أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة الأولى

م رشا الكيالي

ما هي أنظمة التصنيع المرن؟

أنظمة التصنيع المرنة :

أنظمة التصنيع المرن (FMS) هي أسلوب انتاج صممت لتتكيف بسهولة مع التغيرات في نوع و كمية المنتج المراد تصنيعه

وهي أيضا مجموعة تكنولوجية (GT) مؤتمتة بشكل كامل تتألف من مجموعات من محطات التشغيل (عادة هي ألة التشغيل CNC) مدموجة مع أنظمة مناولة مؤتمتة و أنظمة تخزين متحكم بها عن طريق نظام حاسوبي

تعتمد FMS على مبادئ تكنولوجيا المجموعات و التي هي " نظام يتألف من عدة آلات مبرمجة مرتبطة مع نظام مناولة مؤتمت"

Scanned with CamScanner

تكنولوجيا المجموعاتGT

تكنولوجيا المجموعات هي فلسفة تصنيع تعتمد على مبدأ تجميع الأجزاء التي تملك خواص متشابهة (شكل هندسي , طريقة التشغيل , و الوظيفة) مع بعضها و ذلك لتحقيق مستوى عالي من التكامل بين التصميم و وظائف التصنيع في المؤسسة

تسمى الأجزاء المتشابهة بعائلة المنتج PART FAMILY و تسمى الآلات المستخدمة لشغيل عائلة الجزء الواحد بخلية الآلة MACHINE CELL

تؤكد تكنولوجيا المجموعات على أن عائلات المنتج تعتمد على التشابه في أسلوب التصميم و التصنيع لذلك تتكامل المجموعة التكنولوجية مع CAD CAM

لماذا أنظمة التصنيع المرنة تدعى مرنة ؟

- يعود السبب لتسمية أنظمة التصنيع المرنة بأنها مرنة لقدرتها على تشغيل أنواع مختلفة من القطع بنفس الوقت في محطات عمل متنوعة و إمكانية تعديل و دمج أنواع القطع و كمية انتاجها حسبَ الطلب
- تعتبر أنظمة التصنيع المرنة مناسبة لمجال انتاج متوسط التغير و متوسط الحجم
- يجب ان يملك نظام التصنيع ثلاث إمكانيات تصنيع ليكون نظام تصنيع مرن:
- 1- القدرة على تعريف و تميز بين مختلف المنتجات او أساليب الإنتاج المشغلة بواسطة نظام التصنيع
- 2- القدرة على التغير السريع لتعليمات التشغيل
- 3- القدرة على التغير السريع للضبط الفيزيائي للعملية او المنتج

Scanned with CamScanner

المعايير التي يجب أن يحققها نظام التصنيع ليكون نظام تصنيع مرن

- 1- اختبار تنوع القطع: هل يمكن لنظام التصنيع تشغيل أنواع مختلفة من القطع في طريقة الإنتاج المفردة
- 2- اختبار تغير في جدول الإنتاج: هل يمكن لنظام التصنيع تقبل التغير في جدول الإنتاج و التغير إما في تشكيلة المنتجات أو كميات الإنتاج
- 3- اختبار اصلاح الأخطاء: هل يمكن لنظام التصنيع التعويض و بشكل سلسل عن الأعطال الناتجة من الآلات و التوقفات التي تؤدي الى تعطل الإنتاج
- 4- اختبار المنتج الجديد: هل يمكن لتصاميم منتجات جديدة أن تنتج في نظام انتاج موجود بكل سهولة

أنواع أنظمة التصنيع

- تصمم أنظمة التصنيع المرنة لتطبيقات محددة و التي تكون متشابهة بالمنتجات و عمليات التشغيل لذلك تكون أنظمة التصنيع المرنة مخصصة
- تصنف أنظمة التصنيع المرنة اعتماد على عمليات التشغيل الى
- 1- أنظمة تشغيل
- 2- أنظمة تجميع
- و تصنيف أيضا أنظمة التصنيع حسب:
- 1- عدد الآلات
- 2- مستوى المرونة

Scanned with CamScanner

أنواع أنظمة التصنيع حسب عدد الآلات (محطات التشغيل)

- تصنف أنظمة التصنيع المرنة حسب عدد الآلات المستخدمة الى :

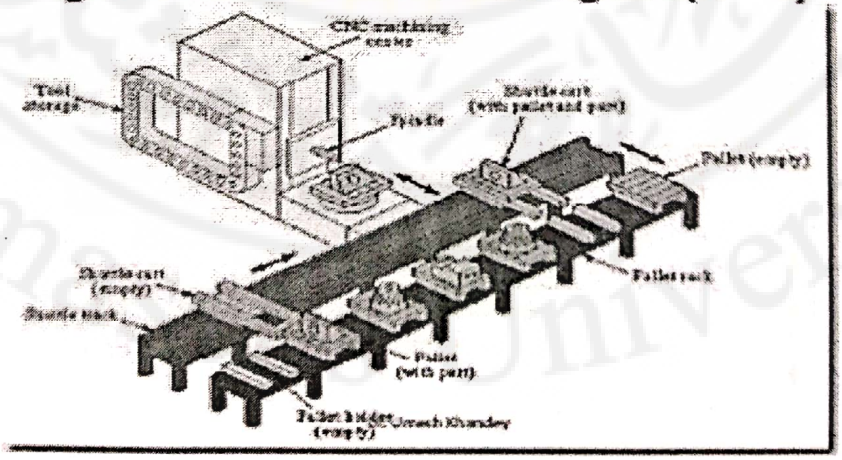
خلية بآلة تشغيل واحدة: *SINGLE MACHINE CELL (SMC)* و تتألف من آلة تشغيل مبرمجة واحدة CNC موجودة في المنتصف مدموجة مع نظام تخزين للمنتجات

خلية آلة مرنة : *FLEXIBLE MACHINE CELL (FMC)* و تتألف من محطتين او ثلاث محطات تشغيل(تكون عادة آلات CNC أو آلات خراطة) بالإضافة إلى نظام مناولة و يكون نظام المناولة مرتبط مع محطة تحميل و تفريغ للمنتجات

نظام تصنيع مرن : *FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM (FMS)* و يتألف عادة من أربع او أكثر من محطات تشغيل مرتبطة بشكل ميكانيكي مع أنظمة مناولة و مرتبطة الكترونيا بواسطة نظام حاسوبي

نظام تصنيع بآلة واحدة

- Single Machine Manufacturing Cell(n = 1)

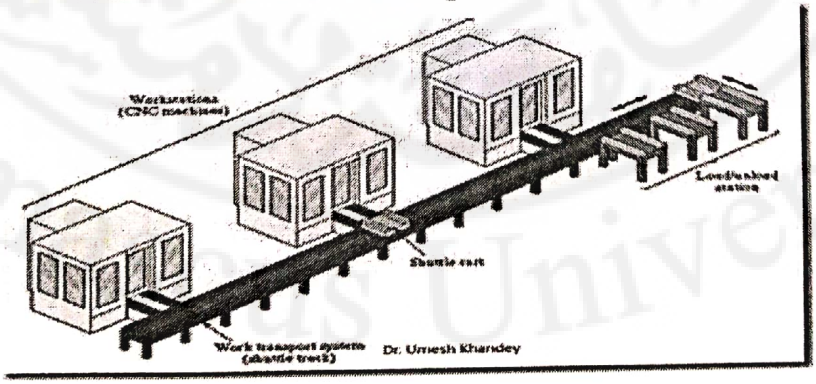


Scanned with CamScanner

- A single machine CNC machining cell

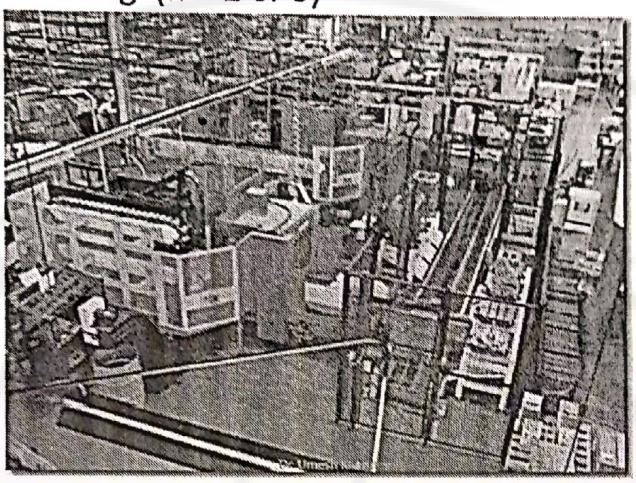


- Flexible Manufacturing Cell (n = 2 or 3)

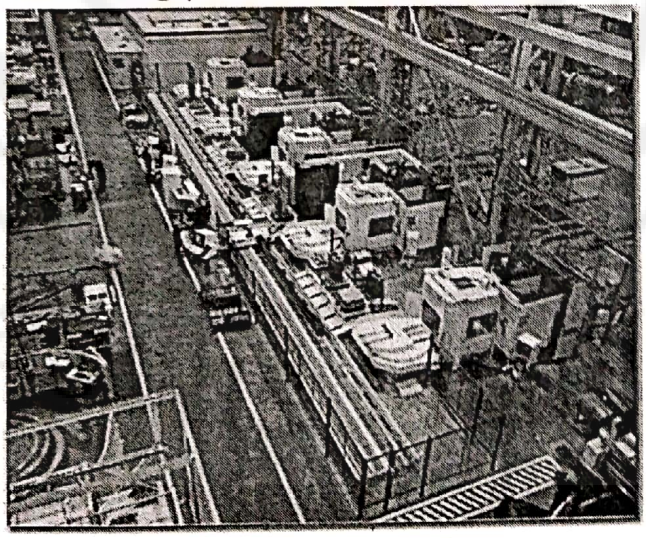


Scanned with CamScanner

- A two-machine flexible manufacturing cell for machining (n = 2 or 3)



- A five-machine flexible manufacturing system for machining (n = 4 or more)



Scanned with CamScanner

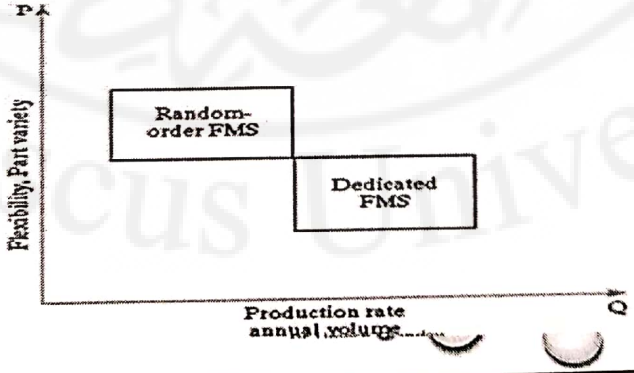
أنواع أنظمة التصنيع المرنة حسب مستوى المرونة

- **1- أنظمة تصنيع مرنة مخصصة:**
- - صممت لإنتاج أنواع محدودة من المنتجات
- -تعتمد على المنتجات المتشابهة بطريقة التشغيل أكثر من التشابه بالشكل الهندسي
- **2- أنظمة تصنيع مرنة للطلب العشوائي:**
- و هي مناسبة لإنتاج عائلات منتجات كبيرة
- - امكانية تنفيذ منتجات بتصاميم جديدة
- - و يخضع مخطط الإنتاج لتغير يومي

مقارنة بين الأنظمة المخصصة و العشوائية

تعتبر أنظمة التصنيع المخصصة أقل مرونة لكنها أكثر قدرة على انتاج بمعدل عالي

اما أنظمة التصنيع العشوائية أكثر مرونة لكنه أقل معدل انتاج



Scanned with CamScanner

أنواع المرونة في التصنيع

- 1- مرونة الآلة : و هي قدرة تكيف الآلة في نظام التصنيع على عمليات انتاج كثيرة و منتجات مختلفة
- 2- مرونة الإنتاج : و هي مجال أنواع المنتجات الممكن تصنيعها ضمن نظام التصنيع
- 3- مرونة التنويع: و هي إمكانية تغير تشكيلة المنتجات مع بقاء نفس كمية الإنتاج الكلي
- 4- مرونة المنتج: و تعرف بانها إمكانية التغير الى مجموعة جديدة من المنتجات بشكل اقتصادي و سريع و ذلك للاستجابة لتغيرات متطلبات السوق
- 5-مرونة التبديل : و هي القدرة على انتاج منتجات على محطات تشغيل بديلة و ذلك في حالة توقف المعدات او تلف أقلام القطع

- 6- المرونة في الحجم : و هي قدرة النظام على تغير حجم الإنتاج لمنتجات مختلفة و ذلك للاستجابة للتغيرات على الطلب
- 7- مرونة التوسيع: و هي إمكانية توسيع نظام التصنيع بسهولة لزيادة حجم الإنتاج

