

By Bill Gilbert, Ingegnere di Siemens Energy & Automation

L'AUTOMAZIONE NELL'INDUSTRIA DEL NON-WOVEN

Nmercato dei pannolini per neonati e dei prodotti per l'igiene personale la concorrenza è fortissima, e anche il minimo cambiamento delle caratteristiche dei prodotti in questione può generare enormi profitti per i produttori che entrano nel settore con un prodotto più assorbente, più pratico o più facile da utilizzare.

Dietro questa agguerrita concorrenza c'è però un altro protagonista, l'azienda americana Curt G.Joa Inc, uno dei principali costruttori mondiali di macchinari per la fabbricazione di questi prodotti.

La riprogettazione di queste macchine è molto frequente poiché l'evoluzione dei prodotti in questione è all'ordine del giorno e le macchine devono garantire la massima sicurezza.

Joa ha aperto le porte della sua struttura produttiva mostrando una soluzione realizzata in collaborazione con Siemens Energy & Automation Inc.



Fin dal 1932 la Curt G. Joa Inc. (Joa) si è fatta un nome nel mondo come azienda leader nella progettazione e nella costruzione di attrezzature di alta qualità per la trasformazione di non-woven, materie plastiche, carta, pellicole, fogli di alluminio, nastri adesivi e

materiali elastici, installando macchinari in oltre 55 paesi in tutto il mondo. Ha creato un ambiente di progettazione in grado di offrire massima fiducia e servizi altamente personalizzati. Ha un team di esperti progettisti meccanici ed elettrici competenti in ogni settore

SIEMENS

ENGLISH

STREAMLINING MACHINE CONTROLS AUTOMATION IN THE DISPOSABLE PRODUCTS INDUSTRY

Seamless integration of Siemens drives, automation and controls products enabled faster startups and improved system productivity with Curt G. Joa, Inc. produc-

tion machines in the non-woven's industry

In the market of baby diapers and personal hygiene products competition runs high. Major players in this market know that the slightest changes in product features can yield huge profits for those manufactures that are first to reach the market with a more absorbent, comfortable or easier to use product. Behind this high-stakes competition, however, is another player, Curt G. Joa, Inc., one of the world's leading manufacturers of machinery for the production of disposable products including baby

diapers, sanitary napkins, incontinent pads and related single-use items. Before these products can come to market the production machines that make them need to be designed or retooled. The machine re-design process is frequent as product changes are ongoing. Additionally, there is tight security surrounding these machine design developments. In a first-ever move, however, Joa has allowed a rare glimpse into its manufacturing facility, spotlighting machine automation and a solution developed in concert with Siemens Energy & Automation, Inc. Since 1932, Curt G. Joa, Inc.

(Joa) has earned a worldwide reputation for leadership in the design and manufacture of quality equipment for converting non-woven's, plastics, paper, films, foil, tape and elastics. The company has machinery operating in over 55 countries throughout the world. It has created an engineering environment that provides the utmost confidentiality and personalized service. The company maintains a fully-staffed team of mechanical and electrical design engineers representing a complete range of machine-building disciplines. SolidEdge, AutoCAD and EPlan are the drawing standards it uses.

della costruzione di macchinari. Gli standard utilizzati per i disegni sono SolidEdge, AutoCAD ed EPlan e le macchine costruite soddisfano una vasta gamma di codici e standard su scala mondiale.

La Joa va, però, ben oltre la progettazione dei processi, infatti, è anche in grado di fornire tempestivamente i prototipi di processi di produzione completi. Utilizzando un'ampia serie di moduli di trasformazione esistenti, l'azienda costruisce, collauda e verifica i processi per la clientela. Grazie a diversi tipi di prove, è in grado di fornire numerose procedure per bobine a velocità di oltre 450 mpm. Le macchine possono tagliare materie prime, applicare adesivi, saldare strati di nastri, ed eseguire complesse piegature. Con queste tecniche, la Joa è in grado di garantire ai suoi clienti termini di consegna rapidi e processi convalidati.

