

## LE CRENEAU 5-осей UGV

**Высокоскоростной 5-ти осевой порталный многоцелевой обрабатывающий центр типа “GANTRY” с перемещениями:  
X = 5 500; Y = 4 600; Z = 2 500 или 3 000 мм  
и столом с Т-образными пазами 4 000 x 4 000 мм**



Данный станок CRENEAU – это пятикоординатный высокоскоростной обрабатывающий центр с ЧПУ и верхним порталом, с пятиосной координацией и фиксированным рабочим столом литой конструкции. Станок главным образом используется для фрезерования, точения, сверления, расточки больших и средних по размеру **алюминиевых и композитных** деталей.

CRENEAU спроектировала и изготовила больше 5-тикоординатных обрабатывающих центров с ЧПУ по стандарту ISO, чем любой другой европейский производитель станков. Высокоскоростная механическая обработка требует высоких скоростей шпинделя, а также высокую степень координации между скоростью шпинделя и управлением осями станка CRENEAU. Именно эти знания и опыт позволили потребителям CRENEAU UGV убедиться в возможностях компании, благодаря чему достигается удовлетворённость потребителей и делаются повторные заказы.

Предусмотрен магазин инструментов с **100 станциями** и автоматический сменщик инструмента, а также высокоскоростной шпиндель.

Высокоскоростной шпиндель с автоматическим сменщиком инструмента снабжён конусом **HSK 63 A**. Диапазон программируемых скоростей от 20 до 18 000 об/мин, мощность **27 кВт** достигается в пределах от **6 300 до 18 000 об/мин**.

Данный станок управляется **SIEMENS 840D PCU 50** с **NCU 573-5** и серводвигателями переменного тока без щёток **SIEMENS** с цифровыми приводами (положение и скорость). Напоминаем Вам, что ось поворота приблизительно 300 мм, когда шпиндель оснащён инструментом 80 мм. Поэтому когда шпиндель находится в горизонтальном положении, максимальный объём уменьшается.



## Некоторые виды применения алюминия:



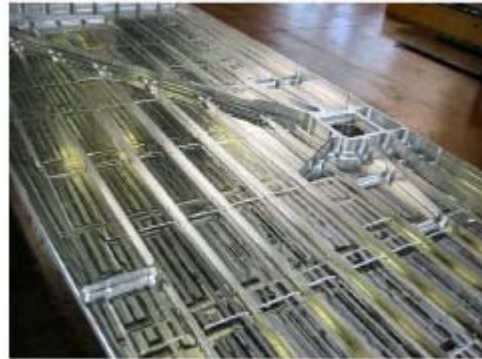
Алюминиевая крышка двигателя, обрабатываемая CRENEAU UGV 5 axes с удалением стружки и вакуумным приспособлением.



Механическая обработка оболочки фюзеляжа «FALCON» Dassault



Панель носового шасси A320.



Деталь панели носового шасси A320.



Дверь «FALCON» Dassault на CRENEAU UGV 5 axes



Фюзеляж «FALCON» Dassault



Алюминиевый нос Dassault Mirage с левой стороны и панель кабины самолёта из композитного материала с правой стороны



**Фюзеляж обтекаемой формы A380**



**Алюминиевая деталь конструкции**



**Фюзеляж обтекаемой формы A380**



**Панель кабины самолёта**

**Некоторые виды применения композитного материала**



**HUREL HISPANO AIRCELLE**



**Европейский Аэрокосмический и  
Оборонный концерн, Композит Аквитен**



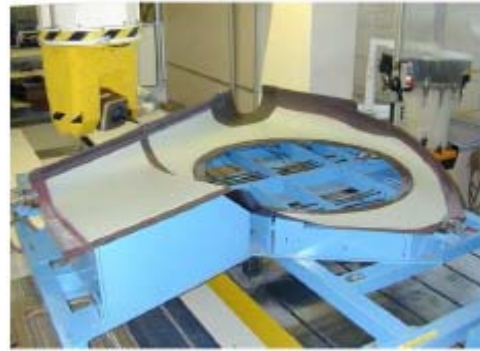
**Приспособление для обработки приборного  
щитка вертолётa NH90 DAHER  
LHOTELLIER**



