

LÀM THẾ NÀO ĐỂ CHỌN MUA MỘT BUỒNG THỬ NGHIỆM MÔI TRƯỜNG



Lời mở đầu

Dù là dự án nào đi chăng nữa, mỗi quyết định bạn đưa ra đều phải dựa vào ngân sách và thời gian. Bạn hãy cân nhắc việc lựa chọn giữa việc thuê đơn vị bên ngoài để kiểm tra môi trường và mua một buồng kiểm tra. Trước đây với việc thuê đơn vị bên ngoài, bạn được tiếp cận với các kỹ sư có kinh nghiệm, những người có thể giúp bạn phát triển các phương thức thử nghiệm và xác định lý do thất bại trong thử nghiệm cũng như sửa chữa.

Tuy nhiên, giá thử nghiệm có thể cao tới 1.500 đô la/giờ. Để quản lý được các chi phí thuê bạn cần phải lên kế hoạch, nhưng cách này sẽ nhanh chóng trở nên tốn kém nếu cần phải thử nghiệm nhiều lần.

Chúng tôi biết có một công ty tên là SEGWAY, họ đã phát hiện ra rằng việc mua các buồng môi trường sẽ giúp họ hòa vốn trong vòng 18 tháng. Cách này cung cấp một lịch trình hiệu quả hơn về thời gian, thậm chí cho phép thực hiện các bài kiểm tra bổ sung khi cần thiết.

Lợi ích của việc mua các buồng môi trường vượt xa về vấn đề thời gian và tiền bạc. Khi bạn đang phát triển các mặt hàng mới để tung ra thị trường, nhóm nội bộ của bạn có thể là nhóm chuyên gia giỏi nhất hiện có. Mỗi bộ phận của dự án có thể làm việc cùng nhau để đưa ra các quyết định và điều chỉnh. Ngoài ra, trong thị trường có thay đổi nhanh ngày nay, việc chờ đợi thời gian thử nghiệm theo lịch trình qua nhiều lần lặp lại tạo điều kiện cho các đối thủ cạnh tranh có cơ hội đánh bại bạn trên thị trường.

Ngoài ra còn có lợi ích cao hơn. Việc kiểm tra tại nhà máy của bạn thường xuyên sẽ hạn chế khả năng thu hồi sản phẩm tốn kém. Khả năng xảy ra lỗi ngày hôm nay cao hơn đáng kể so với cách đây 5 năm, với các công cụ phát hiện tốt hơn và các quy tắc an toàn nghiêm ngặt hơn được áp dụng (ví dụ Hazard 6). Ủy ban An toàn Sản phẩm Tiêu dùng Hoa Kỳ (CPSC) trung bình thu hồi một lần mỗi ngày. Recalls.gov, một tổ chức hợp tác của bảy cơ quan chính phủ Hoa Kỳ, thừa nhận rằng còn nhiều vụ thu hồi nữa chưa được liệt kê. Tất cả những điều trên có thể thuyết phục bạn về lợi ích của việc mua một buồng thử nghiệm. Tuy nhiên, đây vẫn là một khoản chi phí đầu tư lớn và bạn phải xử lý nó đúng cách.

I. Xác định yêu cầu thử nghiệm của bạn

Các yêu cầu thử nghiệm của bạn có thể được quy định bởi hội đồng quản trị, tiêu chuẩn ngành hoặc kỳ vọng của người tiêu dùng.

Công ty của bạn đã phát triển một sản phẩm mới. Bây giờ, bạn cần chọn một buồng thử nghiệm môi trường để đảm bảo sản phẩm sẽ hoạt động như mong đợi trong điều kiện thực tế. Sản phẩm được thử nghiệm ở các nhiệt độ và độ ẩm để đảm bảo chất lượng và độ tin cậy.

Bạn bắt đầu từ đâu?

Điều gì sẽ xác định tiêu chí lựa chọn của bạn?

1. Kiểm tra phát triển

Nếu bạn đang trong giai đoạn nghiên cứu và phát triển (viết tắt là R&D), hãy xem xét cách các yếu tố khác nhau có thể được kiểm tra để rút ngắn thời gian phát triển bằng cách xác định những thiếu sót của các thành phần. Các buồng thử nghiệm môi trường có tính phẩm năng kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm chính xác để tạo ra các điều kiện khí hậu có thể lặp lại.

Các bài kiểm tra phổ biến nhất được thực hiện là để kiểm tra thời hạn sử dụng của sản phẩm, kiểm tra tuổi thọ / kiểm tra độ tin cậy (kiểm tra ALT / HALT), kiểm tra độ ổn định và cung cách đóng gói hàng hóa. Các bài kiểm tra này có thể được chạy bằng cách sử dụng nhiệt độ để lặp lại chu kỳ nhiệt và độ ẩm để tìm ra điểm yếu.

Việc xác định các khuyết tật hoặc các giới hạn trong quá trình này tạo ra cơ hội để thiết kế lại sản phẩm (nếu cần) và đặt ra các kỳ vọng về hiệu suất.

Ví dụ trong ngày sửa, bạn biết khi nào sửa của bạn sẽ hết hạn thông qua việc dán tem ngày bắt buộc của FDA. Tuy nhiên, hầu hết các sản phẩm tiêu dùng không có ngày hết hạn và các công ty được để tự quản lý.

Ngoài ra, các ngành công nghiệp có thông số kỹ thuật thử nghiệm riêng của họ. Chúng được tự điều chỉnh thông qua các tổ chức hoặc tuân thủ các quy định của chính phủ trong các ứng dụng như tiếp xúc với ánh sáng, ăn mòn, thử nghiệm tiêu chuẩn quân sự, nghiên cứu đánh giá nhiệt độ, đốt cháy thành phần điện tử, tăng trưởng thực vật và nuôi côn trùng, ...

2. Ngành công nghiệp ô tô

Ngành công nghiệp ô tô là duy nhất. Các quy định của chính phủ nêu rõ các kỳ vọng về chất lượng hoặc an toàn đối với người tiêu dùng. Tuy nhiên, khi phân khúc xe điện ngày càng phát triển, các nhà sản xuất đã tạo ra cơ quan giám sát của riêng mình để thiết lập các tiêu chuẩn dựa trên sự thay đổi của thị trường pin. Do đó, họ đã tạo ra các kỳ vọng thử nghiệm và hiệu suất của riêng mình và thông báo những điều này một cách cởi mở với người tiêu dùng.

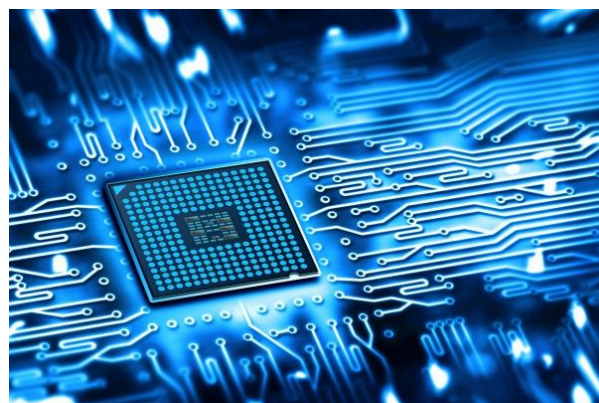
3. Kiểm tra trong sản xuất

Trong quá trình sản xuất, các công ty có thể lấy mẫu kiểm tra sản phẩm từ các lô hoặc lô, hoặc kiểm tra mọi sản phẩm xuất xưởng bằng sàng lọc ứng suất nhanh (kiểm tra HASS). Hình thức thử nghiệm này liên quan đến việc đẩy sản phẩm đến các giới hạn ứng suất đã xác định của nó được xác định bởi thử nghiệm HALT trong giai đoạn phát triển. Kiểm tra HASS là rất quan trọng vì nó có thể sẽ phát hiện ra các quy trình sản xuất không phù hợp. Có khả năng sản phẩm bị lỗi trong quá trình sản xuất do các thành phần không đáng tin cậy có thể đã được xác định trong thử nghiệm HALT.

