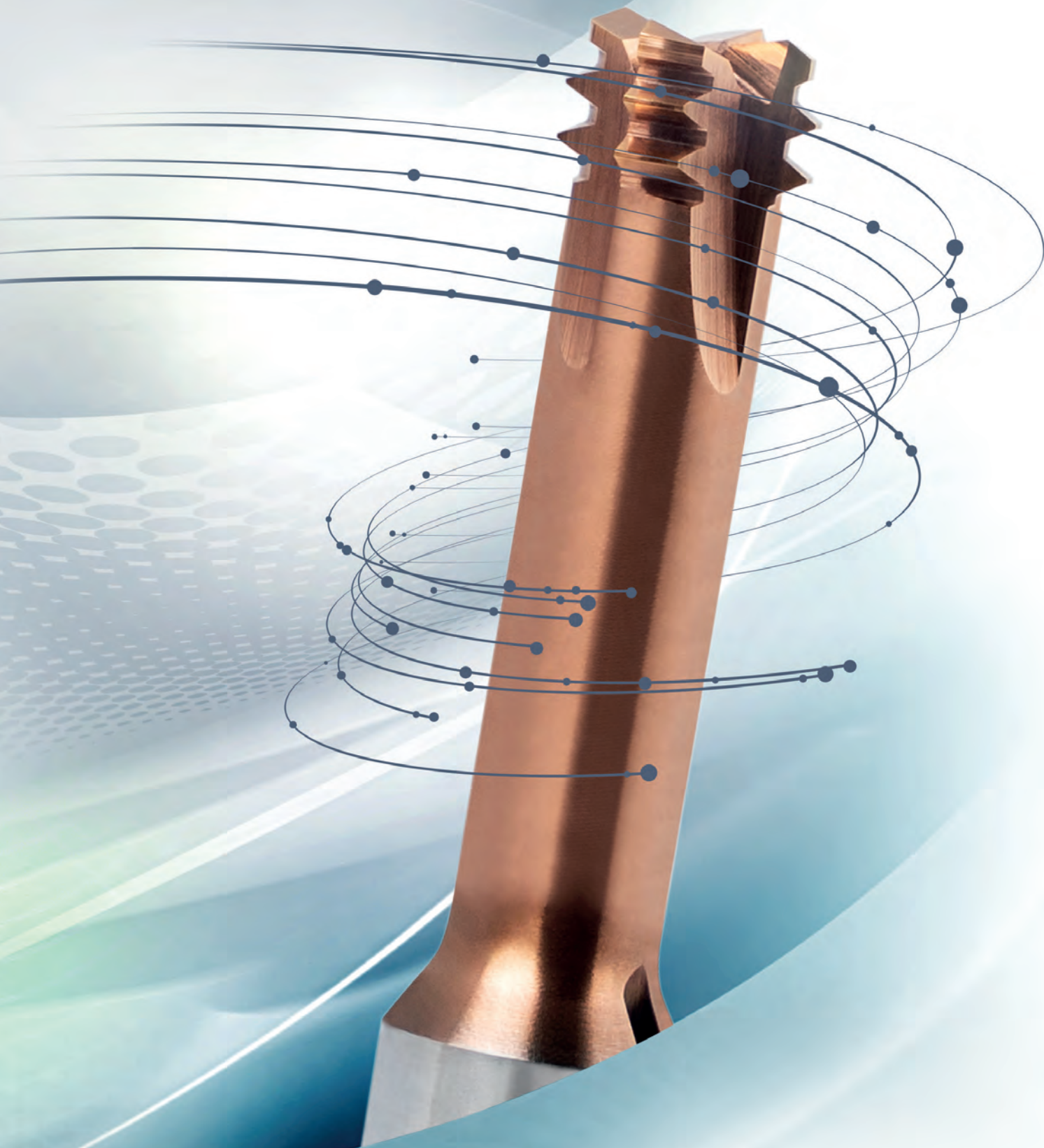
Pionex

TAP

게링의 최고의 기술력을 통한 최대효과

- 독일의 최신 기술로 제작한 고품질 탭
- 독일의 고정도 그라인딩 설비로 제작한 초정밀 공구형상
- 공구수명 증대 및 최고의 나사 품질

MTMH3-Z

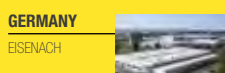
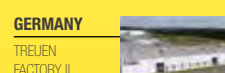
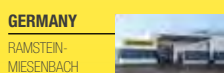
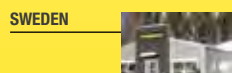
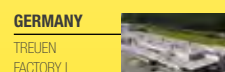
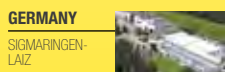
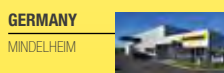
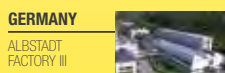
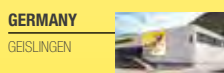
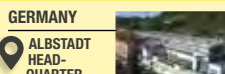
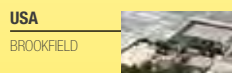


GÜHRING – YOUR PARTNER AROUND THE WORLD

With a global network of manufacturing sites Gühring develops and produces precision tools for all the important markets. Users from the automotive industry, the aerospace industry or the machine tool and general industry rely on the trend-setting tools.

48 SUBSIDIARIES

70 PRODUCTION
AND SERVICE
CENTRES



With innovative technologies Gühring meets specific customer requirements from process proposal to series application of the precision tools – **flexibly, promptly, globally**. For this, experts are in action internationally looking after customers on site. Production, service and contact persons are available from one supplier world-wide.



| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>GERMANY REGENSBURG</p>  | <p>ROMANIA</p>  | <p>MALAYSIA</p>  | <p>AUSTRALIA</p>  |
| <p>GERMANY ZORBBAU</p>  | <p>HUNGARY</p>  | <p>VIETNAM</p>  | <p>INDONESIA</p>  |
| <p>SPAIN</p>  | <p>AUSTRIA</p>  | <p>THAILAND</p>  | <p>TAIWAN</p>  |
| <p>ITALY UBIEMME</p>  | <p>POLAND</p>  | <p>INDIA</p>  | <p>JAPAN</p>  |
| <p>ITALY MISSAGLIA</p>  | <p>CZECH REPUBLIC</p>  | <p>CHINA</p>  | <p>KOREA</p>  |
| <p>FRANCE</p>  | <p>DENMARK</p>  | <p>TURKEY</p>  | |








ISO 코드

| | |
|----------|--------------------|
| P | 강, 고합금강 |
| M | 스테인레스 스틸 |
| K | 회주철, 구상흑연 주철, 가단주철 |
| N | 알루미늄, 비철금속 |
| S | 특수 합금, 티타늄 합금 |
| H | 고경도강, 냉간주철 |

프로그램 페이지에서 피삭재, 최대 인장강도, 경도에 따른 추천 절삭조건을 확인하실 수 있습니다.

- 적극 추천
- 제한적 추천

픽토그램

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|--|---|---|-------------|--------------|-------------------------|
| 공구재질 | VHM 초경 | | HSS-E 고속도강 | | HSS-E-PM | | | |
| 공구타입 | GG | H | MTMH3-Z | MTM3-SP | N | NR40 | TM SP | VA VA R45 |
| 가공깊이 | 2xD | 2,5xD | 3xD | | | | | |
| 가공홀 타입 |  |  | |  | | | | |
| 공구 회전방향 |  | |  | | | | | |
| | right-hand | | left-hand | | | | | |
| 챔퍼부 길이 타입 | B | C | D | E | | | | |
| 공구 오일홀 유무 |  | | | |  | | | |
| | 내부 오일홀 | | | | 내부 오일홀 없음 | | | |

표면처리/코팅

-  bright
-  **A** TiAlN
-  **C** TiCN
-  **S** TiN
-  **●** TiSiN

제품 페이지

All data at a glance!

JIS Threading tools

Micro thread milling cutters

VHM MTMH3-Z 2,5xD

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | • | • | • | • |

Cutting data page 74

with cooling grooves
rotating direction left-hand

| | |
|---------------|---------------|
| Tool material | Solid carbide |
| Surface | ● |
| Type | MTMH3-Z |
| Shank form | HB |

NEW

피삭재별 추천 유무

- 적극 추천
- 제한적 추천

Company std.
Article no. 4002

| D | P | d1 | d2 | l1 | l2 | l5 | Z | Order no. |
|-----------|-------|------|-------|-------|------|-------|---|-------------|
| | | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| M2 | 0.400 | 1.40 | 3.00 | 39.00 | 1.20 | 5.00 | 4 | 4002 2.000 |
| M2,5 | 0.450 | 1.80 | 3.00 | 39.00 | 1.30 | 6.50 | 4 | 4002 2.500 |
| M3 | 0.500 | 2.40 | 6.00 | 58.00 | 1.50 | 7.50 | 4 | 4002 3.000 |
| M3,5 | 0.600 | 2.70 | 6.00 | 58.00 | 1.80 | 9.00 | 4 | 4002 3.500 |
| M4 | 0.700 | 3.10 | 6.00 | 58.00 | 2.10 | 10.00 | 4 | 4002 4.000 |
| M5 | 0.800 | 3.80 | 6.00 | 58.00 | 2.40 | 12.50 | 4 | 4002 5.000 |
| M6 | 1.000 | 4.60 | 8.00 | 64.00 | 3.00 | 15.00 | 4 | 4002 6.000 |
| M6 x 0,5 | 0.500 | 3.80 | 6.00 | 58.00 | 2.40 | 15.00 | 4 | 4002 6.003 |
| M8 | 1.250 | 6.20 | 8.00 | 64.00 | 3.60 | 20.00 | 4 | 4002 8.000 |
| M8 x 0,75 | 0.750 | 4.60 | 8.00 | 64.00 | 3.00 | 20.00 | 4 | 4002 8.004 |
| M10 | 1.500 | 7.50 | 10.00 | 73.00 | 4.50 | 25.00 | 4 | 4002 10.000 |
| M12 | 1.750 | 9.00 | 10.00 | 73.00 | 5.20 | 30.00 | 4 | 4002 12.000 |

2
기준
치수

1
주문
번호

제품발주 시 **주문번호**를 확인 바랍니다.
기준치수 M2의 마이크로 스레드밀링커터를 주문한다면 = **4002 2.000**

Re-production – even in part – is not permitted.

Possible misprints or any type of intermediate changes do not entitle to any claims. All DIN marked products can be supplied deviating from the catalogue dimensions as long as they correspond to the specified DIN standard.

Printed in Germany

Gühring KG
P.O. Box 10 02 47 · 72423 Albstadt
Herderstrasse 50-54 · 72458 Albstadt
Germany

T +49 74 31 17-0
F +49 74 31 17-21 279

Internet: www.guehring.com
E-Mail: info@guehring.de



JIS TAPS

소재에 따른 TAP 선정 추천 p. 10

탭

for ISO metric threads..... p. 18
for ISO metric fine threads p. 34
for UNC threads..... p. 48
for UNF threads p. 50
for PT threads p. 52

전조탭

for ISO metric threads..... p. 56
for ISO metric fine threads p. 60







쓰레드 밀링 커터..... p. 63

기술자료

Cutting data..... p. 68
General technical information p. 76

품번 별 목차..... p. 103

JIS TAPS










|  관통 홀 | 가공깊이 | ≤3xD | | | | | | |
|---|----------------------------|---|--|---|---|---|------------|------------|
| | 공구재질 | HSS-E | | | | HSS-E-PM | | |
| | 불안전 나사부 타입 | B | B | B | B | B | | |
| | 표면처리 | ○ | ● | ○ | ● | ● | | |
| | 내부쿨러 유무 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | | |
| 플루트 각도 | - | - | - | - | - | | | |
| | |  |  |  |  |  | | |
| | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 게링폼번 / 페이지 | | | | |
| | M | OH | JIS B 4430 | 1014 p. 18 | 1015 p. 18 | 4460 p. 22 | 4550 p. 19 | 4470 p. 21 |
| | MF | OH | JIS B 4430 | 4434 p. 34 | 4435 p. 34 | 4461 p. 37 | 4552 p. 35 | 4471 p. 36 |
| | UNC | OH | ~JIS B 4430 | 4465 p. 48 | | | | |
| | UNF | OH | ~JIS B 4430 | 4455 p. 50 | | | | |
| | G | JIS2 | Company std. | | | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ○/●/△ | ●/○/△ | ○/●/△ | ●/○/△ | ○/●/△ |

- = Neat oil
- = Soluble oil
- △ = Paste

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | | |
|-----------|---|---|------------------------|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR | 1.0037 | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | | C15 | 1.0401 | | | | | |
| | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | | | |
| P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 | 1.0577 | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | | C60 | 1.0601 | | | | | | |
| 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | | | | |
| P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 | 1.7225 | ○ | ○ | ○ | ● | ● | |
| | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | | | | | | |
| | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | | |
| | | | HS 6-5-2 | 1.3343 | | | | | | |
| M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | | | | | | |
| | | | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | | | | | | |
| M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | ○ | ○ | ○ | ● | ● | |
| | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | | | | | | |
| | | | X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | |
| M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | | | | ○ | ○ | |
| | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | x | x | x | | | |
| | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | | |
| K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | | | | | | |
| | | | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | |
| K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | | | | | | |
| | | | EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | |
| K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | x | ○ | x | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJV250 | | | | | | | |
| EN-GJV400 | | | | | | | | | | |
| N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H | 3.0250 | ● | x | ● | ● | ● | |
| | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | | | |
| | | | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | |
| N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AISi5Cu1Mg | 3.2134 | ○ | ○ | ○ | ● | ● | |
| | | | GD-AISi8Cu3 | 3.2162 | | | | | | |
| | | | G-AISi9Mg | 3.2373 | | | | | | |
| | | | G-AISi12 | 3.2581 | | | | | | |
| N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | |
| N4 | Copper and copper alloys | long-chipping short-chipping | CuZn20 | 2.0250 | ● | x | ● | ● | ● | |
| | | | CuZn37Pb0,5 | 2.0332 | | | | | | |
| | | | CuZn39Pb2 | 2.0380 | ● | x | ● | ● | ● | |
| CuZn43Pb2 | 2.0410 | | | | | | | | | |
| N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x | | |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM, PVC | | ○ | x | ○ | ○ | ○ | |
| | | | Pertinax | | | | | | | |
| S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan | 3.702<5 | x | x | x | ○ | ○ | |
| | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | | | | | | |
| | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | | | |
| S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 | 2.4610 | x | x | x | ○ | ○ | |
| | | | Inconel 718 | 2.4668 | | | | | | |
| | | | Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | |
| H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | |
| H2 | | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x | | |

● 아주적합 ○ 적합 x 부적합

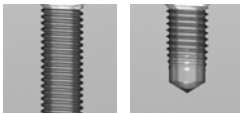




JIS TAPS

|  막힌 홈 | 가공깊이 | ≤3xD | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-----------|
| | 공구재질 | HSS-E | | | | | | | HSS-E-PM | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | E | C | C | C | C | | |
| | 표면처리 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | | |
| | 내부쿨러트 유무 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | | |
| 플루트 각도 | 40° | 40° | 40° | 40° | 45° | 45° | 45° | 45° | | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| ● = Neat oil ● = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | | | | | |
| | M | OH | JIS B 4430 | 1012 p.23 | 1013 p.23 | 4462 p.29 | 4432 p.25 | 4589 p.26 | 4588 p.26 | 4587 p.26 | 4449 p.28 |
| | MF | OH | JIS B 4430 | 4438 p.38 | 4439 p.38 | 4463 p.43 | 4580 p.40 | 4592 p.41 | 4591 p.41 | 4590 p.41 | 4450 p.42 |
| | UNC | OH | ~JIS B 4430 | 4454 p.49 | | | | | | | |
| | UNF | OH | ~JIS B 4430 | 4457 p.51 | | | | | | | |
| | G | JIS2 | Company std. | | | | | | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | | | | | |
|-----------|---|---|------------------------|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR | 1.0037 | | | | | | | | |
| | | | | C15 | 1.0401 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | | | | | | |
| P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 | 1.0577 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | | C60 | 1.0601 | | | | | | | | | |
| 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | | | | | | | |
| P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 | 1.7225 | | | | | | | | | |
| | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | |
| | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | | | | | |
| | | | HS 6-5-2 | 1.3343 | | | | | | | | | |
| M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | | | | | | | | | |
| | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | x | ○ | x | x | ● | ● | ● | ● | |
| | | | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | | | | | | | | | |
| M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | | | | | | | | | |
| | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | x | ○ | x | x | ● | ● | ● | ● | |
| X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | | | | | | | |
| M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | | | | | | | | | |
| | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | x | x | x | x | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | | | | | |
| K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | | | | | | | | | |
| | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | | | | |
| K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | | | | | | | | | |
| | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | | | | |
| K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | x | x | x | x | x | ○ | ○ | ○ | |
| | | | EN-GJV250 | | | | | | | | | | |
| EN-GJV400 | | | | | | | | | | | | | |
| N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H | 3.0250 | ● | x | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | |
| | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | | | | | | |
| | | | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | | | | |
| N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AlSi5Cu1Mg | 3.2134 | | | | | | | | | |
| | | | GD-AlSi8Cu3 | 3.2162 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | |
| | | | G-AlSi9Mg | 3.2373 | | | | | | | | | |
| | | | G-AlSi12 | 3.2581 | | | | | | | | | |
| N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| N4 | Copper and copper alloys | long-chipping short-chipping | CuZn20 | 2.0250 | ● | x | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | |
| | | | CuZn37Pb0,5 | 2.0332 | | | | | | | | | |
| | | | CuZn39Pb2 | 2.0380 | ● | x | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | |
| CuZn43Pb2 | 2.0410 | | | | | | | | | | | | |
| N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC | | ○ | x | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | Pertinax | | | | | | | | | | |
| S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan | 3.702<5 | | | | | | | | | |
| | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | x | x | x | x | x | ○ | ○ | ○ | |
| | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | | | | | | |
| S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 | 2.4610 | | | | | | | | | |
| | | | Inconel 718 | 2.4668 | x | x | x | x | x | ○ | ○ | ○ | |
| | | | Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | | | | |
| H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| H2 | | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x | x | x | x | | |

● 아주적합 ○ 적합 x 부적합

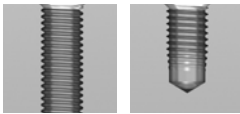













JIS TAPS

|  관통 홀 및 막힌 홀 | 가공깊이 | depend. on PT | ≤3xD | | ≤2xD | | |
|---|---------------------|---|---|---|---|------------|-------|
| | 공구재질 | | HSS-E | | HSS-E-PM | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | D | | |
| | 표면처리 | ○ | ○ | ● | ● | | |
| | 내부쿨러 유무 | ☒ | ☒ | axial | ☒ | | |
| 플루트 각도 | 25° | - | - | - | | | |
| | |  |  |  |  | | |
| ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | |
| | M | OH | JIS B 4430 | 4452 p. 31 | 4448 p. 32 | 4453 p. 33 | |
| | MF | OH | JIS B 4430 | 4451 p. 44 | 4472 p. 45 | 4459 p. 46 | |
| | UNC | OH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | UNF | OH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | PT | JIS2 | Company std. | 4464 p. 52 | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | |
|--------------|---|---|--------------------|---------------|---------|---|---|---|---|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm² | S235JR | 1.0037 | | | | |
| | | | | C15 | 1.0401 | ● | x | x | x |
| | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | | |
| P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm² | S355J2 | 1.0577 | ● | x | ● | x | |
| | | | C60 | 1.0601 | | | | | |
| 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | | | |
| P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm² | 42CrMo4 | 1.7225 | | | | | |
| | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | ○ | x | ● | x | |
| | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | |
| | | | HS 6-5-2 | 1.3343 | | | | | |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | | | | |
| | | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | x | x | x | |
| | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | | | | | | | |
| M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | | | | | |
| | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | x | x | x | | |
| X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | | | |
| M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | | | | | |
| | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | x | x | x | | |
| | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | | | | |
| | | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | ○ | ● | ● | |
| | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | | |
| K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | | | | | |
| | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | ○ | ● | ● | | |
| EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | | | |
| K3 | ADI GGV | 1000 N/mm² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | x | x | ● | | |
| | | | EN-GJV250 | | | | | | |
| EN-GJV400 | | | | | | | | | |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm² | Al99,5H | 3.0250 | ● | x | x | |
| | | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | |
| | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | | |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm² | GD-AlSi5Cu1Mg | 3.2134 | | | | |
| | | | | GD-AlSi8Cu3 | 3.2162 | ○ | ○ | ● | |
| | | | | G-AlSi9Mg | 3.2373 | | | | |
| G-AlSi12 | 3.2581 | | | | | | | | |
| N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | ○ | ○ | | |
| | | | | | | | | | |
| N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 | 2.0250 | ● | x | x | | |
| | | | CuZn37Pb0,5 | 2.0332 | | | | | |
| | | | short-chipping | CuZn39Pb2 | 2.0380 | ● | x | x | |
| CuZn43Pb2 | 2.0410 | | | | | | | | |
| N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm² | Ampco | | x | x | ○ | | |
| | | | | | | | | | |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping | PMMA, POM,PVC | | ○ | x | x | | |
| | | | short-chipping | Pertinax | | | | | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm² | Titan | 3.702-5 | | | | |
| | | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | x | x | x | |
| | | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | |
| S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm² | Hastelloy C4 | 2.4610 | | | | | |
| | | | Inconel 718 | 2.4668 | x | x | x | | |
| Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | | | |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | | |
| | | | | | | | | | |
| H2 | | | 55 - 62 HRC | | | x | ● | | |
| | | | | | | | | | |

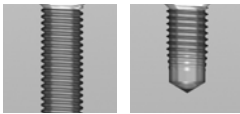



● 아주적합 ○ 적합 x 부적합

JIS FLUTELESS TAPS

|  <p>관통 홀 및 막힌 홀</p> | 가공깊이 | ≤2xD | | ≤3xD | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 공구재질 | HSS-E | | HSS-E-PM | Solid carbide | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | C | | |
| | 표면처리 |  |  |  |  | | |
| | 내부콜러트 유무 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | radial | | |
| 플루트 각도 | no | yes | yes | yes | | | |
| | |  |  |  |  | | |
| | | | | Pionex |  | | |
| ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | |
| | M | RH | JIS B 4430 | 1017 p. 56 | 4443 p. 57 | 4583 p. 58 | 4447 p. 59 |
| | MF | RH | JIS B 4430 | | 4444 p. 60 | 4585 p. 61 | |
| | UNC | RH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | UNF | RH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | PT | JIS2 | Company std. | | | | |
| | Suitable lubricant: | | |  |  |  |  |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | |
|--|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
| P | P1 Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | ● | ● | ● | ● | |
| | P2 Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | ● | ● | ● | ● | |
| | P3 Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | ○ | ○ | ● | ● | |
| M | M1 Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | ● | ● | ● | x | |
| | M2 Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | ● | ● | ● | x | |
| | M3 Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4462 1.4410 1.4501 | ○ | ○ | ○ | x | |
| K | K1 Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 | x | x | x | x | |
| | K2 Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 | ● | ● | ● | ● | |
| | K3 ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | ● | ● | ● | ● | |
| N | N1 Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 3.2315 3.4335 | x | x | ● | ● | |
| | N2 Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-ALSi5Cu1Mg GD-ALSi8Cu3 G-ALSi9Mg G-ALSi12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | ○ | ○ | ● | ● | |
| | N3 Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x | |
| | N4 Copper and copper alloys | long-chipping | | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.0250 2.0332 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | short-chipping | | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0380 2.0410 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | N5 Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x | |
| N6 Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC Pertinax | | x | x | x | x | | |
| S | S1 Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.702<5 3.7115 3.7165 | ○ | ○ | ● | x | |
| | S2 Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 Inconel 718 Nimonic 105 | 2.4610 2.4668 2.4634 | ○ | ○ | ● | x | |
| H | H1 High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | x | |
| | H2 | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x | |

JIS THREAD MILLING CUTTERS

| | | | | | | |
|--|---------------------|------|---|---|---|------------|
|  <p>관통 홀 및 막힌 홀</p> | 가공깊이 | | ≤3xD | ≤2xD | ≤2.5xD | |
| | 공구재질 | | Solid carbide | | | |
| | 불안전 나사부 타입 | | HA | HA | HB | |
| | 표면처리 | | Ⓢ | Ⓢ | Ⓢ | |
| | 내부쿨러 유무 | | ☒ | axial | with cooling grooves | |
| | 플루트 각도 | | MTM3 SP | TM SP | MTMH3-Z | |
| | | |  |  |  | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | |
| | M | | Company std. | 4226 p. 64 | 3737 p. 65 | 4002 p. 66 |
| | MF | | Company std. | | 3737 p. 65 | 4002 p. 66 |
| | UNC | | Company std. | | | |
| | UNF | | Company std. | | | |
| | PT | | Company std. | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ●/○/△ | ●/○/△ | ●/○/△ |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | | | |
|---|-------|---|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|-------------|--------|---|---|---|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR | 1.0037 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | C15 | 1.0401 | | | | | | |
| | | | | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | |
| P | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 | 1.0577 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | C60 | 1.0601 | | | | | | |
| | | | | 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | |
| P | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 | 1.7225 | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | | | | | | |
| | | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | | |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | | | | | | |
| | | | | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | | | | | | |
| M | M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | | | | | | |
| | | | | X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | |
| M | M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | | | | | | |
| | | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | | |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | | | | | | |
| | | | | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | |
| K | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | | | | | | |
| | | | | EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | |
| K | K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | ● | ● | ● | | | |
| | | | | EN-GJV250 | | | | | | | |
| | | | | EN-GJV400 | | | | | | | |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H | 3.0250 | ● | ● | x | | | |
| | | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | | | |
| | | | | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | |
| N | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-ALSi5Cu1Mg | 3.2134 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | GD-ALSi8Cu3 | 3.2162 | | | | | | |
| | | | | G-ALSi9Mg | 3.2373 | | | | | | |
| N | N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | ● | ● | x | | | |
| | | | | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 | 2.0250 | ● | ● | ● |
| | | | | | | short-chipping | CuZn37Pb0,5 | 2.0332 | ● | ● | ● |
| N | N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | CuZn39Pb2 | 2.0380 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | CuZn43Pb2 | 2.0410 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | Ampco | | ● | ● | ● | | | |
| N | N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM, PVC | | ● | ● | x | | | |
| | | | | Pertinax | | ● | ● | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan | 3.702-5 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | | | | | | |
| | | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | | | |
| S | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 | 2.4610 | ● | ● | ● | | | |
| | | | | Inconel 718 | 2.4668 | | | | | | |
| | | | | Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | | | x | x | ● | | | |
| H | H2 | High tensile steels, hardened steels | 55 - 62 HRC | | | ● | ○ | ● | | | |
| | | | | | | x | x | ● | | | |

● 아주적합 ○ 적합 x 부적합



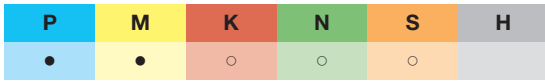




TAPS

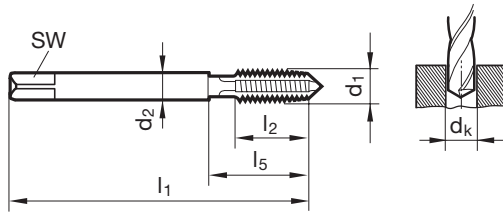
| | |
|-----------------------------------|-------|
| for ISO metric threads | p. 18 |
| for ISO metric fine threads | p. 34 |
| for UNC threads | p. 48 |
| for UNF threads..... | p. 50 |
| for PT threads | p. 52 |

머신 탭



절삭조건 page68

| | | |
|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ |
| 타입 | N | N |
| 불안전 나사부 타입 | B | B |
| 회전방향 | right-hand | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

