

Дигитализация по инициативата Индустрия 4.0 с „Интернет на нещата“ за повишаване на общата ефективност на оборудването (ОЕЕ) в CNC производството

Промислеността за производство на метални детайли, като основен сектор в Европа, може да се възползва изключително много от интегрирането на дигиталните технологии, което ще стимулира производителността, ще подобри качеството на продуктите и ще позволи по-ефективно използване на ресурсите. Чрез приемането на иновациите на Индустрия 4.0, секторът може също да допринесе за по-широките европейски цели за устойчивост и устойчивост.

Има много производствени компании с основна дейност производство на машинни части чрез CNC обработка. В някои случаи тези CNC машини работят самостоятелно, изолирани една от друга, което създава предпоставки за грешки и голяма загуба на време в субективна комуникация за зареждане на правилните CNC програми.

Какви са текущите проблеми и дефицити в производството с CNC машини:

1. В производствените компании са налични и ежедневно работят различни машини с цифрово-програмно управление – стругове и фрези от различни производители и от различни поколения;
2. Най-често CNC програмите се съхраняват в незащитени хранилища (файлови директории) и зареждат ръчно от оператори, чрез преносими дискове или Flash памети, което отнема дълго време и причинява престои на машините;
3. Преди зареждане към CNC машината, програмите рядко са проверявани за актуалност, което създава предпоставки за зареждане на неактуални или грешни версии на програмите, което води до повторни обработки и загуба на време за пре-програмиране и/или презареждане;
4. Техническото състояние на машините се следи субективно, чрез предписани от производителите периодични проверки и процедури.
5. Периодичността на проверките изключва превенция на базата на текущо състояние на машината, което води до повреди и дълги периоди на работоспособност.
6. Това причинява директно загуби от непланирани престои за аварийни ремонти на машините.
7. Оперативното планиране на механичната обработка по детайли и по машини най-често се извършва ръчно, без оптимизация на графиците по машини и детайли, без оптимизация на задачите. Това води до ниска оперативна ефективност на производството и чувствителни загуби на време и предпоставки за престои поради препокриване на графици.

8. Грубото планиране за производството, налично в ERP системите не позволява динамично пре-планиране в реално време, често необходимо при прекъсване поради повреди в машините

9. Конструирането на детайлите се извършва чрез стандартно тримерно проектиране, без използване на изкуствен интелект за оптимизация на топологията и структурните характеристики на конструиания детайл.

10. Програмирането на CNC машините за механична обработка се извършва чрез компютърен софтуерен CAM продукт от среден клас, който предлага ограничен брой стратегии за механична обработка, и често води до неоптимални стратегии за рязане, които разходват дълго време отделна механична обработка и намаляват общата ефективност на производството.

11. Няма автоматизирано наблюдение на инженерните изменения, няма автоматизирано разнасяне на заповедите за инженерни изменения, няма управление на версии и ревизиите на техническата документация.

Как текущите проблеми и дефицити в производството на производителите могат да бъдат адресирани от предлаганото от нас решение? Предлаганият от нас проект е базиран върху пълна интеграция на основните за Индустрия 4.0 градивни компоненти:

- 3D моделиране на детайли с изкуствен интелект (AI)
- Изкуствен интелект при програмиране на механичната им обработка
- MES за динамично планиране на производство
- Директно сървърно управление на CNC машините в производството
- Събиране на данни от CNC машините в производството
- IoT за наблюдение на производството с AI и анализи върху BIG data

Изхождайки от световния и **собствен опит при внедряване** на средства и процеси за дигитално проектиране и производство, имаме основания да очакваме като минимум 30 % подобряване на производствената ефективност и машинния капацитет на фирмите – потребители на подобно решение.