Thực tế phổ biến là kiểm tra các sản phẩm có chứa pin Lithium-Ion trong quá trình sản xuất. Máy khử rung tim tự động bên ngoài (AED), thiết bị ghi chuyển bay (hộp đen), điện thoại di động và nhiều sản phẩm khác được thử nghiệm trong quá trình sản xuất. Việc tìm ra các lỗi trong quá trình sản xuất tốn kém hơn nhiều và việc xác định vị trí xảy ra các lỗi sẽ khó khăn hơn. Do đó, sẽ có lợi nếu bạn dành nhiều thời gian và nguồn lực hơn cho việc thử nghiệm phát triển. Kỳ vọng của khách hàng sẽ xác định nhu cầu lấy mẫu hàng loạt hoặc kiểm tra tổng sản lượng, vì điều này thay đổi theo ngành.

4. Công nghiệp bán dẫn

Trong ngành công nghiệp bán dẫn, các nhà sản xuất như Thiết bị tương tự HASS kiểm tra mọi sản phẩm ra khỏi dây chuyền sản xuất vì chúng được sử dụng trong các hệ thống y tế, dụng cụ khoa học và thiết bị truyền thông



II. Chọn kích cỡ buồng thử nghiệm



Lựa chọn kích thước buồng của bạn dựa trên ba yếu tố quan trọng sau:

1. Mục đích thử nghiệm
2. Kích thước và mật độ tải
3. Các điều kiện của phòng đặt các buồng thử nghiệm

Các buồng thử nghiệm được sử dụng trong nhiều ứng dụng và có nhiều kích cỡ. Các kích thước phổ biến nhất do các nhà sản xuất buồng thử nghiệm sản xuất có thể tích từ 14 lít đến 1,812 lít. Phòng “walk-in” có kích thước lớn hơn nhiều, trung bình 1.123 feet khối (31.789 lít), nhưng có thể đủ nhỏ cho một máy chủ hoặc phòng “drive-in” đủ nhỏ có thể chứa tối đa sáu chiếc ô tô.

1. Yêu cầu kiểm tra của ứng dụng

Tỷ lệ đề xuất, đối với nhiều thử nghiệm, là khoảng 2: 3 về khối lượng sản phẩm chiếm trên tổng khối lượng không gian làm việc. Nói chung, tỷ lệ sản phẩm so với không gian làm việc đảm bảo luồng không khí thích hợp cho mẫu thử nghiệm và đảm bảo rằng bạn đã cho phép lưu thông không khí hoàn toàn trong toàn bộ thiết bị được thử nghiệm.

Tỷ lệ 1: 3 không phải lúc nào cũng được áp dụng. Đối với các sản phẩm có mật độ cao, bạn có thể yêu cầu không gian làm việc lớn hơn. Ngược lại, các thiết bị ít mật độ hơn hoặc cho phép không khí lưu thông (chẳng hạn như khung máy tính có nhiều lỗ thông hơi) có thể chiếm tỷ lệ lớn hơn so với thể tích thử nghiệm.

Tốc độ không khí bên trong các khoang chứa cát, bụi và độ cao đã rất cao đối với các sản phẩm và làm cho tỷ lệ 1: 3 là không cần thiết. Các khoang này chỉ nên lớn hơn một chút so với sản phẩm thử nghiệm của bạn.

2. Tải thực tế

Đối với các sản phẩm yêu cầu tải thật (live loads) trong quá trình thử nghiệm, có thể cần một buồng lớn hơn để tản nhiệt do thiết bị được thử nghiệm tạo ra, điều này ảnh hưởng không tốt đến thời gian làm lạnh và hệ thống độ ẩm của buồng.

Các sản phẩm đang hoạt động đang trong quá trình thử nghiệm tạo ra năng lượng dẫn đến nhiệt lượng lớn hơn đáng kể. Do đó, chúng yêu cầu hệ thống làm lạnh mạnh hơn để làm mát theo thông số kỹ thuật của bạn.

Tương tự như vậy, các sản phẩm nặng hơn và đặc hơn cũng có thể yêu cầu hệ thống sưởi và làm lạnh mạnh hơn để đạt được tốc độ tăng và giảm nhiệt độ mong muốn. Sẽ mất nhiều thời gian hơn để đạt được điều kiện kiểm tra sản phẩm.

3. Điều kiện Phòng Thử nghiệm

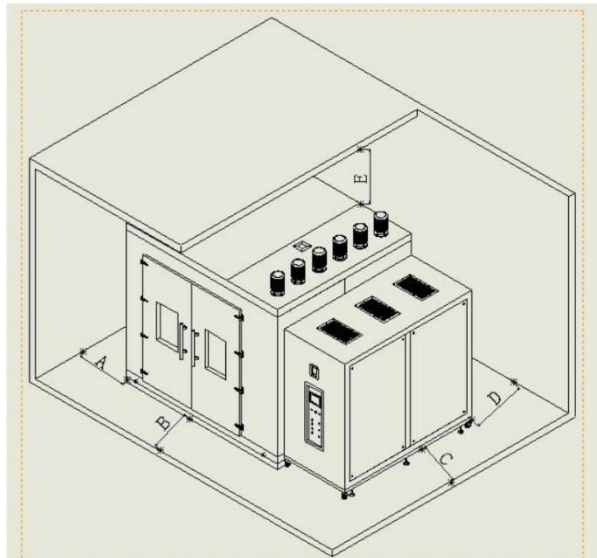
Điều kiện phòng của bạn ảnh hưởng đến việc lựa chọn các buồng thử nghiệm. Dưới đây là ba điều cần xem xét :

1. Điều kiện môi trường xung quanh phòng: Bên ngoài phòng thử nghiệm, điều kiện xung quanh của phòng nơi buồng thử nghiệm sẽ được sử dụng ảnh hưởng đến thử nghiệm của bạn. Các buồng thử nghiệm tạo ra nhiệt lượng đáng kể, được gọi là sự loại bỏ nhiệt, được đo bằng BTU và với việc thử nghiệm quay vòng lên và xuống phổ nhiệt độ, bản thân các phòng thử nghiệm yêu cầu lưu thông không khí tốt. Hầu hết các thiết bị cần khoảng trống 18-36 inch trở lên ở mọi hướng để hoạt động hiệu quả và cung cấp dữ liệu đáng tin cậy. Quan trọng hơn nữa, các buồng thử nghiệm phải hoạt động trong các phòng có nhiệt độ môi trường trung bình là 23 ° C (70 ° F). Nhiệt độ phòng không đổi sẽ đảm bảo rằng các yêu cầu thử nghiệm của bạn chỉ dao động khi bạn muốn chúng thay đổi. Khi nhiệt độ môi trường trong không gian nơi sử dụng buồng thử nghiệm liên tục dao động, buồng thử nghiệm sẽ phải làm việc nhiều hơn để tiếp cận và điều chỉnh các điểm đặt đã lập trình của nó. Làm việc với người quản lý cơ sở của bạn để hiểu liệu các bộ phận làm mát và sưởi ấm của tòa nhà có duy trì đúng nhiệt độ phòng thích hợp nơi buồng thử nghiệm môi trường sẽ hoạt động hay không.



