HEIDENHAIN

**Produzione efficiente con
TNC640: ottimizzazione
macchine e Batch
Process Manager**

Stefano Cardellini

Cosa c'è di nuovo? ... situazione attuale

Aumento dell'efficienza

- Sviluppo del processo di produzione
- Gestione della produzione
- Il miglioramento continuo della progettazione di macchine utensili
- L'uso della tecnologia di controllo intelligente (es. DE / DP, VSC, AFC, DNC)
- Aumentare il livello di automazione? (es. gestione pallet, utensili)
- L'utilizzo di strategie di produzione più efficienti (ad es., 5 assi simultanei, riduzione attrezzaggi)
- Rilevamento / valutazione dei processi di produzione
- Ottimizzazione dei processi produttivi

Tecniche di produzione

The screenshot shows a software interface with a top navigation bar and several data sections. The main content area includes a 'Programmazione' section with a bar chart, a 'Macchine' section with a list of items, and a 'Macchine operative' section with a bar chart. The interface is designed for monitoring and managing production processes.

Gestione della produzione

Percorso utensile: l'importanza del controllo numerico

HEIDENHAIN

TNC 640

ADP – Advanced Dynamic Prediction

Miglioramento della definizione della superficie e una lavorazione più veloce

Punti NC con una risoluzione insufficiente e densità variabile comportano :

- Variazioni della velocità
- Errori sulla superficie del pezzo

ADP ottimizza il calcolo della velocità per un movimento preciso e fluido del TCP

Vantaggi:

- Maggiore velocità di esecuzione e tempi di lavorazione ridotti
- Qualità superficiale superiore

Without **ADP**

With **ADP**

Funzioni per lavorazioni HSC: tolleranze del percorso

Obiettivo: Lavorazioni veloci/sgrossatura

- Ampie tolleranze nel Ciclo 32
- Settaggi dei parametri macchina con elevate accelerazioni/jerk
- Punti del percorso a bassa densità

Obiettivo: Lavorazioni precise

- Ridotte tolleranze nel ciclo 32
- Settaggi dei parametri macchina con basse accelerazioni/jerk
- Densità sufficiente per una corretta esecuzione degli spigoli e delle zone di transizione ($T > 1,5-3$ volte l'errore cordale)

Obiettivo: Qualità superficiale

- Valori medi nel ciclo 32
- Settaggi dei parametri macchina con basse accelerazioni/jerk
- Elevata densità di punti con ridotto errore cordale

Funzioni per lavorazioni HSC: tolleranze del percorso

Ciclo 32 – Tolleranza sul profilo

Deviazione dal profilo
T= Valore tolleranza

- Riduzione tempo
- Qualità superficiale
- Rispetto delle tolleranze

Selezione
0:Finitura, 1:Sgrossatura

- Semplicità d'uso
- Selezione automatica dei parametri

Assi rotativi
TA= Valore di tolleranza

- Riduzione tempo
- Qualità superficiale
- Velocità costante

Funzioni per lavorazioni HSC: tolleranze del percorso

Ciclo 332 – Attivazione di specifici MP

Il ciclo contiene, in accordo con il costruttore della macchina, differenti settaggi per Jerk, accelerazioni e tolleranze del ciclo 32 che influenzano

- Accuratezza
- Qualità superficiale
- Velocità

Function	Filters	Cycle 32 settings			Time
		T	Mode	TA	
Default	A-HSC	0.02	0	0.1	2:37
Accurate	HSC	0.005	0	0.1	4:43 AM
Smooth	A-HSC	0.02	0	0.1	2:58 AM
Roughing	Simple	0.1	1	0.1	2:29 AM

AFC – Controllo adattativo della velocità

AFC - Controllo adattativo della velocità

- La velocità di avanzamento in lavoro è adattata all'assorbimento mandrino

AFC - Prestazioni

- Adattamento preciso e senza ritardi grazie alla completa integrazione della funzione all'interno del CNC.
- Sforzo utensile costante
- Ottimizzazione della vita utensile
- Aumento dell'asportazione
- Attivabile su specifici utensili
- Controllo dell'attivazione da parte del programma NC.
- Modo autoapprendimento
- Controllo usura e rottura utensili

