



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002815

(51) **H01H 51/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00495

(22) 01/11/2018

(67) 1-2018-04907

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/06/2019 375A

(73) **CÔNG TY TNHH THƯƠNG MẠI VÀ SẢN XUẤT THIẾT BỊ ĐIỆN GL (VN)**

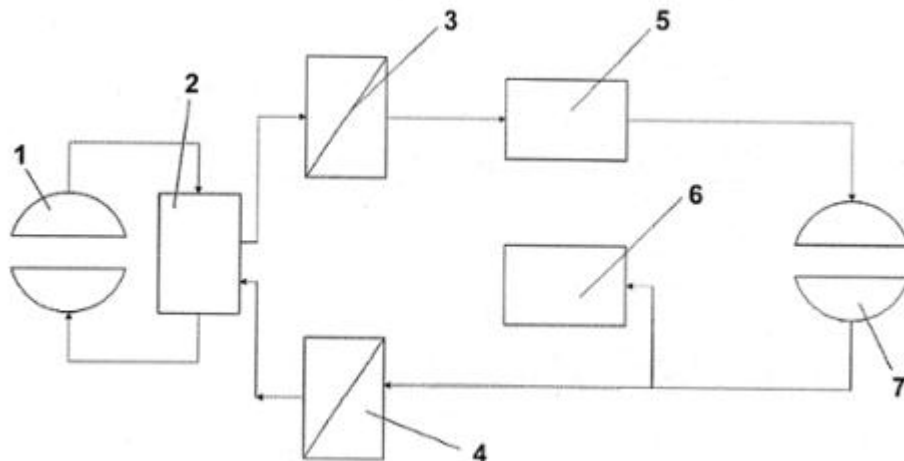
Số 1A, Ngách 40 Ngõ 255 đường Nguyễn Khang, Phường Yên Hoà, Quận Cầu Giấy,
Thành phố Hà Nội

(72) **Đào Đức Thắng (VN).**

(74) **Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)**

(54) **RƠ LE AN TOÀN CHO PHẠO ĐIỆN MÁY BƠM**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến rơ le an toàn cho phao điện máy bơm bao gồm khối kết nối điện áp cao (1), khối bảo vệ (2), khối biến áp (3), rơ le trung gian (4), khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5), khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm (6) và khối kết nối điện áp thấp (7). Khối biến áp (3) chuyển đổi nguồn điện từ 220V (dòng điện xoay chiều) xuống mức điện áp an toàn 12V, tiếp đến qua khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5) để chuyển thành dòng điện một chiều, sau đó dùng nguồn điện 12V (dòng điện một chiều) này đưa đến các tiếp điểm nằm trong công tắc phao điện sẵn có để điều khiển cuộn từ của rơ le trung gian (4) để đóng/mở tiếp điểm của rơ le trung gian (4) cấp nguồn cho phụ tải là máy bơm nước. Khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm (6) có thể bao gồm đèn điốt phát sáng và linh kiện cấu thành có chức năng chỉ thị trạng thái của các tiếp điểm kết nối ở trạng thái đóng hoặc mở.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến rơ le an toàn cho phao điện máy bơm bao gồm khối kết nối điện áp cao, khối bảo vệ, khối biến áp, rơ le trung gian, khối chỉnh lưu và lọc nguồn, khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm công tắc phao và khối kết nối điện áp thấp, khác biệt ở chỗ khối biến áp chuyển đổi nguồn điện từ 220V (dòng điện xoay chiều) xuống mức điện áp an toàn 12V, tiếp đến qua khối chỉnh lưu và lọc nguồn để chuyển thành dòng điện một chiều, sau đó dùng nguồn điện 12V (dòng điện một chiều) này đưa đến các tiếp điểm nằm trong công tắc phao điện sẵn có để điều khiển cuộn từ của rơ le trung gian để đóng/mở tiếp điểm của rơ le trung gian cấp nguồn cho phụ tải là máy bơm nước, ngoài ra còn khác biệt ở chỗ khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm công tắc phao bao gồm đèn điốt phát sáng và linh kiện cấu thành có chức năng chỉ thị trạng thái của các tiếp điểm kết nối ở trạng thái đóng hoặc mở.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để thực hiện việc bơm nước sinh hoạt tự động, tùy trường hợp cụ thể sẽ có các giải pháp đầu nối như mô tả dưới đây.