2. Khoảng không: Căn cứ vào khoảng không gian xung quanh một buồng thử nghiệm môi trường, bạn có thể chia chúng thành bốn loại: lò nung (ovens), mặt bàn (benchtops), sàn (floor) và “walk-in”. Lò nung chiếm ít không gian cơ học nhất vì chúng không có hệ thống làm lạnh và chạy ở nhiệt độ ổn định.

Với những loại tủ môi trường có các buồng tuần hoàn chứa nhiều hệ thống cơ khí, hệ thống làm lạnh (và độ ẩm) bên cạnh hệ thống gia nhiệt. Hãy căn cứ vào không gian bạn đang có để lựa chọn tủ môi trường phù hợp. Nếu bạn không có không gian thoáng ở dưới sàn, bạn có thể chọn loại buồng đặt trên mặt bàn sử dụng không gian máy tính để bàn của bạn. Nếu bạn có không gian làm việc tối thiểu mà bạn không thể sắp xếp, hãy xem xét các buồng kiểu đặt trên sàn hoặc buồng kiểu đặt trên mặt bàn và có thể xếp chồng trên xe đẩy có bánh để di chuyển. Tìm vị trí của máy và động cơ điện trong buồng môi trường: trên, dưới, trái, phải hoặc sau. Tất cả những thông tin này sẽ cho phép bạn lắp một buồng thử vào không gian của mình và dễ dàng tiếp cận với không gian làm việc của buồng thử. Các buồng thử nghiệm “walk-in” thường có các vách ngăn, tuy được cách nhiệt, nhưng rất dễ bị dao động do nhiệt độ xung quanh. Tuy nhiên, việc loại bỏ nhiệt có thể được giảm thiểu đáng kể bằng cách đặt các máy ở ngoài trời và sử dụng bình ngưng làm mát bằng nước.



3. Tính di động: Trước khi quyết định phòng thử nghiệm nào phù hợp với bạn, hãy cân nhắc vị trí thiết bị sẽ được đặt trong tòa nhà của bạn. Nó sẽ là một thiết bị dùng ở các vị trí khác nhau và cần phải di chuyển đến các khu vực khác nhau phải không? Có thể phòng thí nghiệm của bạn có sự sắp xếp đồ đạc theo kiểu trung tâm và tất cả mọi người có thể tiếp cận với không gian thử nghiệm đặt ở giữa. Bạn cần đảm bảo rằng bạn thảo luận nhóm với các bộ phận như R&D, sản xuất và vận hành để hiểu rõ hơn về nhiều khía cạnh liên quan đến hiệu suất và các yêu cầu về cơ sở vật chất.

III. Lựa chọn đặc tính nhiệt độ

Tìm hiểu các loại hệ thống làm mát



Bạn cần phòng lạnh như thế nào?

Trên khắp các nhà sản xuất, bạn sẽ tìm thấy hai loại hệ thống làm mát: một giai đoạn và hệ thống xếp tầng (hai giai đoạn). Hệ thống làm lạnh máy nén một cấp thường hỗ trợ nhiệt độ thấp tới -40°C (-40°F) và phù hợp với nhiều tiêu chuẩn thương mại và quân sự cho các thử nghiệm nhiệt độ thấp. Để hoạt động với nhiệt độ thấp hơn -40°C , nên sử dụng hệ thống làm lạnh theo tầng. Nó thường có thể hỗ trợ nhiệt độ thấp từ -75 đến -80°C (-103 đến -112°F). Nhiệt độ thấp thu được với hệ thống xếp tầng xảy ra khi hai mạch chất làm lạnh kín, riêng biệt chạy đồng thời, mỗi mạch sử dụng một chất làm lạnh chuyên dụng. Khi giai đoạn đầu tiên đưa nhiệt độ đến một điểm thấp nhất định, máy nén thứ hai khởi động để đưa chất làm mát của máy nén đầu tiên xuống mức thấp hơn. Quá trình này cho phép máy nén có thời gian phục hồi làm giảm áp lực trên toàn bộ hệ thống.

Thiết kế của hệ thống lạnh cơ khí rất quan trọng đối với hiệu suất mà bạn mong đợi. Kiểm tra để thấy rằng máy nén là một hệ thống khép kín; máy nén kín và bán kín hầu như không cần bảo dưỡng. Hệ thống làm mát có thể có một máy nén cuộn, chủ yếu dành cho không gian làm việc của buồng thử nghiệm nhỏ hơn và phạm vi nhiệt độ nhỏ.

Bởi vì máy nén cuộn không có van, chúng hiệu quả hơn đáng kể với khả năng làm mát chính xác. Công nghệ máy nén đĩa đã thay đổi đáng kể trong những năm gần đây, làm cho chúng hoạt động hiệu quả hơn. Chúng vẫn cần thiết để vượt qua tải trọng hoạt động và không gian làm việc lớn. Bạn sẽ tìm thấy máy nén cuộn và đĩa được sử dụng trong các hệ thống làm mát một tầng và xếp tầng. Điều cần thiết là phải thông báo các yêu cầu về nhiệt độ thấp và cao của bạn cùng với khoảng thời gian mà bài kiểm tra của bạn sẽ giữ ở nhiệt độ cao và thấp này. Giữ nguyên ở hai bên cực trong thời gian dài có thể thay đổi cấu hình hệ thống làm mát.

Lựa chọn giữa bình ngưng làm mát bằng không khí hoặc làm mát bằng nước dễ dàng hơn: Với bình ngưng làm mát bằng nước, buồng yêu cầu phải có đường nước được điều hòa chuyên dụng. Tất cả các buồng thử nghiệm có thể được làm mát bằng không khí hoặc nước. Tuy nhiên, các thiết bị làm mát bằng nước sẽ hạ nhiệt độ trong không gian làm việc của buồng thử nghiệm nhanh hơn so với buồng thử nghiệm được làm mát bằng không khí. Kết nối với bình ngưng làm mát bằng nước hiện có của bạn luôn là một lựa chọn, hoặc bạn có thể cân nhắc yêu cầu đặt bình ngưng làm mát bằng nước độc lập, tích hợp với buồng thử nghiệm của mình.

So sánh bình ngưng	Làm mát bằng không khí	Làm mát bằng nước
Loại bỏ nhiệt	Tích cực loại bỏ nhiệt	Ít hoặc không thải nhiệt
Hiệu quả năng lượng	Ít hiệu quả hơn	Hiệu quả tốt hơn
Không gian	Yêu cầu không gian lớn hơn	Yêu cầu không gian nhỏ hơn
Thời gian làm mát	Tốc độ chậm hơn	Tốc độ nhanh hơn
Giá	Ít tốn kém cho các đơn vị nhỏ	Ít tốn kém hơn cho quy mô lớn
Lắp đặt	Dễ dàng	Phải cung cấp các vòng làm mát bằng nước có điều hòa

IV. Lựa chọn Đặc tính Nhiệt độ

1. Hệ thống làm mát Nito lỏng (LN2) và Carbon Dioxide (CO2)

Hệ thống làm mát nitơ lỏng (LN2) và carbon dioxide (CO2) bao gồm một bình lưu trữ đi kèm, được bơm vào khu vực luồng không khí được điều hòa của buồng, hay còn gọi là khoảng thông tầng. Các chất lỏng này bay hơi thành khí khi tiếp xúc với không khí bên trong của không gian làm việc trong buồng.