Scanned with CamScanner

الأنواع الخمسة الرئيسية لتخطيط أنظمة التصنيع المرن

- 1- نظام خطي IN-LINE
- 2- نظام حلقة LOOP
- 3- نظام سلمي LADDER

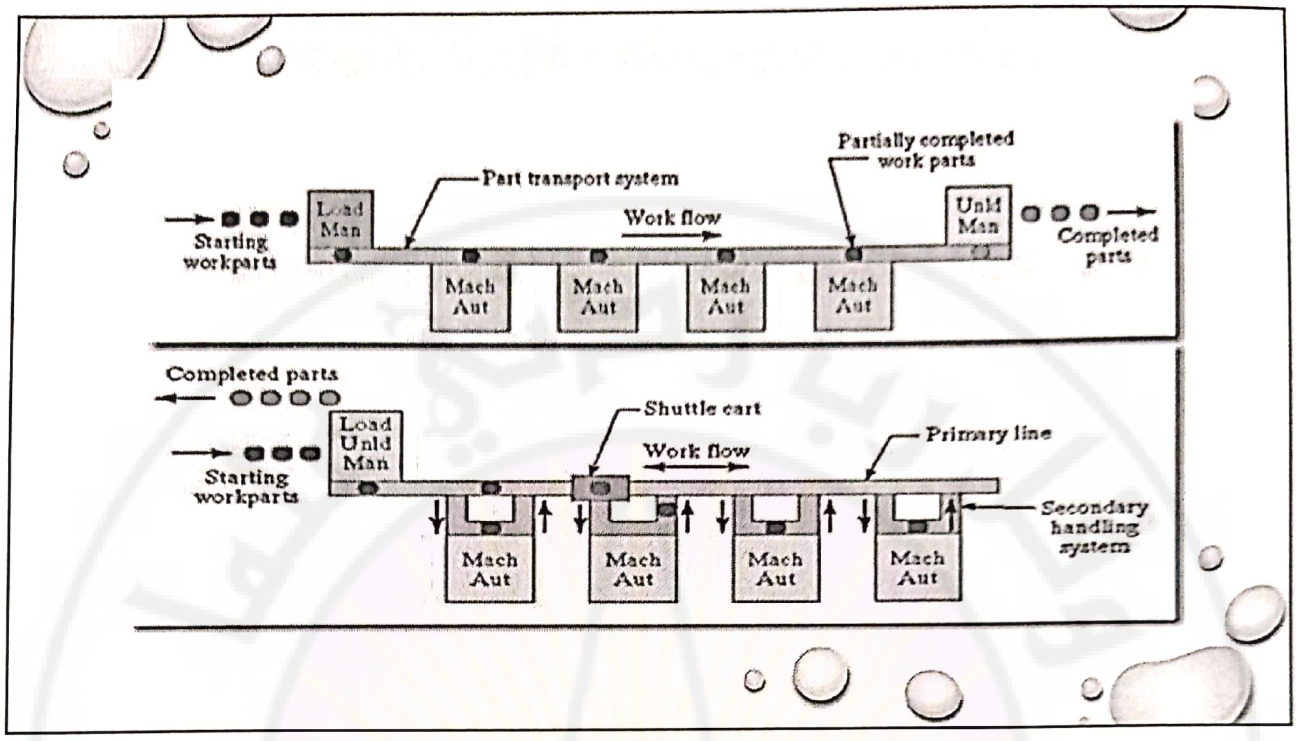
4- نظام المجال المفتوح OPEN FIELD

5- نظام بوحدة روبوت مركزية ROBOT-CENTERED CELL

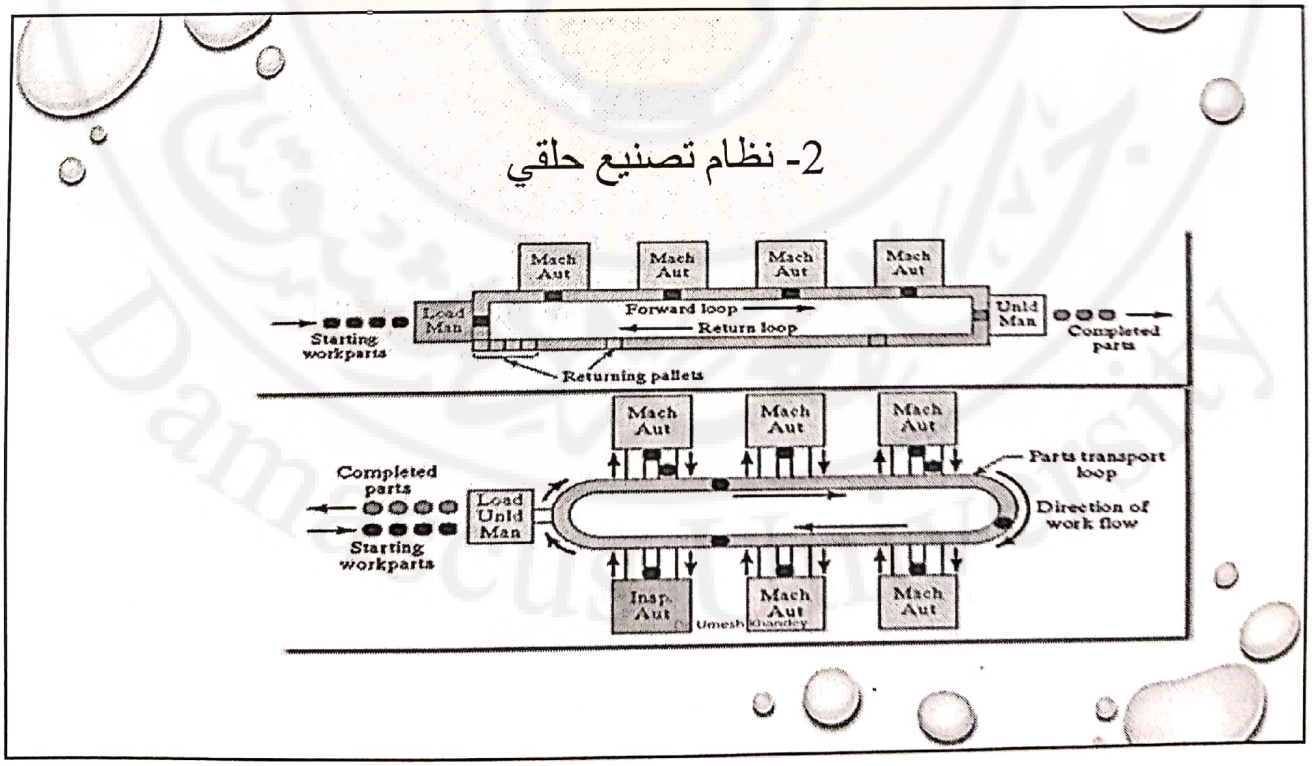
1- النظام الخطي IN LINE

- و يكون فيه نظام التدفق للمنتجات خطي و تسلسل العمليات متشابه لكل وحدات العمل
- يكون تسلسل العمل من اليسار الى اليمين بنفس وحدة التشغيل
- لا يوجد نظام مناولة
- نظام النقل الخطي مع نظام مناولة ثانوي للمنتجات في كل محطات التشغيل لتسهيل التدفق في اتاجاهين

Scanned with CamScanner

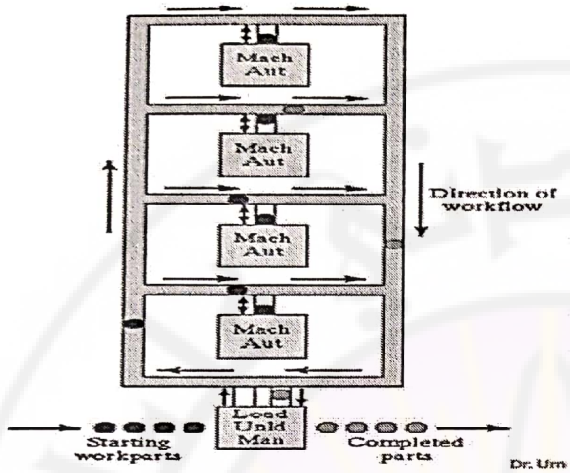


2- نظام تصنيع حلقي



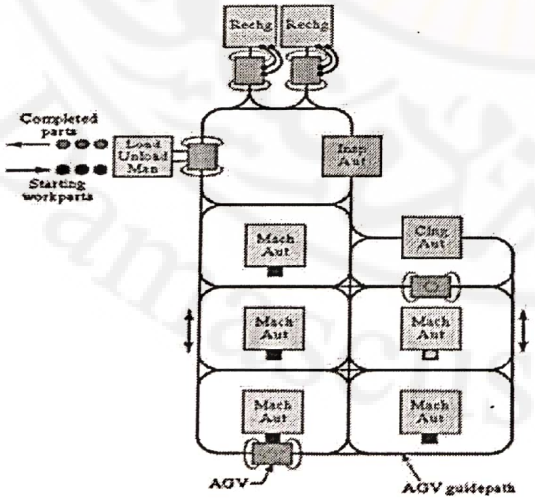
Scanned with CamScanner

3-نظام تصنيع سلمي



تساعد الحلقات في زيادة التنوع في تسلسل عمليات التشغيل

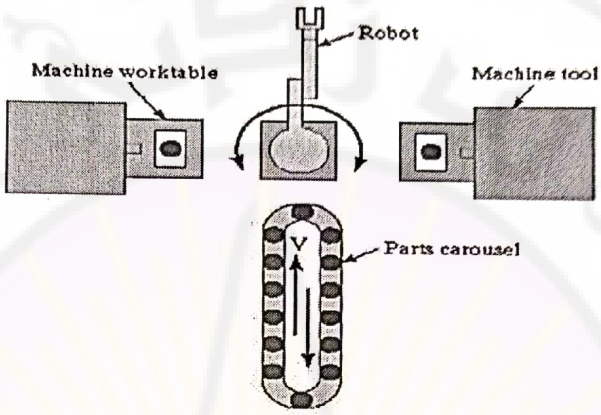
4- نظام المجال المفتوح



- و هذا النظام مناسب لتشغيل منتجات متنوعة و بكميات كبيرة

Scanned with CamScanner

5- نظام بوحدة روبوت مركزية



تصنف مكونات نظام التصنيع المرن الى

- 1- محطات تشغيل
- 2- نظام مناولة و نظام تخزين
- 3- نظام تحكم حاسوبي
- 4- العمل البشري

Scanned with CamScanner

أنواع محطات التشغيل الموجودة في نظام التصنيع المرن

محطات تفريغ و تحميل

محطات للآلات

محطات لعمليات تشغيل أخرى

محطات تجميع

محطات أخرى ومعدات و تجهيزات أخرى

وظيفة أنظمة المناولة

- الحركة المستقلة و العشوائية للمنتجات ضمن محطة التشغيل
- مناولة أنواع مختلفة من المنتجات
- التخزين المؤقت
- التوافق مع نظام التحكم الحاسوبي

Scanned with CamScanner

وظائف نظام التحكم الحاسوبي

- التحكم بمحطات التشغيل
- توزيع تعليمات التحكم لمحطات التشغيل
- التحكم بالإنتاج
- التحكم بالحركة
- مراقبة القطع المشغلة
- التحكم بأدوات القطع و تقسم لنوعين مكان أداة القطع و مراقبة عمر أداة القطع
- مراقبة الأداء و اعداد التقارير
- الفحص

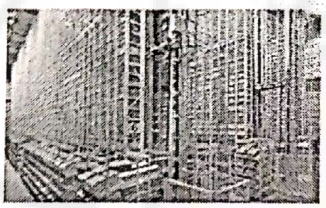
وظائف العمل البشري

- تحميل القطع الخام الى النظام
- تفريغ المنتجات المشغلة من النظام
- تغير و ضبط أدوات القطع
- صيانة المعدات و إصلاحها
- برمجة الآلات
- برمجة و تشغيل النظام الحاسوبي
- ادارة كل نظام التصنيع

Scanned with CamScanner

مكونات أنظمة التصنيع المرنة





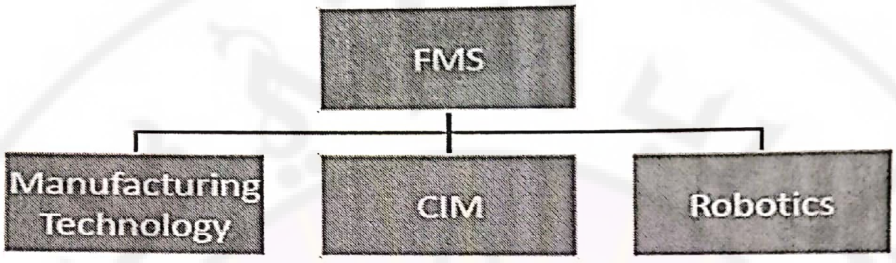
- NC (التحكم الرقمي)
- CNC (التحكم الرقمي الحاسوبي)
- DNC (التحكم الرقمي المباشر)
- الروبوتات
- AGV (مركبات القيادة المؤتمتة)
- ASRS (التخزين المؤتمت و أنظمة الاستعادة)
- الفحص المؤتمت
- الخلايا و المراكز

أتمتة الأنظمة المرنة

- القدرة على التكيف مع التغيرات الهندسية للمنتجات
- زيادة انتاج المنتجات المتشابه في النظام
- القدرة على التوافق مع تغيرات التبديل
- القدرة على التغير السريع لضبط الإنتاج

Scanned with CamScanner

الأنظمة المتكاملة مع FMS



تطبيق نظام التصنيع المرن

ان تطبيق استخدام الروبوتات و تكنولوجيا التصنيع بشكل متكامل مع النظام الحاسوبي بتسلسل صحيح يمكن أن يحقق نجاح لنظام تصنيع المرن