1014

1015

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 | |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH2 | 1014 2.020 | 1015 2.020 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH4 | 1014 2.040 | 1015 2.040 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 1014 2.520 | 1015 2.520 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH4 | 1014 2.540 | 1015 2.540 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 1014 3.020 | 1015 3.020 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH4 | 1014 3.040 | 1015 3.040 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH2 | 1014 4.020 | 1015 4.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH4 | 1014 4.040 | 1015 4.040 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH2 | 1014 5.020 | 1015 5.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH4 | 1014 5.040 | 1015 5.040 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 1014 6.020 | 1015 6.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH4 | 1014 6.040 | 1015 6.040 |
| M7 | 1.00 | 6.200 | 5.00 | 6.00 | 65.00 | 16.00 | 33.00 | 3 | OH2 | 1014 7.020 | 1015 7.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 1014 8.020 | 1015 8.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH5 | 1014 8.050 | 1015 8.050 |
| M9 | 1.25 | 7.000 | 5.50 | 7.80 | 72.00 | 17.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 1014 9.020 | 1015 9.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 1014 10.020 | 1015 10.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH5 | 1014 10.050 | 1015 10.050 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 1014 12.030 | 1015 12.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 1014 12.050 | 1015 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 1014 14.030 | 1015 14.030 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 1014 14.050 | 1015 14.050 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 1014 16.030 | 1015 16.030 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH5 | 1014 16.050 | 1015 16.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH4 | 1014 18.040 | 1015 18.040 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH5 | 1014 18.050 | 1015 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH4 | 1014 20.040 | 1015 20.040 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH5 | 1014 20.050 | 1015 20.050 |



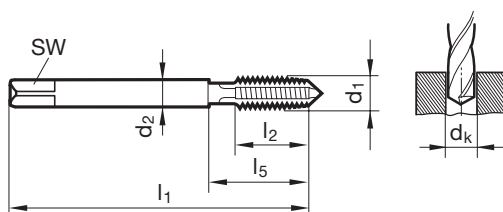
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | ○ | ○ | ○ | |

절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430 계링 품번 4550

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH2 | 4550 2.020 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH3 | 4550 2.030 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH4 | 4550 2.040 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4550 2.520 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH3 | 4550 2.530 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH4 | 4550 2.540 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4550 3.020 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH3 | 4550 3.030 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH4 | 4550 3.040 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH2 | 4550 4.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH3 | 4550 4.030 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH4 | 4550 4.040 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH2 | 4550 5.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH3 | 4550 5.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH4 | 4550 5.040 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4550 6.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4550 6.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH4 | 4550 6.040 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4550 8.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH4 | 4550 8.040 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH5 | 4550 8.050 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4550 10.030 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH4 | 4550 10.040 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH5 | 4550 10.050 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4550 12.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH4 | 4550 12.040 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4550 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4550 14.030 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH4 | 4550 14.040 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4550 14.050 |

JIS B 4430

계링 품번

4550

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4550 16.030 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH4 | 4550 16.040 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH5 | 4550 16.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH4 | 4550 18.040 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH5 | 4550 18.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH6 | 4550 18.060 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH4 | 4550 20.040 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH5 | 4550 20.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH6 | 4550 20.060 |



머신 탭

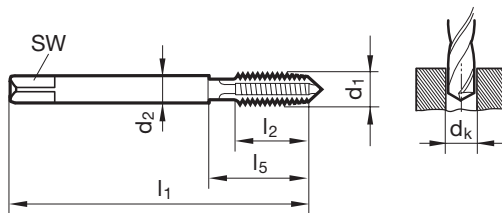


| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | ○ | ○ | ○ | |

절삭조건 page68

| | |
|------------|-----------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |

Pionex



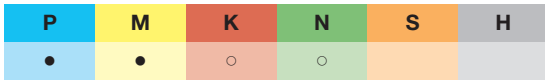
JIS B 4430

계링 품번

4470

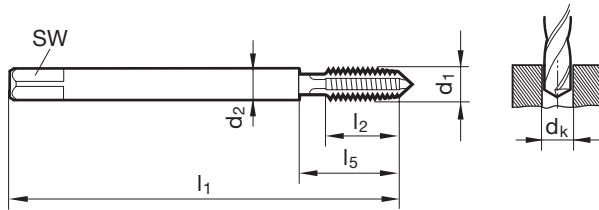
| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH1.5 | 4470 2.150 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4470 2.520 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4470 3.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH3 | 4470 4.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH3 | 4470 5.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4470 6.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4470 8.030 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4470 10.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH4 | 4470 12.040 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH4 | 4470 14.040 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH4 | 4470 16.040 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 4 | OH5 | 4470 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH5 | 4470 20.050 |

머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



Company std.

계링 품번

4460

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 100.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4460 3.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 100.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH2 | 4460 4.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 100.00 | 14.00 | 24.00 | 3 | OH2 | 4460 5.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 150.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4460 6.120 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 150.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 4460 8.120 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 150.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 4460 10.120 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 150.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH2 | 4460 12.120 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 150.00 | 28.00 | 48.00 | 4 | OH2 | 4460 14.120 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 150.00 | 30.00 | 52.00 | 4 | OH2 | 4460 16.120 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 200.00 | 32.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4460 20.030 |



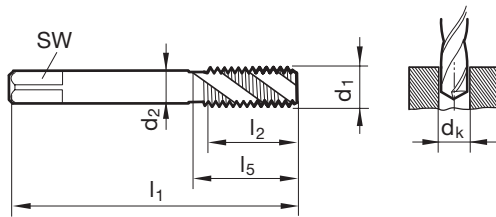
머신 탭



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page68

| | | |
|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ |
| 타입 | N R40 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C | C |
| 회전방향 | right-hand | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

1012

1013

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 | |
|------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | | |
| M1.2 | 0.25 | 3.000 | 2.50 | 0.95 | 36.00 | 4.80 | 4.80 | 2 | OH1 | 1012 1.210 | 1013 1.210 |
| M1.4 | 0.30 | 3.000 | 2.50 | 1.10 | 36.00 | 5.60 | 5.60 | 2 | OH1 | 1012 1.410 | 1013 1.410 |
| M1.6 | 0.35 | 3.000 | 2.50 | 1.25 | 36.00 | 6.40 | 6.40 | 2 | OH1 | 1012 1.610 | 1013 1.610 |
| M1.7 | 0.35 | 3.000 | 2.50 | 1.35 | 36.00 | 6.80 | 6.80 | 2 | OH1 | 1012 1.710 | 1013 1.710 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH2 | 1012 2.020 | 1013 2.020 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH4 | 1012 2.040 | 1013 2.040 |
| M2.3 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.90 | 42.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH2 | 1012 2.320 | 1013 2.320 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 1012 2.520 | 1013 2.520 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH4 | 1012 2.540 | 1013 2.540 |
| M2.6 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.15 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 1012 2.620 | 1013 2.620 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 1012 3.020 | 1013 3.020 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH4 | 1012 3.040 | 1013 3.040 |
| M3.5 | 0.60 | 4.000 | 3.20 | 2.90 | 48.00 | 7.00 | 20.00 | 3 | OH2 | 1012 3.520 | 1013 3.520 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH2 | 1012 4.020 | 1013 4.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH4 | 1012 4.040 | 1013 4.040 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH2 | 1012 5.020 | 1013 5.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH4 | 1012 5.040 | 1013 5.040 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 1012 6.020 | 1013 6.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH4 | 1012 6.040 | 1013 6.040 |
| M7 | 1.00 | 6.200 | 5.00 | 6.00 | 65.00 | 11.00 | 33.00 | 3 | OH2 | 1012 7.020 | 1013 7.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 1012 8.020 | 1013 8.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH5 | 1012 8.050 | 1013 8.050 |
| M9 | 1.25 | 7.000 | 5.50 | 7.80 | 72.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 1012 9.020 | 1013 9.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 1012 10.020 | 1013 10.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH5 | 1012 10.050 | 1013 10.050 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH3 | 1012 12.030 | 1013 12.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH5 | 1012 12.050 | 1013 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 1012 14.030 | 1013 14.030 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH5 | 1012 14.050 | 1013 14.050 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 20.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 1012 16.030 | 1013 16.030 |

JIS B 4430

계링 품번

1012

1013

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 | |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|
| | mm | | | | | | | | | mm | mm |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 20.00 | 52.00 | 4 | OH5 | 1012 16.050 | 1013 16.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 25.00 | 55.00 | 4 | OH4 | 1012 18.040 | 1013 18.040 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 25.00 | 55.00 | 4 | OH5 | 1012 18.050 | 1013 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH4 | 1012 20.040 | 1013 20.040 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH5 | 1012 20.050 | 1013 20.050 |
| M22 | 2.50 | 17.000 | 13.00 | 19.50 | 115.00 | 27.00 | 63.00 | 4 | OH4 | 1012 22.040 | 1013 22.040 |
| M24 | 3.00 | 19.000 | 15.00 | 21.00 | 120.00 | 30.00 | 66.00 | 4 | OH4 | 1012 24.040 | 1013 24.040 |
| M30 | 3.50 | 23.000 | 17.00 | 26.50 | 135.00 | 35.00 | 74.00 | 4 | OH4 | 1012 30.040 | 1013 30.040 |



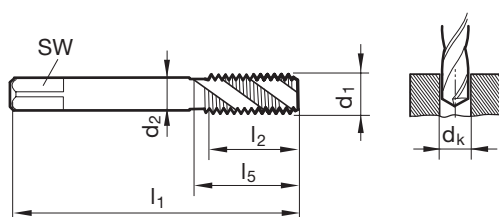
머신 탭



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|--------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | E |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4432

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH2 | 4432 2.020 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4432 2.520 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4432 3.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH2 | 4432 4.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH2 | 4432 5.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4432 6.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 4432 8.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 4432 10.020 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH3 | 4432 12.030 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4432 14.030 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 20.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4432 16.030 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 25.00 | 55.00 | 4 | OH4 | 4432 18.040 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH4 | 4432 20.040 |

머신 탭



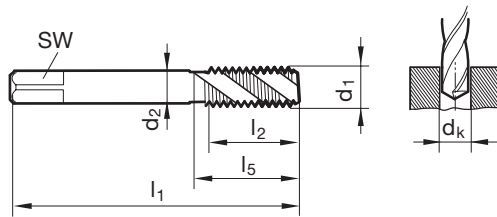
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | ○ | ○ | ○ | |

절삭조건 page69

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ | Ⓐ |
| 타입 | VA R45 | VA R45 | VA R45 |
| 불안전 나사부 타입 | C | C | C |
| 회전방향 | right-hand | right-hand | right-hand |



Pionex



JIS B 4430

계량 품번

4589

4588

4587

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------------------------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH2 | 4589 2.020 4588 2.020 4587 2.020 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH3 | 4589 2.030 4588 2.030 4587 2.030 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH4 | 4589 2.040 4588 2.040 4587 2.040 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4589 2.520 4588 2.520 4587 2.520 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH3 | 4589 2.530 4588 2.530 4587 2.530 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH4 | 4589 2.540 4588 2.540 4587 2.540 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4589 3.020 4588 3.020 4587 3.020 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH3 | 4589 3.030 4588 3.030 4587 3.030 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH4 | 4589 3.040 4588 3.040 4587 3.040 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH2 | 4589 4.020 4588 4.020 4587 4.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH3 | 4589 4.030 4588 4.030 4587 4.030 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH4 | 4589 4.040 4588 4.040 4587 4.040 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH2 | 4589 5.020 4588 5.020 4587 5.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH3 | 4589 5.030 4588 5.030 4587 5.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH4 | 4589 5.040 4588 5.040 4587 5.040 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4589 6.020 4588 6.020 4587 6.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4589 6.030 4588 6.030 4587 6.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH4 | 4589 6.040 4588 6.040 4587 6.040 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4589 8.030 4588 8.030 4587 8.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH4 | 4589 8.040 4588 8.040 4587 8.040 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH5 | 4589 8.050 4588 8.050 4587 8.050 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4589 10.030 4588 10.030 4587 10.030 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH4 | 4589 10.040 4588 10.040 4587 10.040 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH5 | 4589 10.050 4588 10.050 4587 10.050 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH3 | 4589 12.030 4588 12.030 4587 12.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH4 | 4589 12.040 4588 12.040 4587 12.040 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH5 | 4589 12.050 4588 12.050 4587 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4589 14.030 4588 14.030 4587 14.030 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH4 | 4589 14.040 4588 14.040 4587 14.040 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH5 | 4589 14.050 4588 14.050 4587 14.050 |

머신 탭

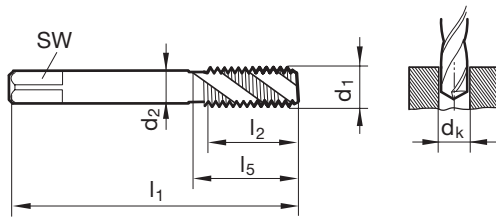


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | ○ | ○ | ○ | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA R45 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |

Pionex



JIS B 4430

계링 품번

4449

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-------|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH1.5 | 4449 2.150 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4449 2.520 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4449 3.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH3 | 4449 4.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH3 | 4449 5.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4449 6.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4449 8.030 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4449 10.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH4 | 4449 12.040 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH4 | 4449 14.040 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 20.00 | 52.00 | 4 | OH4 | 4449 16.040 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 25.00 | 55.00 | 4 | OH5 | 4449 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH5 | 4449 20.050 |



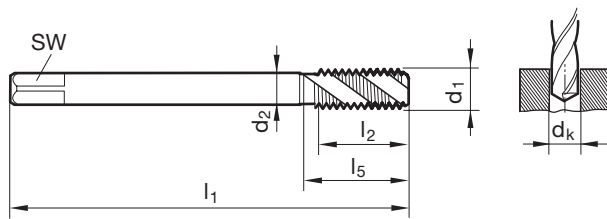
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



Company std.

계링 품번

4462

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 100.00 | 4.50 | 15.00 | 3 | OH1 | 4462 2.010 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 100.00 | 5.00 | 16.00 | 3 | OH1 | 4462 2.510 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 100.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4462 3.020 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 150.00 | 6.00 | 19.00 | 3 | OH2 | 4462 3.120 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 100.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH2 | 4462 4.020 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 150.00 | 7.50 | 20.00 | 3 | OH2 | 4462 4.120 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 100.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH2 | 4462 5.020 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 150.00 | 8.50 | 24.00 | 3 | OH2 | 4462 5.120 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 100.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4462 6.020 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 150.00 | 11.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4462 6.120 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 100.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 4462 8.020 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 150.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH2 | 4462 8.120 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 100.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 4462 10.020 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 150.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH2 | 4462 10.120 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 100.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH2 | 4462 12.020 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 150.00 | 18.50 | 48.00 | 3 | OH2 | 4462 12.120 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 150.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH2 | 4462 14.120 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 150.00 | 20.00 | 52.00 | 4 | OH2 | 4462 16.120 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 200.00 | 25.00 | 55.00 | 4 | OH3 | 4462 18.030 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 200.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4462 20.030 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 150.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4462 20.130 |



너트 가공용 표준 탭

GÜHRING



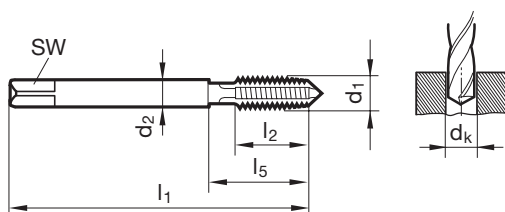
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|-----|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| | | • | ≤ 7 | | |

절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | GG |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4452

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.60 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | 3 | OH2 | 4452 2.020 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.05 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | 3 | OH2 | 4452 2.520 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.50 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH3 | 4452 3.030 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.30 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 3 | OH3 | 4452 4.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 4 | OH3 | 4452 5.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 4 | OH3 | 4452 6.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 4 | OH4 | 4452 8.040 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 4 | OH4 | 4452 10.040 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4452 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4452 14.050 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH5 | 4452 16.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 5 | OH5 | 4452 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 5 | OH5 | 4452 20.050 |

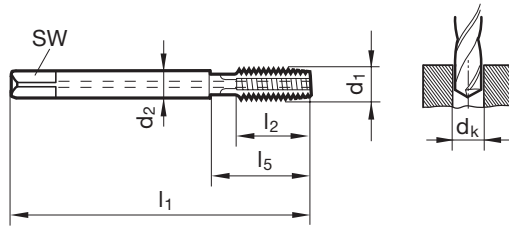
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|-----|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| ○ | | ● | ≤ 7 | | |

절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | Ⓒ |
| 타입 | GG |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4448

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.20 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 4 | OH3 | 4448 5.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.00 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 4 | OH3 | 4448 6.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.80 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 4 | OH4 | 4448 8.040 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 4 | OH4 | 4448 10.040 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4448 12.050 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 12.00 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 4 | OH5 | 4448 14.050 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 14.00 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 4 | OH5 | 4448 16.050 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 15.50 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | 5 | OH5 | 4448 18.050 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 17.50 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 5 | OH5 | 4448 20.050 |



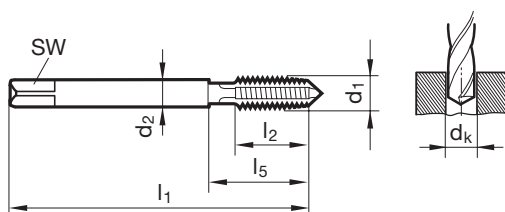
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------|
| P | M | K | N | S | H |
| | | • | | | ≤ 55 |

절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | C |
| 타입 | H |
| 불안전 나사부 타입 | D |
| 회전방향 | right-hand |



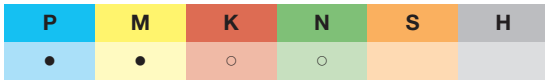
JIS B 4430

계링 품번

4453

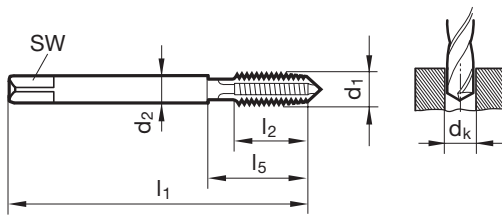
| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문번호 |
|-----|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.60 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 3 | OH3 | 4453 3.030 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.40 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 4 | OH3 | 4453 4.030 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.30 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 4 | OH3 | 4453 5.030 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.10 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 4 | OH3 | 4453 6.030 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 6.90 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 5 | OH3 | 4453 8.030 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 8.60 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 5 | OH3 | 4453 10.030 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 10.40 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 5 | OH3 | 4453 12.030 |

머신 탭



절삭조건 page68

| | | |
|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ |
| 타입 | N | N |
| 불안전 나사부 타입 | B | B |
| 회전방향 | right-hand | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

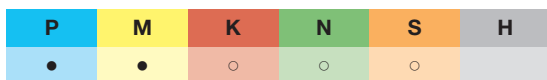
4434

4435

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 | |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4434 6.024 | 4435 6.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4434 8.025 | 4435 8.025 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4434 10.025 | 4435 10.025 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 4434 10.026 | 4435 10.026 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4434 12.025 | 4435 12.025 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4434 12.026 | 4435 12.026 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4434 12.027 | 4435 12.027 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4434 14.027 | 4435 14.027 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4434 16.027 | 4435 16.027 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4434 18.027 | 4435 18.027 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4434 20.027 | 4435 20.027 |

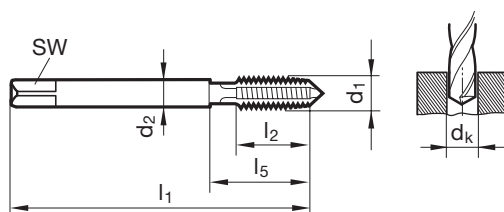


머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



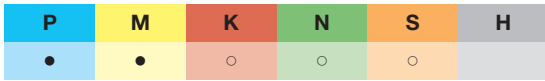
~JIS B 4430

계링 품번

4552

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4552 6.024 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 3 | OH3 | 4552 6.034 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4552 8.035 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4552 8.045 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 75.00 | 20.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4552 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 3 | OH3 | 4552 10.036 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 75.00 | 20.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4552 10.045 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 3 | OH4 | 4552 10.046 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4552 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4552 12.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4552 12.037 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4552 12.045 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4552 12.046 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4552 12.047 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH5 | 4552 12.055 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH5 | 4552 12.056 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH5 | 4552 12.057 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4552 14.037 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4552 14.047 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH5 | 4552 14.057 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4552 16.037 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4552 16.047 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4552 16.057 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 100.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4552 18.047 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 100.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4552 18.057 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 105.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4552 20.047 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 105.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4552 20.057 |

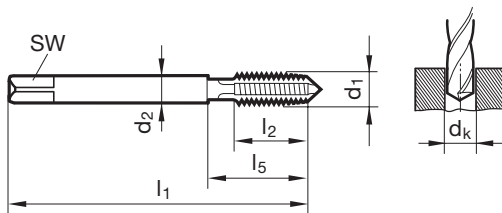
머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |

Pionex

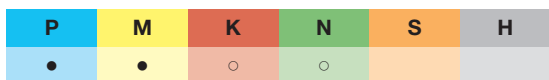


JIS B 4430 계링 품번 4471

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4471 6.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4471 8.035 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4471 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 3 | OH3 | 4471 10.036 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4471 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4471 12.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4471 12.037 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4471 14.037 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4471 16.037 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4471 20.047 |

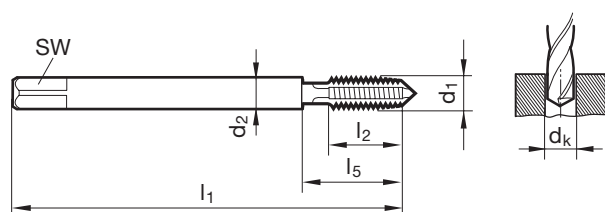


머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



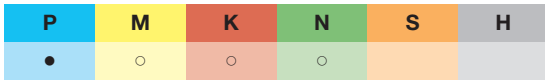
Company std.

계링 품번

4461

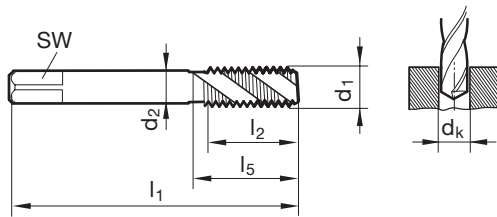
| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 150.00 | 13.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4461 6.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 150.00 | 17.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4461 8.025 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 150.00 | 16.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4461 10.025 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 150.00 | 20.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 4461 10.026 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 150.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4461 12.025 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 150.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4461 12.026 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 150.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4461 12.027 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 150.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH2 | 4461 14.027 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 150.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4461 16.027 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 200.00 | 25.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4461 20.027 |

머신 탭



절삭조건 page69

| | | |
|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ |
| 타입 | N R40 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C | C |
| 회전방향 | right-hand | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4438

4439

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 | |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | | |
| M4 x 0.5 | 5.000 | 4.00 | 3.50 | 52.00 | 5.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4438 4.023 | 4439 4.023 |
| M5 x 0.5 | 5.500 | 4.50 | 4.50 | 52.00 | 5.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4438 5.023 | 4439 5.023 |
| M6 x 0.5 | 6.000 | 4.50 | 5.50 | 52.00 | 5.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4438 6.023 | 4439 6.023 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4438 6.024 | 4439 6.024 |
| M8 x 0.75 | 6.200 | 5.00 | 7.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4438 8.024 | 4439 8.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4438 8.025 | 4439 8.025 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4438 10.025 | 4439 10.025 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 4438 10.026 | 4439 10.026 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4438 12.025 | 4439 12.025 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4438 12.026 | 4439 12.026 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4438 12.027 | 4439 12.027 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4438 14.027 | 4439 14.027 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4438 16.027 | 4439 16.027 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4438 18.027 | 4439 18.027 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4438 20.027 | 4439 20.027 |
| M22 x 1.5 | 17.000 | 13.00 | 20.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4438 22.027 | 4439 22.027 |

HPC end mill



올라운드 플레이어 엔드밀

- 범용 어플리케이션
- 훌륭한 가공성
- 뛰어난 내구성

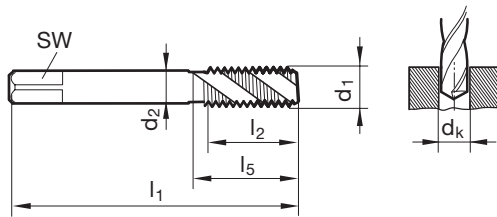
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | E |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4580

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4580 6.024 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH3 | 4580 6.034 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4580 8.035 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4580 8.045 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4580 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH3 | 4580 10.036 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4580 10.045 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH4 | 4580 10.046 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4580 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4580 12.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4580 12.037 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4580 12.045 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4580 12.046 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4580 12.047 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4580 14.037 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4580 16.037 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4580 18.037 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4580 20.037 |



머신 탭



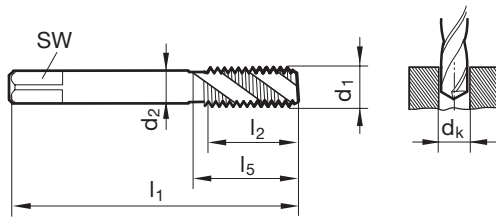
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | ○ | ○ | ○ | |

절삭조건 page69

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E | | |
| 표면처리 | ○ | Ⓢ | Ⓐ |
| 타입 | VA R45 | VA R45 | VA R45 |
| 불안전 나사부 타입 | C | C | C |
| 회전방향 | right-hand | right-hand | right-hand |



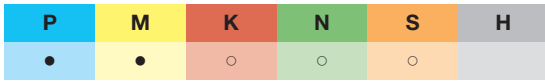
Pionex



~JIS B 4430 계링 품번 4592 4591 4590

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 | | |
|------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|-------------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4592 6.024 | 4591 6.024 | 4590 6.024 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH3 | 4592 6.034 | 4591 6.034 | 4590 6.034 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4592 8.035 | 4591 8.035 | 4590 8.035 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4592 8.045 | 4591 8.045 | 4590 8.045 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 75.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4592 10.035 | 4591 10.035 | 4590 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH3 | 4592 10.036 | 4591 10.036 | 4590 10.036 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 75.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH4 | 4592 10.045 | 4591 10.045 | 4590 10.045 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH4 | 4592 10.046 | 4591 10.046 | 4590 10.046 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4592 12.035 | 4591 12.035 | 4590 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4592 12.036 | 4591 12.036 | 4590 12.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4592 12.037 | 4591 12.037 | 4590 12.037 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4592 12.045 | 4591 12.045 | 4590 12.045 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4592 12.046 | 4591 12.046 | 4590 12.046 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4592 12.047 | 4591 12.047 | 4590 12.047 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 82.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH5 | 4592 12.055 | 4591 12.055 | 4590 12.055 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH5 | 4592 12.056 | 4591 12.056 | 4590 12.056 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH5 | 4592 12.057 | 4591 12.057 | 4590 12.057 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4592 14.037 | 4591 14.037 | 4590 14.037 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH4 | 4592 14.047 | 4591 14.047 | 4590 14.047 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH5 | 4592 14.057 | 4591 14.057 | 4590 14.057 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4592 16.037 | 4591 16.037 | 4590 16.037 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4592 16.047 | 4591 16.047 | 4590 16.047 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4592 16.057 | 4591 16.057 | 4590 16.057 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 100.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4592 18.047 | 4591 18.047 | 4590 18.047 |
| M18 x 1.5 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 100.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4592 18.057 | 4591 18.057 | 4590 18.057 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 105.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4592 20.047 | 4591 20.047 | 4590 20.047 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 105.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH5 | 4592 20.057 | 4591 20.057 | 4590 20.057 |

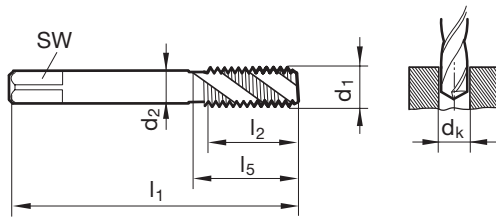
머신 탭



절삭조건 page69

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | A |
| 타입 | VA R45 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |

Pionex



JIS B 4430 계링 품번 4450

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4450 6.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4450 8.035 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH3 | 4450 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH3 | 4450 10.036 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4450 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4450 12.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4450 12.037 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH3 | 4450 14.037 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH3 | 4450 16.037 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4450 20.047 |



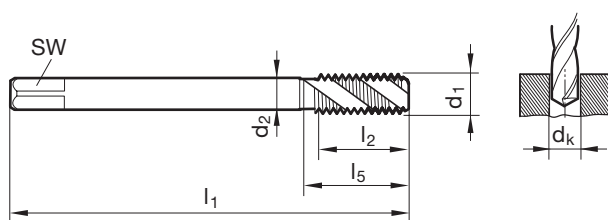
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



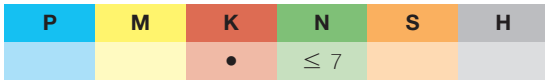
Company std.

