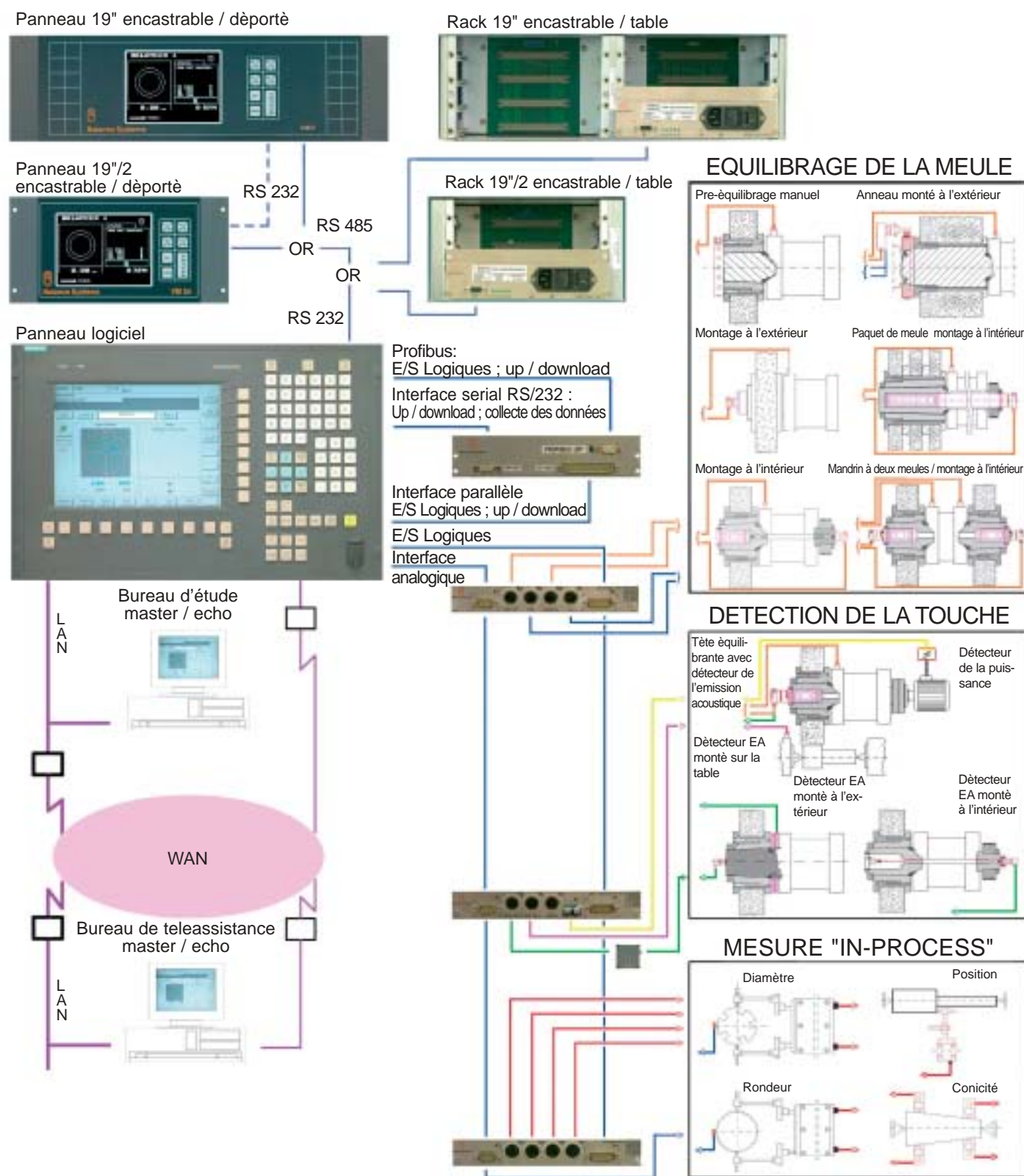


# VM20 - ARCHITECTURE DU SYSTEME

## Modulaire - Multifonctions



### DONNEES TECHNIQUES

Rack		
Dimension 19\"/>		

Panneau opérateur		
Type VM21	Format/Dimension Encastrable, table, déporté 19\"/>	

