

For immediate release

CONTROL TECHNIQUES UTILIZZA MATERIALI PLASTICI TERMOINDURENTI PER OFFRIRE UN RAPPORTO VOLUME/POTENZA INEGUAGLIATO NEL MERCATO DEGLI AZIONAMENTI IN C.A. DI GRANDI DIMENSIONI

Control Techniques, leader mondiale nel settore degli azionamenti a velocità variabile, introduce nella propria recente gamma di azionamenti in c.a. le unità ad alta potenza più compatte del mercato. La tradizionale costruzione degli azionamenti di grandi dimensioni è stata radicalmente ripensata per produrre unità più compatte in grado di offrire all'utilizzatore sostanziali vantaggi come il prezzo competitivo e l'altissimo livello di prestazioni.

La nuova gamma di azionamenti in c.a. ad alta potenza Unidrive SP utilizza un telaio costruito in SMC (Sheet Moulding Compound). Questo materiale permette di realizzare strutture robuste e con un'alta definizione dei particolari in un unico processo, rapido ed economico. I terminali di alimentazione sono incorporati nella massa durante la fabbricazione per formare parte integrante del telaio. La robustezza del materiale permette di sollevare e posizionare in modo sicuro l'intero azionamento da 75 kg utilizzando una staffa fissata solo ai terminali di alimentazione.

Grazie all'impiego di materiali compositi avanzati per il telaio portante del componente principale degli azionamenti, Control Techniques si è classificata tra i finalisti al concorso internazionale JEC 'Innovative Use of Composite Materials'.

Dal concetto alla realizzazione

"Nella fase di progettazione delle unità di grandi dimensioni all'interno della gamma Unidrive SP, abbiamo completamente ripensato ogni aspetto della costruzione degli azionamenti" spiega Tony Fleming, Mechanical Engineering Design Manager di Control Techniques. "L'idea di sostituire il tradizionale telaio in lamiera di acciaio con un'alternativa in "plastica" offriva alcuni vantaggi tecnici non trascurabili. Oltre alla potenziale riduzione dei costi di fabbricazione, scegliendo il materiale giusto potevamo ridurre la dispersione elettrica e gli interspazi all'interno del prodotto (distanze di sicurezza tra le superfici conduttive per evitare scariche elettriche). In questo modo, potevamo anche ridurre sostanzialmente l'ingombro del prodotto realizzando l'obiettivo di un migliore rapporto volume/potenza. Per quanto a nostra conoscenza, l'impiego di materiali SMC nella costruzione degli azionamenti in c.a. a velocità variabile di grandi dimensioni rappresenta un'assoluta novità".

La concorrenza utilizza tuttora le tradizionali costruzioni in lamiera metallica piegata e verniciata per queste pesanti unità. Il processo di fabbricazione di questi prodotti è tuttavia costoso e richiede diverse misure ausiliarie per l'isolamento elettrico. Inoltre, la maggiore dispersione elettrica e gli interspazi necessari si traducono in grandi dimensioni dei prodotti. L'esigenza di ridurre al minimo le dimensioni degli armadi elettrici in officina richiede la costante ottimizzazione del rapporto volume/potenza.

L'utilizzo di materiali plastici per applicazioni di grandi dimensioni e soggette a un carico ha richiesto alcune verifiche di idoneità prima di avviare la produzione su vasta scala. La reazione alle sollecitazioni, la durata e la resistenza all'impatto del materiale plastico sono stati i principali fattori considerati. Questi fattori rivestono particolare importanza per le applicazioni in ambienti soggetti a urti e vibrazioni come le gru. Vi sono poi numerosi altri requisiti da considerare. Ad esempio, un'eccellente resistenza alle scariche elettriche ad alta tensione e l'esigenza di utilizzare polimeri ritardanti la fiamma privi di alogeni, per soddisfare i requisiti della legislazione RoHS e superare le rigorose prove UL.

La compatibilità elettromagnetica del telaio in plastica potrebbe essere considerata un problema da alcuni progettisti. Grazie a un'accurata progettazione, gli ingegneri addetti allo sviluppo di Control Techniques sono riusciti a conferire al telaio della serie Unidrive SP le caratteristiche necessarie a soddisfare pienamente i requisiti normativi e di affidabilità.

È stato deciso che i materiali più adatti a queste applicazioni erano i termoplasti a iniezione di gas, i composti termoindurenti stampati a iniezione BMC (bulk moulded compound) e il composto di poliestere termoindurente stampato in fogli rinforzato con fibra di vetro SMC (sheet moulding compound).

Le prove iniziali hanno dimostrato che il BMC stampato a iniezione non offriva le caratteristiche di resistenza richieste da Control Techniques, a causa della non uniformità della lunghezza e della distribuzione delle fibre di vetro.

Anche i materiali termoplastici a iniezione di gas, sebbene attualmente disponibili sul mercato in diverse versioni strutturali, sono stati scartati per le stesse ragioni.

L'attenzione si è pertanto spostata sull'SMC, già utilizzato con successo nell'industria automobilistica, ma scarsamente considerato per le forme complesse richieste per i telai degli azionamenti. Il materiale è prodotto con un processo in linea continuo utilizzando un film plastico di rivestimento sopra e sotto il materiale. Viene preparata una pasta costituita da resina, stirene, catalizzatori ad attivazione termica, riempitivi inerti, agenti di distacco e addensanti. La pasta viene quindi distribuita sul film inferiore e cosparsa di fibre di vetro sminuzzate. Si applica quindi il film superiore e il sandwich così ottenuto viene rullato a uno spessore predefinito.

