

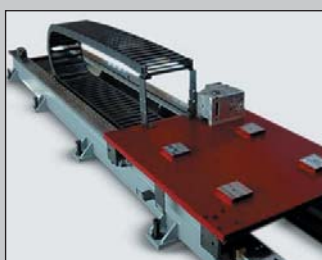
Промышленные роботы
и автоматизированные системы
Güdel AG (Швейцария)

GÜDEL

ЛУЧШИЕ МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ

СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

ЖУРНАЛА «ОБОРУДОВАНИЕ: РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ» И КОМПАНИИ «СЕРВОТЕХНИКА»



ЭКСПЕРТ

ОБОРУДОВАНИЕ
РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ

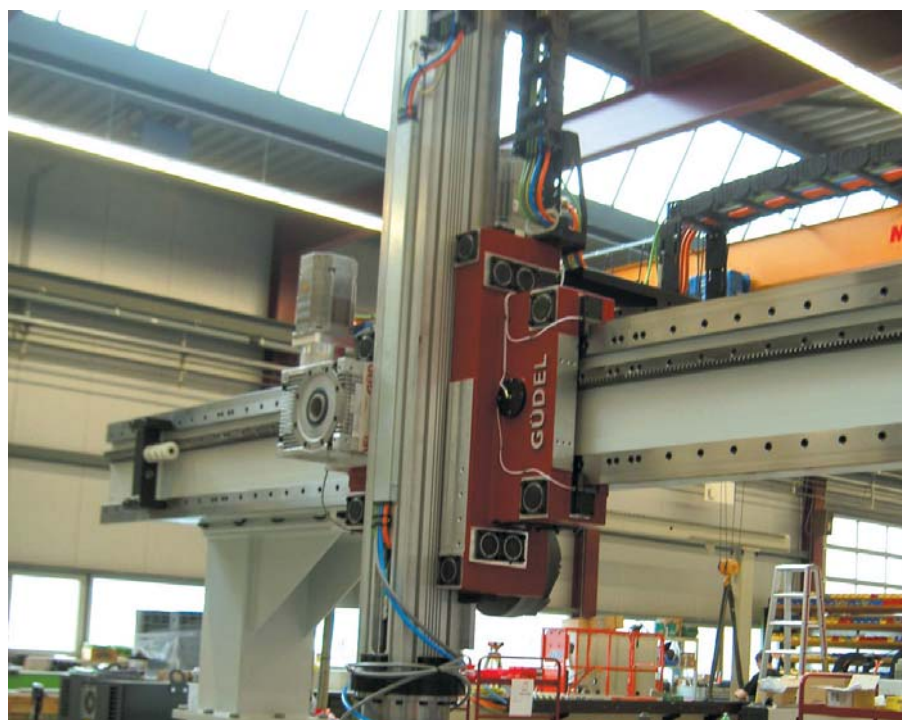


Сервотехника

Когда нужна точность



Сервотехника



Промышленные роботы и автоматизированные системы Güdel AG

Краткая история Güdel

Частное предприятие Güdel AG было основано Альфредом Гюделем (Alfred Güdel) в 1954 году в г. Лангенталь (Швейцария). Первоначально компания специализировалась на производстве компонентов привода для подъемного и кузнечно-прессового оборудования, в том числе промышленных редукторов, зубчатых передач и других элементов трансмиссии. Традиционно высокое качество продукции и быстрые сроки поставки, обеспечиваемые собственной производственно-технической базой, позволили компании завоевать доверие национальных клиентов и достаточно легко выйти на международные рынки.

Оригинальные запатентованные технические решения и инновационные разработки, принесшие компании известность и укрепившие ее репутацию на элитном европейском рынке машиностроения, — результат творческих усилий специалистов собственного инженерно-конструкторского бюро Güdel.

Кроме того, важную роль в развитии компании сыграла и поддержка властей кантона Берн.

