DOOSAN

Optimal Solutions for the Future

PUMA MX series



두산 복합가공기

PUMA MX series

PUMA MX1600
PUMA MX2100
PUMA MX2600

ver. KO 160922 SU

기본 정보

기본 구조
절삭 성능

상세 정보

표준 / 옵션 현황
다이어그램
본체 / CNC 시방

고객 서비스



PUMA MX 1600/735

PUMA MX series

터닝센터와 머시닝센터의 기능을 1대로 집약한 MX시리즈는 IT와 복합기계 가공 기술을 결합한 최첨단 장비로 다기능·지능화 및 복합화를 실현한 장비입니다. PUMA MX시리즈는 최대 9축으로 구성되어 있어서 단 한번의 셋팅으로 사용자가 원하는 거의 모든 형상을 마이크론 단위의 높은 정밀도로 신속히 가공할 수 있습니다.

Contents

02 제품 미리보기

기본 정보

04 기본 구조

12 절삭 성능

상세 정보

14 표준 / 옵션 현황

16 다이어그램

38 본체 / CNC 시방

42 고객 서비스



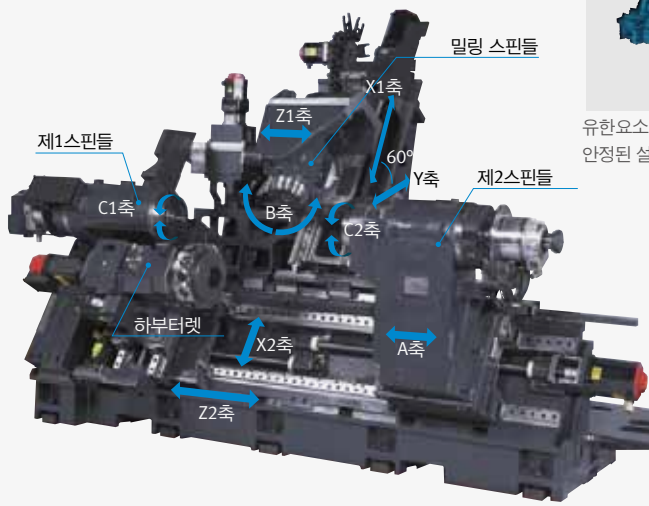
시리즈	주축 척 사이즈	최대 가공 길이 mm	스탠다드 모델	S모델	T모델	ST모델
PUMA MX1600/735	6인치	700	○	○	○	○
PUMA MX1600		900	○	○	○	○
PUMA MX2100	8인치	1020	○	○	○	○
PUMA MX2100L		1520	○	○	○	○
PUMA MX2600	10인치	1540	-	-	○	○

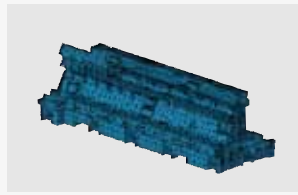
* 스탠다드 모델: 제1스핀들 + 심압대
* S모델: 제1스핀들 + 제2스핀들
* T모델: 제1스핀들 + 하부터렛
* ST모델: 제1스핀들+ 제2스핀들 + 하부터렛

기본 구조

비틀림이나 변형을 방지하기 위해 넓은 리브의 토오크 튜브 구조로 설계되어 있습니다. 또한 모든 안내면은 커버로 밀폐되어 있어 고열의 칩과 절삭유로부터 보호되므로 장기간 높은 정밀도를 유지합니다.

고강성 구조

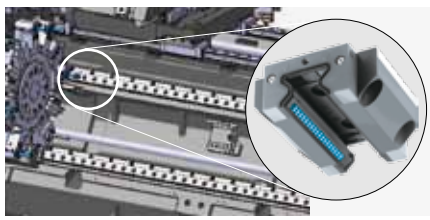




유한요소기법 해석(FEM Analysis)에 의한 안정된 설계 구조

이송 축

모든 이송대의 이송축에 고강성의 롤러타입 LMG 안내면을 채용하여 고정도, 고강성 및 고속화를 통한 비절삭 시간을 최소화하였습니다.



고정도, 고강성 롤러타입 LM가이드웨이

축 이송거리

모델	단위	PUMA MX1600/735 / MX1600	PUMA MX2100 / MX2100L	PUMA MX2600
X1축	mm	450	565	630
Z1축	mm	735 / 935	1050 / 1550	1585
Y축	mm	170(±85)		230(±115)
B축	deg.	240(±120)		
A축	mm	735 / 935	1050 / 1550	1550
X2축	mm	165	187	220
Z2축	mm	725 / 925	1050 / 1550	1515

Note1) A축은 PUMA MX시리즈 S/ST모델의 제2주축에만 해당합니다.
Note2) X2 / Z2 축은 PUMA MX시리즈 T/ST모델의 하부터렛에만 해당합니다.

급속이송속도

모델	단위	PUMA MX1600/735 / MX1600	PUMA MX2100 / MX2100L	PUMA MX2600
X1축	m/min	36		
Z1축	m/min	36		
Y축	m/min	26		
B축	m/min	50	42	
A축	m/min	30		
X2축	m/min	24		
Z2축	m/min	36		

Note1) A축은 PUMA MX시리즈 S/ST모델의 제2주축에만 해당합니다.
Note2) X2 / Z2 축은 PUMA MX시리즈 T/ST모델의 하부터렛에만 해당합니다.

복합다축 동시 제어

PUMA MX시리즈의 ST 모델은 하부터렛과 3개의 스핀들을 제어하여 다양한 가공조건에서 최고의 성능을 실현하기 위해 최적의 조건으로 구성되어 있습니다.

핵심 회전 스핀들의 조합

정밀 C축 제어가 가능한 좌우 대향형 제1과 제2스핀들(S-모델)은 한번의 셋팅으로 밀링 스핀들과 함께 선삭, 밀링은 물론 좌우 동기 제어가공까지 수행합니다. 따라서 가공 공정을 변경해야 하는 번거로운 공정과 이동 중 가공물 재 셋팅에서 발생하는 오차를 제거하여 높은생산 효율성과 연속 가공정밀도를 보장합니다.



- 복합 가공 (선삭, 밀링, Y축)
- 분리된 공정을 양쪽 주축에서 동시 가공
- 공작물 세팅시간 절감
- 무인화, 생력화(바피더, 갠트리 로더)

PUMA MX series

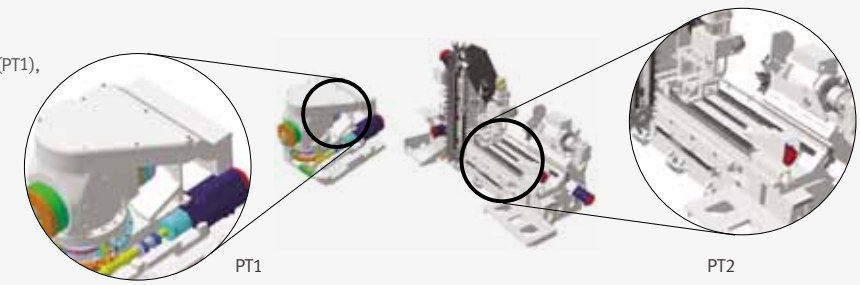
* 상기 이미지는 PUMA MX시리즈의 ST모델의 내부 구조입니다.

B축 열변위 보정

밀링스핀들 회전 시 발생하는 열변위에 대해 밀링스핀들 Body와 Bed에 두개의 온도 센서를 부착하고 NC장치의 온도 입력모듈과 보정 소프트웨어를 선택시방으로 채택하여 스핀들 노즈 단면의 열 변위를 최소화 할 수 있습니다.

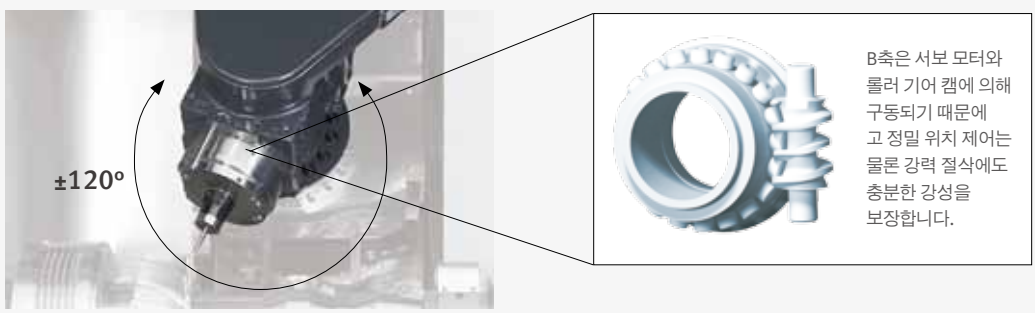
온도 센서 위치

밀링 스핀들 헤드바디 (PT1),
베드 (PT2)



밀링 스핀들의 B축 회전 각도 및 위치제어

240도(±120도)에서 회전이 가능한 밀링 스핀들의 B축은 0.001도로 회전 각도를 제어할 수 있습니다. 그러므로 정면가공은 물론 다양한 고 정밀 경사면 가공 및 형상 가공이 가능합니다.



±120°선회가 가능한 고강력 밀링 스핀들
-5°인덱스(커빅커플링에 의한 클램프)

B축 회전 시간 (90°)	PUMA MX1600 series	PUMA MX2100 / 2600 series
	1.6 초	2.0 초

스핀들

3개의 핵심 스핀들은 다양한 가공조건에서 최고의 성능을 실현하기 위해 최적의 조건으로 구성되어 있습니다.

제1 / 제2 스핀들

정밀 C축 제어가 가능한 좌우 대향형 제1과 제2스핀들(S-모델)은 한번의 셋팅으로 밀링 스핀들과 함께 선삭, 밀링은 물론 좌우 동기 제어가공까지 수행합니다.



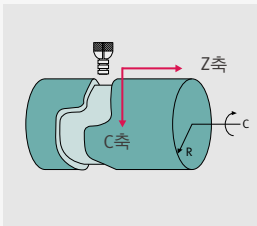




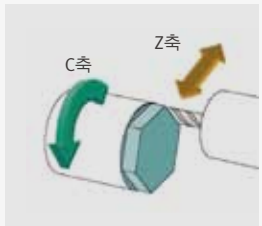


양 주축의 완벽한 C축 제어

모든 C1/C2 축은 360도 회전각에서 0.001도까지 각도 위치제어가 가능하며, PUMA MX1600시리즈의 제1스핀들의 C1축은 360도에서 0.0001도까지 각도 위치 제어가 가능합니다.



C&Z축 원통 보간

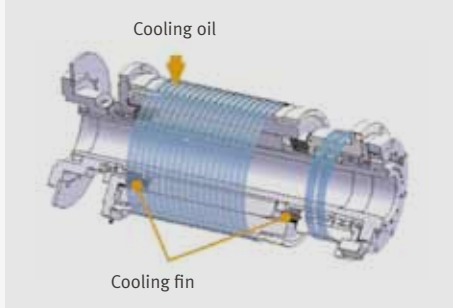


C&X축 극좌표 보간

	C1/C2축 최대 토크
PUMA MX1600 series	208N·m
PUMA MX2100 series	318N·m
PUMA MX2600 series	700N·m

제1 / 제2 스핀들의 오일 냉각 시스템

빌트인 모터 구조의 좌우 주축은 인버터 방식의 오일냉각에 의해 정밀하게 온도를 제어하여 높은 정밀도를 유지시켜 주며, 고속/ 고출력/고마력의 모터를 채택하여 난삭재 등의 저속 강력 중절삭부터 비철 금속의 고속 정삭가공까지 완벽한 능력을 발휘 합니다.

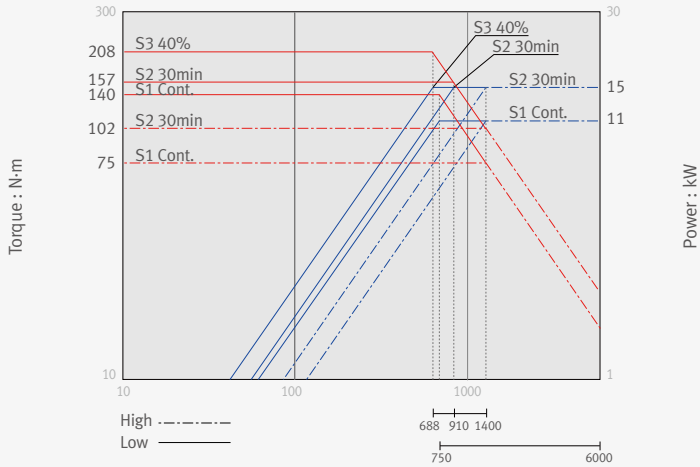


스핀들 출력 – 토크 선도

PUMA MX1600

최대 스핀들속도 **6000** r/min

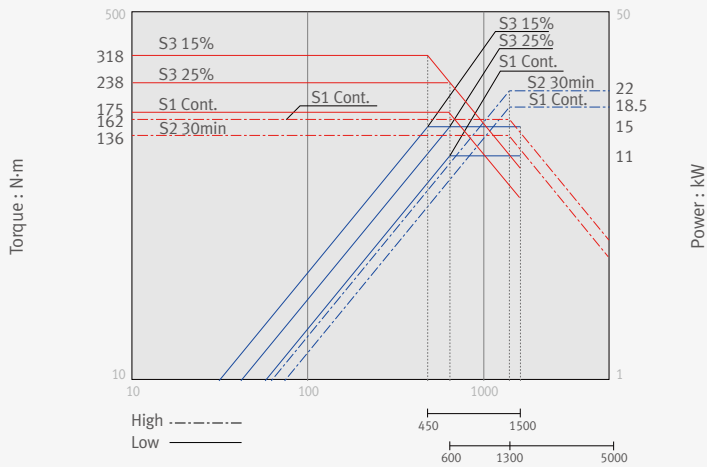
최대 모터 출력 **15** kW



PUMA MX2100

최대 스핀들속도 **5000** r/min

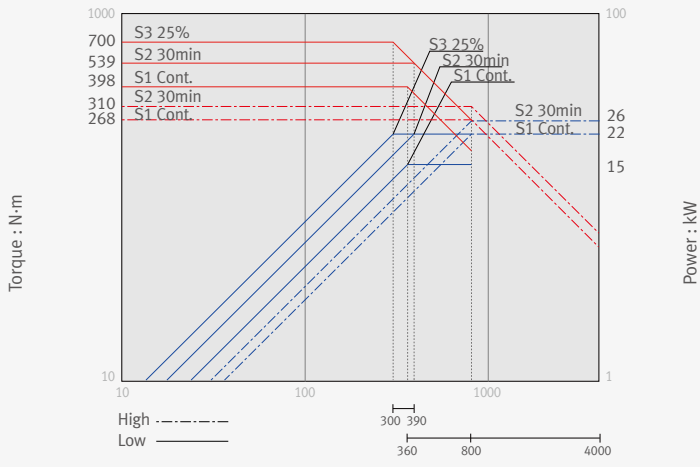
최대 모터 출력 **22** kW



PUMA MX2600

최대 스핀들속도 **4000** r/min

최대 모터 출력 **26** kW



스핀들

3개의 핵심 스핀들은 다양한 가공조건에서 최고의 성능을 실현하기 위해 최적의 조건으로 구성되어 있습니다.

밀링 스핀들

고속, 고출력의 밀링스핀들은 강 소재의 강력 밀링절삭과 비철 금속에 대한 고속가공 등에서 모두 탁월한 성능을 발휘 합니다. 특히 빌트인 모터는 진동을 억제하며, 인버터 방식의 오일냉각 장치는 정밀하게 온도가 제어하여 높은 정밀도를 유지시켜 줍니다.



공구 형식

PUMA MX1600 series
CAPTO C5

PUMX MX2100 / 2600 series
CAPTO C6

선택 HSK –A63



밀링스핀들은 30도 단위로 분할 및 클램프가 가능하므로, 외경 가공용 방사형 멀티 툴홀더를 사용하면 한 개의 홀더에 여러 개(2, 3, 4개)의 공구 장착이 가능하므로 툴체인지 시간을 단축시켜 싸이클 타임을 줄여 줍니다.

제1 & 제 2 스핀들

좌우 동급의 고출력 모터는 높은 생산성을 실현합니다.

모델	단위	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
스핀들	-	제1 / 제2 스핀들		
표준 척	inch	6	8	10
스핀들 속도	r/min	6000	5000	4000
출력	kW	High : 15/11 (S2 30min/Cont.) Low : 15/15/11 (S3 40%/S2 30min/Cont.)	High : 22/18.5 (S2 30min/S1 cont.) Low : 15/15/11 (S3 15%/S3 25%/Cont.)	High : 26/22 (30min/Cont.) Low : 22/22/15 (S3 25%/S2 30min/Cont.)
토크	N·m	High : 102/75 Low : 208/157/140	High : 161/135 Low : 318/239/175	High : 310/262 Low : 700/539/398

Note1) A축은 PUMA MX시리즈 S/ST모델의 제2주축에만 해당합니다.
Note2) X2 / Z2 축은 PUMA MX시리즈 T/ST모델의 하부터렛에만 해당합니다.

밀링 스핀들

모델	단위	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
스핀들	-	밀링 스핀들		
공구 형식	inch	CAPTO C5	CAPTO C6	
스핀들 속도	r/min	12000 {18000 선택 }	12000	
출력	kW	High : 9/7.5/3.7 (S3 15%/S3 40%/Cont.) Low : 7.5/7.5/5.5/3.7 (S3 10%/S3 25%/ S3 40%/Cont.)	High : 18.5/15/11 (S2 10min/S2 30 min/Cont.) Low : 11/11/11/7.5 (SS 10%/S3 15%/S3 25%/Cont.)	High : 22/18.5/15 (S2 15%/S2 40%/Cont.) Low : 18.5/15/10 (S3 15%/S3 40%/Cont.)
토크	N·m	High : 19.1/14.3/7.1 Low : 49.4/28.6/21/20	High : 29/24/18 Low : 81/60/46/31	High : 21/18/14 Low : 118/95/64

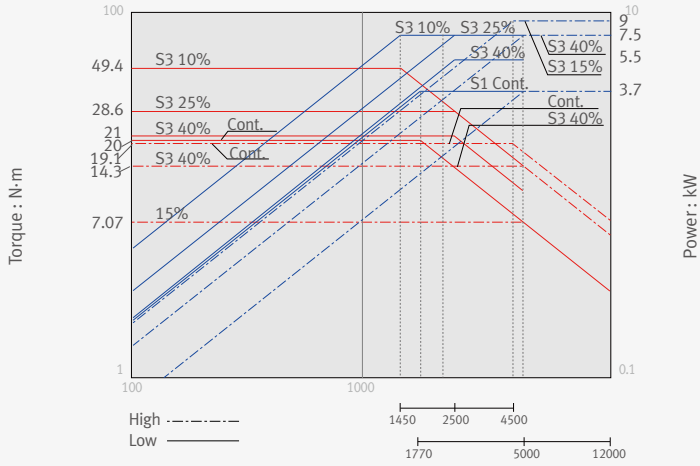
Note1) A축은 PUMA MX시리즈 S/ST모델의 제2주축에만 해당합니다.
Note2) X2 / Z2 축은 PUMA MX시리즈 T/ST모델의 하부터렛에만 해당합니다.