CO2 có thể hạ nhiệt độ bên trong của buồng nhanh chóng xuống -75 đến -80 ° C (-103 đến -112 ° F) trong khi LN2 có thể nhanh chóng hạ nhiệt độ xuống nhiệt độ đông lạnh -185 ° C (-300 ° F). Bộ tăng áp LN2 và CO2 cho hệ thống làm lạnh cơ học sẽ giảm nhanh tổng thời gian làm nguội và thường được sử dụng để làm mát nhanh sản phẩm đang thử nghiệm của bạn. Nếu bạn định sử dụng khí lỏng để làm mát liên tục, bạn sẽ muốn có đường dây dẫn đến nguồn cung cấp lưu trữ bên ngoài vì buồng thử nghiệm sẽ tiêu thụ một lượng lớn chất làm mát. Hệ thống làm mát bằng chất lỏng cũng có thể hoạt động như dự phòng cho hệ thống làm lạnh cơ học nếu nó bị lỗi.

Nếu sử dụng LN2 hoặc CO2, hãy đảm bảo rằng buồng thử nghiệm được sử dụng trong phòng thông gió tốt. Chất lượng không khí giảm xuống mức nguy hiểm do khí lỏng làm loãng hàm lượng oxy, mặc dù cả hai hợp chất đều là thành phần tự nhiên của không khí bạn hít thở. Nếu cơ sở của bạn dẫn khí vào, thì hệ thống thông gió của nó rất có thể đã thông trực tiếp ra bên ngoài. Mua gas đóng chai là một lựa chọn nhưng mức tiêu thụ có thể cao, và một lần nữa, căn phòng phải được thông gió ra bên ngoài để đảm bảo an toàn cho nhân viên làm việc ở khu vực xung quanh.

2. An toàn môi trường

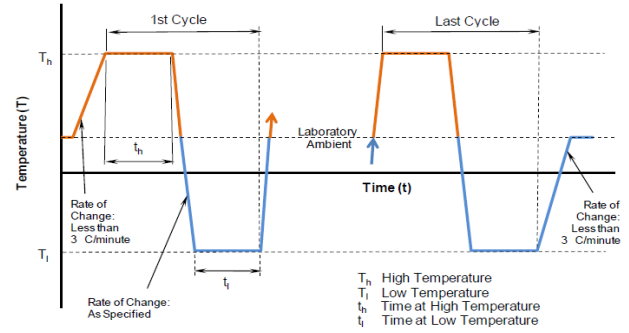
Ngày nay, chất làm lạnh hydrofluorocarbon (HFC) thân thiện với môi trường và chất cách nhiệt không chứa chlorofluorocarbon (CFC) được hầu hết các nhà sản xuất buồng thử có uy tín sử dụng. Tuy nhiên, hãy kiểm tra với nhà sản xuất của bạn vì việc sử dụng các hóa chất thân thiện với môi trường không phải là một yêu cầu bắt buộc và việc hướng tới các chất làm lạnh này phù hợp với Thỏa thuận Paris của UNFCCC về giải quyết biến đổi khí hậu. Đôi khi, máy nén sẽ cần được “ nạp lại”. Nếu cơ sở của bạn nằm ở khu vực nông thôn, hãy kiểm tra xem có sẵn chất làm lạnh bạn cần hay không.

3. Tốc độ thay đổi nhiệt độ

Chu kỳ nhiệt độ là một phương pháp được sử dụng để tăng tốc tuổi thọ và kiểm tra áp lực, cũng như các bài kiểm tra HALT và HASS. Do đó, tốc độ thay đổi nhiệt độ (ramp-rate) của buồng thử nghiệm môi trường sẽ có ý nghĩa khi xác định mua loại buồng thử nghiệm nào.

Các biến số ảnh hưởng đến tốc độ làm lạnh và tốc độ gia nhiệt bao gồm kích thước không gian làm việc, nhiệt độ phòng xung quanh, khoảng trống xung quanh buồng, phạm vi nhiệt độ, độ ẩm tương đối và công suất của hệ thống sưởi và làm lạnh.

Thông thường, buồng càng lớn và phạm vi nhiệt độ càng khắc nghiệt, thì không gian làm việc sẽ mất nhiều thời gian



hơn để đạt được nhiệt độ tối đa (tăng lên) hoặc tối thiểu (giảm xuống).

Thông thường, các hệ thống làm lạnh và sưởi ấm mạnh hơn sẽ được sử dụng cho các buồng lớn hơn để giữ cho tốc độ thay đổi của các buồng lớn hơn này phù hợp với các buồng thử nghiệm nhỏ hơn trong cùng một loạt.

Một yếu tố khác có thể ảnh hưởng đến tốc độ làm lạnh là hệ thống làm lạnh được làm mát bằng nước hay bằng không khí. Hệ thống làm mát bằng nước thường sẽ hạ nhiệt độ nhanh hơn khi so sánh với các hệ thống làm mát bằng không khí có cùng kích thước. Tùy thuộc vào phạm vi nhiệt độ và kích thước không gian làm việc, một số buồng sẽ mất tới hai giờ để đạt được nhiệt độ tối đa. Ví dụ: các phòng thử nghiệm 226 lít có thể mất tới hai giờ để đạt được 538 ° C (1000 ° F), trong khi không gian làm việc nhỏ hơn sẽ mất khoảng một giờ.

Tương tự như vậy, các tủ môi trường có thể mất tới một giờ để đạt đến giới hạn thấp của chúng. Với tăng CO2 hoặc LN2, không gian làm việc sẽ đạt -75 ° C (-103 ° F) trong 15-60 phút. Tiết kiệm thời gian lên đến khoảng 10 giờ dựa trên khoảng thời gian thử nghiệm 40 chu kỳ. Thông thường, các nhà sản xuất buồng có các tùy chọn để tăng tốc độ tăng lên và làm lạnh dưới dạng các đơn vị làm lạnh và sưởi ấm mạnh hơn.

Cuối cùng, cách không khí di chuyển xung quanh sản phẩm và không gian làm việc là rất quan trọng trong thử nghiệm môi trường. Như đã thảo luận trong phần “Chọn Kích thước Phòng”, nguyên tắc chung là chỉ lấp đầy 1/3 không gian bên trong bằng các sản phẩm. Luôn đảm bảo rằng sản phẩm được thử nghiệm được đặt chính giữa trong không gian làm việc để không khí có thể lưu thông tự do xung quanh mọi phía. Luồng không khí di chuyển tự do trong không gian làm việc đảm bảo rằng không khí điều hòa có thể lưu thông đều khắp không gian làm việc để làm nóng và làm mát sản phẩm chính xác và nhanh chóng.

Nếu có nhiều hoặc nhiều sản phẩm nhỏ hơn trong không gian làm việc, tốt nhất bạn nên trải đều các sản phẩm trong khoang để tối đa hóa sự lưu thông của luồng không khí. Khi chọn buồng thử, hãy đặt hàng các kệ có thể điều chỉnh được hoàn toàn, để bạn có thể tự do sắp xếp sản phẩm trong toàn bộ không gian làm việc với lưu ý đến sự lưu thông không khí.

V. Chọn hệ thống độ ẩm

Tìm hiểu các loại hệ thống độ ẩm khác nhau

1. Máy tạo hơi nước

Máy tạo hơi nước là một máy tạo hơi kín có kích thước phù hợp với bất kỳ buồng nào. Việc kiểm soát độ ẩm được tối ưu hóa và chính xác hơn khi lắp đặt nhiều máy phát điện nhỏ hơn thay vì một máy tạo hơi nước lớn.

Khi thử nghiệm các tải trực tiếp hoạt động mạnh, máy tạo hơi có thể tạo ra sự cố đóng băng trên các cuộn dây làm lạnh. Khuyến nghị tăng tỷ lệ không gian làm việc giữa sản phẩm trên khối lượng làm việc bằng cách sử dụng một buồng lớn hơn. Chia sẻ các yêu cầu về tải trực tiếp của bạn với nhà sản xuất để bạn có thể đảm bảo hiệu suất cho quá trình kiểm tra tải trực tiếp.

