

VSI – Voltage Source Inverter

Dùng cho hệ truyền động xoay chiều điện áp thấp và trung bình

Tổng quan

Hệ thống truyền động Transresch Berlin cung cấp linh kiện và thiết bị, nhất là trong việc điều khiển vòng kín tốc độ của máy điện trong một phạm vi từ một vài kilowatts tới vài megawatts. Các hoạt động bao gồm phát triển và ứng dụng, lập kế hoạch và thiết kế, lên kế hoạch sản xuất, cung ứng, chuyển giao, đào tạo khách hàng và dịch vụ sau bán hàng. Khách hàng của công ty bao gồm hầu như tất cả các lĩnh vực của các ngành công nghiệp, tuy nhiên trên hết, là các nhà máy sản xuất và ngày càng nhiều các nhà sản xuất động cơ. Các sản phẩm của transresch đang được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới.

Các loại sản phẩm và dịch vụ dành cho hệ truyền động điện có tốc độ thay đổi của transresch bao gồm máy điện, máy biến tần và các hệ thống truyền động. Các hệ thống truyền động bao gồm các động cơ, các máy điện/máy biến tần, máy biến áp và bộ chuyển mạch, và bộ điều khiển có thể lập trình trong môi trường truyền động.

Lịch sử

Từ khi sáng lập công ty đã trải qua rất nhiều thay đổi về tình trạng pháp lý, và quyền sở hữu – cũng như mối quan hệ và hợp tác. 50 năm lịch sử gắn chặt với sự phát triển của máy điện, công nghệ bán dẫn và công nghệ truyền động ở Đức.

transresch GmbH được thành lập ngày 31 tháng 3 năm 1999 trên một thỏa thuận hợp tác mua hàng của một công ty tư nhân thực hiện để kinh doanh theo các điều kiện tối ưu. Hợp đồng này được đăng ký số 69.701 ngày 27 tháng năm 1999.

Bộ biến đổi điện truyền thống và hệ truyền động thương mại bây giờ được tiến hành trên bởi một công ty độc lập với cùng một khối nhân viên và cùng một loạt các sản phẩm và dịch vụ. transresch

luôn tự hào với kiến thức của hơn 50 năm phát triển và sản xuất năng lượng cũng như các máy biến tần cho hệ thống truyền động có tốc độ thay đổi và kinh nghiệm của nhân viên trong hầu hết các lĩnh vực ứng dụng.

Sản phẩm và dịch vụ

Mở rộng công việc phát triển sản phẩm trên nhiều năm đã có kết quả thể hiện ở một loạt các máy biến đổi điện cao cấp hiện nay có sẵn dưới thương hiệu **thyresch**® nổi tiếng. Trong loạt sản phẩm này có máy chỉnh lưu lên đến và vượt quá 5 megawatts, máy biến tần có cấu hình lên đến 5,8 megawatts và các máy biến tần đặc biệt cho các ứng dụng đặc biệt, ví dụ, sự bù suất điện động và xử lý các nguồn cung cấp điện năng.

transresch Antriebssysteme Berlin được chứng nhận là một thành viên của Liên minh ABB Drives Group và do đó có thẩm quyền để sử dụng công nghệ Inverter ABB trong các hệ thống điện áp thấp và trung bình với máy điều khiển mômen quay trực tiếp (DTC) để có thể cải thiện tính chính xác của tốc độ bằng cách làm cho các thiết bị mã hóa tốc độ không còn cần thiết nữa.

Các sản phẩm của transresch đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế về điện năng và bộ biến tần được sản xuất phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001.

Một ưu thế cạnh tranh là tính khả dụng của khách hàng và cách thiết kế đặc biệt của máy biến tần cao cấp cho các ứng dụng đạt tiêu chuẩn và chất lượng dịch vụ cao.

Một số lượng lớn các tài liệu tham khảo trên các ứng dụng đòi hỏi chất lượng cao trên toàn thế giới là minh chứng cho kiến thức và năng lực của transresch Antriebssysteme Berlin. Cải tiến của các máy biến tần là cần thiết để không ngừng

gia tăng lượng khách hàng và tăng cường lợi thế trên thị trường và đây chính là mục tiêu kinh doanh lớn nhất.

