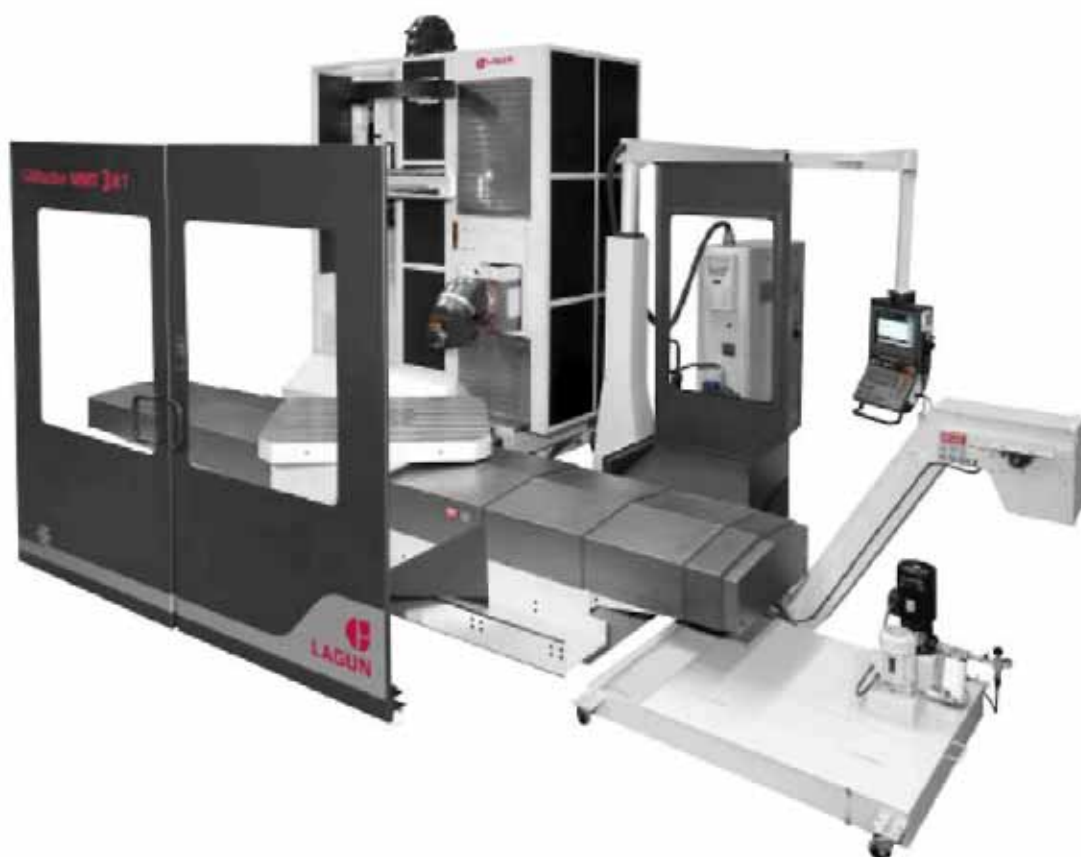


ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК С ТРАНСВЕРСАЛЬНЫМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ КОЛОННЫ

LAGUN GMaster MMT 3 RT



Выдающееся событие в секторе станкостроения GORATU, замечательная компетентность отдела Исследований и Разработки и Интегрированного Технологического Центра привела к созданию нового поколения ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ТРАНСВЕРСАЛЬНЫМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ КОЛОННЫ превосходного качества, хорошими рабочие характеристиками, точностью, гибкостью и высокой производительностью.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАЗОВОГО СТАНКА.....	Стр.	
1.1	Технические характеристики	3
1.1.1	Габаритные размеры	5
1.2.	Система ЧПУ	6
1.3.	Станины	6
1.4.	Поворотный стол	7
1.5.	Колонна	7
1.6.	Вертикальная каретка	7
1.7.	Ползун	8
1.7.1.	Цифровой привод подачи по продольной, поперечной и вертикальной осям	8
1.7.2.	Система измерения	8
1.7.3.	Защитные элементы кареток и направляющих	8
1.8.	Фрезерные головы	9
1.8.1.	Характеристики фрезерных голов	9
1.8.1.1.	Универсальная ручная голова стандартная	9
1.8.1.2.	Универсальная 2-х позиционная (горизонтально / вертикальная) автоматическая голова	9
1.8.1.3.	Универсальная автоматическая голова	10
1.8.1.4.	Опции для всех фрезерных голов	10
1.8.2.	Диаграммы мощности и крутящих моментов	11
1.8.2.1.	Диаграмма мощности и крутящего момента для 3000 мин-1 без редукторной коробкой ZF	11
1.8.2.2.	Диаграмма мощности и крутящего момента для 4000 мин-1 без редукторной коробкой ZF	11
1.8.2.3.	Диаграмма мощности и крутящего момента для 3000 мин-1 с редукторной коробкой ZF	12
1.8.2.4.	Диаграмма мощности и крутящего момента для 3000 мин-1 с редукторной коробкой ZF	12
1.8.3.	Возможности механической обработки	13
1.8.4.	Система крепления инструмента	14
1.8.5.	Противовес для компенсации вертикальной головы	14
1.8.6.	Аварийный тормоз вертикальной оси Z	14
1.9.	Система охлаждения и удаления стружки	14
1.10.	Система смазки	15
1.11.	Защитные элементы	15
1.12.	Информация по установке	15
1.12.1.	Расположение станка	15
1.12.2.	Данные по электроснабжению	16
1.13.	Запуск станка	17
1.14.	Проверка	18
1.15.	Нормы безопасности	18
1.16.	Окраска	18
1.17.	Документация	18
1.18.	Инструменты прилагаемые к станку	18

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАЗОВОГО СТАНКА

ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНКА:

**Фрезерный Станок С
Трансверсальным Перемещением
Колонны, LAGUN
Система ЧПУ:**

GMaster MMT 3 RT

Производитель

Heidenhain

Модель

Heidenhain TNC 530

Монитор

BF 150 15.1" цветной

Память для ввода программ (Гб)

6 Гб

Стол:

Рабочая поверхность (мм)

1.500 x 1.200

«Т»-образные пазы, кол-во и ширина (мм)

7 x 22

Расстояние между пазами (мм)

160

Максимальный вес детали на столе (кг)..