С 1980 года компания Güdel серийно производит компоненты и готовые системы линейных перемещений. В 1985 году начинается производство линейных осей и порталных манипуляторов (Gantry Systems). С конца 80-х Güdel вплотную приступает к реализации проектов по комплексной автоматизации производства. Тогда же начинаются разработки промышленных роботов и автоматизированных сборочных линий на собственной элементной базе.

Güdel AG самостоятельно производит почти все наименования комплектующих для своих систем — от подшипников и компонентов трансмиссии до систем управления перемещениями. В этом, как считает директор компании Рудольф Гюдель, одно из главных ее преимуществ. Собственное производ-



ЭКСПЕРТ

ОБОРУДОВАНИЕ
РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ

ство компонентов привода позволяет не зависеть от поставщиков, быстрее реагировать на запросы рынка и поддерживать необходимый уровень качества.

Предприятие «полного цикла» имеет и другие, не столь явные преимущества. Например, процесс обучения персонала, когда новые сотрудники поэтапно проходят все стадии производства — от участка сборки корпусов редукторов до отдела наладки электроавтоматики на одном предприятии, — проходит быстрее и качественнее. При этом изучаются как отдельные технологии, так и организация производства в целом. В результате сотрудники работают с большей отдачей, а в целом растет суммарный интеллектуальный капитал предприятия.

Сегодня Güdel AG — признанный мировой лидер в области создания роботов и роботизированных систем.

Роботы Güdel применяются на предприятиях Airbus и Boeing, а также на производствах, входящих в состав EADS и NASA. Сборочные линии Güdel установлены на заводах Audi AG, Caterpillar Inc., DaimlerCrysler AG, Fiat Auto SpA, Ford Motor Corp., Hyundai Motor Co. и Toyota Motor Corp.

Промышленные роботы нового поколения от Güdel могут работать в агрессивных средах, в условиях повышенной радиации, давления и температуры. Роботы и манипуляторы могут действовать без участия человека, и поэтому незаменимы на взрывопожароопасных производствах и на предприятиях, связанных с опасностью химического отравления, радиационного или биологического заражения.

Глобальный бизнес локальной компании

Небольшое по мировым меркам семейное предприятие из Швейцарии показывает завидные показатели прибыльности и эффективности — за всю историю компании не было ни одного года работы без прибыли.

ФАКТ



Решения для авиационной промышленности — одно из основных направлений деятельности компании в сегменте автоматизации производства.

Инженеры компании Güdel AG сконструировали робот-манипулятор для сверления отверстий под заклепки в наиболее нагружаемой части крыла аэробуса A-380 (A-380 — самый большой пассажирский лайнер в мире: вместимость — 555 пассажиров, длина — 73 метра, высота — 24 метра, размах крыльев — 80 метров. Производится концерном Airbus).

Для второго крупнейшего в мире производителя авиационной техники, компании Boeing, специалистами Güdel AG была разработана установка для точной обработки (шлифовки) наружной обшивки фюзеляжа самолета.

Более подробную информацию о проектах по автоматизации производства можно узнать на сайте компании: www.gudel.com.



Güdel AG имеет представительства в 15 странах, в том числе в Бразилии, Великобритании, Германии, Индии, Италии, Китае, США, Франции, Чехии, Швеции. Компания не боится открывать собственное производство за рубежом. Так, заводы Güdel уже работают в 4 странах мира, а в марте 2006 года в Индии был открыт новый, пятый по счету завод. На сегодняшний день 85% выручки Güdel составляет доход от экспортных операций.

В ближайшее время планируется провести новый этап расширения и в Лангентале. В компании появится собственный научно-исследовательский центр (на базе конструкторского бюро) и учебный корпус, а также будет модернизирована основная производственная площадка.

Успех Güdel — это во многом заслуга Рудольфа Гюделя (Rudolf Güdel), сына основателя компании, на протяжении 25 лет занимающего должность коммерческого директора. Он лично контролирует основные параметры работы предприятия, в особенности качество продукции. Как хороший музыкант по двум трем аккордам определяет правильность настройки инструмента, так Рудольф Гюдель на слух может определить качество зубчатой рейки, просто проведя по ней металлическим ключом.

