



VM20

SISTEMA MULTIFUNZIONE E MODULARE DI MISURA E CONTROLLO DI PROCESSO PER RETTIFICATRICI

Caratteristiche

- Multifunzione e modulare:
 - equilibratura automatica mola (1 e/o 2 piani);
 - pre-equilibratura manuale mola;
 - rilevamento contatto mola-pezzo e mola-diamante;
 - misura dimensionale pre, in e post-process.
- Programmabile e personalizzabile da menù o con controllo remoto.
- Pannello operatore :
 - display grafico locale o remotato, dotato di interfaccia RS232 per funzione di hard copy.
 - package software HMI Windows per terminale PC-CNC.
- Interfacce:
 - Seriale RS232 per programmazione remota e up/download dati;
 - Parallela programmabile per programmazione remota, up/download dati e espansione I/O digitali;
 - Profibus DP;
 - Analogiche per segnali di misura.
- Segnali digitali optoisolati e protetti.
- Segnali analogici galvanicamente isolati.
- Analisi FFT delle vibrazioni.
- Acquisizione e memorizzazione programmabili dei dati misurati.



Benefici

- Soddisfa tutte le applicazioni atte a:
 - incrementare la produttività;
 - assicurare la qualità del prodotto.
- Protegge l'investimento.
- Consente di ottenere un ottimo rapporto costo/prestazione in ogni applicazione.
- Si integra facilmente in ogni architettura.
- Consente l'assistenza remota
- È affidabile in ambiente d'officina.
- Riduce i fermi macchina prevenendo e diagnosticando i malfunzionamenti.
- Consente il controllo statistico del processo.



L'ESIGENZA

L'industria manifatturiera necessita sempre più di rettifiche in grado di produrre pezzi con strettissime tolleranze dimensionali e geometriche ed eccellente finitura superficiale.

Inoltre esse devono essere caratterizzate da alta produttività, flessibilità e affidabilità. Per rispondere a queste esigenze occorre equipaggiare la rettifica con un opportuno sistema di misura e controllo di processo.

IL SISTEMA VM20

Il sistema VM20, con un numero limitato di componenti HW e SW base ed opzionali, può essere facilmente configurato e programmato dall'utente per soddisfare praticamente tutte le applicazioni di misura e controllo di processo, dalla più semplice rettifica al più complesso centro di rettificazione.

Esso è costituito da una sofisticata elettronica, con architettura a bus, che utilizza componenti DSP, microcontrollori e logiche programmabili. Il risultato è una facile integrabilità con l'architettura di macchina e una grande disponibilità di funzioni.

Tali funzioni vanno dall'equilibratura della mola alla gestione di sensori di emissione acustica, di potenza e di forza, dalla gestione di comparatori dimensionali pre, in e post-process di diametri, posizioni, conicità e rotondità dei pezzi all'analisi FFT delle vibrazioni.

Diversi moduli funzione gestiscono tutte le variabili significative atte ad assicurare la produttività e la qualità del processo di lavorazione su rettifica.

La programmazione dei moduli funzione avviene in modo semplice ed immediato tramite menù oppure per via remota.

Ogni modulo può avere una o più sezioni in cui funzionano contemporaneamente programmi indipendenti associati agli stessi input o a input separati e a canali di output separati. Le misure acquisite possono essere elaborate tramite formule e le conseguenti azioni logiche temporizzate. Ogni sezione può contenere più part program attivabili tramite CNC o manualmente.

Nella misura delle diverse variabili è possibile fissare una serie di soglie di controllo e di allarme così come memorizzare i valori e gli eventi associati; in questo modo il VM20 è anche un sofisticato sistema di monitoraggio e di raccolta dati per il controllo statistico del processo.

Ogni modulo funzione è dotato di un connettore a 15 pin per gli I/O logici e di uno a 9 pin per le grandezze analogiche. Per una più estesa integrazione con il CNC è disponibile l'apposito modulo multilink I/O.

L'interfaccia umana è realizzata sia con pannello dedicato locale o remotabile, dotato di display LCD grafico retroilluminato, sia con pannello software HMI-Windows, integrabile su PC-CNC.

Un pannello può gestire più rack per un totale di 4 moduli equilibratura, 4 moduli taglio in aria, 2 moduli misura e 4 moduli multilink I/O.

