

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**  
**TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

## **GIÁO TRÌNH**

**Tên mô đun: Hệ thống  
điều hòa không khí cục bộ**  
**NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH  
VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**

**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 120 /QĐ - TCDN ngày 25 tháng 2 năm 2013  
của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề)*

**SUPER MULTI PLUS**



**Hà Nội, Năm 2013**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo hoặc tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## **LỜI GIỚI THIỆU**

Quyển sách này giới thiệu về các hệ thống máy điều hòa không khí cục bộ, sơ đồ mạch điện trong thực tế; các phương pháp lắp đặt vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa.

Cuốn sách này nhằm trang bị cho sinh viên ngành kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí những kiến thức, kỹ năng cần thiết ứng dụng trong thực tế. Ngoài ra, quyển sách này cũng rất hữu ích cho các cán bộ, kỹ thuật viên muốn tìm hiểu về hệ thống máy điều hòa không khí cục bộ

Xin trân trọng cảm ơn Quý thầy cô trong bộ môn Điện lạnh Trường Cao Đẳng Kỹ Thuật Cao Thắng đã hỗ trợ để hoàn thành được quyển giáo trình này.

Tài liệu được biên soạn không trách khỏi thiếu sót trên mọi phương diện.

Rất mong bạn đọc góp ý kiến để tài liệu được hoàn thiện hơn

*TP HCM, ngày 10 tháng 1 năm 2013*

**Tham gia biên soạn**

Đồng Chủ biên:

1. LÊ QUANG HUY

2. VŨ KẾ HOẠCH

3. LÊ ĐÌNH TRUNG

4. Bộ Môn Điện Lạnh Cao Thắng

## MỤC LỤC

<b>ĐỀ MỤC</b>	<b>TRANG</b>
<b>1. Lời giới thiệu</b>	<b>2</b>
<b>2. Mục lục</b>	<b>3</b>
<b>3. Chương trình mô đun Hệ thống điều hòa không khí cục bộ</b>	<b>14</b>
<b>BÀI 01: MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ LOẠI CỬA SỔ</b>	<b>15</b>
1. Đặc điểm, nguyên lý làm việc máy điều hoà cửa sổ	16
1.1. Đặc điểm máy điều hoà cửa sổ	16
1.2. Nguyên lý làm việc máy điều hoà cửa sổ một chiều	19
1.3. Nguyên lý làm việc của máy điều hoà cửa sổ hai chiều	21
2. Cấu tạo máy điều hoà cửa sổ	23
2.1. Cấu tạo, hoạt động của máy nén	23
2.2. Thử nghiệm máy nén	24
2.3. Cấu tạo, hoạt động dàn ngưng tụ	29
2.4. Xác định tình trạng làm việc của dàn ngưng tụ	29
2.5. Cấu tạo, hoạt động dàn bay hơi	29
2.6. Xác định tình trạng làm việc của dàn bay hơi	30
2.8. Cấu tạo, hoạt động van tiết lưu	32
2.9. Xác định tình trạng làm việc của van tiết lưu	32
2.10. Cấu tạo, hoạt động các thiết bị phụ	33
2.11. Xác định tình trạng làm việc của thiết bị phụ	34
<b>BÀI 02: HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ MỘT CHIỀU</b>	<b>36</b>
1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện	36
1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý	36
1.2. Thuyết minh sơ đồ nguyên lý	38
2. Cấu tạo hoạt động các thiết bị	40
3. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà cửa sổ một chiều	45
3.1. Lắp đặt mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ	45
3.3. Lắp đặt mạch điện dùng role điện áp 3 chân	49
3.4. Lắp đặt mạch điện dùng timer	51
<b>BÀI 03: HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ HAI CHIỀU</b>	<b>54</b>
1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện:	54
1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý	52
1.2. Thuyết minh sơ đồ nguyên lý	54
2. Cấu tạo, hoạt động các thiết bị:	55
2.1. Cấu tạo các thiết bị	55
2.2. Hoạt động các thiết bị	56

3. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà cửa sổ hai chiều:	56
3.1. Kiểm tra thiết bị	56
3.2. Lắp đặt mạch điện	56
3.3. Kiểm tra trước khi vận hành mạch điện	57
3.4. Vận hành mạch điện	55
<b>BÀI 04: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ</b>	<b>59</b>
1. Đọc bản vẽ thi công	59
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	59
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	59
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt	59
3. Lắp đặt máy	59
3.1. Lấy dấu, đục tường	59
3.2. Đưa máy vào vị trí	61
3.3. Cố định máy vào vị trí	62
3.4. Lắp đặt đường điện và đường nước ngưng	63
3.5. Nối ống thoát nước ngưng từ khối trong nhà ra	63
4. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	63
5. Chạy thử máy	63
5.1. Kiểm tra lần cuối	63
5.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật	63
<b>BÀI 05: SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ</b>	<b>64</b>
1. Xác định nguyên nhân hư hỏng	64
1.1. Quan sát xem xét toàn bộ hệ thống	64
1.2. Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến hệ thống	64
1.3. Khẳng định nguyên nhân hư hỏng	64
2. Sửa chữa hệ thống lạnh	64
2.1. Kiểm tra thay thế Block máy	64
2.2. Sửa chữa thay thế dàn trao đổi nhiệt	65
2.3. Sửa chữa, thay thế van tiết lưu	65
2.4. Sửa chữa, thay thế phin lọc	66
2.5. Sửa chữa, thay thế van đảo chiều	66
2.6. Sửa chữa, thay thế quạt	66
3. Sửa chữa hệ thống điện:	66
3.1. Xác định nguyên nhân gây hư hỏng hệ thống điện	66
3.2. Sửa chữa thay thế thiết bị hư hỏng	66
3.3. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	66
<b>BÀI 06: BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ</b>	<b>68</b>



1. Kiểm tra tổng thể hệ thống lạnh máy điều hòa của sô.	68
1.1. Kiểm tra hệ thống lạnh máy điều hòa của sô.	68
1.2. Kiểm tra hệ thống điện.	68
2. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt:	68
2.1. Tháo vỏ máy	68
2.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt	68
2.3. Lắp vỏ máy	68
3. Làm sạch hệ thống nước ngưng:	69
3.1. Quan sát kiểm tra	69
3.2. Vệ sinh toàn bộ hệ thống	69
4. Làm sạch hệ thống lưới lọc:	69
4.1. Tháo lưới lọc	69
4.2. Vệ sinh lưới lọc	69
4.3. Xịt khô	69
5. Bảo dưỡng quạt	69
5.1. Chạy thử nhận định tình trạng	69
5.2. Tra dầu mỡ	69
6. Bảo dưỡng hệ thống điện	69
6.1. Tắt nguồn tổng cấp vào máy	69
6.2. Kiểm tra tiếp xúc, thông mạch	69
6.3. Vệ sinh lắp ráp hoàn trả hệ thống	69
<b>BÀI 07: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP, MÁY HÚT</b>	
<b>ÂM</b>	72
1. Nguyên lý làm việc, phân loại máy điều hoà ghép, máy hút âm	72
1.1. Nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép một chiều	72
1.2. Nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép hai chiều	73
1.3. Nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép ba chức năng	74
1.4. Nguyên lý làm việc của máy hút âm	74
1.5. Phân loại máy điều hoà ghép	75
1.6. Ưu nhược điểm	75
2. Đặc điểm máy điều hoà treo tường:	75
2.1. Đặc điểm	75
2.2. Ưu nhược điểm	76
3. Đặc điểm máy điều hoà đặt sàn:	76
3.1. Đặc điểm	76
3.2. Ưu nhược điểm	77
4. Đặc điểm máy điều hoà áp trần:	77

4.1. Đặc điểm	77
4.2. Ưu nhược điểm	75
5. Đặc điểm máy điều hoà âm trần:	78
5.1. Đặc điểm	78
5.2. Ưu nhược điểm	78
6. Đặc điểm máy điều hoà giấu trần:	79
6.1. Đặc điểm	79
6.2. Ưu nhược điểm	79
7. Đặc điểm máy điều hoà Multy:	79
7.1. Đặc điểm	79
7.2. Ưu nhược điểm	80
8. Kiểm tra	80
<b>BÀI 08: HỆ THỐNG ĐIỆN CỦA MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP, MÁY HÚT ÂM</b>	<b>81</b>
1. Hệ thống điện máy điều hoà treo tường:	81
1.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều	79
1.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều	82
1.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều	84
1.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều	84
1.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều	84
1.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều	86
2. Hệ thống điện máy điều hoà đặt sàn:	86
2.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều	86
2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều	87
2.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều	89
2.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều	89
2.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều	90
2.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều	92
3. Hệ thống điện máy điều hoà áp trần	92
3.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều	92
3.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều	93
3.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều	95
3.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều	95
3.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều	96
3.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều	98
4. Hệ thống điện máy điều hoà âm trần:	98
4.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều	98
4.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều	99

4.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều	101
4.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy âm trần hai chiều	101
4.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều	101
4.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều	105
5. Hệ thống điện máy điều hoà giấu trần:	105
5.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều	105
5.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều	106
5.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều	108
5.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều	108
5.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều	109
5.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.	111
6. Hệ thống điện máy điều hoà Multy:	111
6.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà Multy một chiều	111
6.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà Multy một chiều	112
6.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà Multy một chiều	114
6.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều	114
6.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều	116
6.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều	118
7. Hệ thống điện máy hút ẩm:	118
7.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm	118
7.2. Lắp đặt mạch điện máy hút ẩm	118
7.3. Vận hành mạch điện máy hút ẩm	120
8. Kiểm tra	120
<b>BÀI 09: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG</b>	121
1. Đọc bản vẽ thi công	121
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	121
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	121
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	124
3. Lắp đặt dàn ngoài	124
3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	124
3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ	124
4. Lắp đặt khối trong nhà	127
4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ	127
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	127
5. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	129
5.1. Chuẩn bị đường ống	129
5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	129