Damascus University
Scanned with CamScanner

ميزات و مساوئ أنظمة التصنيع المرنة

- الميزات:
- - اسرع أقل كلفة بالتغير من منتج لأخر
- أقل كلفة بالعمل
- تقليل الجرد
- جودة اعلى

المساوئ

- قدرة محدودة للتكيف مع تغيرات تشكيلة المنتجات
- يتطلب التخطيط بشكل واسع و كلفة كبيرة
- المشاكل التقنية لتوضع الدقيق و التوقيت الدقيق

Scanned with CamScanner

تتضمن الفوائد المتوقعة من نظام التصنيع المرن

- زيادة استخدام الآلة
- الحاجة لآلات اقل
- التقليل في مساحة المعمل المستخدمة
- القدرة الكبيرة على التغير
- التقليل من عمليات الجرد
- التقليل من زمن التصنيع
- التقليل من متطلبات العمل و زيادة إنتاجية العمل

Damascus University
Scanned with CamScanner

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة الثانية

م رشا الكيالي

خلية التصنيع
MANUFACTURING CELL

مقدمة:

يجب ان يساعد تخطيط المصنع في تبسيط و تطوير عمليات التشغيل و حركة المنتجات و يعتمد أي تغير في تخطيط العمليات أو الوظائف على الخلايا أو المجموعات لذلك فإن كل مركز عمل مختص بعملية تشغيل واحدة أو ممكن وضع خلايا متجاورة لتصنيع عائلة واحدة

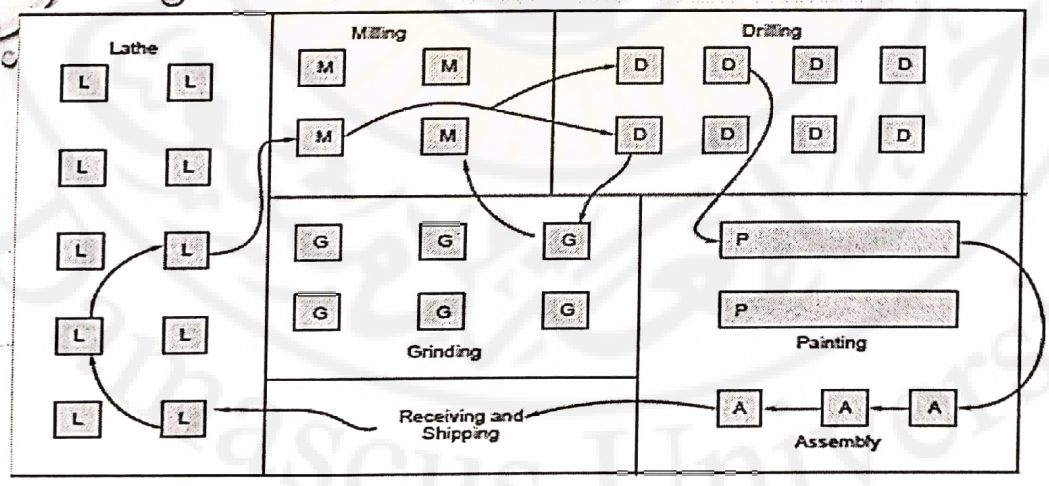
تعتبر الخلية وحدة اكتفاء ذاتي حيث أن كل عمليات التشغيل اللازمة لصناعة عائلة واحدة من القطع أو الأجزاء أو ممكن منتج كامل تتم فيها. إن الخلية هي معمل صغير ضمن نظام التصنيع المرن و يمكن لفريق هذه الخلية تنظيم عمليات التشغيل الخاصة بهم و الطريقة التي تقوم بها الخلية بدعم الخلية المجاورة لها أو تلقي الدعم تكون عن طريق المهندسين أو مبرمجين نظام التصنيع

Scanned with CamScanner

تعريف خلية التصنيع

يتعلق تعريف خلية التصنيع بمعناها الواسع بالترتيب المنطقي للعمليات أو بوضع ألات التشغيل ضمن مجموعات لتشغيل منتجات العائلة الواحدة. بحيث عمليات التشغيل اللازمة للحصول على منتج شبه كامل ممكن أن تتم ضمن هذه الخلية قبل الانتقال الى العمليات التسلسلية الأخرى مثل فحص المنتجات أو محطات التجميع.

حاليا أصبح مصطلح خلية التصنيع أوسع و يحتوي على عمليات الاتمتة مثل أتمتة تحميل و تفريغ المنتجات , تأخير او تبديل إلى مجموعة الات أخرى .



حركة المنتجات من خلية إلى أخرى

Scanned with CamScanner

تصنيف الخلايا

تقسم خلايا التصنيع في نظام التصنيع المرن إلى أربع تصنيفات عامة:

1- ألات التحكم الرقمي NC التقليدية

2- خلية تصنيع بآلة تصنيع NC واحدة أو خلية مصغرة

3- خلية متعددة الآلات و متكاملة

4- نظام تصنيع مرن

ألات التحكم الرقمي NC التقليدية

تتصف ألات التحكم الرقمي التقليدية بقدرتها المحدودة على التخزين و أتمتة عملية تبديل أدوات القطع و عملية التشغيل تتم من ألة إلى أخرى . عادة يتم تجميع هذه الآلات مع بعضها لتشغيل منتج واحد لكن تبقى عملية التشغيل من الة الى أخرى و لكي يتم تميز هذه الآلات يتم دهنا بلون واحد

Scanned with CamScanner

خلية تصنيع بآلة تصنيع NC واحدة أو خلية مصغرة

يتميز هذا النوع من الخلايا بأتمتة تبديل العمل و بإحتوائه على اذرع روبوت مثبتة امام الألة و ناقلات اضافة إلى إمكانية تخزين أدوات القطع و يوجد الات بميزات إضافية مثل إمكانية الكشف المؤتمت لأدوات القطع المكسورة و أنظمة تبريد بضغط عالي.

حصلت الخلية المصغرة على شعبية سريعة بسبب إمكانية شرائها كنظام تصنيع مرن كامل و إمكانية برمجتها

خلية متعددة الآلات و متكاملة

تتكون خلية المتعددة الآلات و المتكاملة من عدة الات لقطع المعادن و خاصة من النوع نفسه و يتم تخديم هذا النوع من الخلايا اما عن طريق اذرع مناولة روبوتية او ناقلات للمنتجات بين آلتين او ثلاث الات

Scanned with CamScanner

نظام التصنيع المرن

تتصف خلية التصنيع المرنة بأنها تتكون من عدة الات مؤتمتة و بأن نقل المنتجات من محطة لأخرى يكون عن طريق عربات مؤتمتة و التحكم بها يكون عن طريق نظام حاسوبي مركزي

الاختلافات بين خلية تصنيع المرنة FMC و نظام تصنيع مرن FMS

1- تفتقر الخلايا إلى نظام حاسوبي مركزي يتحكم بعملية التحميل و تغير المنتجات و تعديل خطط الإنتاج بالزمن الحقيقي و هي عادة يتم التحكم فيها عن طريق مشغلينها

2- يرتبط نظام التصنيع المرن بنظام حاسوبي متقدم و الذي يدير عملية التصنيع

3- سعة الخلايا لأدوات قطع متنوعة محدودة و هذا ما يجعلها غير قادرة على تصنيع منتجات متنوعة إضافة الى انا عملية تبديل أدوات القطع و الإيقاف و التشغيل يتم بشكل يدوي

4- تم أتمتة عملية توصيل أدوات القطع و تغيرها و مراقبتها بشكل كامل في نظام التصنيع المرن من خلال نظام تحكم حاسوبي مختص

Scanned with CamScanner

JUST IN TIME SYSTEM
JIT

مقدمة:

إن الهدف الأساسي لنظام الإنتاج JIT هو تقليل كلفة الإنتاج من خلال الحد من الهدر حيث يكون الهدر بالإنتاج على شكل منتجات تحتوي على عيوب ,التكديس, الانتظار الطويل و التأخير

نظام التصنيع JIT هو طريقة يابانية تطبق في التصنيع و تتضمن بشكل أساسي استعمال الأشياء الصح بالكمية و الجودة الصحيحة في المكان و الزمان الصح.

- و هو يقوم على أمثلة استخدام موارد الشركة و لاسيما المعدات و التجهيزات و العمال

تعريف JIT:

نظام JIT هو مجموعة من النشاطات المتكاملة التي صممت لتحقيق انتاج كبير من خلال استخدام أقل عدد ممكن من المخازن للمواد الخام و عمليات التشغيل و الانهاء للمنتجات.

يعتمد هذا النظام على منطق انه لن يتم تصنيع أي منتج الا عند الحاجة

و يقسم هذا النظام الى نظام JIT الكبير BIG JIT و الى نظام JIT الصغير LITTLE JIT

Scanned with CamScanner

نظام JIT كبير:

و هو طريقة إدارة العمليات تقوم على الحد من الهدر بكل اشكاله ضمن نشاطات الشركة مثال العلاقات البشرية , علاقات الموردين , إدارة المواد و المستودعات.

نظام JIT صغير:

و هو يركز على تنظيم مستودعات المنتجات و تقديم الخدمات عند الحاجة لها مثال خدمات اليد العاملة المؤقتة.

أهداف نظام JIT:

الهدف الأساسي لهذا النظام هو أمثلة عمليات التصنيع و الحد من الهدر
لذلك تم تصنيف الهدر إلى سبع اشكال أساسية:

1- الهدر خلال الإنتاج:

أي الحد من زمن ضبط العمليات و المزامنة بين العمليات و دمج تخطيط المعمل

2- الهدر في الانتظار:

و هو انشاء تخطيط للمصنع بحيث يسهل الانتقال و المناولة و يحقق الموازنة في التحميل الغير منتظم من خلال عمال و تجهيزات مرنة

3- الهدر في التوصيل:

و هو انشاء تخطيط مصنع يحقق سهولة الانتقال و مناولة المواد

Scanned with CamScanner

4- الهدر في عمليات التشغيل:

لماذا يجب تصنيع المنتج بشكل كامل و من ثم ما أهمية كل عملية تشغيل و من ثم توسيع التفكير الى الأهمية الاقتصادية

5- الهدر في التخزين:

يتم التقليل في هدر التخزين عن طريق تقليل زمن ضبط العمليات و المزاملة بين مراحل العمل و بمجرد التقليل في أنواع الهدر الأخرى سوف يتم تقليل الهدر في التخزين

6- الهدر في الحركة:

من خلال دراسة حركة الاقتصاد و ثباته حيث يحسن الاقتصاد الإنتاج و ثبات الاقتصاد يحسن النوعية

7-الهدر في انتاج منتجات تحتوي عيوب:

و تتم من خلال تطوير عمليات الإنتاج للحد من العيوب و أيضا التقليل من عمليات الفحص

لذلك يمكن الوصول الى الحد من الهدر من خلال :

1– التركيز على شبكة المصنع

2- المجموعات التكنولوجية GT

3- الجودة

4- الإنتاج بطريقة JIT

5-التحميل بشكل متساوي للمعمل

6- التقليل من زمن الضبط

Scanned with CamScanner

اهداف نظام JIT:

1- التقليل من كلفة التصنيع و التوزيع
2- التقليل من العمل
3- انتاج منتجات بجودة عالية و أقل عيوب
4- التقليل من زمن الإنتاج
5- زيادة الإنتاج
6- التقليل من مساحة المعدات
7- التقليل من النفقات

فوائد نظام JIT:

1- تحسين حركة المواد
2- تقليل زمن تطوير المنتج
3- زيادة دورة الإنتاج في كل خطوة
4- تقليل من تخزين المواد الخام
5- التقليل من المنتجات المعيبة و إعادة التصنيع
6-التقليل من زمن ضبط الالة و زمن إيقاف الالة
7-التقليل من العمل المباشر و الغير مباشر

Scanned with CamScanner

تطبيق نظام JIT:

إن التطبيق الناجح لنظام JIT يعتمد على عدة نقاشات يجب ان تجرى و تتضمن هذه النقاشات:

1- بماذا ستبدأ؟

2- من أين ستبدأ؟

3-كيف يجب انجاز ذلك؟

أما العوامل التي تساعد على تطبيق فهي:

1- بساطة عملية التصنيع

2- الحد من الهدر

3- فهم المشاكل

4- خلق جو من أجل التطوير المستمر

Scanned with CamScanner

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة الثالثة

م رشا الكيالي

تكنولوجيا المجموعات
GROUP TECHNOLOGY

مقدمة:

ظهر مفهوم تكنولوجيا المجموعات في حوالي الحرب العالمية الثانية و قد أخذ اهتمام كبير لقرب مفهومه من مفهوم خلايا التصنيع و أنظمة التصنيع المرن . لكن مفهوم GT ليس فقط تجميع الآلات في خلايا تصنيع بل هو تجميع و تنظيم المفاهيم و المبادئ و المشاكل و المهام و التكنولوجيا المشتركة و ذلك لتحسين الإنتاج

تعريف:

