

# Kritische Öl- und Gas-Produktionskomponenten verlassen sich auf Messsysteme



## Kunde:

FMC Technologies

## Branche:

Energie

## Herausforderung:

Prüfung und Verifizierung der Genauigkeit der CNC-Werkzeugmaschinen bei der Herstellung kritischer Komponenten für Öl- und Gasanlagen

## Lösungsansatz:

Optimierte vorbeugende Wartung mithilfe von Renishaws Lösungen für Laserkalibrierung und Messvorgänge auf Werkzeugmaschinen.

Für die Produktion von Öl- und Gasanlagen sind Protokollierung und Rückführbarkeit von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen der konzernweiten Qualitätsprotokolle investiert FMC Technologies in seinem Fertigungsstandort Dunfermline, Schottland, kontinuierlich in ein vorbeugendes Wartungsprogramm, bei dem Werkzeugmaschinenmesstaster und Kalibriersysteme von Renishaw eingesetzt werden, um die Genauigkeit der CNC-Werkzeugmaschinen zu prüfen und zu verifizieren. Die daraus entstehenden Daten werden gespeichert und können mit Renishaws CNC Reporter Software schnell und einfach abgerufen werden.

FMC Technologies ist ein in Houston, Texas ansässiger Entwickler und Hersteller von Steuerungssystemen für die Öl- und Gasproduktion (PCSs). Ein WKS besteht aus Bedienelementen an der Oberseite (über Wasser), der Stromversorgung, dem Unterwasser-Steuermodul (SCM, Subsea Control Module), verschiedenen Sensoren sowie elektrischen und hydraulischen Unterwasser-Verteilersysteme.

Das gesamte System kann je nach Bedingungen und Anforderungen konfiguriert werden und bietet den Technikern an Bord der Öl- bzw. Gasförderplattform eine präzise Kontrolle des Bohrlochs. FMC Technologies ist ein weltweit tätiges Unternehmen, mit Standorten in unmittelbarer Nähe der großen Zentren der Öl- und Gasindustrie. Der britische Fertigungsstandort im Gewerbegebiet in Dunfermline, Schottland.

Craig Simpson und Mike West sind Wartungstechniker von FMC Technologies und verantwortlich für den Service und Support von 20 unterschiedlichen CNC-Werkzeugmaschinen. Einige davon sind bereits länger im Einsatz. Eine der jüngsten Investitionen, die unter der Verantwortung von Simpson und West steht, ist die £2,5 Mio. teure, speziell für die Fertigung des Unterwasser-Steuermoduls SCM entwickelte und angefertigte Bearbeitungszelle. Diese SCM-Bearbeitungszelle besteht aus zwei Okuma Space Centre MA-600HB CNC-Horizontalbohrmaschinen, die über



Vor sechs Jahren war unsere vorbeugende Wartung weit weniger strukturiert und nahm sehr viel mehr Zeit in Anspruch. Jetzt sind wir sehr gut organisiert und Dank der Ausrüstung von Renishaw wissen wir nun viel mehr über unsere Maschinen und unsere Prozesse. Wir bemühen uns stets darum, alles noch weiter zu verbessern. Unser Leistungsstandard erfordert 'Null-Fehler'. Nichts verlässt die Maschinenhalle, sofern es nicht absolut richtig ist - das würden wir ohne Renishaw so nicht erreichen.



**FMC Technologies (UK)**

ein Automatisierungssystem der Firma Fastems bestückt und verwaltet werden. Ein SCM enthält Elektronik, Gerätetechnik sowie Hydraulik für einen sicheren und effizienten Betrieb der Ventile und Drosseln der Unterwasser-Eruptionskreuze.

„Ein SCM besteht aus vier maschinell bearbeiteten Hauptteilen“, erklärt Craig Simpson, „einer Hochdruck- und einer Niederdruck-Adapterplatte, dem Verteilerblock sowie der Grundplatte. Außerdem enthält die Einheit eine große Anzahl an kleinen Ventilen und elektronischen Leiterplatten.“

Die Bohrlöcher können sich bis zu 120 km von der Plattform entfernt und in einer Wassertiefe bis 3.000 m befinden. Für eine sichere und zuverlässige Förderung von Öl und Gas unter solchen Bedingungen müssen Unternehmen enorme Investitionen leisten. Ein auf dem Meeresgrund installiertes SCM muss während des gesamten Förderzeitraums, der Jahrzehnte dauern kann, zuverlässig und sicher arbeiten. Hydraulisch gesteuerte Ventile müssen fehler- und kontaminationsfrei arbeiten. Wenn ein kritisches Bauteil ausfällt, können die Kosten schnell in die Millionen gehen.

Die Fastems Automatisierungszelle wird zur Bearbeitung des hydraulischen Verteilerblocks, einem kritischen Steuerelement der SCM-Einheit, aus Edelstahl verwendet. Der 267 kg schwere Block misst ungefähr 400 mm x 400 mm x 400 mm und enthält 350 Bohrungen. Das Unternehmen wird 2014 über 200 Verteilerblöcke herstellen, wenn die Zelle voll betriebsfähig ist und unbeaufsichtigt arbeiten kann. Sollte im Bearbeitungszyklus ein Werkzeug brechen, wird ein laserbasiertes NC4 Werkzeugkontroll-System von Renishaw den Bruch erkennen und das Fastems-System davon unterrichten. Daraufhin wird das System die Palette ablehnen und eine andere annehmen.