밀링 스핀들 출력-토크 선도

PUMA MX1600

최대 스핀들속도 **12000** r/min

최대 모터 출력 **9** kW

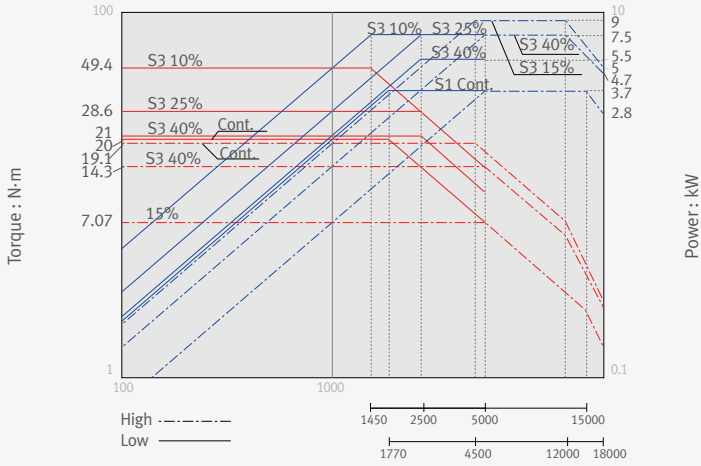


Spindle speed : r/min

PUMA MX1600 선택

최대 스핀들속도 **18000** r/min

최대 모터 출력 **9** kW

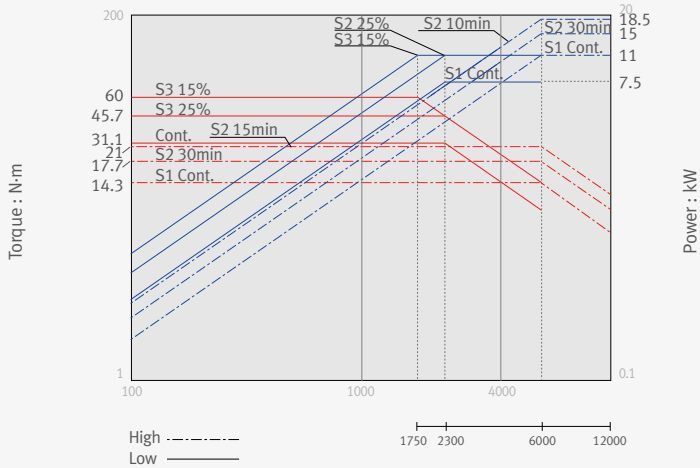


Spindle speed : r/min

PUMA MX2100

최대 스핀들속도 **12000** r/min

최대 모터 출력 **18.5** kW

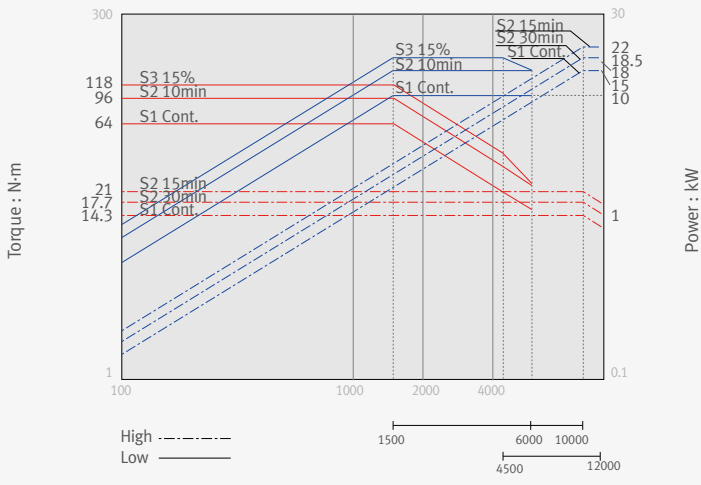


Spindle speed : r/min

PUMA MX2600

최대 스핀들속도 **12000** r/min

최대 모터 출력 **22** kW



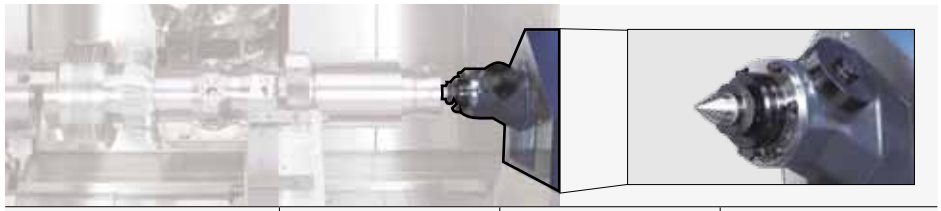
Spindle speed : r/min

심압대

서보모터와 볼스크류에 의해 구동되는 서보 심압대는 쉽고 빠르게 셋팅할 수 있습니다.

서보 심압대

서보모터와 볼 스크류에 의해 구동되는 서보 심압대는 작업자의 수동조작 간섭이 없이 프로그램(M-code)에 의해 서보모터로 구동되기 때문에 보다 빠르게 그리고 쉽게 가공 셋팅이 가능합니다.



모델	심압대 이송거리 mm	최대 퀼 추력 kN	심압대 퀼 형식
PUMA MX1600/735 / MX1600	735 / 935	3.5	빌트인타입 데드센터 MT#4
PUMA MX2100/L	1050 / 1550	7	
PUMA MX2600T	1550	10	빌트인타입 데드센터 MT#5

하부 터렛

복합가공시의 고강성 하부터렛은 다양한 어플리케이션과 더욱 파워풀한 제조성능향상에 기여합니다.

T/ST 모델의 서보터렛

대경(大徑) 커빅 커플링의 12각 고강성 서보터렛은 강력 절삭시에도 진동을 최소화하여 공구의 수명을 연장시켜 줍니다. 터렛의 회전, 가감속, 클램핑의 모든 동작은 고 토오크의 서보모터에 의해 제어되며, 고속 공구교환으로 비절삭 시간을 대폭 단축시켰습니다.

PUMA MX1600/2100/2600 T/ST series - 회전공구 속도 : 6000/5000/4000 r/min



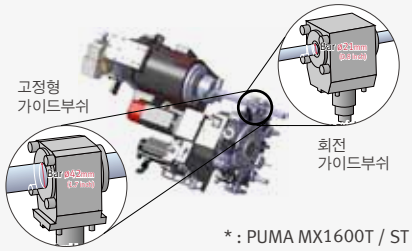
하부 터렛 T/ST series	하부 터렛	공구 수	PUMA MX1600/735	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
선삭	DI base - 8각	8	표준	-	-	-
	DI base - 12각	12	-	-	-	선택
선삭 + 밀링	BMT 45P - 16각	16	선택	표준	-	-
	BMT 55P - 12각	12	-	-	표준	-
		24			선택	
	BMT 65P - 12각	12	-	-	-	표준

* PUMA MX2100ST의 12각터렛(BMT55P)

하부터렛의 다양한 응용방법

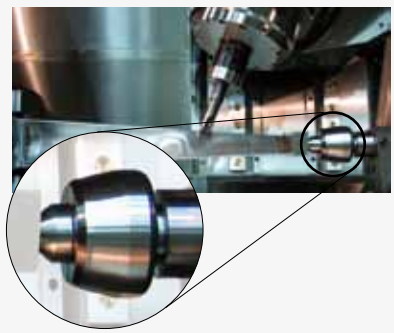
Case1) 소형공작물 가공시 열변형 및 손상을 최소화하기 위한 장치로서 스위스턴 기능을 구현하기 위한 하부터렛에 가이드부쉬 어플리케이션 적용 선택





* : PUMA MX1600T / ST

Case2) 장축가공을 위한 하부터렛에 심압대 어플리케이션 적용 선택



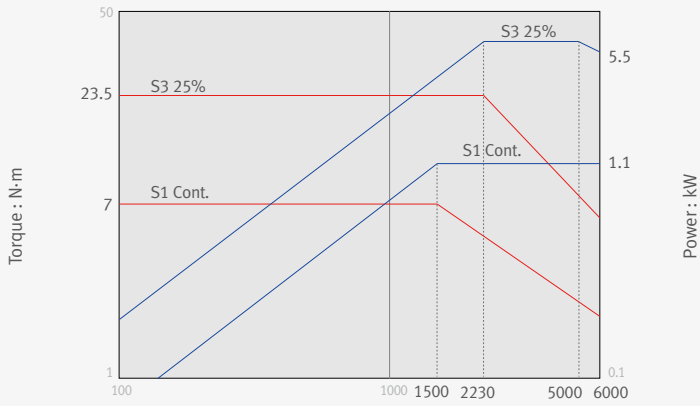
경량의 긴 샤프트 가공시 PUMA MX시리즈의 하부터렛의 툴홀더에 심압대센터를 삽입하여 심압대 기능을 사용할 수 있습니다.

회전 공구 출력-토크 선도

PUMA MX1600

최대 스핀들속도 **6000** r/min

최대 모터 출력 **5.5** kW

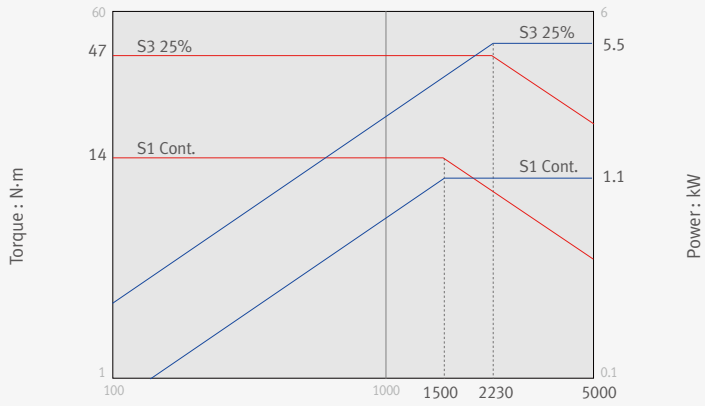


Spindle speed : r/min

PUMA MX2100

최대 스핀들속도 **5000** r/min

최대 모터 출력 **5.5** kW

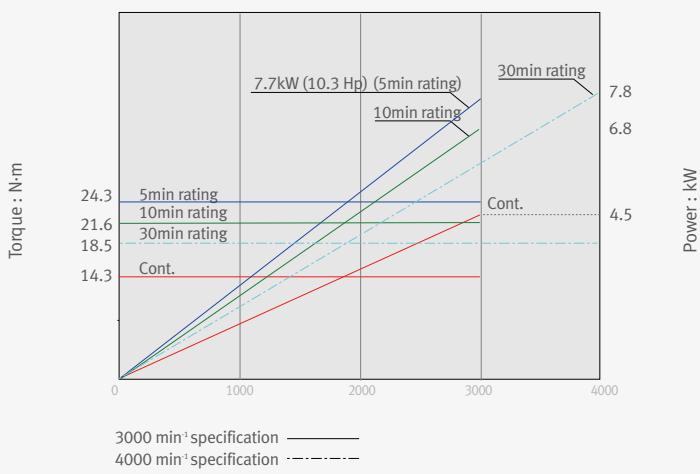


Spindle speed : r/min

PUMA MX2600

최대 스핀들속도 **4000** r/min

최대 모터 출력 **7.8** kW



Rotary Tool Spindle Speed (min-1)

자동 공구교환장치

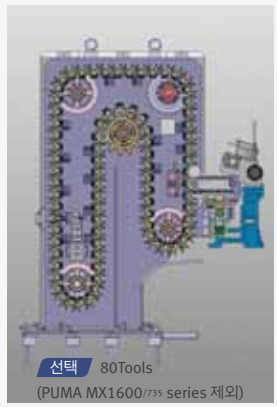
서보 자동 공구 교환 장치 및 서보 공구 매거진은 신속한 공구 교환을 제공합니다.

서보 공구 교환 장치 및 공구 매거진

공구 매거진은 기계 자체의 외관 사이즈 변경 없이 최대 80 공구까지 장착이 가능합니다.(PUMA MX1600/735제외) 그리고 공구 Pot가 고정 주소 방식으로 선택이 이루어 지며, 가장 빠른 공구 위치 경로를 찾아 신속하게 공구 선택이 가능합니다.







최대 공구 보유 수

40 tools

모델	단위	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
최대 공구 길이(게이지 라인부터)	mm	200	300	400
최대 공구 무게	kg	4	9	10
최대 공구 경(근접공구가 있는 경우)	mm	70	90	90
최대 공구 경(근접 공구가 없는경우)	mm	95	120	130
최대 공구 모먼트	N·m	3.9	8.2	9.8

장비 충돌 등의 손상 방지

장비 에어백 기능

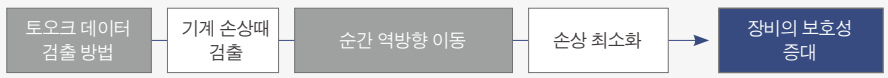
에어백 기능은 기계 충돌이나 결함 등 큰 부하 발생 시 손상을 최소화하며 장비를 보호합니다.

- 서보축에서 이용 되며 (X, Z, B, Y 축)
- 충돌방지 기능이 아니라, 충돌시 장비 손상을 최소화 하는 기능임



장비-에어백 기능의 작동 원리

1. 셋팅 값보다 높은 하중 발생시 검출
2. 기계 축 진행 방향에 대해 역 방향으로 축이송 하여 장비 보호



다양한 어플리케이션 및 가공성능

선삭, 엔드밀, 페이스 밀링, 드릴링, 탭핑 등 한 번에 적용이 가능한 복합 기능은 공작물 셋팅을 최소화하며 높은 가공 성능을 제공합니다.

복합가공부품 제작의 생산성 향상



동시 가공

밀링 스핀들 및 하부터렛의 동시가공이 가능하며, 이는 갠트리로더나 로봇자동화 적용시 더욱 높은 생산성에 기여합니다.



밸런스 가공

작은 가공경의 샤프트 가공시, 밀링 스핀들과 하부터렛이 동시에 균형을 맞춰 가공을 하므로, 고정도실현과 가공시간 절약됩니다.

강력한 절삭 능력



외경 선삭 (중절삭)		
	Unit	PUMA MX2600
스핀들 속도	r/min	910
절삭 속도	m/min	200
이송 속도	m/rev	0.4
절삭 깊이	mm	10
칩 제거율	cm^3/min	800



페이스 밀링 (밀링1)		
	Unit	PUMA MX2600
스핀들 속도	r/min	1100
공구 [6Z]	mm	Ø80
이송 속도	m/rev	5
절삭 깊이	mm	1.0
칩 제거율	cm^3/min	330



엔드밀 (밀링2)		
	Unit	PUMA MX2600
스핀들 속도	r/min	380
공구 [6Z]	mm	Ø25
이송 속도	m/rev	25
절삭 깊이	mm	0.5
칩 제거율	cm^3/min	119



드릴 (밀링3)		
	Unit	PUMA MX2100
스핀들 속도	r/min	2000
공구 [U-drill]	mm	Ø40 [6Z]
이송 속도	m/rev	0.2
칩제거율	cm^3/min	503

- 공작물 재질, KS (JIS) : SM45C (S45C), Carbon steel
- 위 가공 결과는 당사 시험 기준에 따른 예시로 조건에 따라 변동이 있을 수 있습니다.