Tutti i dati sono visualizzati in forma grafica e digitale in una delle lingue standard selezionabili a menù: Inglese, Francese, Tedesco, Italiano e Spagnolo e possono essere opzionalmente stampati, come hard copy del display, su una stampante collegata al pannello VM20, tramite RS232. Altre lingue sono disponibili su richiesta.

Il pacchetto software HMI comprende sia l'emulazione completa del pannello hardware sia una libreria di oggetti OCX. Questa libreria OCX consente al costruttore della rettifica di integrare le visualizzazioni del VM20 nei propri programmi di lavorazione, realizzando così, in modo semplice, applicazioni personalizzate di elevata qualità.

Il pacchetto software HMI può inoltre essere configurato per funzionare su più stazioni PC, collegate al CNC, sia in rete ethernet sia via modem. Le stazioni PC, tipicamente dislocate negli uffici di sviluppo e di assistenza, sono in grado di controllare il VM20 sia in modalità master che in modalità eco ai fini di diagnostica e assistenza remota.

MODULO EQUILBRATURA

Le tradizionali mole da rettifica, a causa della loro disomogeneità, all'assorbimento di liquido refrigerante e all'usura, così come quelle a CBN, a causa delle tolleranze di montaggio e all'usura, presentano uno squilibrio dinamico variabile nel tempo che, se non eliminato mediante tempestive operazioni d'equilibratura, è fonte di vibrazioni dannose alla qualità della lavorazione e alla durata dei mandrini.

L'equilibratura può essere effettuata mediante teste equilibranti, montate esternamente (sull'asse o ad anello) o internamente al mandrino, che, opportunamente controllate dal modulo equilibratura del VM20, riportano, quando necessario, automaticamente ed in pochi secondi, le vibrazioni nei limiti di tolleranza stabiliti.

Un'ampia gamma di teste equilibranti "senza dinamico" (brevetto Balance Systems) standard o personalizzabili, con o senza sensore di tocco integrato, eliminano la coppia e gli sfarfallamenti delle teste equilibranti tradizionali, consentendo di soddisfare ogni specifica applicazione del cliente.

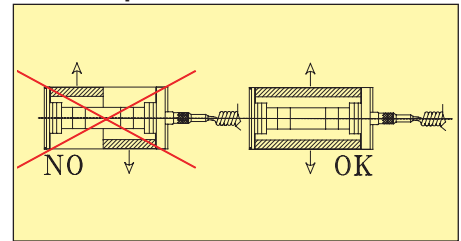
Vari tipi di moduli sono disponibili per gestire teste equilibranti con collettore senza contatto, con collettore a spazzole, con collettore a spazzole per anelli.

Grazie alla posizione neutra, che può essere raggiunta dalle masse di compensazione di queste teste equilibranti, si può effettuare con il VM20 la pre-equilibratura della mola in macchina, su uno o due piani, posizionando manualmente una coppia di tasselli predisposti sui fianchi della mola.

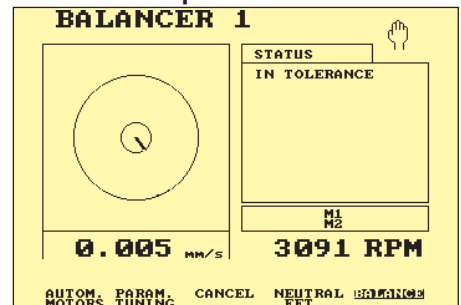
L'equilibratura automatica è possibile sia su un solo piano, con una sola testa equilibrante per la singola mola, sia su due piani, con due teste equilibranti per mole a larga fascia o per pacchi mole (es. rettificatrici centerless o rettificatrici per alberi motore).

Ogni modulo di equilibratura gestisce la testa equilibrante e il sensore di vibrazione. Quest'ultimo viene impiegato sia per la misura di retroazione di equilibratura sia per il monitoraggio del comportamento della macchina mediante analisi FFT.