Lavorazione 5 assi Vs Lavorazione 3 assi

Differenze rispetto a lavorazione 3 assi

- L'orientamento dell'utensile porta a movimenti di compensazione
- Movimenti degli assi = movimenti del centro utensile + movimenti di compensazione

Conseguenze sui 5 assi:

- Maggiore velocità degli assi
- Movimenti di assi più grandi

Lavorazione 5 assi Vs Lavorazione 3 assi

Accuratezza degli assi nella lavorazione a 5 assi: KinematicsOpt

KinematicsOpt comprende cicli automatici di tastatura che permettono l'ottimizzazione della cinematica della macchina

- Semplici cicli di utilizzo
- Rapida verifica della cinematica dopo l'esecuzione del ciclo
- Ottimizzazione possibile durante l'esecuzione del programma
- Settaggi per teste intercambiabili
- Salvataggio e ripristino di cinematiche differenti

KinematicsOpt permette di migliorare la precisione ed accuratezza delle lavorazioni con gli assi ruotati

The screenshot displays a CNC programming software interface. On the left, a list of parameters is shown, including:

- TNC:\nc_prog1.h
- Mode (0/1/2)
- 0367=+0 :STUD POSITION
- 0207=+500 :FEED RATE FOR MILLING
- 0351=+1 :CLIMB OR UP-CUT
- 0201=-20 :DEPTH
- 0202=+5 :PLUNGING DEPTH
- 0206=+3000 :FEED RATE FOR PLINGNG
- 0200=+2 :SET-UP CLEARANCE
- 0203=+0 :SURFACE COORDINATE
- 0204=+50 :2ND SET-UP CLEARANCE
- 0370=+1 :TOOL PATH OVERLAP
- 0437=+0 :APPROACH POSITION
- 8 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
- 0406=0 MODE
- 0407=+12.5 :SPHERE RADIUS
- 0320=+0 :SET-UP CLEARANCE
- 0408=+0 :RETR. HEIGHT
- 0253=+750 :F PRE-POSITIONING
- 0380=+0 :REFERENCE ANGLE
- 0411=-90 :START ANGLE A AXIS
- 0412=+90 :END ANGLE A AXIS
- 0413=+0 :INCID. ANGLE A AXIS
- 0414=+2 :MEAS. POINTS A AXIS
- 0415=-90 :START ANGLE B AXIS
- 0416=+90 :END ANGLE B AXIS
- 0417=+0 :INCID. ANGLE B AXIS
- 0418=+2 :MEAS. POINTS B AXIS
- 0419=-90 :START ANGLE C AXIS
- 0420=+90 :END ANGLE C AXIS
- 0421=+0 :INCID. ANGLE C AXIS
- 0422=+2 :MEAS. POINTS C AXIS
- 0423=+4 :NO. OF PROBE POINTS
- 0431=+0 :PRESET
- 9 END PGM 1 MM

On the right, a 3D model of a 5-axis tool head is shown. Three red arrows point to different kinematic configurations:

- Q406=0: A grid with a red 'X' over it, indicating a disabled or invalid configuration.
- Q406=1: A grid with a white 'X' over it, indicating a disabled or invalid configuration.
- Q406=2: A 3D model of the tool head in a specific orientation, indicating the active configuration.

Lavorare con i Pallet sul TNC640

Applicazioni - Pallet

Applicazioni

Singoli programmi possono essere interconnessi

- Diversi programmi sono eseguiti in successione
- Possibilità di lavorare in non-presidiato

Tool-oriented machining

- Il programma per il singolo componente può essere utilizzato per produzione di serie
- Nessuna difficoltà di Programmazione aggiuntiva
- Eliminati cambi utensili non necessari

Applicazioni - Pallet

Applicazioni

Lavorando con Sistema cambio pallet

- La lista dei programmi è definita in un file pallet (.p)
- Possibilità di modifiche in esecuzione programma

Utilizzo di attrezzaggi multilaterali

- Si programma su di un unico riferimento
- Angoli spaziali delle posizioni laterali su un attrezzaggio possono essere indicate nel file pallet/tabella preset

Applicazioni - Pallet

PGM + PGM

PAL + PGM

3D-Basic Rotation + PGM

3D-Basic Rotation + PGM

Batch Process Manager – Opzione #154

Pianificazione ed esecuzione degli ordini di produzione

Tenere traccia degli ordini pianificati e attuali per garantire una produzione regolare