표준 / 옵션 적용현황

● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

No.	구분	세부 내용		PUMA MX1600/735	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
1	공구 형식	CAPTO C5		●	●	X	X
2		CAPTO C6		X	X	●	●
3		HSK-A63		X	X	○	○
4	공구 매거진	40 공구		●	●	●	●
5		80 공구		X	○	○	○
6	가공물 고정장치	제1 스핀들	척 없음	○	○	○	○
7			유압척 (6")	●	●	X	X
8			유압척 (8")	X	X	●	X
9			유압척 (10")	X	X	수주 기반	●
10			하드 죠	○	○	○	○
11			소프트 죠	●	●	●	●
12			듀얼 프레셔 척킹	○	○	○	○
13			척 클램프 확인기능	○	○	○	○
14			척 프레셔 체크 스위치	○	○	○	○
15		제2 스핀들 (S/ST 모델)	유압척 (6")	●	●	X	X
16			유압척 (8")	X	X	●	X
17			유압척 (10")	X	X	수주 기반	●
18			하드 죠	○	○	○	○
19			소프트 죠	●	●	●	●
20			듀얼 프레셔 척킹	○	○	○	○
21			척 클램프 확인기능	○	○	○	○
22			척 프레셔 체크 스위치	○	○	○	○
23		하부 터렛 (T/ST model)	2축용 하부터렛 (8각)	●	X	X	X
24			2축용 하부터렛 (12각)	X	X	X	○
25			3축 하부터렛용 (12각)	X	X	● BMT55P	● BMT65P
26			3축 하부터렛용 (16각)	○ BMT45P	● BMT45P	X	X
27			3축 하부터렛용 (24각)	X	X	○ BMT55P	X
28			하부터렛 적용 심압대 센터	○	○	○	○
29			방진구가 가이드부쉬 설치를 위한 내부 유압라인	○	○	X	X
30			방진구 (SLU3.1)	○	○	○	○
31			보조 방진구 (홀더 타입)	X	X	○	○
32			로터리 타입 가이드 부쉬 (3축 터렛만 적용가능)	○	○	X	X
33			고정 타입 가이드 부쉬 (3축 터렛만 적용 가능)	○	○	X	X
34		서보 방진구 (Z축 이동)	SLU3.0에서 SLU5.0 중 1선택	X	X	○ (only MX2100L/LS)	X
35			SLU3.1에서 SLU5.0 중 1선택	X	X	X	○ (only MX2100L/LS)
36		서보 방진구 (X/Z축 이동)	SLU3.0에서 SLU5.0 중 1선택	X	X	○ (only MX2100L/LS)	X
37			SLU3.1에서 SLU5.0 중 1선택	X	X	X	○ (T/ST 모델 제외)

● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

No.	구분	세부 내용		PUMA MX1600/735	PUMA MX1600	PUMA MX2100	PUMA MX2600
38	쿨런트	T-T-C (밀링 스핀들용)	압력 1.0MPa / bag filter	●	●	●	●
39			압력 2.0MPa / cyclone bag filter	○	○	○	○
40			압력 7.0MPa / dual bag filter	○	○	○	○
41			압력 7.0MPa / paper filter	○	○	○	○
42			MQL (Minimum quantity lubrication) system	○	○	○	○
43		하부터렛용 (T/ST model)	압력 0.45MPa / Tank screen filter	●	●	●	●
44			압력 0.7MPa / Tank screen filter	○	○	○	○
45			압력 1.0MPa /T ank screen filter	○	○	○	○
46			압력 1.45MPa / Tank screen filter	○	○	○	○
47		플러쉬 앤 기타 용	압력 0.45MPa / Tank screen filter	●	●	●	●
48		쿨런트 냉각 장치 (온도제어)*		○	○	○	○
49		오일 스키머		○	○	○	○
50		쿨런트 압력 스위치		○	○	○	○
51		쿨런트 레벨 스위치		○	○	○	○
52	칩 처리 장치	칩 콘베이어 (우측 배출형)	스틸 소재를 위한 힌지드 벨트타입 콘베이어	○	○	○	○
53			주조 소재를 위한 마그네틱 스크래퍼타입 콘베이어	○	○	○	○
54			스페셜 콘베이어	수주 기반	수주 기반	수주 기반	수주 기반
55		칩 버켓		○	○	○	○
56		척죠오 청소용 에어 블로우 (제1 또는 2스핀들)		●	●	●	●
57		척죠오 청소용 클런트 (제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○
58		스핀들 관통형 쿨런트 분사장치 (제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○
59		스핀들 관통형 에어분사 장치 (제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○
60		쿨런트 건		○	○	○	○
61		집진기 (집진기 준비 또는 일체형 집진기)		○	○	○	○
62	고정도	열변위보정(X1축 / 밀링스핀들)		●	●	●	●
63		리니어 스케일 피드백 (X1축)		○	○	○	○
64		리니어 스케일 피드백 (Y축)		○	○	○	○
65		리니어 스케일 피드백 (Z1축)		○	○	○	○
66		리니어 스케일 피드백 (X2축 / 하부터렛_T&ST모델)		○	○	○	○
67	측정	수동 툴세터 (제1스핀들/ Renishaw)		X	X	X	X
68		자동 툴세터 (제1스핀들/ Renishaw)		○	○	○	○
69		휴대용 툴세터(제2스핀들/ Renishaw)		X	X	X	X
70		자동 공작물 측정장치 (RMP60)		○	○	○	○
71	자동화	파트 언로더와 콘베이어어		○	○	○	○
72		공작물 이젝터 (제2스핀들용)		○	○	○	○
73		바피더 인터페이스		○	○	○	○
74		자동도어 (안정장치포함)		○	○	○	○
75	기타	에어건		○	○	○	○
76		자동 전원 차단 장치		○	○	○	○
77		공구 모니터링 시스템		●	●	●	●
78		로터리타입 윈도우 와이퍼		○	○	○	○
79		시그널타워		●	●	●	●
80		공작물 절단 확인 (전자 타입)		●	●	●	●

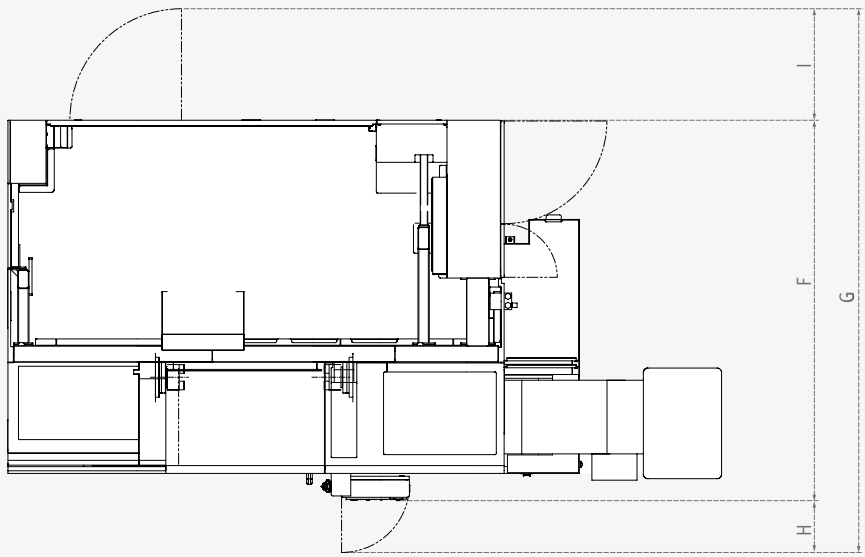
* 쿨런트 냉각장치 (필수 권장) : 가공 중 발생한 절삭유의 열은 기계를 순환하며 온도를 전가하여 기계의 열 변형을 발생시켜 가공 시 정밀도에 큰 영향을 주게 됩니다. 따라서 절삭유 온도상승을 조절하여 열변형을 최소화 할 수 있는 분리형 절삭유 칠러를 선택 시방으로 추천 드립니다.

기계 외형도

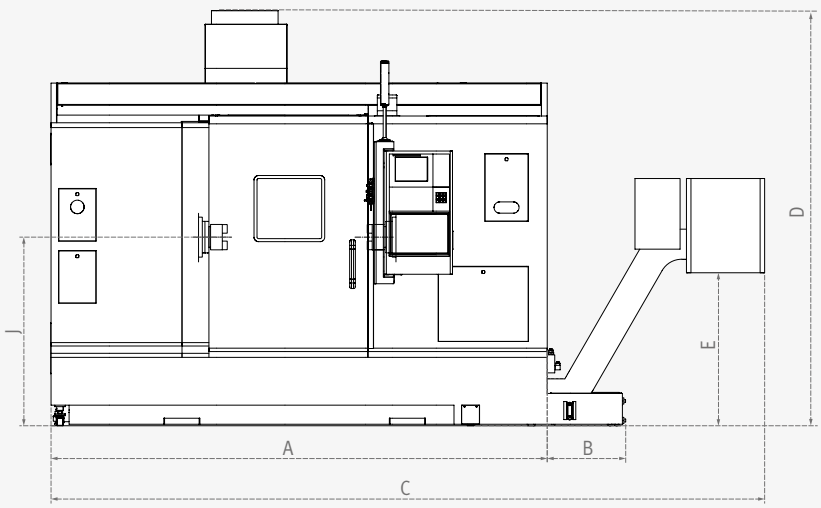
PUMA MX1600 / MX2100 series (40 tools)

단위 : mm

평면도



정면도

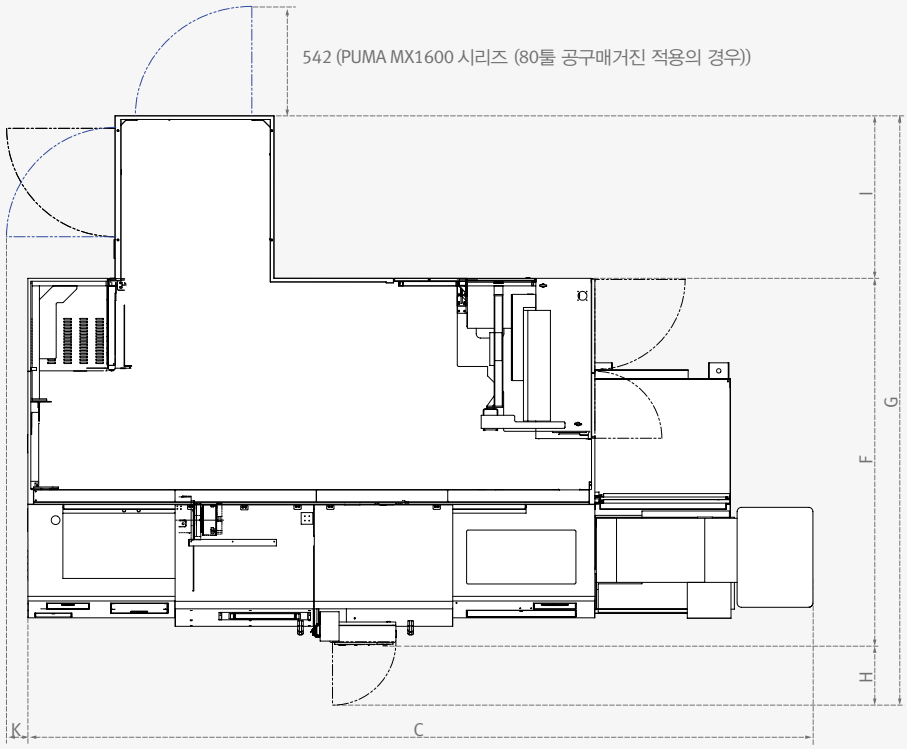


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
PUMA MX1600/735 series	2900	400	4365	2774	1090	2681	3768	345	742	1265
PUMA MX1600 series	3300	522	4746	2764	1018	2531	3618			1255
PUMA MX2100 series	3890	957	5386	2805	1071	2525	3660	405	730	1245

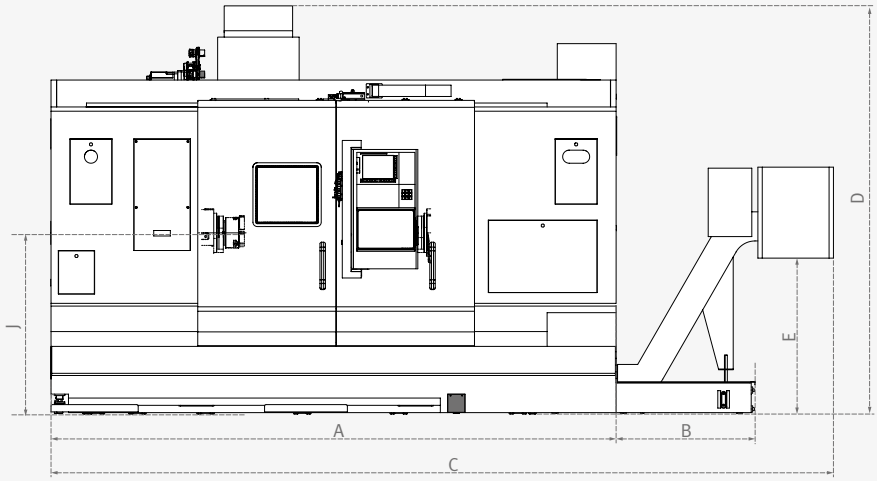
PUMA MX1600 / MX2100 series (80 tools)

단위 : mm

평면도



정면도



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
PUMA MX1600 series	3300	522	4765	2646*	1080	2521	4054	401	1132	1255	562.6
PUMA MX2100 series	3890	957	5386	2805	1071	2525	4045	405	1115	1245	146

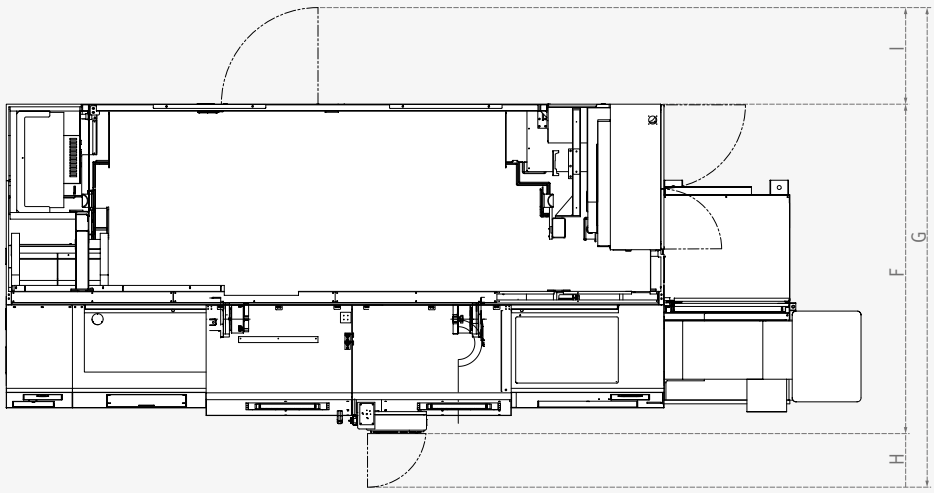
* 공구매거진 높이 까지

기계 외형도

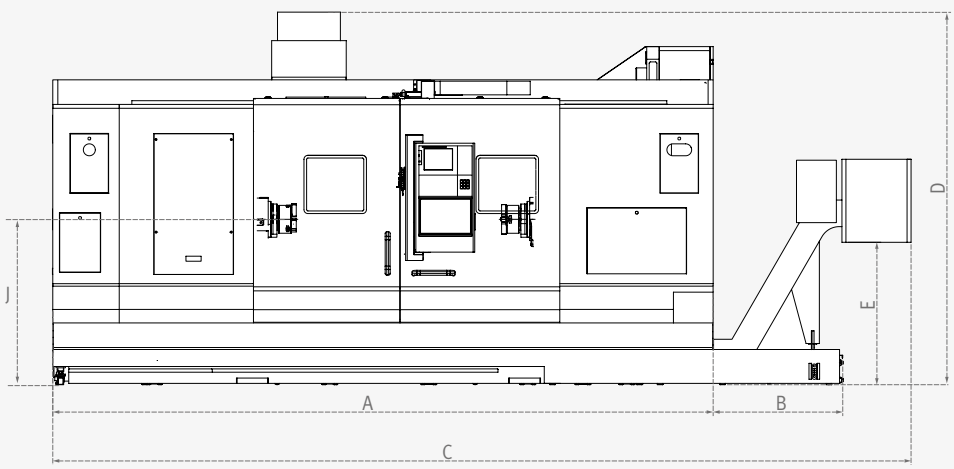
PUMA MX2100L / MX2600 series (40 tools)

단위 : mm

평면도



정면도

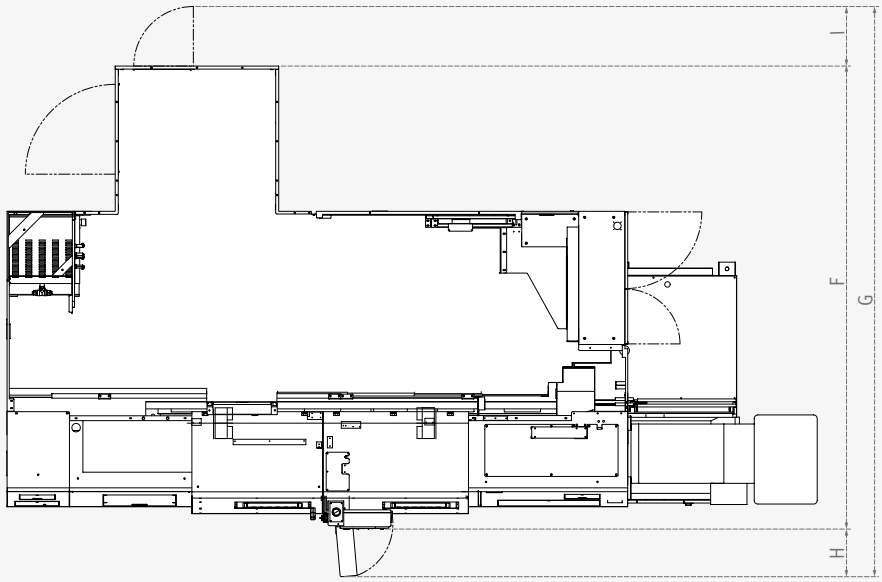


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
PUMA MX2100L series	4969	975	6458	2805	1072	2490	3625	405	730	1245
PUMA MX2600 series	5125	945	6647	3011	1200	2682	3762	392	688	1265

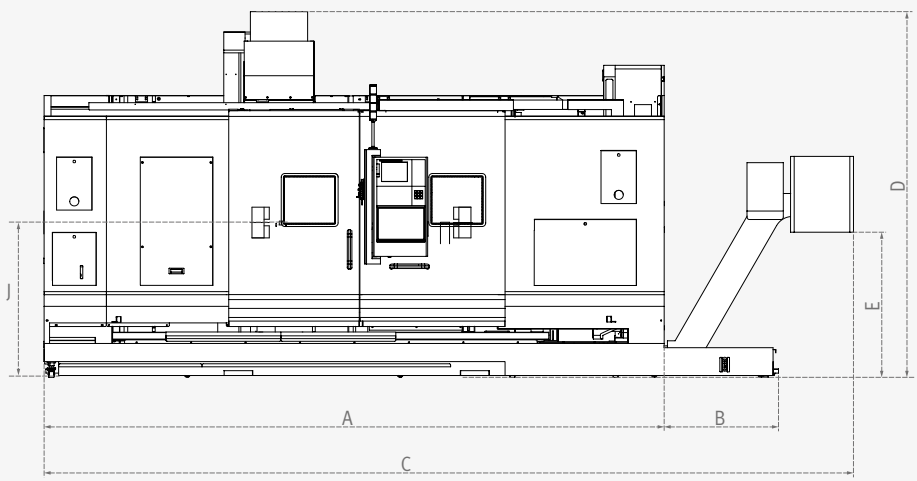
PUMA MX2100L / MX2600 series (80 tools)

