



Новое в управлении движением



Цифровая модульная
система ЧПУ **IntNC PRO**

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

Высокоточный токарный обрабатывающий центр повышенной жесткости ПРОТОН T800



Вертикально-фрезерный 5-осевой обрабатывающий центр KBC B4 M5



Токарно-фрезерный 8-осевой обрабатывающий центр KTC 4000



Токарный обрабатывающий центр ПРОТОН T630



Токарный обрабатывающий центр MaXXTurn25



Вертикально-фрезерный 4-осевой обрабатывающий центр ФОТОН Ф5



16A20Ф3, 16K30Ф3, ТПК125, DFS-400, 3К152ВФ2, 6Р13Ф3, 6Т13Ф3, ГФ2171, МА655, ОС1000, ОС2550ПМФ4, 2Е450АМФ4, 1П732РФ3, 2А622Ф4, ИС1250, ИС2А637Ф4, ИС1400ПМФ4, КВС184, шлифовальные, ткацкие, намоточные станки и станки лазерной резки, манипуляционные роботы

ЦИФРОВАЯ МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧПУ INTNC PRO

Отечественная модульная цифровая система ЧПУ IntNC PRO предназначена для комплексного решения задач управления токарными и фрезерными металлорежущими станками; обрабатывающими центрами, включая 5-ти координатную обработку; шлифовальными, лазерными и специализированными станками.



Модульная структура аппаратной и программной частей IntNC PRO служит основой для создания систем ЧПУ для широкой гаммы станков различного назначения.

В состав систем ЧПУ серии IntNC PRO входят:

- блоки управления;
- модельный ряд сервопреобразователей;
- панели оператора и переносной пульт;
- набор периферийных модулей;
- тормозные модули;
- многоуровневое программное обеспечение.

Все компоненты системы связаны посредством высокоскоростных цифровых интерфейсов.

Преимуществами системы являются: производство всех компонентов на территории РФ, модульность построения, комплектность поставки, открытая архитектура программного обеспечения, широкий набор готовых модулей поддержки станочного оборудования.



Системы ЧПУ серии IntNC PRO являются отечественной продукцией, имеющей заключение Минпромторга РФ о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации согласно постановлению №719 от 17 июля 2015 г.



Технические данные

Максимальное количество одновременно управляемых осей	32
Максимальное количество одновременно интерполируемых осей	32
Максимальное количество независимых каналов	2
Количество одновременно интерполируемых каналов	2
Максимальное количество осей в канале	32
Максимальное подключаемых датчиков обратных связей	32
Максимальное количество дискретных высокоскоростных входов/выходов	96/48
Максимальное количество дискретных входов/выходов	2048/1536
Максимальная скорость быстрых перемещений	200 м/мин
Максимальная скорость рабочей подачи	20 м/мин
Максимальная скорость вращения шпинделя	20 000 об/мин
Частота работы сервоконтура	2,5 кГц
Микроинтерполяция	до 400 мкс
Размер буфера Look-Ahead	до 2048 кадров
Минимальное время выполнения кадра	0,4 мс
Минимальная дискретность задания линейных перемещений	1 нм

Блоки управления IntServo

Блок управления IntServo – программно-аппаратный комплекс, работающий в режиме реального времени, является основным компонентом СЧПУ.

Масштабируемость аппаратной архитектуры IntServo позволяет увеличивать число управляемых осей кратно 4. Модельный ряд включает блоки управления IntServo-4, IntServo-8, IntServo-12 ... IntServo-32.



Сервоусилители IntAmp

Сервоусилители IntAmp – цифровые силовые сервопреобразователи, предназначены для управления различными типами двигателей мощностью от 1 до 66 кВт.

Типы используемых двигателей:

- асинхронный,
- синхронный,
- шаговый,
- линейный.

Типы датчиков обратной связи:

- TTL,
- синусно-косинусный,
- резольвер,
- HIPERFACE,
- EnDat 2.1/2.2,
- SSI,
- BiSS,
- Fanuc 01,
- Fanuc 02,
- Tamagawa,
- Omron,
- Yaskawa,
- Delta Electronics,
- Mitsubishi.



Пульт оператора

Пульт оператора состоит из 3-х функционально законченных модулей.