В соответствии со сложившейся практикой международной кооперации Güdel стандартизировала модульные системы перемещений (серия Trackmotion: Type TM) под манипуляторы разных производителей. Таким образом, порталные и консольные координатные системы Güdel могут использоваться как с оригинальными исполнительными механизмами, так и с роботами-манипуляторами ABB, Fanuc или KUKA.

Компания имеет налаженные деловые связи с другими ведущими производителями робототехники и комплектующих — Kawasaki, Mitsubishi, Motoman, Nachi и др. Совместно с ними компанией Güdel был реализован ряд крупных международных проектов.

Краткий обзор продукции Güdel

Все компоненты производства Güdel можно разделить на несколько основных категорий:

1. Системы линейных перемещений (исполнения для средних и больших нагрузок).
2. Зубчатые рейки и шестерни.
3. Пары конических шестерней, шнеки и червячные колеса.
4. Общепромышленные редукторы и угловые (конические) передачи.
5. Высокоточные редукторы.
6. Специальные высокоточные угловые редукторы.
7. Комплектующие для приводных систем — подшипники, упоры, переходные плиты и т. д.

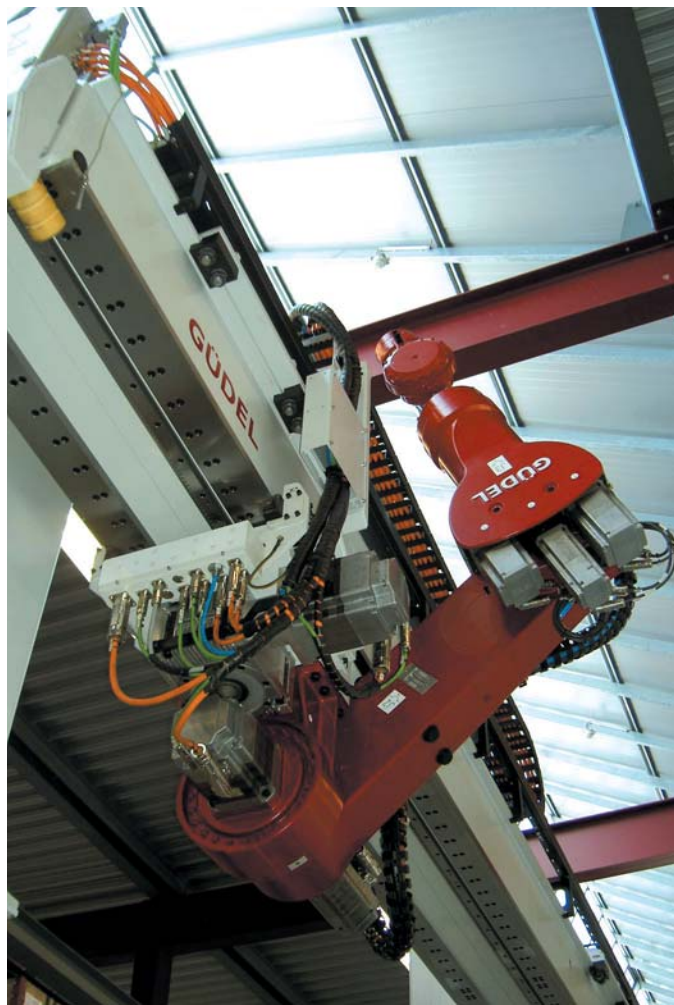
Технические параметры отдельных категорий продукции Güdel

Системы линейных перемещений для средних и больших нагрузок

Функция перемещения под нагрузкой реализуется в самых разных станках и механизмах, соответственно к системам перемещений часто могут предъявляться свои, специфические требования по точности позиционирования, скорости перемещения, ускорению, перемещаемой массе и т. д. В связи с широким спектром применения таких систем очень часто требуется обеспечить возможность быстрой сборки готовой конструкции из отдельных компонентов. Собственное производство компонентов привода дает возможность оперативно реагировать на запросы клиента и максимально точно и эффективно решать поставленные задачи.