**HUREL HISPANO AIRCELLE**



**ЕВРОВЕРТОЛЁТ**



**Фенестрон EC 130 DAHER LHOTELLIER**



**Механическая обработка центральной части Евровертолёта ТИГР**



## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

**CRENEAU UGV 5 axes** может поставляться:

- с верхним перемещающимся порталом
- с перемещающейся колонной

### **A – С ВЕРХНИМ ПЕРЕМЕЩАЮЩИМСЯ ПОРТАЛОМ**

Благодаря большому перемещению по оси X, Y и Z, данная комплектация **CRENEAU UGV 5 axes** с верхним перемещающимся порталом позволяет обрабатывать бытовой отсек и спускаемый аппарат в два этапа; после поворота детали данная комплектация обеспечивает внутреннюю механическую обработку. В качестве дополнительной комплектации может поставляться планшайба (вращающийся круглый стол).

### **A1 – ДВЕ ВЕРХНИЕ СВАРНЫЕ ТЕРМООБРАБОТАННЫЕ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫЕ ЖЁСТКИЕ БАЛКИ ПОМЕЩАЮТСЯ НА БЕТОННЫЕ СТЕНЫ**

Эти балки изготовлены из стали, имеют соответствующие рёбра, напряжения полностью сняты; они прошли точную механическую обработку для обеспечения максимальной жёсткости. Каждая балка крепится на бетонных стенах, интегрированных с Вашим фундаментом.

Каждая балка служит опорой двум **направляющим линейного движения** с канавками, прошедшими термическую обработку и шлифование, по которым скользит верхний перемещающийся портал, по **высокожёстким роликовым направляющим с предварительным натягом** (динамическая нагрузка 18 тонн), обеспечивающим мягкое и прецизионное перемещение без какого-либо люфта и без проявления скачкообразного движения.

С каждой стороны портала высокопрецизионная реечная передача с двумя шестернями и два бесщёточных двигателя SIEMENS (с защитой IP 64) с эпициклоидным редуктором бокового зазора обеспечивают перемещение портала с обеих сторон.

Электронная компенсация бокового зазора обеспечивается двумя серводвигателями переменного тока SIEMENS, расположенными с обеих сторон портала.

Оптические линейки обеспечивают измерение позиции с обеих сторон.

Полностью эффективная защита роликов обеспечивается двойными металлическими и эластомерными грязесъемниками. Автоматическая минимальная смазка роликов обеспечивается электрическим централизованным насосом консистентной смазки с контролем уровня и аварийной сигнализацией, которые позволяют автоматически собирать смазку во избежание утечки масла и загрязнения компонентов.



Гармошка обеспечивает защиту направляющих, зубчатых реек и оптических линейек. Максимальная скорость подачи по X = 20 м/мин.

## **A2 – СВАРНОЙ ПРОШЕДШИЙ ТЕРМООБРАБОТКУ И МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ ЖЁСТКИЙ ВЕРХНИЙ ПЕРЕМЕЩАЮЩИЙ ПОРТАЛ**

Верхний перемещающий портал является опорой для двух направляющих линейного движения с канавками, термически обработанными и шлифованными, по которым перемещается на 4 высокожестких роликовых направляющих с предварительным натягом (динамическая нагрузка 18 тонн) каретка со шпиндельной головкой. Рама, имеющая форму портика, обеспечивает отличную жесткость и хорошее качество механообработки.

### **МОТОРИЗАЦИЯ ПО ОСИ Y:**

Каретка (ось Y) приводится в движение благодаря высокопрецизионной реечной передаче с шестернями, имеющими предварительный натяг, и бесщёточным двигателем переменного тока Siemens (защита IP 64). Оптическая линейка обеспечивает измерение положения. По техническим причинам CRENEAU предпочитает FAGOR, но может также устанавливаться HEIDENHAIN.

Автоматическая минимальная смазка роликов обеспечивается электрическим централизованным насосом консистентной смазки с контролем уровня и аварийной сигнализацией, которые позволяют автоматически собирать смазку во избежание утечки масла и загрязнения компонентов.

Боковые вертикальные юбки исключают скопление стружки на направляющих линейного перемещения. Общая эффективная защита роликов обеспечивается двойными металлическими и эластомерными грязесъемниками. Эти юбки перемещаются по наклонной нижней плоскости и не допускают скопление пыли.