단위 : mm

평면도



정면도



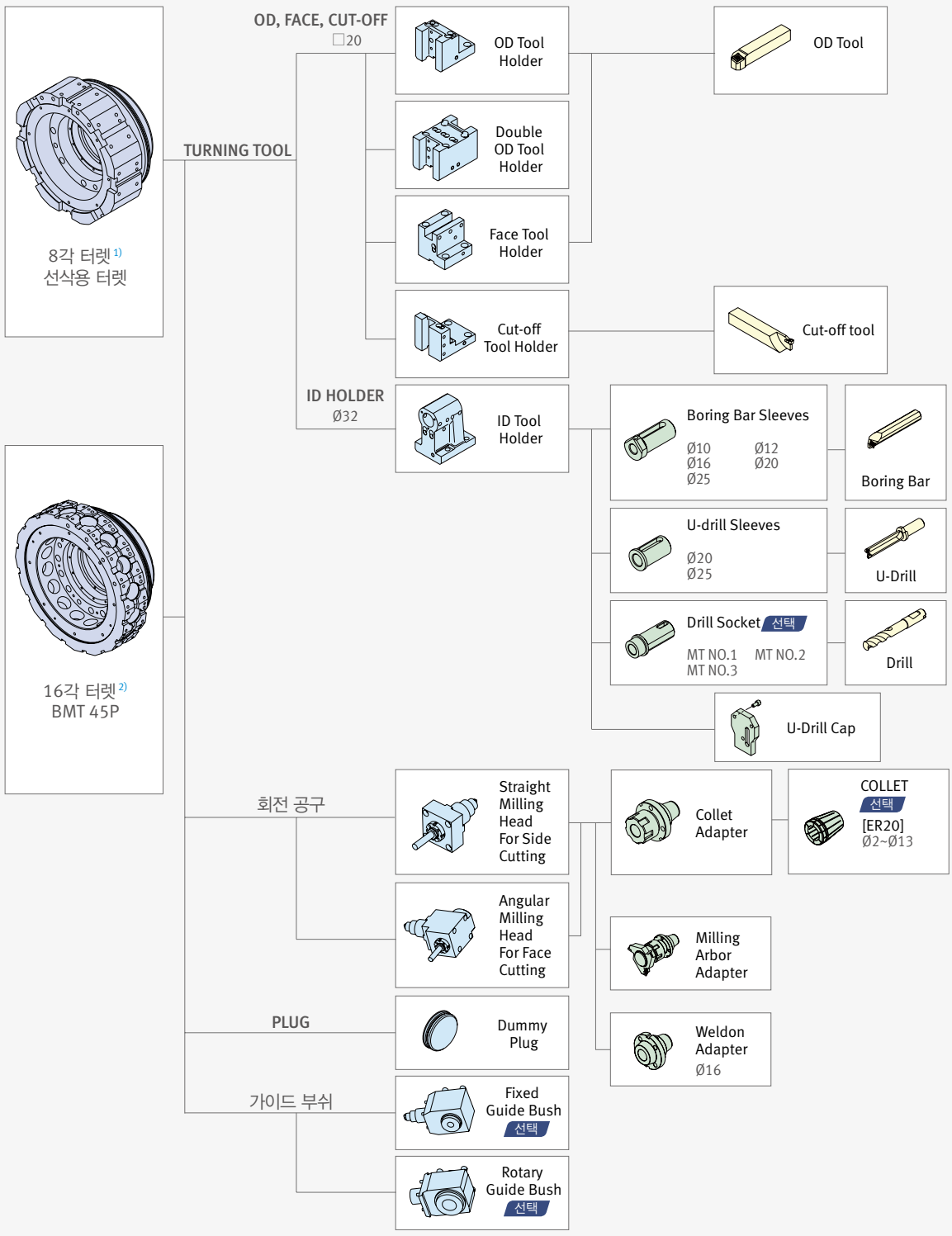
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
PUMA MX2100L series	4969	975	6458	2965*	1072	3742	4689	405	542	1245
PUMA MX2600 series	5125	945	6690	3025	1200	3825	4710	393	492	1265

* 공구매거진 높이 까지

공구 배열도

PUMA MX1600/735 and MX1600 series (T/ST 모델)의 하부터렛

단위 : mm



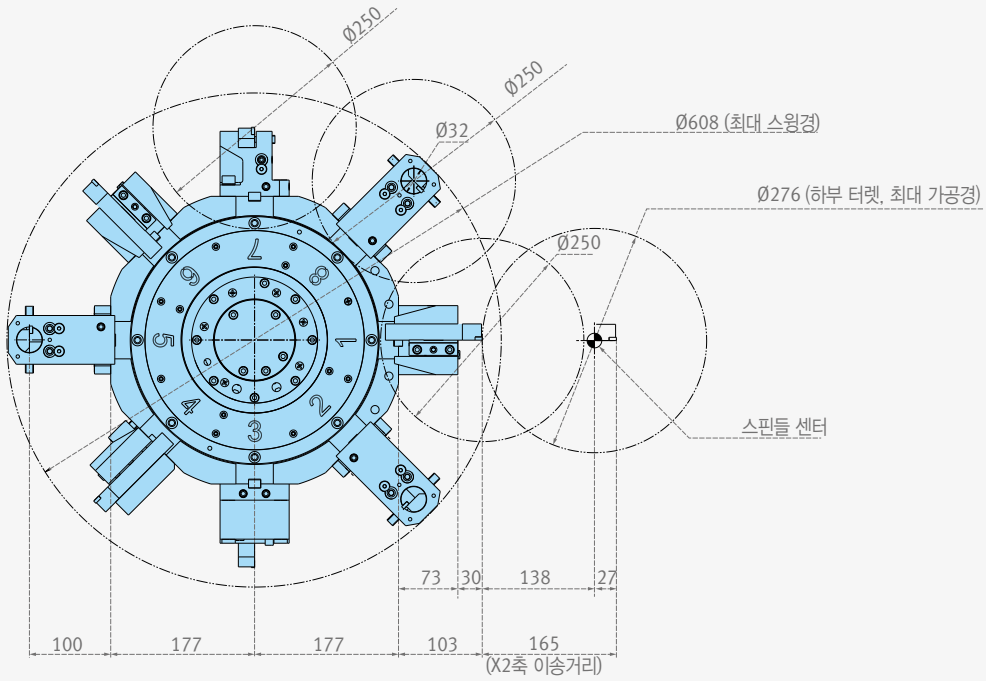
1) T/ST model of MX1600/735 표준
2) PUMA MX1600 T/ST 표준, PUMA MX1600/735T/ST 선택

하부터렛 간섭도

선삭 터렛 (8각)

단위 : mm

PUMA MX1600T/735, PUMA MX1600ST/735

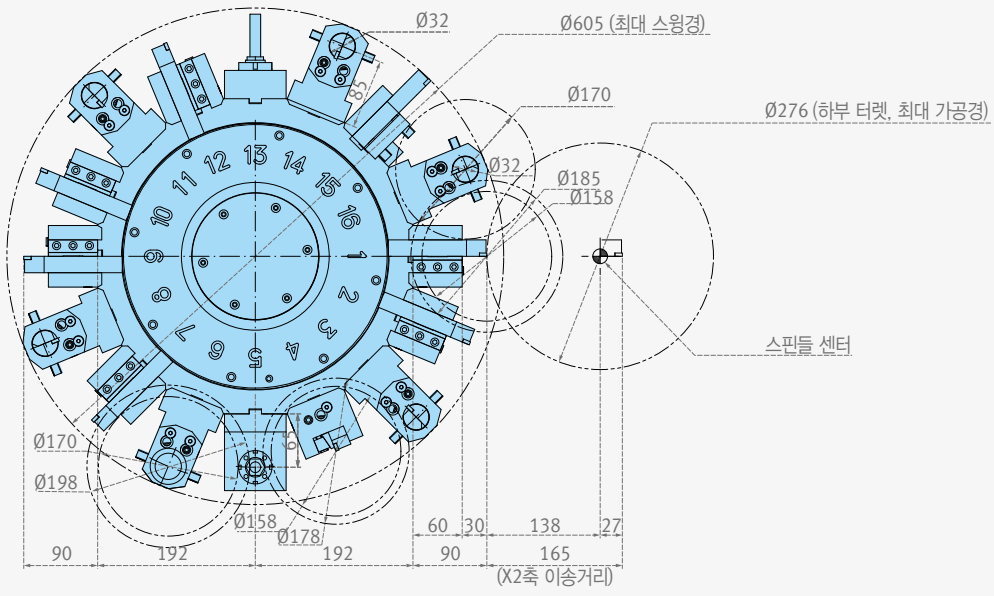


선삭-밀링 터렛 (16각, BMT45P)

단위 : mm

PUMA MX1600T/ST

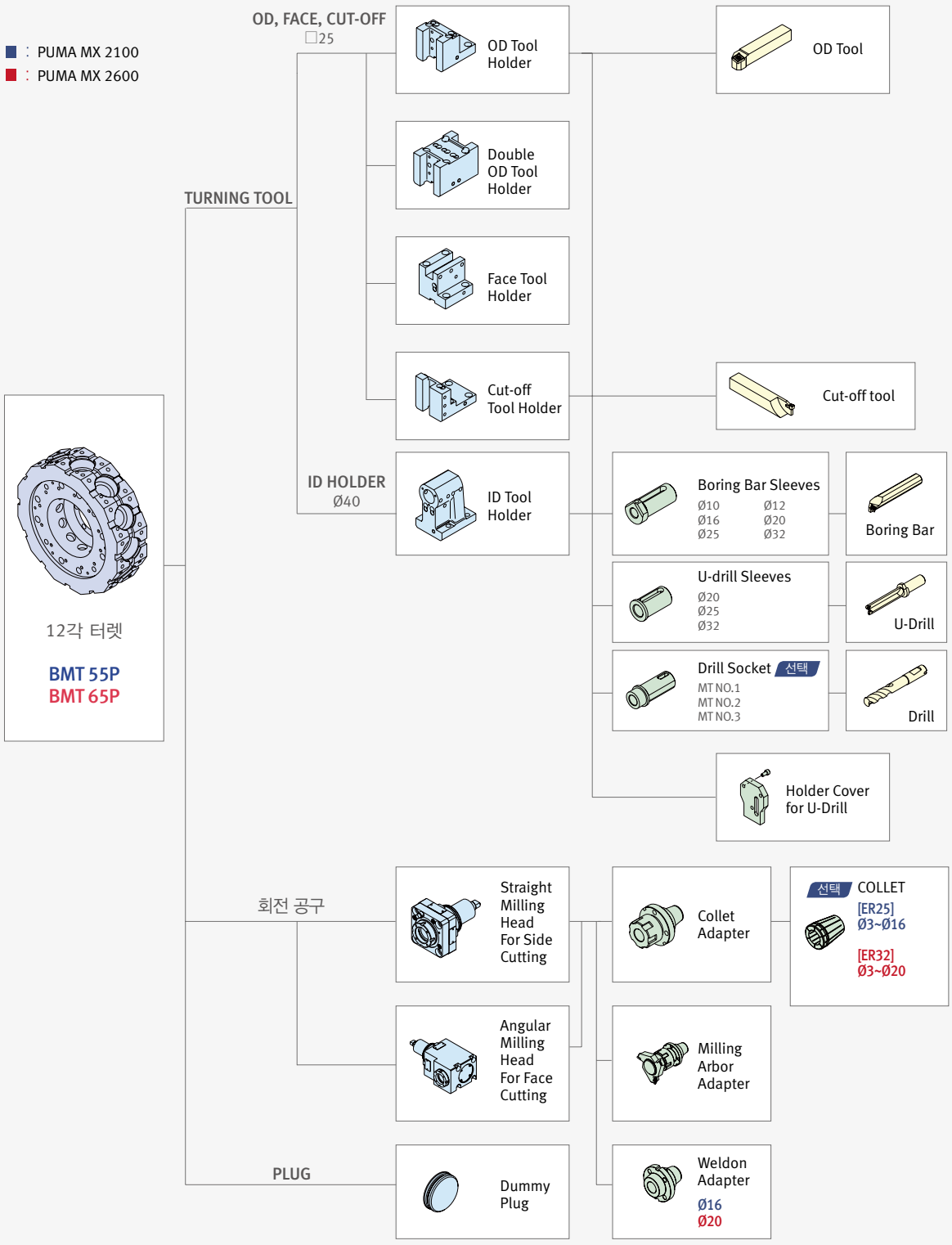
PUMA MX1600T/735 선택 , PUMA MX1600ST/735 선택



공구 배열도

PUMA MX2100/2600 series (T/ST model)의 하부터렛

단위 : mm



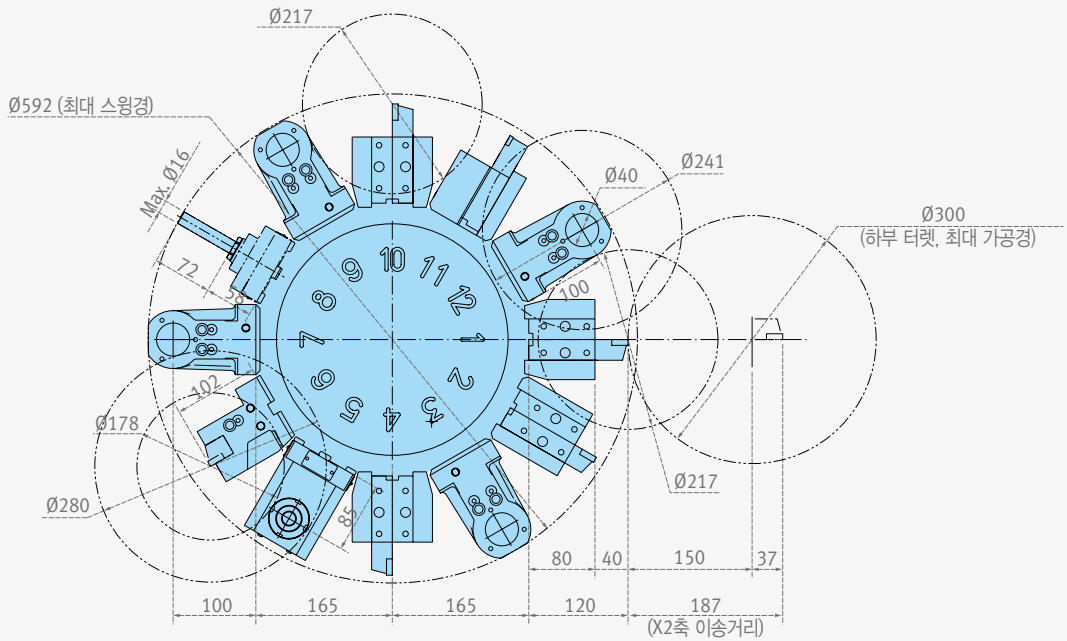
Note) PUMA MX2100T/ST 시리즈는 스페셜 Double OD나 Triple ID 공구홀더를 적용하여 BMT55P 24각 터렛을 옵션으로 선택할 수 있습니다.
공구 인덱싱은 매 15각마다 제어됩니다.

하부터렛 간섭도

선삭-밀링 터렛 (12각, BMT55P)

단위 : mm

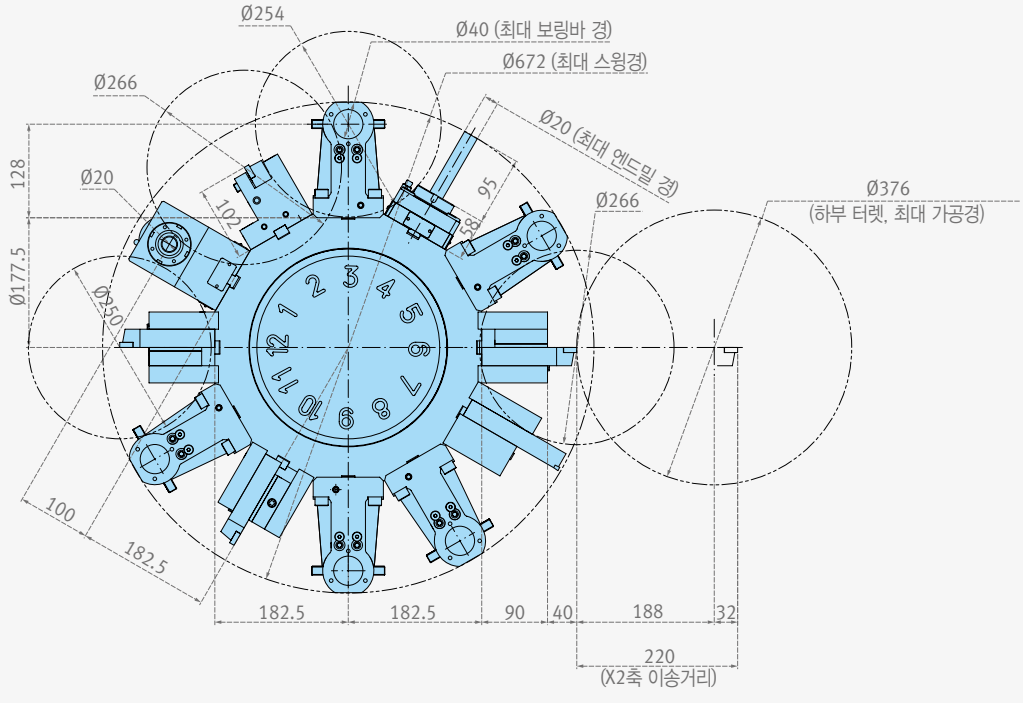
PUMA MX2100T/LT/ST/LST



선삭-밀링 터렛 (12각, BMT65P)

단위 : mm

PUMA MX2600T/ST



공구 배열도

PUMA MX1600/2100/2600 series

단위 : mm



특별한 폴리곤 형태로 토크 가공의 강성과 안정성 그리고 뛰어난 토크 전달력

Coromant Capto



스페셜 공구, 무진동 가공 – Silent Tools

PUMA MX1600: CAPTO C5
PUMA MX2100/2600: CAPTO C6

밀링과 드릴링 공구



선삭공구

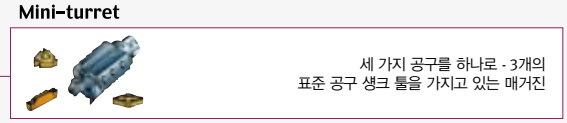
External machining (외경공구)

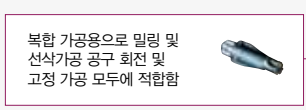


Internal machining (내경공구)



Mini-turret





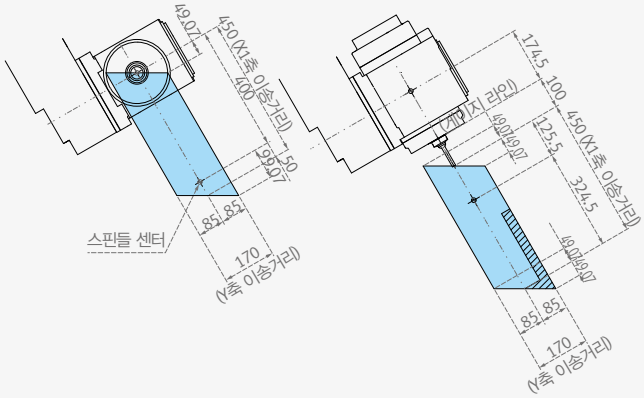
• 상기의 모든 공구홀더는 참고용이며 공급 되지 않습니다.