2. Nồi cách thủy

Hệ thống nồi cách thủy bao gồm một nồi nước hở với một bộ gia nhiệt ngâm để tạo ra hơi nước. Cơ cấu gia nhiệt phải được đặt chìm hoàn toàn vào mọi lúc để ngăn lò sưởi bị cháy. Đó là một hệ thống đơn giản tạo ra hơi nước chậm hơn so với hệ thống tạo hơi.

3. Phun sương

Chủ yếu được sử dụng trong các buồng phun muối, một vòi phun tạo sương mù bên trong không gian làm việc và yêu cầu cung cấp nước trực tiếp và liên tục.

Bất kỳ hệ thống nào sử dụng nước đều cần được bảo dưỡng phòng ngừa cẩn thận.

4. Phạm vi độ ẩm

Phạm vi độ ẩm cho hầu hết các buồng là 20% đến 95%, $\pm 2\%$ Độ ẩm tương đối (RH). Phạm vi RH có thể thấp hơn và cao hơn bằng cách thêm các tính năng tùy chọn. Để đạt được điều kiện của sấy khô, thấp nhất là 5% RH, cần thêm một hệ thống bên ngoài.

Để đạt được độ ẩm tương đối trên 95% cần có cảm biến độ ẩm cao điện tử, hầu như không cần bảo trì với độ chính xác hiệu chuẩn. Hệ thống bầu kế khô / bầu ướt hoặc áp kế ướt sẽ làm tăng độ ẩm nhưng yêu cầu giám sát liên tục để duy trì điều kiện thích hợp của các lớp phủ muslin, được gọi là bắc. Bắc cần được thay thường xuyên, đôi khi ngay cả khi đang trong quá trình kiểm tra. Bạn có thể theo dõi, kiểm soát và thu thập dữ liệu từ cả hai tùy chọn RH bằng bộ điều khiển kỹ thuật số. Bất cứ khi nào bạn đưa nước vào hệ thống cơ khí, bạn cần phải bảo dưỡng hệ thống thường xuyên. Trong toàn ngành công nghiệp buồng thử nghiệm, bạn sẽ thấy rằng các buồng thử nghiệm môi trường cần nước được điều hòa: nước trong phạm vi điện trở suất cụ thể hoặc tổng chất rắn hòa tan (TDS). Bạn có thể mua nước khử khoáng hoặc nước khử ion, nhưng không phải tất cả nước đóng chai đều như nhau. Không phải tất cả các nhà sản xuất đều tương đương khi xây dựng thiết bị kiểm tra độ ẩm, vì vậy bạn cần biết chất lượng nước của cơ sở của bạn và so sánh chất lượng đó với khuyến nghị của nhà sản xuất để ngăn chặn hệ thống bị hư hỏng sau này

Nguồn nước máy của cơ sở của bạn có thể quá sạch hoặc quá giàu hóa chất và hàm lượng khoáng chất. Do đó, nước của cơ sở sẽ cần được điều hòa, hoặc bạn sẽ phải mua nước từ nguồn bên ngoài. Bạn nên gửi mẫu nước của cơ sở đến phòng thí nghiệm độc lập đủ điều kiện để xác định hàm lượng hóa chất và khoáng chất trong nguồn nước. Báo cáo về nước của thành phố hoặc thị trấn chỉ đo tại trạm nước tiện ích, không đo nước vào tòa nhà của bạn. Chọn hệ thống lọc để đạt được chất lượng nước theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

Hệ thống khử khoáng, cùng với bộ lọc, thường là các tùy chọn được nhà sản xuất đưa ra để bảo vệ các khoáng bên trong. Thử nghiệm nước nửa năm một lần có thể đo hầu hết các hóa chất và đồng hồ có thể tính toán tổng chất rắn hòa tan trong nước cơ sở của bạn thứ mà sẽ ăn mòn và cuối cùng phá hủy các hoạt động bên trong của một buồng. Các hư hỏng bắt đầu từ bên trong các đường ống vận chuyển nước, do đó bằng mắt thường có thể thấy rò rỉ, đường nước bị hư hỏng thì không thể sửa chữa được nữa và phải tái tạo lại đường ống.

5. Thời gian chu kỳ (cycle times)

Hệ thống độ ẩm có các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian chu kỳ: loại hệ thống độ ẩm; điều kiện khí hậu xung quanh (nhiệt độ phòng và độ ẩm tương đối) nơi sử dụng buồng thử; nhiệt độ trong không gian làm việc; và điểm đặt độ ẩm. Tất cả các điều kiện này ảnh hưởng đến thời gian để một buồng thử nghiệm đạt được điểm đặt của nó. Khi liên hệ với nhà sản xuất, hãy hỏi thêm chi tiết về thời gian chu kỳ độ ẩm và chia sẻ các điều kiện môi trường xung quanh điển hình của bạn để hiểu hiệu suất thực tế sau khi buồng thử nghiệm đến vị trí mong muốn của bạn.



6. Phần trăm Độ ẩm Tương đối (RH%) Vs Nhiệt độ

Các cảm biến điện tử

Các buồng thử nghiệm được sản xuất ngày nay thường được trang bị cảm biến điện tử, cảm biến độ ẩm tương đối như một tính năng tiêu chuẩn. Bạn nên dành thời gian thảo luận với nhà sản xuất về sản phẩm của bạn và cần theo dõi mức độ ẩm và nhiệt độ.

Có rất nhiều cảm biến điện tử trên thị trường ngày nay, và công nghệ đang thay đổi nhanh chóng. Mặc dù không có cảm biến điện tử hoàn hảo cho mọi nhu cầu, nhưng một số loại có sẵn trên thị trường phù hợp với nhu cầu của bạn. Khi độ ẩm lên đến 100%, cảm biến có thể gặp khó khăn về độ chính xác.

Điều tương tự cũng xảy ra đối với các tình huống trong đó các sản phẩm thử nghiệm giải phóng khí khi tiếp xúc với nhiệt và độ ẩm. Khi các khí tiếp xúc với các cảm biến điện tử, các khí sẽ dính vào bề mặt cảm biến, cản trở khả năng đọc chính xác của đầu dò. Các cảm biến đặc biệt có thể thay thế các đầu dò tiêu chuẩn để tách cặn ra khỏi khí thoát ra trong buồng.

Khi các buồng chuyển từ nhiệt độ cao xuống thấp trong khi độ ẩm không đổi, nó yêu cầu "cảm biến được làm ẩm" để ngăn chặn sự ngưng tụ tích tụ trên cảm biến và cho kết quả không chính xác. Trong một số trường hợp, bạn có thể sử dụng các phương pháp cũ: Đo nhiệt độ bầu khô / bầu ướt.

7. Đo bầu khô/bầu ướt

Trước khi có các cảm biến điện tử, các kỹ sư và nhà khoa học đã sử dụng phương pháp này để xác định độ ẩm và nhiệt độ tương đối.

Đo bầu khô là cách hầu hết mọi người đo nhiệt độ — giữ đầu nhiệt kế và cho không khí đi qua.