Благодаря такому решению максимальная повышенная скорость поперечного хода составляет 20 м/мин.

## В – КОНСТРУКЦИЯ С ПОДВИЖНОЙ КОЛОННОЙ



Данная моноблочная станина изготовлена из стали, имеет рёбра жесткости, прошла полное снятие напряжений и точную механическую обработку для обеспечения максимальной жёсткости.

Данная станина служит опорой для двух **направляющих линейного движения** с канавками, термически обработанных и шлифованных, по которым скользит перемещающаяся колонна, установленная на **роликовых направляющих с предварительным натягом**, допускающих мягкое и точное перемещение без какого-либо бокового зазора и без проявления скачкообразного движения.

**Высокопрецизионная реечная передача с наклонными зубьями**, серводвигатели переменного тока (защита IP 64) с эпициклоидным редуктором обеспечивают перемещение портала.

**Перемещение по оси X = 5 500 мм.**

Полностью эффективная защита роликов обеспечивается двойными металлическими и эластомерными грязесъемниками. Автоматическая минимальная смазка роликов обеспечивается электрическим централизованным насосом консистентной смазки.

Кроме того, алюминиевая телескопическая защита, по которой может ходить человек, обеспечивает окончательную защиту.

## **В2 – ПЕРЕМЕЩАЮЩАЯСЯ КОЛОННА С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ БАЛКОЙ**

Данная моноблочная колонна изготовлена из стали, имеет рёбра жесткости, прошла полный отпуск напряжений и точную механическую обработку и обеспечивает максимальную жёсткость.

Она служит опорой для двух **направляющих линейного движения** с канавками, прошедших термическую обработку и шлифование, на которых по **роликам с предварительным натягом** движутся салазки, служащие опорой для горизонтального ПОЛЗУНА.

Салазки Z приводятся в движение благодаря **высокопрецизионной реечной передаче с двумя рейками предварительного натяга и двумя эпициклоидными редукторами, с двумя независимыми приводами и электронной синхронизацией**, для безопасности оснащёнными защитным тормозом в случае отсутствия тока. Автоматическая минимальная смазка роликов и реек обеспечивается централизованным электрическим насосом консистентной смазки. Боковые вертикальные юбки исключают скопление стружки на направляющих линейного перемещения. Полностью эффективная защита роликов обеспечивается двойными металлическими и эластомерными грязесъемниками.

**Вертикальное перемещение = 3 270 мм.**



## С – ВЕРТИКАЛЬНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ Z

Каретка Y и вертикальные салазки Z изготовлены из стали, имеют рёбра жесткости, прошли полный отпуск напряжений для обеспечения максимальной жёсткости.

Вертикальная направляющая, служащая опорой 5-тикоординатного электрошпинделя, равномерно установлена на двух направляющих линейного перемещения с канавками, прошедших термическую обработку и шлифование и на **четырёх высокожестких роликах с предварительным натягом (динамическая нагрузка 12,7 тонн)**, снабжённых двойными металлическими и эластомерными грязесъемниками.



### Для длинного перемещения по Z

Моторизированное перемещение обеспечивается высокопрецизионной реечной передачей с двумя шестернями и двумя эпициклоидными редукторами с двумя бесщёточными двигателями переменного тока SIEMENS (защита IP 64), снабжёнными защитным тормозом на случай отсутствия тока.

Электронная система предварительного натяга обеспечивает компенсацию люфта и безопасную балансировку.

Две вертикальные гармошки обеспечивают хорошую защиту направляющих линейного перемещения и шариковых винтов против пыли и стружки.

Автоматическая минимальная смазка роликов и гайки шарикового винта обеспечивается электрическим насосом консистентной смазки.

### Для вертикального хода Z = 2 500 мм

Торец шпинделя в вертикальном положении перемещается от 500 до 3 000 мм от поверхности стола 4000 X 4000.

### Для вертикального хода Z = 3 000 мм

Торец шпинделя в вертикальном положении перемещается от 300 до 3 300 мм от поверхности стола 4000 X 4000.

СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ	
X	20 м/мин
Y	20 м/мин
Z 2 500 / 3 000 мм	м/мин

### Оптические линейки:

Перемещение по X1 X2, Y и Z обеспечивается высокоточными оптическими линейками с разрешающей способностью 1 микрон. Эти шкалы защищены гармошкой.

## D – ПЯТИКООРДИНАТНАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ ТЯЖЁЛОГО РЕЖИМА ОБРАБОТКИ

Два вида перемещения пятикоординатной головки обеспечиваются двигателями ЧПУ с эпициклоидными редукторами тяжёлого режима без люфта и подшипниками с предварительным натягом для получения очень хорошей финишной поверхности и высокой точности.



Эти осе/радиальные высокоточные подшипники снабжены интегральной системой прямого измерения, которая обеспечивает погрешность менее 10 секунд/градус.



**Эпициклоидный редуктор с зацеплением большого количества зубьев**



**Высокоточный подшипник для оси А и С с интегрированной системой измерения.**

Ось С (вертикальная)	Вращение : $\pm 365^\circ$	10 об/мин
Ось А (горизонтальная)	Вращение : $\pm 110^\circ$	10 об/мин

Программируемое приращение: 0,0001 градуса.

**Максимальные крутящие моменты по оси А и С – 2 810 Нм и 3 350 Нм.**

Помните, что высокий крутящий момент на осях А и С – лучше высокой скорости ориентации для высококачественной механической обработки.



**CRENEAU UGV 5 axes**  
**головка с:**  
 - Электрошпинделем  
 - Сбором стружки



Для механической обработки аэрокосмических компонентов нам необходима высокая степень жёсткости на оси А и С, в особенности, если используются длинные инструменты. По этой причине у нас имеются эпициклоидные редукторы на осях А и С с высоким отношением демультипликации (разделения).

Все эти оси снабжены контролем за крутящим моментом и слежением за сбоями и ошибками, в результате чего генерируется аварийный останов в случае аварии или неисправности.

**Е – ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЭЛЕКТРОШПИНДЕЛЬ 27 КВ – 18 000 об/мин. – HSK А 63 с 100-типозиционным боковым магазином – сменщиком инструмента**

Данный станок снабжён:

- высокоскоростным шпинделем с максимальной мощностью **27 кВт** и **максимальным крутящим моментом 41 Нм.**
- торцом шпинделя с конусами **HSK А63**, класс балансировки G5.2

Максимальная программируемая скорость: **18 000 об/мин.** Минимальная скорость: **20 об/мин.**  
 Данный шпиндель обеспечивает стабильную мощность **27 КВ** в диапазоне частоты от 6 300 до 18 000 об/мин.

**Частота вращения шпинделя регулируется инвертором векторной частоты SIEMENS, обеспечивающим высокий крутящий момент 41 Нм с частотой оборотов в минуту 6 300, позволяющим бесконечное варьирование частоты вращения от 20 до 18 000 об/мин.** Благодаря этой высокой гибкости фрезерование, сверление и нарезание резьбы осуществляются в самых лучших режимах. Скорость вращения программируется напрямую на SIEMENS 840D, а потенциометр позволяет регулировать скорость вращения на 50 – 100% относительно запрограммированной скорости во время процесса фрезерования.

Предусмотрен счётчик **времени работы шпинделя** в управлении ЧПУ, а также **дисплей отображения мощности шпинделя**.

Данный высокоскоростной шпиндель (а также **запасной шпиндель**, поставляемый **в качестве дополнительной комплектации** со станком) поставляется с соответствующим сертификатом динамической балансировки класса G2.5. **Сертификация испытания динамической балансировки будет предоставляться при отгрузке (включая запасной высокоскоростной шпиндель).**

Данный высокоскоростной шпиндель охлаждается герметически закрытой системой жидкостного охлаждения с автоматическим регулятором температуры.

Подшипники шпинделя считаются расходными деталями.

Давление воздуха обеспечивает дополнительную защиту передних подшипников электрошпинделя от пыли.