5.3. Nối ống thoát ngưng tụ khỏi trong nhà ra	129
5.4. Đấu điện cho máy	130
5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	130
6. Thử kín hệ thống	134
6.1. Kiểm tra toàn hệ thống	134
6.2. Thổi sạch hệ thống	135
6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	135
7. Hút chân không:	138
7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	138
7.2. Chạy bơm chân không	138
7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống	138
8. Chạy thử máy và nạp gas bổ sung	140
8.1. Thông gas toàn hệ thống	140
8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	140
<b>BÀI 10: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ĐẶT SÀN</b>	144
1. Đọc bản vẽ thi công	144
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	144
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	144
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	146
3. Lắp đặt dàn ngoài	144
3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	144
3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ	144
4. Lắp đặt khối trong nhà	147
4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ	147
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	147
5. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	147
5.1. Chuẩn bị đường ống	149
5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	149
5.3. Nối ống thoát ngưng tụ khỏi trong nhà ra	149
5.4. Đấu điện cho máy	149
5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	149
6. Thử kín hệ thống	154
6.1. Kiểm tra toàn hệ thống	154
6.2. Thổi sạch hệ thống	154
6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	154
7. Hút chân không:	158
7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	158

7.2. Chạy bơm chân không	158
7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống	158
8. Chạy thử máy và nạp gas bổ sung	160
8.1. Thông gas toàn hệ thống	160
8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	160
<b>BÀI 11: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ÁP TRẦN</b>	163
1. Đọc bản vẽ thi công	163
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	163
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	164
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	165
3. Lắp đặt khối ngoài nhà	166
3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	166
3.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	166
4. Lắp đặt khối trong nhà	169
4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ	169
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	169
5. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	172
5.1. Chuẩn bị đường ống	172
5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	172
5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra	173
5.4. Đấu điện cho máy	173
5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	173
6. Thử kín hệ thống	178
6.1. Kiểm tra toàn hệ thống	178
6.2. Thổi sạch hệ thống	178
6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	178
7. Hút chân không:	181
7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	181
7.2. Chạy bơm chân không	181
7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống	181
8. Chạy thử máy, nạp gas bổ sung:	184
8.1. Thông gas toàn hệ thống	184
8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	184
<b>BÀI 12. LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ÂM TRẦN</b>	187
1. Đọc bản vẽ thi công	187
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	187
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	188

2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	189
3. Lắp đặt khối ngoài nhà	189
3.1. Lấy dầu, lắp đặt giá đỡ	190
3.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	190
4. Lắp đặt khối trong nhà	192
4.1. Lấy dầu khoan, đục lỗ	192
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	192
5. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	196
5.1. Chuẩn bị đường ống	196
5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	196
5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra	196
5.4. Đấu điện cho máy	196
5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	196
6. Thử kín hệ thống	201
6.1. Kiểm tra toàn hệ thống	201
6.2. Thổi sạch hệ thống	202
6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	202
7. Hút chân không:	205
7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	205
7.2. Chạy bơm chân không	205
7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống	205
8. Chạy thử máy và nạp gas bổ sung	207
8.1. Thông gas toàn hệ thống	207
8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	207
<b>BÀI 13: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA GIẤU TRẦN</b>	210
1. Đọc bản vẽ thi công	210
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	210
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	211
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	212
3. Lắp đặt khối ngoài nhà	213
3.1. Lấy dầu, lắp đặt giá đỡ	213
3.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	213
4. Lắp đặt khối trong nhà	216
4.1. Lấy dầu khoan, đục lỗ	216
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	217
5. Lắp đặt miệng thổi và ống dẫn gió:	220
5.1. Lấy dầu khoét trần	220

5.2. Lắp đặt miệng thổi	220
5.3. Lắp đặt ống dẫn gió	220
6. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	223
6.1. Chuẩn bị đường ống	223
6.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	223
6.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra	223
6.4. Đấu điện cho máy	224
6.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	224
7. Thử kín hệ thống	229
7.1. Kiểm tra toàn hệ thống	229
7.2. Thổi sạch hệ thống	229
7.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	229
8. Hút chân không:	232
8.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	232
8.2. Chạy bơm chân không	232
8.2. Kiểm tra độ chân không hệ thống	233
9. Chạy thử máy và nạp gas bổ sung	235
9.1. Thông gas toàn hệ thống	235
9.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	235
<b>BÀI 14: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA MULTY</b>	238
1. Đọc bản vẽ thi công	238
1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện	238
1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất	239
2. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:	240
3. Lắp đặt khối ngoài nhà	240
3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	240
3.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	240
4. Lắp đặt khối trong nhà	241
4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ	242
4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	243
5. Lắp đặt đường ống dẫn gas – điện và đường nước ngưng	247
5.1. Chuẩn bị đường ống	247
5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn	247
5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra	247
5.4. Đấu điện cho máy	247
5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	247
6. Thử kín hệ thống	252

6.1. Kiểm tra toàn hệ thống	252
6.2. Thổi sạch hệ thống	253
6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	253
7. Hút chân không:	256
7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống	256
7.2. Chạy bơm chân không	256
7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống	256
8. Chạy thử máy và nạp gas bổ sung	258
8.1. Thông gas toàn hệ thống	258
8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	258
<b>BÀI 15: SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP</b>	261
1. Xác định nguyên nhân hư hỏng	261
1.1. Quan sát xem xét toàn bộ hệ thống	261
1.2. Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến hệ thống	261
1.3. Khẳng định nguyên nhân hư hỏng	262
2. Sửa chữa hệ thống lạnh:	265
2.1. Sửa chữa thay block máy:	265
2.2. Sửa chữa thay thế dàn trao đổi nhiệt:	266
2.3. Sửa chữa thay thế van tiết lưu:	267
2.4. Sửa chữa, thay thế van lọc	269
2.5. Sửa chữa, thay thế van đảo chiều	269
2.6. Sửa chữa, thay thế quạt	270
3. Sửa chữa hệ thống điện	273
3.1. Xác định hư hỏng hệ thống điện	273
3.2. Sửa chữa thay thế thiết bị hư hỏng	273
3.3. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy	273
<b>BÀI 15: BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP</b>	277
1. Sử dụng thiết bị an toàn	277
1.1. Sử dụng dây an toàn	277
1.2. Sử dụng các đồng hồ đo kiểm	280
2. Kiểm tra hệ thống lạnh:	282
2.1. Kiểm tra hệ thống lạnh	282
2.2. Kiểm tra hệ thống điện:	282
3. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt	284
3.1. Tháo vỏ máy	284
3.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt	284
3.3. Lắp vỏ máy	285



3.4. Làm sạch hệ thống nước ngưng	285
4. Quan sát kiểm tra	286
4.1. Vệ sinh toàn bộ hệ thống	286
5. Làm sạch lưới lọc	288
5.1. Tháo lưới lọc	288
5.2. Vệ sinh lưới lọc	289
5.3. Xịt khô	289
6. Bảo dưỡng quạt:	291
6.1. Chạy thử nhận định tình hình	291
6.2. Tra dầu mỡ	291
7. Kiểm tra lượng gas trong máy	293
7.1. Kiểm tra lượng gas	293
7.2. Xử lý nạp gas	293
8. Bảo dưỡng hệ thống điện:	295
8.1. Tắt nguồn tổng cấp vào máy	295
8.2. Kiểm tra tiếp xúc, thông mạch	295
8.3. Vệ sinh lắp ráp hoàn trả hệ thống	295
<b>BÀI 17: KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN</b>	297
1. Lắp đặt máy điều hòa treo tường	297
2. Lắp đặt máy điều hòa đặt dẫu trần	297
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	305

## **TÊN MÔ ĐƠN: HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ CỤC BỘ**

**Mã mô đơn: MĐ 26**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đơn:**

- + Mô đơn được thực hiện sau khi học sinh học xong các môn học, mô đơn kỹ thuật cơ sở của chương trình, mô đơn lạnh cơ bản;
- + Là mô đơn chuyên môn nghề bắt buộc;

**Mục tiêu của mô đơn:**

- Phân tích được Nguyên lý hoạt động, cấu tạo hệ thống điều hoà cục bộ, máy hút ẩm;
- Lắp đặt được hệ thống điều hoà cục bộ, máy hút ẩm đúng quy trình kỹ thuật;
- Bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điều hoà cục bộ, máy hút ẩm đúng quy trình kỹ thuật;
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ, đồ nghề;
- Đảm bảo an toàn lao động;
- Chăm thận, tỉ mỉ;
- Tổ chức nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp;
- Biết làm việc theo nhóm

