

## Le sixième sens de la production

*Plus de rapidité, de précision et d'efficacité : les entreprises se voient confrontées au défi de réduire les rebuts et les temps d'arrêt des machines tout en augmentant la cadence. Grâce aux possibilités offertes par la métrologie en ligne, les installations bénéficient d'un sixième sens – pour la détection préventive des défauts, la surveillance des tolérances et la régulation intégrée des processus.*



La métrologie en ligne est intégrée directement dans la ligne de production et fournit rapidement des informations sur toutes les données importantes de la machine qui ont été jugées comme critiques lors de l'analyse du processus.

*Die Inline-Messtechnik ist direkt in den laufenden Fertigungsprozess integriert und gibt eine zeitnahe Information über alle relevanten Maschinendaten, die in der Prozessanalyse als kritisch eingestuft wurden.*

Inline measuring technology is directly integrated into ongoing production processes and provides real-time information about all the relevant machine data that is classed as critical in the process analysis.

Au cours de ces dernières années, les machines de production ont énormément évolué : purement productives à l'origine, elles sont entre-temps devenues des sources d'information stratégiques et influent directement sur le degré de productivité. L'utilisation ciblée de capteurs et de techniques de mesure a un effet positif sur l'ensemble de la chaîne de production : augmentation du temps de fonctionnement de machine, réduction des rebuts, planification des temps d'arrêt et optimisation des processus d'approvisionnement. « La portée de la surveillance des données machine dépasse largement les limites de l'usine de production », explique René Ohlmann directeur d'Addi-Data GmbH. Dans la plupart des cas, il n'est pas possible de surveiller les processus de fabrication en série dans leur intégralité ou bien une telle surveillance n'est pas judicieuse en raison de l'investissement monétaire et temporel qu'elle engendrerait. Il est toutefois important d'étudier d'éventuelles sources d'erreurs et faiblesses du processus afin de mieux le connaître et de pouvoir intervenir sur les points critiques. Il est de plus opportun d'analyser les opérations pouvant être automatisées.

### Une longueur d'avance grâce à la prévention

Pour identifier rapidement les erreurs et les éviter, il faut procéder à une analyse minutieuse du processus : ses maillons sensibles doivent être identifiés en particulier au niveau des machines. En effet, dès qu'une machine est arrêtée, par ex. en raison d'un roulement défectueux, il faut s'attendre à des coûts importants. En revanche, si l'état de la machine est surveillé en continu, les arrêts de la machine sont prévisibles et les travaux de maintenance peuvent être effectués dans le cadre de la prochaine révision ou lors du prochain arrêt prévu. L'exécution à temps des divers travaux de maintenance

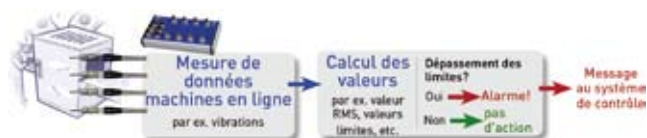
protège en outre la machine et les outils de dommages consécutifs. La planification de la maintenance inclut également le processus d'approvisionnement des pièces de rechange et, le cas échéant, le recrutement de techniciens pour le remplacement des pièces concernées de la machine. Réalisée à temps, une telle planification épargne des coûts et réduit en fin de compte les temps d'arrêt, ce qui augmente le temps de fonctionnement de machine et les quantités produites.

### Le défi d'aujourd'hui : maximiser les quantités et la qualité

Outre la quantité produite, la qualité obtenue joue bien entendu un rôle décisif. C'est justement lorsque la cadence de production augmente qu'il faut continuer à assurer la qualité des produits. Les rebuts représentent non seulement une perte d'énergie, mais elles gaspillent aussi des matières premières, du temps et de l'argent et causent des retards de livraison. En raison des conditions ambiantes sévères qui règnent dans les ateliers, les systèmes de mesure et de régulation doivent être immunisés contre les perturbations. Il n'existe cependant que peu de solutions qui soient réellement à la hauteur de ces exigences : les technologies qui fonctionnent parfaitement en laboratoire ne sont pas conçues pour un environnement impliquant des pics de tension ou des perturbations électromagnétiques.

