

Einfach elektrisierend

Ionisationssysteme steigern Durchsatz und Qualität

Ionisationssysteme sind zwingend erforderlich um Effizienz und Produktsicherheit im Reinraum zu gewährleisten. Je nach Größe des Reinraumes und Anzahl der Emittler, kann es sehr schwierig sein diese zu überwachen und zu steuern. Typische Systeme bestehen aus hunderten von Decken-Emittlern die meist über große Reinraumflächen verteilt sind. Besonders bei der Produktion von Halbleitern, bei der Festplattenherstellung, LCD- und Flatpanel Produktion etc. werden diese Ionisationssysteme eingesetzt.

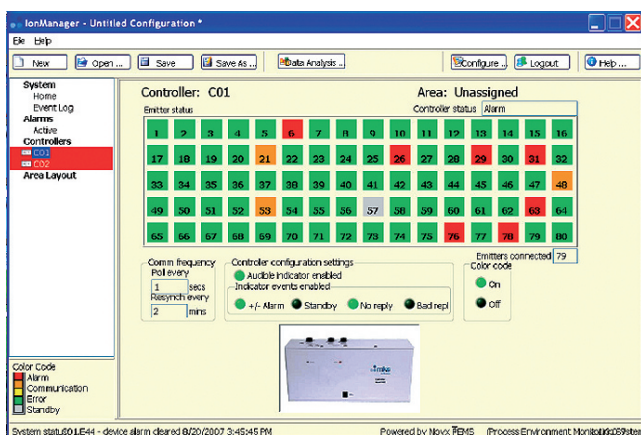


Abb. 1: Über Ethernet kommuniziert das Ionisationssystem die Daten jedes Emitters in die graphische Drastellung.

Die entsprechenden Einstellungen und Alarmpegel können innerhalb eines Systems variieren da die Umgebungsbedingungen innerhalb eines Reinraumes an verschiedenen Orten unterschiedlich sind und sich verändern können. Bedingt durch die Größe moderner Reinräume sind die Kontrolleinheiten meist außerhalb und nicht zentral installiert. Dies kann dazu führen, dass ein eventuell auftretender Alarm oder veränderte Einstellwerte der Emittler zu spät oder gar nicht erkannt werden und somit die Produktsicherheit nicht gewährleistet ist.

Um die Überwachungs- und Kontrollmöglichkeiten von Ionisationssystemen signifikant zu verbessern setzt man Software gestützte Überwachungssysteme ein. Dadurch wird eine umfassende Überwachung gewährleistet und macht eine schnelle und gezielte Reaktion auf Fehler- und Alarmmeldungen möglich.

Reinraum Ionisationssysteme

Reinraum Ionisationssysteme eliminieren elektrostatische Aufladungen durch Überflutung der Luft mit positiven und negativen Ionen. Elektrostatisch geladene Oberflächen ziehen die jeweils entgegengesetzt geladenen Ionen an und neutralisieren sich. Moderne Reinräume erfordern

heute eine besonders partikelfreie, reine Atmosphäre da schon Partikelgrößen zwischen 50 nm–100 nm die Produktion gefährden. Durch das Neutralisieren elektrostatischer Aufladungen wird ein Anziehen bzw. Anhaften von Partikeln am Produkt verhindert. Eine weitere Funktion der Ionisation ist das Verhindern elektrischer Entladungen innerhalb der Produktstrukturen. Durch akkumulierte elektrische Spannungen innerhalb eines Produktes, kann es zu elektrostatischen Entladungen (ESD electro static discharge) kommen, die Produktstrukturen schädigen oder zerstören können.

Ein Reinraum kann, je nach Größe, 50–1.000 Deckenemittler erfordern die meist direkt unter den HEPA-Filtern installiert sind. Die emittierten Ionen werden hauptsächlich durch den laminaren Luftstrom nach unten geleitet. Ein Emittler deckt ca. 2–6 m² an Bodenfläche ab. Bis zu 80 Emittler können an einer Kontrolleinheit zusammengeschaltet werden. Bisher nutzte man ein 4–20 mA Signal um eventuell auftretende Alarmer und Störungen an ein zentrales Überwachungssystem (FMS factory monitoring system) weiterzuleiten. Hierbei ist es nicht möglich zu erkennen welcher Emittler mit welcher Störung an welchem Ort betroffen ist. Durch die Komplexität der Systeme ist es sehr schwer entsprechend zu reagieren. Auch



eine Analyse der Fehlerursachen, die in einem Reinraum vielfältig sein können, ist nahezu ausgeschlossen. Eine Vielzahl von Ursachen sind denkbar: unbeabsichtigten Ausschalten des Systems, beschädigte Signalleitungen, falsch eingestellte oder verstellte Emittler-Parameter, beschädigten Kontrolleinheiten durch das Auftreten elektromagnetische Interferenzen benachbarter Anlagen. Die häufigste Ursache ist jedoch das Nachlassen der Effizienz der Emittler, hervorgeru-