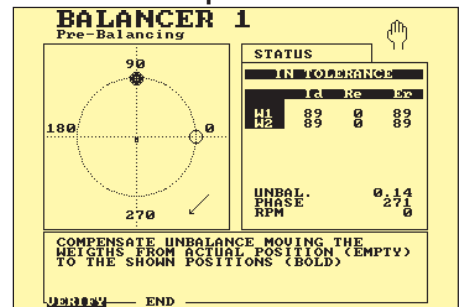
Teste equilibranti senza dinamico



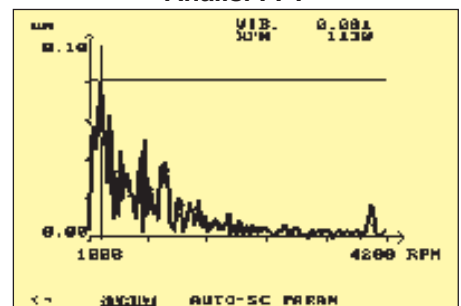
Equilibratura



Pre equilibratura



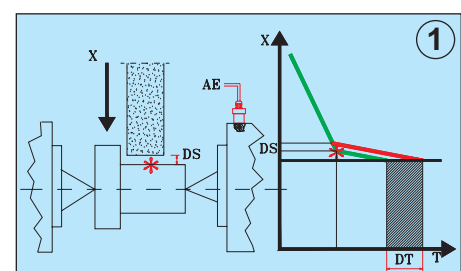
Analisi FFT



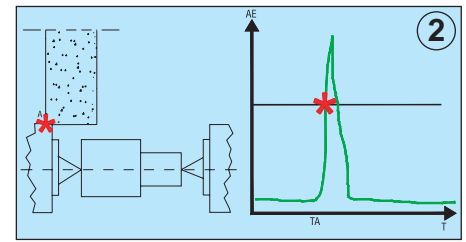
MODULO TAGLIO IN ARIA

Utilizzando tecnologie di misura dell'emissione acustica, della potenza assorbita e della forza (o deformazione), che si possono rilevare nel contatto mola-pezzo e mola-diamante, il modulo taglio in aria del VM20 può soddisfare, singolarmente o contemporaneamente, le seguenti esigenze applicative:

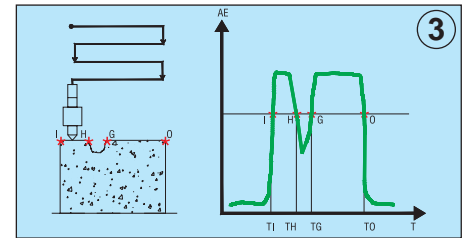
1. Eliminazione taglio in aria. Nelle macchine a CNC la commutazione dalla velocità rapida di approccio alla velocità lenta di lavoro deve essere fatta in una posizione al di fuori delle tolleranze dimensionali e di posizionamento del pezzo. Se la commutazione avviene, invece, quando la mola tocca il pezzo, evento rilevato da un sensore acustico e/o di potenza, si possono ottenere risparmi significativi sui tempi di lavorazione di ogni pezzo (mediamente più del 60%).



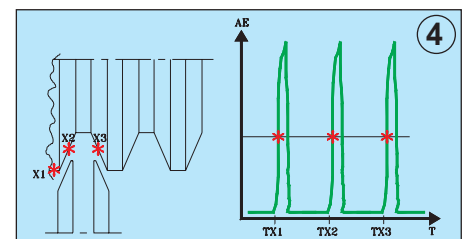
2. Controllo collisione ed integrità mola. Durante gli spostamenti la mola può incontrare sulla sua traiettoria ostacoli non previsti con conseguenti rotture, parti scarto e fermi macchina. I sensori acustici e di potenza possono immediatamente comandare l'arresto della macchina, prima che accadano rotture irreparabili, non appena il livello del segnale supera una soglia di allarme.



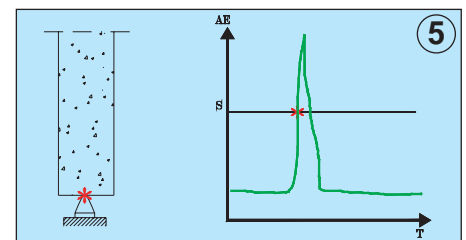
3. Controllo del ciclo di diamantatura. La profondità di passata di diamantatura, se effettuata ad anello aperto, deve essere fissata a priori in una quantità tale da recuperare i consumi mola ed assicurare una sufficiente asportazione per scoprire nuovi grani taglienti. Questo procedimento può portare ad un eccessivo consumo della mola con costi non trascurabili, specialmente nel caso di mole a CBN. Mediante un rilevatore di emissione acustica è possibile determinare il contatto della mola con il diamantatore per impostare la corretta profondità e controllare che il livello di emissione acustica permanga per tutto il profilo della mola al di sopra di una soglia prefissata, ad indicazione di assenza di discontinuità e quindi di perfezione della profilatura.