Dalla progettazione e dal design fino all'installazione, l'azienda fornisce alla clientela soluzioni complete per bobine adattabili a nuovi sistemi e ideali per migliorare gli impianti. Inoltre è una delle poche realtà in ambito industriale che non attinge dall'esterno le tecniche basilari di produzione e di assemblaggio; collabora invece intensamente con qualificati fornitori, come

Siemens, per quanto riguarda l'automazione e il controllo della macchina.

Le macchine progettate dalla Joa hanno design modulare che riduce i tempi di cambio lavoro e semplifica le operazioni di upgrading. Una serie di optional consente inoltre di produrre ad alta velocità una vasta gamma di prodotti. In base al tipo di prodotto e al design della macchina, si possono raggiungere velocità utili massime di 1200 prodotti al minuto. Dal punto di vista tecnologico, i progetti spaziano da semplici unità di taglio rotative a sofisticate macchine di trasformazione che superano i 50 metri di lunghezza, utilizzando più di 150 assi a servomotore.

OTTIMIZZARE LA FUNZIONALITÀ DEL PLC

“Poco tempo fa un produttore ci contattò perché voleva personalizzare un impianto da inserire in una linea primaria”, dice Kevin Zeinemann, Responsabile della Progettazione Elettrica in Joa.

“L'azienda aveva intenzione di aggiungere una nuova caratteristica a uno dei suoi prodotti esistenti. Abbiamo iniziato a costruire presso la nostra sede una sezione aggiuntiva di 8 metri per la loro macchina. Abbiamo avuto qual-

che difficoltà nel trasferire il programma della loro macchina, in quanto volevamo tagliare una vecchia funzione e inserirne una nuova. Dato che la cosa non era fattibile, abbiamo deciso di collocare nella nuova sezione della macchina un PLC autonomo Siemens, lasciandoci guidare dalla tecnologia di quest'azienda”.

L'idea ha avuto un tale successo che al momento di integrare la nuova sezione della macchina con la macchina del cliente nella sua sede, quest'ultimo ha addirittura voluto trasferire tutte le informazioni immagazzinate nel suo vecchio PLC in quello Siemens”, ha continuato Zeinemann.

“Il dispositivo di controllo Siemens, applicato alla nuova sezione, inizialmente fungeva soltanto da accessorio ausiliare, ma ben presto ha assunto il comando di tutta la macchina, essendo più funzionale”.

Il PLC integrato dalla Joa è il modello Siemens SIMATIC® S7-400. Si tratta di una piattaforma ormai consolidata della serie SIMATIC S7 che garantisce il massimo rendimento.

Una importante caratteristica è costituita dalla modularità che è stata appositamente ottimizzata per incrementare il rendimento e l'automazione dello stabilimento, facilitando l'integrazione di

The company builds machines to meet a variety of worldwide codes and standards.

Joa goes beyond process design, however, providing rapid prototyping of complete manufacturing processes. Using a broad array of existing converting modules, it builds, tests and verifies the processes for its clients. The company's multiple test stands are capable of performing a wide variety of web processes at speeds of more than 450 mpm. Its machines can be configured to slit raw materials, apply adhesives, weld web layers, apply discrete patches of one material onto another and perform

complex product folding. With this approach, Joa can efficiently provide shortened machine delivery schedules and validated process concepts to its clients.

From engineering and design through installation, Joa provides a complete web manufacturing solution to its clients for new systems and equipment upgrades and improvements. It is one of few global designers in the industry that does not outsource key manufacturing and assembly operations. It does, however, closely collaborate with qualified solution providers, such as Siemens on machine controls automation.

The company's machines feature modular designs that reduce product changeover times and make future upgrades simple.

The modular design drives the configuration of automation, human interface, operations and maintenance. Optional process features permit high-speed production of a wide array of product configurations. Depending on product type and machine design, maximum process speeds can range up to 1200 products produced per minute. Projects can range in technology from a simple rotary cut-off unit to major converting machines over 50 meters long, each using upwards of 150 servo axes.

OPTIMIZING PLC FUNCTIONALITY

“A disposable products manufacturer recently contacted us about customizing a piece of equipment to go into its primary production line,” says Kevin Zeinemann, manager of Electrical Engineering with Joa, “The company was adding a new feature into one of its existing products. We began building a 8-meter machine section for them at our location. We were having some difficulty translating their machine's existing program because we were attempting to cut and paste our new functionality

soluzioni economiche sotto forma di architetture centralizzate e ben distribuite.