계링 품번

4463

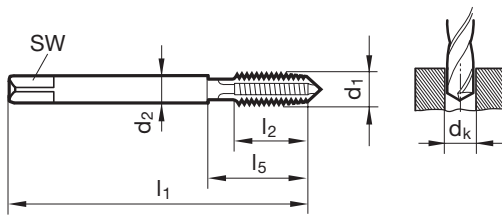
| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 150.00 | 8.00 | 30.00 | 3 | OH2 | 4463 6.024 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 150.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4463 8.025 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 150.00 | 11.00 | 35.00 | 3 | OH2 | 4463 10.025 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 150.00 | 14.00 | 39.00 | 3 | OH2 | 4463 10.026 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 150.00 | 11.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4463 12.025 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 150.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4463 12.026 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 150.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4463 12.027 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 150.00 | 15.00 | 40.00 | 3 | OH2 | 4463 14.027 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 150.00 | 15.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4463 16.027 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 200.00 | 16.00 | 44.00 | 4 | OH2 | 4463 20.027 |

머신 탭



절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | GG |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4451

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 4 | OH3 | 4451 6.034 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4451 8.035 |
| M9 x 1 | 7.000 | 5.50 | 8.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4451 9.035 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4451 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 4 | OH4 | 4451 10.046 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4451 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4451 12.046 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4451 12.047 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4451 14.047 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4451 16.047 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 5 | OH4 | 4451 20.047 |



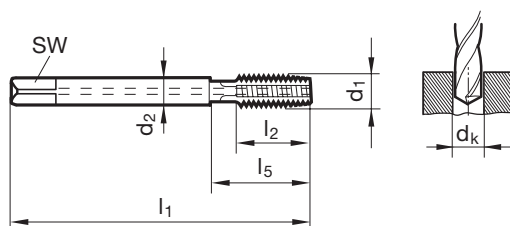
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|-----|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| ○ | | ● | ≤ 7 | | |

절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | ⓐ |
| 타입 | GG |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4472

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.20 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 4 | OH3 | 4472 6.034 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.00 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4472 8.035 |
| M9 x 1 | 7.000 | 5.50 | 8.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4472 9.035 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.00 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 4 | OH3 | 4472 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.80 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 4 | OH4 | 4472 10.046 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.00 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH3 | 4472 12.035 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.80 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4472 12.046 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.50 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4472 12.047 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 12.50 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 4 | OH4 | 4472 14.047 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 4 | OH4 | 4472 16.047 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 18.50 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 5 | OH4 | 4472 20.047 |

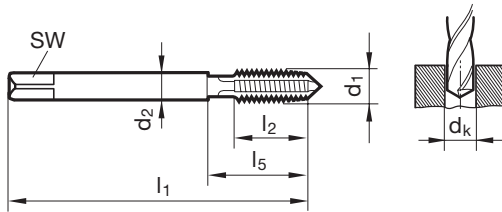
머신 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------|
| P | M | K | N | S | H |
| | | • | | | ≤ 55 |

절삭조건 page70

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | Ⓒ |
| 타입 | H |
| 불안전 나사부 타입 | D |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4459

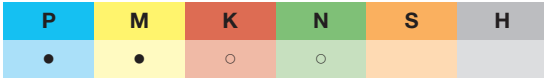
| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.10 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 5 | OH3 | 4459 8.035 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.10 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 5 | OH3 | 4459 10.035 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 8.90 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 5 | OH3 | 4459 10.036 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 10.60 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 5 | OH3 | 4459 12.037 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 10.90 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 5 | OH4 | 4459 12.046 |



Pionex

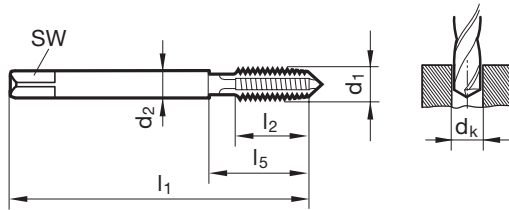
- 고성능 가공
- 고속 가공
- 수명 향상
- 다양한 소재에 적용가능한 범용성

UNC 나사산 머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



Company std.

계링 품번

4465

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| 6 - 32 | 4.000 | 3.20 | 2.85 | 48.00 | 12.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4465 3.505 |
| 8 - 32 | 5.000 | 4.00 | 3.50 | 52.00 | 12.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4465 4.166 |
| 10 - 24 | 5.500 | 4.50 | 3.90 | 60.00 | 14.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4465 4.826 |
| 12 - 24 | 5.500 | 4.50 | 4.50 | 60.00 | 16.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4465 5.486 |
| 1/4 - 20 | 6.000 | 4.50 | 5.10 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4465 6.350 |
| 5/16 - 18 | 6.100 | 5.00 | 6.60 | 70.00 | 18.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4465 7.938 |
| 3/8 - 16 | 7.000 | 5.50 | 8.00 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4465 9.525 |
| 7/16 - 14 | 8.000 | 6.00 | 9.40 | 80.00 | 22.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4465 11.113 |
| 1/2 - 13 | 9.000 | 7.00 | 10.80 | 85.00 | 25.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4465 12.700 |
| 9/16 - 12 | 10.500 | 8.00 | 12.20 | 90.00 | 28.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4465 14.288 |
| 5/8 - 11 | 12.000 | 9.00 | 13.50 | 95.00 | 30.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4465 15.875 |
| 3/4 - 10 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 105.00 | 33.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4465 19.050 |
| 7/8 - 9 | 17.000 | 13.00 | 19.50 | 115.00 | 35.00 | 63.00 | 4 | OH4 | 4465 22.225 |
| 1 - 8 | 20.000 | 15.00 | 22.25 | 125.00 | 38.00 | 68.00 | 4 | OH4 | 4465 25.400 |



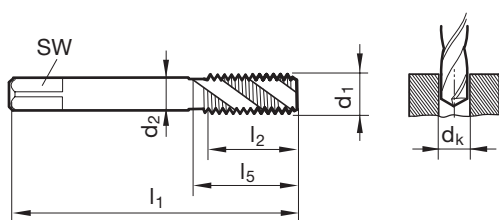
UNC 나사산 머신 탭



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|--------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



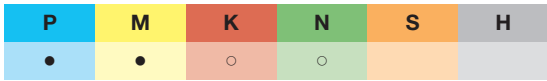
Company std.

계링 품번

4454

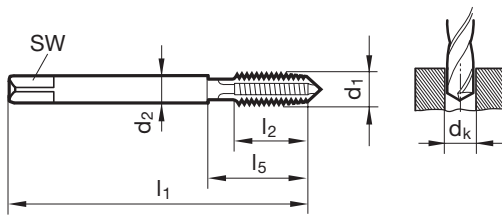
| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| 2 - 56 | 3.000 | 2.50 | 1.85 | 42.00 | 5.00 | 21.00 | 3 | OH1 | 4454 2.184 |
| 4 - 40 | 3.000 | 2.50 | 2.35 | 44.00 | 7.00 | 21.00 | 3 | OH1 | 4454 2.845 |
| 5 - 40 | 4.000 | 3.20 | 2.65 | 46.00 | 7.00 | 21.00 | 3 | OH1 | 4454 3.175 |
| 6 - 32 | 4.000 | 3.20 | 2.85 | 48.00 | 8.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4454 3.505 |
| 8 - 32 | 5.000 | 4.00 | 3.50 | 52.00 | 8.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4454 4.166 |
| 10 - 24 | 5.500 | 4.50 | 3.90 | 60.00 | 11.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4454 4.826 |
| 12 - 24 | 5.500 | 4.50 | 4.50 | 60.00 | 11.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4454 5.486 |
| 1/4 - 20 | 6.000 | 4.50 | 5.10 | 62.00 | 13.00 | 29.00 | 3 | OH3 | 4454 6.350 |
| 5/16 - 18 | 6.100 | 5.00 | 6.60 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4454 7.938 |
| 3/8 - 16 | 7.000 | 5.50 | 8.00 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4454 9.525 |
| 7/16 - 14 | 8.000 | 6.00 | 9.40 | 80.00 | 18.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4454 11.113 |
| 1/2 - 13 | 9.000 | 7.00 | 10.80 | 85.00 | 20.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4454 12.700 |
| 9/16 - 12 | 10.500 | 8.00 | 12.20 | 90.00 | 21.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4454 14.288 |
| 5/8 - 11 | 12.000 | 9.00 | 13.50 | 95.00 | 24.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4454 15.875 |
| 3/4 - 10 | 14.000 | 11.00 | 16.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4454 19.050 |
| 7/8 - 9 | 17.000 | 13.00 | 19.50 | 115.00 | 28.00 | 63.00 | 4 | OH4 | 4454 22.225 |
| 1 - 8 | 20.000 | 15.00 | 22.25 | 125.00 | 32.00 | 68.00 | 4 | OH4 | 4454 25.400 |

UNF 나사산 머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | B |
| 회전방향 | right-hand |



Company std.

계링 품번

4455

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| 6 - 40 | 4.000 | 3.20 | 2.95 | 48.00 | 11.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4455 3.505 |
| 8 - 36 | 5.000 | 4.00 | 3.50 | 52.00 | 12.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4455 4.166 |
| 10 - 32 | 5.500 | 4.50 | 4.10 | 60.00 | 14.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4455 4.826 |
| 12 - 28 | 5.500 | 4.50 | 4.60 | 60.00 | 16.00 | 25.00 | 3 | OH2 | 4455 5.486 |
| 1/4 - 28 | 6.000 | 4.50 | 5.50 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 3 | OH2 | 4455 6.350 |
| 5/16 - 24 | 6.100 | 5.00 | 6.90 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 3 | OH3 | 4455 7.938 |
| 3/8 - 24 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 18.00 | 41.00 | 3 | OH3 | 4455 9.525 |
| 7/16 - 20 | 8.000 | 6.00 | 9.90 | 80.00 | 22.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4455 11.113 |
| 1/2 - 20 | 9.000 | 7.00 | 11.50 | 85.00 | 20.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4455 12.700 |
| 9/16 - 18 | 10.500 | 8.00 | 12.90 | 90.00 | 22.00 | 48.00 | 4 | OH3 | 4455 14.288 |
| 5/8 - 18 | 12.000 | 9.00 | 14.50 | 95.00 | 22.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4455 15.875 |
| 3/4 - 16 | 14.000 | 11.00 | 17.50 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4455 19.050 |
| 7/8 - 14 | 17.000 | 13.00 | 20.40 | 115.00 | 25.00 | 63.00 | 4 | OH3 | 4455 22.225 |
| 1 - 12 | 20.000 | 15.00 | 23.25 | 125.00 | 28.00 | 68.00 | 4 | OH3 | 4455 25.400 |



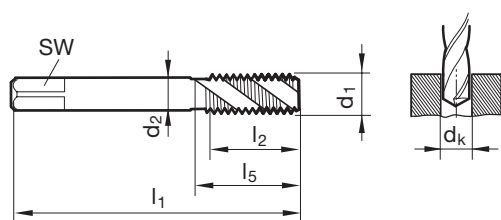
UNF 나사산 머신 텀



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ○ | ○ | | |

절삭조건 page69

| | |
|------------|--------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N R40 |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



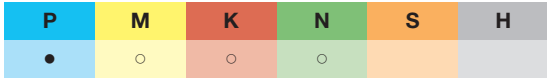
Company std.

계링 품번

4457

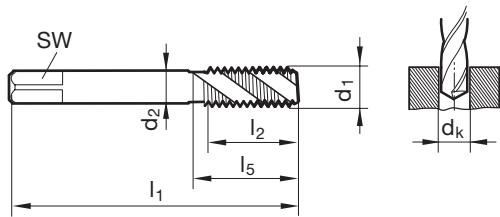
| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|-----|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| 6 - 40 | 4.000 | 3.20 | 2.95 | 48.00 | 6.50 | 21.00 | 3 | OH2 | 4457 3.505 |
| 8 - 36 | 5.000 | 4.00 | 3.50 | 52.00 | 7.00 | 21.00 | 3 | OH2 | 4457 4.166 |
| 10 - 32 | 5.500 | 4.50 | 4.10 | 60.00 | 8.50 | 25.00 | 3 | OH2 | 4457 4.826 |
| 12 - 28 | 5.500 | 4.50 | 4.60 | 60.00 | 9.50 | 25.00 | 3 | OH2 | 4457 5.486 |
| 1/4 - 28 | 6.000 | 4.50 | 5.50 | 62.00 | 9.50 | 29.00 | 3 | OH2 | 4457 6.350 |
| 5/16 - 24 | 6.100 | 5.00 | 6.90 | 70.00 | 11.50 | 37.00 | 3 | OH3 | 4457 7.938 |
| 3/8 - 24 | 7.000 | 5.50 | 8.50 | 75.00 | 11.50 | 41.00 | 3 | OH3 | 4457 9.525 |
| 7/16 - 20 | 8.000 | 6.00 | 9.90 | 80.00 | 13.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4457 11.113 |
| 1/2 - 20 | 9.000 | 7.00 | 11.50 | 85.00 | 13.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4457 12.700 |
| 9/16 - 18 | 10.500 | 8.00 | 12.90 | 90.00 | 14.00 | 48.00 | 3 | OH3 | 4457 14.288 |
| 5/8 - 18 | 12.000 | 9.00 | 14.50 | 95.00 | 15.00 | 52.00 | 4 | OH3 | 4457 15.875 |
| 3/4 - 16 | 14.000 | 11.00 | 17.50 | 105.00 | 16.00 | 58.00 | 4 | OH3 | 4457 19.050 |
| 7/8 - 14 | 17.000 | 13.00 | 20.40 | 115.00 | 19.00 | 63.00 | 4 | OH3 | 4457 22.225 |
| 1 - 12 | 20.000 | 15.00 | 23.25 | 125.00 | 22.00 | 68.00 | 4 | OH3 | 4457 25.400 |

PT 나사산 머신 탭



절삭조건 page68

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | ○ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



Company std.

계링 품번

4464

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 주문 번호 |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------------|
| | G/inch | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| 1/16 | 28 | 8.000 | 6.00 | 6.20 | 55.00 | 19.00 | 32.00 | 3 | 4464 7.723 |
| 1/8 | 28 | 8.000 | 6.00 | 8.20 | 55.00 | 19.00 | 33.00 | 3 | 4464 9.728 |
| 1/4 | 19 | 11.000 | 9.00 | 10.90 | 62.00 | 28.00 | 40.00 | 3 | 4464 13.157 |
| 3/8 | 19 | 14.000 | 11.00 | 14.40 | 65.00 | 28.00 | 42.00 | 4 | 4464 16.662 |
| 1/2 | 14 | 18.000 | 14.00 | 18.00 | 80.00 | 35.00 | 49.00 | 4 | 4464 20.955 |
| 3/4 | 14 | 23.000 | 17.00 | 23.00 | 85.00 | 35.00 | 50.00 | 4 | 4464 26.441 |
| 1 | 11 | 26.000 | 21.00 | 29.00 | 95.00 | 45.00 | 66.00 | 4 | 4464 33.249 |

E-LEARNING



GÜHRING Academy

- ▶ 무료 강습비
- ▶ 게링의 종합 훈련 프로그램으로 진행되는 디지털 학습
- ▶ 멀티미디어를 기반으로한 대화형, 체험형 교육



Interesting, varied **learning units** providing basic know-how and the latest product data.



The Gühring Online Academy is available **round the clock**. You decide when and where you would like to study.



If the learning unit is completed successfully, you will receive a **personalised certificate**.



The Gühring Academy can be attended for **free**. Sign in and benefit from the wide range of know-how offered.



It is also available as an **App** for downloading on your iPad.

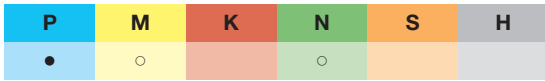




JIS 규격 전조 탭

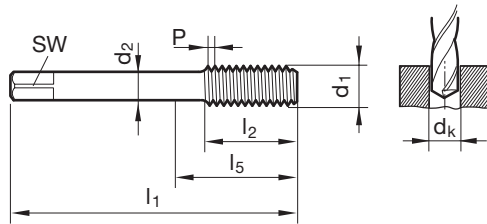
| | |
|-----------------------------------|-------|
| for ISO metric threads | p. 56 |
| for ISO metric fine threads | p. 60 |

오일 그루브가 없는 전조 탭



절삭조건 page71

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | Ⓢ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계량 품번

1017

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | 공차 | 주문 번호 |
|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| M1 | 0.25 | 3.000 | 2.50 | 0.90 | 36.00 | 4.00 | | RH4 | 1017 1.040 |
| M1.2 | 0.25 | 3.000 | 2.50 | 1.10 | 36.00 | 4.80 | 4.80 | RH4 | 1017 1.240 |
| M1.4 | 0.30 | 3.000 | 2.50 | 1.25 | 36.00 | 5.60 | 5.60 | RH4 | 1017 1.440 |
| M1.6 | 0.35 | 3.000 | 2.50 | 1.45 | 36.00 | 6.40 | 6.40 | RH4 | 1017 1.640 |
| M1.7 | 0.35 | 3.000 | 2.50 | 1.55 | 36.00 | 6.80 | 6.80 | RH4 | 1017 1.740 |
| M1.8 | 0.35 | 3.000 | 2.50 | 1.65 | 36.00 | 7.30 | 7.30 | RH4 | 1017 1.840 |
| M2 | 0.40 | 3.000 | 2.50 | 1.85 | 40.00 | 8.00 | 15.00 | RH4 | 1017 2.040 |
| M2.5 | 0.45 | 3.000 | 2.50 | 2.30 | 44.00 | 9.00 | 16.00 | RH4 | 1017 2.540 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.80 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | RH5 | 1017 3.050 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.70 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | RH6 | 1017 4.060 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | RH6 | 1017 5.060 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | RH7 | 1017 6.070 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | RH7 | 1017 8.070 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | RH7 | 1017 10.070 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | RH8 | 1017 12.080 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 13.10 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | RH10 | 1017 14.100 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 15.10 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | RH10 | 1017 16.100 |
| M18 | 2.50 | 14.000 | 11.00 | 16.90 | 100.00 | 30.00 | 55.00 | RH11 | 1017 18.110 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 18.90 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | RH11 | 1017 20.110 |



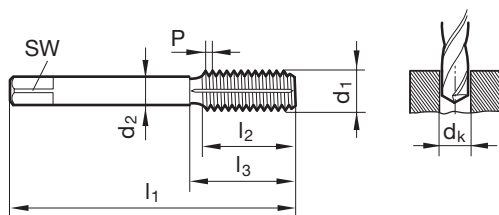
오일 그루브가 없는 전조 탭



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | | ○ | | |

절삭조건 page71

| | |
|------------|--------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | S |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4443

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l3 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|------|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.70 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 4 | RH4 | 4443 4.040 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.70 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 4 | RH6 | 4443 4.060 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 4 | RH4 | 4443 5.040 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 4 | RH6 | 4443 5.060 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 5 | RH5 | 4443 6.050 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 5 | RH7 | 4443 6.070 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 5 | RH5 | 4443 8.050 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 5 | RH7 | 4443 8.070 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 5 | RH5 | 4443 10.050 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 5 | RH7 | 4443 10.070 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 5 | RH5 | 4443 12.050 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 5 | RH8 | 4443 12.080 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 15.10 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 6 | RH6 | 4443 16.060 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 15.10 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 6 | RH10 | 4443 16.100 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 18.90 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 7 | RH6 | 4443 20.060 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 18.90 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 7 | RH11 | 4443 20.110 |

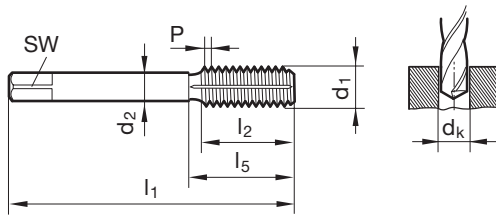
오일 그루브가 없는 전조 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | • | • | • | |

절삭조건 page71

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E-PM |
| 표면처리 | C |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4583

| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.80 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 4 | RH5 | 4583 3.050 |
| M3 | 0.50 | 4.000 | 3.20 | 2.80 | 46.00 | 10.00 | 19.00 | 4 | RH6 | 4583 3.060 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.70 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 4 | RH6 | 4583 4.060 |
| M4 | 0.70 | 5.000 | 4.00 | 3.70 | 52.00 | 12.00 | 20.00 | 4 | RH7 | 4583 4.070 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 5 | RH6 | 4583 5.060 |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 14.00 | 24.00 | 5 | RH7 | 4583 5.070 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 5 | RH7 | 4583 6.070 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 16.00 | 29.00 | 5 | RH8 | 4583 6.080 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 5 | RH7 | 4583 8.070 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 17.00 | 37.00 | 5 | RH8 | 4583 8.080 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 5 | RH7 | 4583 10.070 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 20.00 | 41.00 | 5 | RH8 | 4583 10.080 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 82.00 | 24.00 | 48.00 | 7 | RH8 | 4583 12.080 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 85.00 | 24.00 | 48.00 | 7 | RH10 | 4583 12.100 |
| M14 | 2.00 | 10.500 | 8.00 | 13.10 | 88.00 | 26.00 | 48.00 | 7 | RH10 | 4583 14.100 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 15.10 | 95.00 | 26.00 | 52.00 | 8 | RH10 | 4583 16.100 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 18.90 | 105.00 | 32.00 | 58.00 | 8 | RH11 | 4583 20.110 |



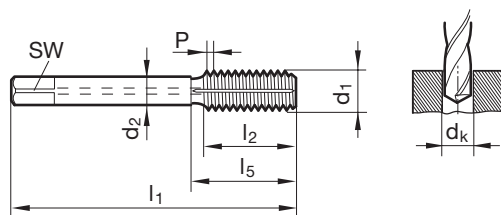
오일 그루브가 없는 전조 탭



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | ○ | • | • | ○ | |

절삭조건 page71

| | |
|------------|---------------|
| 공구재질 | Solid carbide |
| 표면처리 | A |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



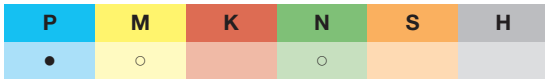
JIS B 4430

계링 품번

4447

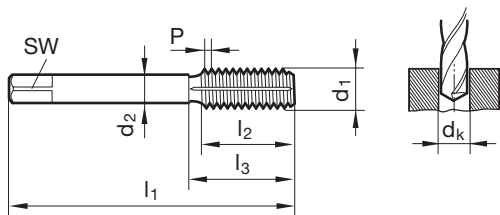
| d1 | P | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|---|------|-------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M5 | 0.80 | 5.500 | 4.50 | 4.65 | 60.00 | 8.50 | 24.00 | 4 | RH6 | 4447 5.060 |
| M6 | 1.00 | 6.000 | 4.50 | 5.55 | 62.00 | 11.00 | 29.00 | 5 | RH7 | 4447 6.070 |
| M8 | 1.25 | 6.200 | 5.00 | 7.40 | 70.00 | 14.00 | 37.00 | 5 | RH7 | 4447 8.070 |
| M10 | 1.50 | 7.000 | 5.50 | 9.30 | 75.00 | 16.00 | 41.00 | 5 | RH7 | 4447 10.070 |
| M12 | 1.75 | 8.500 | 6.50 | 11.20 | 82.00 | 18.50 | 48.00 | 6 | RH8 | 4447 12.080 |
| M16 | 2.00 | 12.500 | 10.00 | 15.10 | 95.00 | 20.00 | 52.00 | 6 | RH10 | 4447 16.100 |
| M20 | 2.50 | 15.000 | 12.00 | 18.90 | 105.00 | 25.00 | 58.00 | 7 | RH11 | 4447 20.110 |

오일 그루브가 없는 전조 탭



절삭조건 page71

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | Ⓢ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

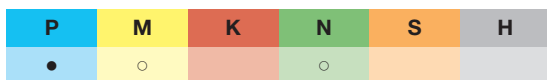
계량 품번

4444

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l3 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.65 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 5 | RH4 | 4444 6.044 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.65 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 5 | RH6 | 4444 6.064 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.55 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 5 | RH4 | 4444 8.045 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.55 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 5 | RH7 | 4444 8.075 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.55 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 5 | RH5 | 4444 10.055 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 9.40 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 5 | RH5 | 4444 10.056 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.55 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 5 | RH7 | 4444 10.075 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 9.40 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 5 | RH7 | 4444 10.076 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.55 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.055 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 11.40 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.056 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 11.30 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.057 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.55 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.075 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 11.40 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.076 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 11.30 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.077 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 13.30 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 14.057 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 13.30 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH9 | 4444 14.097 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 15.30 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 6 | RH5 | 4444 16.057 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 15.30 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 6 | RH9 | 4444 16.097 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 19.30 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 7 | RH6 | 4444 20.067 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 19.30 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 7 | RH10 | 4444 20.107 |

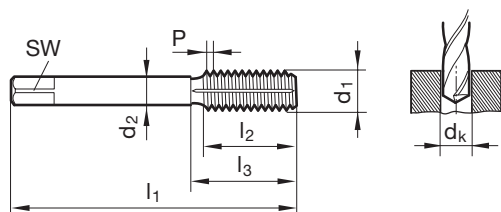


오일 그루브가 없는 전조 탭



절삭조건 page71

| | |
|------------|------------|
| 공구재질 | HSS-E |
| 표면처리 | Ⓢ |
| 타입 | N |
| 불안전 나사부 타입 | C |
| 회전방향 | right-hand |



JIS B 4430

계링 품번

4444

| d1 | d2 | SW | dk | l1 | l2 | l5 | Z | 공차 | 주문 번호 |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---|------|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | | |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.65 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 5 | RH4 | 4444 6.044 |
| M6 x 0.75 | 6.000 | 4.50 | 5.65 | 62.00 | 13.00 | 30.00 | 5 | RH6 | 4444 6.064 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.55 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 5 | RH4 | 4444 8.045 |
| M8 x 1 | 6.200 | 5.00 | 7.55 | 70.00 | 17.00 | 35.00 | 5 | RH7 | 4444 8.075 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.55 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 5 | RH5 | 4444 10.055 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 9.40 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 5 | RH5 | 4444 10.056 |
| M10 x 1 | 7.000 | 5.50 | 9.55 | 70.00 | 16.00 | 35.00 | 5 | RH7 | 4444 10.075 |
| M10 x 1.25 | 7.000 | 5.50 | 9.40 | 75.00 | 20.00 | 39.00 | 5 | RH7 | 4444 10.076 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.55 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.055 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 11.40 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.056 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 11.30 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 12.057 |
| M12 x 1 | 8.500 | 6.50 | 11.55 | 70.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.075 |
| M12 x 1.25 | 8.500 | 6.50 | 11.40 | 80.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.076 |
| M12 x 1.5 | 8.500 | 6.50 | 11.30 | 82.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH7 | 4444 12.077 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 13.30 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH5 | 4444 14.057 |
| M14 x 1.5 | 10.500 | 8.00 | 13.30 | 88.00 | 20.00 | 40.00 | 6 | RH9 | 4444 14.097 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 15.30 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 6 | RH5 | 4444 16.057 |
| M16 x 1.5 | 12.500 | 10.00 | 15.30 | 95.00 | 22.00 | 44.00 | 6 | RH9 | 4444 16.097 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 19.30 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 7 | RH6 | 4444 20.067 |
| M20 x 1.5 | 15.000 | 12.00 | 19.30 | 95.00 | 25.00 | 44.00 | 7 | RH10 | 4444 20.107 |





THREAD MILLING CUTTERS

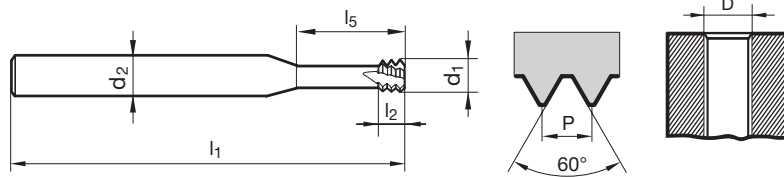
마이크로 쓰레드 밀링 커터



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | • | • | • | ≤ 55 |

절삭조건 page72

| | |
|------|---------------|
| 공구재질 | Solid carbide |
| 표면처리 | Ⓢ |
| 타입 | MTM3 SP |
| 상크 폼 | HA |



Company std.