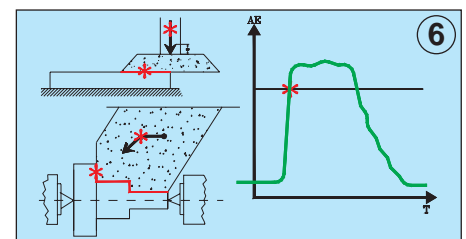
4. Profilatura mola con dischi diamantati. Quando si impiegano dischi diamantati per profilare la mola, con l'ausilio di un sensore di emissione acustica, si possono rilevare più posizioni di tocco, per individuare le dimensioni attuali della mola e centrare il diamantatore in modo da distribuire uniformemente la passata di profilatura e minimizzare l'asportazione di materiale dalla mola.



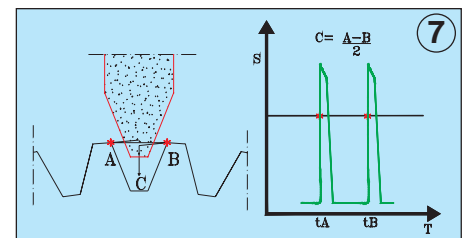
5. Determinazione zero macchina. Un sensore di emissione acustica può determinare il contatto della mola rispetto ad un riferimento fisso di macchina e quindi consentire al CNC di rideterminare lo zero macchina indipendentemente dai consumi della mola.



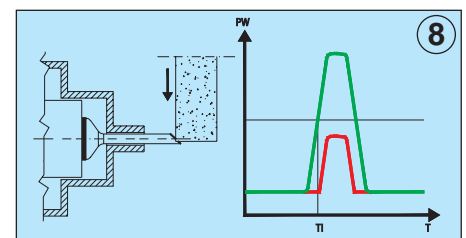
6. Rilevamento posizione pezzo. Un sensore di emissione acustica può indicare il contatto della mola con una superficie di riferimento del pezzo e quindi consentire al CNC di asportare materiale per una quantità definita, indipendentemente dalle variazioni di posizionamento del pezzo e del consumo della mola, con risparmio di tempo ciclo rispetto alla soluzione con tastatore a contatto (mediamente più del 20%).



7. Distribuzione sovrametallo. Nel caso di ripresa pezzi o finiture con sovrametalli molto piccoli è cruciale poter posizionare la mola in modo tale che l'asportazione sia equamente distribuita, indipendentemente dalle variazioni di posizionamento del pezzo in macchina e del sovrametallo disponibile. Un sensore di emissione acustica può rilevare più posizioni di contatto mola pezzo consentendo al CNC di determinare i centraggi ed i corretti avanzamenti della mola.



8. Determinazione completezza sovrametallo. Un sensore di potenza può indicare se è stata asportata la quantità minima di sovrametallo prevista per avere una finitura completa.



La possibilità di raggiungere, in ogni specifica applicazione, i requisiti di qualità della lavorazione, di riduzione dei tempi ciclo e di affidabilità è fortemente condizionata dalle prestazioni delle apparecchiature disponibili.

Il modulo taglio in aria del VM20, grazie al suo sofisticato sistema di acquisizione e di elaborazione, consente tempi di risposta nell'ordine di 1ms con sensori di emissione acustica e di 4ms con sensori di potenza. Ciò significa, ad esempio, controllare, con un sensore di emissione acustica, profondità di diamantatura di $0.5 \mu\text{m}$ e posizionare la mola, rispetto a un pezzo, con penetrazione inferiore ad $1 \mu\text{m}$. La combinazione di sensori di emissione acustica e di potenza è particolarmente indicata per segnalare situazioni di collisione.

L'ampia gamma, per forme e dimensioni, dei sensori di emissione acustica consente di scegliere il layout più efficace per il controllo della specifica applicazione.

Ogni modulo di taglio in aria può gestire fino a due sezioni di rilevamento indipendenti utilizzabili contemporaneamente per scopi diversi quali rettifica a doppia testa o controllo rettificazione e diamantatura. Ogni sezione supporta poi quattro part program, attivabili uno alla volta, manualmente o da CNC, ognuno dedicato a diverse impostazioni di soglie per discriminare tocco, bruciatura e allarme.