B축, Y축 작업범위

PUMA MX1600/735 series, PUMA MX1600 series

단위 : mm

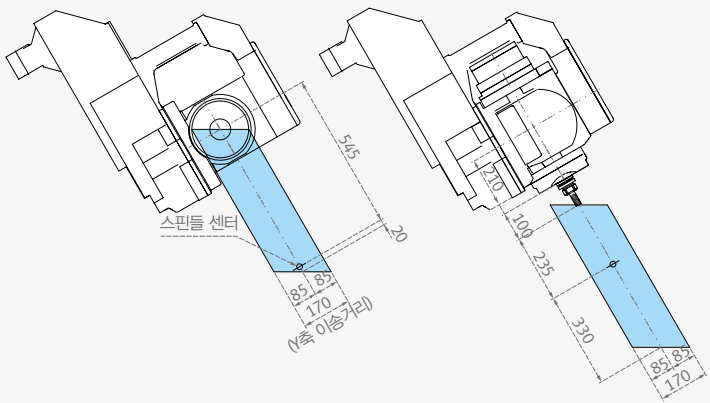
Y축 작업범위



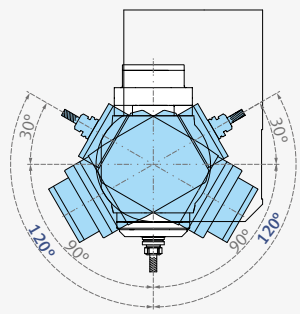
PUMA MX2100 series

단위 : mm

Y축 작업범위



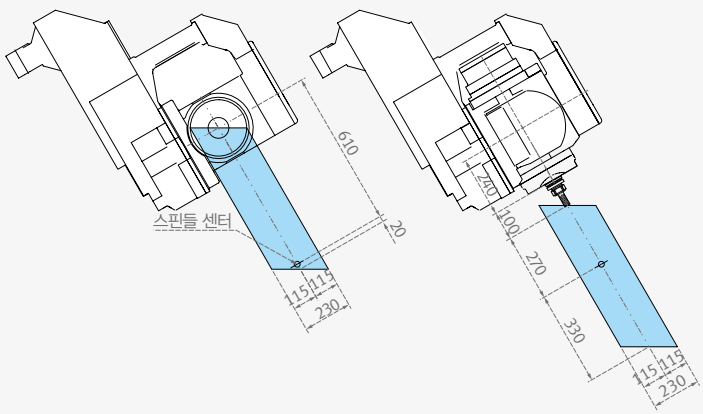
B축 작업범위



PUMA MX2600 series

단위 : mm

Y축 작업범위

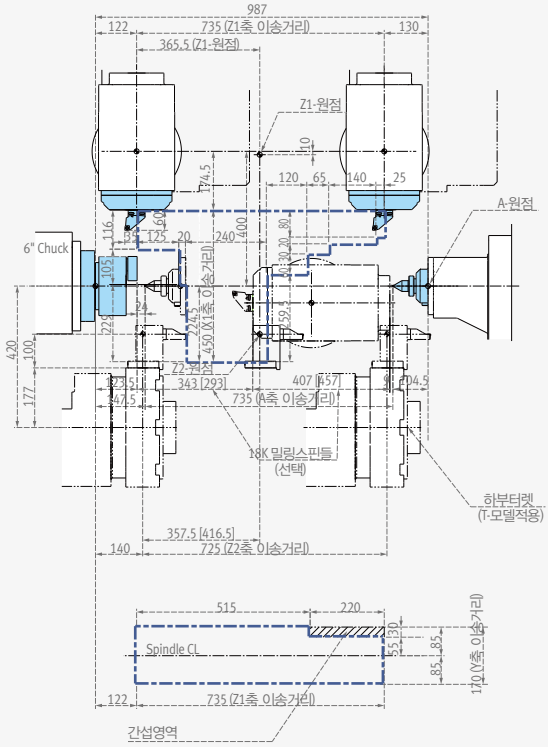


작업범위

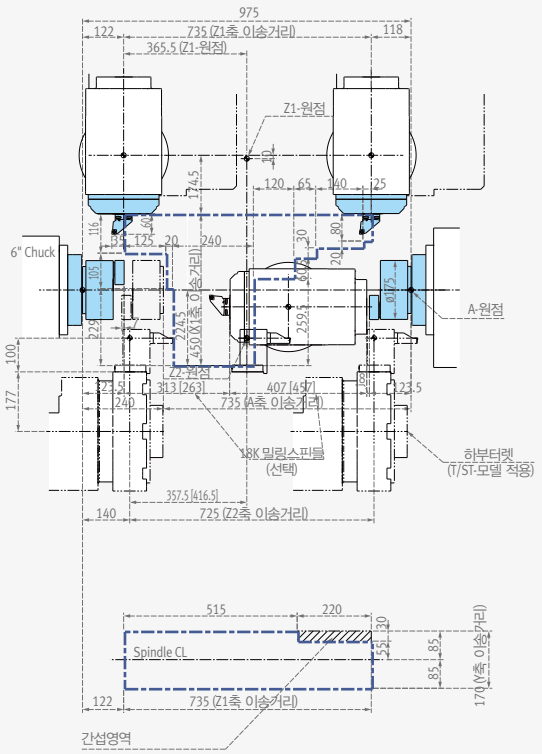
PUMA MX1600/735 series

단위 : mm

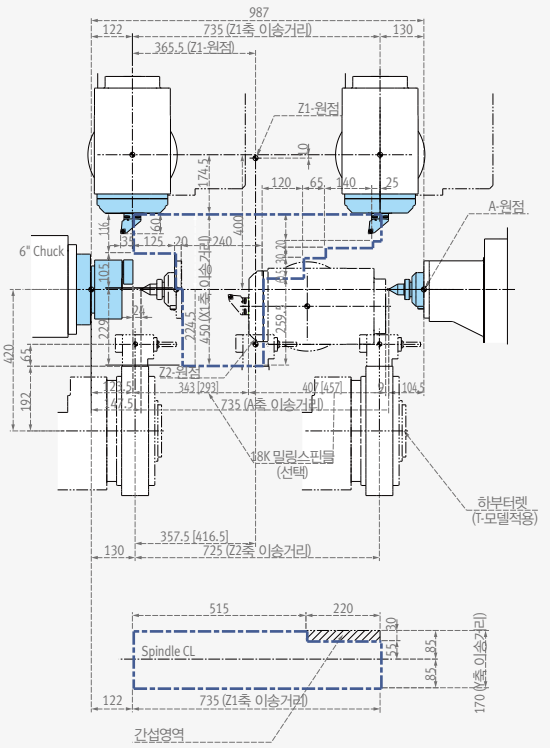
PUMA MX1600/735, PUMA MX1600T/735
(8각 선삭용 하부터렛)



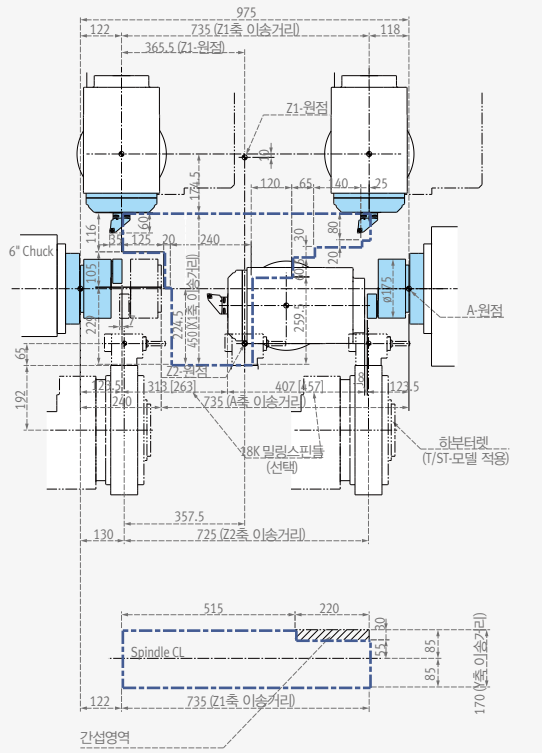
PUMA MX1600S/735, PUMA MX1600ST/735
(8각 선삭용 하부터렛)



PUMA MX1600T/735
(16각 선삭-밀링용 하부터렛)



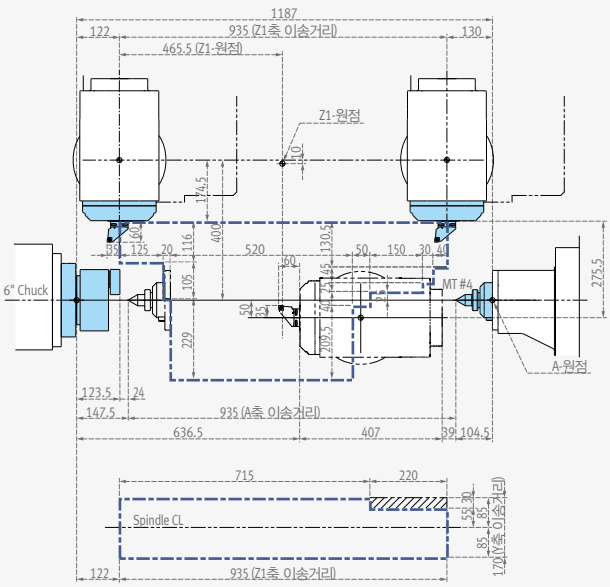
PUMA MX1600ST/735
(16각 선삭-밀링용 하부터렛)