Архитектура на решението

Решението на Компанията ще бъде изградено чрез пълна безшевна интеграция на следните софтуерни компоненти:

Софтуерни продукти:

Сървър за проектиране и управление на измененията				Сървър за планиране и управление на производството
Искусствен интелект (AI) за конструиране и производство на продукти		IIoT с искусствен интелект (AI) и анализи на „големи данни“ (BIG data)		
3D Моделиране на детайли	Програмиране за механична обработка	MES за динамично планиране на производство	Директно управление на CNC машините	Събиране на данни от CNC машините

Хардуерни и компоненти:

- 3D принтери за метал
- 3D принтери за пластмаси и композити
- 3D принтерни ферми за малки/средни серии пластмасови детайли
- Датчици за наблюдение параметрите на процеси
- Сървъри за управление на измененията
- Сървъри за планиране и управление на производството

Обучение на потребители:

- Обучение на конструктори
- Обучение на технолози
- Обучение на оператори на CNC машини

3D моделиране на детайли с искусствен интелект (AI)

Искусственият интелект (AI), вграден в Siemens NX автоматично генерира проекти или алтернативи въз основа на специфични ограничения и изисквания. Освен това, [Siemens NX CAD](#) включва големи езикови модели (LLM), за да подобри взаимодействието с потребителя, които позволяват на инженерите да задават въпроси, да получават помощ и да манипулират и усъвършенстват проектите, използвайки естествен език.

Моделирането на детайлите с помощта на искусствен интелект в NX CAD на Siemens прилага многопластов подход за защита на интелектуалната собственост на потребителите, който включва гарантиране, че моделите с искусствен интелект се обучават в защитена среда, обменът на данни е криптиран, съществуват строги контроли за достъп и одитни следи.

Освен това, с компонентите с изкуствен интелект в NX, потребителите могат да използват собствения си интелектуален собствен адрес за обучение на модели за машинно обучение локално.

Възможности, базирани на изкуствен интелект, в NX CAD:

- Адаптивен потребителски интерфейс. Личния асистент в NX, който използва изкуствен интелект (ИИ) и машинно обучение проследява и се учи от действията на потребителите.
- NX Command Prediction предсказва NX командите, които вероятно ще бъдат използвани въз основа на това, което се изпълнява в момента. След това представя тези команди на компактен адаптивен потребителски интерфейс (UI).
- Прогнози за следваща селекция. Изкуственият интелект в NX управлява обхвата на избиране на обекти в следващите операции, на база предходните операции.
- Избор на подобни лица и компоненти. AI Select Similar Components идентифицира и избира геометрично подобни компоненти, което позволява да се изпълняват групови операции и да се ускорят модификациите на дизайна, без да е необходимо ръчно да се намират всеки компонент в сложен монтаж.
- Намиране на съществуващи детайли. Намалява нуждата от преработка и необходимостта да се започва от нулата, като намира съществуващи детайли по подобие от снимки.
- Проектни анализи. Позволява анализи на NX CAD приложенията или проектните данни на потребителя, който получава обратна връзка за това как да извърши действия, насоки за потребителския интерфейс и потребителските процеси, и навигация в данните на проекта.
- Оптимизация. Предлага оптимизация на проектите, като предлага различни опции, изпълнява анализи „какво би станало“, извършва валидационни тестове и симулации и балансира компромисите спрямо проектните изискванията.
- Генерира ново инженерно съдържание и данни, когато потребителят поиска от NX да създава нови модели или детайли, както и да изпълнява задачи в множество свързани проектни области.
- Дизайн Ко-пилот на естествен език. С Industrial Co-pilot, задвижван от Microsoft Phi-3, потребителят може да използва диалогов интерфейс, за да получава необходимата му информация за да направи промени в дизайна, да получава препоръки за своя проект и да разбере как трябва да се вземат предвид различните условия или показатели.

- Гласови команди. Позволява ускоряване на процеса на конструиране и опростява взаимодействията чрез NX Voice - Command Assistant. Намалява кликанията и сложната навигация в менютата, като използва естествен, подобен на човешки разговор и единични ключови думи за бързо изпълнение на команди.
- Персонализирани, контекстно зависими препоръки. Ускорява производителността и ефективно подпомага намирането на необходимите за операциите ресурси с Discovery Center, въведен директно NX.
- Автоматизация на процесите с код, генериран от AI. Дава възможности за автоматизиране на специфични задачи в процеса на проектиране с NX Open и Design Copilot NX. С NX Open можете да въвеждате персонализиран код. Позволява въвеждане на собствен код или такъв, генериран от Copilot по желание от оператора.

Програмиране на механична обработка върху CNC машини с изкуствен интелект (AI)

Изкуственият интелект (AI), **въведен в NX CAM** помага да се генерират оптимални и високо ефективни траектории на инструментите при механична обработка, да се симулират машинните операции и за генериране на готови за производство програми за широка гама от машини с цифрово програмно управление (CNC).

