**UNIT-1 Introduction**

**Syllabus: -**

 Introduction to NC, CNC & DNC, their advantages, disadvantages and applications, Machine Control Unit, input devices, serial communication and Ethernet techniques, selection of components to be machined on CNC machines, Problems with conventional NC, New developments in NC, Axis identification, PLC Control and its components.

## संख्यात्मक नियंत्रण मशीन (NC Machine) -:

## वह मशीन जिस को नियंत्रित करने के लिए निर्देश देकर उन्हें सेट किया जाता है इस प्रकार के मशीन को संख्यात्मक नियंत्रण मशीन (Numerical Control/NC Machine) कहते हैं। इस मशीन को निर्देश हम प्रोग्रामिंग के द्वारा देते हैं। सबसे पहले प्रोग्राम को बनाया जाता है और उसके बाद, मशीन में डाल देते हैं। जिसके फलस्वरूप मशीन किसी भी प्रोसेस को करने के लिए तैयार हो जाता है।जैसे - मशीन का प्रारंभ होना, मशीन का बंद होना, मशीनिंग प्रक्रम शुरू होना इत्यादि अनेकों क्रियाएं पार्ट प्रोग्राम के द्वारा की जा सकती है।पार्ट प्रोग्रामिंग करते समय कार्यखंड में Feed की जानकारी, कट की गहराई की जानकारी, गति की जानकारी इत्यादि आसानी से सम्मिलित होती है। अलग-अलग कार्यखण्डों के लिए अलग-अलग प्रोग्रामिंग करने की आवश्यकता होती है।



## संख्यात्मक नियंत्रण/NC मशीन के अवयव (Components of Numerical Control/NC Machine) -:

NC मशीन के मुख्य तीन अवयव होते हैं जो निम्नलिखित हैं -

1. मशीन कंट्रोल यूनिट (Machine Control Unit)

2. पार्ट प्रोग्राम (Part Program)

3. मशीन टूल (Machine Tool)

### मशीन कंट्रोल यूनिट (Machine Control Unit) -:

### इसे NC मशीन का दिमाग कहा जाता है जिसमें सभी महत्वपूर्ण और आवश्यक हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर लगे होते हैं। यह सभी हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर प्रोग्राम को पढ़ते हैं और उसी के अनुसार एन. सी./ NC मशीन को निर्देश देते हैं। मशीन कंट्रोल यूनिट एक इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस होता है, जो पंच टेप की गई कोडिंग के निर्देशों को पढ़ता है और उन्हें मशीन टूल की यांत्रिक क्रिया में परिवर्तन कर देता है।

इसके भी मुख्यतः तीन भाग/अवयव होते हैं-

१. टेप रीडर  २. डाटा बफर ३. सिग्नल आउटपुट चैनल

१. टेप रीडर -

#### टेप रीडर यूनिट का उपयोग पंच टेप, मैग्नेटिक टेप या फ्लापी डिस्क पर बने हुए प्रोग्राम को पढ़ने के लिए किया जाता है। टेप रीडर में मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल डिवाइस लगी होती है। सामान्यतः डाटा फीड करने के लिए प्रयोग किए गए माध्यम के अनुसार टेप रीडर कई प्रकार के होते हैं।

#### २. डाटा बफर –

#### जब टेप रीडर में हुए प्रोग्रामिंग को पढ़ लिया जाता है तो यह प्रोग्राम अस्थाई मेमोरी सेट हो जाती है। इस मेमोरी को ही डाटा वफर कहते हैं। टेप रीडर में से प्रोग्राम पढ़ने के फलस्वरुओ डाटा सिग्नल ब्लॉक रूप में होता हुआ डाटा में स्टोर हो जाता है।

३. सिग्नल आउटपुट चैनल -

इसके द्वारा डाटा बफर में स्टोर किए गए सिग्नल को सर्वो मोटर से द्वारा जाता है।

**2. पार्ट प्रोग्राम (Part Program):-**

पार्ट की प्रोग्रामिंग एक महत्वपूर्ण विधि होती है जिसके द्वारा NC या CNC मशीनों के लिए स्टेप या चरणबद्ध तरीके से प्रोग्राम को तैयार किया जाता है। प्रोग्राम के कोड टेप या अन्य किसी माध्यम में डाल दिया जाता है। और यह टेप, मशीन के टेप रीडर में फीड कर दिया जाता है। मशीन का टेप रीडर निर्देश को एक-एक करके पढ़ता है और एक एक स्टेप आगे बढ़ता है जब मशीन एक निर्देश का पालन कर रही होती है तो कंट्रोल यूनिट के डाटा वफार में अगला निर्देश पर आ जा रहा होता है और जब प्रोग्राम का अंतिम निर्देश कंट्रोल यूनिट का डाटा पढ़ता है तो टेप रीडर रिवाइंड होकर अगले कार्य करने के लिए तैयार हो जाता है।