**Nội dung của mô đơn:**

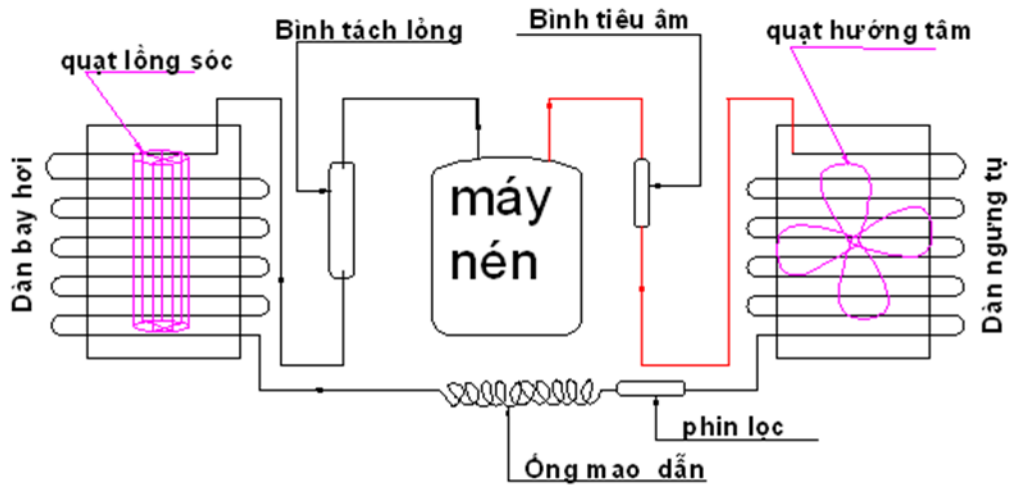
<b>Số TT</b>	<b>Tên các bài trong mô đơn</b>	<b>Thời gian</b>			
		<b>Tổng số</b>	<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành</b>	<b>Kiểm tra*</b>
1	Nguyên lý làm việc, cấu tạo máy điều hoà cửa sổ	12	2	8	2
2	Hệ thống điện máy điều hoà cửa sổ một chiều	12	4	7	1
3	Hệ thống điện máy điều hoà cửa sổ hai chiều	12	3	8	1
4	Lắp đặt máy điều hoà cửa sổ	9	2	6	1
5	Sửa chữa máy điều hoà cửa sổ	24	4	18	2
6	Bảo dưỡng máy điều hoà cửa sổ	12	4	7	1
7	Nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép, máy hút ẩm	12	4	7	1
8	Hệ thống điện máy điều hoà ghép, máy hút ẩm	18	3	13	2

9	Lắp đặt máy điều hoà treo tường, máy hút ẩm	12	4	7	1
10	Lắp đặt máy điều hoà đặt sàn	9	2	7	
11	Lắp đặt máy điều hoà đặt áp trần	9	2	7	
12	Lắp đặt máy điều hoà đặt âm trần	9	2	7	
13	Lắp đặt máy điều hoà đặt dẫu trần	9	2	7	
14	Lắp đặt máy điều hoà Multy	9	2	7	
15	Sửa chữa máy điều hoà ghép, máy hút ẩm	24	4	18	2
16	Bảo dưỡng máy điều hoà ghép, máy hút ẩm	12	4	8	
17	Kiểm tra kết thúc	6			6
	<b>Cộng</b>	<b>210</b>	<b>48</b>	<b>142</b>	<b>20</b>

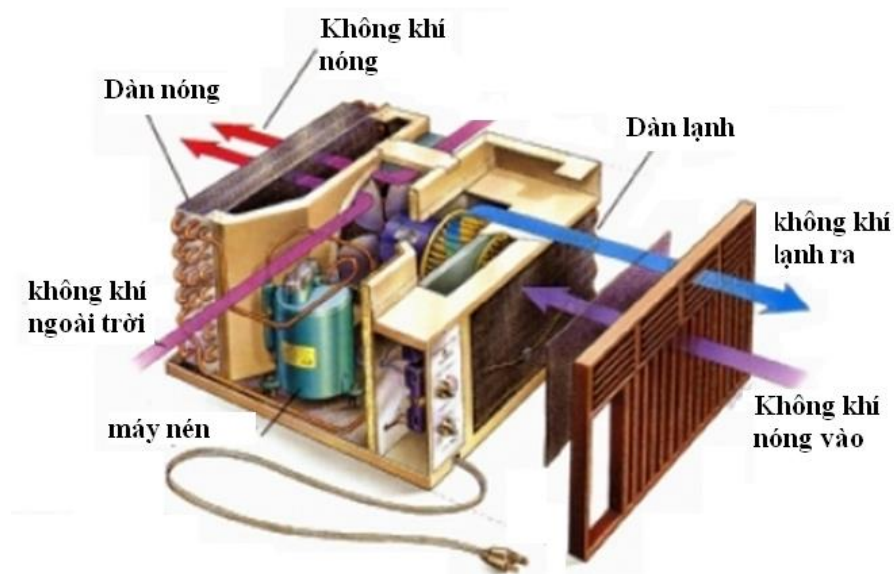
# BÀI 1: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC, CẤU TẠO MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ

Mã bài: MD26 – 01

Mục tiêu:



Sơ đồ nguyên lý chung cho máy lạnh 1cực và 2 cực



32 →28

Hình 1.1: Giới thiệu máy điều hòa không khí kiểu đặt sàn

**Hư hỏng phần lạnh :**

**-Máy không lạnh :**

**+lốc không chạy**

**Biểu hiện : đo cường độ dòng điện lốc bằng 0 A , dàn nóng không nóng, dàn lạnh không lạnh**

+ Hết gas.

Biểu hiện: đo cường độ dòng điện lốc bằng dòng không tải ( 1 ngựa  $\rightarrow$  1,8A ), dàn nóng không nóng, dàn lạnh không lạnh

-Máy lạnh yếu :

+ lốc nén yếu :

.Dòng điện thấp hơn dòng định mức

.áp suất hút cao hơn bình thường

.áp suất nén sẽ thấp hơn bình thường

+Dàn nóng bị cản trở trao đổi nhiệt

. việc ngưng tụ bị giảm do đó gas ở dạng hơi nhiều  $\rightarrow$  thể tích lớn  $\rightarrow$  áp suất tăng cao  $\rightarrow$  máy nén làm việc mạnh (dòng điện tăng cao hơn định mức )

( quạt hư, dàn dơ, dàn móp, cánh tản nhiệt móp, bị che chắn, nhiệt độ môi trường cao ...), dàn lạnh ( .....), cáp bị ghệt 1 phân.....

Máy điều hoà không khí cửa sổ thường lắp đặt trên tường trong giống như các cửa sổ nên gọi là máy điều hoà không khí dạng cửa sổ.

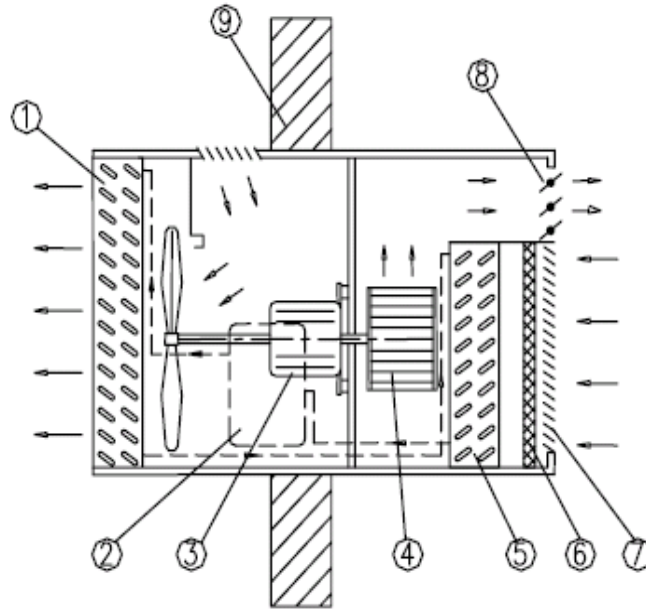
Máy điều hoà cửa sổ có một số đặc điểm sau:

- Máy điều hoà cửa sổ là một tổ hợp máy lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh thành một khối chữ nhật tại nhà máy sản xuất có đầy đủ khối ngoài nhà khối trong nhà, máy nén hệ thống ống ga, hệ thống điện điều khiển.

- Giữa khoang nóng và khoang lạnh có cửa điều chỉnh cấp gió tươi. Cho phép điều chỉnh lượng không khí cấp vào phòng.

- Khoang đáy vỏ máy dùng chứa nước ngưng từ khối trong nhà và hướng dốc ra cửa thoát nước ngưng.

- Không khí giải nhiệt cho dàn ngưng lấy 2 bên hông của vỏ máy, không khí trong phòng được lấy bằng cửa hút mặt trước cụm máy sau đó thổi ra ở phía trên hoặc bên cạnh



Hình 1.2: Cấu tạo máy điều hòa cửa sổ

- 1- Khối ngoài nhà ; 2- Máy nén; 3- Mô tơ quạt; 4- Quạt khối trong nhà; 5- Khối trong nhà; 6- Lưới lọc; 7- Cửa hút gió lạnh; 8 - Cửa thổi gió; 9- Tường nhà

- Kết cấu gọn nhẹ.
- Năng suất lạnh của máy nhỏ thường không vượt quá 30 000 BTU/h
- Quạt khối ngoài nhà và khối trong nhà đồng trục chung động cơ quạt khối trong nhà thường là quạt ly tâm lồng sóc cho phép tạo lưu lượng và cột áp lớn để gió thổi đi xa

Mặt khác quạt lồng sóc chạy rất êm, Riêng quạt khối ngoài nhà là quạt hướng trục vì chỉ cần lưu lượng gió lớn để giải nhiệt.

- Giữa cụm máy có vách ngăn giữa khoang nóng và khoang lạnh.
- Thiết bị tiết lưu là ống mao
- Máy nén là loại kín, có vòng quay lớn 2950 vg/ph với điện 50Hz và 3550 vg/ph với điện 60 Hz; môi chất làm lạnh là R22

- Về chủng loại máy điều hòa cửa sổ có hai dạng chính: máy điều hòa một chiều lạnh và máy điều hòa hai chiều nóng lạnh.