## Leitprinzipien

FMC Technologies halten sich an fünf Qualitätsprinzipien, wobei das zweite die Prävention bzw. die Vorbeugung hervorhebt. „Die Qualitätskontrolle in der neuen Zelle ist sehr gründlich“, fügt Simpson hinzu. „Das fertige Bauteil wird zu 100% überprüft und nur dann zur Montage weitergeleitet, wenn es als präzise und einwandfrei befunden wurde.“

Da jeder SCM Verteilerblock bis zu 35 Stunden maschinell bearbeitet wird, müssen sich die FMC Technologies Techniker sicher sein, dass die Okuma-Maschinen in der Fastems-Zelle absolut genau arbeiten. Ein halbfertiges oder fertiges Bauteil als Ausschuss zu verschrotten, aufgrund von Ungenauigkeiten in der Maschinengeometrie, käme sehr teuer.



Ein RMP60 Messtaster beim Einsatz auf einer Werkzeugmaschine bei FMC Technologies

„Rückführbarkeit ist alles“, so Simpson. „Wir müssen genaue Aufzeichnungen über unsere Bearbeitungsvorgänge halten. Wir müssen wissen, ob und wann eine Maschine aus irgendeinem Grund nicht richtig ausgerichtet ist, so dass wir sie korrigieren müssen. Und dann, wenn das Problem behoben ist, müssen wir uns 100% sicher sein, dass die Maschine wieder korrekt arbeitet.“

Um zu gewährleisten, dass die 20 Maschinen präzise arbeiten, werden sie von FMC Technologies Instandhaltung bis zu drei Mal jährlich gewartet. Alle Maschinen werden anhand eines drahtlosen QC20-W Kreisformmessgeräts von Renishaw geprüft. Die Okuma-Maschinen werden zweimal jährlich gewartet, wobei alle Maschinengeometrien überprüft und korrigiert werden.

Einmal im Jahr werden die Maschinen außerdem mit einem XL-80 Laserinterferometer-System von Renishaw überprüft und die Linearität korrigiert. Alle zwei Jahre werden alle Maschinen während der Wartung mit dem XL-80 System neu ausgerichtet und überprüft.

„Während einer routinemäßigen Wartung überprüfen wir jede einzelne Maschine unter Verwendung von Renishaws Kreisformmessgerät“, erklärt Simpson. „Die Protokolle behalten wir, damit wir, im Falle eines Problems oder eines Fehlers an einem fertigen bzw. versandtem Bauteil, sehen können, ob die Maschine zum Zeitpunkt der Bearbeitung des Teils genau gearbeitet hat und korrekt ausgerichtet war. Im Falle von „Genauigkeitsprobleme“ kann eine erneute Kreisformmessung durchgeführt und die Ergebnisse mit den protokollierten verglichen werden, um zu sehen, wie die Genauigkeit der Maschine beeinträchtigt wurde.“

Wir nutzen den Renishaw Laser hauptsächlich zur Prüfung der Längenmaße“, fügt er noch hinzu. „Die meisten unserer Maschinen, einschließlich der Okumas, besitzen Renishaws RMP60 Messtaster, d. h., wir müssen uns sicher sein, dass die Linearbewegungen absolut korrekt sind.“ FMC Technologies Wartungsvertrag mit Renishaw umfasst elf RMP60 Messtaster mit Funksignalübertragung, die jährlich bzw. bei Beschädigung ersetzt werden.

Anfangs hat FMC hauptsächlich zur Aufbewahrung der Produktionsprotokolle in die CNC Reporter Software investiert. Aber die Wartungsabteilung des Unternehmens fand die Software ebenfalls sehr wertvoll und hat kürzlich mehrere zusätzliche Lizenzen beantragt. „Das Renishaw-Paket ist zum Vergleich von Daten außerordentlich nützlich und nicht sehr teuer“, meint Mike West. „Deshalb haben wir sechs weitere Lizenzen, nur für den Wartungsbetrieb erworben.“



Craig Simpson, Wartungstechniker bei FMC Technologies, überprüft mit dem XL-80 Laserkalibriersystem die Maschinengenauigkeit.