## 3. संख्यात्मक नियंत्रण का मशीन टूल (Machine Tool of Numerical) -:

## यह इस मशीन का मुख्य भाग होता है और उत्पाद करने का मुख्य अंग होता है। टूल मशीनिंग क्रिया करते समय वास्तविक प्रक्रम करता है। मशीन टूल के रूप में लेथ मशीन, ड्रिल मशीन, मिलिंग मशीन इत्यादि का प्रयोग किया जाता है। आजकल NC मशीनिंग सेंटर का प्रयोग सबसे अधिक किया जा रहा है, क्योंकि इसके द्वारा एक बार टूल सेटिंग करने से सभी प्रकार के प्रक्रम आसानी से हो जाते हैं। इस मशीन में लगा ऑटोमेटिक टूल चेंजर प्रयोग होने वाले टूल को उपयोग करता है और उपयोग न होने वाले टूल को बदल देता है।

## NC मशीन के लाभ (Advantages of NC Machine) -:

1) NC मशीन के प्रयोग उत्पादन दर में वृद्धि होती है।

2) जिग और फिक्सर का उपयोग कम किया जाता है।

3) कार्यखंड और औजार का सेटिंग जल्दी हो जाता है।

4) कार्यखंड का निरीक्षण करने की अधिक आवश्यकता नहीं होती है।

5) उत्पाद में किसी प्रकार के परिवर्तन को आसानी से और शीघ्रता से किया जा सकता है।

6) बनने वाले पार्ट्स की गुणवत्ता में वृद्धि होती है।

7) कार्यखंड के मशीनिंग करने में समय बहुत कम लगता है।

8) कम कुशल कारीगर के द्वारा भी NC मशीन को आसानी से चला सकता है।

9) किसी उत्पाद को तैयार करने में उत्पादन लागत कम आती है।

10) किसी पार्ट को निर्माण में अच्छा नियंत्रण प्राप्त होता है।

11) मशीन में प्रयोग होने वाले औजार का जीवनकाल बढ़ जाता है।

## NC मशीन से हानियां (Disadvantages of NC Machine) -:

1) NC/एन. सी. मशीनों में उपयोग होने वाले उपकरणों की लागत अधिक आती है।

2) इस मशीन की देखभाल और रखरखाव के खर्चे अधिक होते हैं।

3) NC मशीन के टेक्नीशियन काफी महंगे होते हैं।

4) NC मशीन प्रयोग करने से पहले योजनाबद्ध तरीके से पार्ट का प्रोग्राम बनाकर, टेप में डालकर और औजारों की पूर्व सेटिंग करनी पड़ती है।

5) NC मशीन में कुशल कारीगर रखे जाते हैं तो उनकी लागत अधिक आती है।

6) NC मशीन को चलाने के लिए ट्रेनिंग पर भी पैसा खर्च करना पड़ता है।

7) इस मशीन की प्रारंभिक लागत भी अधिक आती है।

**NC मशीन के अनुप्रयोग (Applications of NC Machine) -:**

1) सामान्यतः एन.सी. का उपयोग मशीन टूल को नियंत्रित करने के लिए करते हैं।

2) इसमें मशीनिंग प्रोसेस के द्वारा कार्यखंड से टूल और कार्यखंड की सापेक्ष गति के द्वारा धातु का कर्तन किया जाता है।

3) NC मशीनों को दो या तीन शिफ्टों में आसानी से चलाया जा सकता है।

4) NC/एन.सी. मशीन का डिजाइन ऐसे बनाया जाता है जिसका उपयोग करने से एक ही मशीन पर कई आपरेशन किए जा सकते हैं।

5) मशीनिंग, प्रेस इत्यादि के अलावा बहुत से मशीनों में और उपकरणों में भी NC/एन.सी का उपयोग किया जाता है।

6) प्लाज्मा आर्क कटिंग में NC/एन.सी का प्रयोग किया जाता है।

7) लेजर कटिंग मशीनों में NC का प्रयोग किया जाता है।

8) असेंबली मशीन, फ्लेम कटिंग, ड्राफ्टिंग मशीन में एन.सी. उपयोग में लाई जाती है।

**CNC Machine:-**

सबसे पहले लेथ मशीन पर काम किया जाता था उसके बाद लेथ मशीन को एडवांस करके 1940 में NC मशीन का अविष्कार किया गया। फिर टेक्नोलोजी और एडवांस हुई तो Johan Parsons ने 1965 के आस पास CNC मशीन की खोज की। NC मशीन का हिंदी नाम (संख्यात्मक नियंत्रण मशीन) होता है।CNC (कंप्यूटर संख्यात्मक नियंत्रण मशीन) होता है।CNC मशीन कोComputer Numerical Control मशीन के नाम से जाना जाता हैं।इसे कंप्यूटर द्वारा कण्ट्रोल किया जाता है। कम्प्यूटर में जॉब के अनुसार प्रोग्राम बनाकर डाला जाता है।तो प्रोग्राम के अनुसार CNC मशीन जॉब को फाइनल रूप देता है। प्रोग्रामिंग में M-CODE तथा G-CODE का प्रयोग किया जाता है।