Il sistema è dotato di tecnologia CPU con I/O integrale e interfaccia comunicativa che accelerano la velocità operativa abbreviando il ciclo produttivo.

“I nostri clienti dispongono di varie configurazioni di controllo e di diversi livelli di funzionalità e hanno anche varie preferenze per quanto riguarda i sistemi di automazione”, aggiunge Zeinemann. “Pertanto, ci atteniamo alle loro specifiche tecniche. Devo dire però che i PLC Siemens hanno un’ottima velocità e un rendimento ottimale. Il nostro cliente è stato anche molto soddisfatto della funzionalità”.

“Il processore Siemens è inoltre dotato di un sistema di sicurezza integrato”, dice Zeinemann. “Invece di tutti quei complicati dispositivi, siamo stati in grado di collegare i sistemi di sicurezza mediante PLC e di allacciarli in rete ai nostri numerosi dispositivi con una semplice connessione ProfiNet”.

I dispositivi di controllo S7-400 con integrazione della sicurezza garantiscono il massimo livello di protezione sia per le persone, che per le macchine e l’ambiente. Servono per prevenire gli infortuni e i danni che potrebbero derivare da un funzionamento scorretto.

MASTER DRIVE SINGOLO CON COMANDI DEI MOVIMENTI A CASCATA

Una delle caratteristiche più interessanti del S7-400 è quella di poter impiegare per il controllo degli azionamenti la scheda di regolazione veloce FM458-1 DP. Con questo modulo è stato possibile creare un Asse Software, chiamato Master Virtuale, a cui sono stati legati tutti gli azionamenti reali tramite una serie di relazioni Master/Slave che consentono di replicare via software un collegamento simile a quello di una trasmissione meccanica. In questo modo quando è necessario variare la velocità degli assi non è più necessario comandare la variazione su ogni asse, ma solo sull’asse master, perché tutti gli assi



slave si muovono in maniera sincrona al Master Virtuale.

“Il nostro cliente aveva bisogno di inserire 34 azionamenti da installare nel nuovo modulo della macchina”, prosegue Zeinemann. Nelle macchine presenti nel suo stabilimento erano già installati 300/400 servoazionamenti Masterdrive® Siemens, perciò, per uniformità con il parco pre-esistente li abbiamo utilizzati anche noi”.

I Servoazionamenti Masterdrive® eseguono autonomamente alcune funzioni, che normalmente verrebbero eseguite dal PLC, permettendogli così di ridurre il carico di lavoro e di aumentarne pertanto la velocità di calcolo. Il PLC S7-400 comunica con tutti i 34 Azionamenti e li parametrizza per poter spedire e ricevere le informazioni.

I servomotori Masterdrive Siemens sono ideali laddove si richiedano elevate prestazioni dinamiche e un controllo del movimento decentrato nell’azionamento poiché sono anche in grado di gestire sequenze di movimenti complessi in completa autonomia.

UN LINK COMUNICATIVO AD ALTA VELOCITÀ MIGLIORA IL RENDIMENTO

Il cliente richiedeva un incremento

into our client’s existing machine core functionality. Since this was not working we decided to put a stand-alone Siemens PLC into our machine section, bringing in Siemens techs to guide us through the process.”

“It worked out so well that when it was time to marry up the new machine section with our client’s existing machine at their location, they decided to move all of the information out of their main PLC and put it into the Siemens PLC that we had built,” continued Zeinemann. “The Siemens controller slated for use on the new 25-foot machine section, started as a tag-along and then eventually

took over full ownership of the entire machine process because it had better functionality.” The PLC that Joa integrated was Siemens SIMATIC® S7-400. An established platform, the S7-400 controller provides the highest performance in the Siemens SIMATIC S7 family.

A strong feature of the S7-400 is its modularity that is optimized for high-performance machine and factory automation, facilitating integrated and economical system solutions in centralized and distributed architectures. It has a CPU with integral I/O and integrated technology functions and integrated communications interfaces which create efficient

processing speed for short machine cycle times.