8.000

Перемещения:

Продольное (X), мм

3.000

Поперечное -Ram (Y) мм

1.000

Поперечное - Колонна (V) мм

1.000

Вертикальное (Z) мм

1.500 / 2.000

Быстрая подача:

Продольная и поперечная (мм/мин)

20.000

Вертикальная (мм/мин)

20.000

Шпиндель

Конус шпинделя

ISO 50 DIN 69871 / A

Диапазон скоростей шпинделя (варьируемая частота вращения) мин.⁻¹

50 ÷ 3.000

Двигатели:

Главный привод (широкий диапазон) АС Цифровой S1 / S2 (кВт)

Мощность 22 кВт, начиная с (мин.⁻¹)

22 / 27

Цифровой Бесщеточный двигатель АС 60 К /100

250

К,

Ось X (Nm)

42 / 50

Цифровой Бесщеточный двигатель АС 60 К /100

30 / 36

К,

Оси Y-Z (Nm) .

1,1

Мотопомпа охлаждения (кВт)

0.18

Помпа централизованной системы смазки, (кВт)

Вес:

Вес нетто (кг)

26.000

Вес брутто с упаковкой для транспортировки

28.200

Точность станка:

Позиционирование (мм)	A: 0,015
Повторяемость (мм)	R: 0,008
Разрешающая способность (мм)	0,001

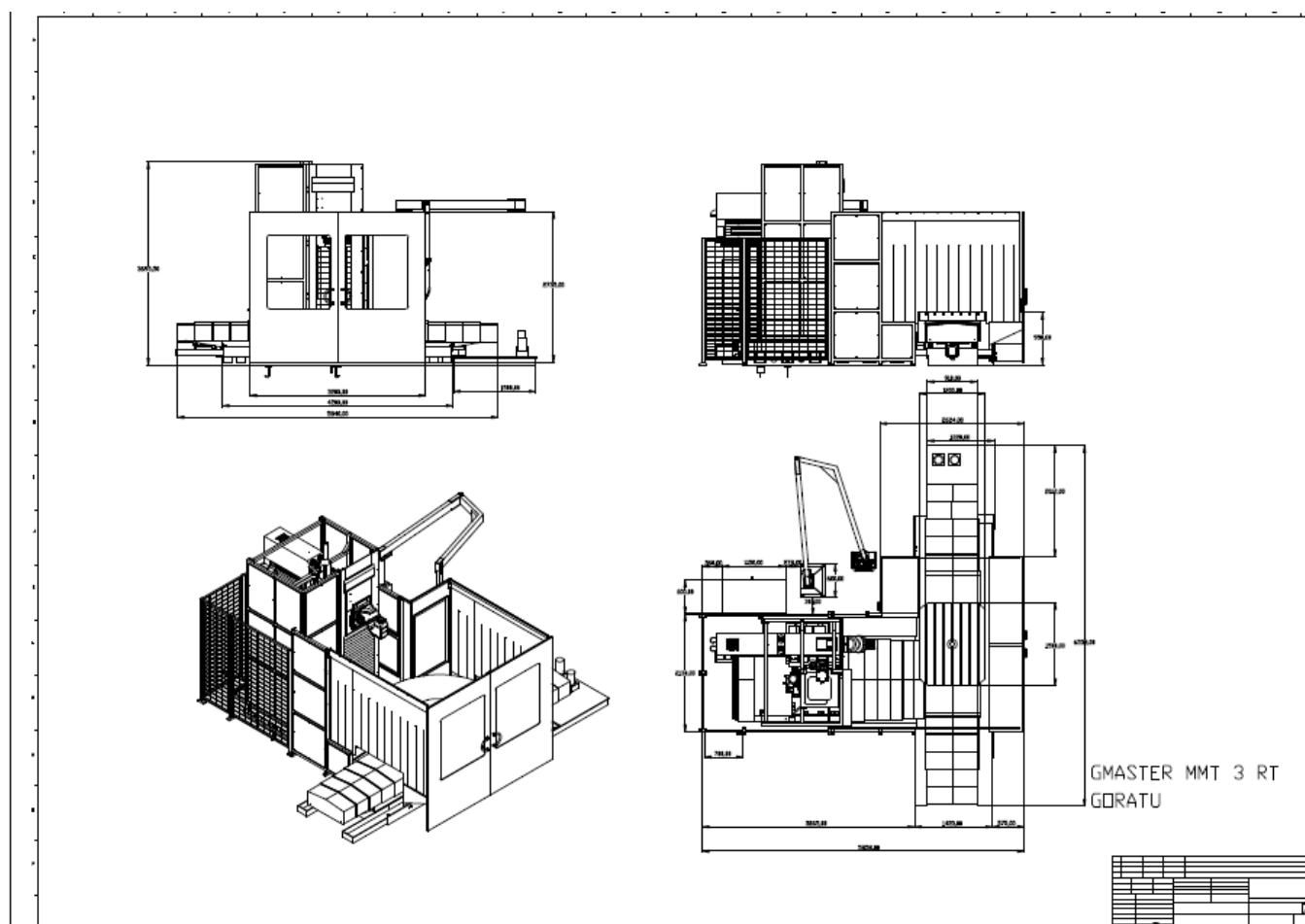
Размеры

Площадь станка (мм)	6.500 x 6.000
Высота станка (мм)	4.000

Общая информация:

