

L'automazione nei sistemi di verniciatura automotive

VALERIO ALESSANDRONI

La scelta del colore non è solo questione di gusti. Telemecanique ha realizzato un innovativo sistema di controllo destinato all'impianto Peugeot Citroen di Poissy



Negli ultimi anni, il processo di verniciatura nel settore automobilistico ha compiuto notevoli passi, grazie all'impiego di un crescente contenuto di automazione. Questa evoluzione ha riguardato i sistemi di verniciatura di tutti i principali produttori di automobili. I miglioramenti così ottenuti anticipano e soddisfano le aspettative sempre più complesse del mercato odierno, che esige una gamma sempre più ampia di colori tra cui scegliere, ma anche una maggiore durata nel tempo dei veicoli e quindi una resistenza aumentata ad agenti atmosferici, sole, pioggia, lavaggi e piccoli urti con sassolini e insetti. L'automobile, infatti, è uno dei pochi prodotti industriali che ancora suscitano desiderio ed emozione, che devono incontrare la personalità di chi la guida e che spesso ne rappresentano lo stile di vita. Nello stesso tempo, i produttori di automobili si devono confrontare con nuove necessità, a

partire dalla flessibilità nel cambiare modello, versione e colore da un veicolo al successivo sulla stessa linea di verniciatura, in un flusso continuo dal quale passano diverse centinaia di macchine al giorno. In secondo luogo, vi sono nuove esigenze di rispetto dell'ambiente, con la necessità di minimizzare l'emissione di sostanze tossiche nell'atmosfera attraverso l'adozione, ad esempio, di nuove vernici solubili in acqua o a base di polvere, in modo che dagli scarichi degli impianti non esca che acqua, accuratamente filtrata e depurata.

Automazione strutturata

I robot sono certamente diventati elementi indispensabili per affrontare queste nuove esigenze, ma altrettanto

importanti sono componenti di automazione avanzati come i controllori programmabili, i sistemi di motion control, i terminali operatore, ecc. E' difficile fornire una lista completa di tutti i componenti di automazione necessari per un impianto di verniciatura in una fabbrica automobilistica, ma possiamo esaminarne i principali, per esempio, nell'impianto Peugeot Citroen di Poissy, in Francia. Si tratta di un impianto di verniciatura che copre 30.000 metri quadrati di 'camere bianche', praticamente a prova di polvere, all'interno delle quali l'aria è quasi pura come quella degli ambienti di terapia intensiva di un ospedale. Le superfici da verniciare vengono trattate, preparate, smaltate, passate in forni per l'asciugatura e naturalmente verniciate, con l'ausilio di almeno 40 robot mul-

Il PLC più alto di gamma

Dopo avere introdotto il primo PLC, Modicon è sempre stata attenta alle evoluzioni tecnologiche e alle esigenze industriali. La sua esperienza nel settore si ritrova oggi nell'alto di gamma dei PLC Modicon Quantum, un controllore ad elevate prestazioni per sistemi di automazione industriale particolarmente esigenti. Completamente modulare, può essere configurato nel modo migliore per rispondere a qualsiasi applicazione, dai sistemi a rack singolo fino alle architetture distribuite. Grazie alla particolare affidabilità, velocità e potenza nell'elaborazione, le nuove CPU 486/586 fino a 133MHz dotate di coprocessore matematico integrato, permettono il calcolo di algoritmi e funzioni complesse. Configurazioni Hot Standby impediscono l'arresto dell'impianto in caso di guasto di un componente o interruzione dell'alimentazione. Processori ridondanti e comunicazioni su fibra ottica riducono i tempi di risposta oltre ad aumentare la sicurezza del processo. La possibilità di sostituire i moduli sotto tensione è un'ulteriore caratteristica che permette di avere l'impianto disponibile in tutte le situazioni critiche. Il software Concept, pienamente compatibile con i 5 linguaggi di programmazione dello standard IEC 1131-3, permette di implementare programmi in C++ o logica fuzzy attraverso appositi tool integrati. La piena compatibilità con il parco installato Modicon è inoltre garantita con il software Modsoft. I PLC Modicon Quantum sono in grado di comunicare con qualsiasi tipo di interfaccia: Modbus, Modbus+, SY/MAX, Interbus-S, Profibus DP, LONworks, ASCII, ecc. Sfruttando le tecnologie di Internet, tramite il protocollo Ethernet TCP/IP, sono anche possibili operazioni di controllo, regolazione, supervisione a distanza. Un modulo Web Server permette di consultare pagine Html personalizzabili dall'utente, con le quali si può accedere ai dati interni del controllore (word, parametri, ecc.).