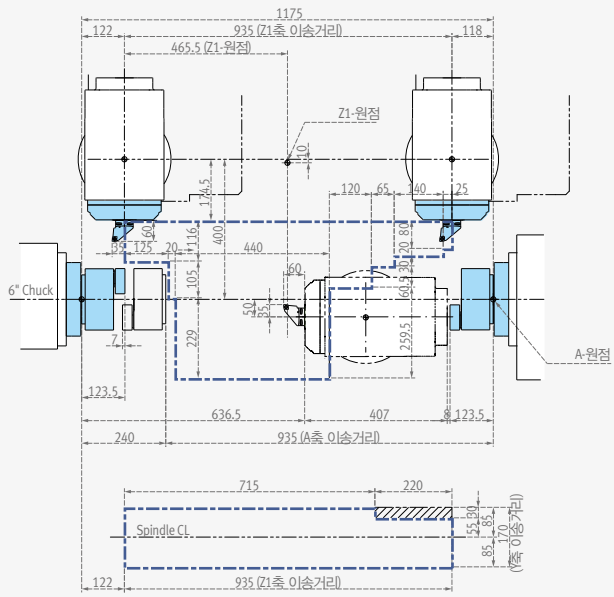
PUMA MX1600 series

단위 : mm

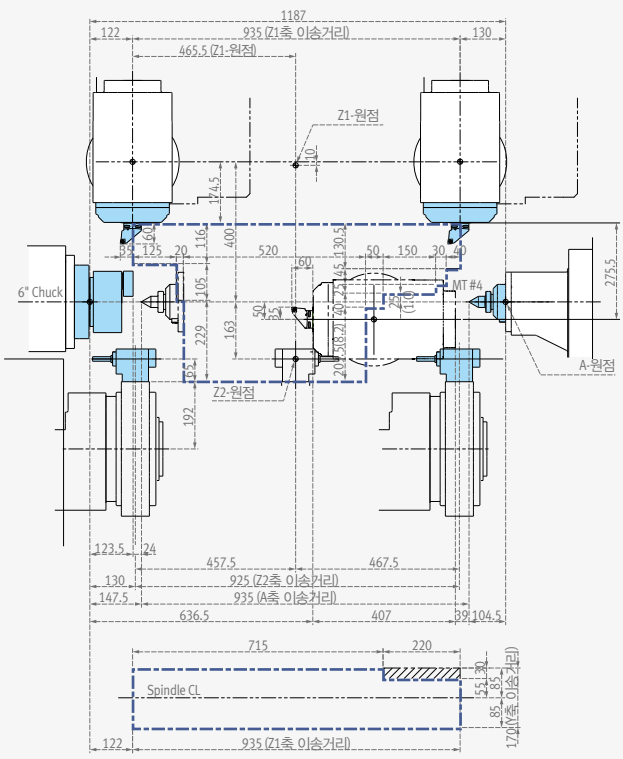
PUMA MX1600



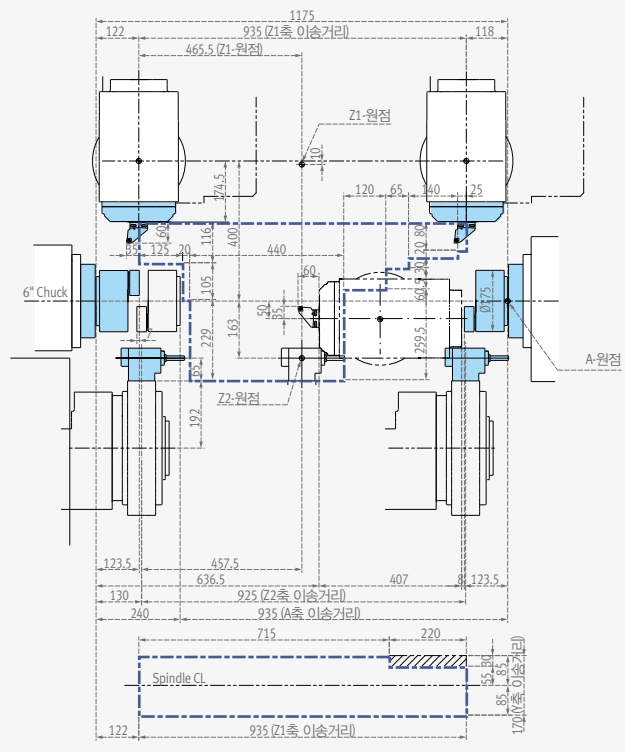
PUMA MX1600S



PUMA MX1600T



PUMA MX1600ST

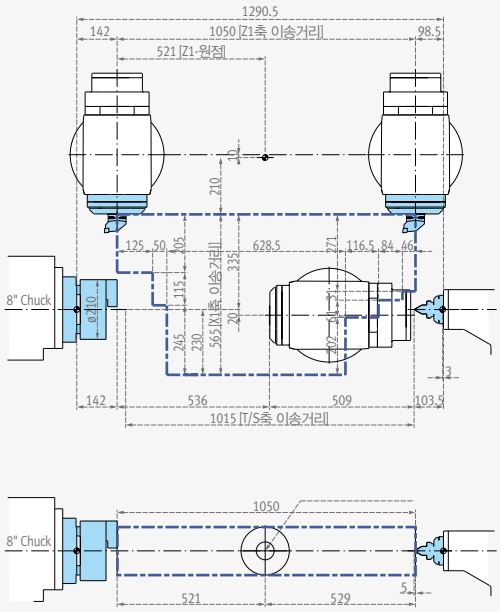


작업범위

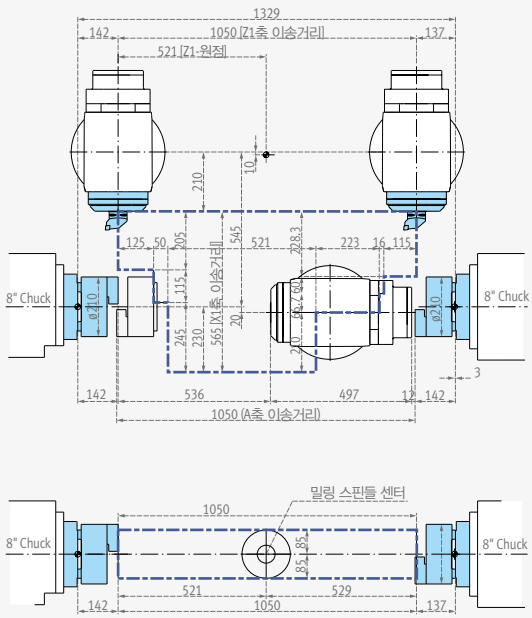
PUMA MX2100 series

단위 : mm

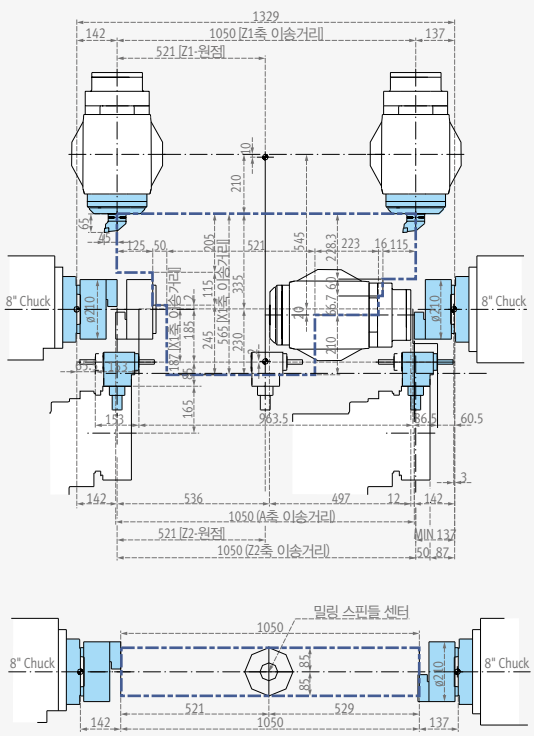
PUMA MX2100



PUMA MX2100S

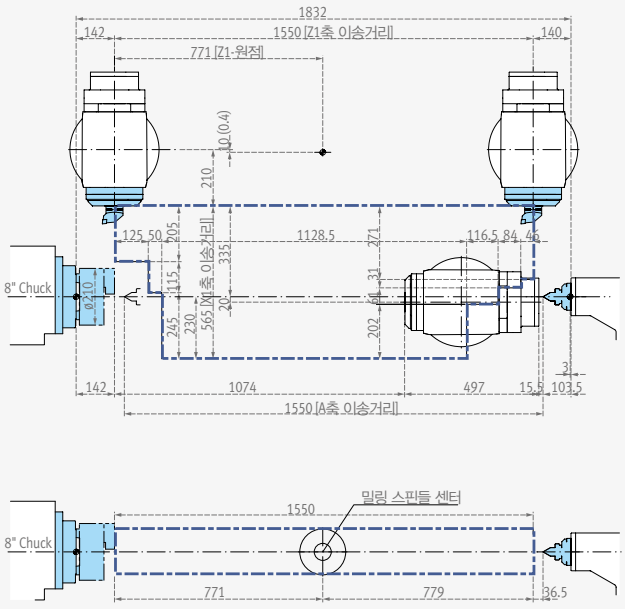


PUMA MX2100ST

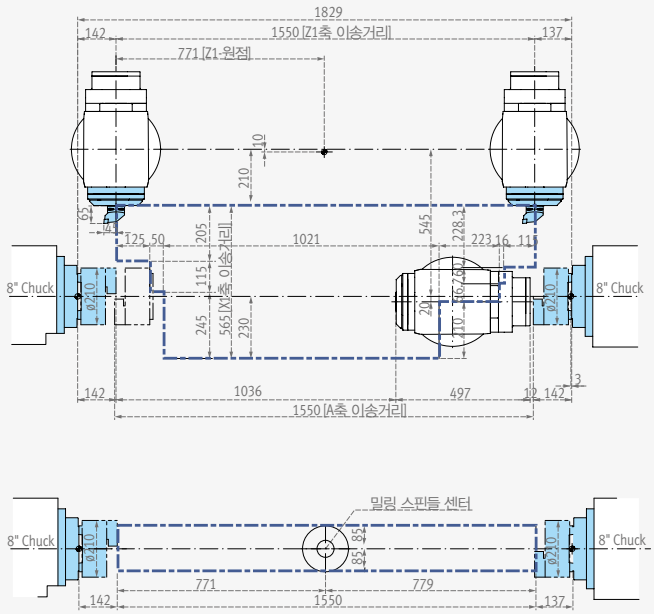


단위 : mm

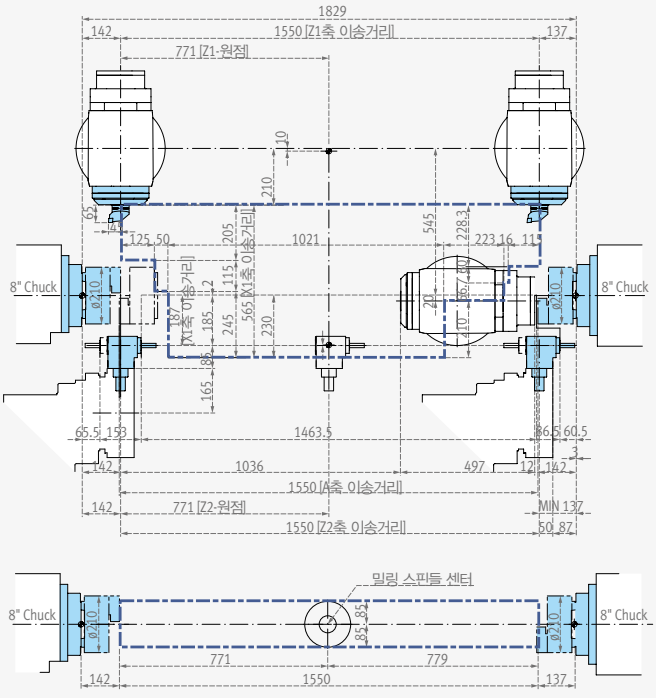
PUMA MX2100L



PUMA MX2100LS



PUMA MX2100LST

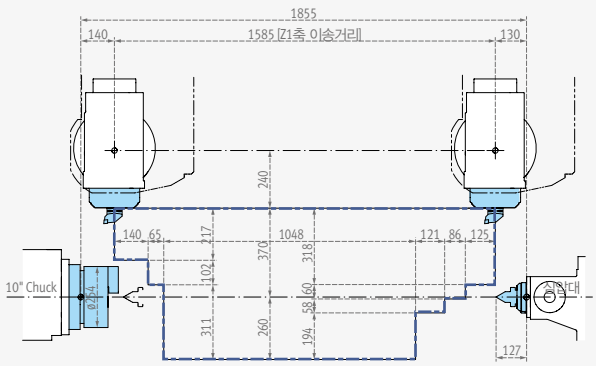


작업범위

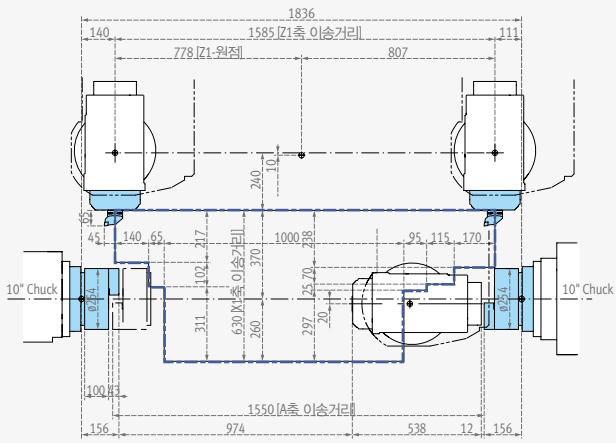
PUMA MX2600 series

단위 : mm

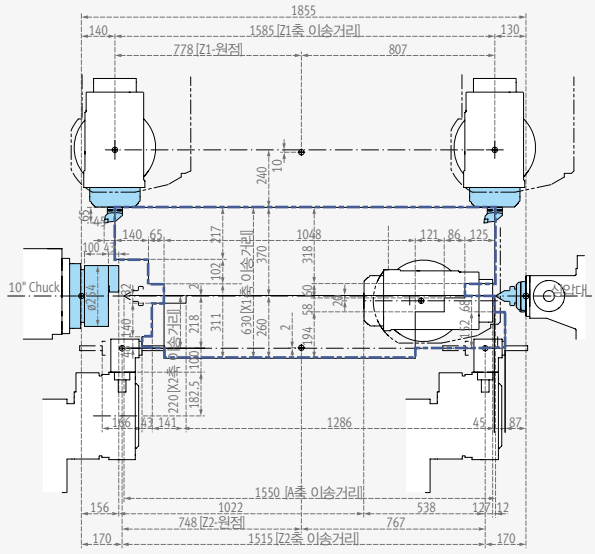
PUMA MX2600



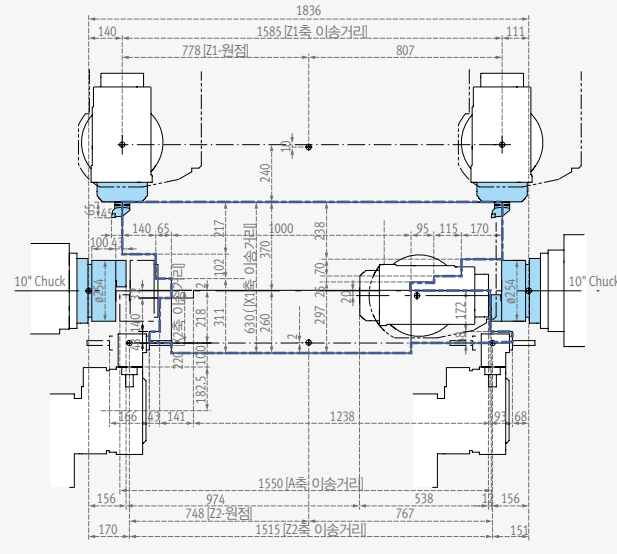
PUMA MX2600S



PUMA MX2600T



PUMA MX2600ST

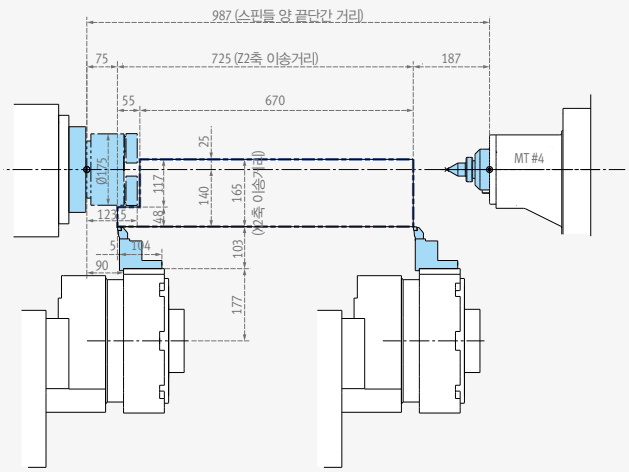


하부터렛 작업범위 (선삭용, 8각)

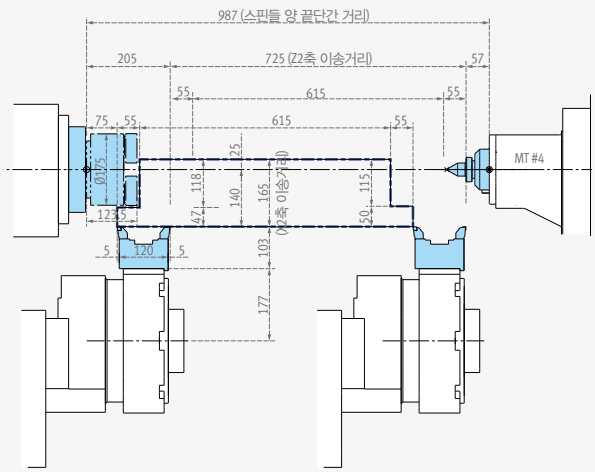
PUMA MX1600T/735

단위 : mm

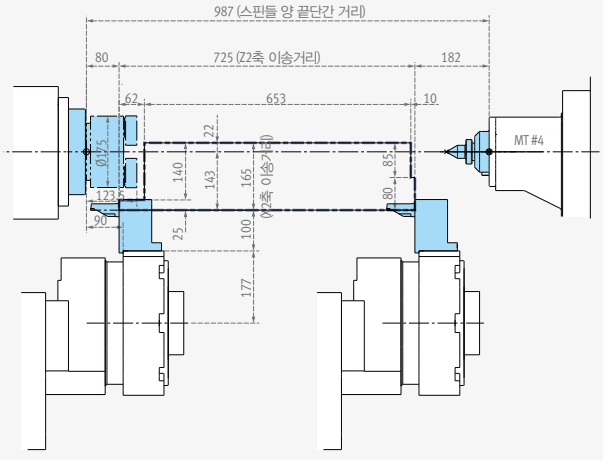
Single OD Holder



Double OD Holder



ID Holder

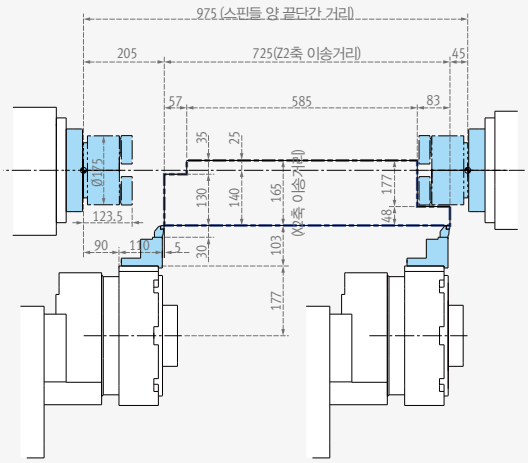


하부터렛 작업범위 (선삭용, 8각)

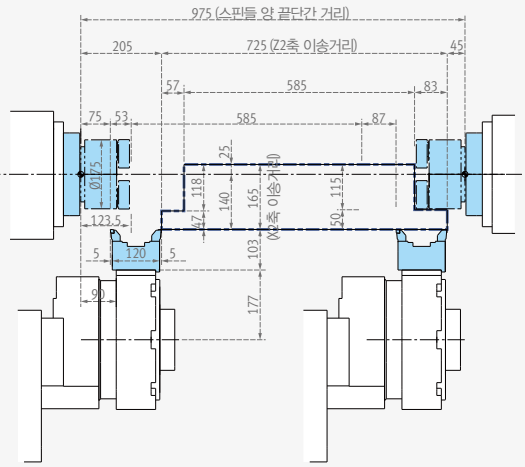
PUMA MX1600ST/735

단위 : mm

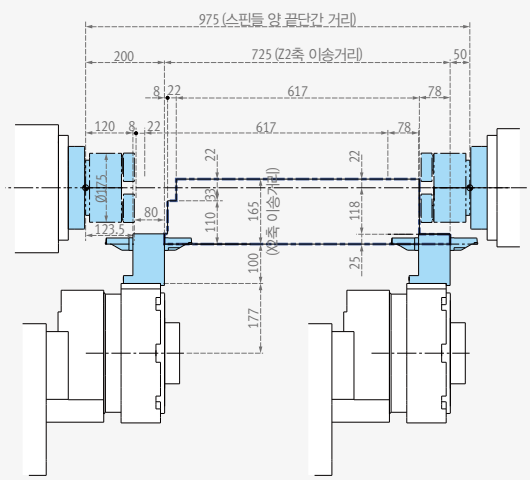
Single OD holder



Double OD holder



ID holder

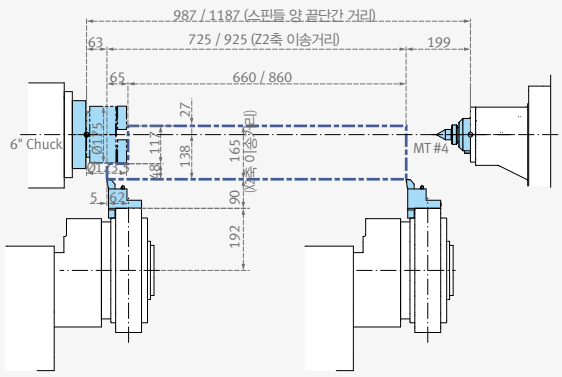


하부터렛 작업범위 (선삭-밀링용, 16각, BMT45P)

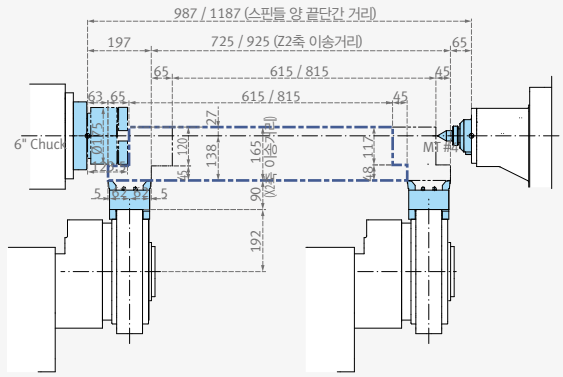
PUMA MX1600T/735 / MX1600T

단위 : mm

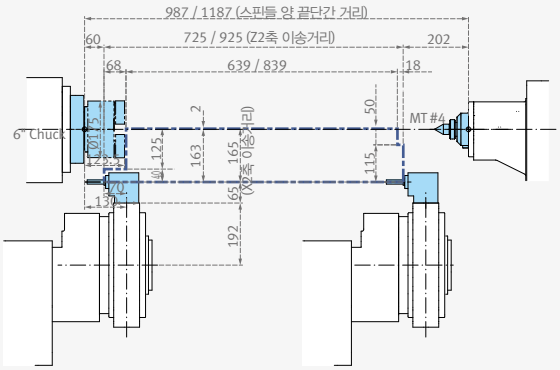
Single OD Tool holder



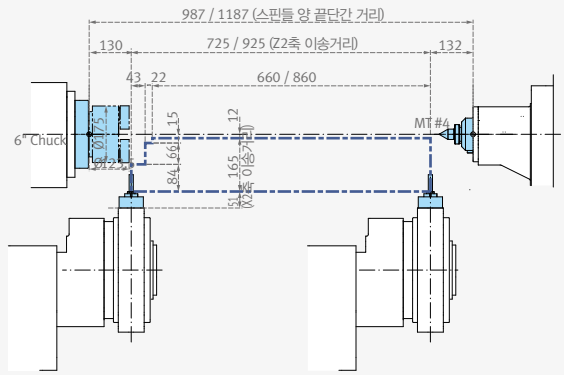
Double OD Tool holder



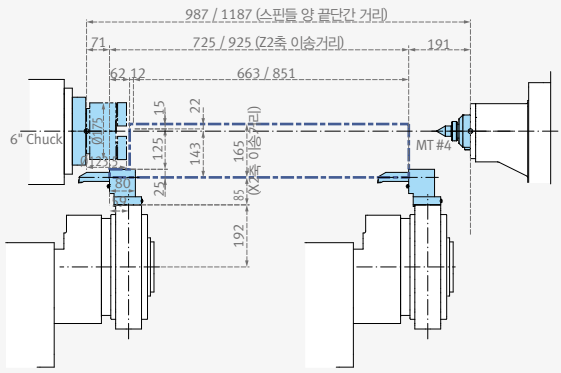
Angular milling head



Straight milling head



ID Tool holder

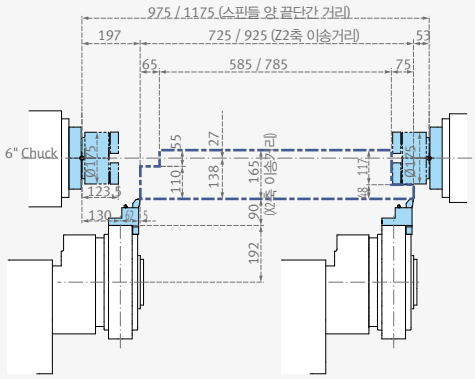


하부터렛 작업범위 (선삭-밀링용, 16각, BMT45P)

