

Modulare Technik im Schaltschrankbau

Ein Schaltschrank besteht meist aus vielen Komponenten (Bild ①), die alle in Konstruktion, Einkauf, Lagerhaltung und im Service berücksichtigt werden müssen. Ein neues Konzept fasst nun die elektrischen Komponenten, die zu einer Funktion gehören, auf einem Modulträger zusammen. Dies macht den Schaltschrankbau übersichtlicher und schneller.

Herkömmlicher Schaltschrankbau

Das folgende Beispiel zeigt, wie heute im Maschinen- und Anlagenbau ein Schaltschrank entsteht: Wird für eine neue Maschine ein Schaltplan erstellt, so basiert dieser auf vorhandenen Schaltplänen, Makros und Firmenstandards. Der Schrank wird maschinenspezifisch nach den Anforderungen des Kunden aufgebaut. Die erste Inbetriebnahme erfolgt noch vor der Auslieferung. Erfahrungsgemäß ist in dieser „heißen“ Phase die Maschine selbst „sehr begehrt“, da Änderungen, Justagen, Anfahrzyklen, Tests und das Einfahrprogramm durchgeführt werden. Ist die Maschine erst einmal ausgeliefert, sind Änderungen im Schaltschrank oft nur mit Kompromissen und einem erhöhten Zeitbedarf möglich. Werden neue Anforderungen an die Maschine gestellt, so ist ein Nachrüsten vor Ort nur mit entsprechendem Aufwand möglich.

Elektrische Funktionen zusammenfassen

Zerlegt man den Gesamtschaltplan nach Funktionen, die von der Mechanik vorgegeben werden, stellt man fest, dass es Funktionen gibt, die in gleicher Form mehrfach im Schaltschrank auftreten. Manche sind zwar nur einmal vorhanden, werden aber bei einer Maschinenbaureihe immer wiederkehrend gleich aufgebaut. Zusatzoptionen in einer Maschine stehen immer im Zusammenhang mit einer bestimmten elektrischen Funktion, die sich im Schaltplan wiederfindet.

Hier setzt das Konzept des modularen Schaltschranks „modular3“ an. Dieses Konzept fasst die elektrischen Komponenten, die zu einer Funktion gehören, auf einem Modulträger zusammen (Bild ②). Typische Funktionen sind: Motor Ein/Aus, Not-Aus, 24-V-Versorgung oder Drehzahlsteuerung. Das Funktionsmodul gibt es als Serienprodukt, somit ist es unabhängig von Lieferterminen für Maschinen oder Anlagen. Da die

dezentrale Montage eines Funktionsmoduls beinhaltet, wird bei der Erstellung des Schaltschranks mit bereits getesteten Bausteinen gearbeitet. Dies ermöglicht eine ergonomische und rationelle Fertigung. Es erübrigen sich auch umfassende Tests des Schaltschranks an der Maschine. Dies spart wertvolle Zeit genau dann, wenn es darauf ankommt, dass die Maschine verfügbar ist. Das Funktionsmodul fasst viele elektrische Komponenten zusammen. Die Lagerhaltung reduziert sich von rund 20 Lagerplätzen auf einen. Der Einkauf reduziert sich im gleichen Umfang, die Stückzahl der Artikel sinkt deutlich. Zudem ist der Maschinenbauer in der Lage, Standards zu definieren, da er nicht in einzelnen Komponenten, sondern Funktionen denkt, die unabhängig von einzelnen elektrischen Komponenten sind. Dies ist ein interessanter Aspekt für Maschinenbauer, die an verschiedenen Standorten produzieren. Auf den Funktionsmodulen verliert eine einzelne elektrische Komponente an Bedeutung, da im Vordergrund immer die Funktion steht. Ist diese einmal definiert, lässt sie sich mit unterschiedlichen elektrischen Komponenten abbilden. Das bedeutet für eine Funktion, dass an allen Standorten immer die gleiche Komponente eingesetzt wird. Wird kurzfristig eine elektrische Komponente ersetzt, bleibt die Funktion erhalten. Das ermöglicht eine gute Flexibilität.

Umstellen der Bauweise

Für die Umstellung eines Schaltplans von konventioneller auf modulare Bauweise wird er in Funktionen aufgeteilt. Alle Module sind in einer Datenbank zusammengefasst, die Grundlage für die Konstruktion bildet. Da die Anforderungen für eine elektrische Funktion in der Regel aus den Spezifikationen der Mechanik hervorgehen, unterstützt ein Engineeringtool den Konstrukteur und sucht automatisch an Hand der Spezifikationen der mechanischen Funktion das entsprechende elektrische



① Komponenten zum Bau eines konventionellen Schaltschranks



② Motorschalter als Beispiel-Modul für den modularen Schaltschrank



③ Beispiel-Schaltschrank mit modularen Funktionsgruppen



④ Konventioneller Schaltschrank mit einzelnen Komponenten

Fotos: Phoenix Contact

Funktionsmodul aus der Datenbank heraus. So entstehen bis zu 80 % des Schaltplans automatisch über die Festlegung der mechanischen Funktion.

Der Aufbau des Schaltschranks (Bild ③) erfolgt in der Fertigungslinie mit den getesteten Modulen. Basis ist ein einfaches Layout des Schaltschranks, das den Monteur informiert, wo ein Funktionsmodul im Schaltschrank zu platzieren ist. Über ein Systemkabel werden die einzelnen Module miteinander verbunden. Damit erfolgt die Einspeisung der Leistungs- und Signalversorgung.

Änderungen oder Anpassungen von Maschinen an Kundenanforderungen können mit der modularen Technik bis kurz vor dem Auslieferungstermin der Maschine berücksichtigt werden. Das erforderliche Modul wird einfach im Schrank nachinstalliert und über das Systemkabel eingebunden. Auch dies erhöht die Flexibilität des Maschinenbauers, denn Optionen oder Varianten lassen sich kurzfristig umsetzen.

Auch hinsichtlich Laufzeit der Maschine, Service, Erneuerung von Bauteilen und Stillstandszeiten ergeben sich interessante Einsparpotentiale. Durch das Zusammenfassen von elektrischen Bauteilen zu einem Funktionsmodul kann ein

Fehler schneller lokalisiert werden als im konventionellen Schrank (Bild ④). Alle Komponenten, die zu dieser Funktion gehören, sind räumlich zusammengefasst (siehe Bild ②). Ein Fehler kann folglich nur auf dem entsprechenden Modul liegen, die Suche auf einem anderen Modul erübrigt sich. Bei der Fehlerlokalisierung ist häufig der Maschinen- oder Anlagenbauer behilflich. Ist der Fehler lokalisiert, gibt es verschiedene Ansätze zur Behebung:

Das komplette, steckbare Modul wird getauscht und an den Hersteller zurückgesandt. Alternativ kann der Maschinenbetreiber das Modul selbst reparieren. Setzt der Maschinenbetreiber die Modultechnik in großem Umfang ein, kann er Module vorhalten und so teure Stillstandszeiten reduzieren.

Das Funktionsmodul kann zentral im Schaltschrank oder dezentral an der Maschine oder Anlage eingesetzt werden. Beim Einsatz der Modultechnik in dezentralen Lösungen werden die Module einfach und schnell über ein entsprechendes Systemkabel versorgt und in das System eingebunden. Es gibt verschiedene Kabel- oder Standardlängen mit der entsprechenden Anschlussstechnik, die gekoppelt werden können.

H. Schöppner