Đối với trường hợp sử dụng 2 bể chứa (bể chứa ngầm và bể chứa trên mái), dùng 2 công tắc phao điều khiển máy bơm, hệ thống sẽ gồm các bộ phận như công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở, bể chứa nước trên cao, công tắc phao điện có tiếp điểm thường đóng, máy bơm nước và bể chứa nước ngầm. Với hệ thống như vậy, khi nước ở bể trên cao cạn, tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở sẽ đóng, khi nước ở bể trên cao đầy, tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở sẽ hở. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của mức nước, tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở giữ nguyên trạng thái trước đó. Trong khi đó, khi nước ở bể chứa nước ngầm cạn, tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường đóng lắp ở bể chứa nước

ngâm sẽ hở, khi bể chứa nước ngâm đầy, công tắc phao điện có tiếp điểm thường đóng lắp ở bể ngâm sẽ đóng. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của mức nước, tiếp điểm giữ nguyên trạng thái trước đó. Với nguyên lý này, bơm chỉ hoạt động khi tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở và công tắc phao điện có tiếp điểm thường đóng cùng đóng tương ứng với trường hợp bể trên cao cạn và bể chứa ngâm chưa cạn. Khi cả 2 tiếp điểm của 2 công tắc này cùng đóng thì mạch điện kín dẫn đến nguồn điện 220V được cấp cho máy bơm và máy bơm hoạt động. Máy bơm sẽ dừng khi 1 trong 2 tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở và công tắc phao điện có tiếp điểm thường đóng ở trạng thái hở, tương ứng với trường hợp bể trên cao đầy nước hoặc bể chứa ngâm cạn nước. Khi 1 trong 2 tiếp điểm của này ở trạng thái hở thì mạch điện hở dẫn đến không có dòng điện chạy qua máy bơm và máy bơm ngừng hoạt động.

Đối với trường hợp chỉ sử dụng 1 bể chứa nước trên mái và bơm hút trực tiếp từ đường ống cấp nước vào, hệ thống sẽ gồm các bộ phận như công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở, máy bơm, bể chứa nước trên cao, đường ống cấp nước trong đó công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở lắp ở bể trên cao. Khi nước cạn, tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở sẽ đóng, khi nước đầy, tiếp điểm này sẽ hở. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của mức nước, tiếp điểm giữ nguyên trạng thái trước đó. Máy bơm chỉ hoạt động khi tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở ở trạng thái đóng, tương ứng với trường hợp bể trên cao cạn nước. Khi tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở ở trạng thái đóng thì mạch điện kín dẫn đến nguồn điện 220V được cấp cho máy bơm và máy bơm hoạt động. Máy bơm sẽ dừng khi tiếp điểm của công tắc phao điện có tiếp điểm thường hở ở trạng thái hở, tương ứng với trường hợp bể trên cao đầy nước. Tiếp điểm này hở thì mạch điện hở dẫn đến không có dòng điện chạy qua máy bơm và máy bơm ngừng hoạt động.

Với cả hai trường hợp như nêu trên đây, tính an toàn điện không cao, tiềm ẩn nhiều nguy hiểm đến con người và công trình. Điều này được giải thích như dưới đây.

Điện áp nguồn 220V (dòng điện xoay chiều) được đưa trực tiếp vào tiếp điểm của công tắc phao của bể chứa trên mái hoặc bể chứa ngầm dưới đất thông qua hệ thống dây dẫn điện. Việc này có thể gây nguy hiểm cho con người trong quá trình sử dụng và sửa chữa (bất kể việc đấu nối dùng dây nóng hay dây nguội để đưa vào công tắc phao). Các rủi ro có thể gặp phải trong quá trình sử dụng mà chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này thường biết đến đó là sự dò điện tại tiếp điểm trong công tắc phao, do công tắc phao lắp đặt ở môi trường khắc nghiệt trên mái nhà tại các tầng cao (đối với bể chứa trên mái, nơi chịu nhiều tác động của nhiệt độ, độ ẩm do hơi nước từ bể chứa ngưng tụ trong công tắc phao) hoặc bể chứa ngầm dưới đất (nơi cũng có độ ẩm rất cao và còn có thể có nguy cơ ngập nước). Ngoài ra, một rủi ro khác cũng thường xảy ra đó là sự dò điện ra bể chứa bằng kim loại do dây dẫn tại vị trí bể nước, do tiếp điểm công tắc hoặc các thành phần cơ khí khác của công tắc phao khi đã bị lão hóa hoặc hư hỏng. Một rủi ro khác nữa là sự rò điện tại hệ thống dây dẫn do dây dẫn từ các công tắc phao về máy bơm. Do dây dẫn có thể đi ngầm trong tường của các công trình hoặc đi nổi ngoài trời và thường có khoảng cách dài, đi qua nhiều vị trí đặc thù. Dây dẫn tiếp xúc trực tiếp với môi trường, chịu tác động trực tiếp của các điều kiện môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, tia tử ngoại trong ánh nắng mặt trời gây lão hóa dây dẫn, hoặc động vật gặm nhấm phá hoại làm tăng nguy cơ rò rỉ nguồn điện 220V (dòng điện xoay chiều) nguy hiểm cho con người và công trình. Vấn đề giảm độ bền của tiếp điểm trong công tắc phao do tiếp điểm phải hoạt động đóng cắt dòng tải lớn trong điều kiện môi trường khắc nghiệt cũng được quan tâm bởi các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Ngoài ra, giải pháp như nêu trên đây không thuận tiện trong quá trình sử dụng và sửa chữa vì người sử dụng không thể biết được trạng thái tiếp điểm của công tắc phao dùng điều khiển đóng mở nguồn điện cho máy bơm. Trong nhiều trường hợp khi gặp sự cố liên quan đến bể chứa nước sinh hoạt trên mái (hết nước hoặc tràn nước) nhưng không rõ nguyên nhân do hỏng máy bơm hay hỏng công tắc phao hoặc các lý do khác nếu như không kiểm tra từng thành phần. Chính vì vậy thực tế khi người sử dụng gặp phải sự cố của hệ thống bơm nước