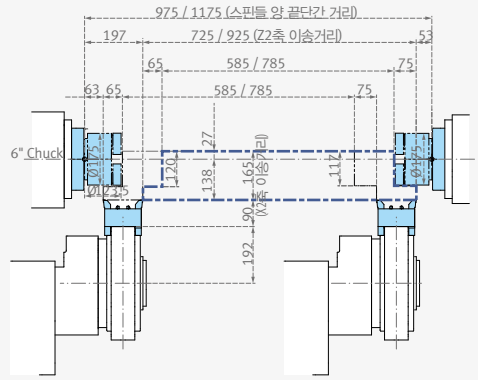
PUMA MX1600ST/735 / MX1600ST

단위 : mm

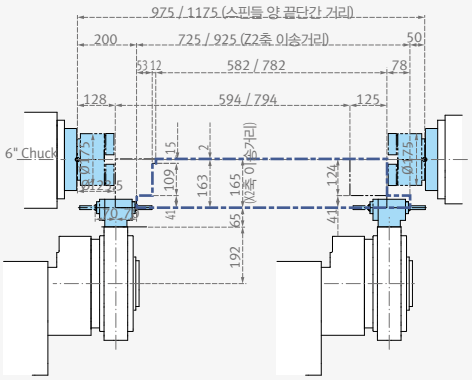
Single OD Tool holder



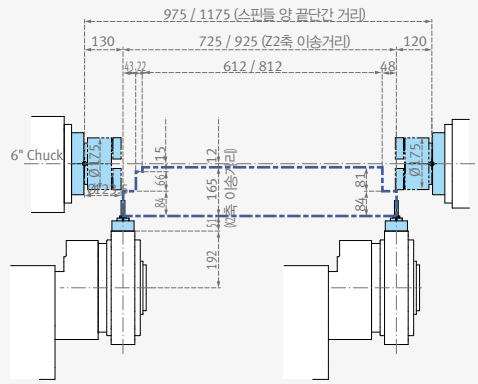
Double OD Tool holder



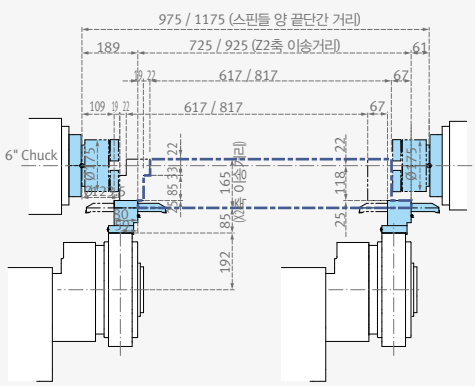
Angular milling head



Straight milling head



ID Tool holder

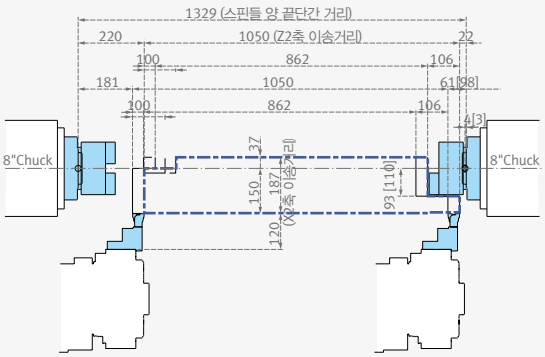


하부터렛 작업범위 (선삭-밀링용, 12각, BMT55P)

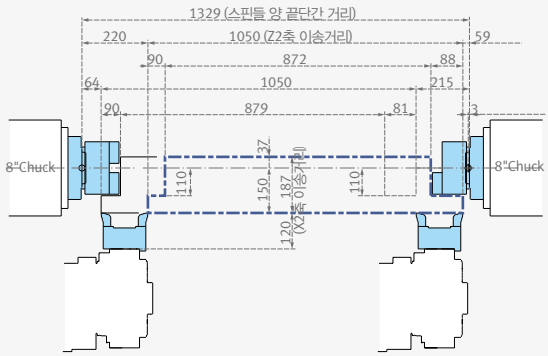
PUMA MX2100ST

단위 : mm

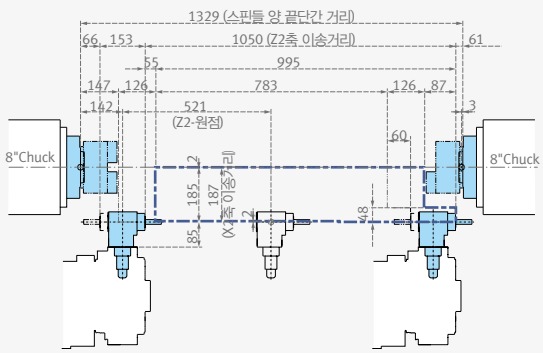
Single OD Tool holder



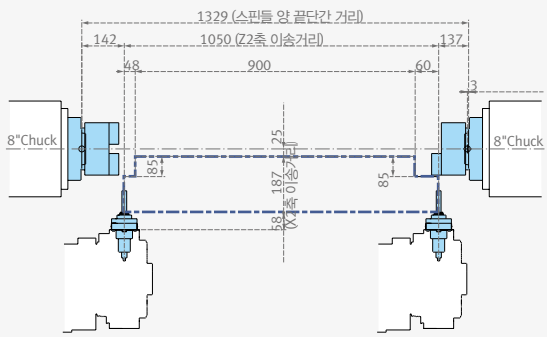
Double OD Tool holder



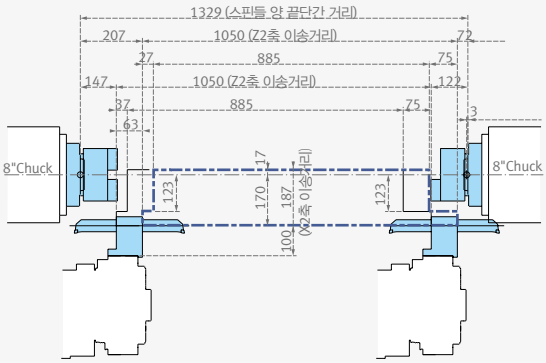
Angular milling head



Straight milling head



ID Tool holder

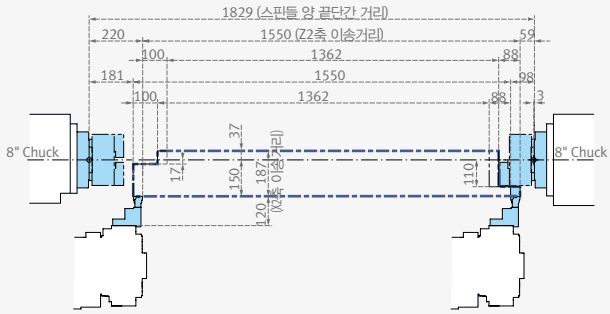


하부터렛 작업범위 (선삭-밀링용, 12각, BMT55P)

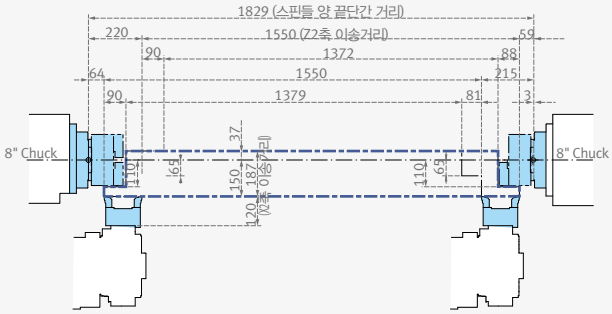
PUMA MX2100LST

단위 : mm

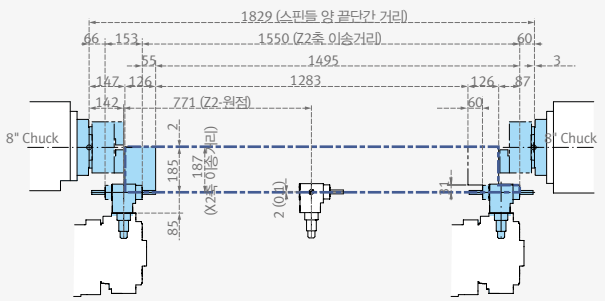
Single OD Tool holder



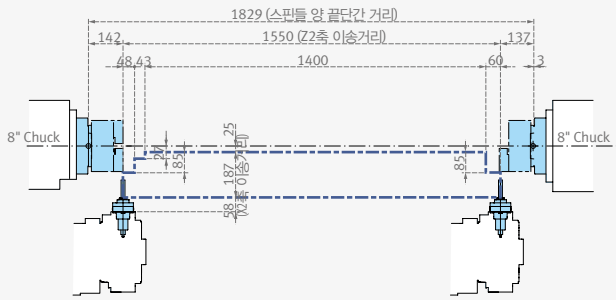
Double OD Tool holder



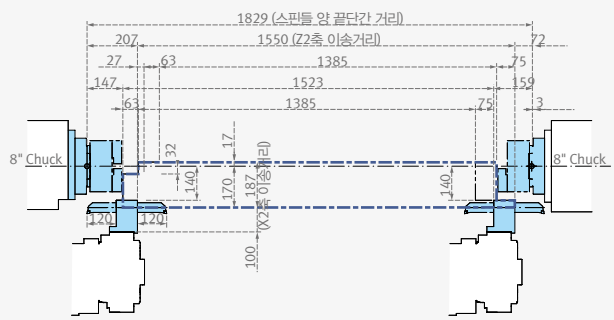
Angular milling head



Straight milling head



ID Tool holder

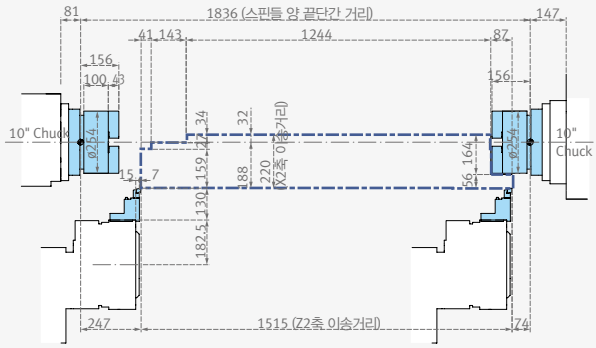


하부터렛 작업범위 (선삭-밀링용, 12각, BMT65P)

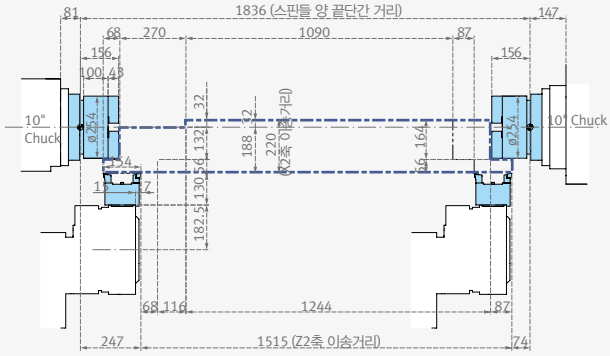
PUMA MX2600ST

단위 : mm

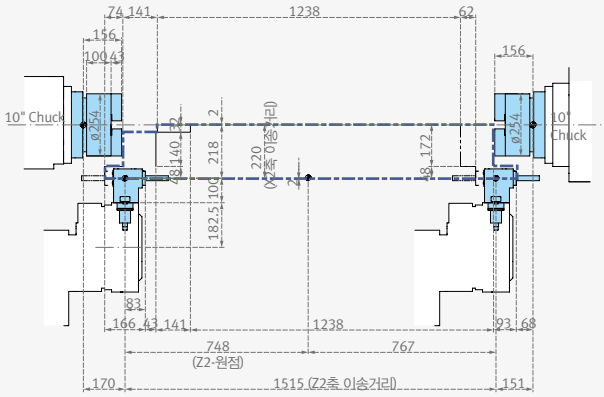
Single OD Tool holder



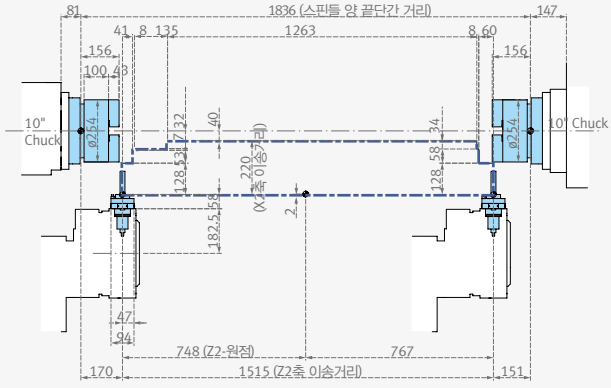
Double OD Tool holder



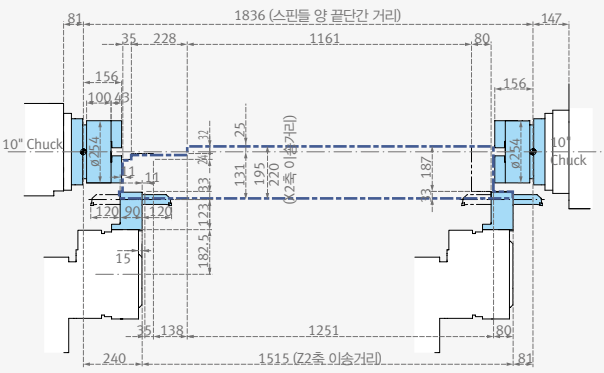
Angular milling head



Straight milling head



Boring Bar holder



본체의 기계 시방



항목			단위	MX1600/735 / MX1600	MX1600S/735 / MX1600S	MX1600T/735 / MX1600T	MX1600ST/735 / MX1600ST
용량	베드 위의 스윙		mm	680			
	추천 가공경		mm	170			
	최대 가공경		mm	330			
	최대 가공길이		mm	700 / 900			
	척크기		inch	6			
	봉재 가공경		mm	51			
이송계	이송거리	X1축	mm	450			
		Z1축	mm	735 / 935			
		Y축	mm	170 (±85)			
		X2축	mm	-	-	165	
		Z2축	mm	-	-	725 / 925	
		A축	mm	-	735/935	-	735/935
이송속도	급속 이송 속도	X1축	m/min	36			
		Z1축	m/min	36			
		Y축	m/min	26			
		X2축	m/min	-	-	24	
		Z2축	m/min	-	-	36	
		A축	m/min	-	30	-	30
제1스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	6000			
	스핀들 끝단 규격		ASA	A2-5			
	스핀들 베어링 직경(전면부)		mm	100			
	스핀들 관통 직경		mm	62			
	C축 최소 회전 각도		deg.	0.0001			
제2스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	-	6000	-	6000
	스핀들 끝단 규격		ASA	-	A2-5	-	A2-5
	스핀들 베어링 직경 (전면부)		mm	-	100	-	100
	스핀들 관통 직경		mm	-	62	-	62
	C축 최소 회전 각도		deg.	-	0.001	-	0.001
밀링 스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	12000 {18000}*			
	B축 최소 회전 각도		deg.	0.001			
자동 공구 교환 장치	최대 공구 보유수		ea	40 / 40 {80}*			
	Tool changer arm			SWING ARM			
	공구 선택 방식			FIXED ADDRESS			
	최대 공구경	연속	mm	70			
		근접공구가 없는 경우	mm	95			
	최대 공구길이		mm	200			
	최대 공구무게		kg	4			
	공구 교환시간 (T-T-T)		s	2.1			
하부 터렛	최대 공구 부착수		ea	-	-	8{16, BMT45P}* / 16, BMT45P	
	외경 공구크기		mm	-	-	20 x 20	
	보링 바 사이즈		mm	-	-	32	
	터렛 인덱싱 시간		s	-	-	0.2 / 0.35	
	회전공구 최대 회전 속도		r/min	-	-	{6000}* / 6000	
심압대	심압대 퀼 직경		mm	-	-		-
	심압대 퀼 테이퍼		MT	Built-in dead #4	-	Built-in dead #4	-
	심압대 퀼 이송거리		mm	735/935	-	735/935	-
모터	제1스핀들 모터 파워		kW	15 / 11			
	제2스핀들 모터 파워		kW	-	15 / 11	-	15 / 11
	밀링스핀들 모터파워		kW	9/7.5/3.7			
	절삭유 펌프 모터파워		kW	2.5			
전력	소요전력		kVA	43.35	55.28	50.77	64.42
기계 크기	높이		mm	2780 / 2760			
	길이		mm	3300 / 3800			
	폭		mm	2686 / 2530			
	중량		kg	10800 / 11100	11100 / 11400	11000 / 11300	11300 / 11600

{ } : 선택

PUMA MX2100 series



항목			단위	PUMA MX2100[L]	PUMA MX2100S[LS]	PUMA MX2100T[LT]	PUMA MX2100ST[LST]	PUMA MX2600T	PUMA MX2600ST
용량	베드 위의 스윙		mm	750				1000	
	추천 가공경		mm	210				255	
	최대 가공경		mm	540				760	
	최대 가공길이		mm	1020 [1520]				1540	
	척크기		inch	8				10	
	봉재 가공경		mm	65				76	
이송계	이송거리	X1축	mm	565				630	
		Z1축	mm	1050 [1550]				1585	
		Y축	mm	170 (±85)				230 (±115)	
		X2축	mm	-	-	187		220	
		Z2축	mm	-	-	1050 [1550]		1515	
		A축	mm	-	1050 [1550]	-	1050 [1550]	-	1550
이송속도	급속 이송 속도	X1축	m/min	36					
		Z1축	m/min	36					
		Y축	m/min	26					
		X2축	m/min	-	-	24			
		Z2축	m/min	-	-	36			
		A축	m/min	-	30	-	30	-	30
제1스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	5000				4000	
	스핀들 끝단 규격		ASA	A2-6				A2-8	
	스핀들 베어링 직경(전면부)		mm	110				130	
	스핀들 관통 직경		mm	76				86	
	C축 최소 회전 각도		deg.	0.001					
제2스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	-	5000	-	5000	-	4000
	스핀들 끝단 규격		ASA	-	A2-6	-	A2-6	-	A2-8
	스핀들 베어링 직경(전면부)		mm	-	110	-	110	-	130
	스핀들 관통 직경		mm	-	76	-	76	-	86
	C축 최소 회전 각도		deg.	-	0.001	-	0.001	-	0.001
밀링 스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	12000					
	B축 최소 회전 각도		deg.	0.001					
자동 공구 교환 장치	최대 공구 보유수		ea	40 {80}*					
	Tool changer arm			SWING ARM					
	공구 선택 방식			FIXED ADDRESS					
	공구 형식			CAPTO C6 {HSK A63}*					
	최대 공구경	연속	mm	90					
		근접공구가 없는 경우	mm	120				130	
	최대 공구길이		mm	300				400	
	최대 공구무게		kg	9				10	
	공구 교환시간 (T-T-T)		s	2.0					
하부 터렛	최대 공구 부착수		ea	-	-	12, BMT55P		12, BMT65P	
	외경 공구크기		mm	-	-	25 x 25			
	보링 바 사이즈		mm	-	-	40			
	터렛 인덱싱 시간		s	-	-	0.2			
	회전공구 최대 회전 속도		r/min	-	-	5000		4000	
심압대	심압대 퀼 테이퍼		MT	Built-in dead #4	-	Built-in dead #4	-	Built-in dead #5	-
	심압대 퀼 이송거리		mm	1050 [1550]	-	1050 [1550]	-	1550	-
모터	제1스핀들 모터 파워		kW	22 / 18.5				26 / 22	
	제2스핀들 모터 파워		kW	-	22 / 18.5	-	22 / 18.5	-	26 / 22
	밀링스핀들 모터파워		kW	18.5 / 15 / 11				22 / 18.5 / 15	
	절삭유 펌프 모터파워		kW	2.5					
전력	소요전력		kVA	50 [53]	56.7 [75]	50 [53]	88 [89.8]	70	100
기계 크기	높이		mm	2805				3011	
	길이		mm	4850 [5945]				6070	
	폭		mm	2525 [2490]				2682	
	중량		kg	11500 [12800]	11800 [13800]	11700 [13700]	12000 [14000]	14900	15500

{ } : 선택

- 본 카탈로그의 제원은 성능개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 자세한 제품 정보를 원하시면, 두산공작기계 홈페이지 또는 가까운 두산공작기계 지사로 연락해 주시면 상세하게 상담받으실 수 있습니다.