Освен това, технолозите могат да подготвят модели на детайли и да дефинирате настройки на машините, използвайки интегрираните в NX CAM CAD функции и възможности.

Изкуствен интелект в Siemens NX CAM автоматизира и ускорява CNC програмирането, предлагайки функции като CAM Assist за автоматично генериране на траектории на инструмента, предсказващи асистенти за създаване/редактиране на операции за оптимизация, задвижвана от изкуствен интелект (напр. намаляване на вибрациите) чрез партньорства с CloudNC и Lambda Function, и други въведени инструменти, което прави програмирането по-бързо, по-интелигентно и по-стабилно чрез изучаване на поведението на потребителите и данните от производствения цех.

Ключови функции на изкуствения интелект в NX CAM:

- CAM Assist (CloudNC): Автоматично създава стратегии за обработка за 3 и 3+2-осни машини, което значително ускорява генерирането на траектории на инструмента.
- Оптимизация, задвижвана от изкуствен интелект (SenseNC): Минимизира проблеми като вибрации, износване на инструменти и счупвания чрез симулиране на траектории на инструментите и регулиране на параметрите на рязане.
- AI Co-Pilot : Разговорен AI асистент за навигация в менюта, отговаряне на въпроси и подпомагане при програмни задачи.

- Предсказваща помощ: Учи се от потребителския вход, за да предлага най-вероятните операции и параметри, намалявайки ръчното въвеждане.
- Подобрено разпознаване на фючъри: Изкуственият интелект разбира намерението за машинна обработка отвъд основните форми, което води до по-бързо и по-точно идентифициране на фючъри.
- Гласово управление : Използва изкуствен интелект, за да активира гласово управление за навигация в менютата и последователности от команди.

DNC за директно цифрово управление на машините в производство

DNC е важна част от Индустрия 4.0, защото е изключително важно правилната NC програма да е на правилната машина в точния момент. [Системата за директно цифрово управление \(DNC\)](#) работи с отдалечен централен компютър, управляващ мрежово CNC машини чрез комуникационни линии.

Централния компютърът динамично предава CNC програми „в движение“ към машините, докато CNC машините изпълняват операциите от зарежданите в тях програми. С предлаганото DNC решение по-старите машини могат да бъдат надеждно свързани, а новите машини могат да бъдат интегрирани по всяко време.

Въвеждането на системата за директно цифрово управление (DNC) в производство на потребителя ще доведе до съществени ползи:

1. Ще намали броя на необходимите за обслужване на CNC машините оператори за сметка на премахване на ръчното зареждане на управляващи програми
2. Ще съкрати или премахне времето на престои на машините
3. Ще премахне проблемите и престойте от зареждане на грешни или неактуални програми

Предлаганото DNC решение е напълно интегрирано със Siemens NX CAM за директно наследяване на всяка нова генерирана CAM програма за механична обработка, и с MDC модула за събиране на машинни данни от производството.

Предлаганото от нас DNC решение:

- Работи с всички видове CNC контролери. Quinx DNC работи с CNC контролери от всички поколения: Siemens, Heidenhain, Mazak, Okuma, Fanuc, Mitsubishi и др. Идеалното решение за смесен машинен парк.
- Бърза инсталация, кратък цикъл на внедряване. Дългогодишният опит на Quinx гарантира опростен процес на инсталиране и ефективна фаза на внедряване.

- Обучение от 2 часа е достатъчно. Изчистен потребителски интерфейс и оптимизиран начин на работа
- Съвместимо с ISO 9001, ISO 13485 и FDA стандарти. Компаниите в сферата на медицината, автомобилостроенето и самолетостроенето могат да разчитат на Quinx DNC.
- Централизирано конфигуриране. Съвременна архитектурата на софтуера, предпочитана от ИТ специалистите!
- Трансфер чрез LAN и Wi-Fi (WLAN). Решението работи сигурно и надеждно както чрез LAN, така и чрез Wi-Fi.
- Множество полезни функции. В допълнение към NC програмите, данните за настройка на инструмента могат да се прехвърлят и от пресетери. Чертежи на захващане, цифрови снимки, Word, Excel или PDF документи могат да бъдат прикрепени към NC програмите чрез влачене и пускане.