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Máy điều hòa không khí cửa sổ	10 cái

2	Kìm, tuavít, chìa khóa.....	10 bộ
---	-----------------------------	-------

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tháo vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ Kìm, tuavít, chìa khóa..	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	
2	Khảo sát	Máy điều hòa không khí cửa sổ	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	
3	Lắp vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ, Kìm, tuavít, chìa khóa...		Không khít
4	Vệ sinh công nghiệp	Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Tháo vỏ máy:

- Xác định vị trí các vít trên thân vỏ máy
- Dùng tuavit tháo các vít sau đó tiến hành tháo vỏ máy

#### 2.2.2. Khảo sát cấu tạo máy điều hòa không khí cửa sổ:

- Xác định chính xác tên các thiết bị

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí cửa sổ một khối

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

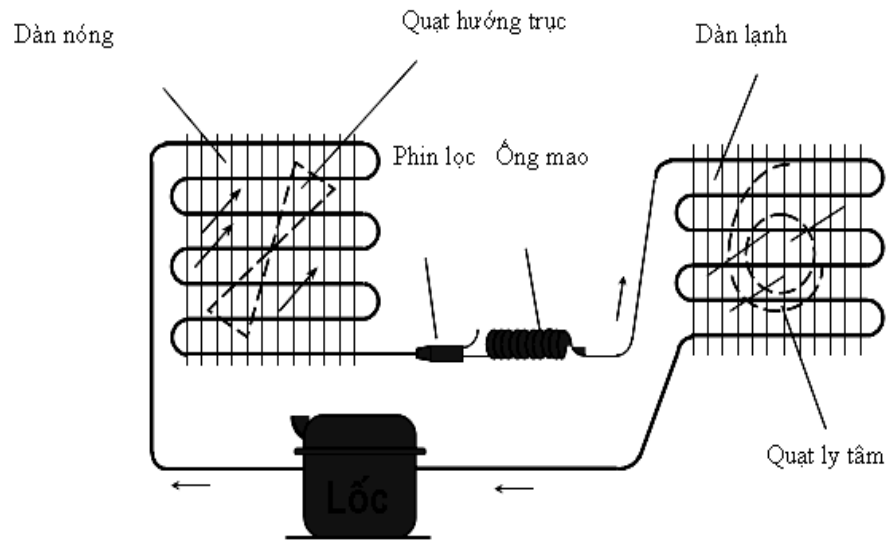
<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
-----------------	-----------------	-------------

<b>Kiến thức</b>	Trình bày được nguyên lý cấu tạo máy	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định đúng, chính xác tên chức năng các thiết bị	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 1.2. Nguyên lý làm việc máy điều hoà cửa sổ một chiều:

Máy điều hoà cửa sổ một chiều là máy điều hoà chỉ có chức năng làm lạnh về mùa hè. Khối trong nhà trong phòng, khối ngoài nhà bên ngoài thực hiện chức năng làm lạnh.

\* Sơ đồ nhiệt:



Hình 1.3 Sơ đồ nhiệt máy điều hoà một khối

\* Nguyên lý làm việc:

Hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được máy nén hút về và nén lên áp suất cao, nhiệt độ cao rồi đẩy vào dàn ngưng tụ. Tại dàn ngưng hơi môi chất nở nhiệt cho môi trường không khí, ngưng tụ thành lỏng cao áp. Sau đó lỏng đi qua phin lọc sấy rồi đi qua ống mao. Khi qua ống mao giảm nhiệt giảm áp xuống áp suất bay hơi sau đó đi vào dàn bay hơi nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh sôi, hóa hơi. Hơi sau khi ra khỏi bay hơi được máy nén hút về khép kín chu trình.

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Máy điều hoà không khí cửa sổ	10 cái



2	Kìm, tuavít, chìa khóa.....	10 bộ
---	-----------------------------	-------

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tháo vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ Kìm, tuavít, chìa khóa.....	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	
2	Xác định các thiết bị chính trong sơ đồ nhiệt máy điều hòa không khí cửa sổ	Máy điều hòa không khí cửa sổ	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Nhìn không chính xác thiết bị
4	Trình bày nguyên lý làm việc trên máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ		Nêu sai nhiệm vụ từng thiết bị
5	Lắp vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ Kìm, tuavít, chìa khóa.....		Không khít
6	Vệ sinh công nghiệp	Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Tháo vỏ máy

#### 2.2.2. Khảo sát các thiết bị trong sơ đồ nhiệt của máy điều hòa không khí một khối

- Xác định tên các thiết bị
- Chức năng các thiết bị
- Trình bày nguyên lý làm việc

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí cửa sổ một khối

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

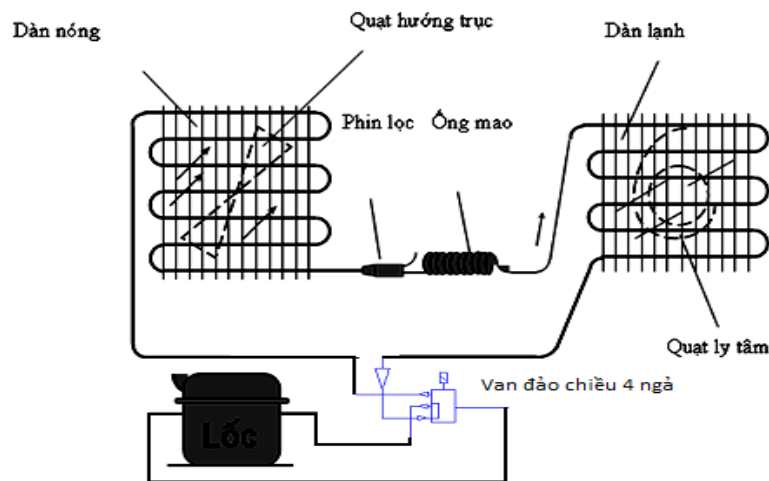
\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được sơ đồ nhiệt máy điều hòa không khí dạng cửa sổ	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định đúng, chính xác tên chức năng các thiết bị	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 1.3. Nguyên lý làm việc của máy điều hòa cửa sổ hai chiều:

Máy điều hòa cửa sổ hai chiều là máy điều hòa có khả năng chạy ở hai chế độ làm lạnh và sưởi ấm. Trong máy hai chiều nóng lạnh này có cụm van đổi chiều cho phép hoán đổi vị trí khối ngoài nhà và khối trong nhà cho nhau mùa hè khối trong nhà trong phòng khối ngoài nhà ngoài phòng chức năng máy lúc này là làm lạnh. Mùa đông ngược lại khối ngoài nhà trong phòng khối trong nhà ở ngoài phòng lúc này máy chạy ở chế độ bơm nhiệt, chức năng của là sưởi ấm.

\* Sơ đồ nhiệt:



Hình 1.4. Sơ đồ nhiệt máy điều hòa cửa sổ hai chiều

\* Nguyên lý làm việc:

+ Chế độ làm lạnh: Hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được máy nén hút về và nén lên áp suất cao, nhiệt độ cao rồi đẩy vào dàn ngưng tụ. Tại dàn ngưng hơi môi chất nở nhiệt cho môi trường không khí, ngưng tụ thành lỏng cao áp. Sau đó lỏng đi qua phin lọc sấy rồi đi qua ống mao. Khi qua ống mao giảm nhiệt giảm áp xuống áp suất bay hơi sau đó đi vào dàn bay hơi nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh sôi, hóa hơi. Hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được máy nén hút về khép kín chu trình.

+ Chế độ sưởi ấm: Muốn chuyển sang chế độ sưởi ấm cấp nguồn cho van đảo chiều 4 ngã lúc này khối ngoài nhà trở thành khối trong nhà, khối trong nhà trở thành khối ngoài nhà thực hiện chức năng sưởi ấm.

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa không khí cửa sổ hai chiều	10 cái
2	Kìm, tuavít, chìa khóa.....	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tháo vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ hai chiều Kìm, tuavít, chìa khóa.....	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	
2	Xác định các thiết, chức năng các thiết bị chính trong máy điều hòa không khí cửa sổ hai chiều	Máy điều hòa không khí cửa sổ hai chiều	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Xác định chiều của van 4 ngã không rõ.
4	Trình bày nguyên lý làm việc trên máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ		Nêu sai nhiệm vụ từng thiết bị
5	Lắp vỏ máy	Máy điều hòa không khí cửa sổ Kìm, tuavít, chìa khóa.....		Lắp không khít
6	Vệ sinh công nghiệp	Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Tháo vỏ máy

### 2.2.2. Khảo sát sơ đồ nhiệt của máy điều hòa không khí một khối hai chiều:

- Xác định tên các thiết bị
- Chức năng các thiết bị
- Trình bày nguyên lý làm việc

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí cửa sổ một khối hai chiều

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Vẽ được sơ đồ nhiệt máy điều hòa không khí dạng cửa sổ hai chiều, trình bày được nguyên lý làm việc của máy	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định đúng, chính xác tên chức năng các thiết bị	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, tỉ mỉ, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 2. CẤU TẠO CỦA MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ:

### Mục tiêu:

- Phân tích được cấu tạo từng thiết bị trong hệ thống máy điều hoà cửa sổ
- Phân tích được nguyên lý làm việc của các thiết bị
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Tuân thủ theo các quy định về an toàn.

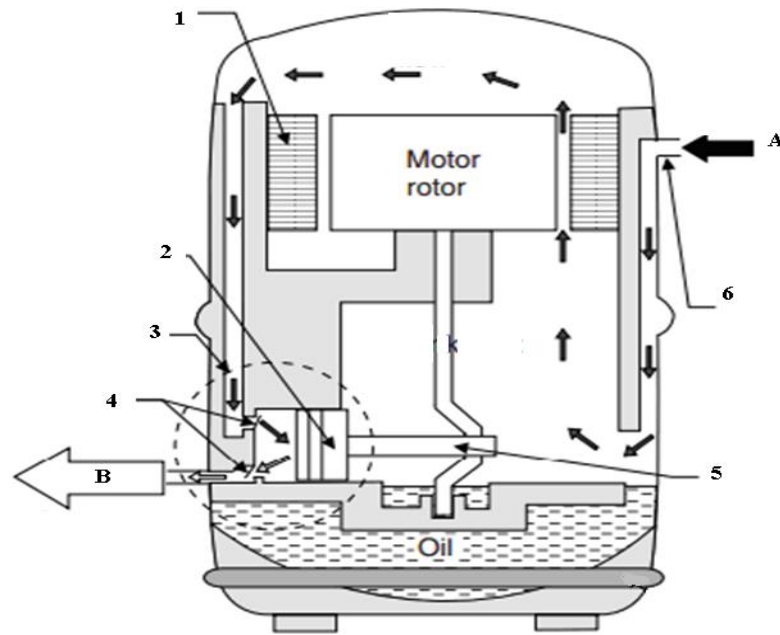
### 2.1. Cấu tạo, hoạt động của máy nén:

#### \* Máy nén:

- Máy nén kín sử dụng trong điều hòa dân dụng thường có 3 loại: máy nén piston, máy nén roto, máy nén xoắn ốc.