लेथ मशीन और NC मशीन के मुकाबले CNC मशीन अधिक शुद्धता वाला प्रोडक्ट बनती है। अगर हम बात करें टाइम की तो टाइम की भी बचत होती है।अधिक शुद्धता और अधिक छमता वाली मसीनों में CNC मशीन ने अपनी जगह बना लिया है।NC मशीन का पूरा नाम Numerical Control मशीन है। NC मशीन का प्रयोग धीमे Production के लिए करते है। जबकि CNC मशीन का प्रयोग Mass Production के लिए करते हैं।CNC मशीन में एक्सिस की बात करें तो मुख्यतः तीन एक्सिस होते हैं, पहला X- AXIS,(X-,X+) दूसरा Y- AXIS,(Y-,Y+)और तीसरा Z- AXIS (Z-,Z+) कुछ इस तरह से। अगर बात करें कंट्रोल पैनल की तो अधिकतर CNC मशीनों में Fanuc, Simians, Mazak, और Haash, के कंट्रोल पैनल यूज़ किये जाते हैं।



## CNC Machine के महत्वपूर्ण अंग -:

## हम जानते हैं कि प्रत्येक मशीन छोटे - छोटे पार्ट या भाग से मिलकर बनता है। ठीक इसी प्रकार CNC Machine का निर्माण भी कई भागों को आपस मे जोड़कर बनाया जाता है। CNC मशीन के कुछ प्रमुख महत्वपूर्ण भागो की जानकारी नीचे दी गई है, को निम्न है -

**1.** Cover (कवर)

**2.** Tool Turret (टूल टरेट)

**3.** High Speed Spindle (हाई स्पीड स्पिंडल)

**4.** Bed (बेड)

**5.** Head Stock (हेड स्टॉक)

**6.** Chuck Bed (चक बेड)

**7.** Servomotor (सर्वोमोटर)

**8.** Carriage (कैरिएज)

**9.** Hardened Slide Ways (हार्डनेड स्लाइड वे)

**10.** Monitor (मॉनिटर)

**11.** Control Panel (कंट्रोल पैनल)

**12.** Tailstock (टेल स्टॉक)

**13.** Ball Screw (बॉल स्क्रू)

**14.** DC Moter (DC मोटर)

**15.** Hydraulic Servomotor (हैड्रोलिक सर्वोमोटर)

## CNC मशीन के अवयव (CNC Machine Components in Hindi) -:

इस मशीन में निम्न अवयव उपयोग में लाये जाते हैं -

१. इनपुट डिवाइस (Input Device)

२. डिस्प्ले यूनिट (Display Unit)

३. मशीन टूल (Machine Tool)

४. ड्राइविंग सिस्टम (Driving System)

५. मशीन कंट्रोल यूनिट (Machine Control Unit)

६. फीड बैक डिवाइस (Feed Back Device)

१. इनपुट डिवाइस (Input Device) -:

इनपुट डिवाइस ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग सी.एन.सी मशीन में पार्ट के प्रोग्राम को चलाने के लिए किया जाता है। इनपुट डिवाइस के रूप में फ्लापी डिस्क, USB, Series Communication और CD/DVD का प्रयोग किये जाते हैं।

### २. डिस्प्ले यूनिट (Display Unit) -:

### डिस्प्ले यूनिट, मशीन और ऑपरेटर के बीच एक उपकरण के रूप में कार्य करता है।  जिसके द्वारा ऑपरेटर जान सकता है कि कार्यखण्ड पर किस तरह और कैसे मशीन कार्य कर रही है। CNC मशीन जब चल रही होती है तो डिस्प्ले यूनिट उस समय मशीन की Spindle का RPM, फीड रेट, पार्ट की प्रोग्राम इत्यादि को डिस्प्ले पर दिखाने का कार्य करता है। इनका उपयोग मॉनिटर के रूप में किया जाता है।

### ३. मशीन टूल (Machine Tool) -:

### मशीन टूल, CNC मशीन का एक ऐसा भाग होता है जो सी.एन.सी. मशीन में कठिन प्रक्रिया करता है। इसी टूल के द्वारा कार्यखंड पर आपरेशन वास्तव में किया जाता है। मशीन टूल कार्यखण्ड में सभी प्रक्रमों के सम्पन होने के लिए उत्तरदायी हो सकते हैं।

### ४. ड्राइविंग सिस्टम (Driving System) -:

### यह CNC का बहुत ही महत्वपूर्ण भाग होता है। Driving System के द्वारा CNC मशीन के भागों में मिलने वाले सिग्नल को प्राप्त करके उस यन्त्र या पुर्जे द्वारा कार्य को ड्राइविंग किया जाता है। यह सिस्टम प्राप्त होने वाले निर्देश  के अनुसार कार्य करता है। यह मोटर की गति पर भी निर्भर करता है।

### ५. मशीन कंट्रोल यूनिट (Machine Control Unit) -:

### मशीन कंट्रोल यूनिट के द्वारा कार्यखंड के लिए बनाए गए प्रोग्राम को इसके द्वारा पढ़ा जाता है। मशीन कंट्रोल यूनिट प्रोग्रामिंग को अपनी भाषा में अनुवाद करके मशीन टूल को निर्देश भेज देता है जिससे मशीन टूल निर्देश में आए ऑपरेशन के अनुसार ही कार्य करता है। यह CNC मशीन का हृदय होता है।