MDC за събиране, анализ на данни и оценка на общата машинна ефективност на производството

Събирането на данни за CNC машините и тяхното производство (Machine Data Collection - MDC) е основният елемент за увеличаване на производителността в CNC производства, за подобряване на планирането и поддръжката на машините. MDC изчислява OEE (обща ефективност на CNC машините), за анализ и оптимизация на натоварването и производителността в производствените участъци с CNC машини.

С MDC всяка машина „знае“ коя поръчка обработва в момента, колко бързо произвежда и какви неизправности възникват. Със събирането на данните за CNC производство, всички събирани данни от машините обработват и предоставят в реално време. Така MDC обслужва много други приложения: поддръжка на машините, управление на инструменти, управление на качеството, консумацията на енергия и т.н.

За управителя на предприятието, MDC е важен контролен инструмент. Където и да се намира, той може да види текущото състояние на всяка CNC машина. Например, OEE се актуализира непрекъснато и показва цялостната ефективност всички CNC машини в производството, като автоматично уведомява съответните лица чрез SMS или имейл за всяка промяна в състоянието на всяка машина. Богат набор отчети и анализи предоставят надеждна и прозрачна информация за работата на машините в CNC производството за предходните дни, седмици или месеци.

Какви стойности дава MDC на производителите с CNC машини:

- Поглед върху работата на машините в реално време. Състоянието на машините се събира и представя от IO модул, или се чете от NC контролера чрез интерфейс

- Ключови показатели за ефективност. Анализ и показване на ключови индикатори за производителност (KPI), например обща машинна ефективност (OEE).
- Уеб базиран терминал. Автоматично получените данни могат да се допълват ръчно чрез PDA терминал. В същото време уеб базираният интерфейс служи като информационен дисплей.
- Стандартни интерфейси към системи на трети страни. Системите от трети страни (ERP, BI инструменти и др.) могат както да четат, така и да изпращат данни от и към MDC.
- Алармиране. В системата могат да бъдат зададени прагови стойности. Ако се достигне прагова стойност, MDC автоматично изпраща съобщение до зададена група получатели по имейл или чрез SMS.
- Web-Front-end. Можете да видите състоянието на всяка CNC машина от всяко устройство - компютър, таблет или мобилен телефон. Дори и от вкъщи. Тъй като данните са чувствителни, те се съхраняват на локален сървър във вашата компания.

Ползите за потребителя от внедряването на MDC включват:

- Надеждни и точни данни за производството за всеки период (смяна) в реално време
- Намаляване на времето на престой, по-висока наличност на производствената линия и по-добро използване ресурсите
- Мотивирате на служителите чрез обратна връзка за повишаване на производителността
- Ясна проследимост и документиране на работните процеси

Бързият и надежден достъп до тези данни е важен за по-нататъшното развитие на производство в контекста на Индустрия 4.0!

MES за динамично планиране и графици на CNC производството

JobDISPO MES предлага инструменти за детайлно планиране и графици на производството. За разлика от конвенционалното грубо планиране, базирано на ERP, JobDISPO MES предлага реалното планиране на машините и разглежда диспечирането на поръчките за производството в реално време според наличния капацитет.

Предузвикателството

За да останат конкурентоспособни, малките и средни компании се опитват да оптимизират спазването на сроковете за доставка, времето за изпълнение, използването на капацитета и най-вече да минимизират разходите. В много случаи - без подходящи инструменти за планиране и контрол на производството. Следователно, те се нуждаят от подходящи инструменти.

JobDISPO MES ви дава възможност за оптимизация на производство в реално време.

Лесно управление

JobDISPO MES е перфектно допълнение към съществуващ ERP софтуер - напр. SAP, Navision, Baan, Brain, Proalpha и други. За разлика от конвенционалното ERP базирано грубо планиране, JobDISPO MES предлага динамично планиране на задачите по машини в реално време, и отчита разпределението на поръчките за производство според наличния производствен капацитет.