### La métrologie en ligne au service de la qualité

À quoi bon produire en grande quantité si la qualité fait défaut ? La métrologie en ligne remédie à ce problème. Comme son nom l'indique, elle est intégrée directement dans la ligne de production et fournit rapidement des informations sur toutes les données importantes de la machine qui ont été jugées comme critiques lors de l'analyse du processus. Ainsi, l'état des composants de la machine est saisi, par exemple, au moyen d'enregistreurs de données : les vibrations causées par les roulements à rouleau ou les roulements à billes sont enregistrées sur une durée prolongée afin de permettre d'évaluer leur état avec précision. Pour cette mission, un système autonome offre deux avantages essentiels : premièrement, il mesure sans interruption dès qu'il est mis en marche et ne nécessite aucune intervention. Deuxièmement, le système peut procéder de manière autonome à des calculs lui permettant de constater si les valeurs se situent encore dans la plage de tolérance. Si cela n'est pas le cas, l'enregistreur de données déclenche une alarme.



Surveillance intelligente de l'état des machines : le système ne réagit que lorsque les limites définies sont atteintes. Ceci permet de réduire considérablement le débit de données.

### Systèmes compacts et très robustes

Pour le contrôle qualité, les contrôles aléatoires ne sont en général pas suffisants, car les réglages des machines ou des outils peuvent changer entre deux échantillons. On préfère souvent miser sur un contrôle à 100 %. Que ce soit pour la surveillance de l'état de la machine ou pour le contrôle en ligne, la technique de mesure employée doit répondre à des exigences particulières : il s'agit d'obtenir lors de contrôles de série dans des conditions sévères, le plus souvent directement sur la machine, la même qualité que dans le cas des contrôles aléatoires réalisés en laboratoire. Afin de pouvoir suivre la cadence du processus, les systèmes de mesure doivent de plus être très rapides. Lors d'un projet rétrofit, les dispositifs de métrologie directe doivent souvent être montés à des endroits difficilement accessibles pour pouvoir être intégrés dans les processus de production existants. ►

C'est pourquoi il est préférable d'employer des systèmes compacts et résistants aux vibrations et aux chocs. Là aussi, les systèmes autonomes présentent des avantages.

### Régulation de processus intégrée

Que se passe-t-il lorsque le système de mesure constate un dépassement des tolérances ? René Ohlmann explique : « Le système de mesure en ligne doit être capable de mettre à disposition les données requises pour la régulation du processus. Ces valeurs de correction sont rapidement appliquées au processus et le nombre de pièces manquées est réduit ». La régulation de processus intégrée exige que les systèmes de mesure puissent être directement reliés aux commandes supérieures, par exemple à des API. Le meilleur moyen d'obtenir cette liaison est par le biais du réseau de l'entreprise, donc via Ethernet. Sans aucune interface supplémentaire, les données sont ainsi mises à la disposition de tous les services concernés de l'entreprise, du chef de service au PDG, voire au monde entier, en passant par l'ingénieur en qualité. Pour les analyses statistiques, les données de production sont de plus transférées en continu de la source de saisie à des banques de données comme MES, SCADA ou des systèmes MSP. L'adresse IP des systèmes de mesure permet en outre au chef de service de consulter les paramètres des systèmes à partir de son ordinateur et de les modifier en cas de besoin.

### Enorme potentiel d'économie

En somme, la métrologie en ligne offre aux entreprises de production un énorme potentiel d'économie ainsi que des avantages concurrentiels. En raison des conditions sévères régnant dans les ateliers, le choix des systèmes de mesure en ligne influe grandement sur le fonctionnement irréprochable de la ligne de production, compte tenu du fait que les installations sont exploitées pendant de nombreuses années. Grâce aux systèmes Ethernet intelligents de la série MSX-E, Addi-Data répond parfaitement aux exigences en matière de précision pour le contrôle en série de pièces dans des environnements sévères. Ils sont robustes, dotés de nombreux circuits de protection et sont disponibles avec les indices de protection IP 65 et IP 67. Étant donné qu'ils sont compacts et peuvent fonctionner de manière autonome, ils peuvent même être employés dans des endroits difficilement accessibles, où ils effectuent automatiquement des calculs ou déclenchent des alarmes. Sur la base des chiffres et grandeurs déterminés lors des processus de production, les systèmes MSX-E permettent de prendre des décisions d'investissement pour l'avenir et de calculer de manière précise les taux horaires des machines.

