



CHẾ TẠO THÀNH CÔNG

BỘ CHUẨN CÔNG TÁC KIỂM ĐỊNH PHƯƠNG TIỆN ĐO ÁP SUẤT

TS Ngô Thị Ngọc Hà, ThS Nguyễn Nam Thắng

*Viện Đo lường Việt Nam, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia
Bộ Khoa học và Công nghệ*



Một số thiết bị đo Viện Đo lường Việt Nam nghiên cứu, chế tạo.

“

Thông qua việc thực hiện nhiệm vụ cấp bộ “Nghiên cứu thiết kế chế tạo bộ chuẩn công tác kiểm định/hiệu chuẩn phương tiện đo áp suất có phạm vi đo đến 700 bar và độ chính xác đến 0,2% FS”, các nhà khoa học của Viện Đo lường Việt Nam (Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ) đã nghiên cứu thiết kế, chế tạo thành công bộ chuẩn công tác áp suất có phạm vi đo $(-1 \div -0,4)$ bar và $(0,05 \div 700)$ bar, độ chính xác 0,05% Rd dùng để kiểm định/hiệu chuẩn phương tiện đo áp suất nhóm 2 tại cơ sở. Bộ chuẩn công tác kiểm định/hiệu chuẩn đã đáp ứng yêu cầu quản lý đo lường trong lĩnh vực áp suất, giúp mở rộng khả năng sao truyền dẫn xuất chuẩn trong lĩnh vực áp suất, theo các quy định về chuẩn đo lường đối với các quy trình kiểm định/hiệu chuẩn hiện hành. Thành công này đã giúp các nhà khoa học trong nước làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị chuẩn đo lường, tiến tới có thể chế tạo các thiết bị chuẩn cùng loại với nhiều dải đo khác nhau.

”



Các ứng dụng của phương tiện đo lường trong cuộc sống

Cùng với sự phát triển của khoa học và công nghệ, các phương tiện đo lường áp suất được sử dụng trong nhà máy/cơ sở liên quan đến điều khiển tự động hóa có độ chính xác ngày càng cao. Các áp kế lò xo, áp kế điện tử, bộ chuyển đổi áp suất thường được sử dụng của các hãng SMC, Rosemount, Yokogawa, Siemens, Huba, Wika... có độ chính xác khoảng 0,2% FS, với điều kiện sử dụng tại nhà máy. Việc kiểm định/hiệu chuẩn sẽ căn hệ thống chuẩn đo lường có độ chính xác đến 0,05% Rd. Bên cạnh đó, phương tiện đo áp suất sử dụng trong các nhà máy công nghiệp rất khó để tháo rời khỏi hệ thống trong thời gian lâu, để đưa về phòng thí nghiệm vì những lý do như: không thể dừng hệ thống, tắt điều khiển hệ thống tự động trong thời gian dài; tắt theo dõi hệ thống trong thời gian dài... nên việc đáp ứng kiểm định/hiệu chuẩn tại nhà máy/cơ sở là hết sức khó khăn.

Áp kế là phương tiện đo được thống nhất quản lý theo Luật Đo lường, là phương tiện đo nhóm 2 bắt buộc phải qua kiểm định của Nhà nước. Tuy nhiên, đối với hoạt động kiểm định/hiệu chuẩn phương tiện đo áp suất có phạm vi đo đến 700 bar, độ chính xác đến 0,2% FS thì các trung tâm kỹ thuật đo lường, cơ sở đo lường ở các tỉnh/thành phố chưa đáp ứng được. Hầu hết các cơ sở này chỉ trang bị thiết bị chuẩn đo áp suất có năng lực kiểm định được phương tiện đo với độ chính xác đến 1% tại cơ sở. Bên cạnh đó, trong quá trình sử dụng, vận hành, thiết bị chuẩn sau khoảng 2 đến 3 năm thường gặp sự cố như hỏng bộ chỉ thị, lỗi kết nối cảm biến áp suất, lỗi cảm biến nhiệt độ hoặc phần mềm phát sinh lỗi... Việc khắc phục các sự cố này gặp nhiều khó khăn vì phụ thuộc vào nhà sản xuất, thiết bị không có sẵn trên thị trường nên mất nhiều thời gian, chi phí và công sức. Do đó, việc nghiên cứu, chế tạo bộ chuẩn để kiểm định các áp kế có phạm vi đo 700 bar, độ chính xác đến 0,2% FS sẽ giúp chúng ta làm chủ công nghệ và khắc phục hoàn toàn hạn chế này.

Chế tạo bộ chuẩn công tác kiểm định/hiệu chuẩn

Với mục tiêu chế tạo chuẩn công tác áp suất có phạm vi đo đến 700 bar và độ chính xác đến 0,05% Rd, dùng để kiểm định/hiệu chuẩn phương tiện đo áp suất nhóm 2 tại cơ sở (hiện trường), nhóm nghiên cứu thuộc Viện Đo lường Việt Nam đã nhập khẩu các linh kiện, vật tư từ các nhà sản xuất có uy tín trong lĩnh vực áp suất, sau đó lắp đặt, viết phần mềm sử dụng các thuật toán để căn chỉnh, tính toán và xử lý kết quả đo lường. Chính vì vậy, sản phẩm chỉ có giá bằng 50% so với hàng nhập khẩu cùng thông số kỹ thuật. Việc bảo trì, sửa chữa cũng thuận lợi hơn do các nhà nghiên cứu của Viện đã làm chủ được một phần công nghệ chế tạo.