- Máy nén máy điều hòa không khí cửa sổ thường là dạng máy nén piston kiểu kín.

#### \* Cấu tạo:



Hình 1.5. Cấu tạo máy nén piston

1. Stato, 2. Piston, 3. Hơi hút, 4. Van hút đẩy, 5. Thanh truyền, 6. Dầu hút.

A.Hơi hút có áp suất thấp, B. Hơi đẩy có áp suất cao.

\* Nguyên lý hoạt động:

Khi cấp nguồn cho máy nén, roto quay biến chuyển động quay của trục khuỷu thành chuyển động tịnh tiến của piston trong xylanh thông qua thanh truyền. Khi piston dịch chuyển từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới, van hút mở, van đẩy đóng hơi được hút vào trong khoang xylanh, khi piston dịch chuyển đến điểm chết dưới đến cả hai van đều đóng, piston dịch chuyển đến điểm chết trên hơi bị nén và van đẩy mở để đẩy hơi ra ngoài.

## 2.2. Thử nghiệm máy nén:

### 2.2.1. Chạy thử:

- Cấp nguồn cho máy nén hoạt động
- Khi cho máy nén hoạt động nhớ cặp ampe kìm vào để khảo sát dòng làm

việc của máy nén

### 2.2.2. Đánh giá chất lượng động cơ:

\* Phần cơ cần đạt các yêu cầu sau:

- Máy chạy êm, không ồn, không rung, không có tiếng động lạ.
- Có khả năng hút chân không cao, Có khả năng nén lên áp suất cao.
- Các clapê hút và đẩy phải kín, không đóng muội.
- Khởi động dễ dàng.

\* Phần điện cần đạt các yêu cầu:

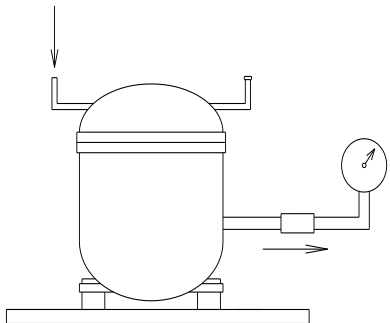
- Các cuộn dây làm việc bình thường, an toàn.

- Thông mạch các cuộn dây: Đảm bảo các chỉ số điện trở của các cuộn dây
- Đảm bảo độ cách điện giữa vỏ và các cuộn dây, kiểm tra bằng megaôm, độ cách điện phải đạt  $5M\Omega$  trở lên.

\* Kiểm tra phần điện:

- Dùng đồng hồ VOM kiểm tra cuộn dây của máy nén: đo điện trở cuộn dây đề và cuộn dây chạy
- Kiểm tra cách điện của bộ dây quấn: sử dụng đồng hồ  $M\Omega$  đặt ở thang đo điện trở một que vào một trong 3 cọc CSR của lốc que còn lại đặt vào phần vỏ máy hoặc ống đồng nếu thấy kim  $M\Omega$  dịch chuyển về 0 thì kết luận lốc đã bị rò.
- Kiểm tra khả năng khởi động của động cơ: cho lốc hoạt động nén đến áp suất 50 PSI rồi ngừng máy giữ nguyên áp suất cho block nén tiếp lên 100 PSI rồi ngừng máy, giữ nguyên áp suất cho lốc tiếp tục hoạt động nén tiếp lên áp suất 200PSI rồi ngừng máy. Nếu trong các lần dừng máy và chạy lại mà lốc vẫn khởi động tốt thì lốc tốt và ngược lại nếu sau mỗi lần ngừng máy mà block không khởi động được thì block không sử dụng được.
- Kiểm tra dòng làm việc của block

\* Kiểm tra phần cơ:



Kiểm tra phần cơ block

Hình 1.6: Kiểm tra cơ block

- Nếu kim đứng yên tại A thì clapê đẩy kín
- Nếu kim quay về 0 thì clapê đẩy hở
- Nếu kim quay về B (một giá trị nào đó) rồi quay về 0 thì chứng tỏ clapê đẩy bị cong vênh
- Chọn áp kế đến 40bar

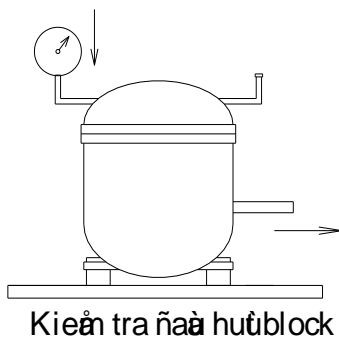
Kiểm áp kế và vào block như hình 1.6.

- Triệt tiêu các chỗ xì hở.
- Cho block chạy, kim áp kế xuất phát từ 0
- Lúc đầu quay nhanh sau chậm dần và cuối cùng dừng hẳn tại A
- Giá trị A càng lớn tình trạng phần cơ của block càng tốt
- + Nếu  $A > 32\text{bar}$ : còn rất tốt
- + Nếu A đạt  $21 \div 32\text{bar}$  ( $300 \div 450\text{PSI}$ ): còn tốt
- + Nếu  $A < 17\text{bar}$  ( $250\text{PSI}$ ) là máy đã quá yếu

\* Kiểm tra phần cơ block đầu dây:

Hình 1.7: Kiểm tra cơ block đầu đẩy

\* Kiểm tra phần cơ block đầu hút:



Hình 1.8: Kiểm tra cơ block đầu hút

- Để kiểm tra áp suất hút và độ kín van hút ta có thể dùng chân không kế.
- Lắp vào phần hút của block, trong khi đường đẩy để tự do trong không khí.
- Độ chân không đạt được càng cao máy nén càng tốt
- Khi dừng máy, nếu kim không quay về 0 thì clapê hút kín.
- Nếu kim quay càng nhanh về 0 thì clapê hút bị hở

\* Kiểm tra và thay dầu bôi trơn:

a) Mục đích:

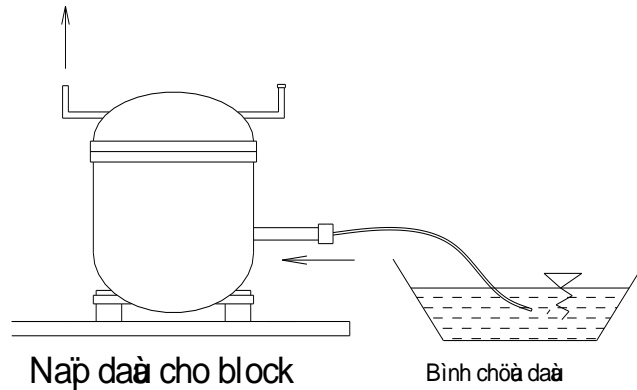
- Dầu dùng để bôi trơn các bề mặt ma sát giữa các chi tiết chuyển động.
- Làm mát máy nén và động cơ bằng cách tải nhiệt bên trong từ các bề mặt ma sát truyền ra vỏ block để thải ra không khí.

b) Yêu cầu dầu nạp:

- Đúng chủng loại dầu, dầu có độ nhớt thích hợp.
- Dầu phải tinh khiết không lẫn cặn bẩn và hơi nước.
- Lượng dầu phải vừa đủ, nếu thiếu ảnh hưởng đến quá trình bôi trơn, nếu thừa dầu dễ sủi bọt và bị hút vào xilanh làm máy nén làm việc nặng nề, các dàn trao đổi nhiệt dễ bị bám dầu.

- Không pha trộn dầu khác loại nhất là khi nạp bổ sung vì như vậy dầu dễ bị biến chất, tạo cặn, hóa bùn.

c) Thao tác:



Hình 1.9: Nạp dầu cho block

- Dùng ống nhựa cao su gắn vào đầu hút phụ của máy nén, đầu hút còn lại ta khóa chặt lại
- Cho 1 đầu vào trong bình nhớt.
- Cho máy hoạt động.
- Khi máy hoạt động dùng tay bịt kín đầu nén lại thỉnh thoảng hé mở cho hơi máy nén phun lên tay.
- Nếu thấy hơi sương của nhớt thì ta đã nạp đủ dầu.
- Nếu thấy hạt sương quá lớn thì lượng nhớt dư.
- Nếu không có nhớt phun sương thì nhớt thiếu

\* Chú ý:

- Nạp hay đổ dầu ra đều tiến hành ở đầu hút
- Thay dầu bôi trơn là một việc hết sức quan trọng khi ta tiến hành thay bloc hoặc nạp môi chất mới cho máy mà máy không còn nhãn mác.

\* Để kiểm tra sự hoàn thiện của động cơ:

Cho máy nén chạy thật nóng, sau đó tăng áp suất đầu đẩy lên 14bar (200PSI), cho dừng máy nén, giữ nguyên áp suất và cho khởi động lại ngay. Máy nén phải khởi động lại được ngay. Nếu không khởi động lại được, có thể do trục trượt về điện hoặc cơ. Riêng về cơ, gôì trục có thể bị mòn hoặc trục cơ bị vênh, chỉ bỏ block ra mới xác định được chính xác.