Производственият планьор бързо и лесно намира начин за оптимизиране на производството. Производствените поръчки се въвеждат в ERP-софтуера и автоматично се допълват с операции в JobDISPO MES. След това, производственият график може да се изпълни автоматично или ръчно в реално време. Ефектите от препланирането върху времето за производителност, използването на капацитета или спазването на датите на доставка на всички производствени поръчки, които в момента са в производство, се симулират мигновено.

Идеално планиране

JobDISPO MES използва опита на вашия производствен планьор и го комбинира с съвременните възможности на софтуерен инструмент, за да предостави цялата важна информация с един поглед - възможно най-бързо. Основният фокус е върху ефектите от динамиката на проблемите в производството, препланирането, променените приоритети или повреди на машините, времето за механична обработка и/или разходите. Наред с ръчната намеса от страна на планьора, JobDISPO MES предлага нови програмни функции за автоматична оптимизация на работните последователности.

Лесен анализ

JobDISPO MES предлага много функции за визуализиране на информацията за стъпките в процеса на машинното планиране. Операторът може да отвори списъка с активираните технологични операции с щракване на мишката върху символа на машината и да адресира нова технологична операция, за да актуализира планирането. Благодарение на това потребителят получава преглед на използването на ресурсите и може да идентифицира най-големия взаимосвързан наличен капацитет.

Отворен софтуер

- „Външен вид и усещане“ на конвенционална таблица за планиране чрез алтернативно изобразяване на диаграма на Гант и мрежов план.
- Планиране на производството, визуализация, симулация с „плъзгане и пускане“
- Интуитивно управление чрез технологията „Една маска“
- Оптимизация на планирането в автоматичен и полуавтоматичен режим, като се вземат предвид напр. време за обработка, спазване на датите на доставка и други аспекти

- Лесно препланиране на поръчки с увеличаване на капацитета, промяна на ресурсите, разделяне на приложения или външна обработка
- Оптичен измервател на резултатите от препланирането на всички поръчки
- Обмен на данни с ODBC или ASCII
- Оптимизация на настройката
- Внедряване за няколко дни

Предимства

- Прозрачност в рамките на планирането и контрола на производството и следователно намаляване на „пожарните действия“
- Ранно предупреждение и идентифициране на проблеми и пречки
- Планиране в реално време, без нощни партидни изпълнения
- Подобро качество на планиране, спазване на датите на гоставка,
- Времена за производителност, използване на капацитета и разходи
- Безпроблемна интеграция със съществуващи ERP системи

IIoT за управление на производството с AI и BIG data

Решението dataFRUIT на ДАВИД Холдинг е софтуер и хардуер от категорията Индустриален Интернет на „Нещата“ (IIoT), което наблюдава и автоматизира управлението на машини, съоръжения, производствени и транспортни процеси, и пести средства за скъпи аварийни ремонти, предоставяйки възможност за **преход от периодична към предсказваща техническа поддръжка**.

Чрез интеграция на хардуер и софтуер, и под управлението на Изкуствен Интелект (AI) с натрупване и анализи на големи масиви данни (BIG data), **dataFRUIT** позволява реализиране на комплексни проекти от типа на Индустриалния Интернет на „Нещата“ в широк кръг индустрии.

dataFRUIT предлага функционалност за съхранение на данните в Cloud структури, и комуникира с известните Cloud структури като **AWS, Azure** и други.

Изкуствен интелект (AI) в dataFRUIT

dataFRUIT предлага предсказваща поддръжка на машини и съоръжения с използване на изкуствен интелект (AI), който се прилага за анализ на сигнали, натрупвани и записани като BIG data за предсказване на потенциални повреди в наблюдаваните съоръжения или свързани с тях процеси.

Предсказващата техническа поддръжка с машинното обучение в dataFRUIT разглежда големи набори от исторически или тестови данни, съчетани с подходящи алгоритми за машинно обучение (ML), за изпълнение на различни сценарии и прогнозиране на предстоящи проблеми – какво ще се обърка, и кога. Реализиране на AI функциите в dataFRUIT се използват следните технологии и инструменти:

- **KNIME – надеждна основа за мащабиране на анализи и изкуствен интелект**

KNIME изгражда надеждна основа за мащабиране на анализи и изкуствен интелект. KNIME предлага цялостна платформа за цялостна наука за данни, от създаването на аналитични модели, през тяхното внедряване и споделяне на анализи в организацията, до приложения и услуги за данни.