Суммарная установленная мощность (кВт)	49
--	----

1.1.1. Габаритные размеры



1.2. Система ЧПУ

Основные технические характеристики модуля управления Heidenhain TNC 530 Digital:

- Буквенно-цифровая клавиатура
- Основная конфигурация для управления до 9 интерполируемыми осями и передней бабкой
- Панель для оператора с цветным монитором BF 150 15,1”
- Портативный электронный штурвал Heidenhain HR - 410.
- Запуск программ с внешнего компьютера
- Имеющиеся языки: испанский, английский, французский, немецкий, итальянский, голландский...
- Порт системы связи RS 232-C, RS 422 и локальной сети

Встроенные функции:

- Язык диалогового программирования и программирования в DIN/ISO
- Циклы механической обработки: глубокое сверление, нарезание резьбы, фрезерование пазов, вырезка прямоугольных и удлиненных пазов, любые циклы контурной обработки.
- Смещения параметрами
- Коррекция радиуса и длины инструмента на контурах
- Предварительный тест, с графической симуляцией прохождения процесса механической обработки
- Фильтры для высокоскоростной механической обработки с функцией контроля разгона и вибрации, функция «Look Ahead» (предварительный просмотр)
- Программирование в метрических единицах / дюймах
- Линейная, круговая и спиральная интерполяция
- Жесткое нарезание резьбы

1.3. Станины

- Первая станина - по которой передвигается поворотный стол. Она закреплена на полу в отверстиях для крепления и нивелирования станка. Станина изготовлена из термически стабилизированного серого чугуна EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 HB. Она армирована внутренними ребрами и рассчитана методом конечных вычислений.
- Стол движется по двум роликовым направляющим размера-45.
- Вторая станина – это седло с направляющими колонны поперек оси X; станины независимы одна от другой. Что дает возможность изменения расстояния между обоими частями станка. Эта станина также сделана из термически стабилизированного серого чугуна EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 HB

1.4. Поворотный стол

- Стол размером 1500x1200 изготовлен из термически стабилизированного серого чугуна EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 HB. Он армирован внутренними ребрами. Термическая обработка производится после предварительной механической обработки. Таким образом напряжение, образующееся в процессе черновой обработки, не приводит к деформации стола.
- В верхней части имеется 7 «Т»-образных пазов по 22 мм. Центральный из них выполнен по размеру 22 H7.
- Для перемещения вращения стол имеет YRT комбинированные осевые-радиальные роликоподшипники большого размера, с внутренним диаметром 460мм. Вращение производится с помощью червячной передачи. В конструкции поворотного стола для блокировки во время обработки, имеется гидравлический тормоз.
- Измерительная система – высокоточный электронный датчик.
- Перемещение стола Gmaster MMT 3 RT производится на 4-х длинных каретках размера- 45. Эта система обеспечивает станок отличной динамикой и жесткостью, а вследствие наличия роликов незначительное трение.
-

1.5. Колонна

- Колонна изготовлена из перлитного серого чугуна марки EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 HB. Она имеет соответствующие размеры и армирована внутренними ребрами, что позволяет гасить усилия возникающие при резании и противостоять весовым нагрузкам.
- Колонна имеет две роликовые линейные направляющие размера-45.

1.6. Вертикальная каретка

- Изготовлена из перлитного серого чугуна EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 HB. Она армирована внутренними ребрами.
- На этом узле расположены 6 длинных кареток для перемещения по оси Z, и 4 для перемещения по оси Y.

1.7. Ползун

- Также как и другие структурные детали, для его изготовления использован перлитный серый чугун марки EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) твердостью 190-220 НВ.
- Ползун имеет две роликовые направляющие размера-45.
- Компенсация теплового расширения по оси Y происходит с использованием модуля ЧПУ с применением двух температурных зондов: одного – на головке и другого – на задней части для замера температуры окружающей среды.

1.7.1. Цифровые приводы подачи по продольной, поперечной и вертикальной осям

- Шаровые винты осей отшлифованы и закалены и имеют следующие диаметры: ось X \varnothing 63 x 30 мм., Ось Y \varnothing 50 x 16мм. Y, Ось Z \varnothing 50 x 12 мм. и V ось \varnothing 63 x 16 мм. Они изготовлены в соответствии с ISO 5 по нормативам DIN 69051. С одного конца они направляются при помощи комбинированных радиально-аксиальных подшипников (со стороны привода) и предварительно нагруженных конических подшипников с другого конца.
- Бесщеточные АС сервоприводы приводятся в действие регуляторами. Передача движения от привода на соответствующие винты производится посредством шкивов и зубчатых ремней с закругленными зубцами.
- Крутящий момент сервоприводов (Оси Y и Z) $\Delta T = 60/100$ К . 30 / 36 Нм
- Крутящий момент сервоприводов (Ось X) $\Delta T = 60/100$ К..... 42 / 50 Нм
- Быстрая подача X, Y, V, Z 20 м/мин

1.7.2. Измерительная система

- Системы измерения основана на применении линеек для линейного измерения с прямым снятием показаний, с инкрементной системой разрешением 0,001 мм.
- Указанные линейки для снятия показаний имеют систему кодирования с несколькими нулевыми точками, что позволяет быстро начать работу и избежать длинных перемещений шпинделей в поисках точек ориентирования.