Máy biến tần VSI

Máy biến tần VSI được sử dụng để điều chỉnh tốc độ của các mô tơ kiểu lồng sóc ba pha bằng việc thay đổi tần số và điện áp và phù hợp với chỉnh lưu đầu vào, DC-link và biến đổi điện đầu ra. Các thiết bị này có sẵn áp dụng cho dải điện áp thấp và trung bình.

Máy biến tần điện áp thấp

Máy biến tần ba pha điện áp thấp làm lạnh không khí là một buồng kín với một hoặc nhiều truyền động được thiết kế để ứng dụng vào công nghiệp, các giải pháp tùy chỉnh, vận hành ở góc 1-quadrant và 4-quadrant cung cấp kết nối nguồn điện chính 6 xung và 12 xung. Máy này sử dụng bán dẫn điốt và tranzito lưỡng cực có công cách điện.

Dải điện áp và công suất:

1-quadrant với 6-12 xung

3AC400V	3-1845/609-1845KVA
3AC500V	4-2312/765-2312KVA
3AC690V	15-3310/750-3310KVA

4-quadrant

3AC400V	23-1125KVA
3AC500V	97-1380KVA
3AC690V	210-1382KVA

Các tính năng cơ bản

- Cabin sẵn sàng kết nối
- Bảng điều khiển đa ngôn ngữ theo chữ cái abc
- Điều khiển trực tiếp mômen (DTC)
- Lập trình thích hợp với 15 khối chức năng mà không cần bổ sung phần cứng
- Cơ chế vận hành dễ dàng và nhanh chóng với hỗ trợ Start-up

- Quy trình kiểm soát giao diện cho các điều khiển bus
- Các giải pháp điều khiển cụ thể cho ứng dụng truyền động chuyên biệt.

Cabinet sẵn sàng kết nối

Các tính đặc điểm tiêu chuẩn của phần cứng

- Máy biến tần xếp xếp theo mô đun
- Giao diện điện tử
- Bộ ngắt mạch hoặc cầu dao
- Đầu ra/ đầu vào rộng, có thể lập trình được
- Đầu vào hoàn toàn được cách ly
- Giao thức bảo vệ IP21

Các thiết bị phụ trợ có sẵn

- Bộ lọc EMC
- Mô đun kết nối máy tính
- Mô đun giao diện mã hóa mạch
- Các mô đun mở rộng đầu ra/đầu vào bằng số
- Bộ ngừng hoạt động khẩn cấp
- Bộ hãm phanh
- Các bộ lọc bảo vệ máy
- Bộ lọc hình sóng hình sin bảo vệ máy
- Mô đun chuẩn Ethernet
- Công cụ phần mềm cho khởi động và bảo trì



Hình ảnh của VSI 3AC400/361KVA

Các thông số kỹ thuật

Bộ kết nối các mạch:

Điện áp cung cấp	3AC380-690
Dung sai điện áp	±10%
Tần số	48-63Hz
Hệ số công suất	0.98 (cơ bản) 0.93-0.95 (toàn bộ)
Hiệu suất	98% công suất danh nghĩa

Kết nối động cơ

Điện áp ra	0-U _{supply}
Tần số điều khiển	0-300Hz 0-120Hz với lọc du/dt
Dải tốc độ	1:100 không có bộ mã hóa 1:1000 Có bộ mã hóa
Phần mềm điều khiển	Direct Torque Control DTC Điều khiển U/f

Các giới hạn về môi trường

Nhiệt độ xung quanh:

Vận chuyển	-40..+70 độ C
Lưu kho	-40..+70 độ C
Vận hành	0..40 độ C +40..+50 độ C
Độ ẩm	Đòng điện đầu ra nhỏ 5..95% không ngưng tụ
Độ cao	0-1000m 1000-2000m có giảm tải

Bảng điều khiển

Bảng điều khiển là một hình hiển thị đa ngôn ngữ theo abc với 4 dòng X 20 ký tự. Bảng này được đặt trên cửa sổ buồng máy và có thể tháo rời khi đo nhiệt lượng.