Module Equilibrage		
Gestion	Caractéristiques	
Capteur de vibrations	Mesure balourd meule. Unité de mesure: µm, mm/s. Plage de mesure 0..100µm 0..100mm/s. Résolution 0.001 µm - 0.001 mm/s (valeur de pointe).	
Tête équilibrante sans dynamique	Montage extérieur/intérieur, avec collecteur no-link (sans contact) ou collecteur à balais.	
Tête équilibrante annulaire	Collecteur à balais, synchronisation, commande actionneur de descente collecteur.	
Interface numérique	E/S logiques sink/source. Principales E/S : entrée commande équilibrage, entrée commande masses neutres, entrée activation contrôle rotation meule, sortie meule équilibrée / masses position neutre, sortie écho nombre tours meule, sorties alarmes programmables.	
Interface analogique	Gestion dynamo tachymétrique, gestion potentiomètre référence tours, sortie 0..10V programmable (source et pleine échelle) pour représentation balourd ou vitesse rotation	

Module Détection De Touche		
Gestion	Caractéristiques	
Capteurs AE	2 canaux, traitement FFT avec filtre numérique programmable.	
Capteurs de force (strain gage)	1 canal	
Capteurs de puissance	1 canal numérique en fibre optique et connexion en girlande de 8 capteurs maxi.	
Interface numérique	Mesure de la puissance instantanée de tout type de moteur courant, monophasé, triphasé. E/S logiques sink/source. Principales E/S : entrée reset / enable, entrée de sélection programme de pièce; sortie de signalisation touche, sortie de signalisation brûlure, sortie de signalisation alarme (anti-crash).	
Interface analogique	2 sorties 0..10 V programmables (source et pleine échelle) pour représentation mesures AE, puissance, force.	

Module Mesure		
Gestion	Caractéristiques	
Palpeurs/comparateurs	4 canaux pour détecteurs L VDT à petit (1 mm) et grand champ (12,5 mm). Résolution 0.1 µm.	
Interface numérique	E/S logiques sink/source. Principales E/S : entrée start / enable cycle mesure, entrée auto-zéro, entrée recharge palpeurs; sorties selon phases d'usinage in-process de dégrossissage, finition, extinction de flamme, fin cycle ou post-process conforme, équilibrable, rebut ; sorties programmables de rondeur et erreur de forme (ovale, triangulaire, etc.) ; sorties programmables de diagnostic sur le processus en cours.	
Interface analogique	Sortie 0..10 V programmable (source et pleine échelle) pour représentation cotes ou mesure directe des palpeurs.	

Module Multilink E/S		
Interface série	RS232 pour up/download programmes de pièce et paramètres, transfert données sur PC.	
Interface numérique	E/S sink/source utilisables comme extension E/S de système, E/S dédiées au processus extérieur, up/download programmes de pièce et paramètres.	
Interface bus champ	Profibus DP jusqu'à 12 MO/s pour gestion totale du système : E/S, programmation, monitor.	
Collecte données	Stockage jusqu'à 22000 enregistrements programmables par mécanisme à buffer circulaire, accès aux données par RS232 format de sortie text ASCII.	

Les caractéristiques techniques sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. © 2003 by Balance Systems. Imprimé en Italie. Code M0200

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



# VM20

SYSTEME MODULAIRE MULTIFONCTIONS DE MESURE  
ET DE CONTROLE DU PROCESSUS POUR RECTIFIEUSES

### Caractéristiques

- Multifonctions et modulaire:
  - Equilibrage automatique meule ( 1 et/ou 2 planes);
  - Pre-équilibrage manuel meule;
  - équilibrage meule;
  - détection touche meule;
  - mesure dimensionnelle pré-process, in-process et post-process.
  - Programmable depuis le menu.
- Panneau opérateur:
  - matériel local et déporté, avec RS232 pour tirage;
  - logiciel HMI sur CNC.
- Interfaces :
  - RS232 pour up/download;
  - numérique parallèle pour up/download et E/S logiques;
  - PROFIBUS;
  - analogique.
- Signaux analogiques galvaniquement isolés et signaux numériques opto-isolés et protégés.
- Analyse FFT des vibrations.
- Acquisition des données de mesure.