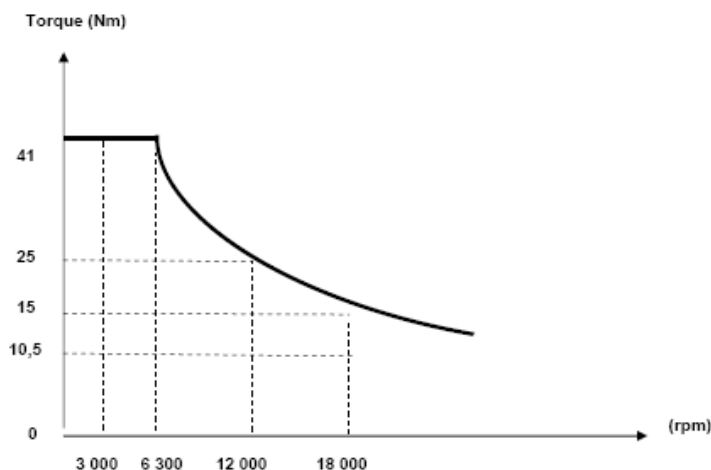
Для получения оптимальной скорости и управления мощностью шпиндель снабжён **внутренним кодировщиком**. В целях безопасной работы шпиндель снабжён **акселерометром для контроля вибрации и столкновения (система противостолкновения)**. Акселерометр = датчик вибрации шпинделя.

Ежедневно значения вибрации при различных скоростях запоминаются в ЧПУ, и если значение становится слишком высоким, оператору направляется сигнал во время осмотра или во время процесса работы.

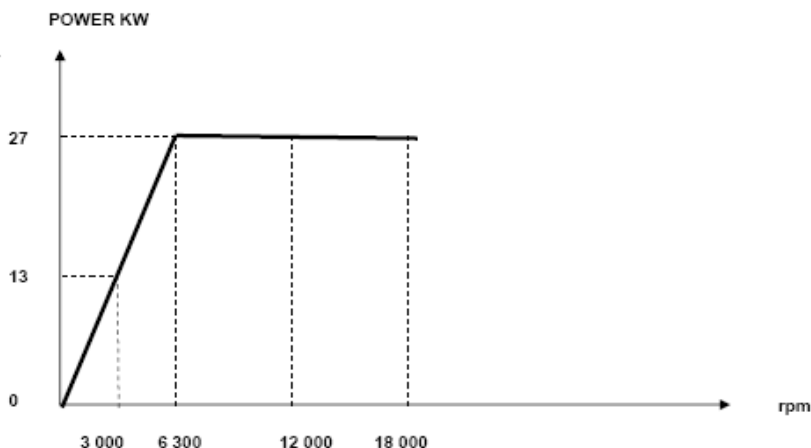
В случае отключения питания мы добавляем специальную электронную систему торможения для очень быстрой остановки шпинделя.

### **Асинхронный электрошпиндель 27 кВт – 18 000 об/мин – 41 Нм (S 1)**

<b>Скорость в об/мин.</b>	0	3 000	6 300	12 000	18 000
<b>Мощность кВт</b>	0	13	27	27	27
<b>Крутящий момент Нм</b>	41	41	41	25	16,6



## Шпиндель 27 кВт – 18 000 об/мин. – 41 Нм (S 1)



В систему ЧПУ включена функция автоматической системы наблюдения за мощностью шпинделя и состоянием инструмента.

### АВТОМАТИЧЕСКИЙ СМЕНЩИК ИНСТРУМЕНТА:

Данный станок снабжён автоматическим сменщиком инструмента.

Магазин инструмента имеет **100 ячеек** для инструмента, **максимальный диаметр инструмента 125 мм** при смежных пустых ячейках, и **диаметр 80 мм** при занятых смежных ячейках, **максимальная длина 200 мм**, **максимальный вес 8 кг/каждый**.

Циклы обеспечиваются автоматикой. Кожух магазина обеспечивает защиту инструмента от пыли. В период времени смены инструмента мощный обдув воздухом по валу шпинделя обеспечивает отличную очистку конусов.

### F – УДАЛЕНИЕ ПЫЛИ

Когда система пыли удаления CRENEAU подсоединена к эффективной установке пылеудаления, обладающей мощностью и функциями по сбору пыли и стружки, тогда станок будет оставаться относительно чистым. Вместе с сегодняшними пользователями CRENEAU мы спроектировали и разработали систему с тем, чтобы сбор пыли композитных материалов вокруг шпинделя/головки был максимально эффективным.

Пыль собирается посредством взаимозаменяемого колпака шпинделя 1 (смотрите **дополнительный** автоматический сменщик колпака) на торце шпинделя/фрезы. Пыль затем всасывается через гибкую трубу 2, через камеру круглой конструкции 3 вокруг нижней части ползуна, а затем вверх через два канала 4, расположенных на самом ползуне оси Z. Пыль затем удаляется из верхней части станка через гибкие каналы в систему сбора на трубе диаметра 120, на которой нам требуется скорость 30 м/сек.