Ưu điểm

- Cùng một lúc hiển thị 3 chỉ số khác nhau

- Thiết lập được thông số đầu vào
- Bộ nhớ lưu trữ thông tin (lưu được 64 sự cố điện gần nhất)
- Đặc tính copy, các thông số được copy từ bộ biến đổi này sang bộ biến đổi khác
- Một bảng có thể điều khiển 31 truyền động
- Sắp xếp đơn giản: các thông số được tổ chức theo nhóm để dễ dàng lập trình
- Hướng dẫn trợ giúp khởi động thông qua phương pháp chạy nghiệm thu
- Lập trình thích hợp với 15 hàm chức năng mà không cần phần cứng phụ trợ

Đầu ra/ đầu vào

- 3 đầu vào tương tự, được cô lập như một khối riêng
Một ±0(2)..10V, resolution 12 bit
Hai ±0(4)..20mA, resolution 12 bit
- 2 đầu ra tương tự nhau
-0(4)..20mA, resolution 12 bit
- 7 đầu vào bằng số được tách như một khối riêng
Điện áp vào: 24 V
- 3 đầu ra role (số)
Luân phiên tiếp xúc điện
24V hoặc 115/230V, Max 2A
- Đầu ra điện áp tham chiếu:
+10V ±0,5%, max 10A
- Đầu ra điện áp phụ trợ:
+24V, 10%, max 250A

Các thiết bị phụ trợ

- Đầu ra/ đầu vào tương tự, môđun mở rộng RAIO-01
- Đầu ra/ đầu vào kỹ thuật số môđun DDIO-01
- Môđun giao diện mã hóa mạch RTAC-01

Mô đun kết nối máy tính

Các cổng kết nối dưới dạng mô-đun được lắp gắn bên trong tủ và cho kết nối với DCS. Hiện có một loạt các cổng vào với hệ thống tự động hóa.

- PROFIBUS-DP
- DeviceNet
- CANopen
- ModbusPlus
- Modbus
- Ethernet
- Interbus-S

Bộ ngắt điện và bộ điện trở

Có sẵn cho tất cả các bộ biến tần đạt tiêu chuẩn.

Lập trình thích ứng

Bộ lập trình thích ứng bao gồm 15 hàm chức năng, mà có thể được lập trình để thực hiện bất kỳ tập hợp các chức năng nào được lập trình trước. Tất cả các chức năng thông thường luôn có sẵn để tạo một khối chương trình.

Ưu điểm của DriveAP

- Công cụ dễ sử dụng, không yêu cầu kỹ năng đặc biệt
- Tài liệu của chương trình được cung cấp đầy đủ
- Tải lên và lưu trữ hiện có các chương trình từ ổ đĩa

Công cụ khởi động và bảo trì

Việc chạy thử và bảo trì phần mềm DriveWindow thân thiện với người sử dụng có thể được sử dụng. DriveWindow với thanh công cụ dễ sử dụng, mà có thể cung cấp tất cả các dữ liệu cần thiết cho chạy thử hoặc chẩn đoán lỗi.

Tính năng cụ thể

- Giá trị tín hiệu có thể được xem dưới dạng đồ
- Tham số và tín hiệu có thể được theo dõi và sửa off-on-line
- Chẩn đoán tình trạng lỗi của các truyền động và các lỗi dữ liệu
- Back-up các thông số truyền động
- Nạp lại các thông số truyền động
- Một số hệ truyền động được kết nối và theo dõi cùng một lúc

Công cụ giám sát từ xa

Mô đun Ethernet thông minh cho phép truy cập vào các truyền động đơn giản thông qua mạng Internet theo tiêu chuẩn một trình duyệt web.

Người sử dụng có thể thiết lập một phòng giám sát ảo ở bất cứ nơi nào có một máy PC với kết nối Internet hoặc thông qua kết nối modem. Điều này cho phép giám sát từ xa, chẩn đoán và, khi cần thiết, kiểm soát.