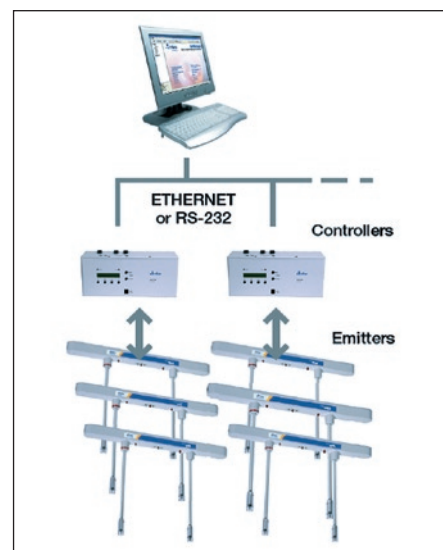


Abb. 2: Ein Blick auf den Monitor gibt den Überblick zum Status aller Emittler im Reinraum.

fen durch Kontaminationen der Atmosphäre, die sich direkt an den Emitterspitzen über einen längeren Zeitraum ablagern. Die Folge ist ein reduzierter Ionenstrom, der unerkannt bleibt.

Überwachungssystem

Ein gutes System sollte natürlich grundsätzlich die Funktion der Ionisation überwachen, aber auch noch weitere Überwachungs- und Kontrollfunktionen ermöglichen. Die Graphische Darstellung des Ionisationssystems in Form einer Übersichtskarte gibt dem technischen Personal Informationen zum Systemzustand. Es ermöglicht Störungs- und Alarmmeldungen in komplexen Systemen zu lokalisieren und entsprechend schnelle Reaktion. Fernüberwachungsfunktion außerhalb des Reinraumes geben Prozess- und Servicetechnikern entsprechende Informationen auch außerhalb des Reinraumes und auch in anderen Gebäuden. Detaillierte Informationen zu jedem Emitter über Einstellungen und deren Veränderungen können zeitabhängig auf einen Blick dargestellt werden.

Um entsprechend reagieren zu können ist es während der Erstinstallation und Testphase eines Systems erforderlich jeden Fehler sofort anzeigen zu lassen. Nach der Installations- und Testphase ist es jedoch sinnvoll, dass nicht jeder kurzzeitig auftretende Fehler sofort zu einer Alarmmeldung und Abschaltung des gesamten Systems führt. So kann es von Vorteil sein einen kurzzeitig auftretenden Kommunikationsfehler beim ersten oder zweiten Erscheinen zu ignorieren. Dies ist durch eine Filterfunktion einstellbar.

Jeden einzelnen Emitter kann ferngesteuert vom Display ein- und ausgeschaltet werden. Einstellparameter können geändert und ein alarmbehafteter Emitter in einen 'stand-by' Modus gesetzt werden. Das System ermöglicht das Überwachen und Aufzeichnen der Effizienz der Emitter um bei Veränderungen ein entsprechendes Signal zu generieren, welches die vorbeugende Instandhaltung/Reinigung der Emitter einplanen lässt. Das System kann an kleinere Installationen (20–30 Emitter) oder auch an sehr komplexe Installationen (1.000 Emitter oder mehr), auch in verschiedenen Gebäuden, angepasst werden.

Seit dem die Herstellung von Produkten in Reinräumen immer sensibler geworden ist, kann es sehr sinnvoll sein weitere elektrostatische Parameter (Spannungsmessung, Erdung etc.) in das Überwachungssystem mit einzubinden und das Ionisationssystem dynamisch darauf anzupassen. Es ist z.B. möglich, die Spannung an einem Wafer in einem 'front-end-tool' zu messen und diesen Messwert in das Ionisationssystem einzubinden um eine noch effizientere Neutralisation zu erreichen.

Das Speichern und Archivieren der Daten gibt Handlungsspielraum: Sind die Daten in einer Datenbank (z.B. SQL-Datenbanksystem) archiviert und rückführbar kann man entsprechende Produktveränderungen zeitverzögert analysieren.

Fazit

Die Existenz eines umfassend überwachten und gesteuerten Reinraum-Ionisationssystems, entweder als Neuinstallation oder als Nachrüstung eines schon vorhandenen Systems, sichert die elektrostatische Qualität des Reinraumes und damit die Qualität der Produkte. Dem Produktions- und Servicepersonal ist es möglich sofort auf Alarm- und Störungsmeldungen zu reagieren und die notwendige vorbeugende Instandhaltung effektiv zu organisieren. Durch die Fernsteuerungs- und Kontrollmöglichkeiten und die Integration im vorhandenen Kommunikationsnetzwerk muss man für einen umfassenden Statusüberblick den Reinraum nicht mehr betreten. Das optimal abgestimmte Ionisationssystem verringert die elektrostatischen Ereignisse. In der Folge steigen Produktionsdurchsatz und Qualität. Anlagenfehler und Ausfälle reduzieren sich nachhaltig.

Die PMT Partikel-Messtechnik AG bietet am 8. Mai 2008 ein Seminar zum Thema ESD-Management in Karlsruhe an. Informationen unter g.haberland@pmt-ag.com

KONTAKT

Dipl.-Ing. Jens Przybilski

PMT Partikel-Messtechnik AG,
Heimsheim
Tel.: 07033/5374-0
Fax: 07033/5374-22
j.prybilski@pmt-ag.com
www.pmt-ag.com
