

Modulsystem für die Klimatisierung von Schaltschränken

In Schaltschränke installierte Geräte erzeugen bei ihrer Arbeit Wärme, die abgeführt werden muß. Auch der Aufstellungsort beeinflusst die notwendigen Kühlmaßnahmen. Ein Modulsystem vereinfacht die Anpassung.

In der Praxis ist es problematisch, die Klimatisierungseinheit von Schaltschränken thermodynamisch und strömungsmechanisch sinnvoll zu positionieren sowie die richtige Klimatisierungsmethode im Voraus genau zu wählen. Denkt man an die Schaltanlagen- und Steuerungsbauer oder Maschinenhersteller, die für jeden Aufstellungsort eine angepaßte Klimatisierungsmethode vorsehen müssen, bedeutet dies besonders im globalen Einsatz, daß die Bandbreite von einem Lüftereinschub, Filterlüfter bis zum Kühlgerät oder einer Luft/Wasser-Lösung mit zentralem Rückkühlwerk reicht. Derzeit ist weltweit für jede Schaltschrank-Klimatisierungsmethode ein erheblicher „eigener“ Aufwand notwendig, was die mechanische und anschlusstechnische Bewerkestellung angeht. Außerdem ist es nicht möglich, die Kühlmethode bei einer bereits vorhandenen Klimatisierungslösung ohne Mehraufwand zu ändern.

Die kalorischen Anforderungen an Schaltschränke der genannten Art sind sehr unterschiedlich. Es gibt Schaltschränke, die mit stark Wärme erzeugenden elektrischen oder elektronischen Geräten bestückt sind. Diese bedürfen einer starken Kühlung mit einer vollwertigen Klimaanlage. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein Schaltschrank oder ein Gehäuse mit einem solchen Inhalt in einer „heißen“ Umgebung aufgestellt wird. Ferner gibt es natürlich jahreszeitliche Einflüsse, die den Kühlbedarf mitbestimmen.

Das Modulsystem

Die Fa. Bader Engineering GmbH aus Senden hat ein Schaltschrankklimatisierungs-Modulsystem entwickelt. Dieses erlaubt es, stets ein und dasselbe Modell eines Schrankkorpus sowie ein und dasselbe Modell der Tür, der Seitenwand oder des Daches zu verwenden und dabei lediglich die Klimateinrichtung abzuwandeln. Diese Erfindung hat beispielsweise bei

der Planung einer Maschine einen ganz entscheidenden Vorteil – das Gesamtsystem ist flexibel. Im Allgemeinen wird bei der Entwicklung einer neuen Maschine der Schaltschrankklimatisierung nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt. Dies hat mehrere Gründe; beispielsweise ist eine exakte Bestimmung der notwendigen Kühlleistung sowie der Anordnung der Einzelaggregate im Voraus schlecht möglich. Außerdem ist bei der Konstruktion und Auslegung von „Serienmaschinen“ häufig der geografische Ort noch nicht bekannt, an welchem sie aufgestellt werden. Das Schaltschrankklimatisierungs-Modulsystem ist sehr umfangreich. Es ist weltweit auf viele Schaltschrank- und Gehäusesysteme anwendbar und ist sowohl für Wandgehäuse und Wandschaltschränke als auch für Stand- und Reihenschaltschränke sowie Elektronikschränke konzipiert.

Grundprinzip

Basis für die Aufnahme aller Kühlmodule ist eine System-Tür, die mechanisch und elektrisch vorbereitet ist. Durch ihre vergrößerte Tiefe kann sie Module zur aktiven Kühlung integrieren. Die Tür hat im unteren Bereich einen definierten Lufteintrittsfilter mit von außen austauschbarer Filtermatte, die je nach Anwendungsfall ein Grob-, ein Standard- oder ein Feinfilter ist. Im oberen Bereich der Tür ist serienmäßig ein temperatur- und drehzahlgesteuerter, leistungsstarker Radialventilator eingebaut. Die Drehzahlsteuerung erlaubt es jedem Anwender, vor Ort sogar eine Geräuschoptimierung vorzunehmen. Des Weiteren enthält der obere Türbereich eine Filtermatten-Überwachungseinheit und den Luftaustrittskanal, der mit einem Gitter vor grober Verschmutzung geschützt ist. Nach dem Anschließen der Netzversorgung arbeitet der Radialventilator in Verbindung mit den anderen Türkomponenten als Filterlüfter-