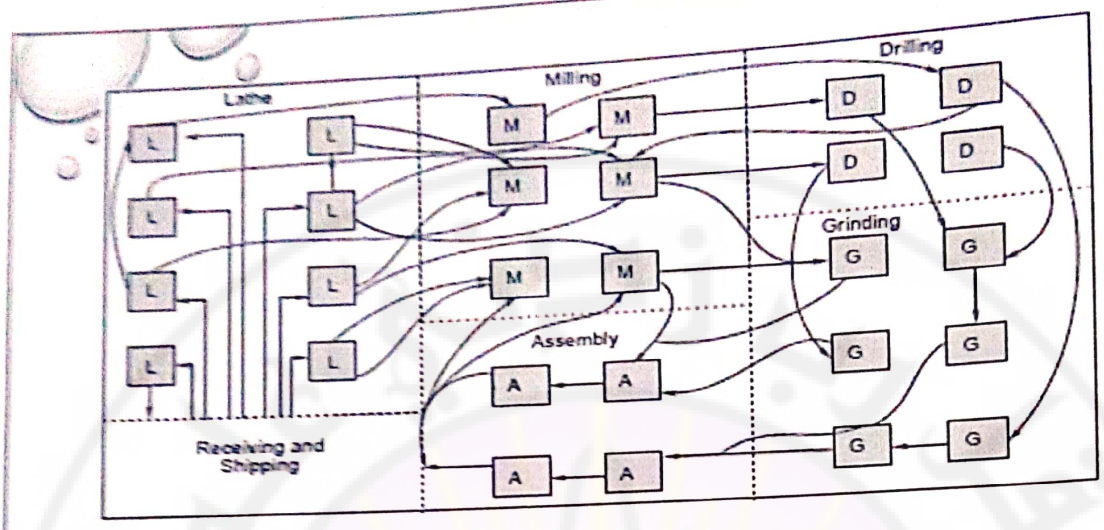
يتضمن مفهوم GT تجميع المنتجات التي لها نفس السلوك و ذلك للاستفادة من ميزات هذا التشابه في مراحل التصميم أو التصنيع ضمن دورة الإنتاج و هو يطبق من خلال نظام تصنيف جيد و أنظمة ترميز و برامج داعمة لأخذ ميزات التشابه للمنتجات في مرحلة التصميم و تسلسل عمليات التصنيع

أسباب اعتماد تكنولوجيا المجموعات:

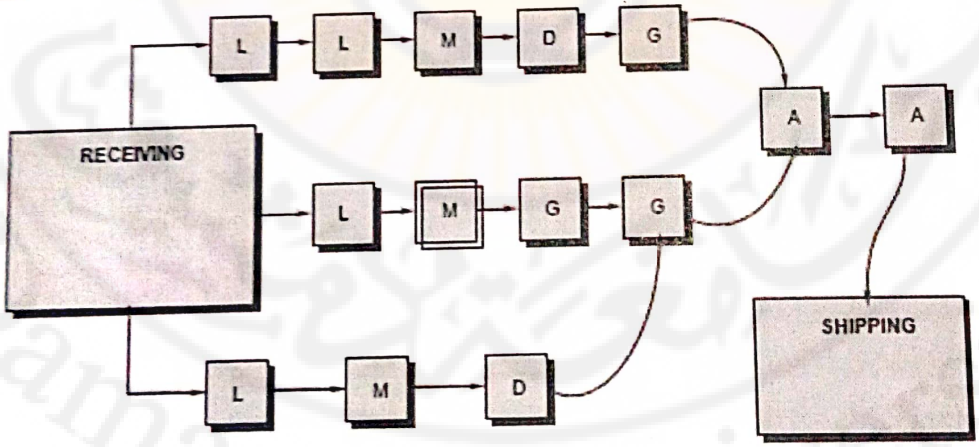
زيادة المنافسة العالمية و التغير السريع لطلبات السوق وضع الصناعين تحت ضغط كبير لترشيد انتاجهم حيث يمكن مواجهة تحديات السوق بنجاح باستخدام GT

هناك توجه في الصناعة لتخفيض حجم تنوع الانتاج و ذلك لمواجهة ازياد الطلب على منتجات معينة .

مفاهيم التسويق للقرن العشرين اختفت و اصبح التوجه لنظام التصنيع بالدفعات الصغيرة و كنتيجة لذلك فان التوزيع التقليدي للمعمل أصبح غير فعال بسبب المسارات العشوائية بين ألات التشغيل و أصبح هناك حاجة لإزالة العوائق بين أجزاء المصنع و اعتماد نظام GT و نظام خلايا التصنيع الذي ينظم حركة المواد يقلل من الاعمال الزائدة



شكل توزيع العمليات



التوزيع بطريقة بأسلوب تكنولوجيا المجموعات

يلاحظ من الشكل السباق التخطيط بأسلوب تكنولوجيا المجموعات لكن الآلات نظمت ضمن خلايا و كل خلية مختصة بتصنيع جزء من عائلة المنتج و ميزات هذا النوع من التخطيط تقليل مناولة القطع المشغلة , تقليل زمن ضبط العمليات و تقليل الحاجة للتخزين و تقليل مدة الانتظار

المشكلة الرئيسية للانتقال من التخطيط التقليدي الى تخطيط بأسلوب تكنولوجيا المجموعات هو هو تجميع المنتجات الى عائلات.

يمكن تنظيم المنتجات او تجميعها بأسلوب تكنولوجيا المجموعات من خلال

1- خصائص التصميم

2- عملية التصنيع

يوجد ثلث طرق لتجميع المنتجات إلى عائلات منتجات

1- الفحص البصري

2- تصنيف المنتجات و ترميزها

3- تحليل عملية الإنتاج

الفحص البصري:

تعتبر هذه الطريقة أقل طرق تعقيدا و أقل كلفة حيث تتضمن تصنيف المنتجات إلى عائلات عن طريق البحث إما عن الخصائص الفيزيائية للمنتجات أومن خلال تجميع صور هذه المنتجات و ترتيبها الى صور لها نفس الخصائص

تصنيف المنتجات و ترميزها

لتجميع المنتجات الى عائلات بالاعتماد على خصائص التصميم و عمليات التصنيع يجب أن تكون مصنفة بشكل مسبق إلى فئات و مرمزة من اجل عملية الاستعادة و الاستخدام.

عملية التصنيف و الترميز هي أدوات حاسوبية تستخدم لالتقاط خصائص التصميم و التصنيع للمنتج و هذا يسهل عملية طلبها من المخزن و تحليل بيانات للخصائص محددة و هي بالأساس نظام تصنيف يشبه نظام ZIP CODE أو نظام التصنيف المستخدم في المكاتب

تحليل عملية الإنتاج

تحليل عملية الإنتاج هي طريقة للمنتجات التي جمعت الى عائلات و الات التشغيل التي جمعت بالاعتماد على تحليل تسلسل عمليات التصنيع للمنتجات المختلفة التي تصنع في المصنع .

ممكن للمنتجات الا يكون لها نفس الشكل لكنها تتطلب نفس تسلسل عمليات التصنيع و بهذه الحالة هذا النوع من المنتجات يجمع كعائلة و العائلات الناتجة تستخدم لتصميم و انشاء خلايا التصنيع

بعد تجميع البيانات الازم بمعنى رقم المنتج و مسار التصنيع لكل منتج يقوم الحاسب بتصنيف المنتجات الى مجموعات و كل منتج يتطلب عملية تصنيع خاصة به يتم تجميه في حزم و تعطى كل حزمة رقم تعريفي خاص بها و الحزم المتشابهة يتم تجميعها مع بعض .

فوائد نظام تكنولوجيا المجموعات :

يوجد العديد من الفوائد في عدة مجالات منها:

1- التصميم الهندسي:

- توحيد التصميم و تجنب التكرار
- السرعة في استعادة التصميم
- تقليل أعداد المنتجات الجديدة و الحد من مضاعفة المنتجات

2- التصنيع :

- التقليل من خطوات تصنيع المنتج و الكلفة و الوقت الازم لذلك
- تحسين حساب عدد الآلات اللازمة
- تحسين و الجودة

3- هندسة التصنيع:

- توحيد مسار التصنيع
- استخدام الأدوات المشتركة و تجنب الأدوات الجديدة
- التقليل من استخدام الأدوات و المثبتات

4- التحكم بالإنتاج:

- التقليل من التخزين
- سهولة إيجاد أماكن صعبة الإنتاج
- تطوير مراقبة الآلات و عملية الجدولة

5- التحكم بالجودة:

- تطوير الفرصة في التحكم بجودة المصادر
- تقليل الوقت الازم لإيجاد عيوب المنتجات
- تقليل زمن الفحص

6-المشتريات:

- تجميع المنتجات لمشتريات بجودة عالية و بسعر أقل.
- تحديد قدرات البيع عند طريق إيجاد رمز لقائمة العروض.

مراكز التشغيل
MACHINING CENTERS

مقدمة:

منذ عام 1960 و منذ ظهور تبديل الأدوات بشكل أتوماتيكي أصبحت الات التشغيل بإمكانها تنفيذ العديد من عمليات التشغيل على القطعة المشغلة عن طريق تغير أدوات القطع الخاصة بها.

أنواع مراكز التشغيل :

تصنف آلات التشغيل إما الى آلات افقية او عمودية . تستخدم آلات التشغيل العمودية بشكل واسع من أجل المنتجات المسطحة و التي تحتاج إلى ثلاث محاور لتشغيل وجه واحد مثل تشغيل القوالب اما آلات التشغيل الافقية تستخدم بشكل واسع لتشغيل الصناديق الكبيرة و القطع الثقيلة.

اختيار إما آلات التشغيل الأفقية او العمودية يعتمد على نوع المنتج و حجمه و وزنه و تطبيقاته او في بعض الحالات حسب ما يفضله المشغل و كل من هذه الآلات لها ميزاتها و سلبياتها.

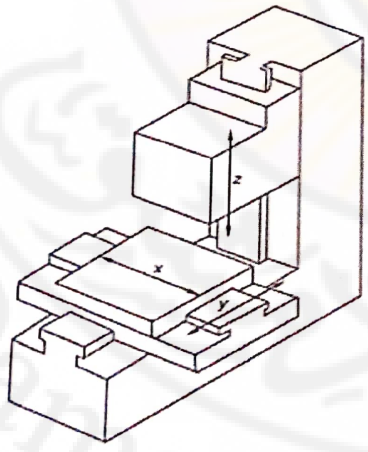
تحديث و تطوير مراكز التشغيل حمل معه العديد من التحسينات

- تطوير المرونة و الموثوقية
- زيادة سرعة التغذية و القطع و تطوير بناء الالة و صلابتها
- تقليل زمن التحميل و تغير أدوات القطع
- تطوير قدرة نظام التحكم بالألة و تكامله مع نظام المصنع
- زيادة الأمان و تقليل الضجيج

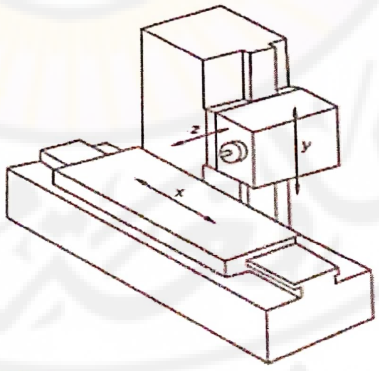
معلومات أساسية عن الات التشغيل :

المحاور الأساسية لكل من الات التشغيل الافقية و العمودية هي X , Y , Z بشكل عام في الآلات العمودية المحور X هو للحركة العرضية للطاولة ام المحور Y هو للحركة الطولية و المحور Z هو للصعود و الهبوط

في الآلات الافقية المحور X هو للحركة الطولية , و المحور Y هو للحركة اعلى و اسفل أما المحور Z هو لحركة رأس القطع أما بالتجاه الموجب او السالب



(a) Primary axes of vertical machining center



(b) Primary axes of horizontal machining center

ميزات آلات التشغيل الأفقية :

- قدرة دليل الطاولة يسمح بتشغيل أكثر من وجه للمنتج و بوضع تثبيت واحد
- رمي الرايش خارج الالة خلال عملية التشغيل يساعد برؤية مكان القطع بوضوح
- محطة التشغيل تكون بجانب واحد في العمود مما يساعد بوضع الآلات بشكل خطي و يسهل التحكم
- ميكانيزمات التبديل مفتوحة و سهلة التخديم
- مثالية لتشغيل المنتجات الثقيلة و الصناديق الكبيرة
- و اكثر مرونة

مساوئ الات التشغيل الأفقية:

- صعوبة تحميل و تنزيل المنتجات المسطحة الكبيرة
- يمكن لأدوات القطع الثقيلة أن تنحرف
- و بشكل عامل كلفتها عالية

Damascus University

مزايا الآلات العمودية:

- مثالية للقطع المسطحة الكبيرة و السطوح المفردة
- يمكن استخدام أدوات التشغيل الثقيلة من دون خوف من انحرافها
- بشكل عام أقل كلفة

مساوئ الآلات العمودية:

- كلما كبر حجم مكان التشغيل زاد صعوبة النظر أسفل مكان القطع
- في الآلات العمودية الكبيرة وزن الراس و المسافة بين الاعمدة ممكن أن يسبب سقوط الرأس و خسارة الدقة
- ليست مناسبة للأجزاء الثقيلة و الصناديق الكبيرة