Modicon Quantum è un controllore ad elevate prestazioni per sistemi di automazione industriale particolarmente esigenti

tiassi. In questo impianto di verniciatura lavorano contemporaneamente numerosi PLC Telemecanique, coordinati da una serie di concentratori di dati, a loro volta connessi a microcomputer, che a turno sono controllati da un sistema centralizzato di gestione dell'impianto. Più esattamente, le linee di verniciatura sono controllate da 75

PLC collegati a 40 robot di verniciatura multiassi, con 36 manipolatori per tutte le parti che si aprono - cofani, porte, ecc. - e 108 mini teste spray rotanti a 30.000 giri al minuto. Alcuni variatori di velocità Altivar di Telemecanique controllano la movimentazione, muovendo le parti del telaio dell'autovettura, altri pilotano potenti ventilatori di asciugatura

mentre ogni elemento comunica via rete TelWay.

Un controllore programmabile senza limiti

Il PLC Premium Telemecanique è in grado di soddisfare le più sofisticate esigenze di automazione industriale, grazie a prestazioni che lo pongono ai vertici della sua categoria. Rispetto alla serie precedente, infatti, la velocità di elaborazione della CPU è stata quintuplicata, la capacità della memoria raddoppiata e il parco moduli ampliato. Componibile con schede di alimentazione, processori, I/O digitali o analogici, moduli speciali e piastre di montaggio a quattro, sei, otto o dodici slot, il Premium permette, in caso di architettura distribuita, di installare da uno a sedici rack, collegati fra di loro mediante il bus dati X Open. Vera e propria rete di comunicazione, il bus X Open consente lo scambio dei dati alla velocità di 12 Mbit/s su una distanza massima di 100 m. Nel rack del controllore è possibile installare numerosi moduli specializzati (pesatura, conteggio, movimentazione, comando assi, comando movimento per motori passo-passo, ecc.) in grado di coprire tutti i settori. I moduli di comando asse (collegabili ad encoder incrementali o assoluti seriali), costituiscono uno dei punti forti dell'offerta: il Premium è in grado di gestire fino a 64 assi con un'elevata integrazione grazie a moduli multiasse (2 e 4 canali indipendenti o 3 assi interpolati). A completare il parco dei nuovi moduli, si aggiunge l'offerta Motion che vede sfruttate tutte le potenzialità del TSX Premium. Otto assi



Il PLC Premium permette, in caso di architettura distribuita, di installare da uno a sedici rack, collegati fra di loro mediante il bus dati X Open

reali, 4 immaginari e 4 ausiliari con funzionalità inseguire e interpolazione lineare, in grado di gestire fino a 8 variatori su bus Sercos, sono un'espressione di controllo completo e flessibilità, considerando inoltre la possibilità di avere una task programmabile in linguaggio C. Integrabili in qualsiasi architettura, i controllori TSX Premium mettono a disposizione in alcune unità centrali una connessione Ethernet TCP/IP 10/100 Mbit, oltre alle interfacce di comunicazione Unitelway, Modbus, Modbus+, ASi, Fipio, Fipway, Ethway, Interbus-S, Profibus-DP ed Ethernet TCP/IP in una versione con funzionalità di Web Server e I/O Scanner. La facilità d'uso del linguaggio di programmazione è resa possibile dal PL7 Junior/PRO V4 in ambiente Windows in grado di offrire un insieme di librerie e strumenti grafici per la definizione di funzioni evolute in conformità alla norma IEC 1131.