게링 품번

4226

| D | P | d1 | d2 | l1 | l2 | l5 | Z | 주문 번호 |
|------|-------|-------|-------|--------|------|-------|---|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| M1.6 | 0.350 | 1.20 | 3.00 | 39.00 | 1.10 | 4.80 | 3 | 4226 1.600 |
| M1.8 | 0.350 | 1.40 | 3.00 | 39.00 | 1.10 | 5.40 | 3 | 4226 1.800 |
| M2 | 0.400 | 1.55 | 3.00 | 39.00 | 1.20 | 6.00 | 4 | 4226 2.000 |
| M2.5 | 0.450 | 1.95 | 3.00 | 39.00 | 1.40 | 7.50 | 4 | 4226 2.500 |
| M3 | 0.500 | 2.40 | 6.00 | 58.00 | 1.50 | 9.50 | 4 | 4226 3.000 |
| M3.5 | 0.600 | 2.80 | 6.00 | 58.00 | 1.80 | 11.00 | 4 | 4226 3.500 |
| M4 | 0.700 | 3.20 | 6.00 | 58.00 | 2.10 | 12.50 | 4 | 4226 4.000 |
| M5 | 0.800 | 4.00 | 6.00 | 58.00 | 2.40 | 16.00 | 4 | 4226 5.000 |
| M6 | 1.000 | 4.80 | 6.00 | 58.00 | 3.00 | 20.00 | 4 | 4226 6.000 |
| M8 | 1.250 | 5.95 | 6.00 | 58.00 | 3.80 | 24.00 | 4 | 4226 8.000 |
| M10 | 1.500 | 7.80 | 8.00 | 73.00 | 4.50 | 33.00 | 4 | 4226 10.000 |
| M12 | 1.750 | 9.00 | 10.00 | 84.00 | 5.30 | 38.00 | 4 | 4226 12.000 |
| M16 | 2.000 | 11.80 | 12.00 | 84.00 | 6.00 | 35.00 | 5 | 4226 16.000 |
| M20 | 2.500 | 15.00 | 16.00 | 109.00 | 7.50 | 56.00 | 5 | 4226 20.000 |



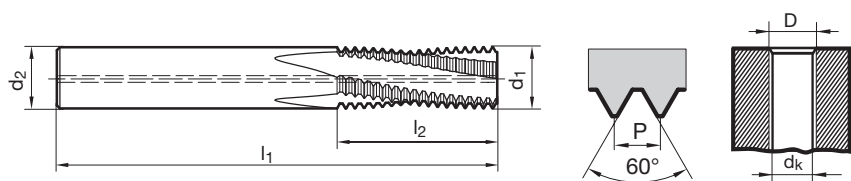
챔퍼가 없는 쓰레드 밀링 커터



| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ≤ 55 |

절삭조건 page72

| | |
|------|----------------------|
| 공구재질 | Solid carbide |
| 표면처리 | Ⓒ |
| 타입 | TM SP |
| 상크 폼 | HA |



Company std. 계링 품번 **3737**

| D | P | d1 | d2 | dk | l1 | l2 | Z | 주문 번호 |
|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|---|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| M6 | 1.000 | 4.80 | 6.00 | 5.00 | 54.00 | 13.50 | 3 | 3737 6.000 |
| M8 | 1.250 | 6.40 | 8.00 | 6.80 | 62.00 | 18.10 | 3 | 3737 8.000 |
| M8 x 1 | 1.000 | 6.40 | 8.00 | 7.00 | 62.00 | 17.50 | 3 | 3737 8.005 |
| M10 | 1.500 | 7.95 | 10.00 | 8.50 | 74.00 | 21.80 | 3 | 3737 10.000 |
| M10 x 1 | 1.000 | 7.95 | 10.00 | 9.00 | 74.00 | 21.50 | 3 | 3737 10.005 |
| M10 x 1.25 | 1.250 | 7.95 | 10.00 | 8.80 | 74.00 | 21.90 | 3 | 3737 10.006 |
| M12 | 1.750 | 9.95 | 10.00 | 10.20 | 74.00 | 25.40 | 4 | 3737 12.000 |
| M12 x 1.5 | 1.500 | 9.95 | 10.00 | 10.50 | 74.00 | 26.30 | 4 | 3737 12.007 |
| M14 | 2.000 | 11.20 | 12.00 | 12.00 | 90.00 | 31.00 | 4 | 3737 14.000 |
| M14 x 1.5 | 1.500 | 11.20 | 12.00 | 12.50 | 90.00 | 30.80 | 4 | 3737 14.007 |
| M16 | 2.000 | 12.80 | 14.00 | 14.00 | 90.00 | 35.00 | 4 | 3737 16.000 |
| M16 x 1.5 | 1.500 | 12.80 | 14.00 | 14.50 | 90.00 | 33.80 | 4 | 3737 16.007 |
| M20 | 2.500 | 14.95 | 16.00 | 17.50 | 102.00 | 41.30 | 4 | 3737 20.000 |
| M20 x 1.5 | 1.500 | 14.95 | 16.00 | 18.50 | 102.00 | 42.80 | 4 | 3737 20.007 |

마이크로 쓰레드 밀링 커터

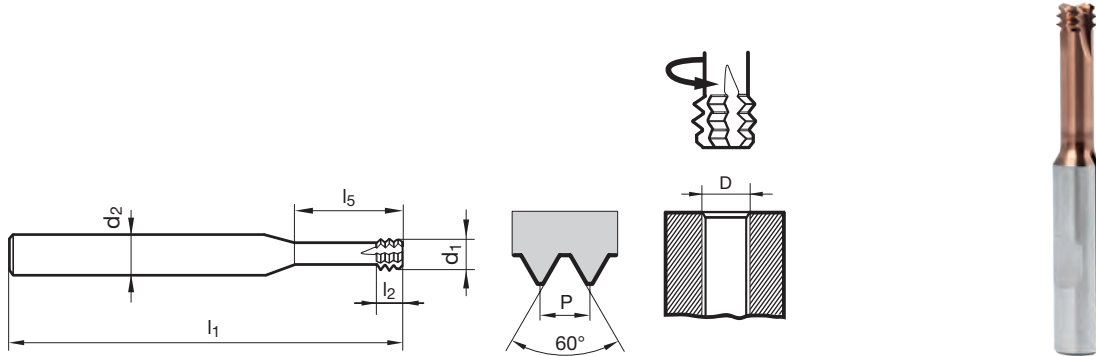


| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | • | • | • | ≤ 65 |

절삭조건 page74

샤크부 오일그루부 있음
회전방향 왼쪽

| | |
|------|----------------------|
| 공구재질 | Solid carbide |
| 표면처리 | ● |
| 타입 | MTMH3-Z |
| 샤크 품 | HB |

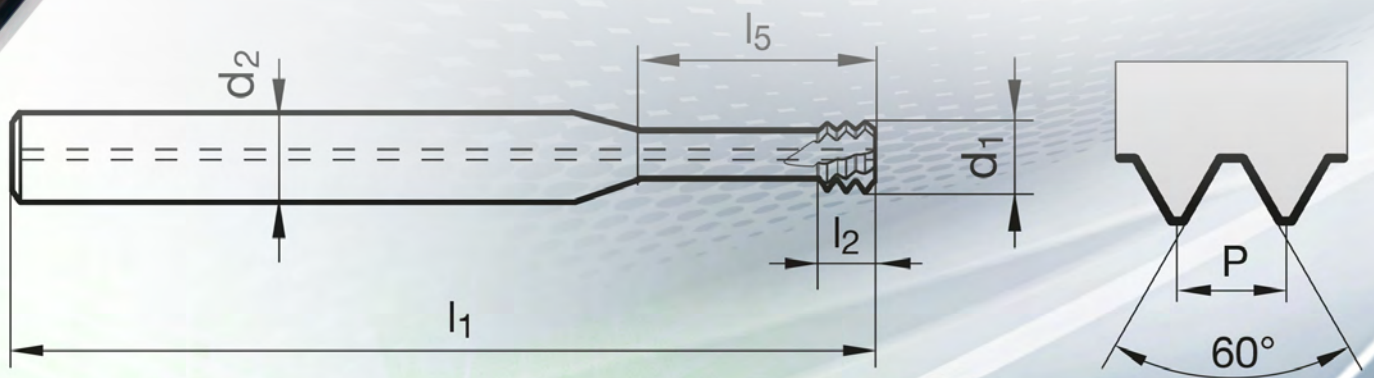


Company std. 계링 품번 4002







| D | P | d1 | d2 | l1 | l2 | l5 | Z | 주문 번호 |
|-----------|-------|-------|-------|--------|------|-------|---|-------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | | |
| M2 | 0.400 | 1.40 | 3.00 | 39.00 | 1.20 | 5.00 | 4 | 4002 2.000 |
| M2.5 | 0.450 | 1.80 | 3.00 | 39.00 | 1.30 | 6.50 | 4 | 4002 2.500 |
| M3 | 0.500 | 2.40 | 6.00 | 58.00 | 1.50 | 7.50 | 4 | 4002 3.000 |
| M3.5 | 0.600 | 2.70 | 6.00 | 58.00 | 1.80 | 9.00 | 4 | 4002 3.500 |
| M4 | 0.700 | 3.10 | 6.00 | 58.00 | 2.10 | 10.00 | 4 | 4002 4.000 |
| M5 | 0.800 | 3.80 | 6.00 | 58.00 | 2.40 | 12.50 | 4 | 4002 5.000 |
| M6 | 1.000 | 4.60 | 8.00 | 64.00 | 3.00 | 15.00 | 4 | 4002 6.000 |
| M6 x 0.5 | 0.500 | 3.80 | 6.00 | 58.00 | 2.40 | 15.00 | 4 | 4002 6.003 |
| M8 | 1.250 | 6.20 | 8.00 | 64.00 | 3.60 | 20.00 | 4 | 4002 8.000 |
| M8 x 0.75 | 0.750 | 4.60 | 8.00 | 64.00 | 3.00 | 20.00 | 4 | 4002 8.004 |
| M10 | 1.500 | 7.50 | 10.00 | 73.00 | 4.50 | 25.00 | 4 | 4002 10.000 |
| M12 | 1.750 | 9.00 | 10.00 | 73.00 | 5.20 | 30.00 | 4 | 4002 12.000 |
| M12 x 1 | 1.000 | 7.50 | 8.00 | 64.00 | 3.00 | 25.00 | 4 | 4002 12.005 |
| M16 | 2.000 | 11.50 | 12.00 | 90.00 | 6.00 | 40.00 | 4 | 4002 16.000 |
| M16 x 1.5 | 1.500 | 11.50 | 12.00 | 90.00 | 4.50 | 40.00 | 4 | 4002 16.007 |
| M20 | 2.500 | 14.50 | 16.00 | 105.00 | 7.50 | 50.00 | 4 | 4002 20.000 |












TECHNICAL SECTION



JIS Cutting data

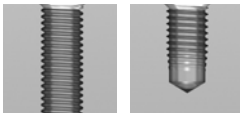




|  관통 홀 | 가공깊이 | ≤3xD | | | | | | |
|---|----------------------------|---|--|---|---|---|------------|------------|
| | 공구재질 | HSS-E | | | | HSS-E-PM | | |
| | 불안전 나사부 타입 | B | B | B | B | B | | |
| | 표면처리 | ○ | ● | ○ | ● | ● | | |
| | 내부쿨러 유무 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | | |
| | 플루트 각도 | - | - | - | - | - | | |
| | |  |  |  |  |  | | |
| 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | | | |
| ● = Neat oil ● = Soluble oil △ = Paste | M | OH | JIS B 4430 | 1014 p. 18 | 1015 p. 18 | 4460 p. 22 | 4550 p. 19 | 4470 p. 21 |
| | MF | OH | JIS B 4430 | 4434 p. 34 | 4435 p. 34 | 4461 p. 37 | 4552 p. 35 | 4471 p. 36 |
| | UNC | OH | ~JIS B 4430 | 4465 p. 48 | | | | |
| | UNF | OH | ~JIS B 4430 | 4455 p. 50 | | | | |
| | G | JIS2 | Company std. | | | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ○/●/△ | ●/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|---|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----|----|----|----|-------------|-------------|--------|----|---|----|----|----|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR | 1.0037 | 10 | 15 | 10 | 20 | 25 | | | | | | | | |
| | | | | C15 | 1.0401 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | | | | | | | | |
| P | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 | 1.0577 | 8 | 12 | 8 | 15 | 20 | | | | | | | | |
| | | | | C60 | 1.0601 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | | | | | | | | |
| P | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 | 1.7225 | 6 | 8 | 6 | 10 | 15 | | | | | | | | |
| | | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | HS 6-5-2 | 1.3343 | | | | | | | | | | | | | |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | 6 | 8 | 6 | 12 | 15 | | | | | | | | |
| | | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | | | | | | | | | | | | | |
| M | M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | 6 | 8 | 6 | 10 | 12 | | | | | | | | |
| | | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | | | | | | | | |
| M | M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | x | x | x | 6 | 8 | | | | | | | | |
| | | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | | | | | | | | | |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | 10 | 12 | 10 | 20 | 25 | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | | | | | | | | |
| K | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | 10 | 12 | 10 | 20 | 25 | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | | | | | | | | |
| K | K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | x | 8 | x | 10 | 15 | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJV250 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | EN-GJV400 | | | | | | | | | | | | | | |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H | 3.0250 | 10 | x | 10 | 10 | 12 | | | | | | | | |
| | | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | | | | | | | | |
| N | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AlSi5Cu1Mg | 3.2134 | 8 | 10 | 8 | 20 | 25 | | | | | | | | |
| | | | | GD-AlSi8Cu3 | 3.2162 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | G-AlSi9Mg | 3.2373 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | G-AlSi12 | 3.2581 | | | | | | | | | | | | | |
| N | N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | | | | N4 | Copper and copper alloys | | | | | | langspanend | CuZn20 | 2.0250 | 10 | x | 10 | 20 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | CuZn37Pb0,5 | 2.0332 | | | | | |
| kurzspanend | CuZn39Pb2 | 2.0380 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | CuZn43Pb2 | 2.0410 | | | | | | | | | | | | | |
| | N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| N | N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | langspanend | kurzspanend | PMMA, POM,PVC | Pertinax | 6 | x | 6 | 8 | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan | 3.702<5 | x | x | x | 3 | 5 | | | | | | | | |
| | | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | | | | | | | | | | |
| S | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 | 2.4610 | x | x | x | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | | | | Inconel 718 | 2.4668 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | | | | | | | | |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H2 | | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | |

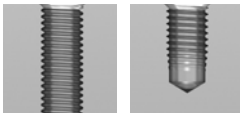
|  막힌 홀 | 가공깊이 | ≤3xD | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|
| | 공구재질 | HSS-E | | | | | | | HSS-E-PM | | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | E | C | C | C | C | | | |
| | 표면처리 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | | | |
| | 내부쿨러트 유무 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | | | |
| 플루트 각도 | 40° | 40° | 40° | 40° | 45° | 45° | 45° | 45° | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  | | | |
| ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 M MF UNC UNF G | 공구공차 OH OH OH OH JIS2 | Dim. to JIS B 4430 JIS B 4430 ~JIS B 4430 ~JIS B 4430 Company std. | 계령품번 / 페이지 1012 p.23 1013 p.23 4462 p.29 4432 p.25 4589 p.26 4588 p.26 4587 p.26 4449 p.28 4438 p.38 4439 p.38 4463 p.43 4580 p.40 4592 p.41 4591 p.41 4590 p.41 4450 p.42 4454 p.49 4457 p.51 | | | | | | | | |
| Suitable lubricant: | | | | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ |

| | 소재 그룹 | 소재 번호 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | | | | | |
|----|---|---|--------------------------|---------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR | 1.0037 | 10 | 15 | 10 | 10 | 18 | 20 | 20 | 25 |
| | | | | C15 | 1.0401 | | | | | | | | |
| | 11SMnPb30 | 1.0718 | | | | | | | | | | | |
| P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 | 1.0577 | 8 | 12 | 8 | 8 | 12 | 15 | 15 | 20 | |
| | | | C60 | 1.0601 | | | | | | | | | |
| | | | 31CrMo12 | 1.8515 | | | | | | | | | |
| P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 | 1.7225 | 6 | 8 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 12 | |
| | | | 36CrNiMo4 | 1.6511 | | | | | | | | | |
| | | | X36CrMo17 | 1.2316 | | | | | | | | | |
| | | | HS 6-5-2 | 1.3343 | | | | | | | | | |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 | 1.4301 | x | 6 | x | x | 6 | 12 | 12 | 15 |
| | | | | X6CrNiTi18-10 | 1.4571 | | | | | | | | |
| | 11SMnPb30 | 1.4305 | | | | | | | | | | | |
| M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 | 1.4057 | x | 6 | x | x | 6 | 10 | 10 | 12 | |
| | | | X90CrMoV18 | 1.4112 | | | | | | | | | |
| | | | X2CrTi12 | 1.4512 | | | | | | | | | |
| M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | x | x | x | x | 4 | 6 | 6 | 8 | |
| | | | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | | | | | | | | | |
| | | | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | | | | | | | | | |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 | 0.6015 | 10 | 12 | 10 | 10 | 12 | 20 | 20 | 25 |
| | | | | EN-GJL-250 | 0.6025 | | | | | | | | |
| | EN-GJL-300 | 0.6030 | | | | | | | | | | | |
| K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 | 0.7040 | 10 | 12 | 10 | 10 | 12 | 20 | 20 | 25 | |
| | | | EN-GJS-600-3 | 0.7060 | | | | | | | | | |
| | | | EN-GJS-700-2 | 0.7070 | | | | | | | | | |
| K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 | | x | x | x | x | x | 10 | 10 | 15 | |
| | | | EN-GJV250 | | | | | | | | | | |
| | | | EN-GJV400 | | | | | | | | | | |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H | 3.0250 | 10 | x | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 |
| | | | | AlMgSi1 | 3.2315 | | | | | | | | |
| | AlZn4,5Mg | 3.4335 | | | | | | | | | | | |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AISI5Cu1Mg | 3.2134 | 8 | 12 | 8 | 8 | 8 | 20 | 20 | 25 |
| | | | | GD-AISI8Cu3 | 3.2162 | | | | | | | | |
| | | | | G-AISI9Mg | 3.2373 | | | | | | | | |
| | | | G-AISI12 | 3.2581 | | | | | | | | | |
| N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| N4 | Copper and copper alloys | langspanend | CuZn20 | 2.0250 | 8 | x | 8 | 8 | 12 | 15 | 20 | 25 | |
| | | | | CuZn37Pb0,5 | | | | | | | | | 2.0332 |
| | | kurzspanend | CuZn39Pb2 | 2.0380 | 8 | x | 8 | 8 | 12 | 15 | 20 | 25 | |
| | | | CuZn43Pb2 | 2.0410 | | | | | | | | | |
| N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | langspanend | PMMA, POM,PVC | | 6 | x | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | |
| | | | | kurzspanend | | | | | | | | | Pertinax |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan | 3.702-5 | x | x | x | x | x | 3 | 3 | 5 |
| | | | | TiAl5Sn2 | 3.7115 | | | | | | | | |
| | | | | TiAl6V4 | 3.7165 | | | | | | | | |
| S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 | 2.4610 | x | x | x | x | x | 2 | 2 | 3 | |
| | | | Inconel 718 | 2.4668 | | | | | | | | | |
| | | | Nimonic 105 | 2.4634 | | | | | | | | | |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | | | | x | x | x | x | x | x | x | | |
| H2 | | | 55 - 62 HRC | | x | x | x | x | x | x | x | | |

JIS Cutting data

|  | 가공깊이 | depend. on PT | | $\leq 3xD$ | | $\leq 2xD$ | |
|---|----------------------------|---|---|---|---|------------|------------|
| | 공구재질 | HSS-E | | HSS-E-PM | | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | D | | |
| | 표면처리 | ○ | ○ | Ⓢ | Ⓢ | | |
| | 내부쿨러 유무 | ☒ | ☒ | axial | | | |
| 플루트 각도 | 25° | - | - | - | | | |
| | |  |  |  |  | | |
| ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | |
| | M | OH | JIS B 4430 | | 4452 p. 31 | 4448 p. 32 | 4453 p. 33 |
| | MF | OH | JIS B 4430 | | 4451 p. 44 | 4472 p. 45 | 4459 p. 46 |
| | UNC | OH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | UNF | OH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | G | JIS2 | Company std. | 4464 p. 52 | | | |
| | Suitable lubricant: | | | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ | ○/●/△ |

| | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | | |
|--|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|---|
| P | P1 Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤ 800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | 10 | x | x | x | |
| | P2 Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | 8 | x | 15 | x | |
| | P3 Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | 6 | x | 12 | x | |
| M | M1 Stainless steel sulfured, austenitic | ≤ 1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | x | x | x | x | |
| | M2 Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤ 1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | x | x | x | x | |
| | M3 Duplex and super duplex | ≤ 1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4462 1.4410 1.4501 | x | x | x | x | |
| K | K1 Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 | 10 | 20 | 25 | 15 | |
| | K2 Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 | 10 | 15 | 20 | 10 | |
| | K3 ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | x | x | 10 | 10 | |
| N | N1 Aluminium and wrought alloys | ≤ 450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 3.2315 3.4335 | 10 | x | x | x | |
| | N2 Aluminium-cast alloys | ≤ 600 N/mm ² | GD-AISI5Cu1Mg GD-AISI8Cu3 G-AISI9Mg G-AISI12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | 8 | 15 | 25 | x | |
| | N3 Magnesium alloys | ≤ 500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | 8 | 8 | x | |
| | N4 Copper and copper alloys | long-chipping | | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.0250 2.0332 | 10 | x | x | x |
| | | short-chipping | | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0380 2.0410 | 10 | x | x | x |
| | N5 Copper special alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | 4 | 6 | |
| N6 Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | | PMMA, POM,PVC Pertinax | | 6 | x | x | x | |
| S | S1 Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.702<5 3.7115 3.7165 | x | x | x | x | |
| | S2 Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 Inconel 718 Nimonic 105 | 2.4610 2.4668 2.4634 | x | x | x | x | |
| H | H1 High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | 4 | |
| | H2 | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x | |

|  <p>관통 칩 및 막힌 칩</p> | 가공깊이 | ≤2xD | | ≤3xD | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------|------------|
| | 공구재질 | HSS-E | | HSS-E-PM | Solid carbide | | |
| | 불안전 나사부 타입 | C | C | C | C | | |
| | 표면처리 | | | | | | |
| | 내부쿨러 유무 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | radial | | |
| 플루트 각도 | no | yes | yes | yes | | | |
| | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● = Neat oil ○ = Soluble oil △ = Paste | 나사타입 | 공구공차 | Dim. to | 계령품번 / 페이지 | | | |
| | M | RH | JIS B 4430 | 1017 p. 56 | 4443 p. 57 | 4583 p. 58 | 4447 p. 59 |
| | MF | RH | JIS B 4430 | | 4444 p. 60 | 4585 p. 61 | |
| | UNC | RH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | UNF | RH | ~JIS B 4430 | | | | |
| | G | JIS2 | Company std. | | | | |
| | Suitable lubricant: | | | | | | |

| | | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 추천 | | | |
|-----------|----------------------------------|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|----|----|----|----|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | 10 | 12 | 25 | 35 |
| | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | 10 | 12 | 25 | 35 |
| | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | 8 | 10 | 15 | 25 |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | 6 | 8 | 15 | x |
| | M2 | Stainless and acid-resist. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | 4 | 6 | 10 | x |
| | M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4462 1.4410 1.4501 | 2 | 4 | 6 | x |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 | x | x | x | x |
| | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 | 15 | 15 | 30 | 40 |
| | K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | 10 | 10 | 25 | 30 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 3.2315 3.4335 | x | x | 15 | 25 |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-ALSi5Cu1Mg GD-ALSi8Cu3 G-ALSi9Mg G-ALSi12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | 15 | 20 | 30 | 40 |
| | N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x | x | x | x |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.0250 2.0332 | 12 | 12 | 30 | 40 |
| | | | short-chipping | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0380 2.0410 | 10 | 10 | 20 | 25 |
| | N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | x | x | x | x |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC Pertinax | | x | x | x | x | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.702-5 3.7115 3.7165 | 4 | 4 | 8 | x |
| | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 Inconel 718 Nimonic 105 | 2.4610 2.4668 2.4634 | 4 | 4 | 8 | x |
| H | H1 | High tensile steels, | 45 - 55 HRC | | | x | x | x | x |
| | H2 | hardened steels | 55 - 62 HRC | | | x | x | x | x |

절삭 조건

권장 사항:

- 2.5xD 이상 가공 시 외경 기준 2회 분할가공 필요
(황삭 2/3, 정삭 1/3)
- 스테인레스나 경도 HRC40 이상 소재 가공 시 외경기준 2회 분할 가공 필요
(황삭 2/3, 정삭 1/3)

참고:

아래 가공조건은 가이드 참조값으로 소재, 절삭유,공구 클램핑 방법, 설비등의 상태에 따라 달라질수 있습니다.

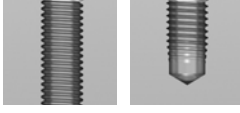






공법에 따라 아래 테이블 조건에서 ±30% 변동 가능

아주적합 ●●

적합 ●

부적합 ○

| | | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 절단속도 v _c m/min |
|----|----------------------------------|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | 90 |
| | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | 80 |
| | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | 70 |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | 55 |
| | M2 | Stainless and acid-resit. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | 50 |
| | M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4462 1.4410 1.4501 | 45 |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 | 120 |
| | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 | 100 |
| | K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | 80 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 3.2315 3.4335 | 250 |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AlSi5Cu1Mg GD-AlSi8Cu3 G-AlSi9Mg G-AlSi12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | 230 |
| | N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | 180 |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.0250 2.0332 | 130 |
| | | | short-chipping | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0380 2.0410 | 130 |
| | N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | 160 |
| N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC Pertinax | | 300 | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.702<5 3.7115 3.7165 | 40 |
| | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 Inconel 718 Nimonic 105 | 2.4610 2.4668 2.4634 | 30 |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | 45 |
| | H2 | | 55 - 62 HRC | | | 40 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|
|  <p>관통 홀 및 막힌 홀</p> | 가공깊이 | ≤3xD | ≤2xD | |
| | 공구재질 | Solid carbide | Solid carbide | |
| | 상크롬 | HA | HA | |
| | 표면처리 |  |  | |
| | 내부쿨러트 유무 | <input checked="" type="checkbox"/> | axial | |
| | 불안전 나사부 타입 | MTM3 SP | TM SP | |
| | |  |  | |
| <ul style="list-style-type: none"> = Neat oil = Soluble oil = Paste | 나사타입 | 게링폼번 / 페이지 | | |
| | M | Company std. | 4226 S. 64 | 3737 S. 65 |
| | MF | Company std. | | 3737 S. 65 |
| | Suitable lubricant: | |  |  |

| Milling part diameter [d ₁] / feed per tooth [f _z] [conventional milling] | | | | | | | | | | | | | | | 추천 | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|
| Ø1 mm | Ø2 mm | Ø3 mm | Ø4 mm | Ø5 mm | Ø6 mm | Ø7 mm | Ø8 mm | Ø9 mm | Ø10 mm | Ø12 mm | Ø14 mm | Ø16 mm | Ø18 mm | Ø20 mm | | |
| 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | ● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | ● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | ● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | ● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,02 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,085 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,02 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,085 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,02 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,08 | 0,085 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | 0,08 | 0,09 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | 0,08 | 0,09 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | 0,075 | 0,08 | ●● | ●● |
| 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,1 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,01 | 0,015 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | ●● | ●● |
| 0,01 | 0,01 | 0,015 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | ●● | ●● |
| x | 0,01 | 0,015 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | ● | ●● |
| x | 0,01 | 0,015 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,045 | 0,05 | 0,055 | 0,06 | 0,065 | 0,07 | ○ | ○ |

절삭 조건

참고:

아래 가공조건은 가이드 참조값으로 소재, 절삭유, 공구 클램핑 방법, 설비등의 상태에 따라 달라질수 있습니다.