أتمتة إمكانيات و قدرات مراكز التشغيل :

تمثل عملية اتمتة ألات التشغيل العديد من الوظائف التي كانت تنفذ بشكل يدوي بعميلات منفصلة

الميزات و الإمكانيات الرئيسية التي تؤتمت في الات التشغيل هي :

1- التحكم بالعزم

2-مجسات تحسس السطح

3- أتمتة توصيل أدوات القطع

4-رؤس التشغيل المتعددة و بزوايا مختلفة

5- الكشف عن الأدوات المكسورة

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة الرابعة

م رشا الكيالي

محطات إزالة الرايش و التنظيف
DEBURRING AND WASH STATIONS

مقدمة :

ينتج عن معظم عمليات التشغيل و التشكيل أجزاء معدنية صغيرة تدعى الرايش و تتجمع في مكان التشغيل. هذا الرايش غير مرغوب به و خصوصا عند تشغيل المنتجات الدقيقة لأن وجود الرايش قد يعطل توازن الميكانيزمات إضافة الى أن الرايش يشكل خطورة على أصابع العمال

يحتوي مكان التشغيل أيضا على أجزاء زيتية غير مرغوب بها مثل الشحم و الغبار و عند اجراء عمليات الانهاء على المنتجات , فإن وجود الشحم و الغبار قد يؤذي المنتجات

و للتخلص من مشاكل الرايش و الزيوت فقد تم إيجاد حل لها من خلال محطات التنظيف و إزالة الرايش التي تؤدي عملها بعد عمليات التشغيل و التي تمت اتمتها للحفاظ على الوقت وتوفير العمال و للحصول على منتجات نظيفة و جاهزة لعميات الفحص أو التخزين أو التجميع

Scanned by CamScanner

إزالة الرايش:

إزالة الرايش هو عملية ابعاد الرايش عن مكان التشغيل .في الماضي كانت تتم هذه العملية بشكل يدوي و تكراري و تتطلب جهد كبير من قبل العمال. والى الآن في بعض الظروف لازالت تتم عملية إزالة الرايش تتم بشكل يدوي. لكن في السنوات الأخيرة تم إيجاد طرق تقنية عالية للتعامل مع االرايش و تم أتمتة هذه العملية للتخفيف من الجهد المبذول لإزالة الرايش

أكثر أربع طرق مؤتمتة مستخدمة لإزالة الرايش هي :

1- ميكانيكية

2- اهتزازي

3- الطاقة الحرارية

4- الكتروكيميانية

1- إزالة الرايش بشكل ميكانيكي

تتم إزالة الرايش بشكل ميكانيكي من خلال استخدام روبوت صناعي في الخلية أو النظام المؤتمت حيث يكون مثبت على نهاية ذراع الروبوت إما فرشاة تنظيف أو دولاب جلخ و تتم عملية التنظيف من خلال تدوير الفرشاة التنظيف أو الدولاب خلال حركة الروبوت ضمن الخلية

Scanned by CamScanner

2- إزالة الرايش بشكل اهتزازي:

يتم استخدام هذه الطريقة للمنتجات الدائرية او الموشورية الصغيرة حيث يتم ادخال المنتجات بواسطة سير ناقل إلى حوض يحتوي على حصى سيراميكية و يعتمد حجم الحصى على حجم المنتجات المراد تنظيفها و بعد إدخالها يتم هزها صعودا و هبوطا و بهذه الحركة تقوم الحصى السيراميكية بنزع الرايش و جلخ المنتجات

إزالة الرايش بشكل حراري:

يستخدم في هذه الطريقة حرارة عالية لإزالة الرايش من على المشغولات حيث توضع المشغولات في حجرة مغلقة و تضغط بمزيج غازي قابل للاحتراق و أوكسجين. يحيط هذا المزيج المشغولات بشكل كامل و يتم اشعاله بواسطة شمعة احتراق و بسبب وجود رايش كثيف على السطوح فبسبب هذه الشعلة يحترق و يتحول إلى رماد خلال 25 الى 30 ثانية تنظف بعد ذلك المشغولات باستخدام مذيبات.

Scanned by CamScanner

4-إزالة الرايش بشكل الكتروكيميائي:

تستطيع الات ازالة الرايش الالكتروكيميائية ازالة الرايش من على محيط المشغولات باستخدام التحريض الالكتروكيميائي الذي يذب الرايش الموجود على المشغولات .

يوضع الالكترود في هذه العملية بالقرب من المشغولة المصنوعة من معدن موصل للكهرباء و يتم ربط الالكترورد بالقطب السالب و المشغولة بالقطب الموجب لمصدر تيار كهربائي مستمر و عند تطبيق التيار الكهربائي يظهر الفعل الالكتروكيميائي و يزال الرايش

محطات التنظيف:

تلعب محطات التنظيف دورا مهما في أنظمة التصنيع المرن و هي الات مؤتمتة بتقنية عالية تستخدم سوائل تبريد بضغط عالي لإزالة الاوساخ و الشحوم و الرايش من على المنتجات و المثبتات و طاولات التشغيل.

يمكن لمحطات التنظيف تنظيف مشغولات مختلفة طالما هذه المشغولات ذات حجم مناسب .

Scanned by CamScanner

11/10/2021

تصنيف محطات التنظيف:

تصنف محطات التنظيف الى نوعين رئيسين:

- محطات تنظيف بالدفعة
- محطات التنظيف المستمر

محطات التنظيف بالدفعة :

تتعامل هذا النوع من المحطات مع المنتجات التي تزن مئات الكيلوغرامات و حجمها بحدود 72 انش مكعب . و هي تستخدم بشكل عام في حالة الإنتاج الصغير أو متوسط الحجم لتزويد مشغولات نظيفة لعمليات الفحص او التجميع أو أي عملية لاحقة

Scanned by CamScanner

محطات التنظيف المستمر:

يستخدم هذا النوع من المحطات في حالة الإنتاج الكبير و السريع . في هذا النوع من المحطات تحمل المشغولات في احدى نهايات النظام و تنظف المشغولة خلال مرورها ضمن الالة و يتم تنزيل المشغولة في النهاية المعاكسة للنظام

يعتمد اختيار اما محطات التنظيف بالدفعة أو المستمر على :

1-نوع المشغولة و حجمها و وزنها و المادة المصنعة منها

2-معدل الإنتاج المطلوب

3-المواد المطلوب ازالتها (رايش , زيوت القطع ,)

4-نوع العملية (فحص , تخزين , تجميع)

5- طريقة تحميل و تنزيل المشغولة و نقلها و توصيلها

أهمية أتمتة محطات التنظيف و إزالة الرايش

- الحد من الحركة اليدوية و الانتظار و زمن مناولة المشغولة و عدد العمال
- تحسين حركة المشغولات و خرج الإنتاج
- الحصول على بيئة تنظيف و عمل آمنة
- التقليل من تحطم المشغولات الناتج من عمليات المناولة اليدوية
- إضافة تحكم إضافي لعملية تصنيع المنتجات

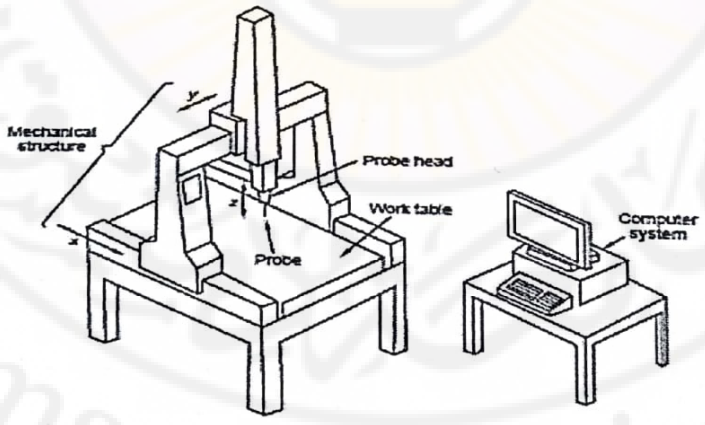
Scanned by CamScanner

آلات القياس الإحداثية
COORDINATE MEASURING MACHINE

مقدمة :

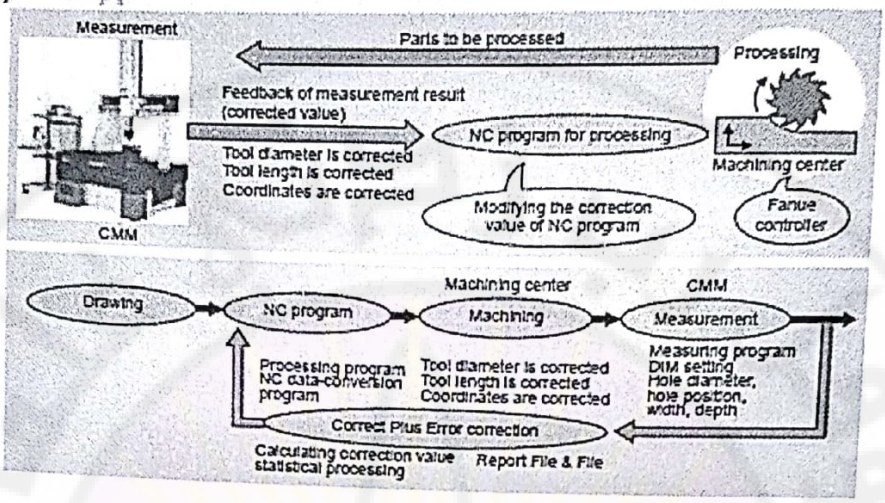
تعطي أجهزة القياس التقليدية حلول ممتازة لقياس العديد من الخصائص مثل الطول والارتفاع و العرض و القطر الداخلي و الخارجي و الخشونة و الزوايا و غيرها لكن المشكلة مع أجهزة القياس التقليدية هو ان قياس كل بُعد يحتاج إلى جهاز قياس خاص به وضبط خاص به مما يزيد الخطأ البشري.

تستطيع أجهزة القياس الإحداثية (CMM) القيام بقياسات دقيقة بسبب طاولتها المسطحة و ارتفاع جهاز القياس و يمكن خطوات القياس أن تدمج للحصول على قياس سريع و دقيق بالمقارنة مع أجهزة القياس التقليدية. إضافة لذلك يمكن اتمتة CMM بالكامل وربطها مع نظام CAD



آلة قياس احداثية

Scanned by CamScanner



نظام عمل آلة قياس احداثية

مكونات CMM:

تتألف CMM من مكونين أساسين هما:

1- المجس

2- الهيكل الميكانيكي

1- المجس:

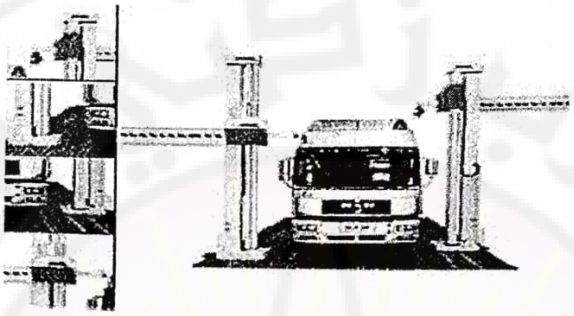
يعتبر المجس هو مفتاح CMM و يكون رأس المجس عادة كرة و الذي يستخدم للاتصال مع سطح المنتج خلال عملية القياس .
تصنع كرة المجس عادة من كورانديوم (أكسيد الألمنيوم) و الذي يتميز بالقساوة و مقاومة للاهتراء و كثافة منخفضة .

ممكن للمجسات أن تكون برأس واحد او عدة رؤوس . عندما يحصل تماس بين المجس و سطح العينة فإن احداثيات موقع المجس تقاس بدقة من خلال محول إزاحة مرتبط بالمحاور الثلاثة الخطية و يسجل احداثيات المجس بواسطة متحكم CMM .