Модуль монитора и компьютера IntVDPC:

- операционная система Linux;
- частота процессора до 2,7 ГГц;
- цветной ЖК монитор 19";
- 17 навигационных клавиш по периметру монитора;
- до 100 Гб на диске под пользовательские программы;
- интерфейсы Ethernet (100/1000), USB 2.0, 3.0.

Модуль компьютерной клавиатуры IntFBoard:

- полный набор символов и цифр;
- отдельный цифровой блок;
- 6 кнопок быстрого вызова окон оболочки оператора;
- электронный штурвал.

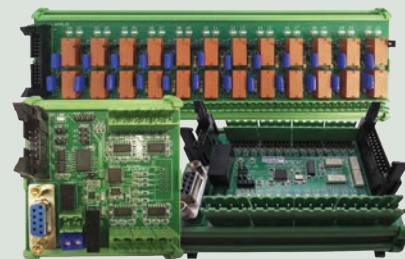
Модуль функциональной клавиатуры IntCBoard:

- 51 программируемая кнопка;
- клавиатура со светодиодной индикацией;
- корректоры подачи, быстрого хода и оборотов шпинделя;
- аварийная кнопка.



Периферийные модули

- Модули дискретных входов/выходов IntDIO.
- Модули реле IntRL8, IntRL16, IntRL24.
- Модули быстрых входов/выходов IntFastDIO.
- Модули аналоговых входов/выходов IntAI0.
- Модули измерения температуры IntTemp.
- Модули усиления сигнала датчиков обратной связи IntEAF.
- Модули резервного питания датчиков обратной связи IntBattery.



5

причин выбора IntNC PRO:

- полностью отечественная разработка
- модульный принцип построения
- цифровая реализация
- поддержка широкого спектра оборудования
- комплектность поставки

5

компонентов IntNC

- высокопроизводительный
- прецизионные цифровые
- цифровой интерфейс
- функциональная панель
- широкий набор модулей

Функциональные возможности

Режимы работы

- Автоматический с покадровой отработкой и отработкой с произвольного кадра
- MDI
- Ручной
- Виртуальный станок
- Реферирование осей

Оси и шпиндель

- Позиционирование шпинделя
- Постоянная скорость резания
- Поддержка аналоговых шпинделей
- Функции резьбонарезания
- Ускорение с ограничением рывка
- Программные ограничители

Интерполяции

- Линейная
- Круговая
- Винтовая
- Спиральная

Виды движений

- Формирование профиля траектории с ограничениями по ускорению и рывку (расширенный Look-Ahead)
- Отход и возврат на контур
- Задание кривых разгона/торможения:
 - по времени участков s-кривой,
 - по величине ускорения и рывка;
- Временное масштабирование движений (timebase);
- Режим контроля зарезов
- Коррекция обхода углов

Управление электроприводом

- Цифровое управление
- Контур управления – момент, скорость, положение
- Регулятор с упреждающими связями
- Полиномиальные фильтры до 7-го порядка
- Адаптивное управление коэффициентом усиления
- Ослабление поля
- Специальные механизмы регулирования для высокоскоростных шпинделей
- Изменение параметров регулятора «на лету»
- Алгоритмы обработки аварийных ситуаций

Функции измерения

- Измерения в ручном и автоматическом режимах
- Индикация результатов измерений
- Автоматическое обновление данных инструмента и детали

Компенсации

- Люфт
- Температурная
- Для кинематических преобразований
- 1D и 2D таблица компенсации нелинейности
- 3D таблица компенсаций
- До 256 таблиц компенсации

Инструмент

- Коррекция на радиус инструмента в произвольной плоскости
- Коррекция на форму, длину инструмента и его ориентации в пространстве
- Поддержка магазина инструментов
- Наличие библиотеки инструментов
- Доступ к данным инструмента из технологической программы
- Контроль времени жизни инструмента

Диагностика и настройка

- Вывод предупреждений и ошибок
- Индикация состояний компонентов системы
- Регистрация событий
- Синтаксический анализ управляющих программ
- Встроенные программные средства:
 - автодиагностика силовой части приводов;
 - автонастройка приводов;
 - программный осциллограф;
 - логический анализатор.