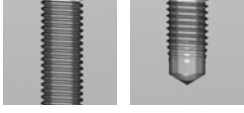



공법에 따라 아래 테이블 조건에서 ±30% 변동 가능

아주적합 ●●

적합 ●

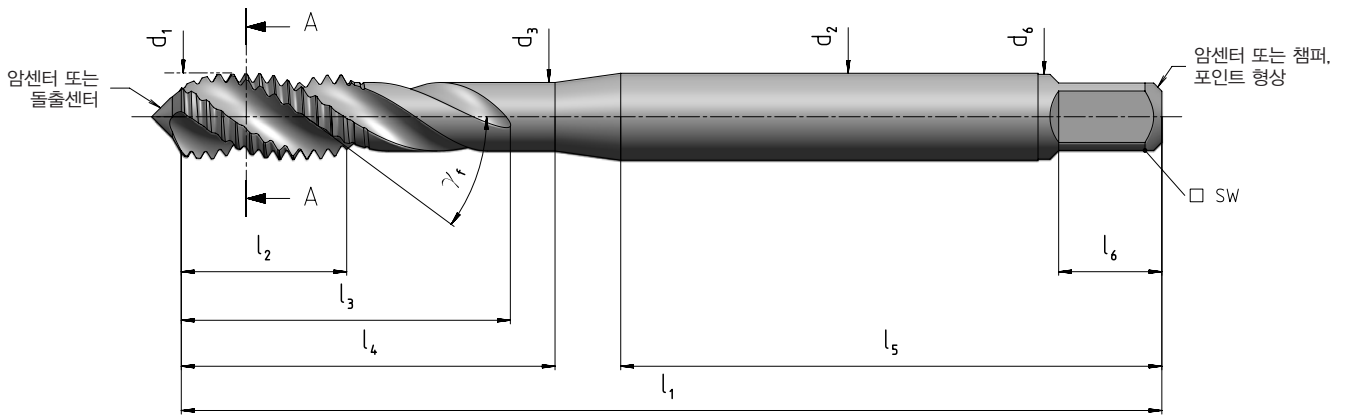
부적합 ○

| | | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 절단속도 v _c m/min |
|---|----|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, unalloyed heat-treatable-/ case hardened steels | ≤800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | 80 |
| | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case, hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | 70 |
| | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800 - 1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | 70 |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | ≤1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | 55 |
| | M2 | Stainless and acid-resit. steel steels, martensitic | ≤1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | 50 |
| | M3 | Duplex and super duplex | ≤1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4462 1.4410 1.4501 | 50 |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 | 80 |
| | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 | 75 |
| | K3 | ADI GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | 65 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | ≤450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 32315 3.4335 | x |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | ≤600 N/mm ² | GD-AISI5Cu1Mg GD-AISI8Cu3 G-AISI9Mg G-AISI12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | 120 |
| | N3 | Magnesium alloys | ≤500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping short-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0250 2.0332 2.0380 2.0410 | 80 80 |
| | N5 | Copper special alloys | ≤1400 N/mm ² | Ampco | | 65 |
| | N6 | Plastics [thermo-, duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC Pertinax | | x |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | ≤ 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.702<5 3.7115 3.7165 | 45 |
| | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | ≤ 1400 N/mm ² | Hastelloy C4 Inconel 718 Nimonic 105 | 2.4610 2.4668 2.4634 | 45 |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45 - 55 HRC | | | 40 |
| | H2 | | 55 - 62 HRC | | | 30 |

| | | | |
|---|----------------------------|---|---|
|  <p>THROUGH AND BLIND HOLES</p> | 가공깊이 | $\leq 2,5 \times D$ | |
| | 공구재질 | Solid carbide | |
| | 상크롬 | HB | |
| | 표면처리 |  | |
| | 내부쿨러트 유무 | with cooling grooves | |
| | 불안전 나사부 타입 | MTMH3-Z | |
|  | | | |
| <p>Please note: M4 counter clockwise</p> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> = Neat oil = Soluble oil = Paste | 나사타입 | Dim. to | 계량품번 / 페이지 |
| | M | Company std. | 4002 S. 66 |
| | MF | Company std. | 4002 S. 66 |
| | Suitable lubricant: | |  |

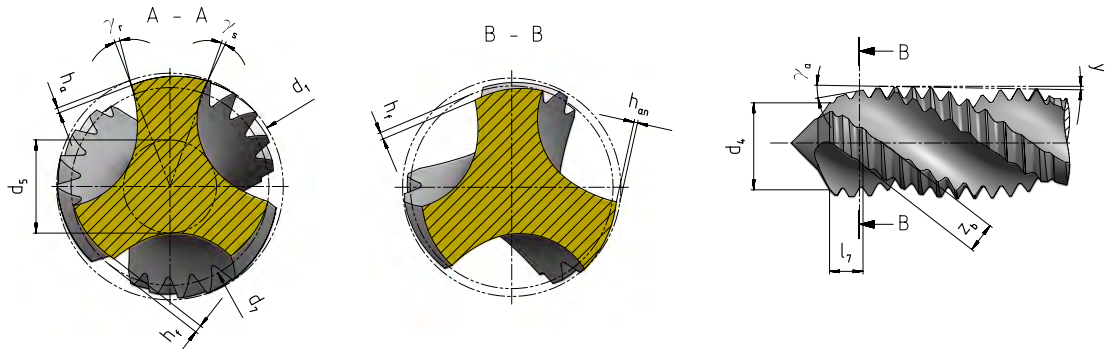
| Milling part diameter [d ₁] / feed per tooth [f _z] | | | | | | | | | | | Application recommendations |
|--|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------|-------------------|-------|----------------|-------------|-----------------------------|
| M2 0,4 mm | M2,5 0,45 mm | M3 0,5 mm | M3,5 0,6 mm | M4 0,7 mm | M5 0,8 mm | M6 1 mm | [climb milling] | | M12 1,75 mm | M16 2 mm | |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,018 | 0,026 | 0,028 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,018 | 0,026 | 0,028 | 0,03 | 0,035 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,008 | 0,01 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,02 | 0,026 | 0,033 | ●● |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,03 | 0,036 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,03 | 0,036 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,011 | 0,013 | 0,015 | 0,018 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,038 | 0,046 | ●● |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | ○ |
| 0,007 | 0,007 | 0,011 | 0,013 | 0,015 | 0,018 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,038 | 0,046 | ●● |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | ○ |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,03 | 0,036 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,008 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,03 | 0,036 | 0,04 | 0,048 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,048 | ●● |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | ○ |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,007 | 0,007 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,044 | ●● |
| 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,009 | 0,01 | 0,014 | 0,018 | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,042 | ●● |

탭 부분별 명칭



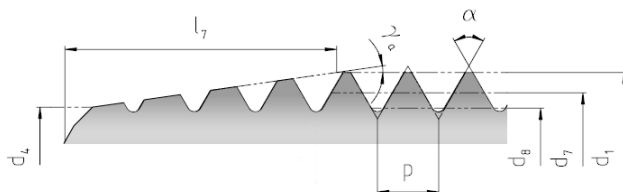
| | | |
|-----------|-------------|---------------|
| d1 = 외경 | l1 = 전장 | l4 = 가공 가능 길이 |
| d2 = 상크 경 | l2 = 전장 | l6 = 스쿼어 길이 |
| d3 = 목부 경 | l3 = 플루트 길이 | SW = 스쿼어 |

플루트 형상 및 여유각



| | |
|-------------------|-------------------|
| γ_r = 절삭 각 | h_1 = 피치 여유각 |
| d_5 = 코어 경 | h_2 = 외경 여유각 |
| Z_b = 랜드폭 | h_{an} = 챔퍼 여유각 |

나사부 상세명칭



| | | |
|-----------|-----------------|-------------------|
| d1 = 외경 | d8 = 코어 경 | γ_a = 챔퍼 각 |
| d4 = 챔퍼 경 | P = 피치 | l7 = 챔퍼 길이 |
| d7 = 피치 경 | α = 피치 각 | |



탭 형상별 기능 및 추천 가공

Type 1: Spiral fluted tap



막힌 홈



- 스파이럴 플루트
- 롱칩 발생 소재
- 칩이 가공진행 반대방향으로 제거됨
- 2.5xD 이상 가공 시 비틀림 각 45° 탭 추천



Type 2: Spiral point tap



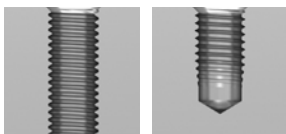
관통 홈



- 스파이럴 포인트
- 롱칩 발생 소재
- 칩을 전방으로 배출
- 관통홈 가공용



Type 3: Straight fluted tap



관통 홈 막힌 홈

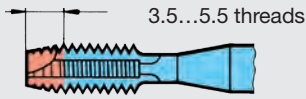


- 스트레이트 플루트
- 칩이 짧거나 경한 재질 가공 시 사용
- 탭이 칩 방향으로 안내하지 않음
- 내부쿨러 사용 시 칩 제거 효과 극대화



Chamfer forms

Form B

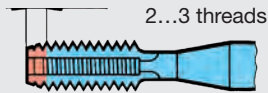


불안전 나사부 3.5~5.5산
스파이럴 포인트
관통홀 전용
롱칭 발생 소재

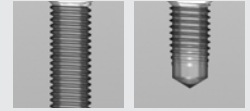


관통 홀

Form C

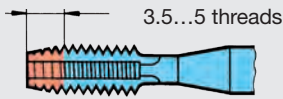


불안전 나사부 2~3산
비관통홀 추천
알루미늄, 회주철, 황동 가
공 추천

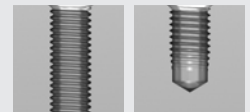


관통 홀 및
막힌 홀

Form D

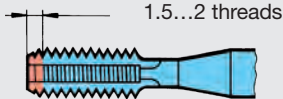


불안전 나사부 3.5~5산
짧은 관통홀 추천



관통 홀 및
막힌 홀

Form E



불안전 나사부 1.5~2산
비관통홀 추천
드릴과 탭의 길이 차이가 거의 없
을때 사용



막힌 홀

불안전 나사부 타입이 다른 이유?

가공 제품도 기준 완나사 길이에 따른 탭 가공 깊이와 드릴 가공깊이의 차이가 있음

불안전 나사부 길이 확인하는 방법
(드릴깊이 - 완나사 길이 - 1피치여유)/피치

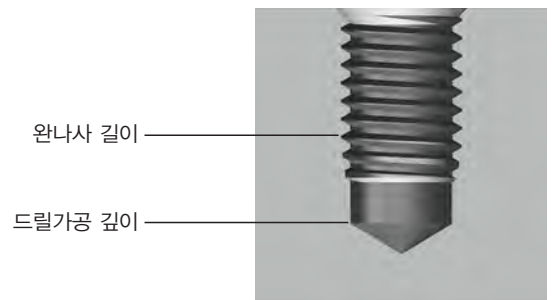
Example: M10x1.5

드릴가공 깊이: 20mm

완나사 길이: 15mm

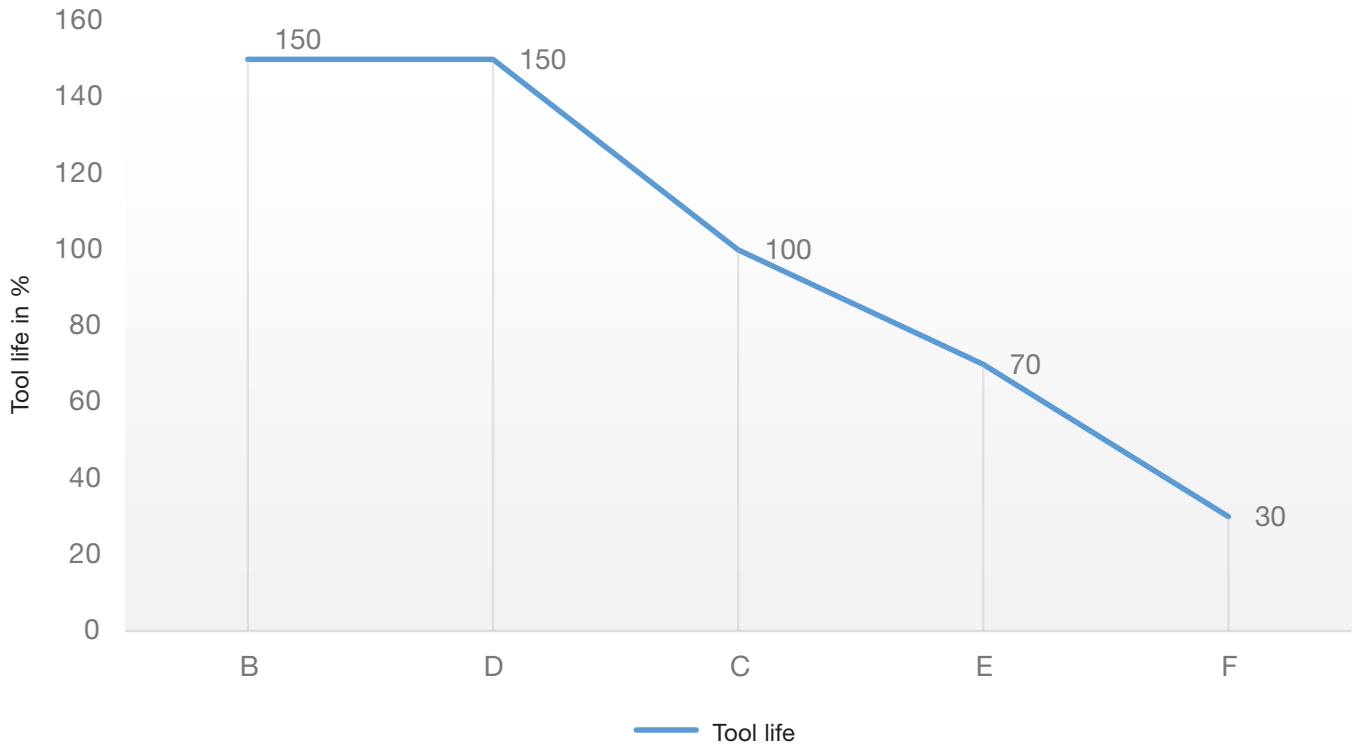
$(20\text{mm} - 15\text{mm} - 1.5\text{mm}) / 1.5\text{mm} = 2.3\text{피치}$ 챔퍼길이

Form E 타입 적용





챔퍼 길이에 따른 공구수명 변화



The right technology



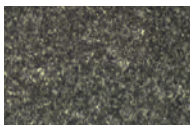
for the different clearance between the hole depth and the thread depth



Surface treatments

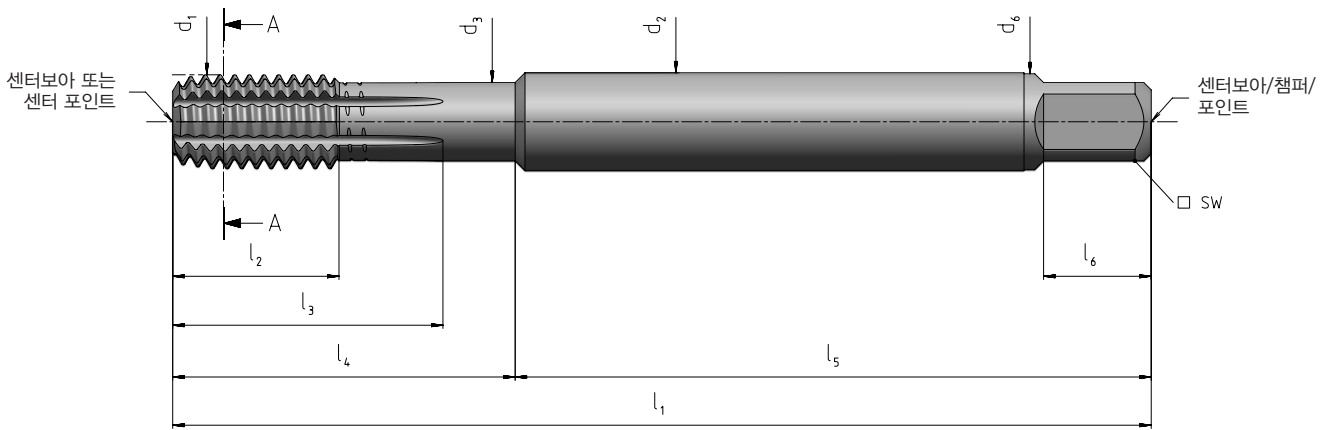
| Coating | 레이어 구조 | Mico hardness (HV 0.05) | 속성 | 적용 |
|--|-------------------|-------------------------|--|---|
| TiN  | 티타늄 질화 | 2400 | <ul style="list-style-type: none"> 노란색의 대중적인 코팅으로 표면이 매끄럽다 | <ul style="list-style-type: none"> 인장강도 1000N/mm² 이하의 강, 스테인레스 스틸 가공 시 적용 |
| TiCN  | 티타늄 카보 질화 | 3000 | <ul style="list-style-type: none"> 고경도 및 내마모성이 높음 기계적 부하가 많을때 적용 | <ul style="list-style-type: none"> 강, 스테인레스 스틸 난가공 주물, 알루미늄 |
| TiAlN  | 티타늄 알루미늄 질화 +WC/C | 3000 | <ul style="list-style-type: none"> 낮은 마찰계수 내마모성 강함 칩처리 좋음 | <ul style="list-style-type: none"> 롱칩 발생소재 범용적 사용 고성능 |
| TiSiN  | 티타늄 실리콘 질화 | 3800 | <ul style="list-style-type: none"> 내열성 및 내마모성 좋음 드라이 가공에 적용가능 | <ul style="list-style-type: none"> 범용으로 사용 HRC66 강 소재까지 적용 |

공구소재

| Icon | Hardness | Toughness | Structure |
|----------|----------|-----------|--|
| HSS-E | ● | ●●● |  |
| PM HSS-E | ●● | ●● |  |
| Carbide | ●●● | - |  |

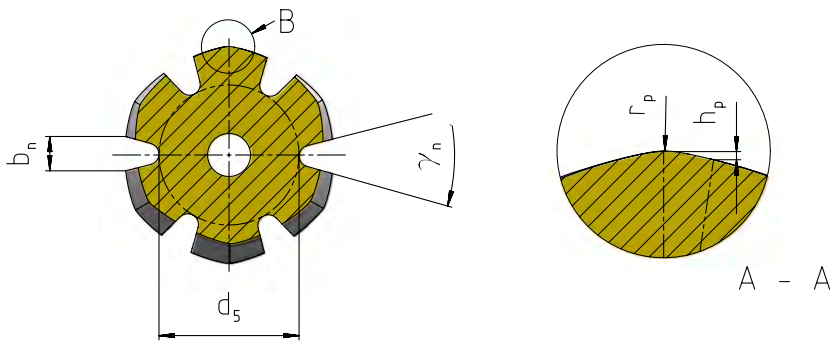


Fluteless tap 부분별 용어



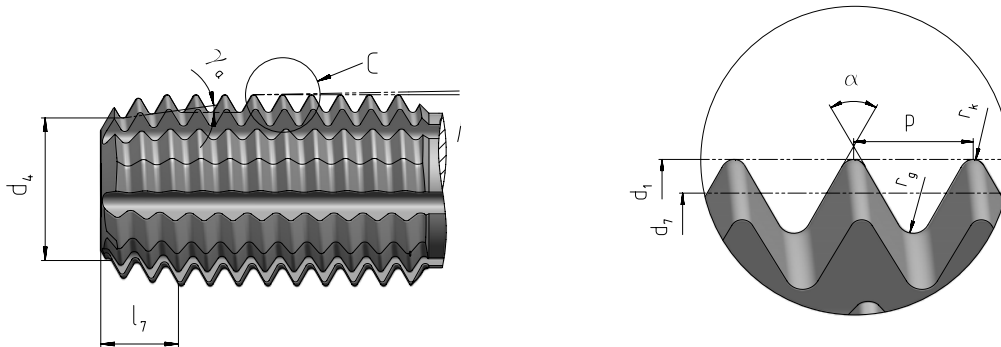
- | | | |
|-----------|-------------|---------------|
| d1 = 외경 | l1 = 전장 | l4 = 가공 가능 길이 |
| d2 = 상크 경 | l2 = 전장 | l6 = 스퀘어 길이 |
| d3 = 목부 경 | l3 = 플루트 길이 | SW = 스퀘어 |

그루브와 폴리곤 디자인



- | | |
|---------------------|-----------------|
| γ_n = 그루브 각도 | r_p = 폴리곤 R형상 |
| d_5 = 코어 경 | h_p = 경사도 |
| b_n = 플루트 폭 | |

나사부 세부 명칭



- | | | |
|----------|------------------------|-----------------|
| d1 = 외경 | l7 = 챔퍼길이 (불안전 나사부 길이) | P = 피치 |
| d4 = 챔퍼경 | γ_a = 챔퍼각도 | r_k = 외경부 R형상 |
| d7 = 피치경 | α = 피치각도 | r_g = 코어부 R형상 |

전조를 통한 나사가공

전조탭(Fluteless tap)은 칩 배출없이 나사가공을할때 사용됩니다. 피삭재의 소재를 잘라내는 절삭탭 가공과 비교하여 전조탭은 나사부 전조가공을 통하여 칩이 발생하지 않습니다. 가공 시 칩에 의한 간섭현상없이 냉간성형이 이루어 집니다.

DIN 8583에 따르면 나사산 형성은 "전조공구를 사용하여 나선형 압축작업을 통하여 공작물에 나사산을 형성"으로 정의합니다. 전조탭은 사전에 드릴링된 공작물에 피치와 동일한 이송속도로 회전하며 가공되고 스레드 프로파일이 점차적으로 눌러져 집니다.

그 후, 변형 영역의 압축 한계를 초과하면 공작물이됩니다. 연성이며 변형됩니다. 재료는 방사형으로 "흐름"을 생성합니다. 공구 날부 안쪽 비어있는나사산 프로파일을 따라 내부 나사산의 작은 지름이 형성되고 특정 형태의 포켓(클로)을 생성합니다.

태핑 전 기초경은 소재의 성형성, 공작물 형상 및 스레드의 필요한 유효 깊이에 따라 결정됩니다. 기존에 비해 절삭탭 가공과 비교하여 더 큰 직경의 태핑 기초경이 선택됩니다. 기초경이 클수록 가공부하가 감소하여 공구 수명은 증가합니다. 감사중단 없는 곡물 흐름에, 적재 능력 나사산은 50% 유효 나사산 깊이로 충분합니다.

윤활류는 매우 중요한 요소입니다.

윤활류는 공구나사부 용착을 방지하여 전조중 부하량이 너무 높지 않게 하고 결과적으로 공구파손도 방지합니다.

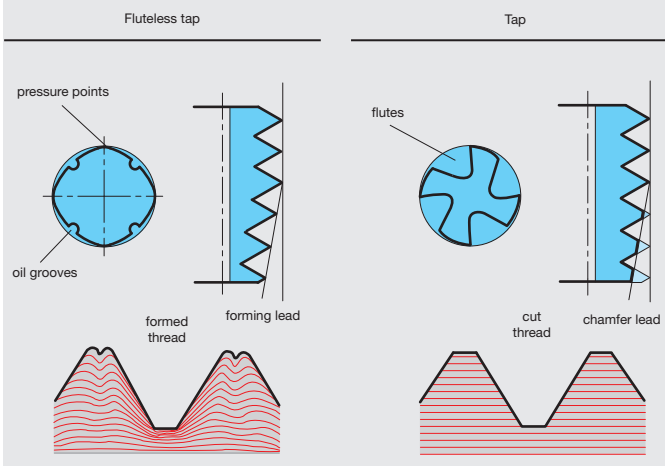
롤링공정에 사용되는 그파이트 섬유가 들어간 냉각유가 선호됩니다. "좋은 윤활류는 좋은 나사전조 가공을 만듭니다."

전조가공의 장점

- 칩이 발생하지 않음
- 한가지 전조탭으로 관통, 비관통을 가공 가능
- 모든소재에 범용적으로 적용 가능
- 절삭에 따른 불량없음
- 피치와 각도에 따른 불량없음
- 나사산 형성에 의해 생성된 내부 나사산은 특히 스레드 측면에서 더 높은 인장 강도 소위 "단절된 곡물 흐름" 덕분에 냉간 성형 공정.
- 나사산 표면이 좋음
- 수명저하 없이 더 빠른 속도로 가공이 가능함
- 파손의 위험이 줄어듬

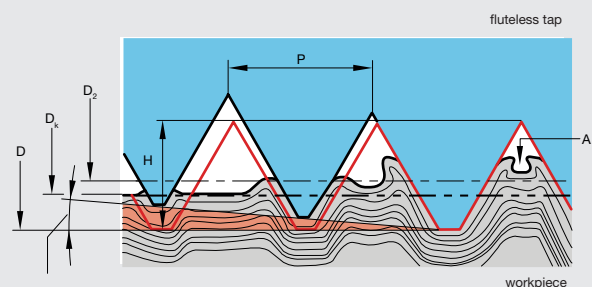
Process

전조탭 과 절삭탭 비교



Flow characteristics of the material during thread forming and the deformation process

- D = nominal \varnothing
- D2 = flank \varnothing
- Dk = hole \varnothing
- H = profile height
- P = thread pitch
- A = form pocket (claw)
- finished internal thread

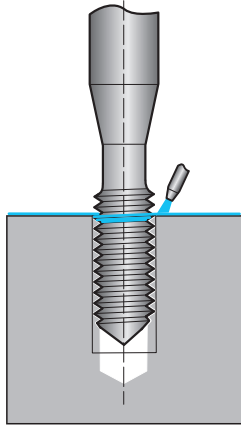




윤활류와 전조탭

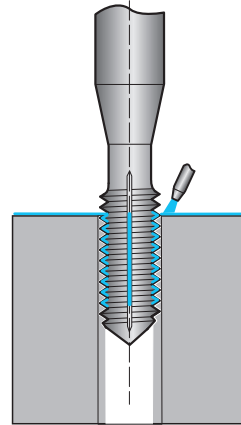
4가지 공법에 따른 분류

비관통홀 수직가공



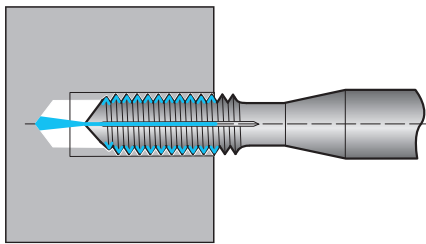
전조탭에 오일그루브와 내부쿨러트 홀이 필요없음
외부 쿨러트 필요
(깊은홀 가공의 경우 윤활류 전방분사 필요)

관통홀의 수직가공



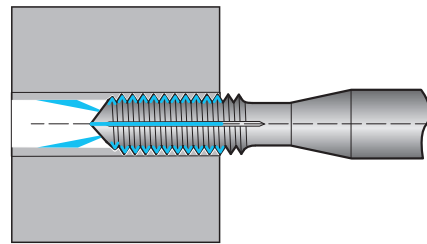
전조탭에 오일그루브 필요
내부쿨러트홀은 옵션
오일그루브를 통해 윤활류가 날끝까지 전달됨
(깊은홀 가공의 경우 측정 쿨러트 필요)

비관통홀 수평가공



오일그루브 및 내부쿨러트홀 필요
쿨러트 전방분사가 효과적

관통홀 수평가공



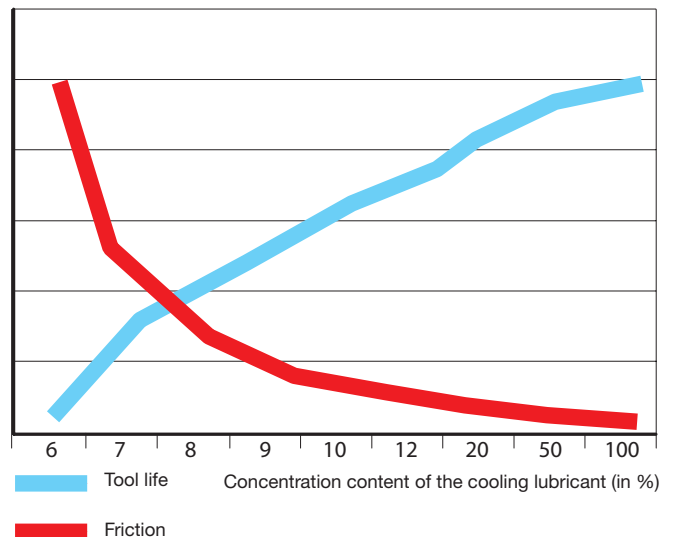
오일그루브 필요
측면 내부쿨러트홀 추천

냉각 윤활류와 전조탭

윤활특성이 가장 좋은 미네랄 오일입니다.
마찰계수를 감소시켜 수명증대를 달성합니다.
윤활유는 두 가지 다른 유형이 있습니다:

유성 윤활류
이것은 최고의 윤활 특성을 가진 미네랄오일 입니다. 마찰을 줄이고 최적의 수명을 제공합니다.