Можно сказать, что модная сегодня теория массовой кастомизации как стратегии завоевания рынка была известна и применялась в компании Güdel более 50 лет и применяется до сих пор.

Так, например, для удобства конструирования системы линейных перемещений Güdel делятся на типоразмеры. Каждый из них включает полный набор компонентов: профиль, направляющие рейки, ролики, роликовые обоймы и каретки, зубчатые направляющие рейки, зубчатые рейки и шестерни, гофрированную защиту, стопорные буферы, смазочные системы и системы уплотнений, переходные плиты и системы креплений для редукторов. Серии систем перемещений для средних нагрузок включают типоразмеры 10, 15, 20, 25, 35; серии для больших нагрузок — 40, 52, 62, 72, 90, 110.



Основой для систем перемещений являются стальные и алюминиевые профили с различными характеристиками (в том числе по жесткости и нагрузочной способности).

К важным конструкционным элементам в этих системах относится стальной двутавровый шлифованный профиль. К нему крепятся трапециевидные или прямоугольные рельсовые направляющие, зубчатые рейки и зубчатые направляющие рейки. Возможен заказ профиля с интегрированными и точно выставленными направляющими рейками.

В зависимости от выбранных направляющих в системах используется несколько видов роликов — гладких и с трапециевидальной канавкой. Их размеры и конструкция зависят от выбранного типоразмера направляющих.

В соответствии с требованиями к системе по нагрузкам, ролики на подшипниках устанавливаются в роликовой обойме или присоединяются к кареткам через специальные фланцы. Роликовые обоймы закрываются специальными защитными кожухами и снабжаются системой подачи смазки. Сами

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

ООО «Технософт» работает на рынке лазерной техники с 1991 года. Компания специализируется на проектировании и производстве высокотехнологичных раскройных лазерных комплексов, в том числе индивидуального исполнения (по техническим требованиям заказчика).

Наши клиенты хотели бы иметь легкие в наладке и обслуживании, точные, надежные и долговечные изделия.

До недавнего времени «Технософт» поставлял комплексы с готовыми столами, которые производились субподрядчиком по нашему заказу, что нередко вызывало серьезные проблемы. Если заказчик менял техтребования на этапе сборки, приходилось переделывать готовую конструкцию стола, и даже незначительные изменения габаритов приводили к существенным дополнительным расходам и временным затратам, что напрямую влияло на сроки и рентабельность проекта.

Поэтому в апреле 2005 года было принято решение о переносе производства целиком на нашу площадку. Одной из самых сложных задач, которые нам пришлось решать, был вопрос расчета и выбора привода. Он должен обеспечивать высокую скорость и точность перемещения, достаточную для производственных операций лазерного раскроя с автоматическим управлением, при этом быть простым в обслуживании и конкурентоспособным по цене. От шарико-винтовых пар пришлось отказаться сразу из-за высокой цены, а высококачественных зубчато-реечных передач длиной даже в 1 м на российском рынке комплектующих мы подобрать не смогли. Ситуацию спасла компания «Сервотехника», информацию о которой мы нашли в интернете. Так, нам были предложены зубчатые рейки швейцарской фирмы Güdel AG, сроки поставки которых нас устраивали.

Зубчатые рейки и шестерни Güdel полностью отвечают нашим требованиям по точности и скорости перемещения. Широкий модельный ряд, включающий высокоточные косозубые, закаленные, из нержавеющей стали, а также малозумные и даже полиамидные рейки (для высокоскоростных применений), позволяет подбирать наиболее экономичные решения, а большие стандартные длины (до двух метров) облегчают их установку.