Cụ thể các tính năng

- Giám sát, cấu hình các tham số, chẩn đoán
- Trình duyệt dựa trên truy cập
 - Internet Intra/ extra
 - modem đơn giản
- E-mail thông báo đến các địa chỉ được lập trình trước
- Không nhất thiết cần đến máy tính
- Sử dụng như là một cầu Modbus / TCP cho mục đích kiểm soát



Hình 1-1: VSI 3AV690V/1690KVA, 12xung

Máy biến tần điện áp trung bình

Với tư cách là một thành viên được Khối Liên minh truyền động ABB chứng nhận, Transresch cung cấp các giải pháp truyền động với tần số trung bình sử dụng phương pháp làm mát bằng nước ACS1000 của ABB sau đó thêm vào hàm điều khiển mà khách hàng yêu cầu.

Chìa khóa công nghệ

Hai tính năng chính của công nghệ phân biệt ACS 1000 so với các loại khác trên thị trường:

- Cơ chế điều khiển truyền động được dựa trên bộ điều khiển mômen quay trực tiếp Torque Control (DTC) cho kết quả tốc độ và hiệu suất cao, DTC cũng là một phương pháp kiểm soát duy nhất cho các hệ truyền động AC hạ thế được sử dụng trong truyền động. Các máy biến tần được kiểm soát trực tiếp theo truyền động phun ra các biến cốt lõi và mômen..

DTC cho phép tốc độ của bất cứ động cơ nào đạt tiêu chuẩn cảm ứng điện từ đồng đều có thể kiểm soát, mà không cần tốn kém bộ mã hóa hoặc thiết bị thông tin phản hồi.

- Lần đầu tiên trong bất kỳ truyền động AC nào, một thiết bị bán dẫn với nguồn điện năng mới được sử dụng. Được gọi là IGCT (tích hợp cổng tyristo), loại máy này về cơ bản ít phức tạp, hiệu quả hơn và đáng tin cậy hơn. Điều này được thực hiện bằng cách chuyển mạch nhanh chóng và ít hao hụt nghĩa là không tốn kém trang thiết bị làm mát.

IGCTs không yêu cầu bộ giảm sóc mạch điện và cho phép triển khai thực hiện các mạch điện cầu với ít điện năng hơn so với bộ truyền động tần số trung bình.

Phần điện

Tầng đầu vào

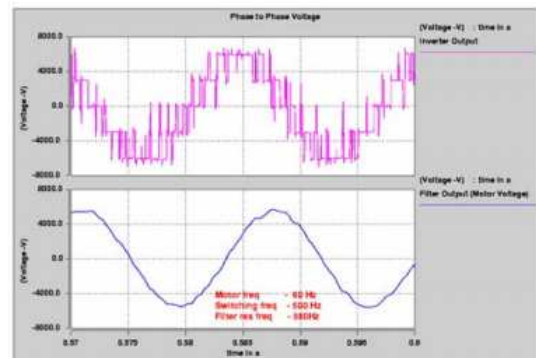
Máy biến tần với điện áp trung bình có một bộ ngắt 12 xung điốt ở tầng đầu vào. Điều này là phù hợp cho hầu hết các mạng lưới đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn IEEE 519. Đối với mạng lưới yêu cầu cao hơn, ACS1000 có thể được cung cấp tùy chọn với cấu hình 24 xung cho loại làm nguội bằng nước và bằng không khí.

Tầng đầu ra

Bán dẫn được sử dụng là IGCT's (tích hợp cổng thyristo), loại tự bảo vệ chống lại phá hoại sự cố và đang phát triển đặc biệt cho các truyền động có điện áp trung bình.

Máy biến tần tiêu chuẩn điện áp trung bình là thiết bị với bộ lọc hình sin LC ở tầng ra. Dòng điện phản hồi được dùng để tích cực kiểm soát các bộ lọc. Các tần số truyền chậm được dùng để làm giảm tần số chuyển mạch thấp nhất. Quá trình này thúc đẩy việc lọc sạch và tính thuần khiết của cả hai điện áp và dạng sóng áp dụng cho truyền động.