### ६. फीड बैक डिवाइस (Feed Back Device) -:

### फीडबैक डिवाइस के द्वारा मशीन में चल रहे औजार की निगरानी की जाती है यह डिवाइस देखता रहता है कि कर्तन टूल किस गति से, कितनी गहराई में, कितनी soft  कार्यखण्ड पर कार्य हो रहा है। अगर कहीं पर कोई त्रुटि होती है तो सी.एन.सी./CNC मशीन को यह सूचित करता है जिससे उस त्रुटि को सुधारा जाता है।

### CNC मशीन में पार्ट प्रोग्रामिंग -:

### CNC मशीन के लिए पार्ट प्रोग्रामिंग संकेत और आदेश का बड़ा सेट होता है। जिसको पढ़ कर CNC मशीन, मशीन टूल को आदेश और संकेत देता है। जिसे पाकर मशीन टूल कार्यखण्ड पर क्रिया करता है। प्रोग्रामिंग करते समय सभी निर्देश को एक निश्चित क्रम के अनुसार फीड किया जाता है और उसमें गति और भरण की भी व्यवस्था की जाती है। CNC मशीन के लिए पार्ट के प्रोग्राम को कंप्यूटर की भाषा में लिखा जाता है।

**सी.एन.सी. मशीन के लाभ (Advantages of CNC Machine) -:**

1) सी.एन.सी. मशीन की प्रोग्रामिंग करना आसान होता है।

2) इस मशीन के द्वारा कार्य करने पर कार्यखण्ड की यथार्थता अच्छी होती है।

3) सी.एन.सी./CNC मशीन की उत्पादन दर उच्च होता है।

4) इस मशीन का प्रयोग करके टरबाइन, गियर आदि जैसे जटिल संरचना को आसानी से निर्मित किया जा सकता है।

5) CNC मशीन के द्वारा बनाए गए कार्यखण्ड की गुणवत्ता अच्छी प्राप्त होती है।

6) इस मशीन से बनाए गए उत्पाद पर स्क्रैप कम होता है।

7) CNC मशीन के प्रोग्राम में परिवर्तन बहुत ही आसानी से किया जा सकता है।

8) इस मशीन के लिए बनाए गए प्रोग्राम को स्टोर में रखना आसान होता है।

9) CNC मशीन के द्वारा कार्य करने पर मानवीय त्रुटि बहुत कम हो जाती हैं।

**सी.एन.सी. मशीन की हानियां (Disadvantages of CNC Machine) -:**

1) सी.एन.सी. मशीन की प्रारंभिक लागत अधिक आती है।

2) सी.एन.सी. मशीन को चलाने के लिए कुशल कारीगरों की आवश्यकता पड़ती है।

3) इस मशीन का रख-रखाव और अनुरक्षण महंगा और कठिन होता है।

4) CNC मशीन की स्थापना ऐसे स्थान पर की जाती है जो वातानुकूलित होती है। जो कि काफी महंगा होता है।

5) इस मशीन में प्रयोग होने वाले टूल अधिक महंगे पड़ते हैं।

6) प्रोग्रामिंग थोड़ी सी भी गलत होने पर भयंकर दुर्घटना हो सकती है।

## सी.एन.सी. मशीनीन के अनुप्रयोग ( Applications of CNC Machine in Hindi) -:

1) सी.एन.सी./CNC मशीन का प्रयोग हवाई जहाज तथा उसके उपकरणों के उत्पादन में किया जाता है।

2) इस मशीन का उपयोग ऑटोमोबाइल इंजन तथा उसके पुर्जो के उत्पादन के लिए किया जाता है।

3) जब जटिल संरचना का निर्माण करना होता है तो यह मशीन प्रयोग की जाती है।

4) सी.एन.सी. मशीन का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक उद्योगों में भी किया जाता है।

5) टूल स्टोर की समस्याओं से बचने के लिए भी CNC मशीन उपयुक्त विधि है।

6) CNC Machine का प्रयोग अधिक धातु हटाने में किया जाता है।

7) इस मशीन का प्रयोग ऐसे उत्पाद बनाने के लिए किया जाता है जो अधिक महंगे होते हैं और जिनके त्रुटि होने पर अधिक आर्थिक नुकसान होता है।