Oltre 2.800 parametri sotto controllo in tempo reale

Tutte le attrezzature e i robot sono gestiti da controllori programmabili Telemecanique. Ce ne sono più di 300 nei concentratori usati per consolidare i dati inviati all'unità centrale di controllo. Miliardi di dati vengono così scambiati in tempo reale per assicurare che i cambiamenti di colore e sfumature da una macchina all'altra avvengano mantenendo identica la qualità della lavorazione. I dispositivi automatici non sono utilizzati solo per movimentare le auto, i robot di controllo, eccetera, ma anche per monitorare che gli strati di vernice siano dello spessore richiesto, così come i metodi di verniciatura e i tempi di asciugatura. Il software che controlla le attrezzature nell'impianto gestisce oltre 2.800 parametri. PLC, variatori di velocità, unità di partenza motore e tutti gli altri componenti dell'automazione servono non solo a rendere più veloci ed efficienti le operazioni quotidiane, ma devono anche essere in grado di adattarsi ai cambiamenti dei modelli nel tempo, di lavorare su più automobili dei due differenti marchi, mantenendo la tracciabilità di tutti i cambiamenti qualitativi e quantitativi di tutti i tipi di verniciatura.

Magelis Smart iPC e Compact iPC

Magelis Smart iPC è una gamma di PC industriali estremamente compatta. Grazie all'utilizzo di hard-disk 'a stato solido', al software preinstallato, ai display da 15" e al collegamento Fast Ethernet, lo Smart iPC è un PC industriale dedicato alle architetture d'automazione distribuite Transparent Ready, offrendo una connettività immediata e facile al Web e al mondo informatico. Magelis Compact iPC è una linea di PC industriali nata per coprire un'ampia gamma di piccole e medie applicazioni o architetture HMI più complesse. Affidabile e robusto, la linea Compact iPC si appoggia a tutti gli standard tecnologici più recenti e diffusi nel mondo informatico: Intel Pentium 4M, Microsoft Win2000, slot di espansione PCI e PCMCIA e connessioni USB. L'ampio display da 15" ad elevata risoluzione permette un ottimo impiego del software di supervisione Vijeo Look preinstallato.

Due nuove gamme che vantano notevoli capacità di estensione, tramite gli standard PCI e PCMCIA, flessibilità e soprattutto una linea compatta di soli 60 mm di profondità per lo Smart iPC e 100 mm per il Compact iPC. Tutte queste caratteristiche li rendono facili da installare e da utilizzare.



Magelis iPC Smart

Il piccolo PLC dalle grandi prestazioni

Rispetto alla serie precedente V1, la capacità della memoria del Twido V2 è stata raddoppiata, la potenza di elaborazione aumentata e l'offerta di dispositivi di comunicazione ampliata. Tra le novità spicca lo sviluppo del nuovo modulo AS-i V2 che di fatto permette al PLC di poter abbracciare tutto il 'livello campo' dei sensori e attuatori. Il modulo AS-i Master del Twido, che gestisce il profilo AS-i M3, interroga di volta in volta gli apparecchi collegati sul bus AS-i e archivia le informazioni sullo stato dei sensori e/o attuatori e sul funzionamento degli apparecchi nella memoria del controllore. Poiché si tratta della versione AS-i V2, è possibile gestire 31 o 62 slave digitali al massimo (a seconda che si utilizzi l'indirizzamento base o esteso) e un massimo di 7 slave analogici, che permettono di allargare il campo delle applicazioni in cui può essere utilizzata la tecnologia AS-i. Tutte le CPU Twido V2 sono in grado di eseguire calcoli matematici (aritmetici e trigonometrici) utilizzando le doppie word e i floating point oltre a poter gestire i fronti di salita e discesa per le variabili digitali (bit, ingressi/uscite) conseguentemente, la memoria dati è stata raddoppiata e passa così da 1.500 a 3.000 word. È stato implementato anche l'algoritmo PID. Twido può gestire fino a 14 loop di regolazione, così come task ad evento. Nella nuova versione V2.0 è stato implementato un menu all'interno del software Twidosoft per la gestione automatica del modem per poter effettuare facilmente tutte le operazioni di telecontrollo e teleassistenza.



