

Venezuelas EXPO-Pavillon mit modernster Steuerungstechnik

(veröffentlicht durch Mitsubishi Europe)

Zehn Meter lange Blütenblätter lockten die Besucher der EXPO 2000 in Hannover schon von weitem an: "eine Blume aus Venezuela für die Welt". Die Offenheit der Bolivarischen Republik für modernste Technologien zeigte sich vor allem bei dieser Dachkonstruktion: Für die synchronen Bewegungen der Blätter gibt eine Mitsubishi-SPS der Hydraulik die Sollwerte vor und setzt die Zylinder millimetergenau in Gang.

Fruto Vivas dürfte spätestens seit der EXPO auch in Deutschland bekannt sein. Das Werk des venezolanischen Architekten wurde in nahezu allen Berichten über die EXPO 2000 in Hannover erwähnt. Mit der sich öffnenden und schließenden Blume als Dach des Venezuela-Pavillons schaffte er einen beeindruckenden Anziehungspunkt.



Abb. 1: Venezolanischer EXPO-Pavillon

Die Bolivarische Republik stellt sich heute als ein Land dar, das offen ist für wissenschaftliche und techno-logische Innovationen. Der Einsatz modernster Antriebs- und Steuerungstechnik in dieser Dachkonstruktion unterstreicht diese Einschätzung. Die symmetrische Blume setzt sich aus 16 auffahrbaren Blättern zusammen, die von der Mitte ausstrahlend in zwei Ebenen überlappend angeordnet sind. Die Position der Blätter richtet sich nach der jeweiligen Wetterlage und sorgt somit für optimale klimatische Bedingungen im Pavillon.

Die Bewegungen des Blumendaches sind abhängig von Wind und Wetter. Deshalb ist die speicherprogrammierbare Steuerung hier unter anderem mit einem Analogmodul zur Erfassung der Windgeschwindigkeit anhand eines Windmessers ausgestattet. Übersteigt die tatsächliche Windgeschwindigkeit den vorgegebenen Sollwert, schließt sich das Dach automatisch.

Jedes einzelne Blatt wird von einem Hydraulikzylinder mit jeweils 1200 mm Hub bewegt, der anhand eines Proportionalventils angesteuert wird. In den Zylindern integrierte Wegmess-Systeme liefern die Ist-Position als Absolutwert für den digitalen Achsregler. Zum Öffnen und Schließen der Blume werden die Zylinder auf zwei Ebenen im geregelten Gleichlauf mit einer Genauigkeit von ± 1 mm synchron verfahren.

SPS gibt der Hydraulik die Sollwerte vor

Um diese trotz schwerer Hydraulikzylinder millimetergenaue Bewegung in Gang setzen zu können, dient eine SPS von Mitsubishi zur Vorgabe der Sollwerte als übergeordnete Steuerung der Dachkonstruktion. Die genaue Abstimmung der Steuerung auf diese Anwendung erfolgte durch das Ing.-Büro Binder & Föhl Automatisierungstechnik GmbH, das spezielle Steuerungslösungen mit Mitsubishi-Komponenten anbietet und für diesen Fall die Melsec AnS auswählte.

Über ein MAC E300 Bedienterminal werden die notwendigen Positions- und Bewegungsparameter an die SPS übermittelt. Diese gibt wiederum die entsprechenden Datensätze via Profibus-DP an den Controller der Achsreglerkarten weiter. Umgekehrt liest die SPS aus dem Controller die jeweiligen Lage-Istwerte sowie Zustandsworte der einzelnen Ebenen und steuert dementsprechend die Hydraulikpumpen und Ventile an.

Durch den Einsatz von speicherprogrammierbaren Steuerungen konnte in der Dachkonstruktion ein modernes Netzwerk zur Ansteuerung der Blätter verwirklicht werden. Hierzu tragen insbesondere einige Merkmale der Melsec AnS bei. Aus der Palette von acht verschiedenen CPUs wurde für diesen Leistungsbereich eine selbstüberwachende CPU mit einem festinstallierten Programmspeicher von 14 k Schritten gewählt.

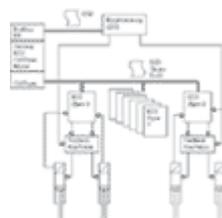
Sicheres Programm und umfangreiche Leistungen



Abb. 2: MELSEC AnS

Diese Lösung garantiert bei dieser anspruchsvollen Anwendung eine optimale Programmsicherheit. Außerdem steht dem Betreiber mit 1024 Ein-/Ausgängen und der Verarbeitungsgeschwindigkeit von 1,0 ms, integriertem RAM-Speicher und Echtzeituhr sowie trigonometrischen Funktionen ein umfangreiches Leistungspaket zur Verfügung.

Die zentrale Steuerung wird in einem Hauptschrank und vier weiteren Schränken realisiert. Der Hauptschrank ist im Aggregaterraum untergebracht und versorgt das Hydraulikaggregat mit seinen Antrieben und Ventilen sowie die weiteren Schränke. Diese befinden sich im Turm der Dachkonstruktion und enthalten die Reglerkarten für die Hydraulikzylinder und das Gateway.



Vernetzung über CANopen und Profibus-DP

Flexibilität und modularer Aufbau der AnS-Serie spielte bei dieser Anwendung eine ebenso bedeutende Rolle wie auch die vielfältigen Vernetzungsmöglichkeiten der Melsec-Steuerung. Für diese Kommunikation mit den unterlagerten Anlagenteilen ist die Melsec-SPS mit einem Profibus-DP Mastermodul ausgerüstet, so dass die Datensätze über dieses Netzwerk an den Controller der Reglerkarten geschickt werden.

Zur Realisierung des Gleichlaufs der Blätter pro Ebene und zur Abstandskontrolle zwischen diesen beiden Ebenen sind die Achsregler untereinander anhand des Bussystems CANopen vernetzt. Zusätzlich übernimmt ein CANopen-Master neben der Ansteuerung und Kontrolle der acht Achsreglerkarten (CANopen-Slaves) gleichzeitig die Funktion als Gateway und bildet somit die Schnittstelle zur übergeordneten SPS.

Diese Technik erlaubt nicht zuletzt die dezentrale Montage der Achsregler in unmittelbarer Nähe der Zylinder, so dass die Verkabelung der Proportionalventile und der Wegmess-Systeme äußerst gering ausfällt. Lediglich das Kabel für den Profibus musste zur weiter entfernt platzierten SPS geführt werden.

Öffnen und Schließen der Blume werden dann durch die SPS angesteuert, in dem diese die notwendigen Positionierdaten wie Endposition, Beschleunigung und Geschwindigkeit vorgibt und die Bewegung startet. So trägt die Melsec AnS-Steuerung von Mitsubishi wesentlich dazu bei, dass Besucher der EXPO schon aus einiger Entfernung die futuristische Dachkonstruktion über der gläsernen Halle Venezuelas bewundern konnten.

Hohe Flexibilität, modularer Aufbau und vielfältige Vernetzungsmöglichkeiten waren ausschlaggebende Gründe für den Einsatz der speicherprogrammierbaren Steuerung Melsec AnS.

Besucher der EXPO konnten das futuristische Blütendach des Venezuela-Pavillons bereits aus einiger Entfernung bewundern, dessen Bewegungen von einer Mitsubishi-SPS gesteuert werden.

Die SPS dient als Hauptsteuerung und überlagert die Hydraulik. Anhand von Profibus-DP und des Bussystems CANopen konnte der Verkabelungsaufwand recht gering gehalten werden.