**NC और CNC मशीन की तुलना:-**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sr. No.** | **NC मशीन** | **CNC मशीन** |
| 1. | NC का मतलब न्यूमेरिकल कंट्रोल होता है। | CNC का मतलब कंप्यूटर न्यूमेरिकल कंट्रोल है। |
| 2. | NC मशीन में दो एक्सिस होते हैं। (X,Y) | CNC मशीन में तीन एक्सिस होते हैं। (X,Y,Z) |
| 3 . | इसे उस मशीन के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसे संख्याओं, अक्षरों और प्रतीकों के रूप में निर्देशों के सेट द्वारा नियंत्रित किया जाता है। निर्देशों के समूह को प्रोग्राम कहते हैं। | इसे उस मशीन के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसका उपयोग कंप्यूटर में तैयार प्रोग्राम की मदद से वर्कपीस और टूल की गति को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। कार्यक्रम अल्फ़ान्यूमेरिक डेटा में लिखा जाता है। |
| 4. | NC मशीन में प्रोग्राम को पंच कार्ड में फीड किया जाता है। | CNC मशीन में प्रोग्राम हमारे पारंपरिक की-बोर्ड के समान एक छोटे से की-बोर्ड द्वारा सीधे कंप्यूटर में फीड किया जाता हैं। |
| 5. | इसमें प्रोग्राम में संशोधन करना कठिन होता है। | इसमें प्रोग्राम में संशोधन करना बहुत आसान होता है। |
| 6. | इसमें एक उच्च कुशल ऑपरेटर की आवश्यकता है। | इसमें एक कम कुशल ऑपरेटर की आवश्यकता है। |
| 7. | NC मशीन की कीमत कम होती है। | CNC मशीन की कीमत अधिक होती है। |
| 8. | NC मशीन में रखरखाव की लागत कम होती है। | CNC मशीन में रखरखाव की लगत लागत अधिक होती है। |
| 9. | NC मशीन में प्रोग्राम को स्टोर नहीं किया जा सकता है। | CNC मशीनों में प्रोग्राम को कंप्यूटर में स्टोर किया जा सकता है और बार-बार प्रयोग किया जा सकता है। |
| 10. | NC मशीन में कम लचीलापन और कम्प्यूटेशनल क्षमता प्रदान करता है। | CNC मशीनों में अधिक लचीलापन और कम्प्यूटेशनल क्षमता प्रदान करता है। |
| 11. | NC मशीन में शुद्धता कम होती है। | CNC मशीनों में अधिक शुद्धता पायी जाती है। |
| 12. | NC मशीन में कार्य के निष्पादन के लिए इसे अधिक समय की आवश्यकता होती है। | इसमें कार्य के निष्पादन में बहुत कम समय लगता है। |
| 13. | NC मशीन काम इस्तेमाल की जाती है | CNC मशीन अधिक प्रयोग की जाती है |
| 14. | NC मशीन को लगातार 24 घंटे चलाना संभव नहीं है। | CNC मशीन को दिन में 24 घंटे लगातार चलाया जा सकता है |

**DNC Machine:-**

डायरेक्ट न्यूमेरिकल कंट्रोल DNC (डीएनसी) मशीन को विभिन्न प्रकार की एक निर्माण प्रणाली के रूप में वर्णित किया जा सकता है जिसमें एक से अधिक एनसी NC मशीन या सीएनसी [CNC मशीन](https://www.mechanicalwala.in/cnc-machine-kya-hai/) को एक मेजबान कंप्यूटर से दूर से नियंत्रित किया जाता है या सीधे कनेक्शन के माध्यम से एक कंप्यूटर द्वारा कई मशीन टूल्स के डीएनसी नियंत्रण को नियंत्रित किया जाता है।

डायरेक्ट न्यूमेरिकल कंट्रोल DNC (डीएनसी) मशीन को “एक ऐसी प्रणाली के रूप में परिभाषित किया जाता है जो एक केंद्रीय कंप्यूटर के सहायता से सीधे कनेक्शन द्वारा एक साथ कई मशीनों को ऑपरेट करता रहता है”। केंद्रीय कंप्यूटर को प्रत्येक मशीन टूल्स को मांग पर निर्देश प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। केंद्रीय कंप्यूटर भी मशीनों से डेटा प्राप्त करता है। इसलिए, केंद्रीय कंप्यूटर और प्रत्येक मशीन टूल के बीच दो-तरफ़ा सूचनाओं का आदान-प्रदान होता है।एक डीएनसी को विशेष रूप से इलेक्ट्रॉनिक इंडस्ट्रीज एसोसिएशन (ईआईए) द्वारा “मशीनों को डेटा की ऑन-डिमांड डिलीवरी के प्रावधान के साथ पार्ट प्रोग्राम या मशीन प्रोग्राम स्टोरेज के लिए संख्यात्मक रूप से नियंत्रित मशीनों के समूह को मेमोरी से जोड़ने वाली प्रणाली” के रूप में वर्णित किया गया है।DNC में, कई NC मशीनों को सीधे कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित किया जाता है, प्रत्येक मशीन टूल्स के एक अलग नियंत्रक से पर्याप्त हार्डवेयर को हटा दिया जाता है। पार्ट-प्रोग्राम को कंप्यूटर मेमोरी से सीधे मशीनों में डाउनलोड किया जाता है (इस प्रकार टेप रीडर्स को दरकिनार कर दिया जाता है)

मेनफ्रेम कंप्यूटर, मेमोरी, संचार नेटवर्क, एनसी मशीन टूल्स के बुनियादी घटकों का पालन करने के लिए बुनियादी डीएनसी प्रणाली की जरूरत है।संचार नेटवर्क को या तो दूरस्थ रूप से स्थित कंप्यूटर से, लंबी केबलों के साथ व्यक्तिगत मशीन नियंत्रण से सीधे जोड़कर या मेनफ्रेम कंप्यूटर को एक छोटे कंप्यूटर के साथ व्यक्तिगत ऑपरेटर के स्टेशन पर जोड़कर व्यवस्थित किया जा सकता है जिसे सैटेलाइट कंप्यूटर कहा जाता है।