### Avantages

- Satisfait toutes les applications visant à :
  - augmenter la productivité;
  - assurer la qualité du produit.
- Protège l'investissement.
- Permet d'obtenir un excellent rapport coût/performance dans toutes les applications.
- S'intègre facilement dans toute architecture.
- Permet une assistance technique à distance.
- Fiable dans un environnement d'atelier.
- Réduit les temps d'arrêt machine en prévenant et en diagnostiquant les défauts de fonctionnement.
- Permet de contrôler statistiquement le processus.

### LA DEMANDE

L'industrie manufacturière exige de plus en plus de rectifieuses à même de fabriquer des pièces aux tolérances dimensionnelles et géométriques extrêmement réduites et à la finition superficielle excellente. Ces machines doivent également être caractérisées par une productivité, une flexibilité et une disponibilité élevées. Pour répondre à toutes ces demandes, il est nécessaire d'équiper les rectifieuses d'un système ad hoc de mesure et de contrôle de processus.

### LE SYSTEME VM20

Le système VM20, avec son nombre limité de composants matériels et logiciels de base et optionnels, peut être facilement configuré et programmé par l'utilisateur pour satisfaire pratiquement toutes les applications de mesure et de contrôle de processus, depuis la rectifieuse la plus simple jusqu'au plus complexe des centres de rectification. Il se compose d'une partie électronique sophistiquée, avec architecture en bus, utilisant des composants DSP, des microcontrôleurs et des logiques programmables. Toutes ces caractéristiques permettent d'obtenir un produit facile à intégrer dans l'architecture de la machine et ayant un grand nombre de fonctions disponibles. Ces fonctions vont de l'équilibrage de la meule à la gestion de capteurs d'émission acoustique, de puissance et de force, de la gestion de comparateurs dimensionnels pré-, in- et post-process de diamètres, positions, conicité et rondeur des pièces à l'analyse FFT des vibrations. Différents modules de fonction gèrent toutes les variables significatives permettant d'assurer la productivité et la qualité du processus d'usinage par rectification. La programmation des modules de fonction disponibles se fait de manière simple et immédiate à partir du menu.

Chaque module peut avoir une ou plusieurs sections dans lesquelles des programmes indépendants associés aux mêmes entrées ou à des entrées séparées et à des canaux de sortie séparés fonctionnent simultanément. Les mesures acquises peuvent être traitées au moyen de formules et les actions logiques conséquentes peuvent être temporisées. Chaque section peut contenir plusieurs programmes de pièce activables manuellement ou par CNC.

Dans la mesure des différentes variables, il est possible de fixer un seuil minimum, maximum et d'alarme ainsi que de mémoriser les valeurs et les événements : le VM20 devient ainsi aussi un système sophistiqué de monitoring et de collecte de données pour le contrôle statistique du processus. Chaque module de fonction est doté d'un connecteur à 15 broches pour les E/S logiques et d'un connecteur à 9 broches pour la sortie analogique de la mesure. Pour une plus grande intégration avec la CNC, on peut avoir recours au module Multilink E/S. L'interface avec l'opérateur peut se faire soit par le biais d'un panneau matériel local ou déporté, doté d'écran LCD graphique rétro-éclairé, soit par le biais d'un panneau logiciel HMI-Windows, fonctionnant sur CNC.

Depuis un panneau, l'opérateur peut gérer plusieurs coffrets pour un total de 4 modules Equilibrage, 4 modules Détection de touche, 4 modules Multilink E/S et 2 modules Mesure.

Toutes les données sont affichées sous forme graphique et numérique dans l'une des langues standard pouvant être sélectionnées : anglais, français, allemand, italien et espagnol. Les données peuvent être tirées en utilisant une imprimante connectée au panneau VM24, par RS232. D'autres langues sont disponibles à la demande.

Le logiciel HMI inclut l'émulation complète du panneau matériel et une bibliothèque d'objets OCX.

Cette bibliothèque OCX permet au constructeur de la rectifieuse d'intégrer les affichages du système VM20 dans ses programmes d'usinage, réalisant ainsi, de façon aisée, des applications personnalisées de qualité très élevée.