В итоге использование продукции Güdel полностью себя оправдало — мы смогли улучшить технические характеристики раскройного комплекса и снизить себестоимость продукции почти на 5%, при этом сроки изготовления тоже сократились.

Компания «Технософт» рекомендует зубчатые передачи производства Güdel AG для широкого применения в лазерных комплексах и иных областях машиностроения как продукцию мирового уровня.

Н. М. Семешин
Генеральный директор
ООО «Технософт»

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ РЕЙКА-ШЕСТЕРНЯ 10-35 ТИПОРАЗМЕРОВ Таблица 1

Типоразмер системы	Профиль направляющей	Тип зубчатой передачи	Класс точности	Длины, мм
10	трапецеидальный	модульный, m = 1,0	6h23	870; 22
10	прямой	модульный, m = 1,0	6h23	870; 22
15, 20	трапецеидальный	метрический, p = 5,0 мм	7h25	1030; 630; 330
15, 20	трапецеидальный	метрический, p = 5,0 мм	6h23	1030; 630; 330
15, 20	прямой	метрический, p = 5,0 мм	7h25	1030; 630; 330
15, 20	прямой	метрический, p = 5,0 мм	6h23	1030; 630; 330
25	трапецеидальный	метрический, p = 7,5 мм	7h25	1230; 930; 630; 330
25	трапецеидальный	метрический, p = 7,5 мм	6h23	1230; 930; 630; 330
25	прямой	метрический, p = 7,5 мм	7h25	1230; 930; 630; 330
25	прямой	метрический, p = 7,5 мм	6h23	1230; 630; 330
35	трапецеидальный	метрический, p = 10,0 мм	7h25	1230; 930; 630; 330
35	трапецеидальный	метрический, p = 10,0 мм	6h23	1230; 930; 630; 330
35	прямой	метрический, p = 10,0 мм	7h25	1230; 930; 630; 330
35	прямой	метрический, p = 10,0 мм	6h23	1230; 630; 330



направляющие также снабжены системой защиты, а для предотвращения попадания механических частиц в обоймы на них ставятся специальные уплотнения. Стандартные роликовые обоймы оснащаются двумя или тремя роликами.

К кареткам через переходные фланцы крепятся прецизионные червячные редукторы, оснащенные муфтами, компенсирующими радиальные и осевые нагрузки на входном и выходном валах.

В таблице 1 приведены характеристики зубчатых передач для 10–35 типоразмеров.

В системах для тяжелых нагрузок для типоразмеров 40–62 зубчатые рейки в качестве направляющих не используются. Начиная с 72 типоразмера применяются как стандартные зубчатые рейки, так и зубчатые направляющие рейки с прямым профилем.

Зубчатые рейки и шестерни

Компания Güdel производит довольно широкий ряд зубчатых реек и шестерней модульного и метрического типа. Варианты исполнения — закаленная сталь, нержавеющая сталь, спецсплавы, композитные материалы, полиамид (для скоростных перемещений небольших масс). Стандартные компоненты зубчатых передач изготавливаются методом холодной формовки с последующей доводкой — шлифовкой или полировкой. В процессе изготовления металлические детали передач могут подвергаться специальной термической или химико-термической обработке. Класс точности зубчатых передач Güdel — от 6 до 12 (см. также табл. 2).

Для перечисленных зубчатых реек предлагаются шестерни для жесткой посадки на вал и шестерни с полым валом.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗУБЧАТЫХ РЕЕК GÜDEL Таблица 2