Particolari funzioni grafiche consentono di analizzare i transitori che hanno portato alle segnalazioni e di monitorare i segnali dei sensori di emissione acustica a vuoto o durante la lavorazione.

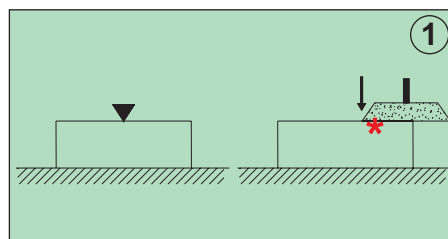
Un modulo, nella massima configurazione, gestisce due ingressi per sensori AE, un ingresso in fibra ottica per sensori di potenza (fino a 8 collegati in daisy-chain) ed un ingresso per sensori di forza.

MODULO MISURA

Il consumo della mola e le variazioni di temperatura della macchina e del pezzo, specie nei transitori, non consentono di mantenere entro stretti limiti di tolleranza le dimensioni dei pezzi.

La costanza della qualità della produzione, unitamente al miglioramento del tempo ciclo, si può ottenere con opportune soluzioni automatiche di misura ad anello chiuso:

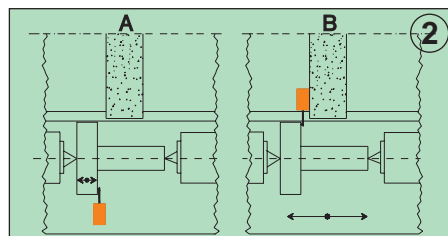
1. Misura pezzo pre-process e sfioramento. Si misura con un comparatore ogni pezzo prima del caricamento in macchina, si calcola il sovrametallo e si inizia l'asportazione a partire dal tocco della mola col pezzo.



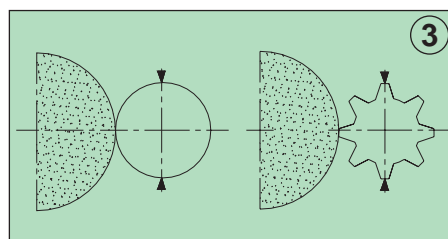
2. Rilevamento posizione pezzo. Si recuperano gli errori di posizionamento assiale del pezzo:

A- rilevando con un comparatore fisso sulla tavola portapezzo la variazione della posizione di uno spallamento di riferimento e correggendo lo zero (posizionamento passivo).

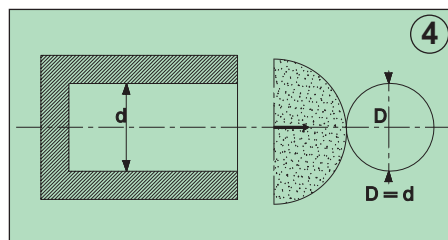
B- rilevando, con un ciclo di avvicinamento comandato dal CNC, mediante un comparatore o un touch trigger montati sul portamola, la posizione di uno spallamento di riferimento del pezzo, che viene assunta come zero (posizionamento attivo).



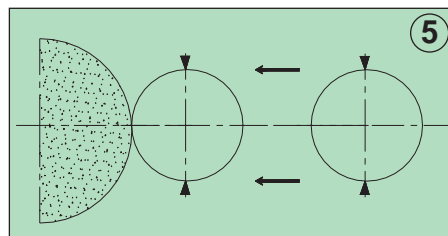
3. Misura diametrale in-process. Con un comparatore, si misura continuamente il diametro del pezzo in corso di lavorazione e si impostano le corrette velocità di sgrossatura e finitura in relazione al sovrametallo effettivamente disponibile. Si arresta l'asportazione non appena si raggiunge la quota nominale.



4. Lavorazione in accoppiamento. Nelle lavorazioni delle superfici di parti che si devono accoppiare in modo molto stretto, si misura la femmina fuori macchina e si arresta la lavorazione del maschio quando si raggiunge la stessa dimensione misurata in-process.