“Our clients have different control configurations in place, and different comfort levels and preferences with their automation systems,” adds Zeinemann.

“So, we work within their control specifications. I will say, however, that Siemens PLCs have excellent speed and performance. Our client has been quite happy with their functionality as well”.

“The Siemens processor also has an embedded safety functionality,” Zeinemann says.

“Instead of having hard wired devices we were able to do a lot of safety interlocking via the PLC itself, and then network to

our many different devices with a simple ProfiNet connection.”

The S7-400 controllers with safety integration provide the highest level of safety for humans, machines and the environment. They are used to prevent accidents and damage resulting from improper operation. The safety integrated controllers monitor themselves, detecting faults automatically and immediately.

SINGLE MASTER DRIVE WITH CASCADING MOTION COMMANDS

For the drives, one of the features uniquely designed into the

delle prestazioni del sistema e pertanto la rete di comunicazione doveva essere in grado di sopportare il nuovo carico di lavoro. Le reti d'automazione standard sono nate per poter supportare un numero elevato di funzionalità che però contribuiscono ad aumentare il traffico di informazioni nella rete e ne diminuiscono le prestazioni. Per rimediare a tutto ciò Siemens ha sviluppato una rete in fibra ottica chiamata SIMOLINK®, specifica per il controllo degli azionamenti, che consente velocità di trasmissione molto elevate. La rete SIMOLINK®, è stata utilizzata nel sistema di controllo Siemens usato nella macchina della Joa perché consente di raggiungere un livello di velocità di trasmissione tale da poter supportare la funzione di sincronismo Master Slave in macchine con molti assi. Per eseguire questi compiti sono a disposizione importanti funzionalità come la sincronizzazione tra tutti i partecipanti alla rete e la comunicazione "Slave to Slave". Funzionando a una velocità di 11 megabit al secondo riesce a trasmettere 100 pacchetti da 32 bit in 0.63 milionesimi di secondo. Mediante un impulso di sincronizzazione ad alta velocità si ha la garanzia che i dati vengano rilevati contemporaneamente in ogni azionamento.

SIMOLINK fornisce agli impianti della Joa i sistemi di comunicazione ad alta velocità necessari per aumentare la ripetibilità e la qualità del processo .

AUTOMAZIONE DEI CONTROLLI TOTALMENTE INTEGRATA - AUMENTO DELLA VELOCITÀ DI AVVIAMENTO MACCHINA E MIGLIORAMENTO DELLA PRODUTTIVITÀ

Il sistema di automazione Siemens utilizzato dalla Joa si basa su un concetto chiamato Totally Integrated Automation (TIA). Il metodo TIA è caratterizzato dalla sua singolare continuità, che garantisce la massima trasparenza a ogni livello, riducendo la necessità delle interfacce. Non trascura nulla: dal livello di campo e di controllo della



produzione, a quello di gestione aziendale. Assicura inoltre massima interoperabilità, da tutto ciò che riguarda il dispositivo di controllo, l'HMI e i drives, al sistema di controllo dei processi. Ciò rende meno complesso il sistema di automazione all'interno dello stabilimento.

Grazie alla loro stretta collaborazione, gli ingegneri della Joa e quelli di Siemens sono stati in grado di realizzare questo progetto nel giro di poche settimane. La Joa ha inviato al cliente la macchina che ha subito funzionato perfettamente.

Si è trattato dell'ottava macchina di questo genere che la Siemens ha prodotto in collaborazione con la Joa per questo specifico cliente.

"La collaborazione di Siemens, dalle prime fasi fino all'installazione è stata importante", afferma Zeinemann.

"I suoi tecnici hanno trascorso molte ore nella nostra sede per formarci e assicurarsi che prendessimo dimistichezza con il nuovo sistema, le sue infrastrutture e la sua architettura. Grazie alla loro assistenza, abbiamo potuto eseguire la prova di banco iniziale e garantire una perfetta installazione".