Le panneau logiciel peut être configuré aussi pour fonctionner sur PC, connecté à la CNC, tant sur le réseau local Ethernet que par modem.

Ces PC, qui se trouvent surtout dans les bureaux d'études et d'assistance technique, sont à même de contrôler le VM20 en mode master ainsi qu'en mode écho dans des fins de diagnostic et d'assistance technique à distance.



## MODULE EQUILBRAGE

Les meules pour rectifieuse traditionnelles - à cause de leur manque d'homogénéité, de l'absorption de liquide de refroidissement et de l'usure - ainsi que les meules CBN - à cause des tolérances de montage et de l'usure -, présentent un balourd dynamique variable dans le temps. S'il n'est pas supprimé à temps par des opérations d'équilibrage, ce balourd provoque des vibrations nuisibles à la qualité de l'usinage et à la durée des mandrins.

L'équilibrage peut être effectué par des têtes équilibrantes montées à l'extérieur ou à l'intérieur du mandrin. Le cas échéant, ces têtes, contrôlées par le module Equilibrage du VM20, ramènent automatiquement et en quelques secondes les vibrations dans les limites de tolérance fixées.

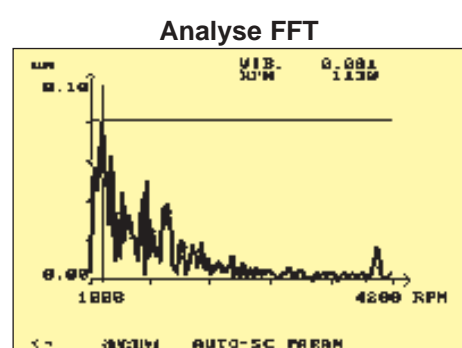
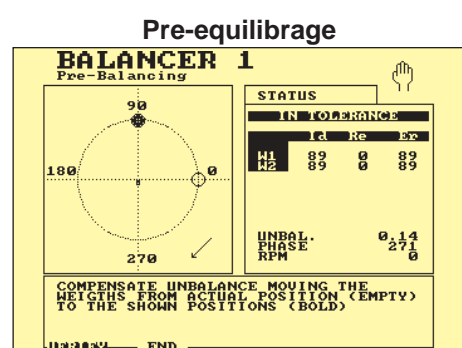
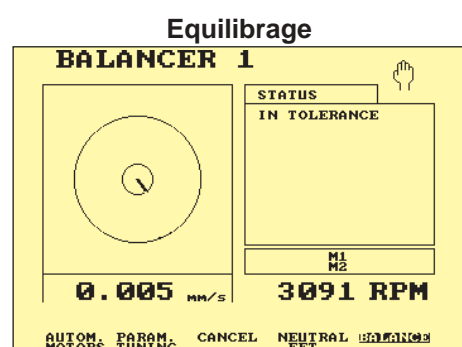
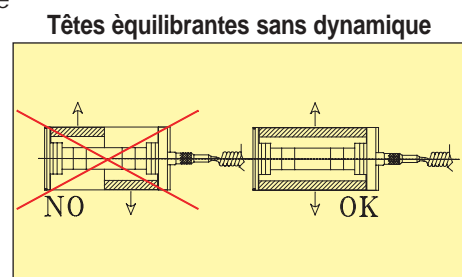
Grâce à la vaste gamme de têtes équilibrantes sans effet dynamique (brevet Balance Systems) standard ou personnalisables, avec ou sans détecteur de touche intégré, il est possible d'éliminer le couple et le shimmy des têtes traditionnelles, satisfaisant ainsi toute application spécifique du client.

Plusieurs types de modules sont disponibles pour gérer des têtes équilibrantes à collecteur sans contact, à collecteur à balais, à collecteur à balais pour anneaux.

Grâce à la position neutre que les masselottes de compensation de ces têtes équilibrantes peuvent atteindre, on peut effectuer le pré-équilibrage de la meule déjà sur la machine, sur un ou deux plans, en positionnant manuellement les masses qui se trouvent sur les côtés de la meule.

Il est possible d'équilibrer automatiquement sur un plan la meule isolée et, sur deux plans, les meules installées sur un mandrin à deux têtes ainsi que les meules longues des centerless et les paquets de meule.