Il processo principale per lo stampaggio del materiale SMC è la compressione. Si procede quindi al distacco del film e il materiale, compresa la 'carica' per lo stampo, viene tagliato in pezzi del formato previsto. Si utilizzano stampi riscaldati applicando una forza di compressione. La resina di base è un materiale termoindurente e come tale è soggetto a polimerizzazione e solidificazione. I componenti in SMC sono parti stampate dure e rigide, con eccellenti caratteristiche di resistenza elettrica.

Il materiale presenta inoltre un'ottima tolleranza dimensionale, non è praticamente soggetto a ritiro e non solo soddisfa i criteri definiti dai progettisti di Control Techniques, ma offre anche l'esclusivo vantaggio della relativa semplicità degli stampi utilizzabili con le tecniche a compressione.

Dalle consultazioni con i produttori di SMC, gli OEM e l'European Alliance for SMC, è emerso che formulando resine prive di alogeni sarebbe stato possibile soddisfare i requisiti della 'carta gialla' di Underwriters Laboratories' (UL), se Control Techniques avesse deciso di procedere in questa direzione.

Non sarebbe corretto affermare che gli stampi da utilizzare sono a basso costo, ma sono comunque più economici rispetto a quelli impiegati per lo stampaggio a iniezione o a trasferimento. Un vantaggio dello stampaggio a compressione è rappresentato dalla sostenibilità finanziaria degli stampi modulari. Per la gamma Unidrive SP di grandi dimensioni, è stata scelta una soluzione di stampi "telescopici" con una base comune. La decisione di limitare la larghezza del prodotto, mantenere una profondità costante e progettare un telaio con caratteristiche geometriche costanti si è tradotta nella realizzazione di stampi dove la variazione della lunghezza è data solo dallo sviluppo dell'elemento centrale dello stampo. Questo approccio è quello che offre il massimo ritorno sull'investimento.

Quando opportunità di questo tipo sono parte di un ampio programma di sviluppo, come quello di Unidrive SP di Control Techniques, è comprensibile l'esitazione a procedere fino a che non sono chiari tutti i rischi tecnici e finanziari e disponibili le necessarie risorse di progettazione CAD. Control Techniques ha condotto in primo luogo alcuni studi di fattibilità con proiezioni della possibile configurazione del telaio di supporto. In questo modo è stato possibile stimare i pesi e ottenere i dati necessari per selezionare una serie di potenziali fornitori. I costi preventivati per la produzione dei pezzi e degli stampi secondo il concetto modulare hanno incluso le estese ricerche condotte nel Regno Unito e in Spagna, Germania, Repubblica Ceca, Ungheria, Italia e Francia per acquisire la sicurezza finanziaria necessaria per portare avanti il progetto.

Studi analitici dettagliati su parti stampate di grandi dimensioni hanno permesso a Control Techniques di confermare la validità del concetto e di dare quindi il via libera al progetto.

In fasi cruciali della progettazione 3D (Pro/ENGINEER®), la struttura è stata analizzata utilizzando metodi di analisi ad elementi finiti. Le condizioni limite su cui si è focalizzata l'attenzione sono state i

momenti flettenti e torcenti trasmessi attraverso la vite del terminale, i cavi 350 A, i punti di supporto per i gruppi trasformatori a induttanza pesanti e le interfacce di supporto montate a parete.

Control Techniques ha richiesto che determinati parametri, stabiliti nelle fasi di qualificazione delle parti, fossero monitorati e controllati alla pressa di produzione. Il problema di questo processo può essere quello dell'uniformità del flusso di fibra di vetro nel supporto di resina, da cui dipende la resistenza del pezzo. I principali fattori che determinano una qualità di stampaggio costante sono il tipo di carica, la temperatura degli stampi, il livello di vuoto, il tempo di ciclo e la qualità dei materiali.

Analisi dei risultati

“Il materiale SMC si è dimostrato la soluzione giusta sotto ogni aspetto” conclude Tony Fleming. “Si è rivelato eccezionalmente resistente – da molti punti di vista migliore dell'equivalente in acciaio – con un'elevata rigidità dielettrica, grado zero secondo la classificazione UL (il massimo livello possibile di isolamento elettrico), privo di alogeni e con la classe più alta per la ritardabilità di fiamma e inoltre più economico da produrre, a tutto vantaggio della competitività del prodotto finale.”

Il risultato è una gamma di azionamenti che offrono il migliore rapporto volume/potenza sul mercato, con il massimo livello di sicurezza e proprietà ritardanti la fiamma. “Come progettisti, i nostri obiettivi sono ridurre il numero di componenti, semplificare la fabbricazione e offrire un prodotto che sia migliore di quelli della concorrenza” conclude Tony Fleming. “L'impiego di materiali compositi avanzati è stato la chiave che ci ha permesso di realizzare questi obiettivi con la nuova gamma di azionamenti in c.a. di grandi dimensioni Unidrive SP”.

- fine -