## Der sechste Sinn der Produktion

*Schneller, genauer, effizienter: Produktionsstätten stehen unter zunehmendem Druck, bei steigendem Tempo den Ausschuss sowie Maschinenstillstände zu reduzieren. In-line-Messtechnik verleiht Anlagen den sechsten Sinn – für präventive Fehlererkennung, Toleranzüberwachung und integrierte Prozessregelung.*

Fertigungsmaschinen durchlaufen seit einigen Jahren einen gewaltigen Evolutionsschub: Von einer einst rein produktiven Einheit sind sie in der Zwischenzeit zu strategischen Informationsquellen mutiert und beeinflussen direkt den Produktivitätsgrad. Der gezielte Einsatz von Sensoren und Messtechnik wirkt sich auf die gesamte Produktionskette positiv aus: Die Maschinenlaufzeit wird ausgeschöpft, Ausschuss vermieden, Standzeiten können geplant und Beschaffungsprozesse optimiert werden. „Die Tragweite der Maschinendatenüberwachung geht noch deutlich über die Grenzen der Produktionsstätte hinaus“ erklärt René Ohlmann, Geschäftsführer

der Addi-Data GmbH. Serienfertigungsprozesse vollständig zu überwachen ist meistens nicht möglich bzw. nicht sinnvoll aufgrund von Kosten und Aufwand. Es ist dennoch wichtig, die entscheidenden möglichen Fehlerquellen und Prozessanfälligkeiten zu untersuchen, um Prozesskenntnis aufzubauen und so an den kritischen Stellen ansetzen zu können. Außerdem ist es vernünftig zu prüfen, welche Arbeitsschritte automatisiert werden können.

### Mit Prävention einen Schritt voraus

Um Fehler frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden ist eine sorgfältige Prozessanalyse notwendig: Anfällige Prozesseinheiten, insbesondere bei Maschinen, müssen bekannt sein. Denn, steht einmal eine Maschine still, z. B. aufgrund eines defekten Wälzlagers, ist mit erheblichen Kosten zu rechnen. Wird dagegen der Maschinenzustand kontinuierlich überwacht, sind Maschinenstillstände vorhersehbar und Instandhaltungsarbeiten können im Rahmen der nächsten Revision oder beim nächsten geplanten Stillstand durchgeführt werden. Außerdem schützt die rechtzeitige Wartung Maschine und Werkzeuge vor Folgeschäden. Zur Planung der Instandhaltung gehört auch der Beschaffungsprozess der Ersatzteile und möglicherweise von Monteuren, die die Maschinenteile austauschen. Rechtzeitige Planung spart Kosten und reduziert letztendlich die Stillstandzeit insgesamt. Somit erhöhen sich die Maschinenlaufzeit und die produzierte Menge.



Grâce aux systèmes Ethernet intelligents de la série MSX-E, Addi-Data répond parfaitement aux exigences en matière de précision pour le contrôle en série de pièces dans des environnements sévères.

Mit den intelligenten Ethernet-Systemen der Serie MSX-E erfüllt Addi-Data den Anspruch an Präzision für die Serienprüfung von Teilen in rauer Umgebung.

With the intelligent Ethernet systems of the MSX E series, Addi-Data meets the demand for precision for the series inspection of parts in harsh environments.

### Der heutige Anspruch: Menge und Qualität maximieren

Neben der produzierten Menge spielt selbstverständlich die erzielte Qualität eine entscheidende Rolle. Gerade wenn der Produktionstakt steigt, muss die Produktqualität weiterhin sichergestellt werden. Produktionsausschuss kostet nicht nur Energie, er verschwendet Rohstoffe, Zeit und Geld und verursacht Auslieferungsverzögerungen. In Fertigungsanlagen herrschen harte Umgebungsbedingungen, die der Mess- und Regeltechnik ein hohes Maß an Störfestigkeit abverlangen. Doch es gibt nur wenige Lösungen, die diese Herausforderungen tatsächlich meistern: Technologien, die im Labor hervorragend funktionieren, sind nicht für den Einsatz in einem Umfeld mit Stromspitzen oder elektromagnetischen Störungen ausgelegt.