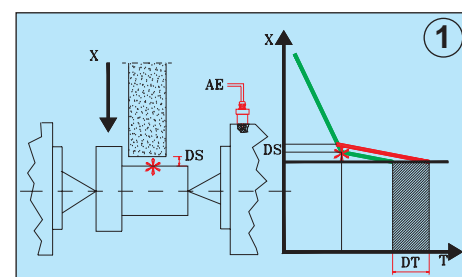
Un module gère à la fois une tête équilibrante et le détecteur de vibrations, servant à contrôler la tête équilibrante et à surveiller le comportement de la machine au moyen de l'analyse FFT.



## MODULE DÉTECTION DE TOUCHE

En utilisant les technologies de détection de l'émission acoustique, de la puissance absorbée lors du contact meule-pièce et de la force exercée par la meule sur la pièce, le module Détection de touche du VM20 peut satisfaire, une à la fois ou toutes en même temps, les exigences d'application suivantes :

**1. élimination de la coupe en l'air.** Dans les machines à CNC, la commutation de la vitesse rapide d'approche à la vitesse lente d'usinage doit être faite au-dehors des tolérances de dimensions et de positionnement de la pièce. Si, par contre, la commutation se fait lorsque la meule touche la pièce (ce qui est détecté par un capteur acoustique et/ou de puissance), il est possible d'obtenir des économies importantes sur les temps d'usinage de chaque pièce (plus de 60%, en moyenne).



**2. contrôle de la collision et de l'intégrité de la meule.** Lors de ses déplacements, la meule peut rencontrer sur sa trajectoire des obstacles imprévus, ce qui peut entraîner des ruptures, des rebuts et l'arrêt de la machine. Dès que le niveau du signal dépasse un certain seuil d'alarme, les capteurs acoustiques et de puissance peuvent commander immédiatement l'arrêt de la machine, avant que des ruptures irréparables surviennent.

**3. contrôle du cycle de diamantage.** La profondeur de passe de diamantage, lorsqu'elle est effectuée en boucle ouverte, doit être fixée à priori dans une quantité permettant de récupérer l'usure de la meule et d'assurer un enlèvement suffisant à libérer de nouveaux grains abrasifs. Cette procédure peut entraîner une usure excessive de la meule et, par conséquent, des coûts non négligeables, surtout s'il s'agit de meules CBN. A l'aide d'un détecteur acoustique, il est possible de déterminer le contact entre la meule et le dispositif de diamantage afin de fixer la bonne profondeur et de contrôler que le niveau sonore reste, pendant tout le profil de la meule, au-dessus d'un seuil préétabli, ce qui indique l'absence de discontinuités et, par conséquent, la perfection du profilage.