Nguyên lý vận hành của bộ chuẩn công tác đo áp suất do nhóm nghiên cứu thiết kế như sau: Bộ chỉ thị chuẩn công tác đo áp suất sử dụng bộ thu thập dữ liệu có ADC 24 bit có độ chính xác cao, được kết nối với máy tính; máy tính và bộ chỉ thị được tích hợp lại với nhau; phần mềm được viết, cài đặt trong máy tính để thu thập, xử lý các tín hiệu nhận được từ các cảm biến đo áp suất và cảm biến nhiệt độ; cảm biến đo nhiệt độ có tác dụng bù nhiệt trong quá trình hiệu chuẩn, để có thể đưa được giá trị áp suất đang tái tạo về chuẩn, giúp nâng cao độ chính xác của chuẩn công tác; phần mềm có các thuật toán để nâng cao độ chính xác của chuẩn công tác như: tuyến tính hóa từng đoạn, lọc bỏ các tín hiệu nhiễu bất thường, các xung đỉnh bất thường, tính toán bù nhiệt khi sử dụng tại các điều kiện nhiệt độ ngoài phòng thí nghiệm; cảm biến đo áp suất kết nối với bộ thu thập dữ liệu thông qua phần mềm xử lý số liệu, để nâng cao độ chính xác của bộ chuẩn công tác...

Để trang bị bộ chuẩn công tác có thể thực hiện kiểm định được phương tiện đo 700 bar, độ chính xác 0,2% FS, việc lựa chọn các dải đo được cung cấp sẵn của mỗi hãng sản xuất sẽ khai thác được tối đa các dải đo của chuẩn. Ví dụ, Hãng GE Druck (Đức) chỉ sản xuất dải đo 700 bar [có độ chính xác tốt nhất từ (700~300) bar] và dải đo 350 bar [có độ



Đánh giá thông số kỹ thuật của sản phẩm tại Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng 1.

chính xác tốt nhất từ (350~150) bar], như vậy sẽ có một khoảng (300~350) bar đang bị để thừa. Tuy nhiên, với việc tự chủ công nghệ, sản phẩm của nhóm nghiên cứu đã hạn chế vấn đề này đến mức nhỏ nhất, để có thể để tiết kiệm chi phí chế tạo, đáp ứng yêu cầu quản lý đo lường trong lĩnh vực áp suất; đảm bảo và mở rộng khả năng sao truyền dẫn xuất chuẩn trong lĩnh vực áp suất, theo các quy định về chuẩn đo lường đối với các quy trình kiểm định/hiệu chuẩn hiện hành. Sản phẩm đã được cung cấp cho các trung tâm kỹ thuật đo lường, các tổ chức hoạt động trong lĩnh vực kiểm định/hiệu chuẩn với giá hợp lý hơn so với các thiết bị chuẩn nhập khẩu, song vẫn đáp ứng tốt yêu cầu. Đối với các đơn vị cần năng lực kiểm định thấp hơn 0,2%, số lượng cảm biến áp suất sẽ được giảm để phù hợp với nhu cầu thực tế của đơn vị.

Sau khi chế tạo thành công, bộ chuẩn công tác đã được Viện Đo lường Việt Nam vận hành, hiệu chỉnh và đánh giá thành công. Sản phẩm có đặc trưng kỹ thuật đo lường gồm:

Chuẩn công tác đo áp suất kiểu chỉ thị số: Phạm vi đo (-1~-0,4) bar, độ chính xác 0,032% Rd; phạm vi đo (0,05~700) bar, độ chính xác 0,044% Rd.

Thiết bị tạo áp suất: Thiết bị tạo áp suất khí có khả năng tạo áp suất (-0,4~0,4) bar và (-0,9~40) bar, thiết bị tạo áp suất thủy lực có khả năng tạo áp suất (0÷350) bar và (0÷700) bar.

Việc chế tạo thành công bộ chuẩn công tác áp suất đã giúp các nhà khoa học trong nước làm chủ được công nghệ chế tạo chuẩn công tác, để kiểm định/hiệu chuẩn các phương tiện đo áp suất có phạm vi đo đến 700 bar, độ chính xác 0,2% FS. Đây cũng là tiền đề cho việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các chuẩn công tác đo áp suất có độ chính xác cao; nghiên cứu phát triển chuẩn đo lường áp suất, cũng như chủ động trong việc bảo trì, sửa chữa, thay thế các linh kiện khi thiết bị gặp sự cố.

Kết quả của nhiệm vụ đã đáp ứng được yêu cầu quản lý nhà nước về đo lường và nhu cầu của xã hội về kiểm định/hiệu chuẩn phương tiện đo lĩnh vực áp suất, đối với áp kế lò xo, huyết áp kế lò xo, áp kế điện tử; đảm bảo và mở rộng khả năng sao truyền dẫn xuất chuẩn trong lĩnh vực áp suất; góp phần chuẩn hóa hoạt động đảm bảo đo lường.

Một điều cũng rất đáng lưu ý là giá sản phẩm chế tạo trong nước chỉ bằng khoảng 50% so với mua thiết bị nhập khẩu, song vẫn đảm bảo được các thông số kỹ thuật tương đương. Thành công này cho thấy, Viện Đo lường Việt Nam toàn có thể chế tạo theo đơn đặt hàng của các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực áp suất có nhu cầu, để phù hợp với hệ thống chuẩn đo lường đã đầu tư trước đây, giảm chi phí đầu tư trang thiết bị.