1.7.3. Защитные элементы кареток и направляющих

- Станина с обоих концов защищена металлическими телескопическими защитными элементами.
- Поперечная каретка сзади защищена при помощи сильфона, а спереди – при помощи металлической заслонки.
- Верхняя часть и нижняя часть колонны защищены алюминиевым сильфоном.

1.8. Фрезерные головы

1.8.1. Характеристики фрезерных голов

- Голова состоит из двух частей, соединенных под углом 45°, которые вращаются между собой. В передней части они закреплены на ползуне.
- Все части голов изготовлены из перлитного чугуна марки EN-GJL-300 (норматив UNE-EN 1561) и имеют твердость 190-220 HB

Со станком поставляется стандартная голова типа «HURE». Она имеет следующие основные характеристики:

- Конические эпициклоидальные элементы сцепления типа Klingenberg, закаленные и отшлифованные.
- Шлицевые соединения с эвольвентным профилем DIN 5480, закаленные и отшлифованные
- Диаметр подшипников главного шпинделя 85 x 130 мм
- Сверхпрецизионные шариковые подшипники с угловым контактом во всей головке
- Гидромеханическая система крепления инструмента с силой сцепления 1200 DaN
- Жесткое нарезание резьбы
- Торец шпинделя выполнен по DIN 69871 A/50 и зажим по DIN 69872 A

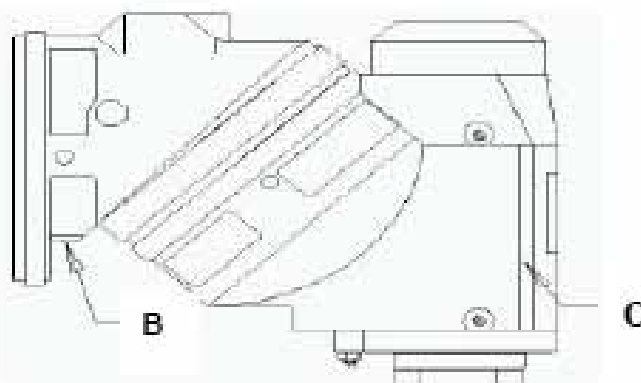
1.8.1.1. Универсальная ручная голова стандартная

Стандартная универсальная голова состоит в основном из двух деталей (передней и задней), которые поворачиваются вручную.

1.8.1.2. Универсальная 2-х позиционная (горизонтальная / вертикальная позиция) автоматическая головка.

По желанию на станок можно установить автоматическую 2-х позиционную (горизонтальная/вертикальная позиция) головку. Она имеет следующие основные характеристики:

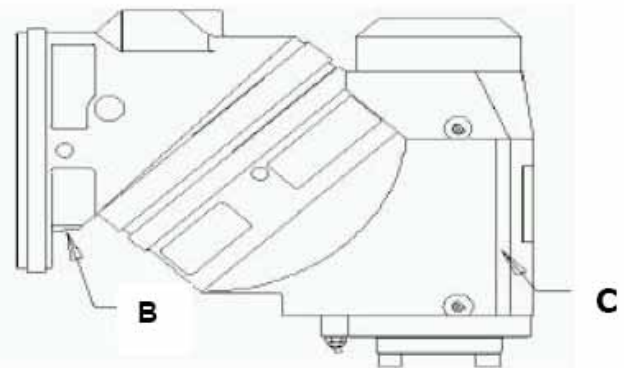
- Для поворота головы задняя часть, ось В, является ручной, а передняя часть головы, ось С – автоматической, для установки в вертикальное или горизонтальное положение, при помощи системы ЧПУ.
- Механизм поворота запускается с применением основного привода. Он соединен с ним с помощью нескольких зубчатых дисков Hirth с системой гидромеханических фиксаторов.
- Время поворота примерно 15 сек.



1.8.1.3. Универсальная автоматическая головка

Как опцию, на станок можно установить автоматическую головку. Она имеет следующие основные характеристики:

- Зубчатая система Hirth на 144 деления, 2.5° каждое деление, с закаленными и отшлифованными зубцами для передней части (точность зубчатой системы Hirth $\pm 3''$).
- Зубчатая система Hirth на 144 деления, 2.5° каждое деление, с закаленными и отшлифованными зубцами для задней части (точность зубчатой системы Hirth $\pm 3''$).
- Механизм поворота запускается с применением основного привода. Он соединен с ним с помощью нескольких зубчатых дисков Hirth с системой гидромеханических фиксаторов.
- Время поворота для каждой части головки составляет примерно 15 сек.



1.8.1.4 –Опции для всех Фрезерных Голов.

Есть опции для всех Фрезерных Голов.

Опции:

Торец шпинделя и зажим выполнен по: DIN 69871 A/50	ANSI B5.50
Торец шпинделя и зажим выполнен по 403-BT / 50 MAS	403-BT (45°)
Торец шпинделя и зажим выполнен по DIN 2080 / 50 MAS	403-BT (45°)
Торец шпинделя и зажим выполнен по: DIN 2080 / 50	DIN 69872 A
Торец шпинделя и зажим выполнен по: DIN 2080 / 50	ANSI B5.50

Воздушная продувка шпинделя.
Охлаждение через шпиндель.
4.000 об/мин.