Il successo di questo progetto è dovuto soprattutto alla semplicità del

system is the Siemens FM458 drive controller module within the S7-400 PLC. This controls a single master drive that cascades multiple virtual masters to control subsequent groups of drives. Instead of making a synchronized speed change, gear ratio correction or phase advance to each virtual drive, just one change to the master is needed, and every drive in that group will follow. "Our client also needed 34 additional servo drives to be installed into their new 25-foot machine module," continues Zeinemann. "They already were using 300 to 400 Siemens Masterdrive® servo

motors on the equipment in their plant, so we specified Masterdrives into our new section as well for compatibility." The Masterdrives offload much of the performance that the PLC would normally have to handle. It puts it into the drive enabling the processor to pick up speed. The S7-400 PLC communicates to all 34 of servo drives and parameterizes them to send information back and forth. The drives follow at whatever speed they are told to run. Siemens Masterdrive servo motors are ideal where high dynamic performance and intelligent motion control functions are required. They can handle the most

complex motion sequences. High-Speed Communications Link Improves Performance As the demand for performance increases, automation networks used to control drive systems have become a limitation to quality and throughput. While open networks have been developed to control, configure and parameterize drives, they are limited by the overhead required to carry out non-control functions. To remedy this, Siemens developed SIMOLINK® designed to be a 100 percent control bus with none of the bandwidth stealing functions that could be carried out over a standard fieldbus.

Integrated into the Siemens control systems used on Joa machines, SIMOLINK provides the high-speed communications link required to synchronize set points from a single external master. It enables peer to peer data transfers between drives, and synchronizes the processor time slices of multiple drives and controllers. While operating at 11 megabits per second with very little overhead, 100 pieces of 32 bit data can be transmitted in 0.63 milliseconds. A high-speed synchronization pulse ensures that the data is acted upon in every drive at the same time. SIMOLINK pro-

design della macchina e alla diminuzione dei costi complessivi. Ciò è stato possibile grazie ai tempi più rapidi di avviamento e di evasione della commessa, alla diagnostica e alla messa a punto eseguite prima della spedizione.

Il successo di questa prima macchina inoltre ha portato l'utilizzatore finale a richiedere l'upgrading di altre 8 macchine del suo stabilimento per adeguarle al design del nuovo progetto. Le macchine di questo settore della trasformazione industriale sono molto complesse e richiedono una soluzione completa.

Siemens e la Joa sono state capaci di fornire un sistema di automazione totale dei comandi, garantendo l'integrazione dei driver e l'inserimento di elementi di automazione e di controllo in grado di accelerare l'avviamento e di migliorare la produttività.

vides Joa equipment with the high-speed communications required to reduce process variance and increase quality.

TOTALLY INTEGRATED CONTROLS AUTOMATION - FASTER START-UPS AND IMPROVED PRODUCTIVITY

The Siemens automation solution that Joa employed is based on a concept called Totally Integrated Automation (TIA). TIA is characterized by its unique continuity, providing maximum transparency at all levels with reduced interfacing requirements. Its influence covers everything from the field level and production control level, up to the corporate management level. It also provides maximum interoperability, including everything from the controller, HMI and drives, to the process control system. This reduces the complexity of the automation solution in the plant.

Working closely together, Joa engineers and Siemens were able to develop this project in only a couple weeks. The commissioning was extremely short. Joa sent the machine over to its client and it operated flawlessly when it arrived at the plant. This was one of eight similar machine kits that Siemens jointly produced for this particular Joa client.

"Siemens was closely involved with us on this project from beginning through the final installation," says Zeinemann. "They spent many hours with us on location, training us and ensuring we were comfortable with the system and their infrastructure and architecture. With Siemens programming assistance, we were able to do the initial bench testing. Additionally, when the project was installed, Siemens was with us at our client's site working to ensure the installation went smoothly."

The net result of the project was reduced machine design time and lowered total project costs, realized through faster startup and commissioning, as well as thorough testing, diagnostics and debugging prior to shipment. After observing the results of the first machine, the end user requested that eight other machines in its plant also be upgraded to match this solution design. Machines in this aspect of the converting industry are very complex, requiring a comprehensive solution. Siemens and Joa were able to deliver a total controls automation solution, providing seamless integration of drives, automation and control products that enabled faster startups and improved system productivity.