수치 제어 장치 시방

DOOSAN
FANUC i

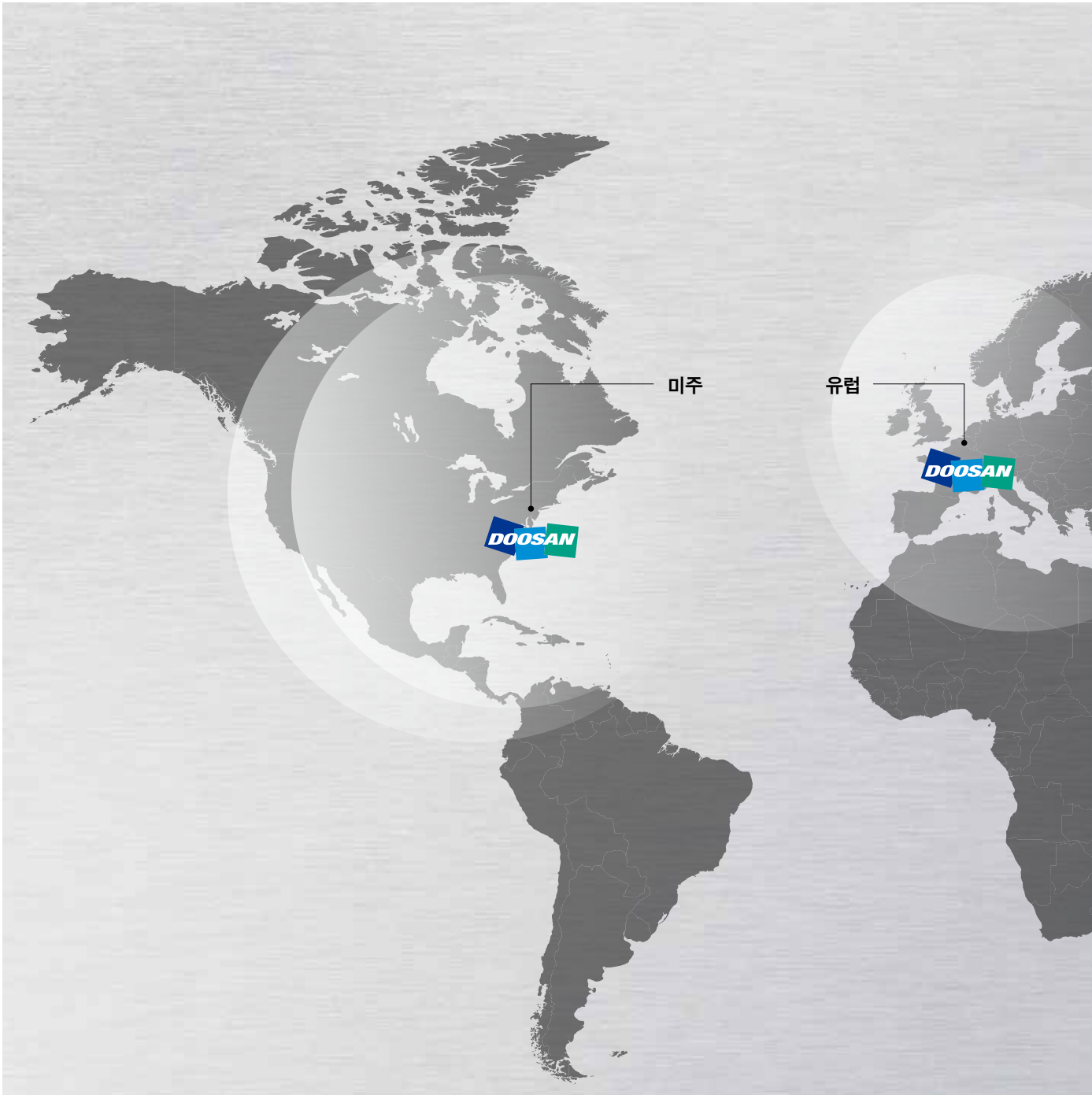
● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

NO.	구분	항목	상세	PUMA MX1600 / 2100{T} / {MX2600T}	PUMA MX1600 / 2100S{ST} / {MX2600ST}	PUMA MX1600 / 2100{T} / {MX2600T}	PUMA MX1600 / 2100S{ST} / {MX2600ST}
				Fanuc 31i	Fanuc 31i	Fanuc 31i-5	Fanuc 31i-5
1	제어 축	Controlled axes (제어 축수)		6{8}: X1, Z1, C1, Y, B, A, {X2, Z2}	7{9}: X1, Z1, C1, Y, B, C2, A, {X2, Z2}	6{8}: X1, Z1, C1, Y, B, A, {X2, Z2}	7{9}: X1, Z1, C1, Y, B, C2, A, {X2, Z2}
2		Simultaneously controlled axes (동시 제어 축수)		4 axes	4 axes	5 axes	5 axes
3		Synchronous/Composite control	C1 & C2 Synchro Control	X	●	X	●
4		HRV2 control		●	●	●	●
5		Inch/metric conversion (인치/미터 변환)		●	●	●	●
6		Stored stroke check 1		●	●	●	●
7		Interference check for rotary area		●	●	●	●
8		Unexpected disturbance torque detection function		●	●	●	●
9	조작	DNC operation with memory card		●	●	●	●
10		Tool retract and recover		○	○	○	○
11		Dry run		●	●	●	●
12		Single block		●	●	●	●
13		Handle interruption		○	○	○	○
14		Incremental feed	x1,x10,x100	●	●	●	●
15		Manual handle retrace		○	○	○	○
16		Active block cancel		○	○	○	○
17	보간기능	Nano interpolation (나노 보간)		●	●	●	●
18		Linear interpolation (선형 보간)		●	●	●	●
19		Circular interpolation (원형 보간)		●	●	●	●
20		Polar coordinate interpolation (극좌표 보간)		●	●	●	●
21		Cylindrical interpolation (원통 보간)		●	●	●	●
22		Helical interpolation (헬리컬 보간)		●	●	●	●
23		Thread cutting, synchronous cutting		●	●	●	●
24		Multi threading		●	●	●	●
25		Thread cutting retract		●	●	●	●
26		Continuous threading		●	●	●	●
27		Variable lead thread cutting		○	○	○	○
28		Circular thread cutting		○	○	○	○
29		Polygon machining with two spindles		●	●	●	●
30		High-speed skip	Input signal is 8 points.	○	○	○	○
31		3rd/4th reference position return (제 3/4 원점 복귀)		●	●	●	●
32		Balanced cutting	Only for more than 2 path control	X{●}	X{●}	X{●}	X{●}
33	피드기능	Override cancel		●	●	●	●
34		AI contour control I (30blocks)		●	●	–	–
35		AI contour control II (200blocks)		○	○	●	●
36		High-speed processing (600blocks)		○	○	●	●
37		Rapid traverse block overlap		●	●	●	●
38	프로그램입력	Optional block skip		●	●	●	●
39		Absolute/incremental programming	Combined use in the same block	●	●	●	●
40		Diameter/Radius programming		●	●	●	●
41		Dynamic switching of diameter/radius specification		○	○	●	●
42		Automatic coordinate system setting		●	●	●	●
43		Workpiece coordinate system (공작물 좌표계)	G52 - G59	●	●	●	●
44		Workpiece coordinate system preset		○	○	○	○
45		Addition of workpiece coordinate system	48 pairs	○	○	○	○
46		Addition of workpiece coordinate system	300 pairs	○	○	○	○
47		Direct drawing dimension program-ming		●	●	●	●
48		G code system	A	●	●	●	●
49		G code system	B/C	●	●	●	●

● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

NO.	구분	항목	상세	PUMA MX1600 / 2100{T} / {MX2600T}	PUMA MX1600 / 2100S{ST} / {MX2600ST}	PUMA MX1600 / 2100{T} / {MX2600T}	PUMA MX1600 / 2100S{ST} / {MX2600ST}
				Fanuc 31i	Fanuc 31i	Fanuc 31i-5	Fanuc 31i-5
50	프로그램 입력	Chamfering/Corner R		●	●	●	●
51		Custom macro		●	●	●	●
52		Addition of custom macro common variables	#100 - #199, #500 - #999	●	●	●	●
53		Interruption type custom macro		○	○	○	○
54		Canned cycle		●	●	●	●
55		Multiple repetitive cycles	G70~G76	●	●	●	●
56		Multiple repetitive cycles II	Pocket profile	●	●	●	●
57		Canned cycle for drilling		●	●	●	●
58		Automatic corner override		○	○	○	○
59		3-dimensional coordinate system conversion		●	●	●	●
60		Coordinate system shift		●	●	●	●
61		Direct input of coordinate system shift		●	●	●	●
62		Real time custom macro		○	○	○	○
63		Pattern data input		○	○	○	○
64	대화형 프로그래밍	EZ Guidei(Conversational Programming Solution)		●	●	●	●
65		EZ Operation package		●	●	●	●
66	보조/스핀들 기능	Constant surface speed control (주속 일정 제어)		●	●	●	●
67		Spindle override	0 - 150%	●	●	●	●
68		Spindle orientation (스핀들 오리엔테이션)		●	●	●	●
69		Spindle synchronous control (스핀들 동기 제어)		X	●	X	●
70		Rigid tap (리지드 탭핑)		●	●	●	●
71		Arbitrary speed threading (임의 속도 나사가공)		○	○	○	○
72	공구기능/공구보정	Tool offset pairs (공구 옵셋 수)	400-pairs	●{-}	●{-}	●{-}	●{-}
73			499-pairs	-{●}	-{●}	-{●}	-{●}
74			999-pairs	○	○	○	○
75		Tool offset (공구 옵셋)		●	●	●	●
77		Smooth TCP		X	X	●	●
78		Y-axis offset		●	●	●	●
79		Tool radius/Tool nose radius compensation		●	●	●	●
80		Tool geometry/wear compensation (공구 형상 / 마모 보정)		●	●	●	●
81		Automatic tool offset (자동 공구 옵셋)	G36/G37	●	●	●	●
82		Direct input of offset value measured B		●	●	●	●
83		Tool life management (공구 수명 관리)		●	●	●	●
84	정밀도 보정기능	Backlash compensation for each rapid traverse and cutting feed		●	●	●	●
85		Stored pitch error compensation		●	●	●	●
86	편집 조작	Part program storage size & Number of registerable programs (파트 프로그램 저장 용량 & 등록 프로그램 수)	1280M(512KB)_1000 programs	●	●	●	●
87			2560M(1MB)_1000 programs	○	○	○	○
88			5120M(2MB)_1000 programs	○	○	○	○
89			10240M(4MB)_1000 programs	○	○	○	○
90			20480M(8MB)_1000 programs	○	○	○	○
91			5120M(2MB)_4000 programs	○	○	○	○
92			10240M(4MB)_4000 programs	○	○	○	○
93			20480M(8MB)_4000 programs	○	○	○	○
94		Program protect (프로그램 보호)		●	●	●	●
95		Password function		●	●	●	●
96		Playback		○	○	○	○
97		Memory card program edit & operation	Max 63 programs	●	●	●	●
98	데이터 입/출력	Fast data server		○	○	○	○
99		External data input		●	●	●	●
100		Memory card input/output		●	●	●	●
101		USB memory input/output		●	●	●	●
102		Automatic data backup (자동 데이터 백업)		●	●	●	●
103	인터페이스 기능	Embedded Ethernet		●	●	●	●
104		Fast Ethernet		○	○	○	○
105	그외 기능	Display unit (표시 화면)	10.4" color LCD	●	●	●	●
106	로봇 인터페이스	Robot interface with PMC I/O module		○	○	○	○
107		Robot interface with PROFIBUS-DP		○	○	○	○

Responding to Customers Anytime, Anywhere



글로벌 서비스 지원 네트워크

법인	딜러 네트워크	테크니컬 센터	공장
5 곳	122 곳	18 곳	3 곳

테크니컬 센터 : 판매 지원, 서비스 지원, 부품 공급 지원

언제 어디서나 고객 니즈에 답하는 두산 공작기계의 전 세계 네트워크

두산 공작기계는 판매 전후, 고객의 니즈에 유연하고 신속하게 대응하여 문제를 해결하는 체계적이고 전문적인 서비스를 제공하고 있습니다. 부품 공급에서 제품 교육, 고장 수리, 기술 지원까지 고객이 있는 전 세계 어느 곳에서나 서비스 네트워크를 통해 신속하게 만날 수 있습니다.



국내 서비스 지원 네트워크

광역 지원 센터	영업 지사	서비스 포스트	지정 정비 센터
2 곳	7 곳	6 곳	31 사
창원 본사 /경인	인천, 수원, 대전, 창원, 부산, 대구, 타겟 세일즈	서울, 안산, 천안, 광주, 진주, 울산	부품 대리점 19사, 교육 12사

Customer Support Service

제품 상담부터 판매 후까지
제품의 사이클에 맞는
다양하고 전문적인 서비스를 통해
고객의 비즈니스 성공을
지원합니다.

부품 공급

무상 부품 공급
유상 부품 공급
부품 수리

필드 서비스

순회 서비스 및 설치 시운전
유/무상 고장 수리
정기 점검 / 예방 정비

기술 지원

가공 기술 지원
기술 문의/회신
기술 자료 지원

교육

프로그래밍/장비 운전 교육
장비 유지 관리 교육
Application Engineering

주요 시방

PUMA MX series



항목		단위	PUMA MX1600/735 series	PUMA MX1600 series	PUMA MX2100/L series	PUMA MX2600T/ST series
용량	척 크기 (제1/제2)	mm	6		8	10
	최대 가공경	mm	330		540	760
	최대 가공길이	mm	700	900	1020 / 1520	1540
	봉재 가공경	mm	51		65	76
제1스핀들	최대 스핀들 속도	r/min	6000		5000	4000
	최대 스핀들 파워	kW	15/11		22/18.5	26/22
심압대 (S/ST모델 제외)	퀼타입	-	Built-in dead, MT#4			Built-in dead, MT#5
	최대 퀼 추력	kN	3.5		7.0	10.0
제2스핀들 (S/ST모델)	최대 스핀들 속도	r/min	6000		5000	4000
	최대 스핀들 파워	kW	15/11		22/18.5	26/22
밀링 스핀들	B축 회전각도	deg.	240 (±120)			
	최대 스핀들 속도	r/min	12000 {18000}		12000	
	최대 스핀들 파워	kW	9/7.5/3.7		18.5/15/11	22/18.5/15
	공구 형식	-	Capto C5		Capto C6 {HSK A63}	
ATC & 공구 매거진	공구 보유수	ea	40	40{80}		
	Tool changer	-	Swing arm			
하부터렛 (T/ST모델)	선삭용 (공구 부착수)	ea	8	-	-	{12}
	선삭·밀링용 (공구 부착수)	ea	{16, BMT45P}	16, BMT45P	12, BMT55P	12, BMT65P
	최대 회전공구 회전속도	r/min	{6000}	6000	5000	4000

{ } 선택

두산공작기계

http://www.doosanmachinetools.com
www.facebook.com/doosanmachinetools

Optimal Solutions for the Future

콜센터 1600-4522

고객의 소리 055-600-4900 / voc@doosan.com

서울교육장 02)838-3106~8
창원 고객지원센터 교육장 055) 280-4488
인천지사 032)516-5824/5/7
수원지사 031)238-6803~4
대전지사 042)632-8020~4
부산지사 051)319-1700
창원지사 055)276-0321~3
대구지사 053)551-1601~2

* 본 카탈로그의 제원은 성능개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.
* 자세한 제품 정보를 원하시면, 두산공작기계 홈페이지 또는 가까운 두산공작기계 지사로 연락해 주시면 상세하게 상담받으실 수 있습니다.

* 두산공작기계(주)는 MBK파트너스의 계열사이며, DOOSAN 상표는 상표권자인 (주)두산의 라이선스 하에 사용하고 있습니다.