1.8.2. Диаграммы мощности и вращающего момента

1.8.2.1. Диаграммы мощности и крутящего момента для 3000 об./мин. (БАЗА) без редуктора ZF.

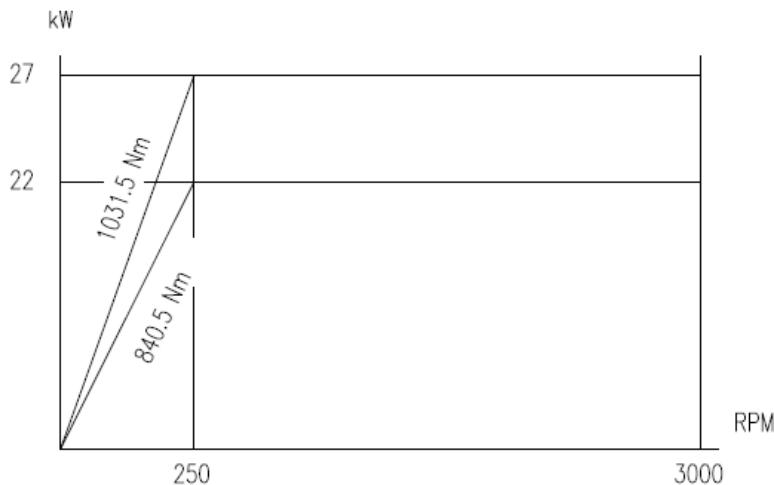


- Из диаграммы мощности вытекают два режима работы.
- Постоянный крутящий момент [382/469 Nm] на скорости 30-550 об/мин.
- Постоянная мощность [22/27 Kw] на скорости 551-3.000 об/мин.
- Горизонтальная линия показывает рабочую зону с постоянной мощностью, т.е. полная мощность основного двигателя может использоваться [22/27 kW]. Наклонные линии показывают

область постоянного вращающегося момента в которой мощность снижается пропорционально уменьшению скорости.

Следовательно, при использовании скорости меньше, чем 550 об/мин, мощность двигателя постепенно уменьшается.

1.8.2.2. Диаграммы мощности и крутящего момента для 4000 об./мин. без редуктора ZF.



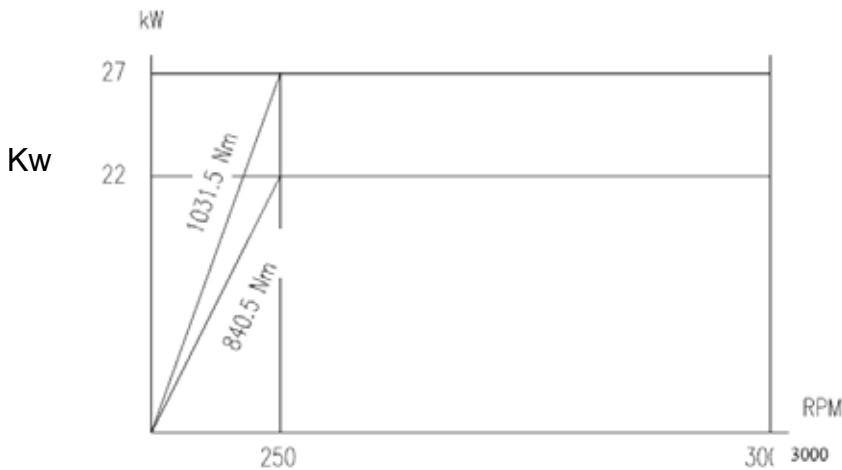
- Из диаграммы мощности вытекают два режима работы.
- Постоянный крутящий момент [285/350 Nm] на скорости 30-735 об/мин.
- Постоянная мощность [22/27 Kw] на скорости 736-3.000 об/мин.
- Горизонтальная линия показывает рабочую зону с постоянной мощностью, т.е. полная мощность основного двигателя может

использоваться [22/27 kW]. Наклонные линии показывают область постоянного вращающегося момента в которой мощность снижается пропорционально уменьшению скорости.

Следовательно, при использовании скорости меньше, чем 735 об/мин, мощность двигателя постепенно уменьшается.

1.8.2.3. Диаграммы мощности и крутящего момента для 3000 об./мин. с редуктором ZF.

□ Из диаграммы мощности вытекают два режима работы.

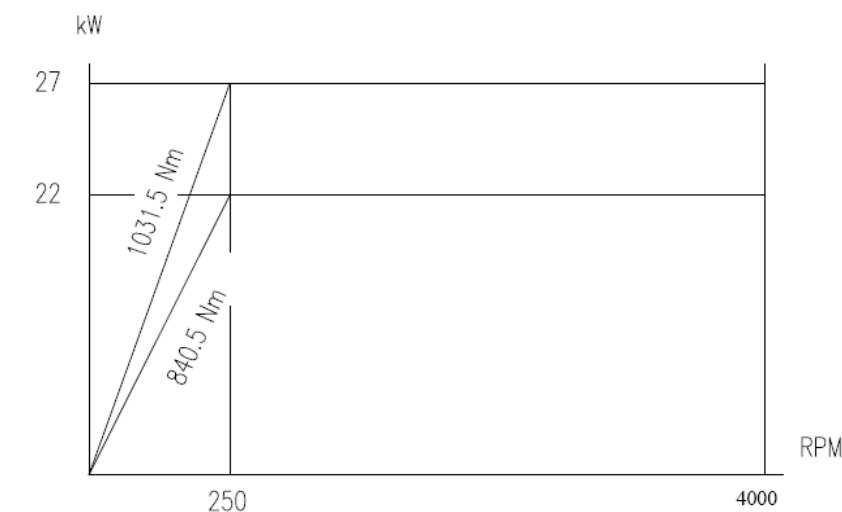


- Постоянный крутящий момент [840/1031 Nm] на скорости 30□250 об/мин.
- Постоянная мощность [22/27] на скорости 251-3.000 об/мин.
- Горизонтальная линия показывает рабочую зону с постоянной мощностью, т.е. полная мощность основного двигателя может использоваться [22/27 kW]. Наклонные линии показывают область постоянного

вращающегося момента в которой мощность снижается пропорционально уменьшению скорости.