Серия, сечение рейки	Профиль зуба, метод обработки	Классификация модульная/метрическая	Материал, метод обработки	Класс точности	Длины, мм
170, прямоугольное	прямой, закаленный, шлифованный	метрическая, p = 2,0; 5,0; 7,5; 10,0 мм	58CrMoV4, все поверхности шлифованы	6h23	1230; 1030; 330
903, квадратное	прямой, прецизионная нарезка, закаленный	метрическая, p = 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0 мм	C45E, фрезерование	9h25	2000; 1200; 800
153, прямоугольное	прямой, прецизионная нарезка	метрическая, p = 2,0; 5,0; 7,5; 10,0 мм	58CrMoV4, все поверхности шлифованы	7h25	1230; 1030
151, круглое	прямой, прецизионная нарезка	метрическая, p = 2,0; 5,0; 7,5; 10,0 мм	ETG88, все поверхности шлифованы	7h25	1000; 1005
152, квадратное	прямой, прецизионная нарезка	метрическая, p = 2,0; 5,0; 7,5; 10,0 мм	Sk45 K+N, все поверхности шлифованы	7h25	1000; 1005
244, 240, прямоугольное	прямой, закаленный, шлифованный	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0	C45E, все поверхности шлифованы	6h23	500; 1000*
124, 123, квадратное	прямой, прецизионная нарезка	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0	Sk45 K+N, холодная формовка	8h25	250; 500; 1000; 1000
124, квадратное	прямой, прецизионная нарезка, закаленный	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	Sk45 K+N, холодная формовка	9h27	1000; 2000
129, квадратное	прямой	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	Sk45, холодная формовка	9–10	1000; 2000
127, квадратное	прямой, прецизионная нарезка	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	полиамид PA6, фрезерование	9h27	1000; 2000
128, квадратное	прямой	модульная, m = 0,5; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 3,0	полиоксиметилен, литье под давлением	12	250
130, квадратное	прямой, прецизионная нарезка	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	X10CrNiS 189, холодная формовка	9h27	500; 1000; 2000
126, круглое	прямой, прецизионная нарезка	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	ETG88, шлифовка, класс h6	7h25	250; 500; 1000; 2000
131, круглое	прямой, прецизионная нарезка	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0	X10CrNiS 189, холодная формовка	8h27	500; 1000; 2000
244, 246, квадратное	косой, закаленный, шлифованный	модульная, m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0	C45E, все поверхности шлифованы	6h23	500; 1000; 480; 960

* Для реек модульной системы классификации приведены округленные значения длин.

Шнеки и червячные колеса

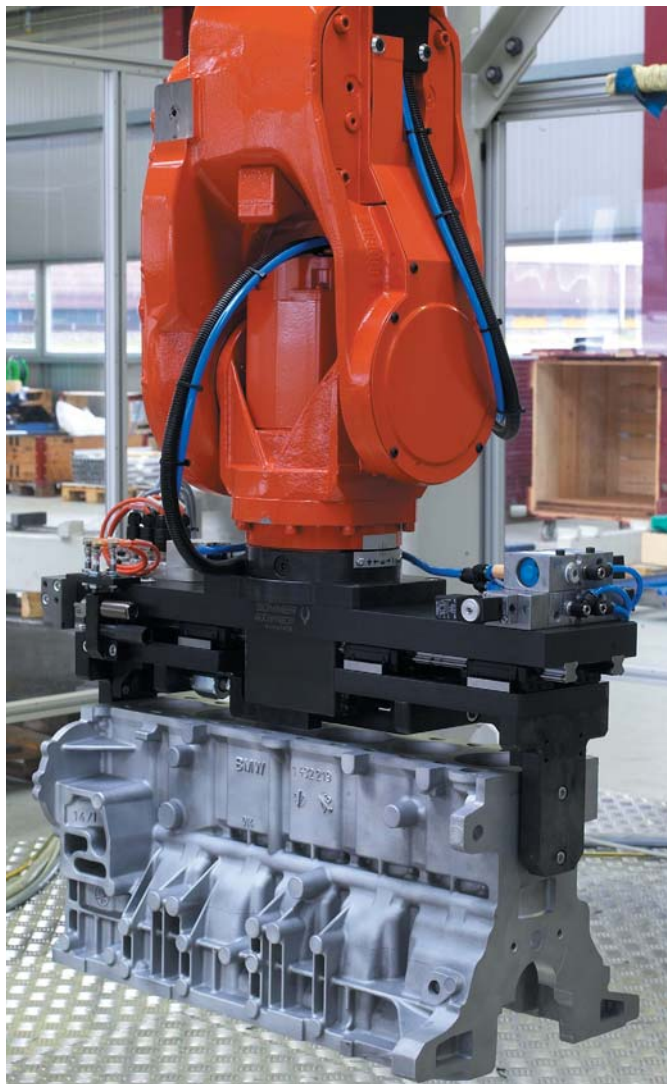
Компания Güdel самостоятельно производит шнеки и червячные пары. Для типоразмеров 30–75 максимальная скорость вращения шнека $n_1 = 6000$ об./мин., для типоразмеров от 75 и выше $n_1 = 4500$ об./мин. Технические характеристики червячных пар приведены в таблице 3.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРВЯЧНЫХ ПАР								Таблица 3
Типоразмер (межосевое расстояние)	030	045	060	075	090	105	120	120
Значение модуля m	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,0
Передаточное число*	4,63	5,57	6,83	8,6	11,25	15,33	23,5	47,0
Количество заходов резьбы шнека	8	7	6	5	4	3	2	1