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Máy nén pittong	10 cái
2	Dây mềm, đồng hồ đo áp suất	10 bộ
3	Đầu nạp	10 cái
4	Đồng hồ đa năng V.O.M, MΩ,	10 cái



## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra cách điện block	- Block - V.O.M, MΩ,	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Không sử dụng được VOM, MΩ,
2	Kiểm tra cơ đầu đẩy	- Block - Dây mềm, đồng hồ đo áp suất	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Đọc thông số sai
3	Kiểm tra cơ đầu hút	- Block - Dây mềm, đồng hồ đo áp suất		Lắp không kín
4	Nạp dầu	- Block - Dầu nạp		Nạp dư
5	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

### 2.2. Quy trình cụ thể:

2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết Block, V.O.M, MΩ, áp kế, dây mềm, dầu nạp.

2.2.2. Đánh giá chất lượng máy nén (block):

a. Kiểm tra cách điện block:

- Kiểm tra cách điện vỏ với các cuộn dây

b. Kiểm tra cơ đầu đẩy:

- Kiểm tra độ mạnh yếu block
- Kiểm tra độ hoàn thiện clape đẩy

c. Kiểm tra cơ đầu hút:

- Kiểm tra độ hoàn thiện clape hút

d. Nạp dầu:

- Thực hiện nạp dầu cho block yêu cầu đảm bảo đủ dầu.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 block pittông

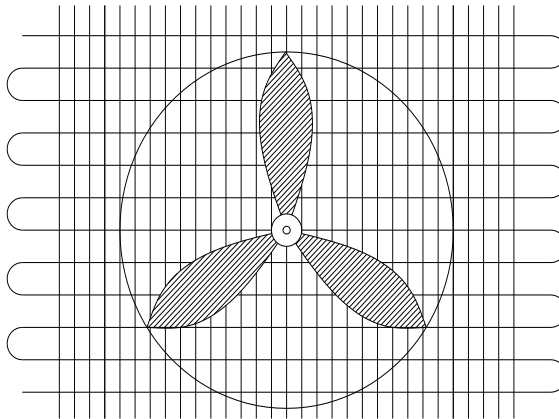
3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc máy nén pittong</li> <li>- Trình bày được phương pháp kiểm tra cơ máy nén</li> <li>- Trình bày được cách nạp dầu cho máy nén</li> </ul>	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thao tác kiểm tra chính xác</li> <li>- Thao tác nạp dầu chính xác đảm bảo đủ dầu bôi trơn</li> </ul>	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp</li> </ul>	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

### **2.3. Cấu tạo, hoạt động dàn ngưng tụ:**

\* Dàn ngưng: Thường là dàn ống đồng cánh nhôm, quạt hướng trục. Hơi môi chất đi bên trong ống trao đổi nhiệt với không khí đối lưu cưỡng bức bên ngoài để ngưng tụ thành lỏng

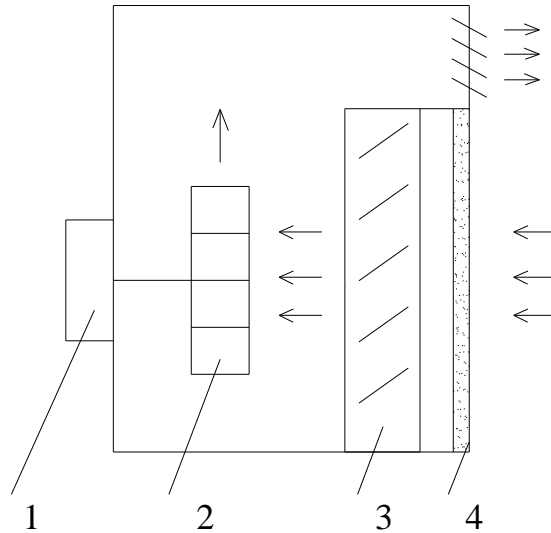


*Hình 1.10 :Dàn ngưng*

### **2.4. Xác định tình trạng làm việc của dàn ngưng tụ:**

- Tình trạng cánh tản nhiệt (Thẳng, dẹp, cong vênh.....)
- Rò rỉ dàn ngưng
- Tình trạng làm việc quạt khối ngoài nhà (Quạt có hỏng hay không, làm việc có ổn không, đảm bảo lưu lượng không.....)

### **2.5. Cấu tạo, hoạt động dàn bay hơi:**



Hình 1.1: Dàn bay hơi

1. Động cơ quạt ; 2. Quạt ly tâm lồng sóc ; 3. Khối trong nhà ; 4. Lưới lọc bụi

Dàn bay hơi thường là dàn ống đồng cánh nhôm, quạt ly tâm lồng sóc. Môi chất lạnh đi bên trong ống trao đổi nhiệt với không khí đối lưu cưỡng bức bên ngoài nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh sôi hóa hơi.

### 2.6. Xác định tình trạng làm việc của dàn bay hơi:

- Tình trạng cánh tản nhiệt (Thẳng, đẹp, cong vênh.....)
- Rò rỉ dàn bay hơi
- Tình trạng làm việc quạt khối ngoài nhà (Quạt có hỏng hay không, làm việc có ổn không, đảm bảo lưu lượng, cột áp không.....)

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 bộ
3	Chai N <sub>2</sub>	1 chai
4	Đồng hồ đa năng V.O.M, MΩ,	10 cái

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra tình trạng cánh tản	- Máy điều hòa không khí một	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở	

	nhiệt	khối	mục 2.2.1.	
2	Kiểm tra rò rỉ dàn ngưng, dàn bay hơi	- Máy điều hòa không khí một khối - Bộ đồng hồ nạp gas - Chai N <sub>2</sub>	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Rò rỉ nhỏ
3	Kiểm tra tình trạng quạt	- Máy điều hòa không khí một khối - V.O.M, MΩ,		Quạt không hoạt động, đo sai tốc độ
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Máy điều hòa không khí một khối, bộ đồng hồ nạp gas, chai N<sub>2</sub>

### **2.2.2. Đánh giá tình trạng dàn bay hơi, dàn ngưng:**

#### **a. Kiểm tra tình trạng cánh tản nhiệt:**

- Quan sát tình trạng các cánh tản nhiệt – đánh giá

#### **b. Kiểm tra rò rỉ dàn ngưng, dàn bay hơi:**

- Dùng N<sub>2</sub> kiểm tra độ kín của các dàn trao đổi nhiệt

#### **c. Kiểm tra tình trạng quạt:**

- Kiểm tra các cuộn dây động cơ quạt
- Kiểm tra tụ quạt
- Cho quạt chạy quan sát đánh giá.

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

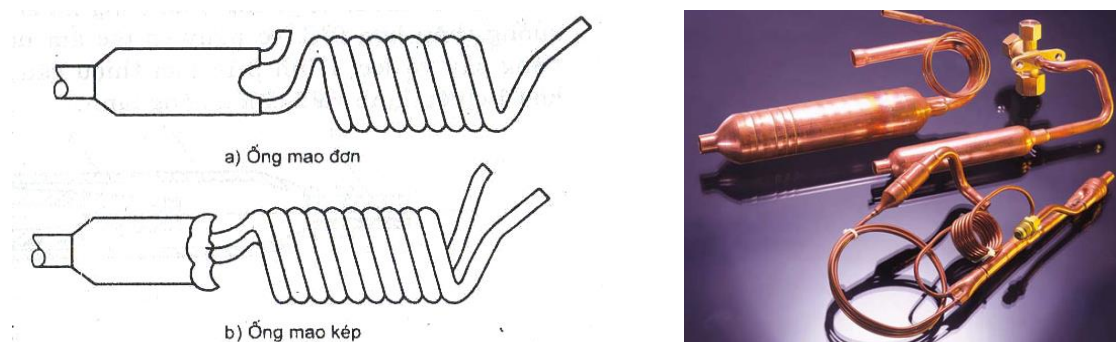
### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

## **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị trao đổi nhiệt. Trình bày được phương pháp thử kín các dàn Trình bày được phương pháp kiểm tra động cơ quạt	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thao tác kiểm tra chính xác Thao tác thử kín an toàn đúng kỹ thuật	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

### **2.7. Cấu tạo, hoạt động van tiết lưu:**

Tương tự như đối với tủ lạnh trong máy điều hòa cửa sổ người ta sử dụng cấp tiết lưu tuy nhiên, do năng suất lạnh của máy điều hoà lớn hơn tủ lạnh rất nhiều lần nên đường kính ống mao lớn hơn, chiều dài ống mao ngắn hơn và đôi khi người ta phải dùng ống mao kép hoặc 3 ống mao mắc song song.



*Hình 1.12 Ống mao đơn và ống mao kép*

Cấp tiết lưu thực hiện chức năng giảm áp suất và nhiệt độ cung cấp lượng ga lỏng cho dàn bay hơi và duy trì áp suất bay hơi hợp lý, phù hợp với nhiệt độ bay hơi trong môi trường trong nhà.

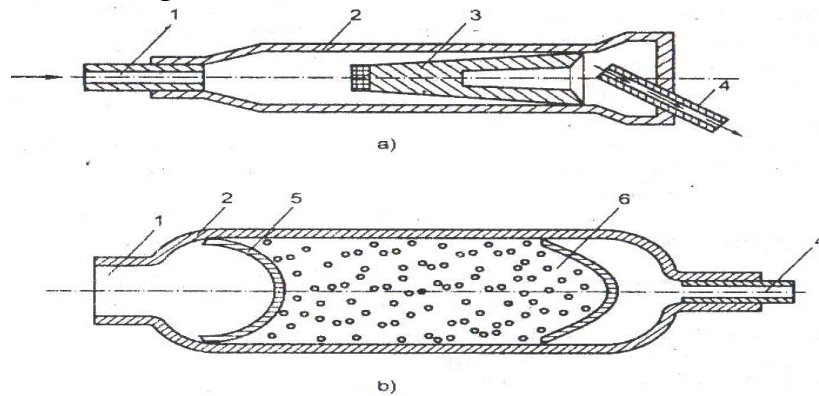
### **2.8. Xác định tình trạng làm việc của van tiết lưu:**

- Kiểm tra sự cố tắc ẩm ống mao
- Kiểm tra sự cố tắc bẩn ống mao
- Chiều dài, đường kính cấp lựa chọn có phù hợp không
- Kiểm tra ống mao có bị gãy gấp khúc không.