sinh hoạt mà khi thực hiện kiểm tra các thành phần đã xảy ra nhiều trường hợp tai nạn chết người.

Giải pháp hữu ích được đề xuất để khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất rơ le an toàn cho phao điện máy bơm để khi kết hợp với các thành phần của hệ thống bơm nước sinh hoạt thông dụng sẽ thực hiện việc bơm nước tự động lên bể chứa trên cao một cách an toàn. Rơ le an toàn cho phao điện máy bơm khi kết hợp với các thành phần của hệ thống bơm phải giảm thiểu được rủi ro có thể dẫn đến các tai nạn và tạo được sự thuận tiện trong quá trình sử dụng, sửa chữa.

Để đạt được các mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất rơ le an toàn cho phao điện máy bơm bao gồm:

khối kết nối điện áp cao (1); khối bảo vệ (2); khối biến áp (3); rơ le trung gian (4); khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5); khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm công tắc phao (6); và khối kết nối điện áp thấp (7);

trong đó:

khối kết nối điện áp cao (1) được nối với nguồn điện xoay chiều thương mại để cấp nguồn điện xoay chiều thương mại tới máy bơm thông qua tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4), và cấp nguồn xoay chiều thương mại tới khối biến áp (3);

khối bảo vệ (2) để bảo vệ rơ le khi xảy ra sự cố quá tải;

khối biến áp (3) để biến đổi nguồn điện xoay chiều thương mại, từ khối kết nối điện áp cao (1), thành nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn;

khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5) để chuyển đổi nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn, từ đầu ra của khối biến áp (3), thành nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn;

khởi kết nối điện áp thấp (7) để cấp nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn tới cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) thông qua tiếp điểm của phao điện máy bơm,

trong đó khi tiếp điểm của phao điện máy bơm ở trạng thái mở, cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) không được cấp nguồn, tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4) vẫn duy trì ở trạng thái mở, làm cho bơm nước không được cấp nguồn để hoạt động, và khi tiếp điểm của phao điện máy bơm ở trạng thái đóng, cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) được cấp nguồn, tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4) từ trạng thái mở chuyển sang trạng thái đóng, làm cho bơm nước được cấp nguồn để hoạt động; và

khởi chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm (6) bao gồm đèn điôt phát sáng để chỉ thị trạng thái mở hoặc đóng của tiếp điểm của phao điện máy bơm dựa trên đèn điôt phát sáng này.

Nguồn điện xoay chiều thương mại có thể là nguồn điện xoay chiều 220V. Nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn có thể là nguồn điện xoay chiều 12V. Nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn có thể là nguồn điện một chiều 12V.

Tốt hơn là, rơ le nêu trên còn bao gồm đèn điôt phát sáng để chỉ thị trạng thái nguồn điện đã cấp vào cho rơ le hay chưa dựa trên đèn điôt phát sáng này.

Theo một phương án, rơ le nêu trên được tạo cấu hình thích hợp để kết hợp hoạt động với hai phao điện máy bơm, gồm có một phao điện máy bơm được bố trí ở bể chứa nước ở trên cao và một phao điện máy bơm được bố trí ở bể nước ở bên dưới.

Khởi bảo vệ (2) nêu trên có thể là cầu chì nhiệt để ngắt mạch khi xảy ra sự cố quá tải.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ minh họa kết cấu của rơ le trung gian.

Hình 3 là hình vẽ minh họa sơ đồ đấu nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích với hệ thống dùng 2 công tắc phao.

Hình 4 là hình vẽ minh họa sơ đồ đấu nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích với hệ thống dùng 1 công tắc phao.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ đi kèm.

Như được thể hiện trên Hình 1, rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích bao gồm bộ phận khối kết nối điện áp cao 1, khối bảo vệ 2, khối biến áp 3, rơ le trung gian 4, khối chỉnh lưu và lọc nguồn 5, khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm 6 và khối kết nối điện áp thấp 7.