Следовательно, при использовании скорости меньше, чем 250 об/мин, мощность двигателя постепенно уменьшается.

1.8.2.4. Диаграммы мощности и крутящего момента для 4000 об./мин. с редуктором ZF.



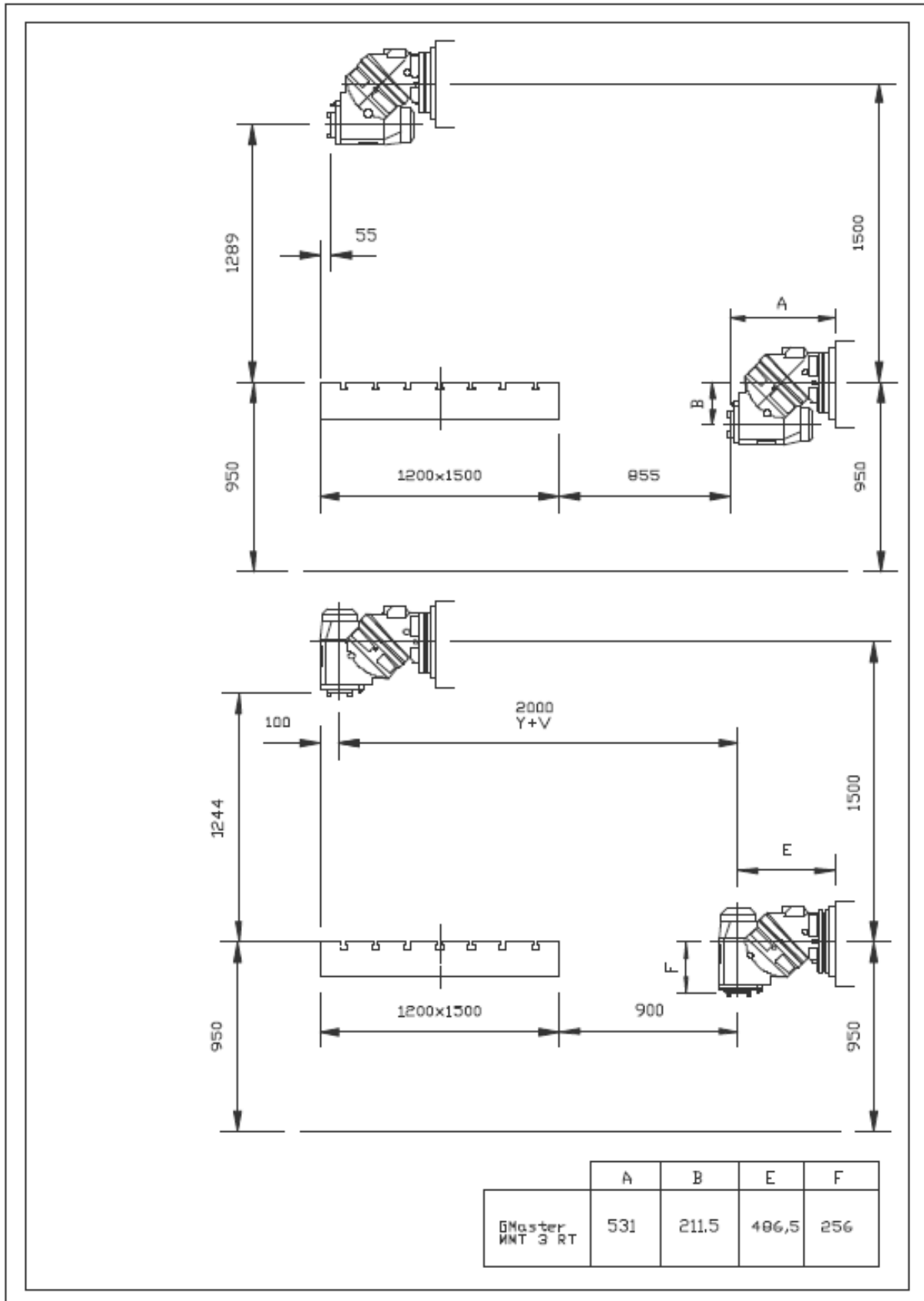
- Из диаграммы мощности вытекают два режима работы.
- Постоянный крутящий момент [840/1031 Nm] на скорости 30□250 об/мин.
- Постоянная мощность [22/27 Kw] на скорости 251-4.000 об/мин.
- Горизонтальная линия показывает рабочую зону с постоянной мощностью, т.е. полная мощность основного двигателя может использоваться [22/27 kW]. Наклонные линии показывают

область постоянного вращающегося момента в которой мощность снижается пропорционально уменьшению скорости.

Следовательно, при использовании скорости меньше, чем 250 об/мин, мощность двигателя постепенно уменьшается.