## 2.9. Cấu tạo, hoạt động các thiết bị phụ:

### 2.9.1. Phin sấy lọc:

Để đảm bảo cho ống mao không bị tắc và cặn bẩn không lọt vào làm hỏng máy nén, người ta bố trí một phin lọc trước ống mao. Máy điều hòa 1 chiều lạnh (cooling only) do có nhiệt độ sôi là  $5^{\circ}\text{C}$  không có nguy cơ tắc ẩm nên thường chỉ được trang bị phin lọc cặn bẩn. Máy điều hòa 2 chiều, để phòng mùa đông nhiệt độ sôi dàn ngoài nhà có thể xuống thấp hơn  $0^{\circ}\text{C}$ , có nguy cơ tắc ẩm nên bố trí phin có cả 2 chức năng sấy và lọc. Hình 1.13. giới thiệu cấu tạo một phin lọc máy điều hòa 1 chiều lạnh và 2 chiều nóng.



Hình 1.13 Cấu tạo phin lọc máy điều hòa

a) Phin lọc truyền thống máy điều hòa 1 chiều lạnh;

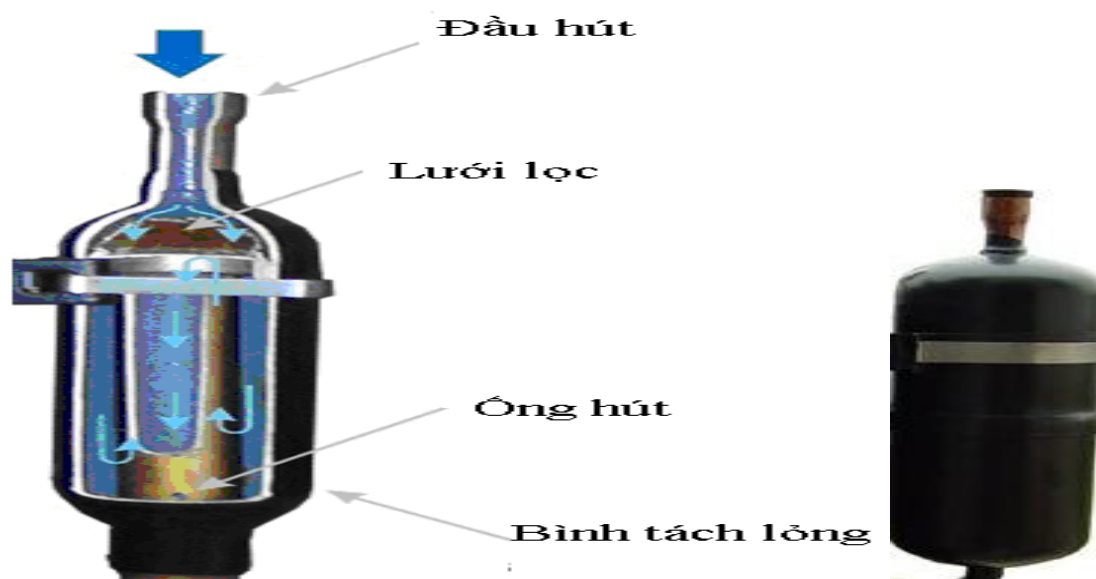
b) Phin sấy lọc máy 2 chiều.

1. Đường nối dàn ngưng; 2. Vỏ; 3. Phin lọc bằng kim loại gôm;

4. Ống mao; 5. Lưới lọc; 6. Chất hút ẩm

### 2.9.2. Bình tách lỏng:

Tách lỏng cho dòng hơi môi chất trước khi hút về máy nén tránh bị ngập lỏng gây ra va đập thủy lực giảm tuổi thọ máy nén



Hình 1.14 Bình tách lỏng

2.10. Xác định tình trạng làm việc của thiết bị phụ:

2.10.1. Phin sấy lọc:

- Kiểm tra lượng cặn bẩn tại phin lọc (Mức độ bám cặn bẩn trong phin.....)
- Kiểm tra khả năng hút ẩm phin lọc (Còn có khả năng hút ẩm hay không....)

2.10.2. Bình tách lỏng:

- Kiểm tra khả năng tách lỏng (Còn có khả năng tách lỏng hay không.....)

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Cáp tiết lưu	10 cái
2	Phin lọc sấy	10 cái
3	Bình tách lỏng	10 cái

2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Khảo sát cáp tiết lưu	- Cáp tiết lưu	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	
2	Khảo sát phin lọc	- Phin lọc	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở	

			mục 2.2.2	
3	Khảo sát bình tách lỏng	- Máy điều hòa không khí một khối - V.O.M		
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## **2.2 Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Cấp tiết lưu, phin lọc, bình tách lỏng

### **2.2.2. Đánh giá tình trạng cấp tiết lưu, phin lọc, bình tách lỏng:**

#### **a. Khảo sát cấp tiết lưu:**

- Quan sát tình trạng, đo xác định chiều dài, đường kính cấp đánh giá tình trạng cấp

#### **b. Khảo sát cấp phin lọc:**

- Cắt phin lọc ra, quan sát cấu tạo bên trong phin lọc

#### **c. Khảo sát bình tách lỏng:**

- Cắt bình tách lỏng ra, Quan sát cấu tạo bên trong bình tách lỏng.

### **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

#### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

#### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 - 4 SV thực hành trên 1 cấp tiết lưu, 1 bình tách lỏng, 1 phin lọc

#### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

#### **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được cấu tạo chức năng và nguyên lý làm việc các thiết bị	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Xác định chính xác tình trạng các thiết bị và chức năng của nó	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>



## BÀI 2: HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ MỘT CHIỀU

Mã bài: MĐ26 - 02

### Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện
- Trình bày được quy trình lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý
- Lắp được mạch điện đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đo kiểm đúng kỹ thuật
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

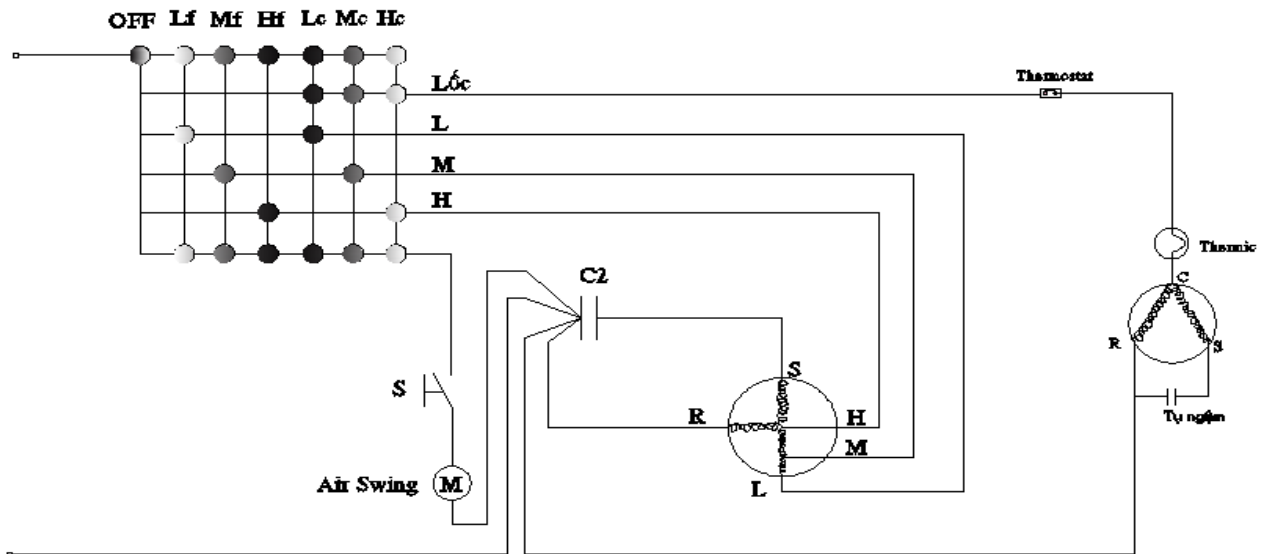
### Nội dung chính:

#### 1. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN:

- Sơ đồ nguyên lý của mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ
- Sơ đồ nguyên lý của mạch điện sử dụng Role điện áp 3 chân
- Sơ đồ nguyên lý của mạch điện sử dụng timer

#### 1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý:

##### 1.1.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ:



#### Hoạt động :

-lốc :

-tụ ngâm lốc : khởi động lốc và tăng hiệu suất của lốc . ( 25mF /1 hp)

-Thermic :

-Thermostat :

-quạt giải nhiệt :

-Quạt đảo gió :

- Bộ công tắc : điều khiển hoạt động của máy.

+ Chế độ OFF: Chế độ tắt

+ Vận công tắc chuyển sang chế độ LF: Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ thấp

+ Chuyển sang chế độ MF: Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ trung bình

+ Chuyển sang chế độ HF: Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ cao

+ Chuyển sang chế độ LC: Block chạy, Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ thấp

+ Chuyển sang chế độ MC: Block chạy, Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ trung bình

+ Chuyển sang chế độ HC: Block chạy, Quạt khởi trong nhà chạy ở tốc độ cao

+ Nhấn công tắc S: Chạy quạt đảo.