Khối kết nối điện áp cao 1 có chức năng kết nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích đến mạch điện nguồn cung cấp và kết nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm này đến phụ tải. Khối kết nối điện áp cao 1 có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này là đầu nối dùng để kết nối với ổ cắm điện hoặc công tắc nguồn điện. Khối kết nối điện áp cao 1 được bán sẵn trên thị trường với nhiều tên thương mại khác nhau, ví dụ như cụm đầu cuối có tên thương mại là “KF7.62”.

Khối bảo vệ 2 làm nhiệm vụ bảo vệ rơ le an toàn cho phao điện máy bơm tránh quá tải, quá nhiệt làm tăng độ an toàn cho rơ le an toàn cho phao điện máy bơm và hệ thống, đảm bảo rơ le an toàn cho phao điện máy bơm này hoạt động được liên tục và bền bỉ. Khối bảo vệ 2 theo giải pháp hữu ích tốt hơn, nếu là cầu chì nhiệt dùng để ngắt mạch khi xảy ra sự cố quá tải.

Khối biến áp 3 làm nhiệm vụ biến đổi nguồn điện áp cao thành nguồn điện áp thấp cung cấp cho các thành phần linh kiện trong rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích. Khối biến áp còn làm nhiệm vụ cách ly giữa phần điện áp cao và phần điện áp thấp tạo nên sự an toàn cho rơ le an toàn

cho phao điện máy bơm và các thành phần tiếp điểm của phao điện máy bơm (dưới đây còn có thể được gọi là công tắc phao hoặc công tắc phao điện) trong hệ thống bơm nước.

Như được thể hiện trên Hình 2, rơ le trung gian 4 là một linh kiện bao gồm các bộ phận chính là cuộn từ 4.1, cơ cấu đòn bẩy 4.2, cơ cấu 4.3 bằng vật liệu cách điện và tiếp điểm 4.4. Rơ le trung gian 4 có chức năng chính là đóng/ngắt nguồn điện áp cao cung cấp cho phụ tải thông qua việc đóng ngắt nguồn điện áp thấp cung cấp cho cuộn từ trong rơ le trung gian 4. Rơ le trung gian 4 còn có nhiệm vụ cách ly phần điện áp cao và phần điện áp thấp tạo nên sự an toàn cho thiết bị và các thành phần tiếp điểm của công tắc phao trong hệ thống bơm nước giống như khối biến áp 3. Hoạt động của rơ le trung gian 4 được mô tả như dưới đây.

Khi được cấp nguồn điện một chiều phù hợp, cuộn từ 4.1 của rơ le trung gian 4 sẽ tạo ra từ trường, từ trường này biến lõi cuộn từ thành một nam châm điện và sẽ hút cơ cấu đòn bẩy 4.2 bằng vật liệu dẫn từ di chuyển. Khi cơ cấu đòn bẩy 4.2 di chuyển sẽ tác động vào cơ cấu 4.3 bằng vật liệu cách điện, làm cơ cấu 4.3 di chuyển và tác động đến tiếp điểm 4.4 để thực hiện đóng mở tiếp điểm 4.4. Do đó nếu đưa nguồn điện một chiều vào cuộn từ 4.1 của rơ le trung gian 4 và phần điện động lực kết nối vào các chân ra của tiếp điểm 4.4 trong rơ le trung gian 4 sẽ thực hiện được việc điều khiển gián tiếp mạch điện động lực thông qua việc đặt điện áp điều khiển vào các chân cực dương (+) và cực âm (-) của cuộn từ 4.1 trong rơ le trung gian.

Khối chỉnh lưu và lọc nguồn 5 làm nhiệm vụ chỉnh lưu nguồn điện xoay chiều tại đầu ra của khối biến áp 3 thành nguồn điện một chiều thích hợp cung cấp cho mạch điện trong rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích và cung cấp đến các tiếp điểm của công tắc phao bên ngoài.

Khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm 6 bao gồm các đèn điốt phát sáng và linh kiện cấu thành có chức năng chỉ thị trạng thái của các tiếp điểm kết nối vào là đang đóng hoặc mở.

Khởi kết nối điện áp thấp 7 dùng để kết nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích với hệ thống dây dẫn đến các công tắc phao điện. Khởi kết nối điện áp thấp 7 có kết cấu tương tự như khởi kết nối điện áp cao 1 như đã nêu trên đây.

Như được mô tả trên đây, khối biến áp 3 chuyển đổi nguồn điện từ 220V (dòng điện xoay chiều) xuống mức điện áp an toàn 12V, tiếp đến qua khối chỉnh lưu và lọc nguồn để chuyển thành dòng điện một chiều, sau đó dùng nguồn điện 12V (dòng điện một chiều) này đưa đến các tiếp điểm nằm trong công tắc phao điện sẵn có để điều khiển cuộn từ 4.1 của rơ le trung gian 4 để đóng/mở tiếp điểm của rơ le trung gian 4 cấp nguồn cho phụ tải là máy bơm nước. Ngoài ra, khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm 6 bao gồm đèn điốt phát sáng và linh kiện cấu thành có chức năng chỉ thị trạng thái của các tiếp điểm kết nối ở trạng thái đóng hoặc mở.