### Inline-Messtechnik im Dienste der Qualität

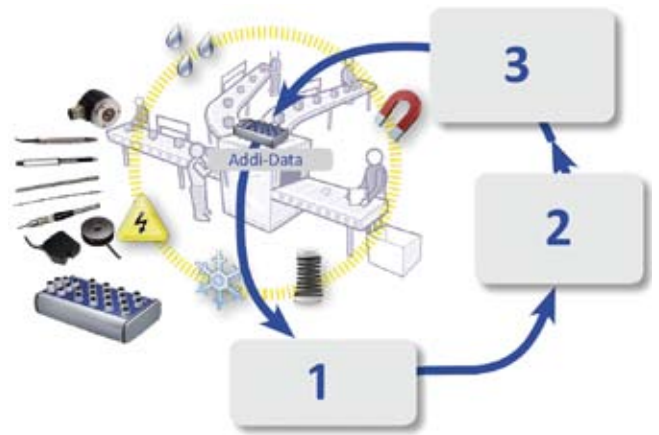
Was nutzt die Menge wenn die Qualität am Ende nicht stimmt? Hier hilft Inline-Messtechnik. Wie der Begriff schon sagt, wird die Inline-Messtechnik direkt in den laufenden Fertigungsprozess integriert und gibt eine zeitnahe Information



über alle relevanten Maschinendaten, die in der Prozessanalyse als kritisch eingestuft wurden. So wird der Zustand von Maschinenkomponenten z. B. mittels Datenlogger erfasst: Es werden beispielsweise Vibrationen von Wälz- oder Kugellager über längere Zeit aufgezeichnet um einen genauen Aufschluss über den Zustand zu geben. Für diese Aufgabe bietet ein Stand-Alone-System zwei wesentliche Vorteile: Erstens, ein Mal eingeschaltet misst es ohne Unterbrechung und ohne Zutun eines Dritten. Zweitens, das System kann selbstständig Berechnungen durchführen um eigenständig feststellen zu können, ob die Werte noch im Toleranzbereich liegen. Ist das nicht der Fall, schlägt der Datenlogger Alarm.

### Kompakte und sehr robuste Systeme

Für die Qualitätsprüfung reicht eine Stichprobenprüfung in der Regel nicht aus, weil sich die Einstellungen der Maschinen oder Werkzeuge zwischen zwei Proben verstellen können. Viel mehr wird in modernen Produktionsanlagen auf 100% Prüfung gesetzt. Sowohl die Überwachung des Maschinenzustandes als auch die Inline-Prüfung setzen bei der Messtechnik besondere Eigenschaften voraus: Es gilt die Qualität der Stichprobenmessung unter Laborbedingungen in die Serienprüfung unter schwierigen Bedingungen – meistens direkt an der Maschine – zu verlagern. Um dem Prozessdurchsatz folgen zu können muss die Messtechnik außerdem sehr schnell sein. Im Falle eines Retrofit-Projektes wird industrielle Fertigungsmesstechnik oft an schwer zugänglichen Stellen angebracht, um in bestehende Produktionsprozesse eingebaut werden zu können. Deshalb werden kompakte Systeme bevorzugt, die gegen Vibrationen und Schock immun sind. Auch in diesem Fall sind Stand-Alone-fähige Systeme von Vorteil.



1) Mesure en ligne en milieu sévère, 2) Transmission des données au système de contrôle, 3) Régulation intégrée possible.

1) Inline messen im Feld, 2) Daten an Steuerung übergeben, 3) Integrierte Regelung möglich.

1) Inline measurement in the field, 2) Data is sent to the control system, 3) Integrated regulation possible.

schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden und selbstständig Berechnungen durchführen bzw. Alarme auslösen. Auf Basis der Zahlen und Kenngrößen, die in den Produktionsprozessen ermittelt werden, ermöglichen die MSX-E-Systeme, Investitionsentscheidungen für die Zukunft zu treffen und Maschinenstundensätze –präzise zu kalkulieren.