*Указанные в таблице передаточные числа возможны для всех типоразмеров червячных пар.

Конические передачи

Для передачи крутящего момента под прямым углом компания Güdel предлагает пары конических шестерней и конические передачи в сборе. Основные характеристики передач приведены в таблицах 4 и 5.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАР КОНИЧЕСКИХ ШЕСТЕРНЕЙ						Таблица 4
Серия	Нарезка	Материал	Типоразмеры (в модульной системе)	Класс точности	Передаточное число	
K	прямозубая	сталь	$m = 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0$	8f24	1:1; 1:1,25; 1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5; 1:4	
KE	прямозубая	нержавеющая сталь	$m = 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0$	8e25	1:1	
KK	прямозубая	полиамид PA6	$m = 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0$	8e25	1:1; 1:2; 1:3; 1:4	
KM	прямозубая	латунь	$m = 0,5; 0,75; 1,0$	8e25	1:1	
KD	прямозубая	сплав ZnAlCu	$m = 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5$	12	1:1	
KH	прямозубая	полиамид	$m = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5$	12	1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5	
SR	косозубая	инструментальная сталь	$m = 0,5; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 3,0$	8e25	1:1	
SPK	спиральная	закаленная сталь	$m = 1,0; 1,5; 1,75; 2,25; 2,5; 3,0; 4,0$	7f24	1:1; 1:2	

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В СБОРЕ					Таблица 5
Серия	Передаточное число	Класс точности	Допустимый момент при сервис факторе $S_f = 1,4$	Конструктивные особенности	
PV	1:1	12	7...310 Нм	Пластмассовые шестерни установлены на валах, интегрированных (через втулки) в угловой профиль	
HKF100	1:1	8f24	2,8 Нм (при $n_1 = 1000$ об./мин.)	Косозубые шестерни выполнены из инструментальной стали, корпус изделия — из алюминия. Объем масла рассчитан на весь срок службы передачи (гарантийный срок) и не требует замены	
HKF150	1:1	8f24	7,3 Нм (при $n_1 = 1000$ об./мин.)	Косозубые шестерни выполнены из инструментальной стали, корпус изделия — из алюминия. Объем масла рассчитан на весь срок службы передачи (гарантийный срок) и не требует замены	
FK80	1:1	8f24	25,3 Нм (при $n_1 = 1000$ об./мин.)	Косозубая коническая зубчатая передача. Зубья выполнены из закаленной стали, корпус — из чугуна. Имеет входной и выходной валы со шпонками	
FK110	1:1	8f24	49,8 Нм (при $n_1 = 1000$ об./мин.)	Косозубая коническая зубчатая передача. Зубья выполнены из закаленной стали, корпус — из чугуна. Имеет входной и выходной валы со шпонками	
FK 140	1:1	8f24	125,7 Нм (при $n_1 = 1000$ об./мин.)	Косозубая коническая зубчатая передача. Зубья выполнены из закаленной стали, корпус — из чугуна. Имеет входной и выходной валы со шпонками	

Червячные редукторы

Червячные редукторы Güdel для систем линейного перемещения — модулей, порталов и транспортных систем — производятся в двух вариантах: с угловым люфтом 15–18 угловых минут (общепромышленные) и с угловым люфтом 3–6 угловых минут (прецизионные).