Đo bầu ướt là một quá trình trong đó bạn quấn đầu của bầu trong vải mềm ướt, được gọi là bắc. Số đo nhiệt độ này sẽ thấp hơn số đo khô. Sự bay hơi của bắc và các chỉ số của bầu khô và bầu ướt được kết hợp trong một phương trình sẽ xác định độ ẩm trong không khí trong không gian làm việc. Bạn biết rằng độ ẩm là 100% khi bầu khô và bầu ướt có cùng nhiệt độ: đạt được độ bão hòa hoàn toàn. Áp dụng nhiệt độ bầu khô/bầu ướt trên biểu đồ psychrometric sẽ cho biết mức độ ẩm. Tất nhiên, việc sử dụng phép tính thủ công và đồ thị psychrometric không còn cần thiết nữa. Ngày nay, bóng đèn có đầu dò để thu thập các chỉ số nhiệt độ và độ ẩm tương đối hiển thị trên bộ điều khiển kỹ thuật số của bạn

Rất ít nhà sản xuất và người dùng vẫn chọn sử dụng phương pháp này vì chúng thường xuyên chạy các thử nghiệm môi trường ở mức độ ẩm cao. Bộ điều khiển không thể theo dõi tình trạng của bắc muslin quấn quanh bầu ướt. Đây vẫn là một tác vụ trực quan và xúc giác thủ công được thực hiện ngay cả khi các cấu hình thử nghiệm đang hoạt động. Điều đáng nói là một số người dùng cho rằng phép đo bầu khô/bầu ướt mất độ chính xác trong điều kiện thử nghiệm độ ẩm thấp. Cần phải thường xuyên hiệu chuẩn bóng bầu khô và bầu ướt. Khi các buồng thử nghiệm không được sử dụng trong một thời gian dài, bầu khô và bầu ướt rất có thể sẽ cần được thay thế.

8. Đạt được độ ẩm tương đối thấp

Hệ thống hút ẩm cho phép bạn vận hành buồng ở mức độ ẩm thấp, ngoài khả năng của các thiết bị bay hơi của hệ thống lạnh. Nếu bạn yêu cầu điều kiện nhiệt độ thấp/độ ẩm thấp trong không gian làm việc của mình, hãy dành thời gian tìm hiểu các yêu cầu về cơ sở vật chất và bảo trì cần thiết để vận hành máy hút ẩm. Mỗi loại đều có ưu và nhược điểm, và các yêu cầu khác nhau giữa các nhà sản xuất buồng.

Máy sấy khí hút ẩm luân chuyển không khí ẩm qua một loạt các tác nhân làm khô hoặc bánh xe sấy, tuần hoàn không khí sạch và khô vào khoang chứa để điều hòa nhiệt độ.

Một lựa chọn khác là thanh lọc không khí khô, trong đó khí nén từ đường cung cấp bên ngoài được thêm vào không gian làm việc cho đến khi đạt đến điểm đặt RH. Cả máy sấy khí hút ẩm và các tùy chọn lọc khí khô đều có thể được quản lý thông qua bộ điều khiển kỹ thuật số của buồng thử nghiệm.

9. Kiểm soát và giám sát độ ẩm

Hầu hết các buồng thử nghiệm hiện đại đều có bộ điều khiển dựa trên bộ vi xử lý, có thể lập trình được với:

- Truyền thông máy tính
- Tự động hiệu chỉnh
- Cảm biến RH
- Đầu vào đầu dò nhiệt độ bằng thép không gỉ
- LED, LCD hoặc màn hình cảm ứng đủ màu hiển thị cả giá trị quá trình và giá trị điểm đặt



VI- Linh kiện và Vật liệu



1. Vật liệu thiết bị

Khi mua một buồng thử nghiệm môi trường, điều quan trọng là phải chọn một buồng có giá trị vẫn còn nguyên vẹn khi công ty của bạn phát triển và thay đổi. Không có gì lạ khi một buồng thử nghiệm được bảo dưỡng tốt có tuổi thọ từ 15 năm trở lên. Đảm bảo các vật liệu được sử dụng trong thi công có chất lượng cao và bền để kéo dài tuổi thọ của buồng thử nghiệm của bạn. Đối với các buồng thử nghiệm nhỏ hơn, thể tích dưới 226l, hãy xác nhận rằng các vách ngăn bên trong không gian làm việc ít nhất là thép không gỉ 304 với độ dày của thép không gỉ ít nhất là 1 mm. Các buồng lớn hơn cần tối thiểu thép không gỉ 1 mm, đôi khi 2 mm với sàn gia cố, để đảm bảo độ bền phù hợp.

2. Phương pháp thi công

Không gian bên trong : Các vách ngăn bên trong của buồng phải được hàn nối. Hàn hồ quang Heli hoặc khí trơ vonfram (TIG) được ưu tiên sử dụng để giảm nguy cơ rò rỉ từ bên trong không gian làm việc đến các bộ phận điện và cơ khí. Một số buồng sử dụng kiểu lắp ghép vách ngăn có đinh tán, điều này sẽ làm rò rỉ nhiệt và độ ẩm vào lớp cách nhiệt và khoang máy.

Cửa: Cửa vào buồng làm việc phải được lắp bằng gioăng loại silicone để đảm bảo các điều kiện của buồng và ngăn rò rỉ. Các miếng đệm silicone có thể duy trì cấu trúc của nó trong điều kiện nhiệt độ cao và thấp. Chất lượng gioăng trở nên đặc biệt cần thiết khi sử dụng CO2 hoặc LN2 vì các vật liệu khác nhanh chóng bị phân hủy khi tiếp xúc với nhiệt độ thấp.

Bên ngoài: Thân bên ngoài của buồng thử phải được hàn, thép cán nguội, khổ nặng. Thép cán nguội cứng hơn 20% so với thép thường và bền hơn và có dung sai thấp, mang lại hình dạng chính xác hơn khi uốn cong và kết quả là không gian làm việc kín hơn. Những yêu cầu này là tất cả các yếu tố quan trọng khi đặt máy ở nhiệt độ cao và thấp và các mức độ ẩm khác nhau. Việc hoàn thiện buồng thử nghiệm bằng sơn tĩnh điện giúp tăng cường khả năng bảo vệ lâu dài chống lại rỉ sét, ăn mòn và va đập so với lớp sơn hoàn thiện sơn ướt.

Linh kiện máy: Đảm bảo chất lượng bằng cách áp dụng các yêu cầu của tổ chức tiêu chuẩn quốc gia đối với hệ thống dây điện, phải tuân theo Quy tắc điện quốc gia (NEC). Hệ thống làm lạnh phải tuân theo hướng dẫn của Hiệp hội Kỹ sư Nhiệt, Làm lạnh và Điều hòa Không khí Hoa Kỳ (ASHRAE).

Cách nhiệt: Cách nhiệt tốt sẽ duy trì tính toàn vẹn của nhiệt. Được đặt giữa các bức tường bên trong và bên ngoài và cửa bên trong, hãy tìm kiếm những chất cách nhiệt có mật độ cao, hệ số "K" thấp như sợi thủy tinh hoặc khoáng bông. Các sản phẩm này có khả năng chống cháy, không bị ăn mòn. Những vật liệu này nằm trong các khu vực kín, nhưng do không khí lưu thông cưỡng bức, bạn hãy kiểm tra xem các vật liệu cách nhiệt này đã được kiểm tra kỹ lưỡng về chất lượng và an toàn cho những người thường xuyên làm việc xung quanh các buồng thử nghiệm hay chưa.

VII- Điều khiển và Cảm biến

Buồng thử nghiệm môi trường đạt tiêu chuẩn với hệ thống điều khiển kỹ thuật số, tối đa hóa để thân thiện với người dùng.

Bộ điều khiển Analog

Rất ít buồng hiện đại được bán chỉ có nút điều khiển bật/tắt. Chúng được đưa vào vì vẫn còn nhiều phòng thí nghiệm có các buồng trên 20 năm tuổi đang hoạt động. Các công ty này đã duy trì bảo dưỡng phòng ngừa hoàn hảo trên các buồng thử nghiệm của họ và các máy móc tiếp tục hoạt động hiệu quả. Nâng cấp một hệ thống điều khiển tương tự đòi hỏi một cuộc cải tiến toàn bộ về điện và nhiều khả năng sẽ không hiệu quả về mặt chi phí.