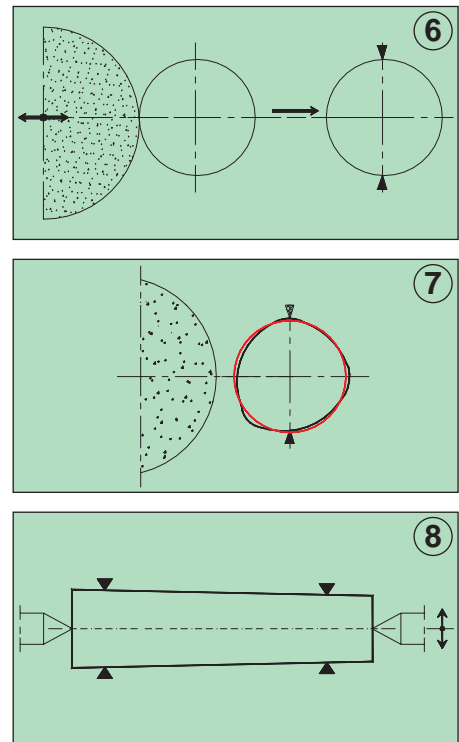
5. Compensazione misuratore in-process. Si misurano consecutivamente, fuori macchina in condizioni di temperatura più stabili, n pezzi lavorati e si invia un segnale di compensazione al misuratore in-process, che diventa effettiva sui pezzi successivi.



6. Misura post-process. Si misurano consecutivamente, fuori macchina in condizioni di temperatura più stabili, n pezzi lavorati e si invia un segnale di compensazione al CNC della macchina, che diventa effettiva sui pezzi successivi.

7. Verifica rotondità. Le perdite di tagliente della mola e le vibrazioni della mola non perfettamente equilibrata possono causare errori di rotondità, che degradano notevolmente la qualità degli accoppiamenti cilindrici. Il suo controllo evita la produzione di pezzi scarto, innescando tempestivamente cicli di equilibratura e diamantatura.

8. Correzione conicità. La cilindricità è determinata dal perfetto parallelismo dell'asse del pezzo e della mola durante il movimento relativo e, nelle lavorazioni a tuffo, dalla forma della mola. Il parallelismo è mantenuto in tolleranza con sistemi di misura e compensazione e con tempestive profilature della mola.



Il modulo di misura, attraverso la gestione dei misuratori della linea Top Gauge, consente di risolvere ogni applicazione di misura di diametri e posizioni, di tipo comparativo, con zero automatico su pezzo campione, a piccolo e grande campo, con superfici continue o interrotte. La visualizzazione della quota è fatta in modo analogico (bargraph) e digitale con risoluzione 0,1 micron, sistema decimale o anglosassone. Ogni modulo di misura gestisce fino a 4 ingressi indipendenti per 4 trasduttori le cui misure possono essere elaborate tramite formula. E' possibile anche la visualizzazione della posizione meccanica reale del trasduttore. Ogni modulo di misura è dotato di due sezioni indipendenti all'interno delle quali possono essere attivati, in alternativa, fino a 16 part program. Ogni part program è dedicato a una particolare impostazione di 4 soglie di segnalazione di quota in process, cinque categorie di quote post-process ed alla combinazione dei trasduttori che definiscono la quota. Il tempo di spegnifiamma è programmabile. Attivando l'opzione sincronismo, è possibile effettuare la verifica automatica al 100% della rotondità, direttamente in macchina, con lo stesso misuratore in-process ed in sovrapposizione al ciclo di retrazione della mola e quindi senza aggravii di costi.

Il modulo di misura in configurazione "taper", per misura di conicità, gestendo due calibri diametrali, calcola il valore della conicità, che viene comparata con soglie di controllo prefissate, per inviare al CNC segnali di compensazione per il sistema di aggiustamento tavola o richieste di rinvivatura mola.

MODULO MULTILINK I/O E RACCOLTA DATI

In ogni specifica applicazione di automazione, la prestazione è condizionata dalla efficiente integrazione dell'unità ausiliaria di controllo con il CNC della macchina e con le architetture e gli ambienti informatici aziendali. Il sistema VM20, grazie al modulo multilink I/O, nelle sue diverse configurazioni, offre un'ampia disponibilità di interfacce e protocolli di comunicazione per lo scambio di segnali logici, dati e programmi. Il modulo è disponibile in versione comunicazione e comunicazione con raccolta dati (data logger).

Nella massima configurazione il modulo può essere dotato di:

- interfaccia seriale RS232 utilizzata per l'interazione con il CNC (up-down loading di parametri e part-program) o per lo scarico su dispositivo esterno dei dati raccolti;
- interfaccia parallela con connettore cannon a 37 pin destinati:
 - a) ad espansione I/O logici di sistema,
 - b) ad ingressi che si possono associare ad eventi esterni di processo,
 - c) all'up/down loading di parametri e part-program.
- interfaccia PROFIBUS DP per gestione, via bus di campo, di: I/O, programmazione remota, monitoraggio.