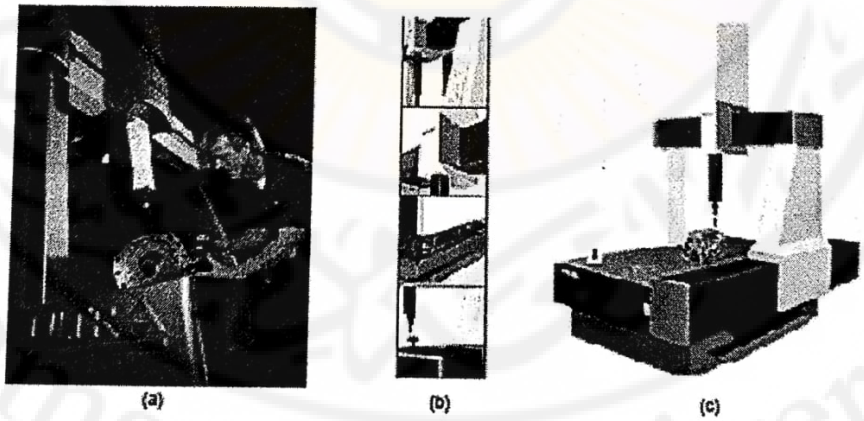
Scanned by CamScanner

2- الهيكل الميكانيكي:

يوجد العديد من النماذج للهياكل لتحقيق حركة المجس و بشكل عام فإن الهياكل الميكانيكية لأجهزة CMM لها ست أنواع :



جهاز CMM أفقي في محطة فحص



فحص عينات باستخدام جهاز CMM عمودي

Scanned by CamScanner

1- النموذج الجانزي:

في الشكل الجانزي يتصل المجس بسلك أفقي يتحرك على المحور Z بالنسبة للذراع الأفقية التي تغطي طاولة العمل الثابتة . و يستطيع السلك التحرك على طول الذراع لتحقيق الحركة على المحور Y و الذراع تتحرك بالنسبة لطاولة العمل لتحقيق الحركة على المحور X

ميزات هذا النموذج:

1- سهولة الوصول الى طاولة العمل

2- إنتاجية عالية

3- إمكانية قياس عينات كبيرة

4- يحتاج لمساحة صغيرة

2-نموذج الجسر المتحرك:

في تصميم الجسر المتحرك يرتبط المجس بالجسر الذي يتحرك بالنسبة لطاولة الجهاز التي يوضع عليها العينة و هذا يعطي تثبيت أقوى للمجس بالمقارنة مع جهاز القياس الجانزي لكن مشكلة هذا النوع هو انحراف احدى أقدام الجسر عندما تتحرك قدم بسرعة مختلفة عن الأخرى مما يسبب في دوران الجسر و يمكن تخفيف ذلك عن طريق مضاعفة عدد المحركات و وضع متحكم بتغذية راجعة للموضع لكل الأقدام .

Scanned by CamScanner

3- نموذج الجسر الثابت:

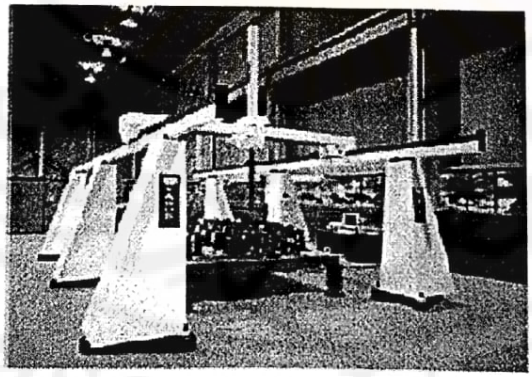
في هذا النوع من الآلات يتصل الجسر بسرير CMM و طاول العمل تتحرك باتجاه المحور X يمنع الجسر في هذا النوع من الآلات من الانحراف مما يزيد الدقة و الصلابة .

4-نموذج الذراع الأفقية :

تتألف هذه الآلة من ذراع أفقية موصولة بعامود عامودي. تتحرك الذراع بشكل أفقي الى الداخل و الخارج لتحقق الحركة باتجاه المحاور Y و Z . في هذا النوع من الآلات يمكن الدخول بسهولة الى مكان العمل و الآلات الكبيرة الافقية مناسبة لقياس أجسام الباصات .

5- النموذج العملاق :

هذا النوع من الآلات مصمم لفحص الاجسام الكبيرة و فيه يتحرك سلك المجس بالنسبة لذراع أفقية ممتدة بين سكتين



نموذج الة CMM عملاقة

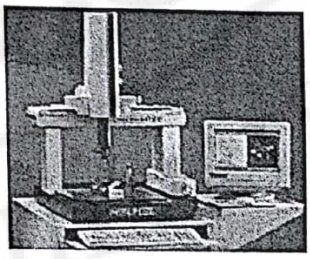
Scanned by CamScanner

6- النموذج العامودي :

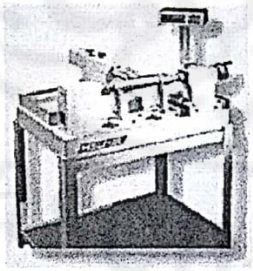
هذا النموذج شبيه بالآت التشغيل . تحقق الحركة على المحور X و Y عن طريق طاولة القياس بينما يتحرك المجس بشكل عامودي ليحقق الحركة على المحور Z

أنواع CMM:

تمتلك CMM أنواع مختلفة و احجام و نماذج مختلفة . و هي مثل الات CNC تصنف الى الات افقية و عامودية . يقصد بالات CMM الافقية بانها الآلات النماذج الجسرية بينما يقد بالات CMM العامودية بالآلات النموذج الجانزي . و الات CMM متوفرة مع أنظمة حاسوبية و مدعمة ببرامج قياس من اجل تسهيل دمج هذه الالات مع نظام التصنيع المرن



الات قياس عامودية



الات القياس الأفقية

Scanned by CamScanner

وظائف النظام الحاسوبي CMM

يعنبر النظام الحاسوبي لجهاز CMM هو الواجهة مع نظام التصنيع المرن و ذلك من أجل تحميل و تفريغ بيانات العينات المفحوصة و يلعب هذا النظام دورا هاما في عملية القياس وشكل عام فان وظائفه العامة هي:

1- التحكم بإظهار و بخرج البيانات المفحوصة

2- تخزين و استرجاع البيانات المفحوصة

3- ارسال ملفات البيانات للعينات الرئيسية الى النظام الحاسوبي المركزي

4- تخزين معايرة الالة

5- مقارنة العيانات المفحوصة مع العينات العيارية

6- التحكم بجهاز CMM خلال المناولة اليدوية للعينات

وصف دورة عمل الفحص على جهاز القياس CMM:

تصل القطع المشغلة الى جهاز القياس بعد ان تم تنظيفها بواسطة عربات AGV و لكي يتم فحص العينة يجب تحميل برنامج الفحص الخاص بها على النظام الحاسوبي لجهاز القياس CMM و يتم تعريف المشغولة و طاولة الفحص و برنامج المجس بشكل اتوماتيكي و بعد إتمام عملية الفحص يتم مقارنة نتائج الفحص مع القياسات العيارية المخزنة على البرنامج فحص المشغولة على جهاز ,CMM و في حال تم رفض مشغولة واحدة تعطي طاولة الفحص بشكل أتوماتيكي العينة الى محطة إعادة التقييم

Scanned by CamScanner

ميزات CMM:

1- تقليل من زمن دورة الفحص

2- المرونة

3- التقليل من أخطاء الفحص

4- دقة عالية

5- تجنب ضبط عملية القياس عدة مرات

Scanned by CamScanner

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة الخامسة

م رشا الكيالي

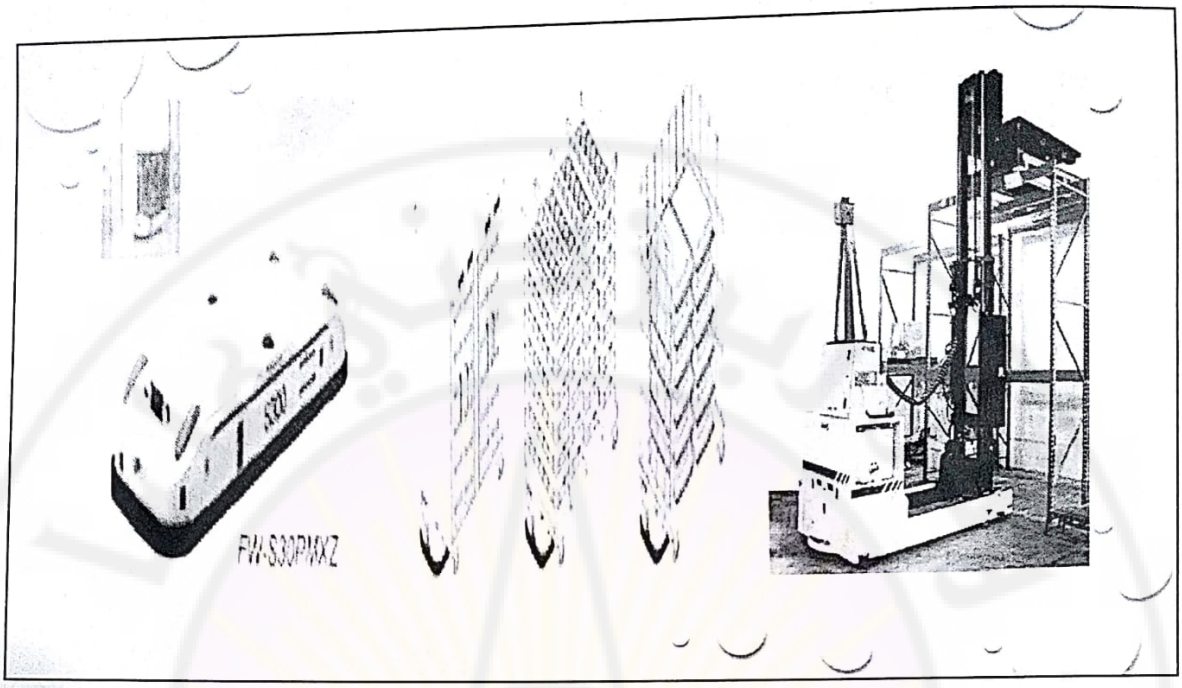
حركة المواد المؤتمتة و أنظمة التخزين
AUTOMATED MATERIAL MOVEMENT AND STORAGE SYSTEM

مقدمة:

العربات المقادة المؤتمتة (AGV) هي عربات مهينة بأنظمة قيادة مؤتمتة و لها القدرة على اتباع مسار محدد و بعكس الروبوتات التقليدية لا تعتبر (AGV) مناولات بل هي عربات بدون سائق مبرمجة لاتباع مسار معين. و في المعامل المؤتمتة توصل هذه العربات الطاولات و الحاويات الثقيلة أما في المكاتب فيمكن استخدام هذه العربات لإيصال و أخذ الرسائل و في المطارات يمكن استخدامها لتوصيل الركاب ضمن المطار.

الفائدة الرئيسية لهذه العربات هو تقليل كلفة العمال و في مناولة المواد فإن لهذه العربات فائدة أخرى هي أن مناولة المواد دائما خطرة و يمكن ان تسبب إصابات في حال لم ينتبه السائق لذلك تزود هذه العربات بكاشفات للعوائق تسمح بزيادة الأمان و تخفيض سرعة العربة عند اللزوم.

Scanned by CamScanner



أنواع AGVS:

1- **أنظمة العربات المقادة المؤتمتة :** وتتألف من حاسوب وبرامج و الذي يشكل عقل العربة و بدون الحاسوب و البرامج و شبكة الاتصالات تقوم هذه العربات فقط ببعض المهمات البسيطة .

2- **عربات AGVS مزودة بكاميرا :** و تستخدم عندما تكون الدقة مطلوبة

3-**عربات AGVS شوكية :** تستخدم لتوصيل أحمال مختلفة وممكن أن تكون مقادة يدويا أو مؤتمتة و لها القدرة على رفع لعدة مستويات.

4- **عربات AGVS تعمل بالتحريض:** و هذا النوع يستخدم حساس مغناطيسي لاجراء القياسات وذلك لتحديد الموقع بدقة

5- **عربات AGVS لأحمال كبيرة :**و تستخدم لتوصيل الاحمال كبيرة مع وجود ميكانيزمات إضافية مثل ميكانيزم رفع و تنزيل و بعض الميكانيزمات المخصصة.

Scanned by CamScanner

6- عربات AGVS مزودة بالليزر: و هنا يستخدم ماسح ليزي الذي يصدر الليزر و ينعكس من على الهدف و بالتالي يتم تحديد موضع العربة اعتمادا' بالاعتماد على المسافة على الهدف و زمن الانعكاس

7- عربات AVGS مزودة بحساس ضوئي : و تستخدم هذه العربات شريط ضوئي ملصق على أرضية العمل لتتحرك العربة عليه و تقاس المسافة باستخدام مقياس الكيلومترات على دولاب

8- عربات AVGS مع دعائم : و تحتوي هذه العربات على ساقين داعمتين أفقيتين لتساعد العربة على الاستقرار و يستخدم هذا النوع لمناولة اللفائف و الالوح .

9-عربات AVGS صغيرة الحجم : و تستطيع هذه العربات الحركة في المناطق المزدحمة من خلال حساس ليزري وذلك عندما تنقل الاحمال الصغيرة.