Контроль и безопасность

- Ограничение рабочей зоны
- Контроль датчиков конечного положения
- Ограничение скорости шпинделя
- Контроль максимальных тока/скорости/ускорения
- Контроль ошибок цифровых интерфейсов
- Защита от потери сигнала ДОС
- Контроль ошибки слежения
- Ограничение максимального тока
- Сторожевые таймеры

Программирование

- Структурированный язык написания ПЛК программ
- Стандартный набор математических, логических функций и средств алгоритмического программирования
- Набор шаблонов постоянных циклов
- Поддержка стандарта ISO 6983-1:1982, ГОСТ 20999-83 (G-Code)
- Фрезерные и токарные технологические циклы
- Поддержка постпроцессора CAM Fanuc

PRO:

блок управления преобразователя реального времени оператора ввода/вывода

5

- осевая обработка IntNC PRO:

- 3D коррекция формы, ориентации и длины инструмента
- расчёт кинематики станков с различной комбинацией осей
- пространственные преобразования координатной системы детали
- контроль положения центра инструмента и точки резания
- сглаживание сегментированной траектории

Опции СЧПУ

Подготовительные G-функции

- Цилиндрическая интерполяция
- Полярные координаты
- Полигональная обработка
- Специализированные фрезерные циклы обработки
- Измерительные циклы для сверления, фрезерования и токарной обработки.
- Калибровка измерительного щупа, измерение детали/инструмента
- Циклы привязки инструмента
- 5-осевая интерполяция в любой конфигурации поворотных осей
- Задание траектории перемещений через вектор ориентации инструмента и/или вектор нормали к поверхности
- 3D - коррекция на форму инструмента (16 участков)
- Контроль зарезов при 3D-коррекции
- Управление центром инструмента и точкой резания
- Интерполяция положения поворотных осей при изменении ориентации инструмента при движении
- Сопряжение кадров с заданным временем, ускорением, радиусом, с постоянной кривизной (G2-непрерывность)
- 4/5-ти осевые пакеты обработки

Программные функции

- Электронный кулачок
- Управление синхронизированными порталными осями
- Переход в положение жесткого упора с контролем усилия
- Управление синхронными и неортогональными осями
- Динамический расчет зон безопасности
- Обработка однотипных измерителей более 2-х
- Система мониторинга станка по протоколу OPC UA
- Одновременное выполнение программы в двух наборах декартовых координат
- Двухнаправленная компенсация погрешности ходового винта
- Кинематические преобразования
- Компенсация квадрантных ошибок при круговом тесте
- Управление лазером
- Пакет для манипуляторов
- Режим «ведущий/ведомый» для приводов
- Беззазорное управление движением по рейке
- Обработка высокоскоростных входов/выходов
- Функция синхронного шпинделя для субшпинделя
- Многомерная компенсация прогиба
- Программный конструктор для создания пользовательских экранов

Программное обеспечение

- Системное программное обеспечение:
 - специальная версия ОС Linux реального времени;
 - виртуальная машина изолированного исполнения пользовательского программного кода;
 - драйверы, обеспечивающие обмен между аппаратными и программными компонентами системы.
- Технологическое и математическое программное обеспечение:
 - базовый набор G-кодов токарных и фрезерных станков;
 - токарные и фрезерные постоянные циклы;
 - токарные многопроходные циклы контура свободного программирования;
 - диалоговое программирование циклов;
 - функции 5-ти осевой обработки – 5-ти осевая интерполяция с учетом кинематики станка в любой конфигурации поворотных осей, цикл калибровки кинематики станка, пространственные преобразования координатной системы детали, управление центром инструмента и точкой резания;
 - измерительные циклы задания точек привязки и контроля детали, измерения инструмента;
 - поддержка системы защиты от аварий и перегрузок Montronix;
 - совместимость с системой G-кодов Fanuc.
- Терминальное программное обеспечение:
 - автоматически конфигурируемая универсальная оболочка оператора;
 - подробный журнал действий оператора;
 - сетевой доступ к папкам и файлам;
 - мониторинг состояния станка в режиме реального времени по протоколу OPC UA.
- Прикладное (пользовательское) программное обеспечение:
 - библиотека из более 70 готовых модулей управления различным станочным оборудованием;
 - реализация M-кодов поддержки станочного оборудования;
 - пользовательские программы ПЛК.
- Сервисное программное обеспечение:
 - программная среда ServoIDE для конфигурирования, настройки, диагностики и контроля работы системы ЧПУ;
 - система удаленного доступа Maint для обновления, резервного копирования и восстановления программного обеспечения;
 - модуль верификации параметров, сравнения и синхронизации конфигураций станков.
- Инструментальное программное обеспечение:
 - конструктор графических интерфейсов HMIConstruktor;
 - среда разработки программ ПЛК.