Như được thể hiện trên Hình 3, sơ đồ đấu nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích với hệ thống dùng 2 công tắc phao được mô tả như dưới đây.

Công tắc phao 8 có tiếp điểm thường hở lắp ở bề trên cao. Khi nước cạn, tiếp điểm sẽ đóng, khi nước đầy, tiếp điểm sẽ hở. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của nước trong bể trên cao, tiếp điểm giữ nguyên trạng thái trước đó.

Công tắc phao 9 có tiếp điểm thường đóng lắp ở bề ngầm. Khi nước cạn, tiếp điểm sẽ hở, khi nước đầy, tiếp điểm sẽ đóng. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của nước trong bể ngầm, tiếp điểm giữ nguyên trạng thái trước đó.

Máy bơm 10 chỉ hoạt động khi tiếp điểm của công tắc phao 8 và công tắc phao 9 cùng đóng tương ứng với trường hợp bể trên cao cạn và bể ngầm chưa cạn. Khi cả 2 tiếp điểm của 2 công tắc cùng đóng thì mạch điện điều khiển kín dẫn đến dòng điện điều khiển chạy qua cuộn từ 4.1 của rơ le trung gian 4, tiếp điểm 11 sẽ được đóng. Nguồn điện 220V được cấp cho máy bơm 10 và máy bơm 10 hoạt động.

Dễ thấy là, tiếp điểm 11 tương ứng với tiếp điểm thường mở trong số các tiếp điểm 4.4 của rơ le trung gian 4 nêu trên.

Máy bơm 10 sẽ dừng khi 1 trong 2 tiếp điểm của công tắc 8 hoặc công tắc 9 hở, tương ứng với trường hợp bể trên cao đầy nước hoặc bể ngầm cạn nước. Khi 1 trong 2 tiếp điểm của công tắc 8 hoặc công tắc 9 hở thì mạch điện điều khiển hở, dẫn đến không có dòng điện chạy qua cuộn từ 4.1 trong rơ le trung gian 4 làm cho rơ le trung gian 4 không hút làm tiếp điểm 11 hở. Nguồn điện 220V không được cấp cho máy bơm 10 dẫn đến máy bơm 10 không hoạt động.

Như được thể hiện trên Hình 4, sơ đồ đấu nối rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích với hệ thống dùng 1 công tắc phao được mô tả như dưới đây.

Công tắc phao 8 có tiếp điểm thường hở lắp ở bể trên cao. Khi nước cạn, tiếp điểm sẽ đóng, khi nước đầy, tiếp điểm sẽ hở. Nếu không có sự thay đổi trạng thái của nước trong bể trên cao, tiếp điểm giữ nguyên trạng thái trước đó.

Máy bơm 10 chỉ hoạt động khi tiếp điểm của công tắc phao 8 đóng tương ứng với trường hợp bể trên cao cạn nước. Khi tiếp điểm công tắc phao 8 đóng thì mạch điện điều khiển kín dẫn đến dòng điện điều khiển chạy qua cuộn từ 4.1 trong rơ le trung gian 4 làm cho tiếp điểm 11 bị hút và đóng. Nguồn điện 220V được cấp cho máy bơm 10 và máy bơm 10 hoạt động.

Máy bơm 10 sẽ dừng khi tiếp điểm của công tắc phao 8 mở hay còn gọi là hở mạch, tương ứng với trường hợp bể trên cao đầy nước. Khi tiếp điểm của công tắc phao 8 mở thì mạch điện điều khiển hở dẫn đến không có dòng điện chạy qua cuộn từ 4.1 trong rơ le trung gian 4 làm cho tiếp điểm 11 không bị hút và mở. Nguồn điện 220V không được cấp cho máy bơm 10 và máy bơm 10 không hoạt động.

Điểm khác biệt của rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích so với các phương pháp chỉ dùng công tắc phao điện hiện nay được giải thích như sau.

Rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích được cách ly hoàn toàn giữa mạch nguồn và mạch điều khiển bằng khối biến áp 3 và rơ le trung gian 4. Khối biến áp 3 thực hiện biến đổi nguồn điện 220V (dòng điện xoay chiều), là một trong số các nguồn điện thương mại thông dụng, có mức điện áp cao có thể gây nguy hiểm đến tính mạng khi bị điện giật, xuống mức điện áp an toàn 12V, tiếp đến qua khối chỉnh lưu và lọc nguồn 5 để chuyển thành dòng một chiều 12V. Nguồn điện 12V xoay chiều hoặc 12V một chiều là nguồn điện có mức điện áp thấp, được cho là mức điện áp an toàn, cụ thể hơn là theo quy định thì điện áp an toàn là điện áp không cao hơn 36V. Do đó hệ thống dây dẫn đến các tiếp điểm của công tắc phao của bể chứa trên mái hoặc bể chứa ngầm chỉ mang điện áp 12V (dòng điện một chiều) làm tín hiệu điều khiển rơ le trung gian 4 trong rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích, qua đó loại bỏ được nguy cơ rò rỉ nguồn điện áp cao gây nguy hiểm cho con người và công trình.