Craig Simpson fügt noch hinzu: „Dank des CNC Reporters müssen wir bei Genauigkeitsproblemen nicht die Granit-Messplatte, Parallelendmaße etc. herausholen. Wir müssen noch nicht mal das Werkstück vom Maschinentisch holen. Das spart uns eine Menge Zeit.“

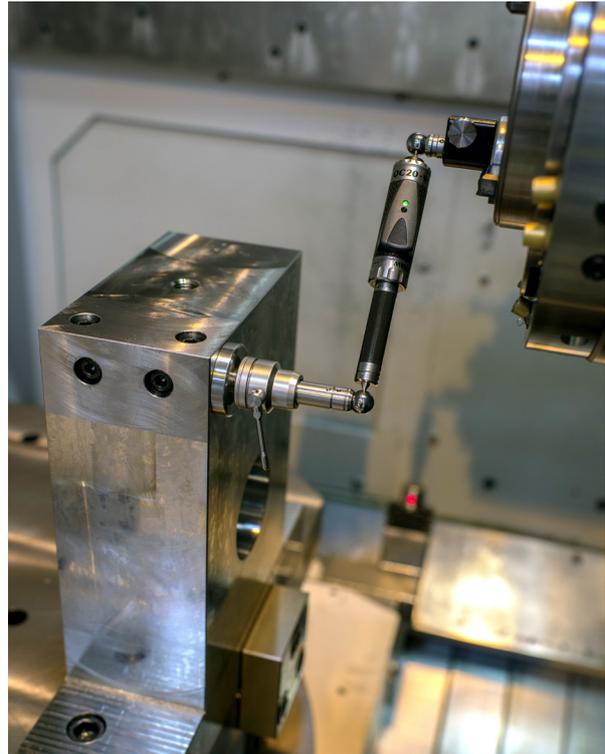
Zur Beschleunigung der Maschinenprüfung und -kalibrierung in der SCM-Zelle hat FMC einen kundenspezifischen Kalibrierblock entwickelt und konstruiert. Dieser wird bei geplanten Wartungsarbeiten bzw. zur Maschinenprüfung auf die Okuma-Maschinen montiert.

„Wir führen gerade eine neue Palettengröße zum Einsatz in der SCM-Zelle ein. Ein Teil der Neuprogrammierung wird manuell, statt off-line, anhand des NX CAE Systems von Siemens, getätigt. Es besteht daher ein erhöhtes Risiko kleinerer Kollisionen. Zum Beispiel hatten wir erst kürzlich einen kleinen Zusammenstoß.“

Zunächst haben wir dann die Renishaw Kreisformmessung durchgeführt, um zu prüfen, ob die 3 Achsen noch horizontal und vertikal korrekt ausgerichtet sind. Außerdem haben wir die Y-Achse anhand eines Messdorns überprüft und die Ergebnisse mit den gespeicherten Ergebnissen im CNC Reporter verglichen. Wir haben festgestellt, dass die Nullposition in Mitleidenschaft gezogen wurde und haben deshalb die Nullpositionen der Maschine, unter Verwendung des Prüfblocks, erneut festgelegt.“

Craig Simpson und Mike West sind sich einig, dass Renishaws XL-80 Laserinterferometer, das kabellose QC20-W Kreisformmessgerät und die CNC Reporter Software sehr einfach zu bedienen sind. „Wir hatten eine Trainingswoche mit einem Renishaw-Techniker“, erklärt West. „Und falls wir je ein Problem oder eine Frage haben, können wir uns an den Stammsitz in Gloucestershire, GB, wenden und bekommen eigentlich immer sofort eine Antwort. Im schlimmsten Fall ruft uns jemand noch am selben Tag zurück“.

FMC Technologies fünftes Qualitätsprinzip besagt, dass das Ziel der Qualitätskontrolle nicht die Kundenzufriedenheit ist, sondern vielmehr der Erfolg des Kunden. Laut FMC werden die Produktionskontrollsysteme, einschließlich der SCMs, in über 1.000 Unterwasserbohrlöchern weltweit eingesetzt und erreichen eine aktive Betriebszeit von 99 - 100%.



FMC Technologies verwendet zur Überprüfung der CNC-Werkzeugmaschinen Genauigkeit ein drahtloses QC20-W Kreisformmessgerät von Renishaw

Dennoch entwickelt sich, laut Simpson, das Wartungsprogramm bei FMC Technologies in Dunfermline ständig weiter. „Als ich vor sechs Jahren bei FMC anfang, war unsere vorbeugende Wartung weit weniger strukturiert und nahm sehr viel mehr Zeit in Anspruch. Jetzt sind wir sehr gut organisiert und Dank der Ausrüstung von Renishaw wissen wir nun viel mehr über unsere Maschinen und unsere Prozesse. Wir bemühen uns stets darum, alles noch weiter zu verbessern. Unser Leistungsstandard, der auch unser drittes Qualitätsprinzip ist, erfordert 'Null-Fehler'. Nichts verlässt die Maschinenhalle, sofern es nicht absolut richtig ist - das würden wir ohne Renishaw so nicht erreichen.“

Nähere Informationen und ein diesbezügliches Video finden Sie unter [www.renishaw.de/fmc](http://www.renishaw.de/fmc)

**Renishaw GmbH**  
Karl-Benz Straße 12  
72124 Pliezhausen  
Deutschland

T +49 7127 9810  
F +49 7127 88237  
E [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)  
[www.renishaw.de](http://www.renishaw.de)

Kontaktinformationen finden Sie unter [www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit](http://www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit)

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGBAR GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2018-2020 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.  
Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.  
RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.  
Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.



H - 5650 - 3276 - 01

Artikel-Nr.: H-5650-3276-01-D  
Veröffentlicht: 05.2020