Серийное производство

Серийное производство компонентов СЧПУ IntNC PRO организовано на ЗАО «Купол-Про» (г. Ижевск).

Созданы участок сборки и монтажа компонентов системы, участок пусконаладки и испытаний, склад ПКИ и готовой продукции.

Сопровождение производства обеспечивает конструкторско-технологический отдел и отдел проектной электроники и автоматики. Организована служба сервисного обслуживания.

Специалисты ЗАО «Купол-ПРО» прошли профильную подготовку в НТЦ Инэлси.



ДОКУМЕНТАЦИЯ

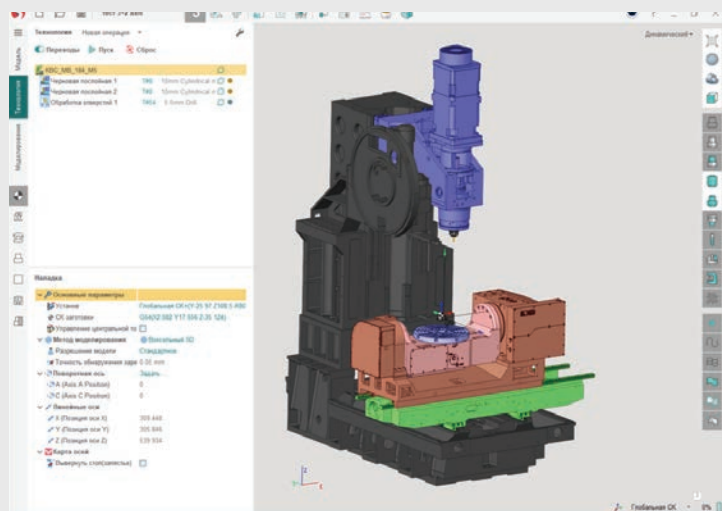
Документация, разработанная к СЧПУ IntNC PRO, включает руководства по эксплуатации, программные документы, инструкции, а также руководства оператора. В перечне документации:

- Руководство по эксплуатации СЧПУ IntNC PRO.
- Руководство по программированию. Подготовительные функции и циклы. Токарная и фрезерная версии.
- Руководство по созданию и конфигурированию проектов станков с СЧПУ серии IntNC PRO.
- Руководство по настройке сервоприводов СЧПУ IntNC PRO.
- Руководство оператора станка с СЧПУ серии IntNC PRO.

Более 3000 страниц руководств и инструкций. Онлайн доступ к документации в электронном виде.

ПОСТПРОЦЕССОР ДЛЯ СЧПУ IntNC PRO

Реализованный в пакете автоматизированной разработки и моделирования управляющих программ «SprutCAM» («СпрутКАМ») постпроцессор для системы ЧПУ IntNC PRO позволяет технологам разрабатывать управляющие программы с учётом синтаксиса её G-кодов в полнофункциональной CAM-системе, имеющей интеграцию с CAD-системами и обширную библиотеку многокоординатных фрезерных, токарных, токарно-фрезерных станков и обрабатывающих центров.



Модель 5-ти осевого фрезерного обрабатывающего центра KBC B4 M5 в пакете «SprutCAM»

Возможности пакета «SprutCAM» с постпроцессором для СЧПУ IntNC PRO:

- поддержка токарных, фрезерных, токарно-фрезерных и 5-осевых конфигураций станков, включая поддержку осей Y и C;
- расчет и отображение траектории движения инструмента с учетом кинематики станка;
- написание технологического процесса обработки детали для токарных, фрезерных, токарно-фрезерных обрабатывающих центров с 3-осевой, 3+2, 4+1 и 5-осевой интерполяцией осей;
- поддержка токарных и фрезерных постоянных циклов (черновое и чистовое точение, нарезание резьбы, растачивание, многопроходное сверление и др.);
- поддержка вспомогательных циклов, таких как, например, перехват детали;
- поддержка функций 5-и осевого фрезерования в режимах позиционной "3+2" и непрерывной обработки;
- генерация управляющей программы для передачи на станок с учетом особенностей используемой СЧПУ.