Do việc đóng/ngắt nguồn điện áp cấp cho phụ tải là máy bơm 10 được thực hiện bởi rơ le trung gian 4 và rơ le trung gian 4 này không phải làm việc trong môi trường có độ ẩm và nhiệt độ cao nên tăng được tuổi thọ cũng như độ an toàn về điện.

Một số đèn điốt phát sáng được sử dụng để chỉ thị trạng thái của rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích như báo nguồn cấp điện, báo trạng thái đóng/ mở của tiếp điểm các công tắc phao được kết nối vào rơ le an toàn cho phao điện máy bơm. Việc này rất thuận tiện trong quá trình sử dụng và sửa chữa hệ thống vì người sử dụng chỉ cần quan sát trạng thái của các đèn báo trên rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích là có thể biết được tiếp điểm công tắc phao được nối vào đang mở hay đang đóng, qua đó biết được mức nước trong các bể chứa của hệ thống.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Rơ le an toàn cho phao điện máy bơm theo giải pháp hữu ích khi kết hợp với các thành phần của hệ thống bơm nước sinh hoạt thông dụng sẽ thực hiện

việc bơm nước tự động lên bể chứa trên cao một cách an toàn. Rơ le an toàn cho phao điện máy bơm khi kết hợp với các thành phần của hệ thống bơm sẽ giảm thiểu được rủi ro có thể dẫn đến các tai nạn do rò rỉ điện và tạo được sự thuận tiện trong quá trình sử dụng, sửa chữa.

Yêu cầu bảo hộ

1. Rơ le an toàn cho phao điện máy bơm bao gồm:

khởi kết nối điện áp cao (1); khởi bảo vệ (2); khởi biến áp (3); rơ le trung gian (4); khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5); khối chỉ thị trạng thái tiếp điểm công tắc phao (6); và khởi kết nối điện áp thấp (7);

trong đó:

khởi kết nối điện áp cao (1) được nối với nguồn điện xoay chiều thương mại để cấp nguồn điện xoay chiều thương mại tới máy bơm thông qua tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4), và cấp nguồn xoay chiều thương mại tới khối biến áp (3);

khởi bảo vệ (2) để bảo vệ rơ le khi xảy ra sự cố quá tải;

khởi biến áp (3) để biến đổi nguồn điện xoay chiều thương mại, từ khối kết nối điện áp cao (1), thành nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn;

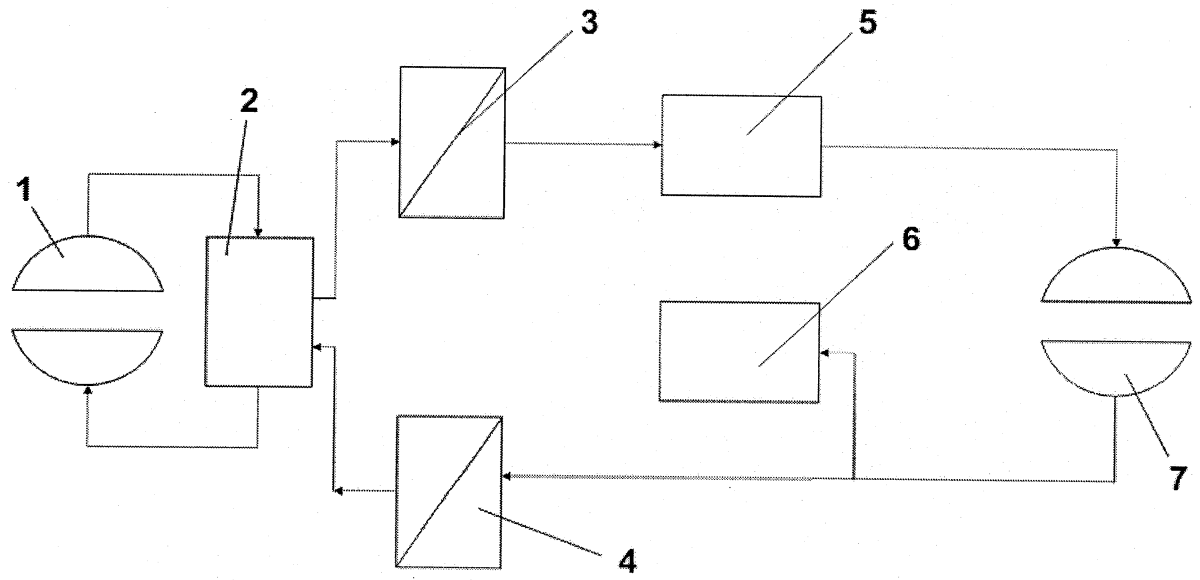
khối chỉnh lưu và lọc nguồn (5) để chuyển đổi nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn, từ đầu ra của khối biến áp (3), thành nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn;

khởi kết nối điện áp thấp (7) để cấp nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn tới cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) thông qua tiếp điểm của phao điện máy bơm,