1.8.3. Возможности механической обработки

- Стандартная голова
- Автоматическая двухпозиционная (горизонтальная/вертикальная позиции) голова
- Автоматическая голова



1.8.4. Система крепления инструмента

- Система освобождения инструмента основана на использовании гидравлического выталкивателя, установленного на самой голове. Управление выталкивателем осуществляется с гидравлической централи для раскрытия зажима. Крепление инструментов осуществляется при помощи пружинных шайб с пластиной.
- Чтобы при освобождении и закреплении инструмента обе руки оставались свободными, имеется электрическая педаль для более удобного манипулирования инструментами.
- Данная операция может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме, при условии, что станок снабжен инструментальным магазином.

1.8.5. Противовес для компенсации вертикальной каретки, ползуна и вертикальной головы

- Ось Z (вертикальная каретка и ползун) уравнивается при помощи «системы противовесов», которая состоит, в основном, из одного гидравлического цилиндра со штоком, закрепленного на вертикальной каретке и соединенного с азотным аккумулятором. Оба элемента формируют замкнутую систему, поэтому во время работы нет необходимости в дополнительной гидравлической группе.
- На случай если по каким-либо причинам давление в системе упадет ниже значений, установленных для правильного функционирования системы, имеется модуль, который позволяет легко зарядить систему в ручном режиме. Инструкции по проведению данной операции содержатся в соответствующем сборнике инструкций по обслуживанию станка.
- Тем не менее, станок также снабжен системой безопасности, которая при аварии в системе полностью отключает станок.

1.8.6. Аварийный тормоз вертикальной оси Z

- В верхней части шарового винта вертикального шпинделя имеется электромагнитный тормоз. Данный тормоз действует как система безопасности таким образом, что включается только когда отключается подача электроэнергии с тем, чтобы предотвратить падение вертикальной каретки.
- Данная система безопасности устанавливается на случай отказа системы противовесов для компенсации вертикальной каретки.

1.9. Система охлаждения и удаления стружки

- На внешнем конце станины имеется резервуар охлаждающей жидкости на 250 литров и встроенная мотопомпа.
- Подача охлаждающей жидкости из резервуара к внешней части главного шпинделя осуществляется при помощи мотопомпы с потоком 20 литров/мин под давлением 4 бар. Выход жидкости направлен в сторону кончика инструмента, имеется кран регулировки потока.

1.10. Система смазки

- Система смазки состоит из центральной станции, которая по сигналу ориентированному во времени, данным системой ЧПУ, автоматически распределяет масло по различным точкам, таким как направляющие хода кареток, винты и подшипники кареток.
- Также возможно привести систему смазки в действие в ручном режиме при помощи электрической кнопки, расположенной на панели управления.
- Имеются встроенные системы защиты и управления циркуляцией так, что при обнаружении любой аномалии, возникшей вследствие недостатка масла в резервуаре, наличия препятствий в проводящей системе и т.п. на экран выводится соответствующий тревожный сигнал.

1.11. Защитные элементы

- В передней части станка имеется двухстворчатая раздвижная дверца, которая открывается в обе стороны. Имеется также третья раздвижная дверца в задней части. Дверца открывается наружу.
- Дверцы оборудованы микроконтроллерами фиксации и блокировки, которые не позволяют запустить цикл работы, когда дверцы открыты, а также не позволяют открыть дверцы во время цикла механической обработки.
- С обеих боковых сторон имеются предохранительные экраны.
- Низковольтная лампа для освещения рабочей области.

1.12. Информация по установке

1.12.1. Расположение станка

Для оптимальной работы станка рекомендуется устанавливать его:

- В месте с твердым полом
- При температуре воздуха $22^{\circ}\pm 3$
- При максимальной относительной влажности воздуха 75%

Избегайте следующих мест расположения:

- Мест, где станок будет подвергаться воздействию прямых солнечных лучей и/или мест вблизи источника тепла.
- Мест, расположенных вблизи источника вибрации. Если невозможно этого избежать, рекомендуется установить на станине станка какую-либо антивибрационную систему.
- Верхних этажей. Если не имеется иной альтернативы, постарайтесь, чтобы станок располагался вблизи опоры или укрепите основание при помощи дополнительного слоя цемента.

Необходимо предусмотреть свободное пространство вокруг станка для различных приспособлений, дополнительного оборудования к станку, проведения ремонтных работ, перемещений оператора и т.п.

1.12.2. Данные по электроснабжению

- Для подсоединения станков к сети, необходимо принимать во внимание следующие требования:
- Можно подсоединять станок напрямую в случаях, когда сеть завода является сетью типа TN. Это - сеть симметричного трехфазного переменного тока на 4 или 5 жил с соединением звездой, связанные с землей (см. рис. А).
- При других типах сетей сначала необходимо использовать трансформатор с подключением вторичной обмотки звездой, связанной с землей (см. рис. В)