КОМПЛЕКС ДЛЯ УЧЕБНОГО КЛАССА

Комплекс для учебного класса является эффективным инструментом в современном процессе обучения эксплуатации токарных, фрезерных, сверлильных, координатно-расточных станков, обрабатывающих центров, оснащенных СЧПУ IntNC PRO производства НТЦ «ИНЭЛСИ». Комплекс позволяет приобрести навыки управления станком с системой ЧПУ без использования станка.

Программно-аппаратное обеспечение комплекса включает:

- тренажер-эмулятор — комплект программных средств, который обеспечивает визуализацию пульта оператора и функциональность СЧПУ IntNC PRO на персональном компьютере;
- учебный пульт оператора IntOP-A с автономным программным обеспечением, эмулирующим работу СЧПУ IntNC PRO и станка.

Функциональные возможности:

- работа с идентичным системе ЧПУ IntNC PRO программным обеспечением;
- конфигурирование станка;
- имитация управления станком в различных режимах работы;
- программирование токарной и фрезерной обработки;
- составление текстов управляющих программ в формате стандартного G/M-кода в редакторе с синтаксическим анализом кода;
- изготовление виртуальной детали по созданной управляющей программе;
- визуализация траектории перемещения инструмента.



Бесплатная демо-версия комплекта программных средств «Тренажер-эмулятор СЧПУ IntNC PRO» доступна для загрузки на сайте www.inelsy.ru в разделе «Программное обеспечение».



НАШИ ПАРТНЁРЫ

Станкостроительные предприятия

АО «СТП «Пермский завод металлообрабатывающих центров»

АО «Ковровский электромеханический завод»

ЗАО «Купол-Про» (г. Ижевск)

ООО «Униматик» (г. Екатеринбург)

ООО «Пумори инжиниринг инвест» (г. Екатеринбург)

ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения»

ООО «Ивтехсервис» (г. Иваново)

ООО «ТатПромСтан» (г. Казань)

Промышленные предприятия

Филиал ПАО «Яковлев» - Иркутский авиационный завод

ПАО «ОДК-Сатурн» (г. Рыбинск)

АО «ОДК-Пермские моторы»

ПАО «ОДК-УМПО» (г. Уфа)

ПО «Полет» (г. Омск)

АО «ОКБ» Факел» (г. Калининград)

АО «ММЗ «АВАНГАРД» (г. Москва)

АО «Концерн «КАЛАШНИКОВ» (г. Ижевск)

АО «Петербургский тракторный завод»

ПАО «Автодизель» (г. Ярославль)

АО «Автомобильный завод «Урал»

АО «Верхнетуринский машиностроительный завод»

АО «Серовский механический завод»

ПАО «Ковровский механический завод»

ООО «Промакадемия» (г. Москва)

ООО «Термолазер» (г. Владимир)

ООО «НПО «ЦЕНТРОТЕХ» (г. Новоуральск)

АО «ТРИ-Д» (г. Зеленоград)

ОАО «Завод по ремонту горного оборудования» (г. Железногорск)

ОАО «Пролетарская свобода» (г. Ярославль)

ОАО «Текстильмаш» (г. Чебоксары)

Образовательные учреждения

МГТУ «Станкин» (г. Москва)

ФГБОУ ВО МАДИ (г. Москва)

ФГБОУ ВО ИГЭУ (г. Иваново)

Ивановский машиностроительный колледж (г. Иваново)

Павловский машиностроительный колледж (г. Павлово)

Красноярский машиностроительный колледж (г. Красноярск)

Курский машиностроительный колледж (г. Курск)

Орский машиностроительный колледж (г. Орск)



КОНТАКТЫ

НТЦ «ИНЭЛСИ»

Российская Федерация, 153007, г. Иваново,

ул. 1-я Минеевская, д. 3-А

Тел.: +7 (4932) 26-97-03, 26-97-52

info@inelsy.com, www.inelsy.ru