La nuova versione V2.0 del PLC Twido facilita le operazioni di telecontrollo e teleassistenza

Tutto questo nell'ottica di ottimizzare il ritorno di un grande investimento, che ha un ciclo di vita che va dai venti ai trent'anni. Per realizzare un simile impianto, grande importanza ha rivestito la collaborazione nella

fase iniziale di progetto tra gli ingegneri della casa automobilistica francese e gli esperti di automazione Schneider Electric con tutta l'esperienza di automazione del marchio Telemecanique.

Una nuova breccia nella tecnologia degli I/O distribuiti

I PLC e gli I/O sono evoluti in questi anni con lo scopo di snellire le architetture di automazione centralizzate, distribuendo l'intelligenza e gli I/O dove serve sul campo. Advantys Telemecanique asseconda tale tendenza mettendo a disposizione un nuovo sistema di automazione che comprende morsettiere remote intelligenti, soluzioni di cablaggio e la gestione della potenza. Il nuovo prodotto 'esalta' concetti quali la modularità fine degli I/O, la comunicazione multiprotocollo standard, la massima affidabilità e la diagnostica evoluta. Nello stesso tempo, introduce un nuovo modo di concepire e disegnare le architetture di automazione in modo preciso, veloce ed economico, semplicemente integrando i vari dispositivi direttamente sullo stesso nodo di bus. Ciò rende ancora più agevole la distribuzione sul campo di qualunque dispositivo d'automazione. La gamma Advantys si propone come soluzione completa sia in versione IP20 denominata STB, sia nella versione IP67 FTB/FTM per ambienti gravosi. Entrambe le soluzioni hanno come denominatore comune l'apertura agli attuali standard di comunicazione a livello fieldbus quali CANopen, Profibus, Interbus-S e non ultimo Ethernet TCP/IP, che assicura l'integrazione nell'ormai consolidata infrastruttura di Transparent Factory Solution. In particolare, Advantys STB innova il semplice concetto di remotazione degli I/O con un approccio più ampio chiamato 'isola di automazione', dove in ogni nodo coesistono semplici I/O digitali, variatori di velocità, partenze motore, encoder, ecc. Ogni comunicatore di campo è in grado di riconoscere e memorizzare automaticamente la configurazione del nodo tramite un 'micro chip' di memoria estraibile. Al tempo stesso è possibile programmare il comunicatore per adempiere a funzioni reflex speciali tra i vari I/O dell'isola stessa o collegare direttamente un pannello operatore per visualizzare qualsiasi tipo di informazione dell'isola stessa.



Advantys Telemecanique è un sistema di automazione che comprende morsettiere remote intelligenti, soluzioni di cablaggio e la gestione della potenza



TeSys modello U è la partenza motore ideale per chi cerca l'economia derivante dai tempi di cablaggio ridotti al minimo e dalle economie di scala degli stock

L'ultima novità nelle partenze motore

L'ultima innovazione di Telemecanique nel campo delle partenze motore si chiama TeSys modello U: un sistema semplice, innovativo e tecnologico. Semplice in quanto si basa sul concetto elementare di integrare in un unico componente le funzioni di protezione e comando di potenza. Il risultato è un sistema molto compatto (45X153 mm) composto da pochi elementi componibili: una base di potenza (12 e 32 A con unico ingombro) in cui saranno ospitati moduli di protezione che determineranno le correnti nominali della partenza motore. Innovativo in quanto con i moduli di protezione 'multifunzione' di TeSys Modello U è possibile programmare correnti e tempi di sgancio, misurare correnti e tempi di funzionamento, memorizzare gli eventi dell'impianto e diagnosticare lo stato dell'impianto. Con i moduli di comunicazione si può, attraverso i bus di campo più diffusi, dialogare con altri sistemi di automazione. Tecnologico, infine, in quanto in TeSys Modello U è presente in modo ampio il know-how di Telemecanique nella tecnologia dell'interruzione della corrente (50 KA versione base), meccatronica (elettronica integrata alla meccanica), dei contatti (pastiglie in metalli preziosi) e dell'elettromagnetismo (circuiti a magnetici a basso assorbimento). In ultima analisi, TeSys Modello U è la partenza motore ideale sia per chi cerca l'economia derivante dai tempi di cablaggio ridotti al minimo e dalle economie di scala degli stock, sia per chi ha spinte esigenze di automazione, sia per chi cerca l'affidabilità.