수용성 윤활류
이 윤활류는 물에 용해되는 에멀전입니다.
반드시 6%이상 되어야 하고 12%이상일 때 이상적인 공구수명에 달성합니다.



전조탭 기초경

전조탭 기초경은 전조 나사부 형상에 영향을 준다.
 너무 작은 기초경은 오버-포밍 형상을 만들고 결국에 공구파손의
 원인이 된다.

너무 큰 기초경은 50%의 조립하중이 형성되어 특정 공차로 허용
 가능합니다.

M18x1.5 가공 시 기초경에 따른 변화

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| M 18 x 1.00 | 17.55 | 17.52 | 17.62 | 16.917 | 17.217 |
| M 18 x 1.50 | 17.30 | 17.26 | 17.38 | 16.376 | 16.751 |
| M 18 x 2.00 | 17.10 | 17.05 | 17.20 | 15.835 | 16.310 |

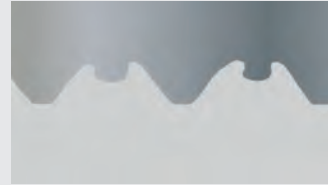
Pre-drilling Ø 17.1 mm



Pre-drilling Ø 17.3 mm

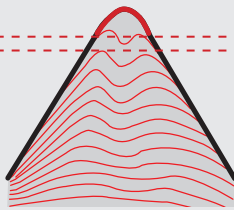


Pre-drilling Ø 17.4 mm



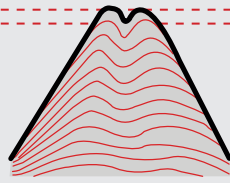
기초경이 너무 작을 때:

- 나사 오버 포밍
- 나사 끝부 포켓형성안됨
- 프로파일이 너무 높아짐



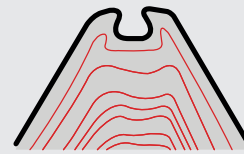
기초경이 적절할 때:

- 나사 포밍 알맞음
- 나사 끝부 작은 포켓형상 생성
- 적절한 프로파일 형상



기초경 너무 클 때:

- 나사 포밍 안됨
- 나사 끝부 포켓이 너무 큼
- 프로파일이 너무 낮음

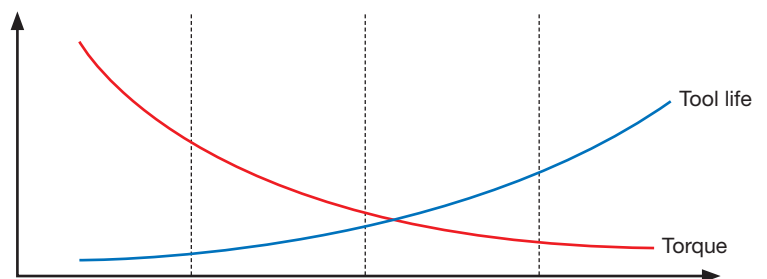


min.
max.

Tapping size hole diameter tolerance zone to DIN 13, part 50

기초경과 공구수명, 가공토크, 공정신뢰성

적절한 기초경은 양산가공 시 큰 효과를 줍니다.
 공차범위 내에서 기초경이 클 경우 공구수명이
 증가하고 가공토크는 낮아집니다.
 (우측 그래프 참조)





나사가공용 기초홀 사이즈 자료 for cutting taps and thread milling cutters

| Std. ISO metric threads DIN 13 | | | | | ISO metric fine threads DIN 13 | | | | | UNC threads ASME B1.1 | | | | | UNF threads ASME B1.1 | | | | |
|-----------------------------------|---------|---------------------|---------------------------------|--------|-----------------------------------|---------|---------------------|---------------------------------|--------|--------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|--------|--------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|--------|
| nom. Ø | pitch P | tapping size hole Ø | core diameter of int. thread 6H | | nom. Ø | pitch P | tapping size hole Ø | core diameter of int. thread 6H | | nom. Ø | threads | tapping size hole Ø | core diameter of int. thread 2B | | nom. Ø | threads | tapping size hole Ø | core diameter of int. thread 2B | |
| | | DIN 336 | min. | max. | | | DIN 336 | min. | max. | | per inch | DIN 336 | min. | max. | | per inch | DIN 336 | min. | max. |
| | | mm | mm | mm | | | mm | mm | mm | | | mm | mm | mm | | | mm | mm | mm |
| M 1 | 0.25 | 0.75 | 0.729 | 0.785 | M 4.0 x 0.50 | | 3.50 | 3.459 | 3.599 | No. 1 - 64 | | 1.55 | 1.425 | 1.580 | No. 1 - 72 | | 1.55 | 1.473 | 1.610 |
| M 1.1 | 0.25 | 0.85 | 0.829 | 0.885 | M 4.5 x 0.50 | | 4.00 | 3.959 | 4.099 | No. 2 - 56 | | 1.85 | 1.694 | 1.872 | No. 2 - 64 | | 1.85 | 1.755 | 1.910 |
| M 1.2 | 0.25 | 0.95 | 0.929 | 0.985 | M 5.0 x 0.50 | | 4.50 | 4.459 | 4.599 | No. 3 - 48 | | 2.10 | 1.941 | 2.146 | No. 3 - 56 | | 2.15 | 2.024 | 2.197 |
| M 1.4 | 0.30 | 1.10 | 1.075 | 1.142 | M 5.5 x 0.50 | | 5.00 | 4.959 | 5.099 | No. 4 - 40 | | 2.35 | 2.157 | 2.385 | No. 4 - 48 | | 2.40 | 2.271 | 2.459 |
| M 1.6 | 0.35 | 1.25 | 1.221 | 1.321 | M 6.0 x 0.75 | | 5.20 | 5.188 | 5.378 | No. 5 - 40 | | 2.65 | 2.487 | 2.698 | No. 5 - 44 | | 2.70 | 2.550 | 2.741 |
| M 1.8 | 0.35 | 1.45 | 1.421 | 1.521 | M 7.0 x 0.75 | | 6.20 | 6.188 | 6.378 | No. 6 - 32 | | 2.85 | 2.642 | 2.896 | No. 6 - 40 | | 2.95 | 2.819 | 3.023 |
| M 2 | 0.40 | 1.60 | 1.567 | 1.679 | M 8.0 x 0.50 | | 7.50 | 7.459 | 7.599 | No. 8 - 32 | | 3.50 | 3.302 | 3.531 | No. 8 - 36 | | 3.50 | 3.404 | 3.607 |
| M 2.2 | 0.45 | 1.75 | 1.713 | 1.838 | M 8.0 x 0.75 | | 7.20 | 7.188 | 7.378 | No. 10 - 24 | | 3.90 | 3.683 | 3.937 | No. 10 - 32 | | 4.10 | 3.962 | 4.166 |
| M 2.5 | 0.45 | 2.05 | 2.013 | 2.138 | M 8.0 x 1.00 | | 7.00 | 6.917 | 7.153 | No. 12 - 24 | | 4.50 | 4.343 | 4.597 | No. 12 - 28 | | 4.60 | 4.496 | 4.724 |
| M 3 | 0.50 | 2.50 | 2.459 | 2.599 | M 9.0 x 0.75 | | 8.20 | 8.188 | 8.378 | 1/4 - 20 | | 5.10 | 4.978 | 5.258 | 1/4 - 28 | | 5.50 | 5.359 | 5.588 |
| M 3.5 | 0.60 | 2.90 | 2.850 | 3.010 | M 9.0 x 1.00 | | 8.00 | 7.917 | 8.153 | 5/16 - 18 | | 6.60 | 6.401 | 6.731 | 5/16 - 24 | | 6.90 | 6.782 | 7.036 |
| M 4 | 0.70 | 3.30 | 3.242 | 3.422 | M 10 x 0.75 | | 9.20 | 9.188 | 9.378 | 3/8 - 16 | | 8.00 | 7.798 | 8.153 | 3/8 - 24 | | 8.50 | 8.382 | 8.636 |
| M 4.5 | 0.75 | 3.70 | 3.688 | 3.878 | M 10 x 1.00 | | 9.00 | 8.917 | 9.153 | 7/16 - 14 | | 9.40 | 9.144 | 9.550 | 7/16 - 20 | | 9.90 | 9.728 | 10.033 |
| M 5 | 0.80 | 4.20 | 4.134 | 4.334 | M 10 x 1.25 | | 8.80 | 8.647 | 8.912 | 1/2 - 13 | | 10.80 | 10.592 | 11.024 | 1/2 - 20 | | 11.50 | 11.328 | 11.608 |
| M 6 | 1.00 | 5.00 | 4.917 | 5.153 | M 11 x 0.75 | | 10.20 | 10.188 | 10.378 | 9/16 - 12 | | 12.20 | 11.989 | 12.446 | 9/16 - 18 | | 12.90 | 12.751 | 13.081 |
| M 7 | 1.00 | 6.00 | 5.917 | 6.153 | M 11 x 1.00 | | 10.00 | 9.917 | 10.153 | 5/8 - 11 | | 13.50 | 13.386 | 13.868 | 5/8 - 18 | | 14.50 | 14.351 | 14.681 |
| M 8 | 1.25 | 6.80 | 6.647 | 6.912 | M 12 x 1.00 | | 11.00 | 10.917 | 11.153 | 3/4 - 10 | | 16.50 | 16.307 | 16.840 | 3/4 - 16 | | 17.50 | 17.323 | 17.678 |
| M 9 | 1.25 | 7.80 | 7.647 | 7.912 | M 12 x 1.25 | | 10.80 | 10.647 | 10.912 | 7/8 - 9 | | 19.50 | 19.177 | 19.761 | 7/8 - 14 | | 20.40 | 20.269 | 20.650 |
| M 10 | 1.50 | 8.50 | 8.376 | 8.676 | M 12 x 1.50 | | 10.50 | 10.376 | 10.676 | 1 - 8 | | 22.25 | 21.971 | 22.606 | 1 - 12 | | 23.25 | 23.114 | 23.571 |
| M 11 | 1.50 | 9.50 | 9.376 | 9.676 | M 14 x 1.00 | | 13.00 | 12.917 | 13.153 | | | | | | 1 1/8 - 12 | | 26.50 | 26.289 | 26.746 |
| M 12 | 1.75 | 10.20 | 10.106 | 10.441 | M 14 x 1.25 | | 12.80 | 12.647 | 12.912 | | | | | | 1 1/4 - 12 | | 29.50 | 29.464 | 29.921 |
| M 14 | 2.00 | 12.00 | 11.835 | 12.210 | M 14 x 1.50 | | 12.50 | 12.376 | 12.676 | | | | | | 1 3/8 - 12 | | 32.75 | 32.639 | 33.096 |
| M 16 | 2.00 | 14.00 | 13.835 | 14.210 | M 15 x 1.00 | | 14.00 | 13.917 | 14.153 | | | | | | 1 1/2 - 12 | | 36.00 | 35.814 | 36.271 |
| M 18 | 2.50 | 15.50 | 15.294 | 15.744 | M 15 x 1.50 | | 13.50 | 13.376 | 13.676 | | | | | | | | | | |
| M 20 | 2.50 | 17.50 | 17.294 | 17.744 | M 16 x 1.00 | | 15.00 | 14.917 | 15.153 | | | | | | | | | | |
| M 22 | 2.50 | 19.50 | 19.294 | 19.744 | M 16 x 1.25 | | 14.80 | 14.647 | 14.912 | | | | | | | | | | |
| M 24 | 3.00 | 21.00 | 20.752 | 21.252 | M 16 x 1.50 | | 14.50 | 14.376 | 14.676 | | | | | | | | | | |
| M 27 | 3.00 | 24.00 | 23.752 | 24.252 | M 17 x 1.00 | | 16.00 | 15.917 | 16.153 | | | | | | | | | | |
| M 30 | 3.50 | 26.50 | 26.211 | 26.771 | M 17 x 1.50 | | 15.50 | 15.376 | 15.676 | | | | | | | | | | |
| | | | | | M 18 x 1.00 | | 17.00 | 16.917 | 17.153 | | | | | | | | | | |
| | | | | | M 18 x 1.50 | | 16.50 | 16.376 | 16.676 | | | | | | | | | | |
| | | | | | M 20 x 1.00 | | 19.00 | 18.917 | 19.153 | | | | | | | | | | |
| | | | | | M 20 x 1.50 | | 18.50 | 18.376 | 18.676 | | | | | | | | | | |
| | | | | | M 20 x 2.00 | | 18.00 | 17.835 | 18.210 | | | | | | | | | | |

| PT JIS B 0203 TAPER PIPE THREAD CONE 1:16 | | | | | | | |
|--|----------|---------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|-----------|--|
| nom. Ø | threads | tapping size hole Ø | tapping size hole Ø | cutting depth | Version A (avoid if possible) | Version B | |
| | per inch | Version A d1 | Version B D1 | ET mm | | | |
| PT 1/16 | - 28 | 6.20 | 6.60 | 6.20 | | | |
| PT 1/8 | - 28 | 8.20 | 8.60 | 6.20 | | | |
| PT 1/4 | - 19 | 10.90 | 11.50 | 9.40 | | | |
| PT 3/8 | - 19 | 14.40 | 15.00 | 9.70 | | | |
| PT 1/2 | - 14 | 17.90 | 18.70 | 12.70 | | | |
| PT 3/4 | - 14 | 23.30 | 24.20 | 14.10 | | | |
| PT 1 | - 11 | 29.30 | 30.30 | 16.20 | | | |

전조나사 용 기초출 자료

| Std. ISO metric threads DIN 13 | | | | | | Std. ISO metric fine threads DIN 13 | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|---------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------|--|-----------|--------|---------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------|--------|
| nom. Ø | pitch P | tapping size hole Ø | tapping size hole Ø | | core diameter of int. thread 7H | | nom. Ø | x P | tapping size hole Ø | tapping size hole Ø | | core diameter of int. thread 7H | |
| | | | min. mm | max. mm | min. mm | max. mm | | | | min. mm | max. mm | | |
| M 1 | 0.25 | 0.90 | 0.89 | 0.92 | 0.729 | 0.819 | M 6 | x 0.75 | 5.65 | 5.62 | 5.70 | 5.188 | 5.424 |
| M 1.1 | 0.25 | 1.00 | 0.99 | 1.03 | 0.829 | 0.885 | M 7 | x 0.75 | 6.65 | 6.62 | 6.70 | 6.188 | 6.424 |
| M 1.2 | 0.25 | 1.10 | 1.09 | 1.12 | 0.929 | 1.019 | M 8 | x 0.75 | 7.65 | 7.62 | 7.70 | 7.188 | 7.424 |
| M 1.4 | 0.30 | 1.28 | 1.27 | 1.30 | 1.075 | 1.181 | M 8 | x 1.00 | 7.55 | 7.52 | 7.62 | 6.917 | 7.217 |
| M 1.6 | 0.35 | 1.46 | 1.45 | 1.48 | 1.221 | 1.346 | M 9 | x 0.75 | 8.65 | 8.62 | 8.70 | 8.188 | 8.424 |
| M 1.8 | 0.35 | 1.66 | 1.65 | 1.68 | 1.421 | 1.546 | M 9 | x 1.00 | 8.55 | 8.52 | 8.62 | 7.917 | 8.217 |
| M 2 | 0.40 | 1.85 | 1.84 | 1.88 | 1.567 | 1.679 | M 10 | x 0.75 | 9.65 | 9.62 | 9.70 | 9.188 | 9.424 |
| M 2.2 | 0.45 | 2.00 | 2.01 | 2.05 | 1.713 | 1.838 | M 10 | x 1.00 | 9.55 | 9.52 | 9.62 | 8.917 | 9.217 |
| M 2.5 | 0.45 | 2.30 | 2.28 | 2.32 | 2.013 | 2.138 | M 10 | x 1.25 | 9.40 | 9.36 | 9.47 | 8.647 | 8.982 |
| M 3 | 0.50 | 2.80 | 2.78 | 2.85 | 2.459 | 2.639 | M 11 | x 0.75 | 10.65 | 10.62 | 10.70 | 10.188 | 10.424 |
| M 3.5 | 0.60 | 3.25 | 3.23 | 3.30 | 2.850 | 3.050 | M 11 | x 1.00 | 10.55 | 10.52 | 10.62 | 9.917 | 10.217 |
| M 4 | 0.70 | 3.70 | 3.68 | 3.76 | 3.242 | 3.466 | M 12 | x 1.00 | 11.55 | 11.52 | 11.62 | 10.917 | 11.217 |
| M 4.5 | 0.75 | 4.20 | 4.16 | 4.23 | 3.688 | 3.924 | M 12 | x 1.25 | 11.40 | 11.36 | 11.47 | 10.647 | 10.982 |
| M 5 | 0.80 | 4.65 | 4.62 | 4.71 | 4.134 | 4.384 | M 12 | x 1.50 | 11.30 | 11.26 | 11.38 | 10.376 | 10.751 |
| M 6 | 1.00 | 5.55 | 5.52 | 5.62 | 4.917 | 5.217 | M 14 | x 1.00 | 13.55 | 13.52 | 13.62 | 12.917 | 13.217 |
| M 7 | 1.00 | 6.55 | 6.52 | 6.62 | 5.917 | 6.217 | M 14 | x 1.25 | 13.40 | 13.36 | 13.47 | 12.647 | 12.982 |
| M 8 | 1.25 | 7.40 | 7.36 | 7.47 | 6.647 | 6.982 | M 14 | x 1.50 | 13.30 | 13.26 | 13.38 | 12.376 | 12.751 |
| M 9 | 1.25 | 8.40 | 8.36 | 8.47 | 7.647 | 7.982 | M 15 | x 1.00 | 14.55 | 14.52 | 14.62 | 13.917 | 14.217 |
| M 10 | 1.50 | 9.30 | 9.26 | 9.38 | 8.376 | 8.751 | M 15 | x 1.50 | 14.30 | 14.26 | 14.38 | 13.376 | 13.751 |
| M 11 | 1.50 | 10.30 | 10.26 | 10.38 | 9.376 | 9.751 | M 16 | x 1.00 | 15.55 | 15.52 | 15.62 | 14.917 | 15.217 |
| M 12 | 1.75 | 11.20 | 11.15 | 11.29 | 10.106 | 10.531 | M 16 | x 1.50 | 15.30 | 15.26 | 15.38 | 14.376 | 14.751 |
| M 14 | 2.00 | 13.10 | 13.05 | 13.20 | 11.835 | 12.310 | M 20 | x 1.50 | 19.30 | 19.26 | 19.38 | 18.376 | 19.751 |
| M 16 | 2.00 | 15.10 | 15.05 | 15.20 | 13.835 | 14.310 | | | | | | | |
| M 18 | 2.50 | 16.90 | 16.83 | 17.02 | 15.294 | 15.854 | | | | | | | |
| M 20 | 2.50 | 18.90 | 18.83 | 19.02 | 17.294 | 17.854 | | | | | | | |

Tapping size hole dia. tolerance zone for thread forming (to DIN 13, section 50)

Due to the tensile strength it is not necessary to adhere to the tapping size hole diameter tolerance class 6H; tolerance class 7H satisfies the requirement that the flank coverage of external and internal threads should not fall below $0.32 \times P$. In addition, formed threads generally possess a higher tensile strength in comparison to cut threads thanks to an uninterrupted grain flow and subsequent work hardening.



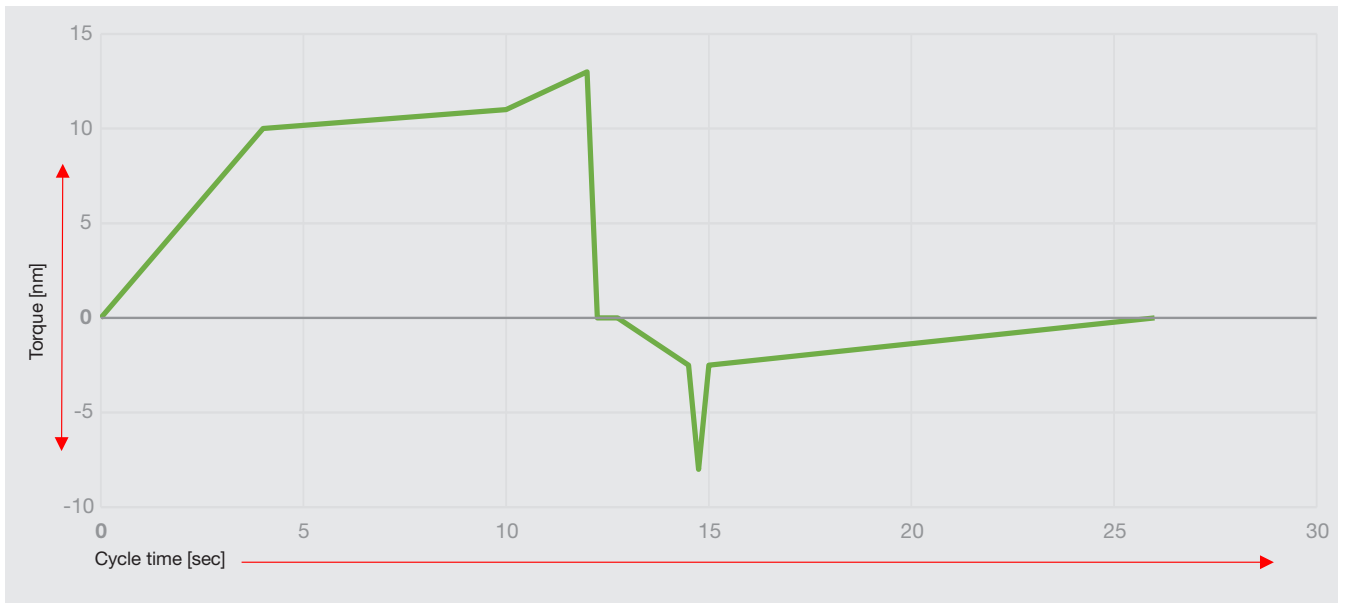
나사 종류별 형상

| Geometry drawing | Standard | Application | Geometry drawing | Standard | Application |
|--|--|---|---|--|----------------------------|
| <p>M ISO-metric thread</p> | DIN 13-1 | General standard thread | <p>MF ISO-metric fine thread</p> | DIN 13-2 to DIN 13-11 | General fine thread |
| <p>UNC Unified National Coarse thread</p> | ASME B1.1 | General UN standard thread | <p>UNF Unified National Fine thread</p> | ASME B1.1 ISO-metric trapezoidal thread | General UN Fine thread |
| <p>PT Taper pipe thread (identical to Rc and BSPT)</p> | JIS B 0203 Japanese Industrial Standard | Internal thread for pipe threads and fittings | <p>UNJ inch thread</p> | ISO 3161 | For the aerospace industry |
| <p>MJ thread metric thread</p> | DIN ISO 5855-1 | For the aerospace industry | <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #00AEEF; border: 1px solid black;"></div> external thread <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #A9A9A9; border: 1px solid black;"></div> internal thread <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></div> play clearance </div> | | |

스페셜 나사 종류별 형상

| Geometry drawing | Standard | Application | Geometry drawing | Standard | Application |
|---|----------|---|----------------------------|----------|---------------------------------------|
| <p>RD cylindrical round thread</p> | DIN 405 | General, load hook, mining, food industry | <p>S metric saw thread</p> | DIN 513 | when absorbing uni-directional forces |
| <p>TR ISO-metric trapezoidal thread</p> | DIN 103 | General, draw collets, rolling stock | <p>Vg valve thread</p> | DIN 7756 | Valves for car tyres manifold block |

절삭탭의 토크커브

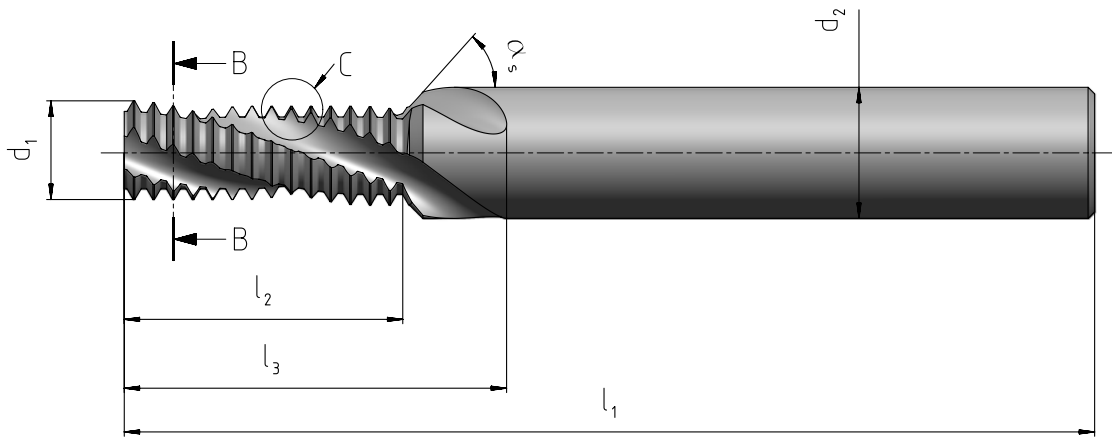


전조탭의 토크커브





스레드밀 부분 명칭

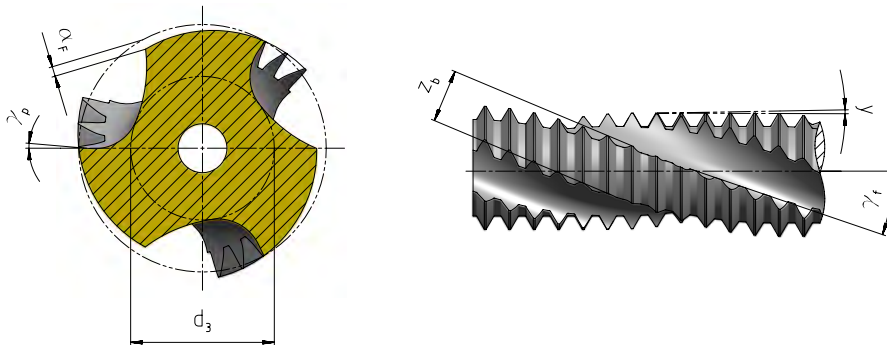


d_1 = 스레드밀 외경
 d_2 = 상크경

l_1 = 전장
 l_2 = 나사길이

l_3 = 플루트 길이
 α_s = 카운터싱크 각도

플루트 설명

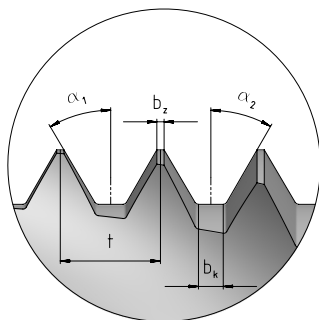


γ_p = 절삭각
 α_F = 클리어런스 각

d_3 = 코어경
 γ_f = 헬릭스 각

Z_b = 랜드 폭
 γ = 테이퍼

나사부 세부명칭



t = 피치
 b_2 = 외측 폭
 b_k = 코어 폭

α_1 = 부분 측면 각도
 α_2 = 부분 측면 각도

계링 스레드밀 타입

TM SP – thread milling cutter w/o countersink step



- 가성비 좋은 스레드밀
- 같은 피치 사이즈의 2~3가지 크기의 나사를 가공가능
- 인장강도 1000N/mm²이하에 추천
- 내부쿨러트 유,무 변경 가능