DNC सिस्टम महंगे हैं और बड़े संगठनों में अधिमानतः उपयोग किए जाते हैं। डीएनसी/सीएनसी का संयोजन सीएनसी मशीनों के लिए इनपुट मीडिया के रूप में प्रोग्राम के उपयोग को समाप्त करना संभव बनाता है।DNC कंप्यूटर प्रोग्राम को सीधे CNC कंप्यूटर मेमोरी में डाउनलोड करता है। यह केंद्रीय कंप्यूटर और प्रत्येक मशीन टूल के बीच आवश्यक संचार की मात्रा को कम करता है।



## DNC सिस्टम के कार्य Working of DNC Machine:-

## DNC मशीन के कार्य निम्नलिखित हैं:

* केंद्रीय कंप्यूटर के उपयोग के लिए इससे जुड़े सभी मशीन टूल्स के भंडारण और संपादन कार्यक्रमों के लिए।
* मांग पर संग्रहित प्रोग्रामों को कनेक्टेड मशीनों को देना।
* एपीटी जैसी उच्च-स्तरीय भाषाओं में लिखे गए पोस्ट-प्रोसेस पार्ट प्रोग्राम के लिए।
* एक सामान्य डेटाबेस होने से सीएडी को सीएएम के साथ जोड़ना।
* एक केंद्रीय कंप्यूटर और मॉडेम और नेटवर्क के माध्यम से जुड़े विभिन्न संयंत्र कंप्यूटरों के बीच एक लिंक प्रदान करने के लिए, भले ही पौधों को एक दूसरे से कई किलोमीटर दूर रखा जा सकता है।

## DNC मशीन के मुख्य पार्ट Components of DNC Machine

## सीएनसी मशीन में उपयोग किए जाने वाले मुख्य घटक निम्नलिखित हैं:

* केंद्रीय कंप्यूटर
* प्रोग्राम को स्टोर करने के लिए बल्क मेमोरी
* संचार नेटवर्क
* नेकां मशीन

## DNC मशीन के प्रकार Types of DNC Machine

 DNC मशीन के मुख्य दो प्रकार निम्नलिखित हैं:

1. टेप रीडर (बीटीआर) Tape Reader (BTR)
2. विशेष एमसीयू Specialized MCU

### टेप रीडर (बीटीआर) Tape Reader (BTR)

इस प्रकार की प्रणाली में, कंप्यूटर सीधे नियमित एनसी नियंत्रक इकाई से जुड़ा होता है। कमांड निर्देशों के स्रोत को छोड़कर, सिस्टम का संचालन पारंपरिक एनसी के समान है।

नियंत्रक इकाई DNC कंप्यूटर से निर्देशों के ब्लॉक प्राप्त करने और उन्हें मशीन संचालन में बदलने के लिए दो अस्थायी भंडारण बफ़र्स को नियोजित करती है। एक बफर डेटा का एक ब्लॉक प्राप्त कर रहा है, दूसरा विशिष्ट मशीन टूल को नियंत्रण निर्देश प्रदान कर रहा है। इस प्रणाली की लागत बहुत कम है।

### विशेष एमसीयू Specialized MCU

विशेष एमसीयू प्रणाली में, सामान्य नियंत्रक इकाई को विशेष मशीन नियंत्रण इकाई से बदलें। मशीन टूल्स और कंप्यूटर के बीच संचार में मदद करने के लिए विशेष नियंत्रण इकाई बनाई गई है। विशिष्ट एमसीयू कॉन्फ़िगरेशन इंटरपोलेशन की सटीकता और धातु की तेजी से हटाने की दर के बीच बेहतर संतुलन प्राप्त करता है, आमतौर पर बीटीआर सिस्टम के साथ संभव है।

## DNC मशीन के लाभ Advantages of DNC Machine

DNC मशीन के निम्नलिखित लाभ हैं:

* DNC टेप रीडर के उपयोग को अस्वीकार करता है, जो कि NC प्रणाली का सबसे कमजोर घटक है।
* केंद्रीय नियंत्रण द्वारा समय-साझाकरण पूरी मशीन की दुकान पर निकट नियंत्रण रखना संभव बनाता है।
* DNC की विशाल मेमोरी इसे बाद के उपयोग के लिए बड़ी संख्या में पार्ट प्रोग्राम स्टोर करने की अनुमति देती है। यह एनसी कंट्रोल यूनिट की यादें भी प्राप्त करता है।
* एक केंद्रीय बल्क मेमोरी की उपस्थिति एक ही प्रोग्राम को एक ही समय में अलग-अलग मशीनों पर अलग-अलग स्थानों पर डुप्लिकेट किए बिना चलाने की अनुमति देती है।

## DNC मशीन के नुकसान Disadvantages of DNC Machine

DNC प्रणाली के नुकसान निम्नलिखित हैं:

* DNC मशीन एक केंद्रीय नियंत्रण का उपयोग करते हैं और कंप्यूटर की असफलता की स्थिति में, मशीन की स्टोर की पूरी गतिविधियां ठप हो जाती है।
* डीएनसी DNC मशीन एक महंगी मशीन है और इसका उपयोग उन क्षेत्रों में व्यावहारिक होता है जहां उच्च स्वचालन ऑटोमेशन की आवश्यकता होती है।