Il nuovo Altivar 31 Telemecanique è un convertitore di frequenza per il comando dei motori asincroni trifasi da 0,18 a 15 kW

Un variatore di velocità 'plug and drive'

Il nuovo Altivar 31 Telemecanique è un convertitore di frequenza compatto e competitivo, destinato al comando dei motori asincroni trifasi da 0,18 a 15 kW. Le sue funzionalità, ricche e numerose, gli permettono di adattarsi a una molteplicità di applicazioni, come movimentazione, pompe, ventilatori, packaging, condizionamento, macchine speciali, ecc. Le numerose gamme di tensione (240 Vca monofase, 240, 500 e 600 Vca trifase), il filtro RFI classe A integrato, la logica positiva e negativa, fanno di Altivar 31 un variatore di velocità internazionale che rispetta le specificità tecniche e normative dei più grandi mercati mondiali.

Pronto all'impiego, grazie al concetto 'plug and drive', Altivar 31 è operativo subito dopo il suo collegamento. Autoregolabile, si adatta velocemente ai parametri di ogni motore ottimizzandone le performance. La personalizzazione delle regolazioni può essere realizzata direttamente grazie al terminale di programmazione integrato o con un terminale remotato. Per funzioni più elaborate, Altivar 31 è configurabile con il software PowerSuite, operante sia su PC che Pocket PC. Grazie a Modbus e CANopen integrati, Altivar 31 s'integra facilmente e con efficienza negli automatismi industriali; con l'aggiunta di un bridge Ethernet/Modbus ha un accesso 'mondiale' all'informazione, qualunque sia il luogo o il momento.

Il variatore per il pompaggio e la ventilazione

I variatori di velocità Altivar 38 Telemecanique permettono il comando dei motori asincroni trifase con potenza da 0,75 a 315 kW e con tensione da 380 a 460 V. Sono stati specificatamente dedicati alle applicazioni di pompaggio e ventilazione nel settore terziario e industriale, oltre che nelle infrastrutture (trattamento delle acque, tunnel, aeroporti, ecc.). Per adattarsi alle specificità di queste applicazioni, i variatori integrano le funzioni regolatore PI, ripresa al volo, aspirazione fumi in emergenza e commutazione pompe. In più, rispondono alle direttive EMC per il rispetto dell'ambiente; filtri RFI e induttanze antiarmoniche vengono proposte in standard o in opzione. Semplici da mettere in servizio, i variatori dispongono di preregolazioni adatte alla maggioranza delle applicazioni e sono parametrizzabili con l'aiuto dell'atelier software PowerSuite per una regolazione su misura.



I variatori di velocità Altivar 38 Telemecanique permettono il comando dei motori asincroni trifase con potenza da 0,75 a 315 kW e con tensione da 380 a 460 V

Conclusione

La qualità dei componenti Telemecanique e l'esperienza degli specialisti di automazione Schneider Electric hanno conquistato sul campo la fiducia dei principali produttori di impianti automatizzati e di costruttori nel settore automotive, tra i quali General Motors (con i marchi GM, Opel e SAAB), Ford (inclusi i marchi Jaguar e Volvo), PSA (con i marchi Citroen e Peugeot) e Renault, Daimler Chrysler (con i marchi Chrysler e Mercedes), Fiat, Volkswagen e Audi, così come aziende quali Delphi, Visteon, Magna, Michelin, Valeo, Faurecia, e molte altre.

Nei box che completano l'articolo sono riportate maggiori informazioni su alcuni dei principali prodotti Telemecanique utilizzati in campo automotive e in molte altre applicazioni. ■