La scheda con raccolta dati può memorizzare, con meccanismo a buffer circolare, più di 22.000 records contenenti dati di misura, eventi interni ed esterni, data e ora.

La lettura dei dati può essere effettuata da un PC, collegato tramite interfaccia seriale RS232, che, su emissione di un comando di lettura, riceve stringhe di dati, in formato ASCII.

L'archivio ottenuto può essere elaborato con foglio elettronico o sistema di gestione data base.

ARCHITETTURA SISTEMA VM20

Modulare - Multifunzione

Pannello 19" Locale / Remoto



Rack 19" incasso / mensola



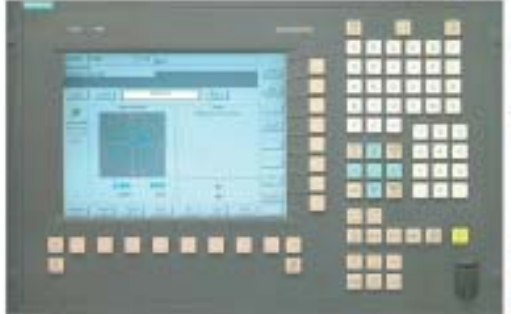
Pannello 19"/2 Locale / Remoto



Rack 19"/2 incasso / mensola



Pannello Software



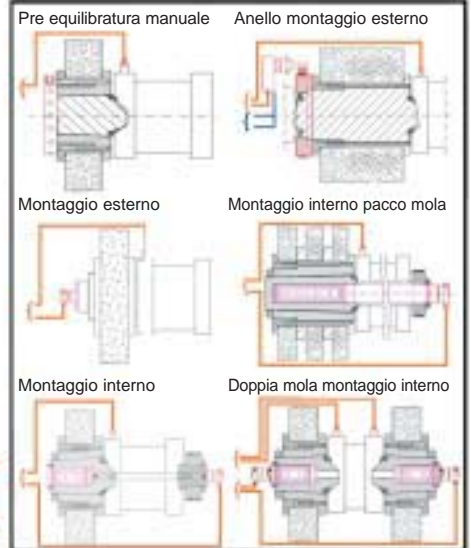
Profibus:
I/O logici; up - download

Interfaccia seriale RS232:
up - download; data collection

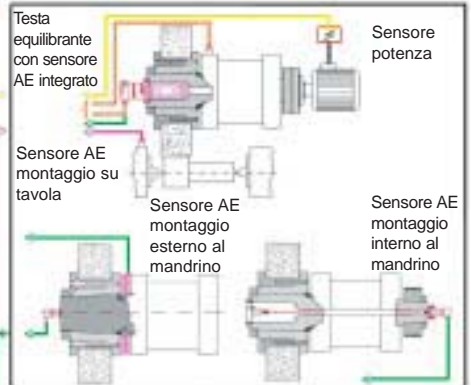
Interfaccia parallela:
I/O logici; up - download

I/O logici
Interfaccia
analogica

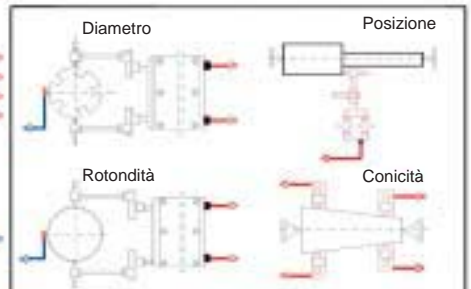
Equilibratura mola



Rilevamento Tocco



Misura



Ufficio programmazione
ocx / master / eco

LAN

WAN

Ufficio teleservice
master / eco

LAN

RS 232

RS 485

OR

OR

RS 232



CARATTERISTICHE TECNICHE

Rack

Dimensione	Formato	Capacità
19"	Incasso, mensola, remoto	6 Schede + 1 Scheda Multilink I/O
19"/2	Incasso, mensola, remoto	2 Schede + 1 Scheda Multilink I/O

Alimentatore

Tipo	Caratteristiche elettriche	Conformità
switching	90-250 Vac / 50-60Hz / 120W	CE, CSA, UL.