KNIME предлага единна платформа за цялостна обработка на данни. Освен изграждането на работни процеси, ДАВИД Холдинг използва KNIME, за да гарантира безопасността на чувствителните данни, валидирането и наблюдението на аналитичните и AI модели, както и за проверката и представяне на резултатите от анализите на данните.

KNIME позволява сътрудничество чрез помощник с изкуствен интелект, който автоматизира повтарящи се задачи, изгражда възможности за анализ в цялото предприятие и подобрява възпроизводимостта и представянето на процесите чрез многократно използвани работни потоци. KNIME Business Hub усилва въздействието на анализите и изкуствения интелект и прави всичко това сигурно с цялостни функции за управление и контрол.

- **Orange Data Mining – визуално програмиране и обработка на данни**

Orange Data Mining е пакет за визуално обработка на данни, който работи като платно, на което потребителят може да плъзва компоненти за специфични операции с данни и след това да зарежда данните им в програмата, като по този начин визуално се изгражда и едновременно с това се реализира първо на решенията за обработка и анализ на данни.

В Orange, анализът на данни се извършва чрез подреждане на компоненти в работни потоци. Всеки компонент, наречен уиджет, въвежда някаква задача за извличане на данни, предварителна обработка, визуализация, моделиране или оценка. Комбинирането на различни уиджети в работен процес ви позволява да изградите всеобхватни схеми за анализ на данни в движение.

Orange е изцяло за визуализации на данни, които помагат за разкриване на скрити модели в данните, предоставят интуиция за процедурите за анализ на данни или поддържат комуникацията между специалисти по данни и експерти в съответната предметна област.

Big Data в dataFRUIT

Big Data (Големите данни), генерирани от датчици, свързани към dataFRUIT са изключително големи, сложни, и разнородни набори от данни, които не могат да бъдат обработени с традиционни методи и инструменти за работа с данни. Тези данни се характеризират с три основни аспекта:

- Обем (голямо количество данни)
- Скорост (бързо генериране и поток от данни)
- Разнообразие (различни формати – структурирани, неструктурирани и полуструктурирани).

Чрез анализа на тези данни в контекста на всяко наблюдавано събитие (процес и/или машини, съоръжение) dataFRUIT извлича ценни, а понякога и скрити,

закономерности и информация, които водят до по-добри бизнес решения и по-ефективни процеси.

Как dataFRUIT използва Big Data:

- Събира и съхранява дигитализирани сигнали от наблюдаваните контролери, позволява намиране и съхранение на огромни масиви от машинни данни в подходящи хранилища.
- Почиства и обработва натрупваните данни за премахване на грешки и несъответствия, и трансформира данните в използвана форма.
- Изпълнява анализи чрез използване на усъвършенствани аналитични техники като машинно обучение, прогнозни анализи и други, за да се открият закономерности в наблюдаваните процеси.
- Позволява визуализация и споделяне, като представя резултатите от анализа във видим за хората формат и споделяне на тези резултати за по-широко използване.

Къде е dataFRUIT в контекста на Big Data

- Комуникира с промишлени контролери с цел извличане на данни
- Извършва предварителна обработка на данните
- Предава данните за съхранение в собствена или външна Cloud структура
- Анализа на данните се извършва от външни програми

Използвайки IoT сензори, вградени в CNC машините и периферните устройства, обслужващи производството, заедно със съответния софтуер за IoT изчисления, dataFRUIT ще позволи на екипите за поддръжка на CNC машините в компанията да повишат използваемостта и едновременно с това производителността на машините, като бъдат информирани своевременно кога трябва да се предприемат проактивни действия за отстраняване на предстоящи проблеми.

Чрез задаване на прагови стойности за наблюдаваните параметри на машините (границна температура, нива на вибрации, натоварване на възлите и др.), екипите по поддръжка на CNC машините ще могат да бъдат своевременно ангажирани за адекватни превантивни интервенции, като напълно елиминират предпоставките за прекъсвания поради аварии.

Най-важните резултатите от внедряване на IIoT технологията в CNC производството включват:

- Увеличаване на общата използваемост на CNC машините за повишаване на общата ефективност на машините (OEE)
- Точно проследяване на състоянието на CNC машините
- Ранно идентифициране и предприемане на проактивни действия при потенциални проблеми с престои
- Идентифициране на области за подобряване на поддръжката на машините

- Разработване на стратегии за настройка на машините и избор на по-ефективни режими на работа.