Có những nhà sản xuất buồng thử nghiệm sẽ trang bị thêm cho buồng thử nghiệm môi trường của bạn với công nghệ ngày nay. Bộ điều khiển mà bạn sử dụng phải là kỹ thuật số.

Bộ điều khiển

Bộ điều khiển kỹ thuật số là tiêu chuẩn trong các phòng thử nghiệm trong hơn 20 năm và có nhiều sự lựa chọn trên thị trường.

Ở dạng đơn giản nhất, bộ điều khiển kỹ thuật số cho phép bạn tạo các điểm đặt và điều chỉnh cài đặt cho một vòng điều khiển theo cách thủ công. Lỗi và gián đoạn được quản lý bằng cách sử dụng các nút mềm từ bộ điều khiển. Bộ điều khiển cho phép thực hiện ba hoạt động cơ bản: bật/tắt, cài đặt giá trị điểm đặt và hiển thị giá trị hiện tại, cùng với cảnh báo. Các bộ điều khiển này thường được vận hành tại buồng thử nghiệm. Màn hình LCD được phân đoạn, các nút mềm và lên/xuống/nhập cho phép bạn thay đổi điểm đặt và cài đặt chức năng cảnh báo.

Bộ điều khiển số PID:

Thế hệ tiếp theo của bộ điều khiển kỹ thuật số là bộ điều khiển hiển thị ký tự phân đoạn LED có đèn nền, điều này làm tăng thêm độ phức tạp cho các tùy chọn điều khiển khác nhau. Có nhiều tùy chọn vòng điều khiển, có thể là đơn kênh hoặc kênh kép, với một số đầu vào và đầu ra được thiết lập.

Màn hình cảm ứng. Những tiến bộ gần đây nhất trong bộ điều khiển bao gồm màn hình cảm ứng, đồ họa và độ phân giải cao được điều khiển bằng menu và đi kèm với phần mềm cho phép bạn tạo bài kiểm tra bằng cách sử dụng mã hoặc khối hình. Màn hình theo thẻ giúp dễ dàng điều hướng, nhưng nhiều dạng đầu vào để xây dựng các vòng điều khiển làm tăng thêm độ phức tạp cho hệ thống. Khi bạn đã sẵn sàng mua một buồng thử nghiệm môi trường, bạn có thể chia sẻ bài kiểm tra thử nghiệm của mình với nhà sản xuất và họ có thể thiết lập và điều chỉnh khoảng theo hồ sơ cụ thể đó.

Cảm biến

Bạn hãy cân nhắc sử dụng bộ điều khiển có điểm đặt kỹ thuật số với màn hình cho phép tuyến tính hóa và theo dõi được giữa màn hình và nhiệt độ cảm biến. Các cảm biến này nên là cảm biến nhiệt độ điện trở (RTD), cảm biến bạch kim 100 ohm vì độ chính xác và khả năng cung cấp độ ổn định và độ lặp lại tuyệt vời của chúng



VIII. Thu thập dữ liệu

Các phương pháp thu thập dữ liệu đã thay đổi theo thời gian, nhưng một số kỹ thuật lâu đời nhất vẫn được áp dụng.

1. Cửa sổ:

Nhìn qua cửa sổ là cách cơ bản nhất của việc thu thập dữ liệu nhưng đôi khi là lựa chọn duy nhất. Đừng quên giá trị của việc nhìn thấy sản phẩm của bạn hoạt động khi sản phẩm di chuyển qua các chu kỳ thử nghiệm.

2. Đèn bên trong với công tắc bên ngoài:

Nếu bạn chọn loại cửa sổ, bạn cũng nên yêu cầu đèn báo hiệu bên trong đi kèm với nó. Các buồng lớn hơn thường có đèn bên trong đi kèm, vì vậy các kỹ sư thử nghiệm có thể xem công việc của họ mà không cần lắp đặt hệ thống chiếu sáng của riêng họ. Nó thuận tiện hơn khi sử dụng đèn pin và nó giúp giải phóng hai tay của họ để làm việc một cách an toàn.

3. IEEE-488 Giao diện máy tính:

Bus giao diện chung (GPIB) cho phép tốc độ truyền dữ liệu tối đa 1 Mbyte / giây. Dữ liệu được chuyển bằng kỹ thuật số, từng byte một. Phương pháp này cung cấp cho việc truyền dữ liệu giữa bộ điều khiển PID và máy tính. Giao thức này, với tư cách là một phương thức giao tiếp, hơi cũ so với các phương pháp giao tiếp hiện đại.

4. Lưu trữ biểu đồ:

Máy ghi biểu đồ kỹ thuật số cung cấp khả năng thu thập dữ liệu theo thời gian thực bằng cách ghi lại quá trình thử nghiệm bằng bút nhiều màu. Bộ ghi biểu đồ kết nối trực tiếp với bộ điều khiển PID hoặc các cảm biến độc lập.

5. Máy ghi dữ liệu điện tử:

Các bộ ghi này thường thu thập dữ liệu từ tối đa 12 đầu vào ở dạng dữ liệu liên tục và dữ liệu theo mẻ ở định dạng kỹ thuật số, để tải xuống công cụ phân tích yêu thích của bạn. Công nghệ mới hơn cũng cung cấp khả năng thu thập dữ liệu tương tự với tùy chọn màn hình cảm ứng để trực quan hóa dữ liệu nhanh hơn.

6. Bộ điều khiển và quản lý dữ liệu:

Công nghệ kiểm soát các buồng đã đơn giản hóa việc lập trình, vận hành và phân tích dữ liệu ở bất kỳ đâu. Cho dù trong phòng thí nghiệm, tại bàn làm việc hay nhà của bạn. Có nhiều sản phẩm phần mềm của bên thứ ba để giúp quản lý dữ liệu và cung cấp dữ liệu đó cho bạn.

Quyết định cách bạn muốn sử dụng buồng thử nghiệm của mình như thế nào:

➤ **Kiểm soát hoạt động.** Bạn sẽ kiểm soát buồng như thế nào tại buồng, tại bàn làm việc hoặc bên ngoài văn phòng? Bạn có muốn bật/tắt buồng thử nghiệm không? Bạn có muốn chạy/tạm dừng/dừng/bắt đầu lại bất cứ lúc nào, ngay cả khi bạn không ở trong tòa nhà? Bạn có cần xem các điểm thiết lập hoạt động và giá trị hiện tại trong khi quá trình thử nghiệm đang diễn ra không? Hồ sơ thử nghiệm được xây dựng như thế nào? Một người kiểm soát tất cả việc xây dựng hồ sơ hay đó là trách nhiệm chung? Nhiều buồng thử nghiệm có chia sẻ cùng một hồ sơ thử nghiệm không? Bạn có cần lưu trữ và di chuyển các cấu hình khác nhau bật và tắt bộ điều khiển buồng không?

➤ Bạn có cần xem dữ liệu và dữ liệu lịch sử của mình trong quá trình thử nghiệm để đưa ra quyết định trong thời gian thực không? Nhiều thành viên trong nhóm có cần quyền truy cập để xem cài đặt hoạt động, tiến trình kiểm tra và dữ liệu không? Bạn

có cần thông báo và cảnh báo để báo hiệu khi quá trình kiểm tra bắt đầu hoặc kết thúc không? Bạn có muốn thêm ghi chú và nhận xét tại các điểm dữ liệu cụ thể bất cứ lúc nào trong hoặc sau khi thử nghiệm?