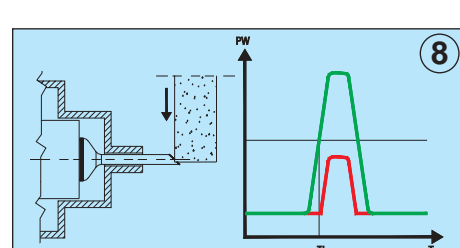
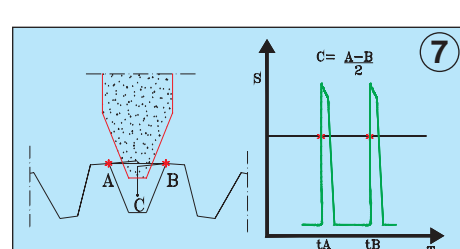
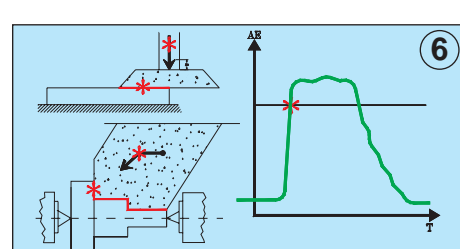
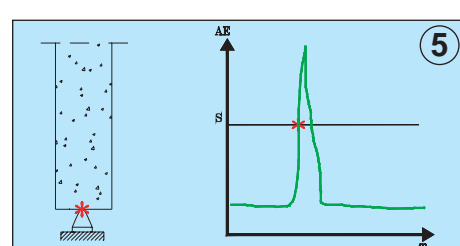
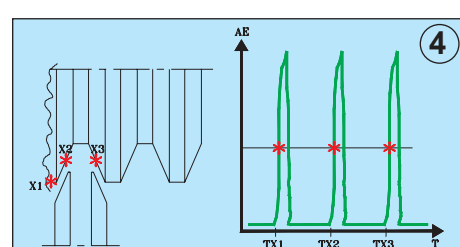
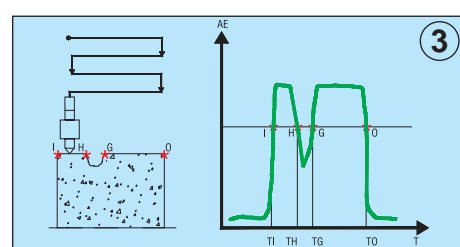
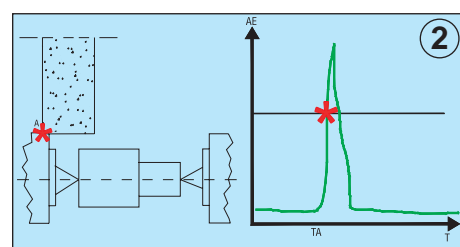
**4. profilage de la meule avec disques diamantés.** Lorsqu'on profile la meule à l'aide de disques diamantés, un capteur acoustique permet de détecter plusieurs positions de touche avec la meule : ceci permet d'établir les dimensions courantes de la meule et de centrer le dispositif de diamantage dans le but de distribuer uniformément l'enlèvement de matière de la meule et le réduire au minimum.

**5. détermination du zéro machine.** Un capteur acoustique permet d'établir le point de contact de la meule par rapport à un repère fixe de machine ; la CNC peut ainsi fixer de nouveau le zéro machine indépendamment de l'usure de la meule.

**6. détection de la position de la pièce.** Un capteur acoustique peut indiquer le contact entre la meule et une zone de repère sur la pièce et permettre ainsi à la CNC d'enlever de la matière dans une quantité donnée, indépendamment des variations de position de la pièce et de l'usure de la meule. Par rapport à la solution avec palpeur à contact, ce système permet d'économiser du temps de cycle (plus de 20%, en moyenne).

**7. distribution de la surépaisseur.** En cas de réusinage des pièces ou de finitions avec surépaisseurs très réduites, il est fondamental de pouvoir positionner la meule de manière à ce que l'enlèvement soit équitablement distribué, indépendamment des variations de position de la pièce dans la machine et de la surépaisseur disponible. Un capteur acoustique peut détecter plusieurs positions de contact entre la meule et la pièce permettant ainsi à la CNC de déterminer les centrages et les avancements corrects de la meule.

**8. détermination de la totalité de la surépaisseur.** Un capteur de puissance peut indiquer si la quantité de surépaisseur mini prévue pour avoir une finition complète a été enlevée.



Le degré de performance des machines disponibles conditionne fortement la possibilité d'atteindre, pour chaque application spécifique, les caractéristiques requises de qualité de l'usinage, de réduction des temps de cycle et de fiabilité. Le module Détection de touche du VM20, grâce à son système de traitement sophistiqué, permet d'avoir des délais de réponse de l'ordre d'1ms avec les capteurs d'émission acoustique et de 4ms avec les capteurs de puissance. Ce qui signifie, par exemple, que l'on peut contrôler, avec un capteur acoustique, des profondeurs de diamantage d'un demi micron et positionner la meule par rapport à une pièce avec une pénétration inférieure au micron. L'association de capteurs acoustiques et de puissance est tout particulièrement indiquée pour signaler des situations de collision. La vaste gamme des capteurs acoustiques disponibles permet de choisir la disposition la plus efficace pour le contrôle de l'application spécifique.

Un module peut gérer jusqu'à deux sections de détection indépendantes pouvant être utilisées en même temps à des fins différentes (rectifieuse à deux têtes ou contrôle rectification et diamantage). Chaque section supporte quatre programmes de pièce activables un à la fois manuellement ou par CNC, chaque programme étant réservé à des saisies différentes de seuils pour discriminer touche, brûlures et alarme.