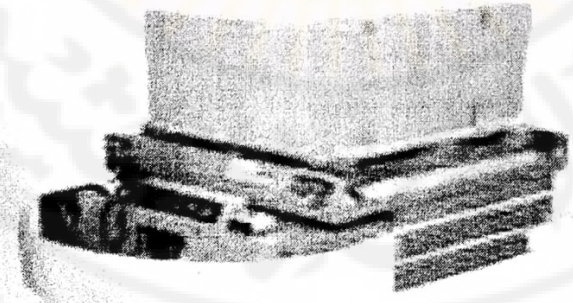
10- عربات AVGS قاطرة: و تستخدم هذه العربات لسحب المقطورات

11- عربات AVGS السلكية : و تستخدم هذه العربات سلك مشحون ومدفون تحت ارض المعمل ليكون لها دليل لحركتها

12-وحدة تحيل الأحمال :

وحدة مناولة مناسبة لكل أنواع مناولة الاحمال من الأعلى تتكون من دحروج او جنزير أو سير و طاولة الحمل الثابتة و طاولة رفع الحمل تصل قدرتها ألى أكثر من 12000 باوند ولها ثلاث أو خمس دوالايب

و مناسبة لتوصيل المواد و الصناعة و ممكن ان تكوم حركتها باتجاه واحد أو بكل الاتجاهات



Scanned by CamScanner

13-عربات التحميل الجانبي و الرفع العالي :

تمتلك عربة التحيل الجانبي شوكة تلسكوبية من اجل مناولة الاحمال على كلا الجانبين ويصل إمكانية تحميلها لمقدار 3000 باوند و يمكنها رفع المواد حتى ارتفاع 20 قدم و تملك سبع دواليب مع نابض تحميل

لها ساق داعمة و تتحرك باتجاهين و مثالية لتوصيل المواد و البضائع



ميزات AVGS:

- إمكانية تغير السرعة لتصل حتى سرعة 60 متر بالدقيقة
- ممكن ان تقوم 256 عملية نقل
- لها لوحة تحكم لمسي
- تتحرك بمكان أمن عن طريق حساسات كشف العوائق

Scanned by CamScanner

تحليل أنظمة النقل بعربات AVGS:

عند تحليل أنظمة النقل بالعربات يجب الاخذ بالاعتبار:

- عدد العربات اللازمة
- زمن الدورة
- فاعلية نظام المناولة

اما بالنسبة لدورة التوصيل فتضمن : محطات التحميل و محطات التفريغ و زمن التوصيل وزمن حركة العربة و هي فارغة

أنظمة التخزين و الاسترجاع المؤتمتة:

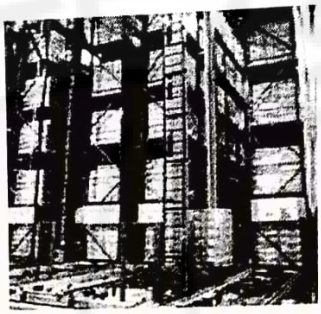
أنظمة التخزين و الاسترجاع المؤتمتة تعني قدرة عالية و حرية كبيرة في التخزين المؤقت للمواد و توزيعها في بيئة المعمل. و تصنف هذه الأنظمة تبعاً لوزن و حجم المواد الى :

- وحدة تخزين و استرجاع AS/RS
- وحدة و تخزين و استرجاع صغيرة
- وحدة تخزين دائرية

Scanned by CamScanner

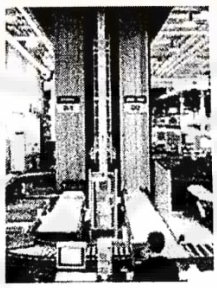
وحدة تحميل AS/RS:

تكون الات تحميل AS/RS عادة عبارة عن أنظمة طاولة مناولة مع إمكانية رفع مثل رافعات الشاحنات تكون عادة هذه الالات طويلة.



أنظمة تخزين الاحمال صغيرة :

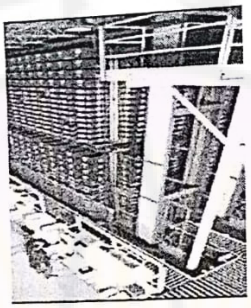
مبدئ هذه الانظمة مثل أنظمة التخزين الاحمال الكبيرة لكن لمنتجات صغيرة و الات تحميل صغيرة



Scanned by CamScanner

أنظمة تخزين دائرية :

يمكن لهذا النوع من أنظمة التخزين التكامل مع الروبوتات الصناعية و من اجل التخزين المؤقت الصغير



الروبوتات الصناعية :

تعريف :

الروبوت هو الة قابلة للبرمجة و متعددة الوظائف لمناولة المواد و المنتجات و الأدوات أو ممكن أن يكون مخصص لوظيفة محددة , وذلك من خلال حركات متعددة مبرمجة لتحقيق مهمات مختلفة.

و يعرف الروبوت الصناعي بأنه مناول مؤتمت متحكم به قابل للبرمجة و متعدد الوظائف ممكن ان يكون له ثلاث محاور أو اكثر

Scanned by CamScanner

المكونات الأساسية لأنظمة الروبوت:

1- الهيكل : الهيكل الميكانيكي (الوصلات , القاعدة) و هذا يتطلب تعامل جيد مع الكتلة لإعطاء الهيكل صلابة مع الحفاظ على الدقة

2- المشغلات: و التي تكون محركات و أسطوانات و يتم تركيبها عند المفاصل

3- التحكم الحاسوبي: و هي الواجهة الحاسوبية مع المستخدم

4-الأداة الموجودة نهاية الذراع: وهذه الأداة تزود منقبل المستخدم و تصمم لمهام محددة

أنواع الروبوتات:

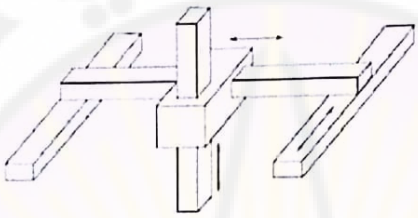
تضم الروبوتات تنوع كبير من حيث الشكل و الخصائص لكن التصنيفات الأساسية للروبوتات

- الذراع المثبتة لكن يمكنها الوصول و مناولة المنتجات و الأدوات
- المتحركة و هذه الروبوتات حرة بالحركة

Scanned by CamScanner

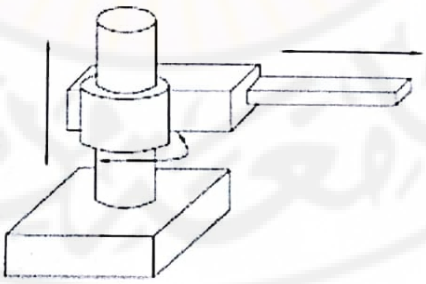
الاشكال الأساسية للروبوتات:

1- الديكارتي : يتم تحديد الموضع في مكان العمل باستخدام وصلات انزلاقية و هذا النوع من الروبوتات يستخدم في المساحات الكبيرة و التي يتطلب تغطيتها بدقة



الاسطواني :

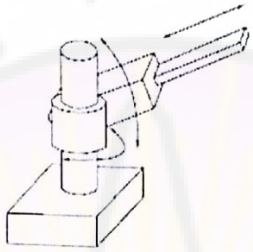
يمتلك هذا النوع من الروبوتات حركة دورانية حول القاعدة و هو مناسب للمساحة العمل الدورانية



Scanned by CamScanner

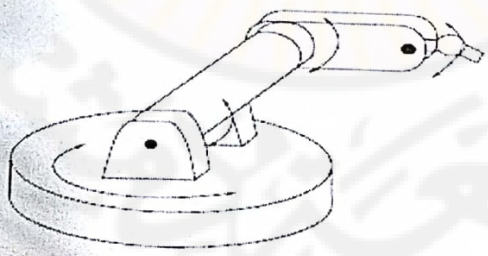
الكروي:

يستخدم هذا الروبوت مفصلين دورانين و وصلة واحدة انزلاقية و ذلك ليساعد الروبوت للوصول الى أي نقطة في أي اتجاه



الروبوتات بمفاصل كروية ودورانية :

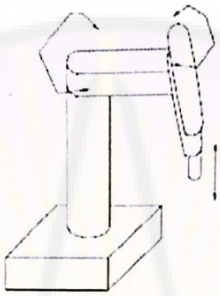
يستخدم هذا الروبوت ثلاث مفاصل دورانية لتحديد موضع الروبوت و تجميع هذا الروبوت يشبه ذراع الانسان له كتف كوع و مرفق و معصم



Scanned by CamScanner

SCARA (الذراع اللينة الانتقائية المستخدمة في روبوتات التجميع) :

هذا الروبوت من الروبوتات الاسطوانية لكن نصف قطر الروبوت يتم الحصول عليه من وصلتين ضمن المستوي مع وصلات دورانية



تطبيقات الروبوتات الصناعية :

- تطبيقات اللحام
- تطبيقات الدهان
- عمليات التجميع
- مناولة المواد
- تطبيقات مخبرية
- القص بالماء
- اعمال الخلايا

Scanned by CamScanner

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة السادسة

م رشا الكيالي

أدوات القطع و ادراتها
CUTTING TOOLS AND TOOL MANAGEMENT

مقدمة:

من الأمور الصعبة و المعقدة للتعامل مع أنظمة التصنيع المرن هي إدارة و تنسيق و التحكم بالأنواع الكثيرة لأدوات القطع. وهذا لا يتضمن صيانة أدوات القطع اللازمة لإجراء عملية التشغيل للمنتج ضمن نظام التصنيع المرن لكن إدارة و تنسيق بعض العناصر مثل :

- استبدال الأدوات
- تخزين الأدوات
- مراقبة عمر الأدوات
- اكتشاف الأدوات المكسورة و عوامل أخرى

Scanned with CamScanner

التحكم بأدوات القطع:

يتضمن التحكم بأدوات القطع وضع خطة انتاج للقطعة المشغلة على الآلة و الصوت الناتج عن عمليات التشغيل بالقطعة و عوامل آخرى. لذلك الأمور التالية يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عند و ضع خطة انتاج لزيادة إنتاجية نظام التصنيع المرن:

- مراجعة أدوات القطع و فهرستها ضمن المصنع و التحكم بالاستخدام
- مراجعة عمليات الشراء لأدوات القطع
- التقليل من الاعتماد على المختصين و أدوات القطع الغير نظامية
- تفحص أدوات القطع الضائعة خلال عمليات التشغيل
- تحضير دليل لأدوات التجميع و تجديد أدوات القطع

ادارة أدوات القطع:

بغض النظر عن مقدار مرونة نظام التصنيع فان هذا النظام لايزال بإمكانه بتشغيل عدد من المنتجات و العوائق الأساسية لمدى مرونة أو عشوائية نظام التصنيع هي:

- المثبتات التي تتحكم بمعدل تدفق المنتجات التي تأتي و تخرج من نظام التصنيع
- سعة التخزين لأدوات القطع

و المشاكل الأساسية التي تنتج من سعة تخزين الأدوات و ضعف إدارة أدوات القطع هي

- عدم قدرة على دعم الادوات على الالة اثناء كسر أدوات القطع أو اهترائها
- عدم القدرة على استخدام أدوات القطع الموجودة و عدم القدرة على جرد الأدوات
- تضارب الأولويات مع ورشات أخرى خارج نظام التصنيع المرن حول الأدوات المتاحة و تجديدها

Scanned with CamScanner

- محدودية عدد مساحات العمل المتاحة لعمليات التشغيل بسبب عدم كفاية أدوات القطع

وبشكل عام إدارة أدوات القطع تعني استخدام الأداة الصح في المكان الصح و الزمان الصح

خدمات غرفة الأدوات:

وجود غرفة لأدوات القطع لا يؤثر بشكل مباشر على أدوات القطع لآلات التشغيل التي يتألف منها نظام التصنيع المرن , بل هي أساسية لفعالية النظام. يعتبر وجود غرفة لأدوات القطع عامل أساسي لتحضير و تزويد و تنظيم و التحكم بالأدوات التالفة و حوامل الأدوات و أجزاء أدوات القطع

العناصر الأساسية لغرفة أدوات القطع هي :

- تجميع و تفكيك أدوات القطع المجمعة
- تخزين الأدوات و مكونات أدوات القطع و أجزاء أدوات القطع المؤلفة من عدة قطع
- التحكم بأدوات القطع التالفة
- صيانة أدوات القطع لآلات التشغيل

تسليم أدوات القطع:

تسليم أدوات القطع تعني حركة أدوات القطع بين غرفة الأدوات و مستودعات الأدوات المختلفة لكل آلة تشغيل في نظام التصنيع المرن.

تخصيص الأدوات و تدفق البيانات:

تخصيص الأدوات يعني تعين عدد الأدوات اللازمة لكل آلة تشغيل و التحكم به

أما تدفق البيانات فهو له علاقة بنقل بيانات أدوات القطع المخصصة لآلات التشغيل ألة نظام جمع المعلومات الأساسي في نظام التصنيع المرن

استشعار الخطأ:

استشعار الخطأ هو مراقبة و كشف مشاكل أدوات القطع لكل آلة و هذا يتضمن حساسات مغناطيسية و ضوئية لكشف الأدوات المكسورة.

Scanned with CamScanner

استراتيجيات أدوات القطع :

يوجد العديد من الاستراتيجيات ضمن إدارة أدوات القطع منها:

- تغير كتلة أدوات القطع
- مشاركة أدوات القطع
- ترحيل الأدوات
- الأدوات المخصصة

تغير كتلة أدوات القطع:

تغير كتلة أدوات القطع يعني تبديل كل أدوات القطع في كل آلات التشغيل بعد انتهاء عملية الإنتاج و تبديلهم مع أدوات القطع اللزمة لتشغيل المنتج الجديد

مشاركة الأدوات:

مفهوم مشاركة الأدوات يسمح بمشاركة الأدوات اضمن اطار خطة انتاج المشغولة

ترحيل أدوات القطع:

هو توسيع لمفهوم تغير كتلة أدوات القطع بمعنى بمجرد انتهاء تشغيل المشغولة تصبح الأدوات جاهزة للازالة و الترحيل و تصبح الكتلة جاهزة لتركيب مجموعة أدوات الجديدة للمنتج الجديد

Scanned with CamScanner

الأدوات المخصصة:

تعرف هذه السياسة معظم الأدوات المستخدمة في الإنتاج لكل الة خلال كل عملية الإنتاج

ضبط أدوات القطع و تعريفها و نقل البيانات:

ضبط الأدوات يتم عن طريق حساس الارتفاعات و أدوات القياس و حساسات التماس و حساسات ضوئية

أما تعريف الأدوات فيستخدم بكثرة في أنظمة التصنيع المرنة المؤتمتة و التعريف الاتوماتيكي ضروري لتوفير الزمن و تقليل الأخطاء البشرية

و اكثر أنظمة التعريف المستخدمة هي:

1-الباركود:

يعتبر الترميز بالباركود من أكثر أنظمة التعريف المؤتمتة المستخدمة حيث يعطى لكل أدوات القطع و أجزائها و حواملها رمز معين و توضع بمكان محدد وهي تتألف رموز مرتبة و حروف و رموز مختلفة وتقوم الماسح بقراءة الكود.