## Machine Control Unit -:

## मशीन कंट्रोल यूनिट सीएनसी मशीन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह प्रोग्राम और मशीन टूल के मध्य एक कड़ी का कार्य करता है। इसको इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से मिलकर बनाया जाता है। MCU अर्थात मशीन कंट्रोल यूनिट पंच टेप में डाले गए प्रोग्राम को पढ़ता है और उसे पढ़कर टूल को निर्देश देता है। हम कह सकते हैं कि मशीन कंट्रोल यूनिट प्रोग्राम को यांत्रिक क्रिया में बदलकर मशीन को क्रियान्वित करता है। मशीन कंट्रोल यूनिट के द्वारा ही मशीन टूल को निर्देश दिया जाता है और कार्य करायाजाताहै।

## C:\Users\Vision\Desktop\Control unit 2.jpgमशीन कंट्रोल यूनिट को निम्न अवयव से मिलकर बनाया जाता है -

**1)** डाटा बफर

**2)** फीडबैक कंट्रोल

**3)** कंट्रोल पैनल

**4)** रीडर यूनिट

**5)** आउटपुट चैनल एवं एक्चुएटर

**6)** प्रोसेसर

**1) डाटा बफर (Data Buffer) -:**

मशीन कंट्रोल यूनिट में स्थित RAM में कार्यखंड का प्रोग्राम सुरक्षित कर दिया जाता है। राम को अस्थाई मेमोरी के नाम से भी जाना जाता है। इस अस्थाई मेमोरी को ही बफर कहते हैं। इसका मुख्य कार्य होता है कि यह अगले प्रोसेस में होने वाली डाटा को स्टोर करता है।

### 2) फीडबैक कंट्रोल (Feed Back Control) -:

मशीन कंट्रोल यूनिट में स्थित इस यूनिट के द्वारा या इकाई के द्वारा मशीन के द्वारा किए गए वास्तविक कार्य का पता चल जाता है। इस यूनिट की सहायता से मशीन की स्लाइड स्थिति, स्पिंडल की चाल इत्यादि का ज्ञान पता करते हैं।

### 3) कंट्रोल पैनल (Control Pannel) -:

कंट्रोल पैनल सीएनसी मशीन का वह भाग होता है जिसके द्वारा हम मशीन की क्रियाओं में मैनुअली हस्तक्षेप कर सकते हैं। कंट्रोल पैनल में संकेतों को समझने के लिए इंडिकेटर और मीटर का उपयोग किया जाता है। कंट्रोल पैनल के द्वारा मशीनिंग प्रक्रिया को रोकना, टूल की स्पीड को बढ़ाना, टूल की स्पीड को कम करना, टेप में डाटा को फिट करना या डाटा को मिटाना इत्यादि जैसे अनेक कार्य किए जाते हैं।

**4) रीडर यूनिट (Reader Unit) -:**

रीडर यूनिट टेप में डाले गए प्रोग्राम को पढ़ने का कार्य करता है। रीडर यूनिट यांत्रिक और विद्युत इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से मिलकर बना होता है। रीडर यूनिट के द्वारा पंच टेप, मैग्नेटिक टेप या फ्लॉपी डिस्क पर जो प्रोग्राम बने होते हैं उनको पढ़कर निर्देश देने के लिए प्रयोग किया जाता है। रीडर यूनिट को टेप रीडर कहते हैं।
सामान्यतः टेप रीडर यूनिट कई प्रकार के होते हैं -

####  (१) कार्ड रीडर -

इस रीडर में पढ़ने के लिए ब्रशो, फोटोइलेक्ट्रिक सेल इत्यादि का प्रयोग किया जाता है।

**(२) पंच टेप रीडर -**

इसका उपयोग पंच टेप को पढ़ने के लिए किया जाता है। पंच टेप में जो छिद्र बने होते हैं उन्हीं को रीडिंग हेड के नीचे से गुजारा जाता है। यह रीडर तीन प्रकार के होते हैं -

A) यांत्रिक टेप रीडर

B) वायुवीय टेप रीडर

C) ऑप्टिकल टेप रीडर

#### (३) मैग्नेटिक टेप रीडर -

मैग्नेटिक टेप रीडर को मैग्नेटिक टेप रिकॉर्डिंग हेड की सहायता से पढ़ा जाता है। सामान्यतः इसी टेप रीडर का प्रयोग किया जाता है।

**5) आउटपुट चैनल एवं एक्चुएटर (Output Channel & Actuator) -:**

ऐसी पिन या तार, जो प्रोसेसर से बाहर निकली रहती है उसको आउटपुट चैनल कहते हैं। प्रोसेसर से जो कार्य संकेत के रूप में प्राप्त होते हैं वह आउटपुट चैनल पर प्लस के रूप में प्राप्त होते हैं। आउटपुट चैनल पर प्राप्त होने वाला प्लस में कम वोल्टेज तथा कम करंट का होता है। जो किसी सर्वो मोटर, स्टैपर मोटर या वायुवीय एवं हाइड्रोलिक मोटर को चलाने में सक्षम नहीं होते हैं। जिसके कारण इन प्लसो को इलेक्ट्रॉनिक या इलेक्ट्रोमैग्नेटिक एम्पलीफायर के द्वारा बढ़ाया जाता है इसे बढ़ाने का कार्य एक्चुएटर के द्वारा किया जाता है।