Des fonctions graphiques particulières permettent d'analyser les transistors qui ont déclenché la signalisation et de contrôler les signalisations des deux transducteurs acoustiques à vide ou pendant l'usinage. Un module, dans son expansion maximale, gère deux entrées pour capteurs AE, une entrée pour capteurs de puissance (jusqu'à 8 capteurs connectés en guirlande avec fibre optique) et une entrée pour capteurs de force.

## MODULE MESURE

L'usure de la meule et les variations de température de la machine et de la pièce, surtout dans les transistors, ne permettent pas de maintenir les dimensions des pièces dans des limites de tolérance très réduites. Une production à la qualité constante et une amélioration du temps de cycle peuvent être obtenues grâce à des solutions automatiques ad hoc de mesure en boucle fermée :

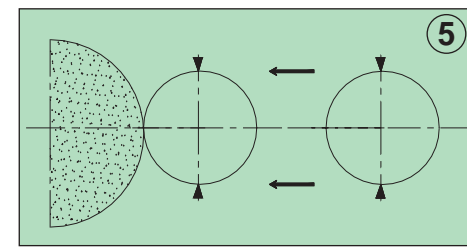
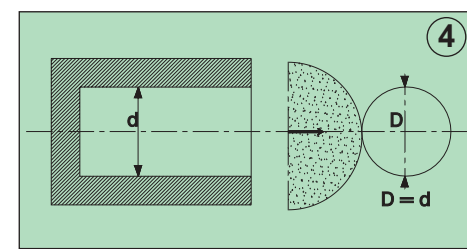
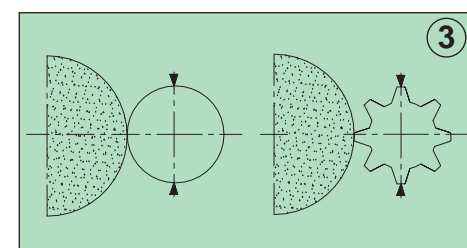
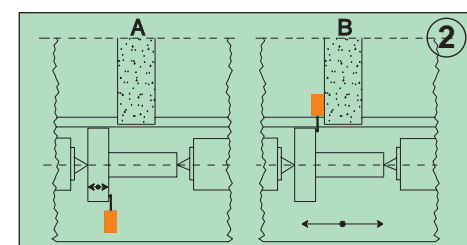
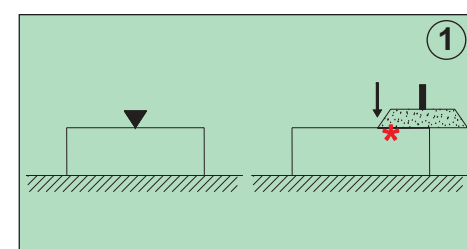
**1. Mesure de la pièce pré-process et effleurement.** Chaque pièce est mesurée avec un comparateur avant d'être chargée dans la machine, la surépaisseur est calculée et l'enlèvement démarre à partir de point où la meule touche la pièce.

**2. Détection de la position de la pièce.** Les erreurs de positionnement axial de la pièce sont récupérées :  
A - en détectant, à l'aide d'un comparateur fixé sur la table porte-pièce, la variation de la position d'un épaulement de repère et en corrigeant le zéro (positionnement passif).  
B - en détectant, par un cycle d'approche commandé par la CNC et à l'aide d'un comparateur ou d'un touch trigger (déclencheur de contact) montés sur le porte-meule, la position d'un épaulement de repère de la pièce, qui sera considérée comme zéro (positionnement actif).

**3. Mesure diamétrale in-process.** A l'aide d'un comparateur, on mesure constamment le diamètre de la pièce pendant l'usinage et l'on saisit les vitesses correctes de dégrossissage et de finition par rapport à la surépaisseur effectivement disponible. On stoppe l'enlèvement dès que la cote nominale est atteinte.

**4. Usinage pour accouplement.** Lors d'usinages de surfaces de parties devant être étroitement couplées, on mesure la femelle hors machine et on stoppe l'usinage de la partie mâle dès que la même dimension mesurée in-process est atteinte.