Pannello operatore

Tipo	Formato / Dimensione	Caratteristiche
VM21	Incasso, mensola, remoto 19"	Display LCD grafico 320x240 pixel retroilluminato. Tastiera industriale a membrana stagna Interfaccia seriale RS232 (Opzionale). (vedi sopra)
VM24	Incasso, mensola, remoto 19"/2	
Tipo	Caratteristiche	
Software HMI	Emulazione pannello hardware su PC - Windows, ad esempio per: - SIEMENS NCU 840D/Di con PCU50/70, - FANUC OPEN CNC 180i TA, - PC Generico. Librerie OCX. Connessione PC-CNC / VM20 tramite convertitore RS232/RS485.	

Modulo Equilibratura

Gestione	Caratteristiche
Sensore di vibrazioni	Misura squilibrio mola. Unità di misura: μm , mm/s. Range di misura: 0..100 μm - 0..100 mm/s.
Equilibratore	Risoluzione 0.001 μm - 0.001 mm/s (valore di picco). Collettore no-link (senza contatto) o collettore a spazzole. Montaggio esterno o interno al mandrino
Equilibratore ad anello	Collettore a spazzole, sincronismo, comando attuatore di discesa collettore.
Interfaccia digitale	I/O logici sink/source; i principali I/O sono: ingresso comando equilibratura, ingresso comando masse neutre, ingresso abilitazione controllo rotazione mola, uscita mola equilibrata / masse in posizione neutra, uscita eco numero giri mola, uscite allarmi programmabili.
Interfaccia analogica	Gestione dinamo tachimetrica. Gestione potenziometro riferimento giri. Uscita 0..10V programmabile (sorgente e fondoscala) per rappresentazione Squilibrio o Velocità rotazione mola.

Modulo taglio in aria

Gestione	Caratteristiche
Sensori AE	2 canali, elaborazione FFT con filtraggio digitale programmabile.
Sensori di forza (strain gage)	1 canale.
Sensori di potenza	1 canale digitale in fibra ottica e connessione di un massimo di : 8 sensori in daisy-chain.
Interfaccia digitale	Misura della potenza istantanea di qualsiasi tipo di motore in corrente continua, monofase, trifase. I/O logici sink/source; i principali I/O sono: Ingresso di reset / enable. Ingresso di selezione part program. Uscita di segnalazione tocco. Uscita di segnalazione bruciatura. Uscita di segnalazione allarme (anti-crash).
Interfaccia analogica	2 Uscite 0..10V programmabile (sorgente e fondoscala) per rappresentazione misure AE, potenza, forza.

Modulo misura

Gestione	Caratteristiche
Tastatori / Comparatori	4 canali per sensori LVDT a piccolo (1mm) e grande campo (12,5mm). Risoluzione 0,1 μm .
Interfaccia digitale	I/O logici sink/source; i principali I/O sono: Ingresso start / enable ciclo misura, Ingresso di auto-zero. Ingresso ricarica tastatori, Uscite legate alle fasi di lavorazione in-process di: sgrassatura, finitura, spegnifiamma, fine ciclo oppure post-process di buono, compensabile, scarto. Uscite programmabili di rotondità ed errori di forma (ovalità, triangolarità, ecc.). Uscite programmabili di diagnostica sul processo in corso.
Interfaccia analogica	Uscita 0..10V programmabile (sorgente e fondoscala) per rappresentazione quote o misura diretta dei tastatori.

Modulo Multilink I/O

Gestione	Caratteristiche
Interfaccia seriale	RS232 per up-download part-program e parametri, scarico dati su PC.
Interfaccia digitale	I/O sink/source impiegabili come espansione I/O di sistema, I/O dedicati al processo esterno, up-download part-program e parametri.
Interfaccia bus di campo	Profibus DP fino a 12Mbit/s. Gestione totale del sistema: I/O, programmazione, monitor.
Raccolta dati	Memorizzazione fino a 22000 record programmabili con meccanismo a buffer circolare. Accesso ai dati via RS232 con formato di uscita text ASCII.

Le specifiche possono essere soggette a variazioni senza preavviso. – © 2002 by Balance Systems – Stampato in Italia M0130E



Balance Systems s.p.a.
via Ruffilli, 2/4
20060 Pessano con Bornago
(Milano) Italy
Tel. +39.029 504 955
Fax +39.029 504 977
E-mail: info@balancesystems.it
www.balancesystems.com



Balance Systems