### 6) प्रोसेसर (Processor) -:

इसे मशीन कंट्रोल यूनिट का मुख्य अंग कहा जाता है यह इंटीग्रेटेड सर्किट के बेस पर कार्य करता है। प्रोसेसर के प्रमुख कार्य नीचे दिए गए हैं -

१. प्रोसेसर का कार्य है कि वह सभी अंगों के मध्य सामंजस्य स्थापित करे।

२. प्रोसेसर के द्वारा पार्ट के ऑपरेशन को नियंत्रित किया जाता है।

३. किसी कार्यखंड पर या किसी अंग के कार्य करने के लिए प्रोसेसर संकेतों को प्रसारित करता है।

४. बफर डाटा में उपस्थित प्रोग्रामिंग को कार्यकारी संकेतों में परिवर्तित करने का कार्य प्रोसेसर का होता है।

**ईथरनेट (Ethernet):-**

**Ethernet** को “**ether net**” उचारण किया ज्याता है। ये एक Local Area Network Technology है। इस Technology की मदद से Computers और Networking Devices को आपस में connect किया ज्याता है और information को share किया ज्याता है। जैसे office में, College में, School में किया ज्याता है। “**Ethernet**” TCP/IP Stack के data link layer का Protocol है। इस Ethernet Technology की मदद से ही LAN में अलग अलग Computer आपस में Information share कर पाते हैं। ये Protocol मतलब Ethernet का काम है, Information किस Format में Transmit होगा। जैसे की वो एक LAN में information अछे से दुसरे Computer तक पोहांचा सके बिना किसी Error के।

**Ethernet LAN** में Networking devices के बिच में Information का Communication करवाता है। आप को इसको को अछेसे समझाने के लिए एक आसन सा उदहारण लेते हैं। जैसे आपका Computer LAB। जहाँ पे Ethernet cable मतलब twisted pair cable की मदद से ही सारे Computer आपस में connected होते हैं।

लेकिन जो Information आपके पास आपके Computer तक पोहंच ती है, उस Technology का नाम है Ethernet। जिसको Ethernet protocol भी बोला ज्याता है। वैसे आपको ये तो पता होगा

OSI Network Model के 7 layers होते हैं उनमे से “Ethernet” data link layer और “**physical layer** “दोनों में काम करता है।

***Ethernet data Transmission*** *में दो तरह के यूनिट का इस्तेमाल करता है पहला Frame और दूसरा Packet*(जैसे आप चावल को Packet में भी तोलते हो, आप इससे किलो ग्राम में, और टन में भी तोलते है ऐसे ही data Frame और Packet दोनों रूप में network से गुजर ता है)*। Frame केवल Payload को लेके नहीं ज्याता बल्कि वो MAC Address को भी साथ में लेके ज्याता है। MAC address Computer का address होता है, जैसे की वो Sender और Receiver Computers का पता प्राप्त कर सके।*

कुछ CNC Tool के नाम नीचे दिए गए हैं जिनके द्वारा महत्वपूर्ण  मशीनिंग प्रक्रियाएँ/प्रक्रम (Machining Process) की जाती हैं। CNC मशीन के द्वारा निम्न मशीनन संक्रियाएं (Machining Process) सम्पन्न की जाती हैं -

**(1)** टर्निंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएं

**(2)** ड्रिलिंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएँ

**(3)** मिलिंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएँ

**(4)** अन्य मशीनन टूल व उससे संबंधित मशीनिंग संक्रियाएं

**(1) टर्निंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएं**

१) नर्लिंग संक्रियाएँ (Knurling operation)

२) कान्टूर टर्निंग (Contour Turning)

३) फार्म टर्निंग (Form turning)

४) फेसिंग (Facing)

५) टेपर टर्निंग (Taper Turning)

६) थ्रेडिंग संक्रियाएं (Threading operation)

७) चैम्फरिंग (Chamfering)

८) कट-आफ (Cut-off)

९) ड्रिलिंग संक्रियाएं (Drilling operation)

१०) बोरिंग संक्रियाएं (Boring operation)

**(2) ड्रिलिंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएँ**

### (A) ड्रिलिंग टूल ज्यामिति -

१) शैंक (Shank)

२) नेक (Neck)

३) ड्रिल बॉडी (Drill Body)

४) हैलिक्स कोण (Helix angle)

५) बिन्दु कोण (Point angle)

६) कटाई छोर (Cutting edge)

७) फ्ल्यूट (Flute)

८)  चिजल कोण (Chisel angle)

### (B) ड्रिलिंग के लिए मशीन टूल -

१) ड्रिल प्रेस

● अपराइट ड्रिल

● बेन्च ड्रिल

● रेडियल ड्रिल

●गैंग ड्रिल

●एन.सी. ड्रिल

२) जिग एवं फिक्सचर

**(3) मिलिंग टूल व उससे सम्बन्धित मशीनिंग संक्रियाएँ** -

१) परिधि मिलिंग (Peripheral Milling)

२) स्लाटिंग मिलिंग (Slotting Milling)

३) साइड मिलिंग (Side milling)

४) स्टराडिल मिलिंग (Straddle Milling)