kombination. Damit ist die Grundkühlhaushaltung bereits für viele Anwendungen ausreichend. Mit einem der folgend beschriebenen Kühlmodule kann die System-Tür innerhalb weniger Minuten zu einem vollwertigen „Klimaschrank“ aufgerüstet werden. Das gewählte Modul (Luft/Luft, Luft/Wasser, Luft/Kältemittel, Peltier, Heat-Pipe oder Kombimodul) wird einfach in die Tür gestellt und mit der Klappe mechanisch verriegelt; der elektrische Anschluß erfolgt über Steckverbinder.

Die Kühlmodule

In diese System-Tür kann beispielsweise das Luft/Luft-Wärmeaustauschermodule eingesetzt werden. Das Modul ist so konstruiert, daß zwei getrennte Luftkreisläufe arbeiten. Der Außenluftkreis wird dabei durch das bereits in der Tür integrierte Filterlüftersystem gestellt. Die Modulabdichtung sorgt dafür, daß der Außen- und Innenluftkreis mit der Schutzart IP 54 voneinander getrennt sind. Eigens hierfür entwickelte Wärmeaustauscher erreichen spezifische Wärmeleistungen von 40 bis 100 W/K. Durch den großen Abstand zwischen Luftein- und Luftaustritt wird ein sehr hoher Wirkungsgrad der Luftumwälzung und Luftführung im Schaltschrankinnenraum erreicht. Bei der Verwendung eines Luft/Kältemittel-Kühlmoduls kommen alle Einzelheiten wie bei dem Luft/Luft-Modul zum Tragen. Der Außenluftkreislauf beinhaltet jetzt den Verdichter und den Verflüssiger. Der Systemsteckverbinder bewerkstelligt, daß die Filtermatten-Verschmutzungsüberwachung über die Steuerelektronik des Kältemoduls ausgewertet wird. Alle für diesen Anwendungsbereich notwendigen Kühlleistungen stehen zur Verfügung. Eine zu klein gewählte Kühlleistung kann sehr schnell durch ein Modul mit größerer Kühlleistung ausgetauscht werden. Anfallendes Kondenswasser wird im Modul durch eine in der Praxis langzeiterprobte Verdunstungseinrichtung nach außen geführt. Das heißt, es kann gegebenenfalls auf einen Kondensatablaufschauch verzichtet werden.

Das Luft/Wasser-Kühlmodul funktioniert auf ähnliche Weise: Hier bekommt der bereits in der System-Tür vorgesehene Ventilator eine besondere Stellung. Die wassergekühlten Module er-

möglichen auch die Wärmerückgewinnung. Alle Kühlmodule sind optional mit einer Fernüberwachung aufrüstbar und können über ein Display in der Schaltschranktür kontrolliert werden. Ein nicht unwesentlicher Aspekt bei dem Tür-Modulsystem ist die Tatsache, daß die Tür bei Wartungs-, Austausch- und Reparaturarbeiten immer am Schaltschrank montiert bleiben kann. Somit ist die Betriebssicherheit (CE-Richtlinien) für eine Maschine oder Anlage jederzeit durch eine schließbare Schaltschranktür sichergestellt. Wenn ein Kühlmodul der Tür entnommen wird, kann der geschlossene Schaltschrank im Notlaufbetrieb mit dem integrierten Filterlüftersystem gekühlt werden.

G. Klingberg ■



1 Unter der Verriegelungskappe für die Kühlgerätemodule befindet sich der Radialventilator



2 Die Montage und Demontage der Kühlmodule ist ohne Fachkenntnis und ohne spezielles Werkzeug in wenigen Minuten möglich

(Fotos: Bader Engineering GmbH, Senden)