Việc tích hợp bộ lọc sin cung cấp nhiều lợi ích quan trọng.



Hình 2-1: Máy biến tần (trên) và điện áp lọc (dưới)

Hiệu quả

- Hiệu quả truyền động như khi vận hành với DOL
- Không yêu cầu truyền động giảm tải
- Tiết kiệm sự cách nhiệt và bộ cân

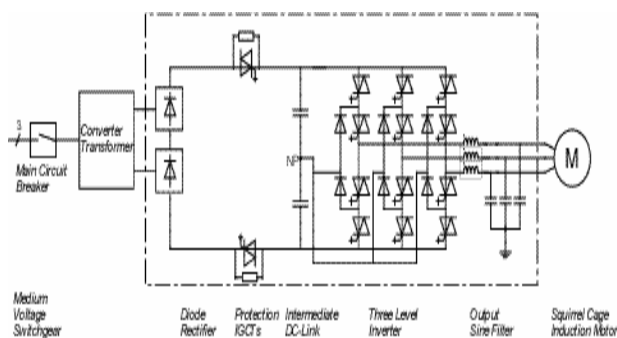
- Không có phản xạ điện áp
- Không có giới hạn về độ dài cáp tiêu chuẩn
- Sử dụng được các loại cáp tiêu chuẩn
- Không có vấn đề về EMC
- Không có thêm tiếng ồn truyền động

Sơ đồ cơ bản

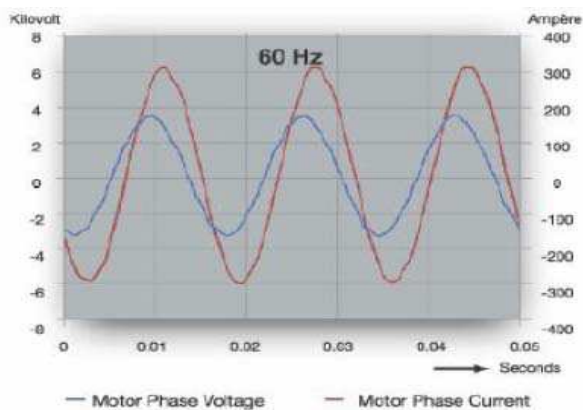
Hình 2-2 thể hiện sơ đồ mạch điện cơ bản của phiên bản ACS1000 với 12 xung.

Dòng điện trở 3 pha được cung cấp cho bộ chỉnh lưu cầu thông qua bộ công cụ chuyển đổi 3 dây cuộn. Để có được cấu hình 12 xung chỉnh lưu, cần phải biết được dai lệch pha của cuộn dây thứ hai của máy biến thế.

Hai thấp nhất qua chỉnh lưu cầu (hình 2-2) được mắc nối tiếp, để tăng điện áp DC. Vì vậy, toàn bộ dòng DC hiện tại đi qua cả hai dòng cầu. Trong sơ đồ 24 xung, việc sắp xếp 2 dòng cầu như vậy được kết nối song song như hiển thị trong hình 2-3.



Hình 2-2: Sơ đồ cơ bản mạch ACS1000, 12 xung



Hình 2-3: Tín hiệu ra hình sin cho điện áp và dòng điện

Dải điện áp và công suất

Điện áp của động cơ (KV)	Dạng làm mát	Công suất lớn nhất(kVA)
2,3	Không khí	400-1350
3,3	Không khí	400-2150
3,3	Nước	2400-5950
4,0	Không khí	400-2000
4,0	Nước	2300-5800

Điều khiển

ACS1000 có thể được điều khiển từ một số địa điểm:

- Bảng điều khiển CDP 312 được đặt phía trên ACS 1000 ở trước bộ điều khiển.
- Các thiết bị bên ngoài, ví dụ như một hệ thống giám sát, kết nối với đầu vào/ đầu ra trên theo tiêu chuẩn IOEC
- Mô đun tiếp hợp chuyển động
- Công cụ máy PC (DriveWindow và DDriveSupport) được gắn lên máy PC thông qua một bộ chuyển đổi vào ACS 1000