Bạn có cần thực hiện tất cả hoặc hầu hết công việc này từ xa không? Các thành viên trong nhóm có làm việc theo ca riêng biệt trong cùng một dự án không? Họ có trải rộng trên các địa điểm khác nhau và cần quyền truy cập để giám sát thử nghiệm hoạt động và truy cập vào dữ liệu để phân tích không?

➤ **An toàn và bảo mật.** Phòng của bạn sẽ truy cập mạng của bạn như thế nào để chia sẻ dữ liệu? Ủy quyền đăng nhập an toàn như thế nào? Bạn có cần giới hạn số lượng và loại quyền truy cập của các thành viên khác nhau trong nhóm và người dùng phải kiểm tra hoạt động và dữ liệu của người dùng không?

Trước khi đầu tư vào phòng thử nghiệm hoặc mua phần mềm của bên thứ ba, hãy đặt những câu hỏi phù hợp để đáp ứng nhu cầu của bạn.



IX. An toàn

Các buồng thử nghiệm môi trường đạt tiêu chuẩn với nhiều mức dự phòng để bảo vệ sản phẩm và bạn.

Kiểm soát dự phòng ở nhiệt độ cao:

Có nhiều loại dự phòng nhiệt độ có sẵn. An toàn dự phòng phổ biến nhất thường là tiêu chuẩn với tất cả các nhà sản xuất là an toàn dự phòng cơ học. An toàn dự phòng cơ học đảm bảo rằng một sản phẩm sẽ ở trong điểm đặt trong trường hợp bộ điều khiển chính bị trục trặc.

Cầu chì nhiệt dự phòng:

Đây là một cơ chế an toàn được sử dụng trong các thiết bị sưởi để cung cấp khả năng bảo vệ quá nhiệt an toàn. Đây phải là biện pháp bảo vệ cuối cùng chứ không phải là biện pháp bảo vệ độc lập. Cầu chì nhiệt sẽ làm gián đoạn dòng điện đến lò sưởi và tắt nó nếu nó đạt đến một nhiệt độ nhất định.

Giới hạn nhiệt độ cao kỹ thuật số:

Hầu hết các nhà sản xuất sẽ thiết lập an toàn dự phòng cho giới hạn nhiệt độ cao kỹ thuật số, ngăn không cho máy sưởi hoạt động ngoài tầm kiểm soát. Với tư cách là người dùng, bạn có thể cài đặt giá trị này xuống để tạo giới hạn nhiệt độ cao của riêng mình: an toàn nhiệt độ cài đặt kỹ thuật số sẽ tắt buồng thử nghiệm nếu nó vượt quá một nhiệt độ nhất định.

Ngưỡng nhiệt độ an toàn có thể lập trình được:

Khi bạn biết điểm không thành công của sản phẩm, bạn có thể đặt buồng kiểm tra đến điểm thiết lập đó và đặt chỉ báo an toàn, để buồng không vượt quá điểm cao và thấp. Điều này sẽ đảm bảo bạn không gây ra lỗi sản phẩm trong quá trình thử nghiệm sản xuất.

Giảm tiếng ồn:

Nếu nhân viên sẽ làm việc gần đó, bạn có thể thêm chất khử âm thanh vào bộ phận cơ học của thiết bị để giảm tiếng ồn phát ra của buồng.

Nguồn điện thay thế và các yêu cầu khác:

Nguồn điện. Khi bạn tìm kiếm các nhà sản xuất từ môi trường trên trang web, bạn có thể tìm thấy một tùy chọn nguồn hoặc nhiều tùy chọn nguồn để lựa chọn. Yêu cầu về nguồn điện được xác định bởi nguồn cung cấp hoặc đầu ra điện của cơ sở của bạn. Kiểm tra với nhóm của bạn để đảm bảo buồng có thể được đặt ở vị trí mong muốn hoặc một vị trí phù hợp hơn trong tòa nhà để đáp ứng nhu cầu điện của buồng. Nếu nhiều buồng hoặc thiết bị tiêu thụ điện năng khác đang được sử dụng đồng thời, tải trọng trên thiết bị có thể quá cao. Kiểm tra với kỹ sư điện có trình độ để xác định khả năng của nguồn điện của bạn.

Nước. Nếu bạn đã có hệ thống lạnh làm mát bằng nước bên trong, bạn sẽ cần một nguồn cấp nước chuyên dụng và một ống thoát nước. Hãy cẩn thận khi chọn đúng buồng thử nghiệm; nó cần phải phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm và cơ sở của bạn



X. Dịch vụ

Khi bạn đã mua một buồng thử nghiệm, bạn cần tối ưu hóa việc đầu tư. Cách tốt nhất để làm điều đó là thực hành bảo trì thường xuyên và kết hợp việc mua hàng của bạn với một gói dịch vụ. Làm việc với nhà sản xuất của bạn nếu có thể vì họ biết rõ buồng thử nghiệm của bạn từ trong ra ngoài.

Một kế hoạch dịch vụ đảm bảo bạn giải quyết các vấn đề ngay khi chúng phát sinh, phát hiện bất kỳ lỗi nào trước khi chúng trở thành các dịch vụ sửa chữa tốn kém và thiết lập lịch kiểm tra với việc bảo trì được tích hợp trong lịch. Mục đích là giữ cho phòng thử nghiệm của bạn hoạt động càng lâu càng tốt (lên đến 15 năm) trong khi ngăn ngừa bất kỳ sự chậm trễ tốn kém nào.

Khi xem xét một đối tác dịch vụ, hãy coi trọng những phẩm chất sau:



Tính sẵn sàng

Ưu tiên nhà cung cấp dịch vụ giao tiếp hiệu quả và có thể truy cập phòng thử nghiệm của bạn kịp thời. Thử nghiệm liên tục chạy ngoài giờ làm việc 'bình thường', vì vậy hãy làm việc với một công ty có thể phù hợp với lịch trình của bạn. Mặt khác của sự sẵn sàng liên quan đến các bộ phận trong kho. Nếu bạn cần thay thế một bộ phận bị lỗi trong buồng thử nghiệm của mình, bạn muốn có thể thực hiện việc này nhanh chóng và với chi phí thấp.



Chuyên gia

Các công ty cung cấp dịch vụ buồng thử nghiệm tốt nhất cung cấp kiến thức chuyên môn chung cũng như chứng minh các kỹ năng kỹ thuật vững vàng. Họ hoạt động trên tất cả các buồng thử nghiệm, bất kể nhà sản xuất nào. Hãy suy nghĩ về nó. Bạn có thể có các buồng thử nghiệm trong phòng thí nghiệm của mình có tuổi đời 10, 15 hoặc thậm chí 20 năm từ các nhãn hiệu khác nhau. Gọi một công ty dịch vụ để bảo trì bảo dưỡng cho tất cả các tủ bạn có là lý tưởng nhất.



Dịch vụ khách hàng

Bạn dựa vào công ty dịch vụ của bạn để cung cấp cho bạn phản hồi trung thực. Chính xác thì vấn đề là gì? Nó sẽ tốn bao nhiêu để sửa chữa? Khi nào tôi nên mua một buồng mới thay vì tiếp tục bảo trì buồng cũ hơn? Một công ty nói chuyện với bạn về các lựa chọn của bạn và đặt ra các kỳ vọng sẽ nổi bật hơn so với một công ty không linh hoạt.

Kết luận

Các buổi thử nghiệm đi kèm với nhiều tính năng, cả tiêu chuẩn và tùy chọn. Lập kế hoạch trước thời hạn sẽ làm cho quá trình chi tiêu vốn dễ dàng hơn và giải phóng thời gian quý báu của bạn. Chúc may mắn với thử nghiệm của bạn.