**5. Compensation du mesureur in-process.** On mesure l'une après l'autre, hors machine dans des conditions de température plus stables, n pièces usinées et on envoie un signal de compensation au mesureur in-process, qui devient effectif sur les pièces suivantes.



**6. Mesure post-process.** On mesure l'une après l'autre, hors machine dans des conditions de température plus stables, n pièces usinées et on envoie un signal de compensation à la CNC de la machine, qui devient effectif sur les pièces suivantes.

**7. Vérification de la rondeur.** Les pertes de tranchant de la meule et les vibrations de la meule pas parfaitement équilibrée peuvent entraîner des erreurs de rondeur qui dégradent considérablement la qualité des accouplements cylindriques. Le contrôle de la rondeur permet de ne pas avoir de rebuts car, au moindre petit écart, des cycles d'équilibrage et de diamantage sont immédiatement démarrés.

**8. Correction de la conicité.** La cylindricité est déterminée par le parallélisme parfait de l'axe de la pièce et de la meule pendant le mouvement et, en cas d'usinage en plongée, par la forme de la meule. Le parallélisme est maintenu dans les limites de tolérance par des systèmes de mesure et de compensation ainsi que par de rapides profilages de la meule.

Le module Mesure, à travers la gestion des mesureurs de la ligne Top Gauge, permet de gérer toute application de mesure de diamètres et de positions, de type comparatif, avec zéro automatique sur pièce étalon, à petit et grand champ, avec des surfaces continues ou interrompues. L'affichage de la cote se fait en mode analogique (bargraph) et numérique avec une résolution de 0,1 micron, système international ou anglo-saxon.

Un module gère jusqu'à 4 entrées indépendantes pour 4 transducteurs dont les mesures peuvent être traitées à l'aide d'une formule. La lecture de la position mécanique réelle du transducteur est possible. Chaque module est doté de deux sections indépendantes dans lesquelles il est possible d'activer, au choix, 16 programmes de pièce. Chaque programme est réservé à une saisie spécifique de 4 seuils de signalisation de cote in-process, cinq catégories de cotes post-process et à l'association des transducteurs définissant la cote. Le délai d'extinction de flamme est programmable.

Le module Mesure du VM20, avec l'option synchronisation, permet d'effectuer le contrôle à 100% automatique de la rondeur, directement dans la machine, avec le même mesureur in-process et en superposition au cycle de la meule, sans aucun coût supplémentaire.

Le module Mesure conicité, en gérant deux comparateurs diamétraux, calcule la valeur de la conicité dans une troisième section indépendante qui compare des seuils de contrôle préétablis. Dès que ces seuils sont dépassés, la CNC reçoit des signaux de compensation pour le système d'ajustement de la table ou des demandes de dressage de la meule.

## MODULE MULTILINK E/S ET COLLECTE DES DONNÉES

Dans toute application spécifique d'automatisation, les performances sont conditionnées par l'intégration efficace entre l'unité de mesure et la CNC de la machine et les architectures et les environnements informatiques de l'entreprise.

Le système VM20, avec le module Multilink E/S, dans ses différentes options, offre une vaste gamme d'interfaces et de protocoles de communication pour l'échange de signaux logiques, de données et de programmes.

Le module existe en version communication et communication plus collecte de données.

Dans sa configuration maxi plus étendue, le module peut être doté des interfaces suivantes :

- interface série utilisée pour l'interaction avec la CNC (up/download des programmes) ou pour le transfert des données collectées sur le dispositif extérieur ;
- interface parallèle avec connecteur à 37 broches destinées à : a) E/S base de système, b) entrées pouvant être associées à des événements extérieurs de processus, c) up/download des programmes lorsque les entrées extérieures ne sont pas utilisées.
- interface PROFIBUS DP.

La carte de collecte des données peut mémoriser, dans une mémoire circulaire, plus de 22.000 enregistrements de données de mesure, événements intérieurs et extérieurs, heure et date.

La lecture des données peut être effectuée sur un PC, connecté par interface série RS232, qui, suite à la transmission d'une commande de lecture, reçoit des chaînes de données ou de signalisations d'état, en format ASCII. Les fichiers obtenues peuvent être traitées par un tableur ou un système de gestion de la base de données.