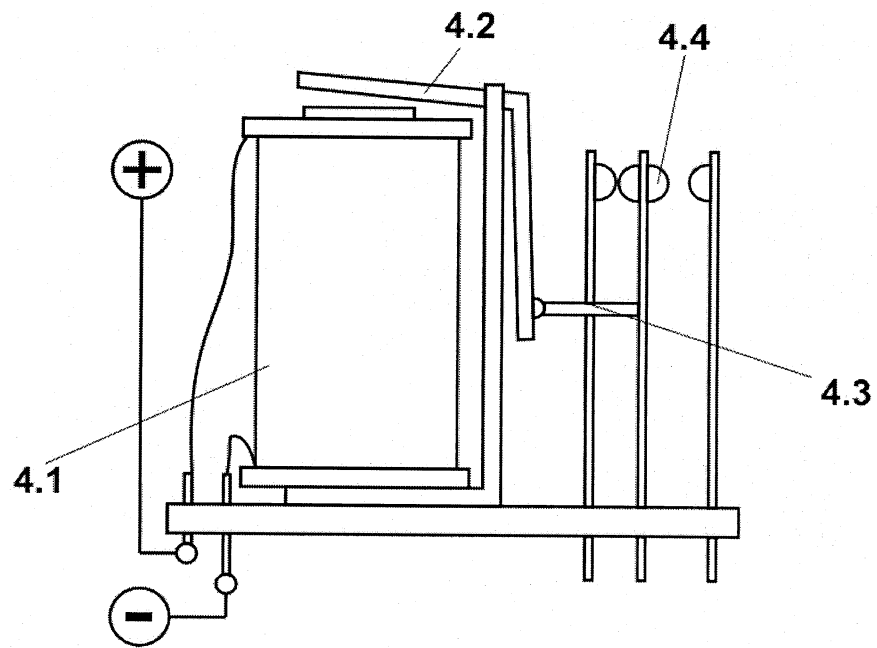
trong đó khi tiếp điểm của phao điện máy bơm ở trạng thái mở, cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) không được cấp nguồn, tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4) vẫn duy trì ở trạng thái mở, làm cho bơm nước không được cấp nguồn để hoạt động, và khi tiếp điểm của phao điện máy bơm ở trạng thái đóng, cuộn từ (4.1) của rơ le trung gian (4) được cấp nguồn, tiếp điểm thường mở (11) của rơ le trung gian (4) từ trạng thái mở chuyển sang trạng thái đóng, làm cho bơm nước được cấp nguồn để hoạt động; và

khởi chỉ thị trạng thái tiếp điểm phao điện máy bơm (6) bao gồm đèn điôt phát sáng để chỉ thị trạng thái mở hoặc đóng của tiếp điểm của phao điện máy bơm dựa trên đèn điôt phát sáng này.