### G – СТОЛ С Т-ОБРАЗНЫМИ ПАЗАМИ 4 000 X 4 000 ММ ДЛЯ СТАНКА С ВЕРХНИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ПОРТАЛА типа “GANTRY”

Станок оснащён столом с Т-образными пазами **4 000 x 4 000 мм** литой конструкции, толщиной приблизительно 300 мм.

Каждый стол крепится на уровне пола на **выравнивающих опорах**.

Каждый стол снабжён **продольными Т-образными пазами** с расстоянием шага 250 мм от центра. Плоскостность стола соответствует DIN 876 II, что означает плоскостность  $20 + L/50 \mu$ .

**Максимальная грузоподъёмность рабочего стола 5 000 кг/м<sup>2</sup>.** (Просьба учитывать максимальную общую нагрузку на каждый стол для расчёта своего фундамента).



**Н – ЧИСЛОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ – SIEMENS 840D PCU50 с цветным экраном 10,4 дюйма и интегрированной автоматикой, а также одновременным управлением по 5 координатам**

Безусловно, что данное полностью **цифровое 5-тикоординатное** управление последней конструкции включает все базовые обычные функции и позволяет осуществлять привод 5 осей (X, Y, Z, A и C), предусматривает сменщик инструментов и позволяет обеспечивать 5-тикоординатную интерполяцию.

Данное управление снабжено CPU PENTIUM III, 500 Мгц с NCU 573.5 при условии получения экспортной лицензии.

- функции на английском языке
- программирование ISO
- симметричные части для 3 осей
- жёсткий диск 40 ГБ

- 999 различных программ с памятью 3 М; (предусматривается переходный режим на жёсткий диск).
- пульт с цветным экраном 10,4 дюйма и пыленепроницаемой клавиатурой
- потенциометр, допускающий варьирование скорости осей от запрограммированной скорости на 0 – 120%
- потенциометр, допускающий варьирование скоростей шпинделя на 50% - 100% относительно запрограммированной скорости
- сохранение программы через батарею
- порт TCP/IP и USB
- коррекция инструмента (диаметр, длина) по 3 осям
- линейная, круговая интерполяции

**5-ти координатную интерполяцию АВС и полиномную интерполяцию** для получения равномерной кривизны после прямого ввода контура многоугольника.

- **RTCP** (Вращение-поворот вокруг центральной точки инструмента) : этот дополнительный вариант позволяют сделать автоматический наклон относительно перемещения по двум осям А и С электрошпинделя с тем, чтобы сферический инструмент оставался в контакте с поверхностью, которая должна обрабатываться в положении, выбранном по X, Y, Z для перемещения по А и С.
- **Механическая обработка с наклонной плоскостью** в ЧПУ с тем, чтобы вы могли строить программу в горизонтальной плоскости и задать после этого два угла для ориентации плоскости. В случае неполадки (поломки инструмента) данное средство позволяет вам выйти вручную, очень легко переместив станок вдоль осей шпинделя (сверление), даже если шпиндель ориентирован по 5 осям.
- **Коррекция по длине инструмента и диаметру по 5 осям**
  1. Прерывания для контроля качества или вмешательства оператора
  2. Контроль замедления и ускорения
  3. Сервомеханизм замкнутого контура на двигателе ЧПУ с электронными вариаторами (положение и скорость).
  4. Функция просмотра вперёд нарушения контура.
  5. Ручной маховичок



Интегрированная автоматика станка полностью заботится о логистике, в особенности, программировании смены инструмента, конструкциях, обеспечивающих безопасность (тепловых, защита при падении параметров, аварийные остановки и т.д.) Автоматическая программа является достаточно сложной и способной диагностировать на английском языке отказы (например, отсутствие давления воздуха, микровыключатели)

Шкаф-управления, являющийся **пыленепроницаемым**, оснащается **кондиционером воздуха** для ограничения внутренней температуры 35°. Шкаф снабжен режимом внутреннего освещения и выбора ключа; его дверцы снабжены выключателями, которые сигнализируют оператору о плохом закрытии дверей.