Intelligentes Überwachen der Maschinenzustände: nur beim Erreichen von Grenzwerten schlägt das System Alarm. Das reduziert den Durchfluss von Daten enorm.

### Integrierte Prozessregelung

Was passiert nun, wenn das Messsystem Toleranzüberschreitungen bemerkt? René Ohlmann erklärt: „Die Inline-Messtechnik muss in der Lage sein, Daten für die Prozessregelung zur Verfügung zu stellen. Diese Korrekturwerte fließen schnell in den Prozess zurück und der Ausschuss wird insgesamt minimiert“. Die integrierte Prozessregelung setzt voraus, dass die Messsysteme direkt an übergeordnete Steuerungen angeschlossen werden können, wie z. B. an SPSen. Dies lässt sich am besten über das Firmennetzwerk, also z. B. über Ethernet, realisieren. Somit sind die Daten für alle relevanten Stellen des Unternehmens ohne zusätzliche Schnittstelle zugänglich, vom Werksleiter über den Qualitätsmanager bis hin zum Geschäftsführer, sogar weltweit. Für statistische Auswertungen werden außerdem die Produktionsdaten nahtlos von der Erfassungsquelle an Datenbanken wie MES, SCADA oder SPC-Systeme übertragen. Über die IP-Adresse der Messsysteme kann zudem z. B. der Werksleiter Parameter der Systeme vom Rechner aus einsehen und bei Bedarf ändern.

### Enormes Einsparpotential

Inline-Messtechnik bietet insgesamt für produzierende Unternehmen ein erhebliches Kosteneinsparpotential und Wettbewerbsvorteile. Aufgrund der starken Umgebungsbelastung in Produktionsstätten beeinflusst die Wahl der Inline-Messsysteme den reibungslosen Betrieb einer Fertigung maßgeblich, wenn man bedenkt, dass Anlagen für Jahre im Einsatz sind. Mit den intelligenten Ethernet-Systemen der Serie MSX-E erfüllt Addi-Data den Anspruch an Präzision für die Serienprüfung von Teilen in rauer Umgebung. Sie sind robust, mit zahlreichen Schutzbeschaltungen ausgelegt und entsprechen wahlweise den Schutzarten IP 65 und IP 67. Da sie kompakt und Stand-Alone-fähig sind, können sie auch an

## A sixth sense in production

*Faster, more precise and more efficient: Production facilities are under increasing pressure to reduce wastage and machine downtime while operating at an increasingly fast rate. Inline measuring technology gives systems a sixth sense – for preventive detection of errors, monitoring of tolerances and integrated process control.*

For a number of years, production machines have been evolving extremely rapidly: from what was once a purely productive unit, they have since been transformed into strategic sources of information, and they have a direct impact on the level of productivity. The targeted use of sensors and measuring technology has a positive effect on the entire production chain: the machine running time is fully utilised, wastage is prevented, service lives can be planned and procurement processes optimised. *“The scope of machine data monitoring extends far beyond the boundaries of the production facility,”* explains René Ohlmann, Managing Director, Addi-Data GmbH. In the majority of cases, fully monitoring series production processes is not possible or does not make sense due to the costs and work involved. It is nevertheless important to investigate key potential sources of errors and process weaknesses, build up process expertise and thus be able to tackle the critical points. It is also advisable to check which work steps can be automated.

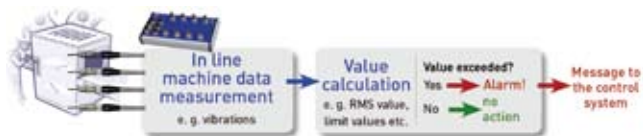
### Moving one step forward through prevention

A careful process analysis is required in order to detect and prevent errors in good time: it is important to know which process units are vulnerable, especially where machines are concerned. This is because once a machine stops, e.g. due to a defective roller bearing, it entails considerable costs. However, if the machine status is continually monitored, machine downtimes can be predicted and maintenance work can be carried out as part of the next inspection or during the next planned downtime. Timely maintenance of machines and

tools also prevents consequential damage. The procurement processes for spare parts and potentially fitters to replace the machine parts are also included in maintenance planning. Timely planning saves costs and ultimately reduces the overall downtime. This means that the machine running time and the volume produced increase.