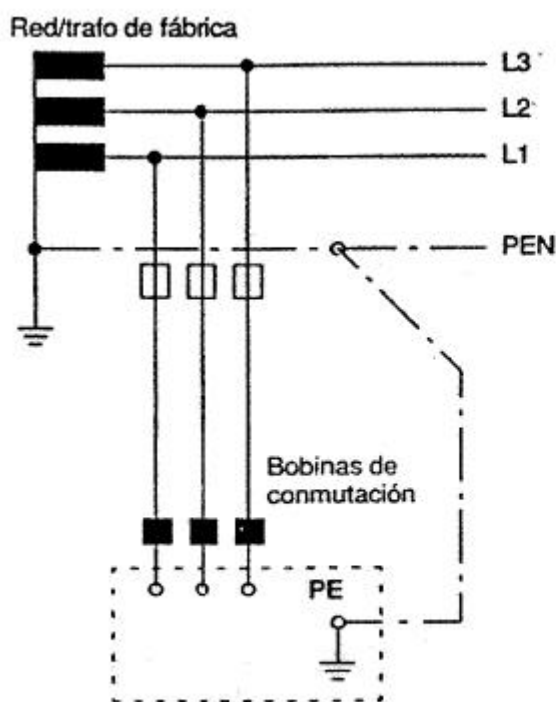


Fig. A

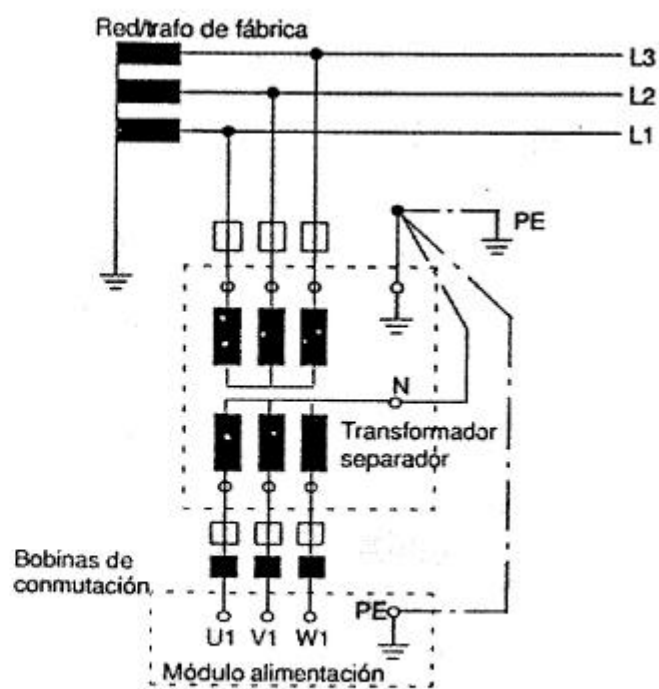


Fig. B

Напряжение

400 V \pm 10 %; 50 Hz \pm 1 %

Напряжение управления

110 V AC / 24 V DC

Лампа освещения

Защита IP 67; 220 V

Электрический шкаф, подсоединенный к станку

Защита IP 55

1.13. Запуск станка

Включает:

- Требования, предъявляемые к клиенту:
 - a) Станок установлен на основании, указанном «GORATU»
 - b) Подключение к электрической сети в соответствии со спецификациями «GORATU»
 - c) Подача воздуха в соответствии со спецификациями «GORATU»
- Визуальный осмотр станка, чтобы убедиться, что он не был поврежден при перевозке
- Проверку правильности подачи электроэнергии и воздуха (порядок фаз и давление)
- Проверку правильности функционирования станка:
 - a) Перемещение всех осей
 - b) Вращение шпинделя/ориентация
 - c) Вспомогательное оборудование / принадлежности
 - d) Механизмы / охлаждение
- Проверку геометрического положения в соответствии с нормами UNE, установленными для каждого типа станков.
- Обучение работе на станке
1 день (8 часов) обучения основным приемам работы с системой управления для стандартного станка без дополнительных опций. В ходе курса будут освещены следующие вопросы:
 - a) Панель кнопочного управления / система ЧПУ станка
 - b) Движение осей / установка референтных точек
 - c) Расчет коррекций / нули детали
 - d) Редактирование / выбор программ
 - e) Коррекции инструмента/
 - f) Передача программ (ПК – модуль ЧПУ)
- Опции
 - a) Измерительный зонд для определения положения инструментов (2 часа)
 - b) Измерительный зонд для определения положения деталей (3 часа)
 - c) Зонд для цифрового преобразования (6 часов)
 - d) Поворотный стол (1 час)
 - e) Магазин подачи инструментов (1,5 часа)

1.14. Проверка

- Геометрия станка проверяется в соответствии со стандартом UNE 15.450-3, технически эквивалентному стандарту ISO 10791-3 : 1998.
- Проверка позиционирования осей производится при помощи лазера в соответствии с нормами VDI / DGQ 3441
- Точность позиционирования A: 0,0215 мм
- Повторяемость R: 0,008 мм

1.15. Нормы безопасности

- Станок разработан и построен в соответствии с:
 - Директивой об оборудовании 98/37 EC
 - Директивой об электромагнитной совместимости 89/336 EC
 - Директивой о низком электрическом напряжении 73/23 EC
 - Нормами безопасности станков для механической обработки EN 12417

1.16. Окраска

- Станок и ограждение – светло-серый RAL 7035, текстурированный
- Дверцы, головка, пульт ЧПУ - темно-серый RAL 7466, текстурированный
- Нижняя юбка и аксессуары - темно-серый RAL 7466, текстурированный

1.17. Документация

- 1 полная инструкция к станку с чертежами узлов и перечнями деталей
- 1 комплект инструкций к устройству ЧПУ
- Параметры станка
- Проверочная карта

1.18. Инструменты прилагаемые к станка

- Набор строп
- Зажимы для инструментов в зависимости от конуса шпинделя станка
- Двусторонний гаечный ключ 30-32 для нивелирования станка
- Двусторонний гаечный ключ 36-41 для нивелирования станка
- Смазочная помпа Samoa для смазки зубчатых передач головы