- Preparare la sequenza degli ordini
- Facile modifica delle priorità degli ordini
- Monitoraggio di informazioni per l'ordine attuale:
 - Disponibilità degli utensili
 - Correttezza dei programmi NC
 - Durata e tempi di completamento dei singoli ordini
 - Tempo di eventuali interventi manuali

Batch Process Manager - TNC:\nc_prog\demo\BPM\Palette.p

Necessary manual interventions	Object	Time
Pallet not machinable	2	09:28
External tool	NC_DEBURRING_D6	09:32
External tool	NC_SPOT_DRILL_D10	09:33

09:21
Next manual intervention:
6m 46s

Program	Duration	End	Preset	Tool	Pgm
[-] Pallet: 1 [customer Hu...	6m 53s		✓	✓	✓
→ part_032918.H	6m 53s	09:28	⊕	✓	✓
[+] Pallet: 2 [customer Me...	0s		✓	✓	✓
[+] part_028710.h	3m 26s		⊕	✓	✓
[+] part_028711.h	7m 19s		⊕	✓	✓
[+] part_028712.h	15m 16s		⊕	✓	✓
[-] Pallet: 4 [customer Fr...	10m 18s		⚠	✗	✓
part_82122.h	10m 18s	09:38	⚠	✗	✓
[-] Pallet: 3 [customer Hu...	15m 52s		⚠	✗	✗
part_198212.h	15m 52s	09:54	⊕	⚠	✓
	0s		⚠	✗	✗
[-] Pallet: part_711091.h ...	8m 41s		✓	✗	✓

Pallet

Name
part_711091.h

Doc
customer Franz

Reference point
[]

Locked

Machinable

OPEN OPEN THE ACTIVE PALLET NEW FILE EDIT OFF ON DETAILS OFF ON

Batch Process Manager – Opzione #154

Batch Process Manager - TNC:\1_TNC_DEMOS\2_actual_topics\7_Batch_Process_Manager_BPM\01_START_BPM.p

Necessary manual interventions		Object	Time
External tool		REAMER_10H7	11:08

Program	Duration	End	Preset	Tool	Pgm	Status
[-] Pallet: House	23m 54s		✓	✓	✓	
[-] Pallet: Pocket	21m 1s		✓	✓	✓	
3_Seitenbearbeitung_side_machinin...	6m 39s	10:38	⊕	✓	✓	
2_Haus_house.h	8m 6s	10:46	⊕	✓	✓	
4_Taschen_pocket.h	6m 16s	10:53	⊕	✓	✓	
[+] Pallet: Stamp	28m 4s		⊕	✓	✗	
6_Stempel_stamp.h	9m 1s	11:02	✓	✓	✓	
5_Winkelstueck_bend.h	3m 6s	11:05	✓	✓	✓	
7_Flansch_flange.h	15m 57s	11:21	✓	✗	✓	
[-] Pallet: 1	15m 48s		✓	✓	✓	
1_Prisma_prism.h	15m 48s	11:37	⊕	✓	✓	

10:08
Next manual intervention: 59m 43s

Pallet
Name Stamp
Datum table []
Reference point 7
Locked ☐
Machinable ☒

OPEN	OPEN THE ACTIVE PALLET	NEW FILE			EDIT OFF ON		DETAILS OFF ON
------	------------------------	----------	--	--	----------------	--	-------------------

Connected Machining

connected + machining

Connected Machining supporta la gestione digitale e universale delle commesse di produzione

- Condivisione dei dati semplificata
- Flussi ottimizzati
- Processi trasparenti

Funzioni ad elevate prestazioni come

- Remote Desktop Manager
- StateMonitor
- Extended Workspace
- HEIDENHAIN DNC

Connected Machining – HEIDENHAIN State Monitor

StateMonitor

- Valutazione stato e storia macchina
- Analisi dei dati comparativi
- Web-based use interface
- Messenger configurabile (e-mail e SMS)
- Data export

Vantaggi

- Rapida overview dello stato attuale delle macchine anche da mobile devices
- Semplice valutazione e comparazione dello stato di utilizzo della macchine
- Ridotto tempo di reazione in caso di mancata produzione

**Grazie per
l'attenzione!**