### The current demand: Maximise volume and quality

In addition to the volume produced, the desired quality does of course play a crucial role. It is particularly important that the product quality continues to be assured when the rate of production increases. Production wastage does not just cost energy; it wastes raw materials, time and money, and causes delivery delays. Production plants are harsh environments which require measuring and control technology to have a high level of interference resistance. However, there are only a few solutions that have actually overcome these challenges: technologies that work extremely well in the laboratory are not designed for use in an environment with current spikes and electromagnetic interference.



Intelligent monitoring of the machine conditions: the alert is only activated if the limit values are exceeded, which reduces the data volume significantly

### Inline measuring technology to the service of quality

What use is volume if the quality is not right at the end? This is where inline measuring technology can help. As we can tell from the name, inline measuring technology is directly integrated into ongoing production processes and provides real-time information about all the relevant machine data that is classed as critical in the process analysis. The status of machine components is recorded, e.g. using a data logger: for example, vibrations of roller bearings or ball bearings are recorded over a longer period to give an accurate picture of the status. A stand-alone system offers two main advantages for this task: firstly, once the system is switched on it produces measurements without stopping and without any intervention by a third party. Secondly, the system can perform calculations itself in order to be able to determine independently whether the values are within the tolerance range. If this is not the case, the data logger generates an alarm signal.

### Compact and robust systems

Sample inspection is not generally sufficient for the quality check because the machine or tool settings may change between two samples. Modern production plants rely more on 100% inspection. Both the monitoring of the machine status and the inline inspection require the measuring technology to have specific characteristics: It is necessary to transfer the quality of the sample inspection (which is carried out under laboratory conditions)

to the series inspection (which is carried out under difficult conditions – often on the machine itself). The measuring technology also needs to be extremely fast in order to be able to keep up with the process throughput. In the case of a retrofit project, industrial measuring technology is often installed in places that are difficult to access so that it can be integrated in existing production processes. The preference is therefore for compact systems that are immune to vibrations and shocks. Stand-alone systems are also advantageous in this case.

### Integrated process control

What happens now if the measuring system finds that tolerances are being exceeded? René Ohlmann explains: *“The inline measuring technology must be able to provide data for process control. These correction values are quickly fed back into the process and wastage is minimised overall”*. Integrated process control requires the measuring systems to be able to be connected directly to higher-level control systems, e.g. to programmable logic controllers (PLCs). This can be best achieved via the company network, i.e. via Ethernet. The data can thus be accessed by all the relevant departments of the company, from the plant manager and the quality manager to the managing director, and even from around the world, without the use of additional interfaces. For statistical analyses, the production data is also seamlessly transferred from the place where it was recorded to databases such as MES, SCADA or SPC systems. The plant manager, for example, can also view system parameters on his computer via the IP address of the measuring systems and can adjust these parameters where necessary.

### Huge potential cost savings

Overall, inline measuring technology offers manufacturing companies considerable potential cost savings and competitive advantages. Due to the severe environmental exposure in production facilities, the choice of inline measuring systems has a decisive impact on the smooth running of production if we take into consideration the fact that systems are used for a number of years. With the intelligent Ethernet systems of the MSX E series, Addi-Data meets the demand for precision for the series inspection of parts in harsh environments. These systems are robust, fitted with a number of protective circuits and can be made compliant with the degree of protection IP 65 and IP 67. As they are compact and can stand alone, they can also be used in places that are difficult to access and can perform calculations independently or trigger alarms. Based on the figures and parameters that are determined in the production processes, the MSX-E systems enable their users to make investment decisions for the future and calculate machine hour rates precisely.

**Addi-Data GmbH**  
 Airpark Business Center  
 Airport Boulevard B210 - D-77836 Rheinmünster  
 Tél. +49 7229 1847-0 - Fax +49 7229 1847-222  
 info@addi-data.com - www.addi-data.com







**EGIS SA**  
 RUE EUGÈNE-DE-COULON 5  
 2022 BEVAIX / SUISSE

TEL. +41 (0)32 846 16 22  
 FAX +41 (0)32 846 27 30

egis@egis-sa.com  
 www.egis-sa.com

**EMO**  
 Hannover  
 18-21-9-2013