2-نظام ابصار للألة :

نظام الابصار الالة يعني نظام معالجة صورة للأشياء الممسوحة و هذا النظام أعقد من نظام الباركود

3- التعريف باستخدام التردد الراديوي:

يستخدم هذا النظام أمواج راديوية باتجاهين وذلك للتشفير و هو يستخدم عندما لا يوجد خط نظر بين الماسح و الطاولة المعرفة

4-الرقاقات الميكروية:

توضع هذه الرقاقات في كبسولات مغلقة وتوضع ضمن حوامل أدوات القطع

Scanned with CamScanner

ترحيل البيانات :

بمجرد تركيب أدوات القطع الحساسات و التعريفات الخاصة بأبعاد أدوات القطع ترحل الى نظام الحاسوبي المركزي

مراقبة أدوات القطع و كشف الأعطال:

يمكن مراقبة أدوات القطع باستخدام خلية آلة مستقلة و تطبيقات نظام التصنيع المرن لعمر أداة القطع . و يمكن معرفة أن أداة القطع انتهى عمرها المفيد عن طريق :

- عدم دقة أبعاد المشغولة نتيجة اهتراء أداة القطع
- زيادة خشونة سطح المشغولات
- تكسير أداة القطع للرايش الناتج نتيجة اهتراء
- زيادة العزم نتيجة زيادة سرعة التغذية

لذلك مراقبة أدوات القطع هو مقارنة بين عمر الأداة الافتراضي و العمر الحقيقي للأداة لذلك عند انتهاء عمر الأداة الحقيقي و المراقب من قبل النظام الحاسوبي المركزي فان نظام التصنيع المرن يقوم بما يلي:

- اما يختار مضاعفة الأداة على الالة و متابعة عملية التشغيل
- اذا كان لايوجد إمكانية لمضاعفة الأداة فانه يتم إيقاف الة التشغيل

يقيس نظام مراقبة أدوات القطع معدل اهتراء الأداة ويكتشف كسور الأداة.

Scanned with CamScanner

أنظمة التصنيع المرن

المحاضرة السابعة

م رشا الكيالي

المكونات المادية للنظام و الوظائف العامة
SYSTEM HARDWARE AND GENERAL FUNCTIONALITY

مقدمة:

المكونات المادية الحاسوبية لأنظمة التصنيع المرن هي العناصر الحاسوبية المرئية في النظام و تتضمن حاسوب النظام التصنيع المرن المركزي و الذي يربط المكونات المحيطية و المتحكمات المبرمجة و الحاسوب الاحتياطي. و لكن أجهزة الحاسوب لا تستطيع فعل أي شيء من دون برامج أو أشخاص و بشكل عام فان حواسيب نظام التصنيع المرن هي أداة وظيفية مثل أي عنصر أخر في نظام التصنيع المرن .

و بشكل عام الوظائف العامة للحواسيب و استخدامات التصنيع هي:

- تسجيل المبيعات و بيانات التنبؤ
المحاسبة، و جدولة الرواتب، و معلومات التحكم بالكلفة
معلومات التصاميم الهندسية و التي تتضمن المسودات و التحليل و فواتير المواد

- التحكم بالورش
- تخزين أدوات القطع
- مخططات عمليات التشغيل
- معلومات الشحن و الاستيراد
- معلومات التحكم بالجودة

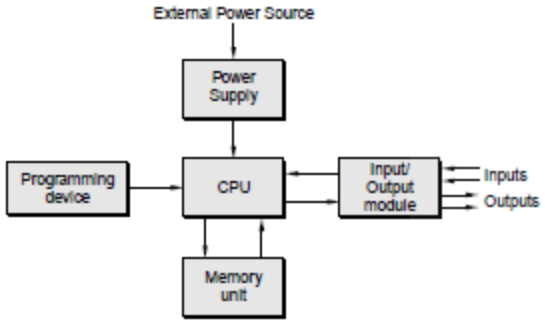
المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة:

يرمز للمتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة بPLC و هي أجهزة الكترونية أو حواسيب صغيرة تستخدم للتحكم بالآلات و تعتبر PLC تكنولوجيا بديلة عن نظام القواطع الكهربائية و التي استبدلت الدارات التي تتحكم بالالات و الصناعة .

وظيفة PLC هي فحص الدخل أو مجموع المداخل و بناء عليه تفعيل الخرج.

تتألف PLC من المكونات الأساسية التالية:

- وحدة المعالجة المركزية
- مزود الطاقة
- الذاكرة
- الدخل و الخرج


External Power Source
Power Supply
Programming device
CPU
Input/ Output module
Inputs
Outputs
Memory unit

.

بشكل عام و حدة المعالجة المركزية هي متحكم صغري و تمثل دماغ PLC و تقسم PLC بشكل عام حسب الحجم و تعتمد حسب عدد المداخل و المخارج اما بالنسبة للغات البرمجة فيوجد أربع لغات أساسية هي السلمي و البولين و المجموعات الوظيفية و الجمل الإنكليزية

وظيفة PLC في نظام التصنيع المرن هي استقبال إشارات الدخل لمراقبة و تفعيل المخارج لكل محطة عمل و بالإضافة لذلك تستخدم PLC في محطات التحميل و التفريغ و التثبيت و التخزين المؤتمت و محطات أخرى.

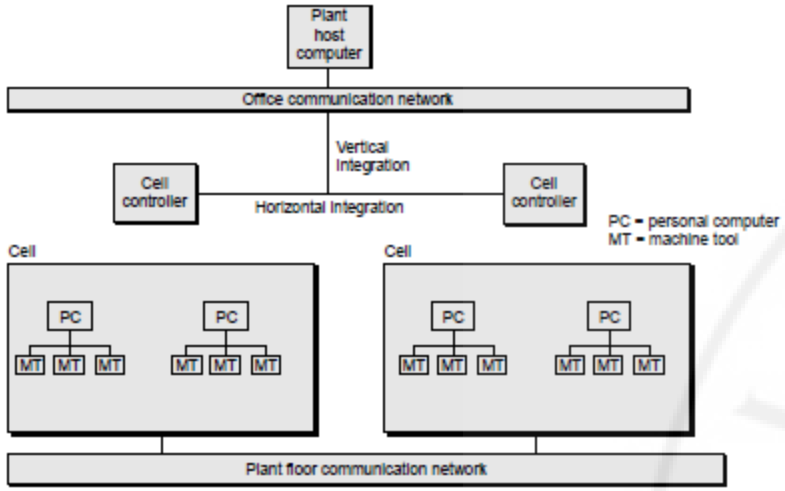
متحكمات الخلايا:

متحكمات الخلايا هي أجهزة مسؤولة عن توجيه عدة محطات عمل، آلات ، أو عمليات و هي تجمع بين إمكانيات PLC و الحواسيب الصغيرة.

تستخدم متحكمات الخلايا للتحكم بالحواسيب و PLC و التي تتحكم بخلية التصنيع أو عدة آلات. تزود متحكمات الخلايا مراقبة حاسوبية و توجيه عدة متحكمات و تستخدم هذه المتحكمات من أجل أنظمة التصنيع المرنة الصغيرة أو الأنظمة الخلوية.

الفرق الأساسي بين متحكمات الخلايا و PLC هو لغة البرمجة و المعلومات المطلوبة لبرمجة و صيانة كل منهما

الاتصالات بين الخلايا المختلفة ممكن ان يكون أفقي او عمودي. الاتصالات بين خلايا التصنيع هو أفقي أما الاتصال العمودي فهو يكون بين الكمبيوتر الرئيسي و طابق المكاتب.


Plant host computer
Office communication network
Vertical integration
Cell controller
Horizontal integration
Cell controller
PC = personal computer
MT = machine tool
Cell
PC
PC
MT
MT
MT
MT
MT
MT
Cell
PC
PC
MT
MT
MT
MT
MT
MT
Plant floor communication network

شبكات الاتصال:

شبكات الاتصال هي نقل معلومات عالية المستوى في أنظمة التصنيع المؤتمتة . موقع الشبكة يعتمد على العناصر التي تحتاج الى وصل مع بعضها عادة شبكة LAN تستخدم لنقل معلومات بشكل خطي .

ممكن لبينة الشبكة ان تأخذ اكثر من شكل لكن اشهر شكلين هو بنية نقطة لنقطة و متعدد النقاط.

بنية نقطة لنقطة يستخدم للوصل بين نقطتين او حاسوبين و يستخدم للشبكات البسيطة اما الشبكة متعددة النقاط فهي خط يشارك بين حاسوبين او أكثر

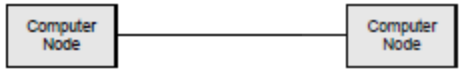
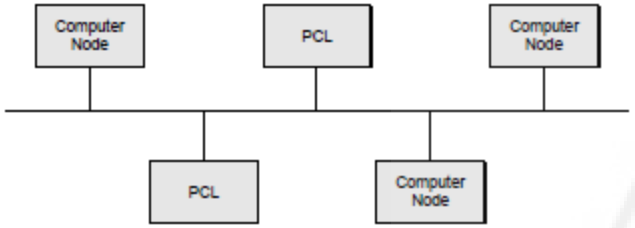


Fig. 10.3 Point-to-point circuit connecting two points without passing through intermediate point



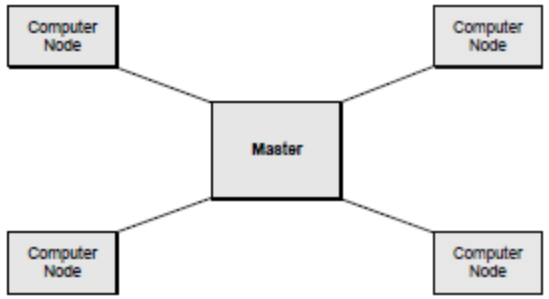
الشبكات:

تصنف الشبكات الى

1-نجمية

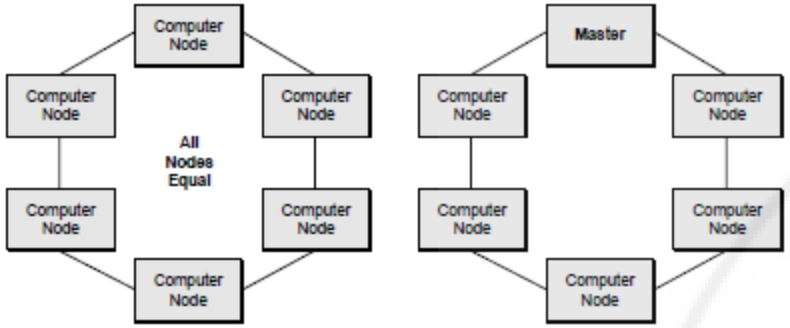
2-حلقية

3-باص



الشبكة النجمية:

التحكم بالشبكة النجمية يبقي كل نقطتين متصلة و هي ابسط الشبكات



الشبكة الحلقية:

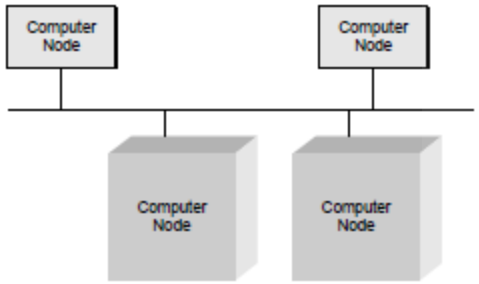
تصنف الشبكات الحلقية الى نوعين حسب نوع التحكم. التحكم المركزي عند كل عقدة في الشبكة و الذي يشكل الى شبكة حلقية

توزع الشبكات الحلقية التحكم و في هذه الحالة ممكن ان تتصل كل عقدة مع كل العقد الأخرى من دون وجود عقدة رئيسة وفي حالات أخرى ممكن أن تنتقل البيانات من عقدة الى أخرى حول الحلقة.

شبكة الباص:

تختلف شبكة الباص عن غيرها من الشبكات بانه يمكن ان توصل البيانات الى كل العقد بنفس الوقت تعتمد فاعلية شبكة الباص على العوامل التالية:

- الموثوقية، معدل الخطأ و الاتاحة
- معدل نقل البيانات و المسافة العظمى بين العقد
- التأخير الزمني للاستجابة
- التوزع الجغرافي لمكونات الشبكة


Computer Node
Computer Node
Computer Node
Computer Node