Редукторы могут оснащаться ИЕС-фланцами, а выходной вал может иметь обычное исполнение и со шпоночной канавкой (возможны также исполнения и с полым валом). Кроме того, существует разновидность редуктора с двойным выходным валом.

В корпусе редуктора предусмотрены монтажные отверстия. Возможно изготовление входного фланца в соответствии с требованиями или по чертежам заказчика. Для присоединения вала двигателя редукторы оснащаются соединительными муфтами.

Редукторы Güdel стандартных типоразмеров можно использовать с двигателями ABB, Allen-Bradley, Fanuc, Lenze, KEB, Panasonic, Parvex, Siemens, ST и Yaskawa и некоторыми другими.

В прецизионной серии предусмотрена установка на выходном валу зубчатой шестерни для быстрой интеграции привода в систему линейных перемещений Güdel (см. табл. 1–3). Прецизионные червячные редукторы можно использовать и в сервоприводах со скоростью вращения вала двигателя в диапазоне от 3000 до 6000 об./мин (см. также табл. 6).

Прецизионные передачи приводов позиционирования

Высокоточные червячные передачи используются в системах точного позиционирования для угловой передачи крутящего момента. Механизм передачи может быть выполнен по специальному заказу в различных вариантах — с цельным входным и выходным валом, с компенсационной муфтой (для присоединения вала двигателя), с компенсирующим выходным валом и т. д. Уникальные запатентованные технологии Güdel позволяют достигать точности передачи до 20 угловых секунд.

Güdel использует высокоточные передачи в линейных модулях и многокоординатных системах, порталных и консольных манипуляторах, при создании промышленных роботов и автоматизированных производственных линий.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ GÜDEL				
Типоразмеры	030	045	060	090
Передаточное число	30:1; 60:1			
Угловой зазор	50"–70"			
Уменьшенный угловой зазор (опционально)	20"–50"			
Максимальная входная скорость	4000 об./мин.	4000 об./мин.	3000 об./мин.	3000 об./мин.
Максимальный момент на выходном валу	36 Нм	110 Нм	300 Нм	960 Нм

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРВЯЧНЫХ РЕДУКТОРОВ GÜDEL						
Типоразмер (межосевое расстояние)	030	045	060	090	120	180
Передаточные числа (общепромышленная серия)	4,63; 5,57; 6,83; 8,6; 11,25; 15,33; 23,5; 47,0					
Передаточные числа (прецизионная серия)	2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 13 1/3; 16; 24					
Угловой зазор (общепромышленная серия)	15'–18'					
Угловой зазор (прецизионная серия)	3'–6'					



ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Каталог по зубчатым рейкам фирмы Güdel мы получили в компании «Сервотехника» в 2004 году. Продукция, представленная в каталоге, нас сильно заинтересовала. В машинах термической резки передача рейка-шестерня является одним из основных элементов, определяющих точность и надежность работы устройства. Выбранные нами закаленные зубчатые рейки Güdel (тип 124513 и 124533) полностью подошли по всем показателям (скорость перемещения, накапливаемая погрешность, твердость зуба и т. д.). Машины с установленными на них рейками Güdel отвечают 1 классу. В наших планах применять их и в дальнейшем.

В. Ф. Кириллов
Главный конструктор по машинам термической резки
ФГУП ЦНИИ ТС

Официальный партнер Güdel AG в России —
ЗАО «Сервотехника»
info@servotechnica.ru
www.servotechnica.ru