Това своевременно уведомяване за предстоящи проблеми ще помогне на мениджърите да идентифицират области за подобряване на поддръжката на машините, да фокусират обучението на операторите, да разработят стратегии за настройка на машините и режими на работа и да работят по-добре, за да избегнат проблеми с качеството, преди произведените части да се отклонят от изискванията на спецификациите.

dataFRUIT IIoT чувствително подобрява работата на CNC производства:

1. Подобрена свързаност и споделяне на данни. С внедряването на IIoT, CNC машините в производството вече са в състояние постоянно да „говорят“ помежду си и с централен хъб. Този обмен в реално време позволява:

- Фина настройка въз основа на производителността: Данните от една машина могат да се използват за регулиране на настройките на друга, като се гарантира постоянно качество в производствените серии.
- Синхронизирани работни потоци: IIoT позволява безпроблемна координация с друго производствено оборудване като автоматизирани системи за зареждане на заготовки, доставка на инструменти и материали, оптимизирайки целия работен процес в цеха.

2. Прогнозна поддръжка. Традиционно поддръжката на CNC машините се извършва по фиксиран график, което потенциално води до неочаквани повреди. IIoT предлага проактивен подход:

- Предвиждане на предстоящи проблеми: Сензорите наблюдават моделите на използване, факторите на околната среда и индикаторите за изправност на машината. Това позволява да се предвидят нуждите от поддръжка, преди да възникнат повреди, спестявайки време на престой и разходи за ремонт.
- Оптимизиране на продължителността на живота на машината: Като адресира проблемите навреме, IIoT помага да се удължи живота на вашите CNC машини.

3. Оптимизация, управлявана от данни. CNC машините с IIoT могат да генерират богатство от данни за всяка стъпка от процеса на обработка. Тези данни се превръщат в мощен инструмент:

- Идентифициране на тесните места в CNC производството:
- Анализ на данни, за да намерите онези области, където процесите могат да бъдат рационализирани за по-кратко време за производство.
- Оптимизация на режимите на рязане и траекторията на инструментите в реално време за осигуряване на оптимални условия на рязане за всеки уникален детайл за повишена прецизност, намалено време за механична обработка, ефективност при използване на материалите.

4. Дистанционно наблюдение и диагностика. С помощта на IIoT, производителят може да вижда „на живо“ своите CNC машини отвсякъде. Това води до съществени ползи:

- Намалено време на престой: Отдалеченият достъп до жизненоважни данни за машината като работни параметри и показатели за производителност позволява незабавно идентифициране и отстраняване на неизправности на потенциални проблеми, минимизирайки времето на престой.
- По-бързи времена за реакция: Получавайки сигнали за поддръжка от разстояние, екипите за поддръжка на машините имат по-бърза реакция за справяне с потенциални проблеми.

5. Устойчивост и оптимизиране на ресурсите. Производството има значително въздействие върху околната среда. Използването на IIoT в машините с ЦПУ помага за намаляване на негативните въздействия:

- Минимизиране на отпадъците: Чрез оптимизиране на процеса, управляван от данни, IIoT помага за минимизиране на материалните отпадъци чрез оптимизиране на пътищата на рязане и намаляване на ненужното отстраняване на материали.
- По-ниска консумация на енергия: Чрез анализиране на моделите на потребление на енергия, производителите могат да идентифицират области за подобрене и да прилагат стратегии за минимизиране на консумацията на енергия.

6. Подобрена обща ефективност на оборудването (OEE). Като комбинира всички тези предимства, IIoT допринася за значително подобрене на OEE, ключов показател в производството. Това се превежда като:

- Повишена производителност: Намаленото време на престой, оптимизираният процес и минимизираният отпадък водят до по-голям производствен обем.
- Намалени разходи: По-ниските разходи за поддръжка, оптимизираното използване на материали и намаленото потребление на енергия водят до значителни дългосрочни спестявания на разходи.
- Подобро използване на машината: С наблюдение в реално време и проактивна поддръжка, машините с ЦПУ се използват по-ефективно, увеличавайки максимално своите възможности.