Thread types: M, MF, UNC, UNF, G, NPT

TMCP SP – thread milling cutter with 45° countersinking step



- 카운터싱킹과 스레드밀링을 한가지 공구로 작업가능
- 안정적인 가공이 가능하고 측면 부하 적음
- 난가공에 적용가능
- 같은 피치 사이즈의 2~3가지 크기의 나사를 가공가능
- 내부 쿨러트 타입만 가능

Thread types: M, MF, G

TMU SP – universal milling cutter with collar recess



- 범용가공 가능
- 여러가지 나사 사이즈를 한가지 피치 공구로 가공
ex) M30x1.5 나사를 Φ 12x1.5, Φ 16x1.5 또는 Φ 20x1.5
- 내부 쿨러트 타입만 가능

Thread types: M, MF, G, UN, NPT and external thread M, MF, G

MTM 3 SP – micro thread milling cutter



- 나사와 피치 사이즈가 고정
- 티타늄, 스테인레스 스틸등 고장력 피삭재에 탁월한 효과
- 경도 HRC45~65에 효과적임
- 깊이 3xD까지 가능
- 내부쿨러트 유,무 변경 가능

Thread types: M, MF, G, UNC, UNF, MJ, UNJC, UNJF

MTMH3-Z – helical drill thread milling cutter



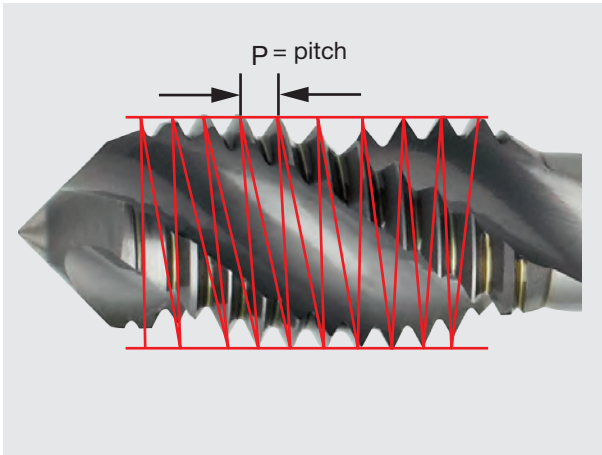
- 드릴링, 카운터싱킹, 스레드밀링까지 한가지 공구로 가능
- 가공시간과 세팅시간 감소
- 복합공구 사용으로 공구비 절감
- 강, 스테인레스 스틸, 주물, 티타늄, 난가공 HRC66까지 가능

Thread types: M, MF, G; UNC, UNF



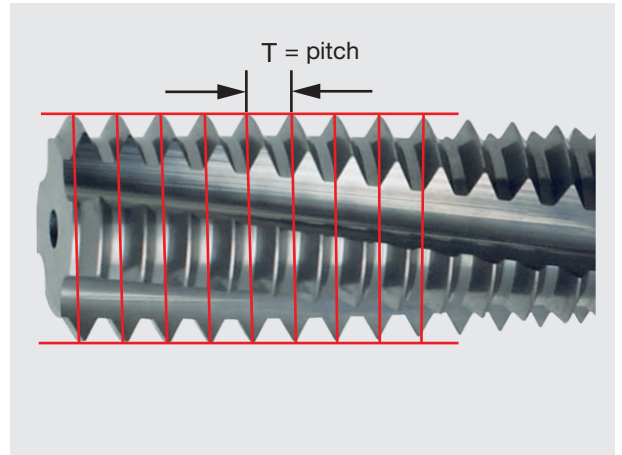
절삭탭, 전조탭과 스레드밀의 차이

절삭탭, 전조탭



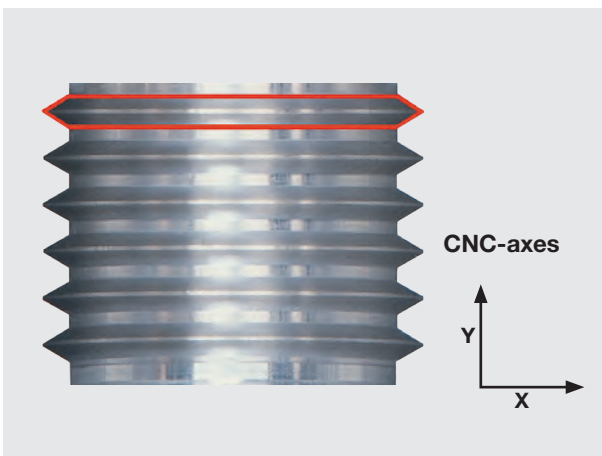
빨간색 라인은 나사부 원주기준 피치각입니다.
이것은 피치각에 따라 피삭재가 가공된다는 뜻입니다.

스레드밀

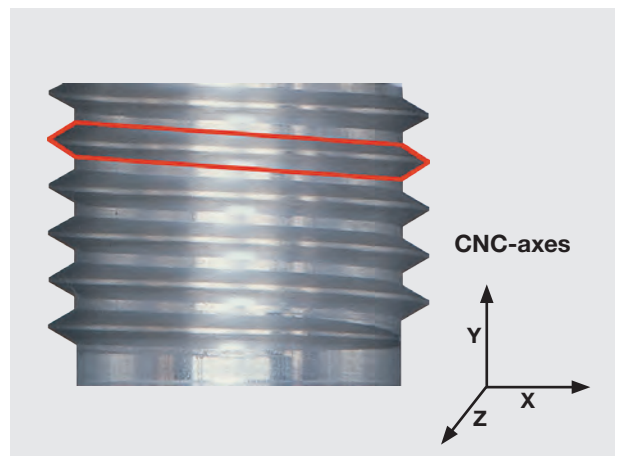


빨간색 라인은 피치각이 없다는 뜻입니다.
피치는 CNC설비의 Z좌표에 따라 생성됩니다.

스레드밀 가공에 의한 나사산 형성



Z축 이동없이 가공 시 형상입니다.
피치가 형성되지 않아 나사의 기능이 없습니다.



Z축 이동을 추가해야 나사산에 피치가 형성됩니다.

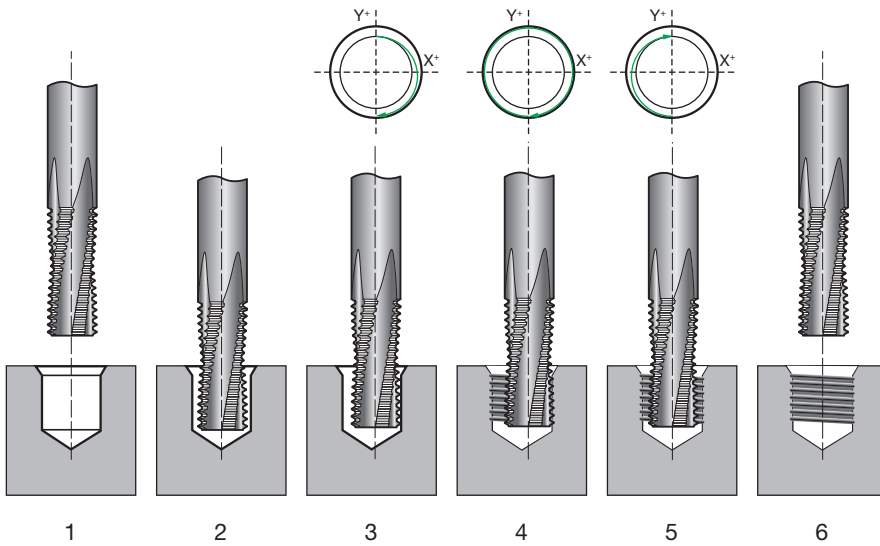
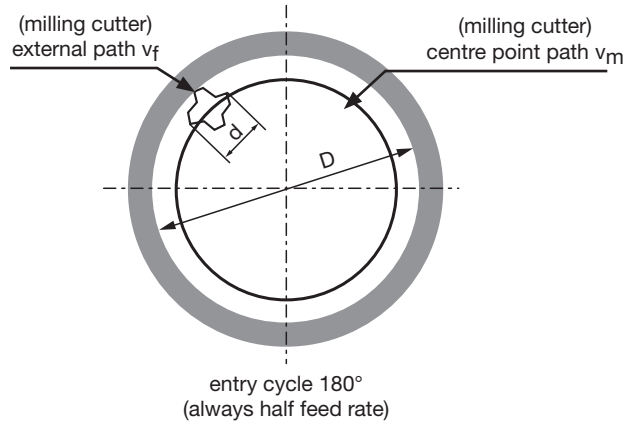
Note:

Z축을 이동하며 대각선 가공을 하면서 스레드 프로파일이 가공소재 형상을 만듭니다.
밀링커터의 외경(공칭경의 80%)이 스레드 외경과 비슷하고 스레드 피치가 높을수록 프로파일 가공이 잘됩니다.

스레드밀링 프로그램

CNC internal thread milling

1. 시작점으로 이동
2. 나사 가공깊이까지 이동
3. 윤곽을 따라 Z-축 이동하며 가공
4. 360도 원호 나사가공
5. 가공완료 후 홀 센터로 이동
6. 시작점으로 급이동



Formula of calculation

$$v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

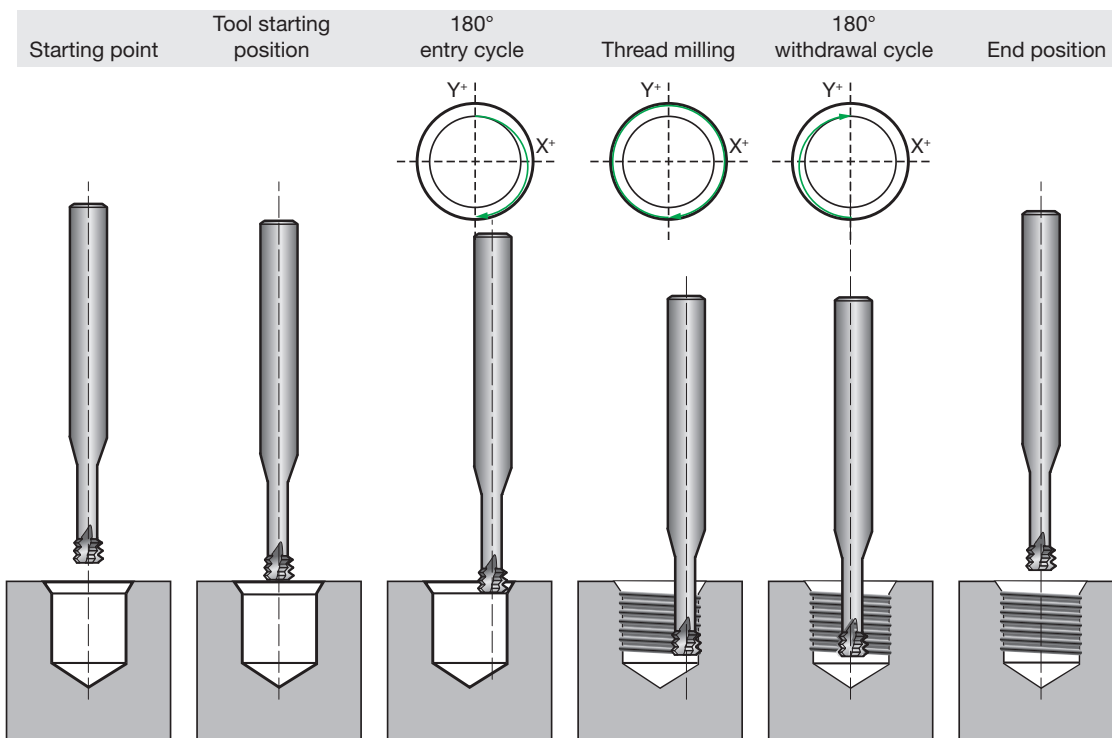
$$v_f = n \cdot Z \cdot f_z$$

$$v_m = \frac{v_f \cdot (D - d)}{D}$$

$$v_b = n \cdot f_b$$

v_c = cutting speed
 v_f = contour feed
 v_m = centre point path feed
 n = revolutions
 Z = number of teeth
 f_z = feed per tooth
 f_b = feed per drill per revolution*
 v_b = drill feed rate*
 D = \varnothing nom. of thread [mm]
 d = milling cutter nom. \varnothing [mm]
 * for drill/thread milling

Programming process for micro-thread milling (right-hand thread in reverse rotation)





Selecting the correct clamping chuck

알맞은 공구클램핑은 꼭 필요한 요소입니다. 스레드밀은 최대한 짧게 세팅되어야 합니다. 원통도는 0.02mm를 넘어서는 안됩니다.

Power chucks



max. permissible error in concentricity: 0.003 mm

파워척은 매우 정확한 원통도로 세팅이 가능합니다. 높은 클램핑력은 모든소재종류에서 가장 좋은 결과를 달성합니다.

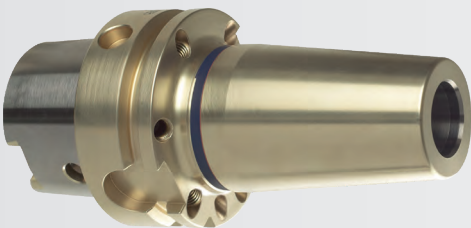
Side lock holders



max. permissible error in concentricity: 0.002 mm

사이드락 홀더는 클램핑력도 좋고 강성 및 가성비 있는 홀더입니다. HB, HE 공구샙크는 가공중 공구가 돌아가거나 빠지는 것을 방지합니다. 결과적으로 모든소재종류 가공에 알맞습니다.

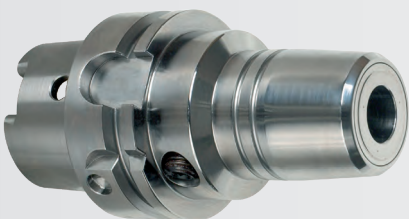
Shrink fit chucks



max. permissible error in concentricity: 0.005 mm

열박음 적은 높은 강성을 달성합니다. 정확하지 않은 열박음 작업이나 노후된 열박음 척을 사용하면 가공중 공구가 탈락할수 있습니다. 이는 공구파손이나 불량소재 발생의 원인이 될수 있습니다. 1.5피치 이하의 가공에 추천합니다.

Hydraulic chucks



max. permissible error in concentricity: 0.005 mm

유압척은 열박음척과 마찬가지로 제한적으로 사용하는 것을 추천합니다. 측면부하가 크면 가공성이 떨어지기 때문에 알루미늄등 연한재질 가공이나 1.5피치 이하 가공에 사용됩니다.

Collet holders



max. permissible error in concentricity: 0.01 mm

콜릿척은 축방향 부하만 발생하는 마이크로 스레드밀 가공에 사용할수 있습니다. 약한 클램핑력 때문에 연한재질의 소재 가공에 사용 가능합니다. 따라서 일반적인 스레드밀 가공에 추천하지 않습니다.

Application recommendations thread milling cutters and micro-thread milling cutters

| ISO | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | |
|-----|----------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| P | P1 | Structural/free-cutting steels, Unalloyed heat-treatable-/case hardened steels | < 800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPB30 | 1.0037 1.0401 1.0718 |
| | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case hardened steels, nitriding steels | 800 - 1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 |
| | P3 | Alloyed heat-treatable steels, heat-treatable steels, high speed steels | 800-1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 |
| M | M1 | Stainless steel sulfured, austenitic | < 1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 |
| | M2 | Stainless and acid-resit. steel steels, martensitic | < 1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 |
| | M3 | duplex and super duplex | < 1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWn25-7-4 | 1.4462 1.441 1.4501 |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.603 |
| | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.704 0.706 0.707 |
| | K3 | ADI, GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | 0.6015 0.6025 0.603 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | < 450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.025 3.2315 3.4335 |
| | N2 | Aluminium- cast alloys | < 600 N/mm ² | GD-AISi5Cu1Mg GD-AISi8Cu3 G-AISi9Mg | 3.2134 3.2162 3.2373 |
| | N3 | Magnesium alloys | < 500 N/mm ² | G-AISi12 GDMgAl8Zn1 | 3.2581 3.5812.08 |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.025 2.0332 |
| | N5 | Copper special alloys | short-chipping | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.038 2.041 |
| | N6 | Plastics [thermoplastics, duroplastics] | long-chipping short-chipping | Ampco PMMA, POM,PVC Pertinax | |
| S | S1 | Titanium und titanium alloys | < 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.7025 3.7115 3.7165 |
| | S2 | Nickel, cobalt, iron alloys | < 1400 N/mm ² | Hasteloy C4 Inconel 718 Nimonic | 2.461 2.4668 2.4634 |
| H | H1 H2 | High tensile steels, hardened steels | 45-55 HRC 55-62 HRC | Hardox PM30 | |







Application recommendations drill thread milling cutters 1.5xD, 2xD, 2.5xD



| ISO | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | |
|-----|-------|---|----------------------------------|---|----------------------------|
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.6030 |
| | K2 | Spher. graph. iron and mall. cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.7040 0.7060 0.7070 |
| | K3 | ADI, GGV | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | 0.6015 0.6025 0.603 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | < 450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.0250 3.2315 3.4335 |
| | N2 | Aluminium-cast alloys | < 600 N/mm ² | GD-AISi5Cu1Mg GD-AISi8Cu3 G-AISi9Mg | 3.2134 3.2162 3.2373 |
| | N3 | Magnesium alloys | < 500 N/mm ² | G-AISi12 GDMgAl8Zn1 | 3.2581 3.5812.08 |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 | 2.0250 2.0332 |
| | N5 | Copper special alloys | short-chipping | CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.0380 2.0410 |
| | N6 | Plastics [thermoplastics, duroplastics] | long-chipping short-chipping | Ampco PMMA, POM,PVC Pertinax | |

Please note:
The cutting values specified in the respective columns are guide values, they have to be adapted according to application conditions (material, lubrication, tool clamping, machine etc.)
Depending on the machining task the optimal cutting values can differ from those in the table by up to ±30%!





| Cutting speed v_c (m/min) | Milling part diameter [d_1] / feed per tooth [f_z] [conventional milling] | | | | | | | | | | | | | | | Type | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|---|---|---|---|---|---|
| | $\varnothing 1$ | $\varnothing 2$ | $\varnothing 3$ | $\varnothing 4$ | $\varnothing 5$ | $\varnothing 6$ | $\varnothing 7$ | $\varnothing 8$ | $\varnothing 9$ | $\varnothing 10$ | $\varnothing 12$ | $\varnothing 14$ | $\varnothing 16$ | $\varnothing 18$ | $\varnothing 20$ | TM | TMC | TMU | MTM3 | MTM1 | MTMH3 | |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |  |  |  |  |  |  |
| 90 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | | | | | | | ○ |
| 80 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | | | | | | | ○ |
| 70 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | | | | | | | |
| 55 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.075 | | | | | | | ○ |
| 50 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.075 | | | | | | | ○ |
| 45 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.065 | 0.07 | 0.075 | | | | | | | ○ |
| 120 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 100 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 80 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 250 | 0.02 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.085 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 230 | 0.02 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.085 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 180 | 0.02 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.08 | 0.085 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | | | | | | | ○ |
| 130 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.075 | 0.08 | 0.09 | | | | | | | ○ |
| 160 | 0.01 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | 0.075 | 0.08 | | | | | | | ○ |
| 300 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.1 | 0.12 | 0.13 | 0.15 | | | | | | | ○ |
| 40 | 0.01 | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | | | | | | | ○ |
| 30 | 0.01 | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | | | | | | | ○ |
| 45 | x | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | | | | | | | |
| 40 | x | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.035 | 0.04 | 0.045 | 0.05 | 0.055 | 0.06 | 0.065 | 0.07 | | | | | | | |

| Cutting speed v_c (m/min) | Thread size / drill feed [f_b] / feed per tooth [f_z] 1.5xD, 2xD / 2.5xD [conventional milling] | | | | | | | | | | | | | | | | | | Type | |
|-----------------------------------|---|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|---|---|
| | M3 | | M4 | | M5 | | M6 | | M8 | | M10 | | M12 | | M14 | | M16 | | DTMC | DTMC |
| | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm | f_b mm/rev | f_z mm |  |  |
| 110 | 0.060 | 0.010 | 0.060 | 0.015 | 0.070 | 0.020 | 0.080 | 0.025 | 0.100 | 0.035 | 0.120 | 0.040 | 0.130 | 0.050 | 0.150 | 0.060 | 0.180 | 0.070 | | |
| 90 | 0.060 | 0.010 | 0.060 | 0.015 | 0.070 | 0.020 | 0.080 | 0.025 | 0.100 | 0.035 | 0.120 | 0.040 | 0.130 | 0.050 | 0.150 | 0.060 | 0.180 | 0.070 | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | ○ | ○ |
| 250 | 0.060 | 0.015 | 0.070 | 0.025 | 0.080 | 0.025 | 0.100 | 0.035 | 0.110 | 0.040 | 0.120 | 0.055 | 0.150 | 0.065 | 0.170 | 0.070 | 0.200 | 0.085 | | |
| 230 | 0.060 | 0.015 | 0.070 | 0.025 | 0.080 | 0.025 | 0.100 | 0.035 | 0.110 | 0.040 | 0.120 | 0.055 | 0.150 | 0.065 | 0.170 | 0.070 | 0.200 | 0.085 | | |
| 180 | 0.060 | 0.015 | 0.070 | 0.025 | 0.080 | 0.025 | 0.100 | 0.035 | 0.110 | 0.040 | 0.120 | 0.055 | 0.150 | 0.065 | 0.170 | 0.070 | 0.200 | 0.085 | | |
| 130 | 0.05 | 0.01 | 0.06 | 0.01 | 0.07 | 0.02 | 0.08 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.10 | 0.05 | 0.11 | 0.06 | 0.12 | 0.06 | 0.13 | 0.07 | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | ○ | ○ |
| 300 | 0.07 | 0.02 | 0.08 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.1 | 0.05 | 0.11 | 0.06 | 0.12 | 0.07 | 0.13 | 0.08 | 0.14 | 0.09 | 0.15 | 0.1 | | |

General recommendation:

- 1.) From 2.5xD [thread depth] thread \varnothing should be programmed in 2 passes. [2/3-1/3 in the conventional milling]
- 2.) Generally in VA and in hard machining from >HRC40 it is recommended thread \varnothing is programmed in 2 passes. [2/3-1/3 in the conventional milling]

optimally suited

suited

○ not suitable

APPLICATION RECOMMENDATIONS

MTMH3-Z 2.5xD [Please note, M4 counter clockwise]

| ISO | 소재 그룹 | 인장강도 | 소재 예시 | 소재 번호 | 절단속도 Vc (m/min) | |
|-----|-------|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|-----|
| P | P1 | Structural and free cutting steels, heat-treatable steels unalloyed | < 800 N/mm ² | S235JR C15 11SMnPb30 | 1.0037 1.0401 1.0718 | 80 |
| | P2 | Free-cutting steels, unalloyed case hardened steels, nitriding steels | 800-1000 N/mm ² | S355J2 C60 31CrMo12 | 1.0577 1.0601 1.8515 | 70 |
| | P3 | Alloyed heat-treatable steels, tool steels, high speed steels | 800-1200 N/mm ² | 42CrMo4 36CrNiMo4 X36CrMo17 HS 6-5-2 | 1.7225 1.6511 1.2316 1.3343 | 70 |
| M | M1 | Stainless steels, sulphured, austenitic | < 1000 N/mm ² | X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10 X8CrNiS18-9 | 1.4301 1.4571 1.4305 | 55 |
| | M2 | Stainless- and acidresistant steels, martensitic | < 1000 N/mm ² | X17CrNi16-2 X90CrMoV18 X2CrTi12 | 1.4057 1.4112 1.4512 | 50 |
| | M3 | Duplex and Super Duplex | < 1300 N/mm ² | X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN25-7-4 X2CrNiMoCuWn25-7-4 | 1.4462 1.441 1.4501 | 50 |
| K | K1 | Cast iron | 300 HB | EN-GJL-150 EN-GJL-250 EN-GJL-300 | 0.6015 0.6025 0.603 | 80 |
| | K2 | Spheroidal graphite iron and malleable cast iron | 350 HB | EN-GJS-400-15 EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2 | 0.704 0.706 0.707 | 75 |
| | K3 | ADI, GGK | 1000 N/mm ² 350 HB | EN-GJS1000-5 EN-GJV250 EN-GJV400 | | 65 |
| N | N1 | Aluminium and wrought alloys | < 450 N/mm ² | Al99,5H AlMgSi1 AlZn4,5Mg | 3.025 3.2315 3.4335 | x |
| | N2 | Al cast alloys | < 600 N/mm ² | GD-AlSi5Cu1Mg GD-AlSi8Cu3 G-AlSi9Mg G-AlSi12 | 3.2134 3.2162 3.2373 3.2581 | 120 |
| | N3 | Magnesium alloys | < 500 N/mm ² | GDMgAl8Zn1 | 3.5812.08 | x |
| | N4 | Copper and copper alloys | long-chipping short-chipping | CuZn20 CuZn37Pb0,5 CuZn39Pb2 CuZn43Pb2 | 2.025 2.0332 2.038 2.041 | 80 |
| | N5 | Copper special alloys | < 1400 N/mm ² | Ampco | | 65 |
| | N6 | Plastics [Thermoplastics, Duroplastics] | long-chipping short-chipping | PMMA, POM,PVC Pertinax | | x |
| S | S1 | Ti and Ti alloys | < 1200 N/mm ² | Titan TiAl5Sn2 TiAl6V4 | 3.7025 3.7115 3.7165 | 45 |
| | S2 | Nickel, cobalt and iron alloys | < 1400 N/mm ² | Hasteloy C4 Inconel 718 Nimonic | 2.461 2.4668 2.4634 | 45 |
| H | H1 | High tensile steels, hardened steels | 45-55 HRC | Hardox | | 40 |
| | H2 | | 55-66 HRC | PM30 | | 30 |

Please note:

The cutting values specified in the respective columns are guide values, they have to be adapted according to application conditions (material, lubrication, tool clamping, machine etc.)

Depending on the machining task the optimal cutting values can differ from those in the table by up to ±30%!