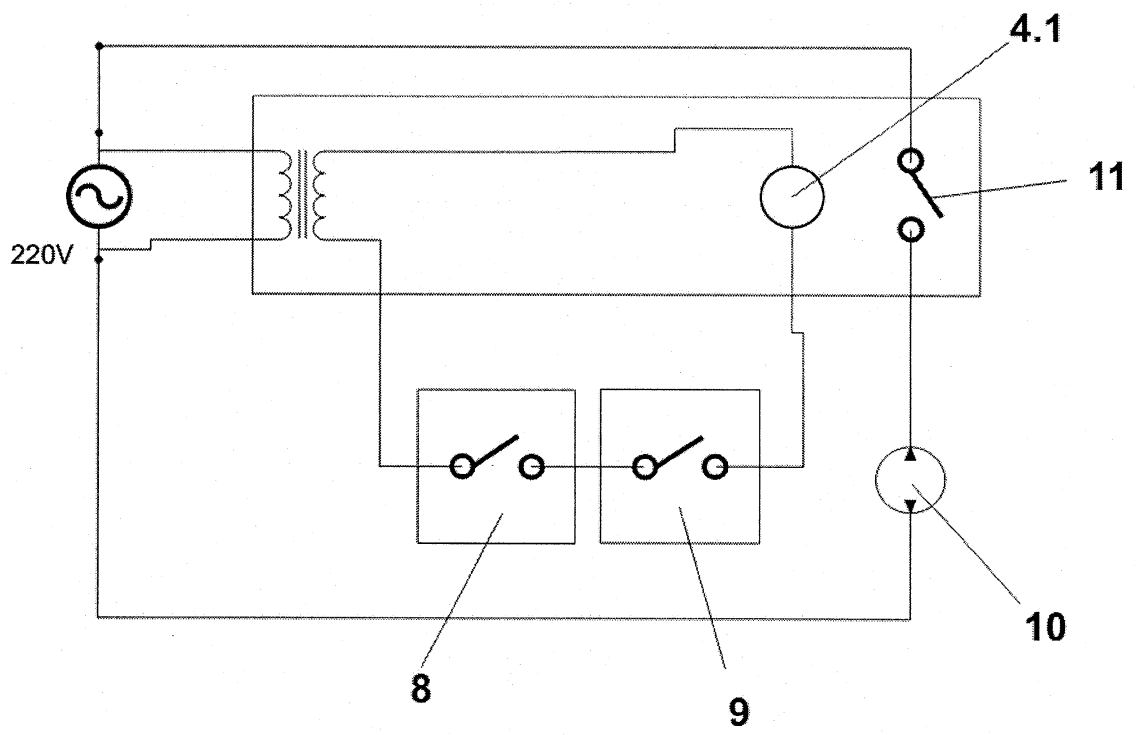
2. Rơ le an toàn theo điểm 1, trong đó nguồn điện xoay chiều thương mại là nguồn điện xoay chiều 220V.
3. Rơ le an toàn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nguồn điện xoay chiều có mức điện áp an toàn là nguồn điện xoay chiều 12V, và nguồn điện một chiều có mức điện áp an toàn là nguồn điện một chiều 12V.
4. Rơ le an toàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó rơ le này còn bao gồm đèn điôt phát sáng để chỉ thị trạng thái nguồn điện đã cấp vào cho rơ le hay chưa dựa trên đèn điôt phát sáng này.
5. Rơ le an toàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó rơ le này được tạo cấu hình thích hợp để kết hợp hoạt động với hai phao điện máy bơm, gồm có một phao điện máy bơm được bố trí ở bể chứa nước ở trên cao và một phao điện máy bơm được bố trí ở bể nước ở bên dưới.
6. Rơ le an toàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó khối bảo vệ (2) là cầu chì nhiệt để ngắt mạch khi xảy ra sự cố quá tải.



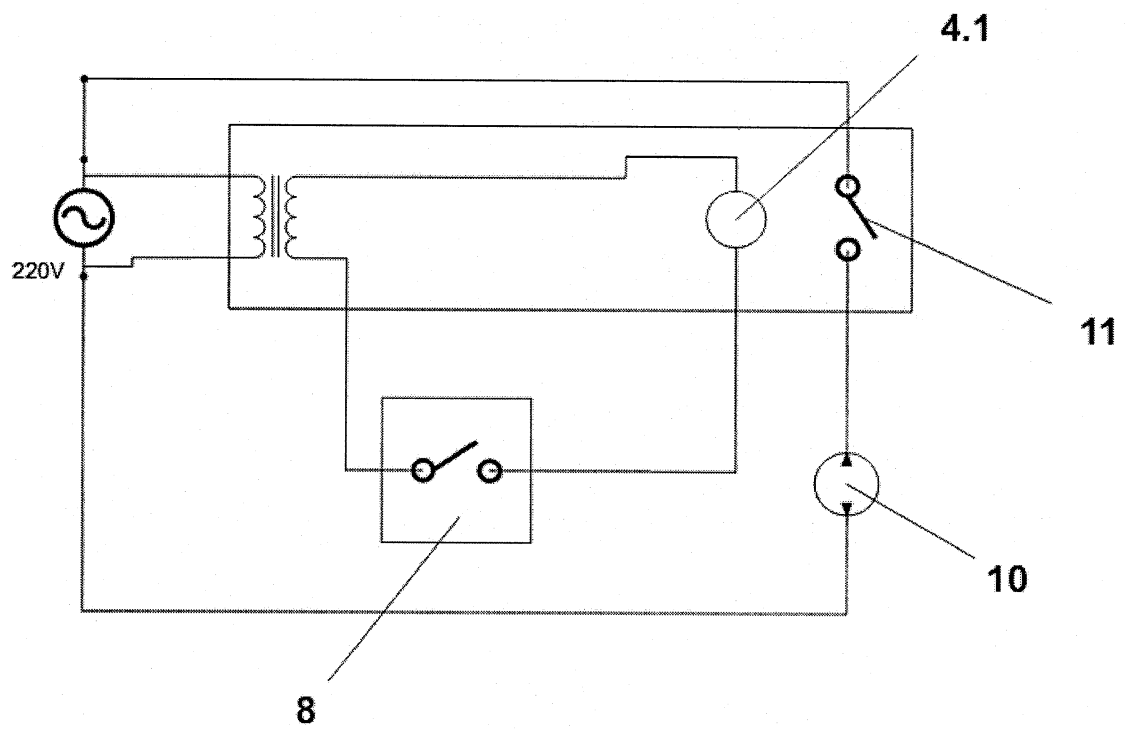
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4