Chức năng bảo vệ

Các truyền động cung cấp một loạt các chức năng bảo vệ và cảnh báo lỗi bao gồm:

- Theo dõi nhiệt độ truyền động
- Giảm tốc truyền động
- Dưới tải trọng cho phép
- Vượt tốc độ
- Giảm tần số
- Giám sát điều kiện của pin
- Lệch pha của động cơ
- Quá tải tần số
- Mạch ngắn trong cầu ngắt mạch
- Tính lỗi
- Dòng điện quá tải
- Mạch ngắn trong bộ truyền động
- Thiết bị đo lường sự hao phí
- Báo lỗi
- Giám sát lỗi mạch làm mát
- Giám sát lỗi ở vùng tiếp điện

Các tính năng ACS 1000 là sự lựa chọn lập trình sẵn, và ứng dụng lớn cấu hình của đầu vào, đầu ra, xử lý tín hiệu và các thông số khác đạt tiêu chuẩn.

Thiết bị trang bị thêm

Nhờ cấu trúc liên kết cụ thể ACS 1000 có thể cung cấp truyền động tần số trung bình đạt tiêu chuẩn (hiện có hoặc mới) mà không cần các yếu tố giảm tải nhiệt. Ngoài ra, do các dạng sóng hình sin, việc cách điện dây cuộn với tần số trung bình rất có tác dụng.

Để tránh việc tải nhiệt cũng như tổn thất, một ổ trục truyền động cần được cách điện. Điều này là một điển hình cho hầu hết các phụ tùng, ngay cả trên dây chuyền vận hành máy trực tiếp. Tuy nhiên nếu, chẳng hạn không có sẵn ổ trục (ví dụ như cho các máy cũ hơn hiện tại), một chổi điện tiếp đất có thể được cài đặt ở đầu mút.

Mặc dù từ một quan điểm về ngành điện, không có một hạn chế nào với tốc độ thường xuyên biến đổi của thiết bị hỗ trợ máy, cần chú ý để có thể hạn chế truyền động ví dụ như bôi trơn không đủ hoặc giảm tốc độ làm mát ở mức thấp, nên tránh khu vực phạm vi hoạt động tốc độ cao, vv

Bộ biến tần sử dụng cho động cơ 6...7,2kV

Một phương pháp rất đơn giản bằng cách sử dụng một DOL hoạt động hiện có mô tơ 6,0 ... 7,2 KV cho máy biến tần có tốc độ thay đổi để tái kết nối dây cuộn từ hình sao sang hình tam giác. Hình tam giác nối với động cơ, điện áp pha lớn hơn $\sqrt{3}$ so với điện áp stator. Mặt khác, dòng điện pha bằng $1/\sqrt{3}$ dòng điện của stator

Yêu cầu cho motor

Một truyền động hình sao chỉ có thể được kết nối hình tam giác, khi dây dẫn ở điểm giữa đặt bên ngoài stator. Trong trường hợp áp dụng các máy mới với tính năng này, thường là chi phí bộ cộng không đáng kể, nhưng cần phải được xác định. Nó đòi hỏi một cổng lớn hơn với sáu thay vì ba giai đoạn kết nối.

Nhưng ngay cả với máy hiện tại, mà không có dây dẫn giữa có thể đặt tại hộp công chính, cũng có thể được thực hiện chi phí rất hợp lý. Dù sao, trong trường hợp hỗ trợ vòng điện thay đổi tốc độ (VSD) cho một truyền động hiện tại, tốt nhất nên gửi truyền động vào nhà máy để sửa đổi nhằm đảm bảo không có sự cố trong tương lai.