MTMH3-Z

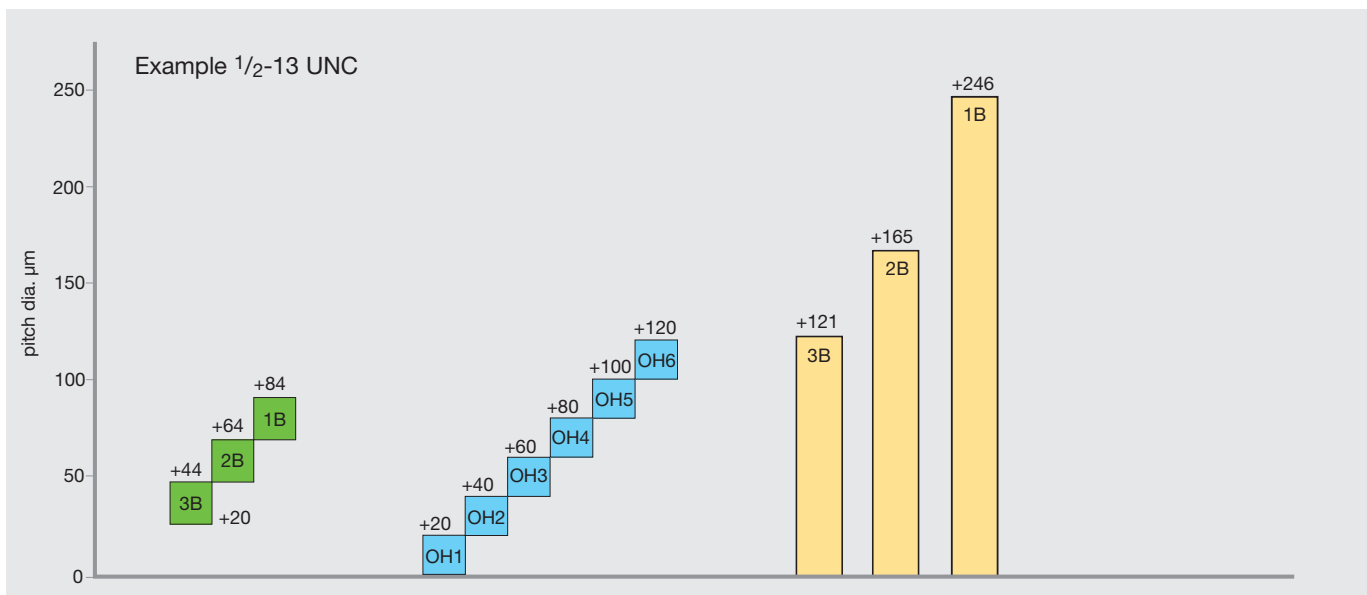
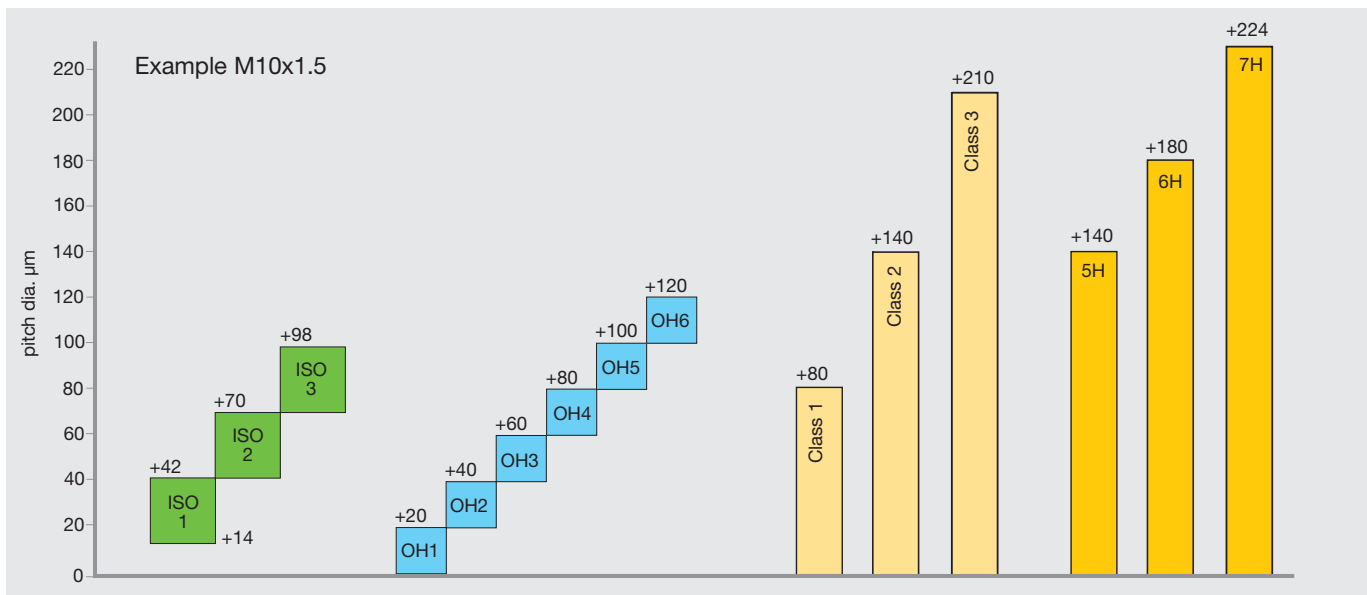
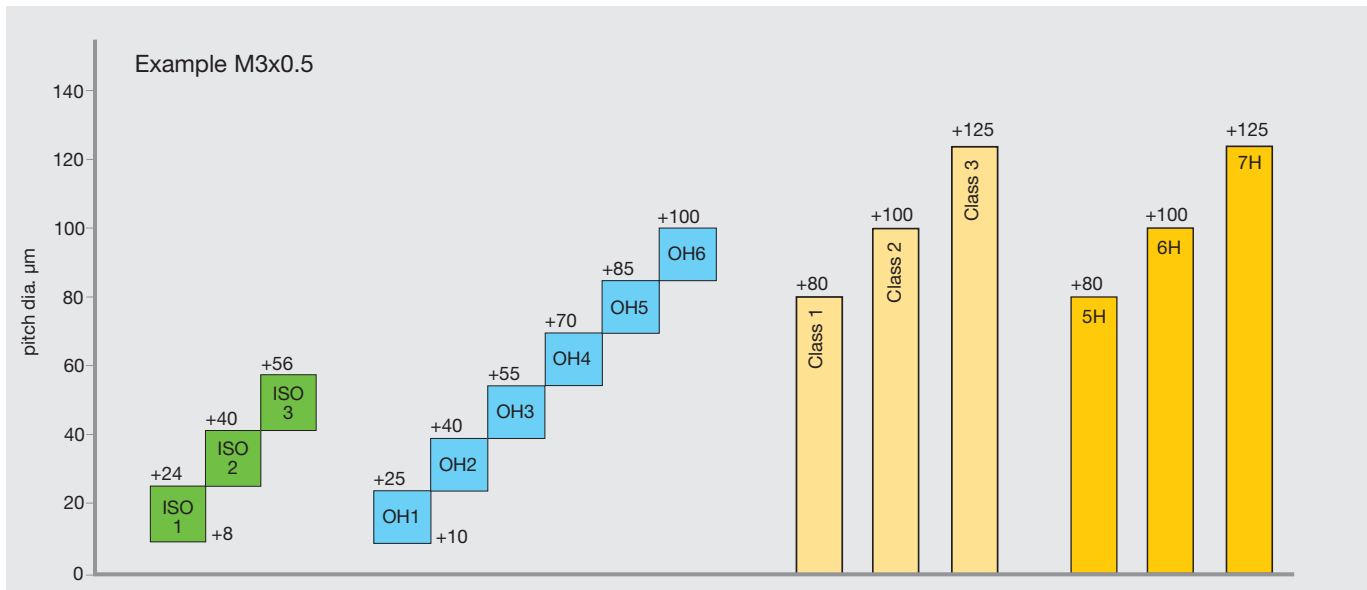


| Milling part diameter [d1] / feed per tooth [fz] | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Ø1-1,8 | | Ø1,81-2,4 | Ø2,41-2,7 | Ø2,71-3,1 | Ø3,11-3,8 | Ø3,81-4,6 | Ø4,61-6,2 | Ø6,21-7,5 | Ø7,51-9,0 | Ø9,01-16 |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 0.008 | 0.008 | 0.012 | 0.014 | 0.018 | 0.026 | 0.028 | 0.030 | 0.035 | 0.040 | 0.048 |
| 0.008 | 0.008 | 0.012 | 0.014 | 0.018 | 0.026 | 0.028 | 0.030 | 0.035 | 0.040 | 0.048 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.014 | 0.016 | 0.018 | 0.020 | 0.026 | 0.033 |
| 0.008 | 0.008 | 0.012 | 0.014 | 0.016 | 0.020 | 0.024 | 0.030 | 0.036 | 0.040 | 0.048 |
| 0.008 | 0.008 | 0.012 | 0.014 | 0.016 | 0.020 | 0.024 | 0.030 | 0.036 | 0.040 | 0.048 |
| 0.007 | 0.007 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.018 | 0.022 | 0.028 | 0.033 | 0.038 | 0.046 |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 0.007 | 0.007 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.018 | 0.022 | 0.028 | 0.033 | 0.038 | 0.046 |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 0.008 | 0.008 | 0.012 | 0.014 | 0.016 | 0.020 | 0.024 | 0.030 | 0.036 | 0.040 | 0.048 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.048 |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.007 | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.036 | 0.044 |
| 0.007 | 0.005 | 0.010 | 0.009 | 0.010 | 0.014 | 0.018 | 0.022 | 0.028 | 0.033 | 0.042 |

optimally suited

suited

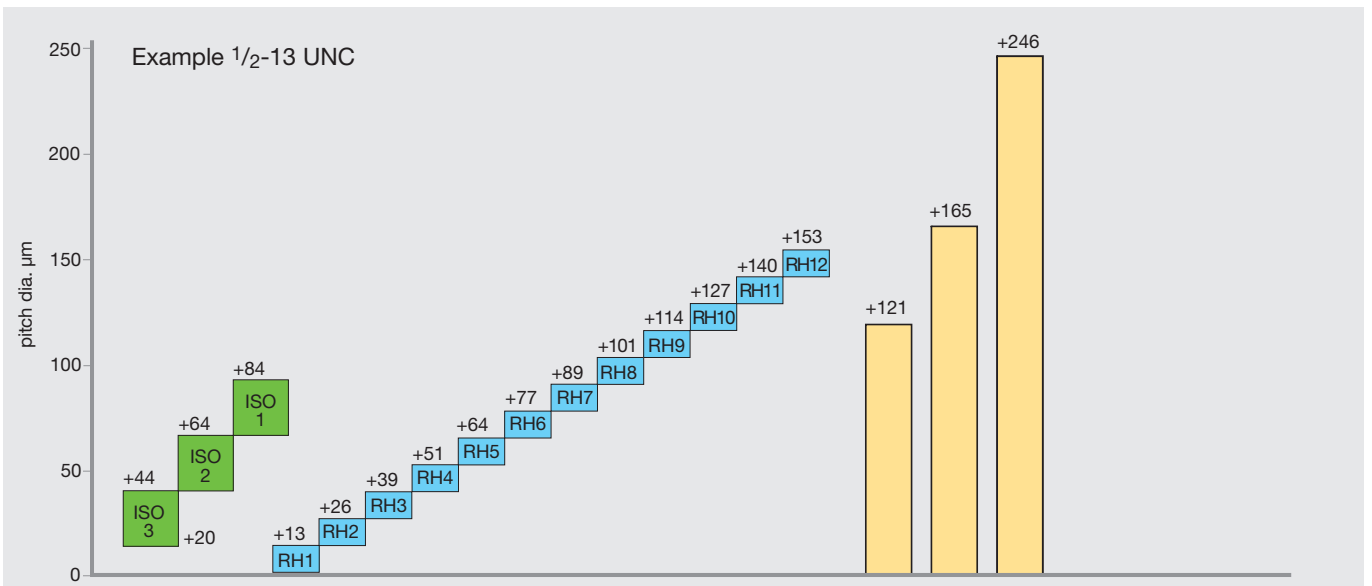
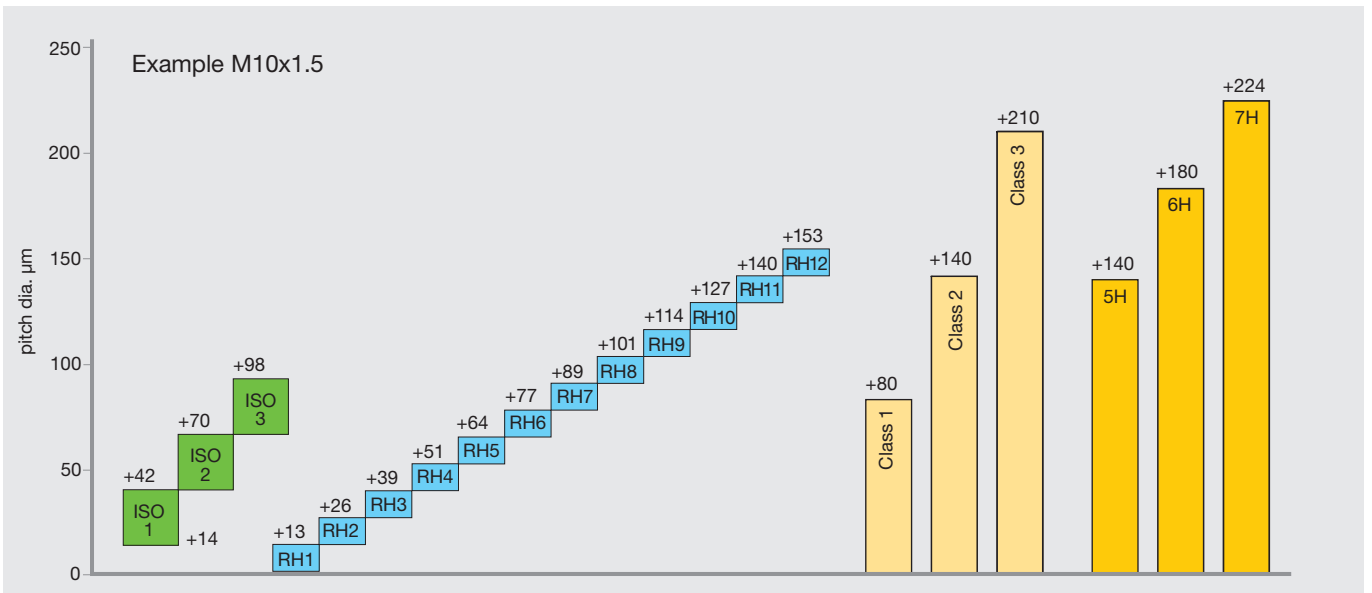
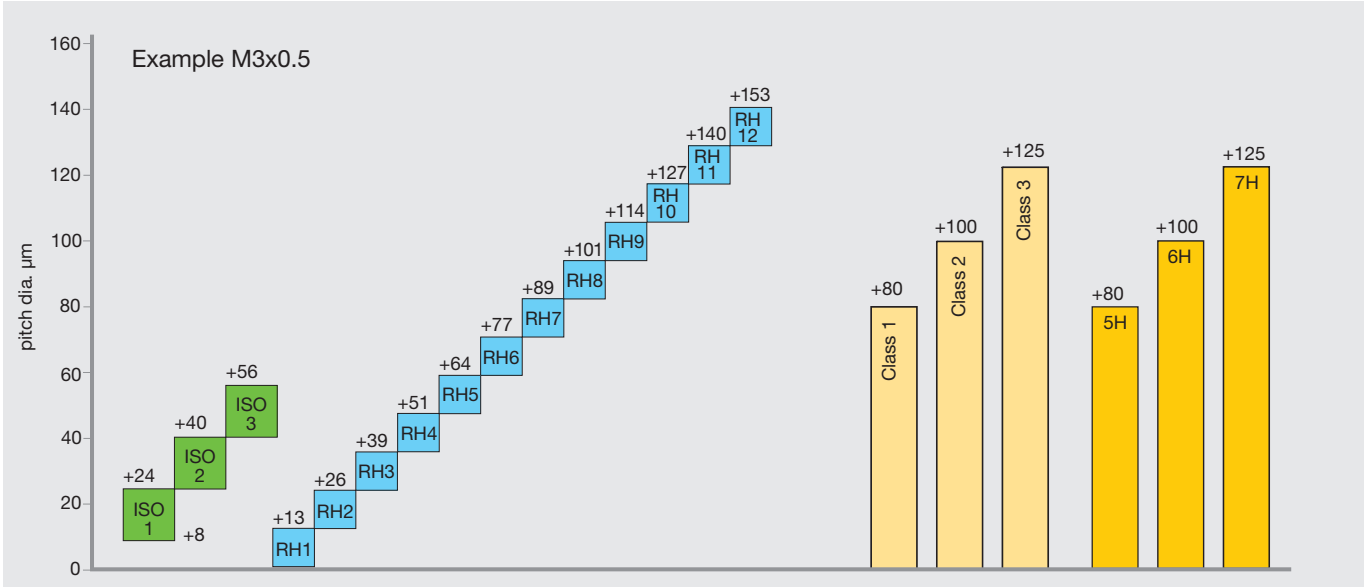
○ not suitable





ISO limits
OH limits

JIS internal thread
JIS internal thread tolerance



CNC Gühro ThreadMill

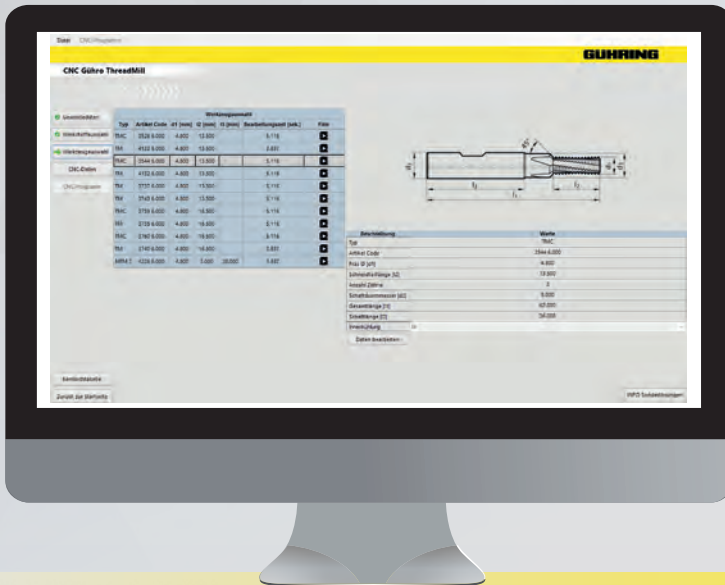


무료 가공프로그램

스레드 밀링커터와 드릴 스레드 밀링커터를 위한 프로그램



게링 스레드밀 사용자의 편의를 위하여
“CNC GühroThread Mill” 를 개발하였습니다.
“CNC Gühro Thread Mill” 은 무상으로 사용
할수 있습니다.
우리의 홈페이지에서 다운받으세요.
www.guehring.de



최적의 프로그램 사용을 위한 5가지 단계

1. 스레드 데이터 지정
현재 모든 스레드 타입에서 선택
2. 피삭재 선택
항상 최적의 파라미터 값을 참조
3. 공구선택
테크니컬 데이터, 도면, 가공시간 및 비디오를 통하여 간단하게 선택
4. CNC 데이터 기록
필요한 밀링공법 및 파라미터 입력
5. CNC 코드와 데이터시트를 포함한 프로그램 다운
Sinumerik, Haidenhain, Fanuc, Philips, Mazatrol or Hurco와 바로 호환 가능



초경인서트 타입을 적용한 특별한 스레드밀 가공

Please feel free to contact us!

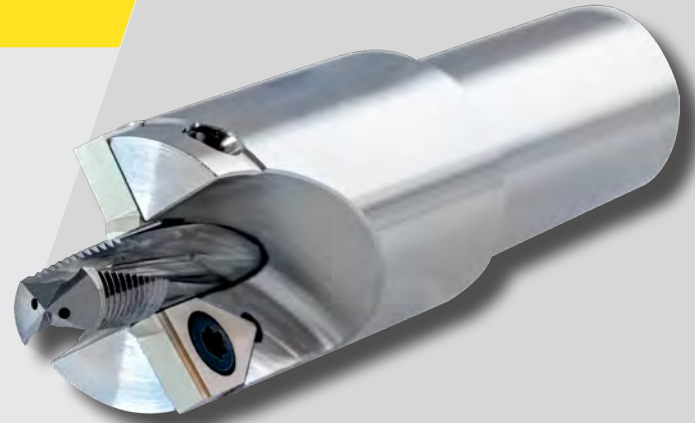
복합공구L



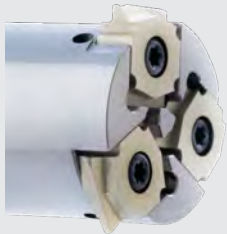
- 범용가공에 적용
- 우수한 성능
- 높은 내구성

장점

가공시간 단축, 설비 내 톨포켓 절약



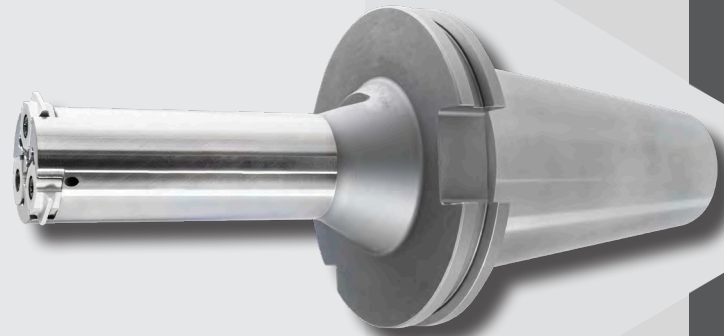
초경인서트 타입 원형나사 밀링



- 나사형상 조절가능
- size $\geq \varnothing 24$ mm
- 최대 피치 6mm

장점

범용으로 적용가능, 타공정과 인서트 중복 사용가능, 고품질의 공구 사용으로 공구 고강성 유지



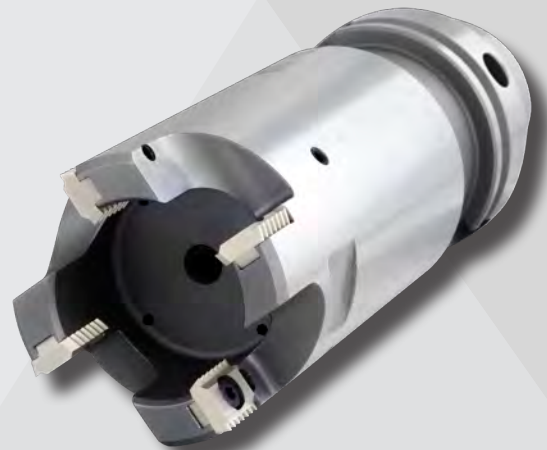
벨 스레드 밀링 외경나사



- 버어 발생문제 없음
- 여러가지 나사 가공 가능
- 2코너 인서트 사용

장점

가공시간 단축, 정교한 나사가공, 간단한 사용

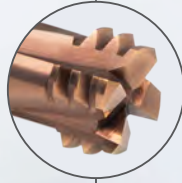


MTMH3-Z 2.5xD

고경도 피삭재 (66HRC까지) 가공 가능한 헬리칼 드릴 스레드밀

새로운 헬리칼 드릴 스레드밀 커터는 고경도 및 66 HRC 경화강까지 기초홀 없이 나사가공을 할수 있는 공구입니다.

상크부에 있는
2개의 오일그루브로
최적화된 냉각효과



바닥부의 스페셜 형상으로
기초드릴링 가공 및
나사가공이 가능하고 거의
모든 강 가공에 적용



왼쪽 절삭날 적용으로 상향절삭 시 안정적인
가공이 가능하고 66 HRC까지 높은품질의
가공이 보장

TiSiN 코팅 적용으로 내열성이 우수하여
건식, 습식 가공이 가능

MTMH3-Z는 스페셜 초경을 사용하여 높은
경도로 제작되어 난삭재 가공에 적합

- 공정 신뢰성 보장
- 건식, 습식 가공에 탁월한 효과
- 기초홀과 나사가공을 한개 공정에서 가능
: 가공시간 단축
- 최대 66 HRC 경화, 비경화 재질에 범용으로 적용가능



| Article no. | Page | Drilling depth | Standard | Description | Tool material | Type | Form |
|-------------|------|----------------|--------------|---|---------------|---------|------|
| 1012 | 23 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N R40 | C |
| 1013 | 23 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N R40 | C |
| 1014 | 18 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N | B |
| 1015 | 18 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N | B |
| 1017 | 56 | | JIS B 4430 | Fluteless taps w/o oil grooves for ISO metric threads | HSS-E | N | C |
| 3737 | 65 | 2xD | Company std. | Thread milling cutters without chamfer for ISO metric threads | Solid carbide | TM SP | |
| 4002 | 66 | 2.5xD | Company std. | Micro thread milling cutters | Solid carbide | MTMH3-Z | |
| 4226 | 64 | 3xD | Company std. | Micro thread milling cutters | Solid carbide | MTM3 SP | |
| 4432 | 25 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N R40 | E |
| 4434 | 34 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N | B |
| 4435 | 34 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N | B |
| 4438 | 38 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4439 | 38 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4443 | 57 | | JIS B 4430 | Fluteless taps with oil grooves for ISO metric threads | HSS-E | N | C |
| 4444 | 60 | | JIS B 4430 | Fluteless taps with oil grooves for ISO metric fine threads | HSS-E | N | C |
| 4447 | 59 | | JIS B 4430 | Fluteless taps with coolant ducts and oil grooves f. ISO metric threads | Solid carbide | N | C |
| 4448 | 32 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E-PM | GG | C |
| 4449 | 28 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E-PM | VA R45 | C |
| 4450 | 42 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E-PM | VA R45 | C |
| 4451 | 44 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | GG | C |
| 4452 | 31 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | GG | C |
| 4453 | 33 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E-PM | H | D |
| 4454 | 49 | | Company std. | Taps for UNC threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4455 | 50 | | Company std. | Taps for UNF threads | HSS-E | N | B |
| 4457 | 51 | | Company std. | Taps for UNF threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4459 | 46 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E-PM | H | D |
| 4460 | 22 | | Company std. | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N | B |
| 4461 | 37 | | Company std. | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N | B |
| 4462 | 29 | | Company std. | Taps for ISO metric threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4463 | 43 | | Company std. | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N R40 | C |
| 4464 | 52 | | Company std. | Taps for PT threads | HSS-E | N | C |
| 4465 | 48 | | Company std. | Taps for UNC threads | HSS-E | N | B |
| 4470 | 21 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E-PM | VA | B |
| 4471 | 36 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E-PM | VA | B |
| 4472 | 45 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E-PM | GG | C |
| 4550 | 19 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | VA | B |
| 4552 | 35 | | ~JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | VA | B |
| 4580 | 40 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | N R40 | E |
| 4583 | 58 | | JIS B 4430 | Fluteless taps with oil grooves for ISO metric threads | HSS-E-PM | N | C |
| 4585 | 61 | | JIS B 4430 | Fluteless taps with oil grooves for ISO metric fine threads | HSS-E-PM | N | C |
| 4587 | 26 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | VA R45 | C |
| 4588 | 26 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | VA R45 | C |
| 4589 | 26 | | JIS B 4430 | Taps for ISO metric threads | HSS-E | VA R45 | C |
| 4590 | 41 | | ~JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | VA R45 | C |
| 4591 | 41 | | ~JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | VA R45 | C |
| 4592 | 41 | | ~JIS B 4430 | Taps for ISO metric fine threads | HSS-E | VA R45 | C |

드릴링

밀링

스레딩

리밍

카운터싱킹 / 디버링

깊은홀 드릴링

PCD/PCBN

그루빙 시스템

엔드 머시닝

클램핑 시스템

스페셜 공구

서비스



since 1898

GÜHRING

P.O. Box 100247 • 72423 Albstadt
Herderstrasse 50-54 • 72458 Albstadt
Germany

T +49 74 31 17-0
F +49 74 31 17-21 279

info@guehring.de
www.guehring.com

No liability can be accepted for printing errors or technical changes of any kind.
Our Conditions of Sale and Terms of Payment apply. Available on request.