Ổng phân dòng đồng bộ hoá

Việc đồng bộ hoá ổng phân dòng cho phép tự động đồng bộ hóa một truyền động với các dòng sau khi bắt đầu một phần mềm. Hai phiên bản có sẵn:

- ổng phân dòng đồng bộ cho 1 truyền động
- ổng phân dòng đồng bộ cho 4 truyền động

Tủ ổng phân dòng được gắn vào bên trái của ACS 1000 với phần cứng sau đây:

- giao diện cho các lệnh bên ngoài và phản hồi tín hiệu
- các tín hiệu giao diện cho kiểm soát truyền động và bỏ qua bộ ngắt điện
- đơn vị kiểm soát để đồng bộ hoá các phối hợp và chuyển đổi sắp xếp
- các tùy chọn thiết bị điện áp đo lường

Loại làm nguội bằng không khí

Loại làm nguội bằng không khí của ACS 1000 được thiết kế với ổng xả truyền động, bộ lọc đầu ra và bộ tụ điện DC liên kết trong một phần (xem Hình 2-4).

Ở đây, kinh nghiệm tối đa luồng không khí là thuận lợi cho bộ tụ điện cảm về nhiệt. Khởi công xây dựng các ổng xả biến tần cho phép dễ dàng trao đổi IGCTs có nghĩa là một công cụ được thiết kế đặc biệt- đó là một phần của việc cung cấp.

Bộ phận ở giữa làm lạnh quạt, xả bộ ngắt mạch, bảo vệ và lọc bộ cảm ứng IGCTs. Việc xây dựng như vậy giúp cánh quạt có thể được trao đổi một cách dễ dàng. Luồng không khí bên trong được cung cấp cùng với một bộ lọc không khí để ngăn cản bụi và các phần nhỏ nhập vào các công cụ chuyển đổi. Các bộ lọc

không khí có thể được thay thế từ bên ngoài, trong hệ thống hoạt động.



Hình 2-4: Máy biến tần điện áp trung bình làm mát bằng khí

Loại làm nguội bằng nước

Loại làm nguội bằng nước của ACS 1000 (xem Hình 2-5) được trang bị với một hệ thống làm mát nước mạch đóng. Một phần của hệ thống làm mát là cánh quạt và một bộ trao đổi nhiệt từ không khí sang nước để duy trì nhiệt độ làm mát của tất cả các thành phần không được nguội bằng nước.

Cũng như với loại làm nguội bằng không khí, việc xây dựng các bộ truyền động ống xả cho phép dễ dàng trao đổi IGBTs, có nghĩa là một công cụ được thiết kế đặc biệt- đó là một phần của việc cung cấp.



Hình 2.5 Máy biến tần điện áp trung bình làm mát bằng nước

Khả năng tương thích điện từ

Việc thiết lập các tủ gắp được tán đinh của ACS 1000 đảm bảo một khung tự hỗ trợ và rất linh hoạt lại tránh được sự cần thiết phải bổ sung khung hỗ trợ. So sánh với các khung cài chốt truyền thống, buồng máy loại này cung cấp bảo vệ rất có hiệu quả chống lại sóng mìn điện.

Việc thiết kế đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc tế như UL 347A.

Khả năng tương thích điện từ (EMC) đã được thực hiện bằng cách áp dụng một thiết kế tủ gồm các tấm kim loại gắp, hoặc được mạ kẽm và giảm thiểu các khoảng cách giữa các đinh tán. Những bức tường bên trong không phải là sơn, vì sơn có xu hướng giảm hiệu quả của các kim loại liên kết – điều này chính là bí quyết để có bộ EMC thành công.

Theo đó, chỉ có mặt trước của ACS 1000 tủ được sơn, trong khi tất cả các bức tường được mạ kẽm. Tuy nhiên, có thể tùy chọn đặt mua với toàn bộ lớp sơn bên ngoài. Sử dụng EMC, bạn có thể tiếp tục nâng cao hiệu quả của việc sử dụng các kênh cáp kim loại.



transresch
ANTRIEBSSYSTEME

transresch
Antriebssysteme Berlin GmbH
Marzahner Straße 34
13053 Berlin
Germany

Liên hệ tại Việt Nam

Công ty TNHH Hà Nội IEC
Số 5B ngõ 30, Tạ Quang Bửu
Hai Bà Trưng, Hà Nội
ĐT: +84.436230311 Ext.117
Fax: +84.436230300
Mobile: +84.979154178
Mail: info@transresch.com.vn
<http://www.transresch.com.vn>