**Hư hỏng mạch điện:**

**-Lỗi không chạy :**

**lỗi cháy**

**tụ hư,**

**thermic đứt,**

**thermostat đứt,**

**bật sai công tắc,**

**công tắc hư,**

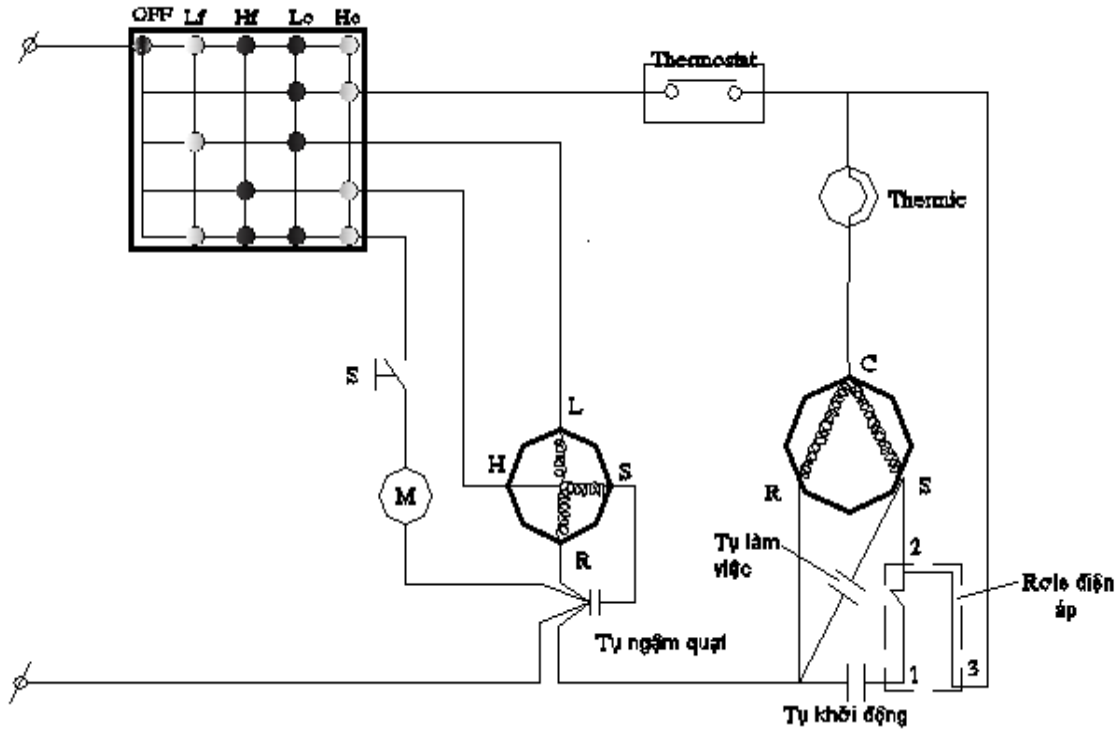
**Nguồn không có hoặc lỏng lẻo**

**đầu điện sai.**

**-Quạt không quay :cháy quạt, kẹt cơ, hư tụ, hư công tắc, bật sai công tắc, Nguồn không có hoặc lỏng lẻo, đầu điện sai.**

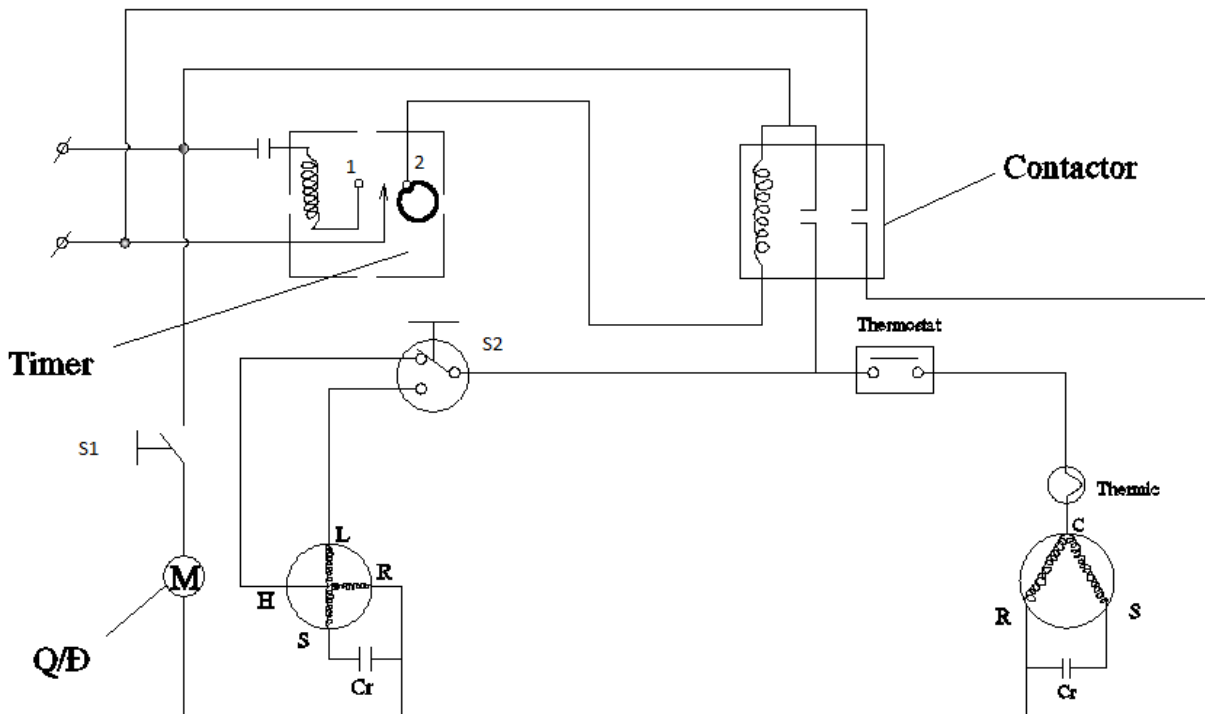
*Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý của mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ*

1.1.2. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện dùng role điện áp 3 chân:



Hình 2.2. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện dùng rơle điện áp 3 chân

1.1.3. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện dùng timer:



Hình 2.3. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện dùng timer

1.2. Thuyết minh sơ đồ nguyên lý:

1.2.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ:

\* Công tắc chính có 7 chế độ:

- Chế độ OFF: Chế độ tắt
- Vận công tắc chuyển sang chế độ LF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ MF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình
- Chuyển sang chế độ HF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Chuyển sang chế độ LC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ MC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình
- Chuyển sang chế độ HC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Nhấn công tắc S: Chạy quạt đảo.

1.2.2. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện sử dụng Role điện áp 3 chân:

\* Công tắc chính có 5 chế độ:

- Chế độ OFF: Chế độ tắt
- Vận công tắc chuyển sang chế độ Lf: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ Hf: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Chuyển sang chế độ Lo: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ Ho: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Nhấn công tắc S: Chạy quạt đảo.

- Khởi động block: Lúc khởi động tụ khởi động và tụ làm việc cùng làm chức năng khởi động. Khi khởi động điện thế qua cuộn dây nhỏ vì dòng đoản mạch, role điện áp không tác động, khi tốc độ roto đạt khoảng 75% tốc độ định mức, dòng qua cuộn dây khởi động giảm, điện thế tăng và lực điện từ của role đủ mạnh role điện áp tác động mở tiếp điểm, hoàn thành quá trình khởi động.

1.2.3. Mạch điện sử dụng timer:

Khi công tắc chuyển về ở vị trí có hẹn giờ bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân 1 - 2 tiếp xúc lại với nhau lúc này cuộn dây của timer được cấp nguồn đồng thời tiếp điểm của timer có điện và cấp cho máy nén hoạt động. Sau 1 thời gian bằng với thời gian cài đặt trên công tắc thì bánh cam sẽ mở chân cuối và chân 1 – 2 ra lúc này tiếp điểm và cuộn dây của timer không có điện và làm cho máy nén ngừng hoạt động

Khi công tắc chuyển về ở vị trí không hẹn giờ thì bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân số 2 lại lúc này cuộn dây của timer không được cấp nguồn mà cấp nguồn trực tiếp ra tiếp điểm cho máy nén lúc này máy nén hoạt động ở chế độ không hẹn giờ

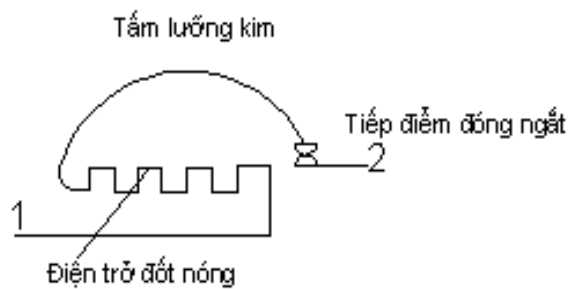
Nhấn nút S1: Chạy quạt đảo

Nhấn nút S2: Điều chỉnh chế độ chạy của quạt khối trong nhà (tốc độ cao, tốc độ thấp)

## 2.2. Cấu tạo hoạt động các thiết bị:

### 2.2.1. Thermic (thermal overload protector):

\* Cấu tạo:



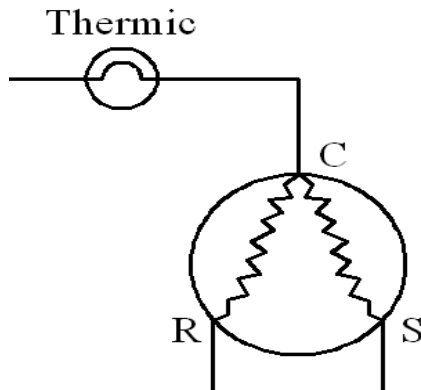
Hình 2.4. Thiết bị bảo vệ quá dòng máy nén kín

\* Nguyên lý hoạt động:

Khi ở chế độ bình thường dòng điện đi qua điện trở không đủ để uốn thanh lưỡng kim mở tiếp điểm, khi xảy ra sự cố dòng đi qua thanh điện trở tăng và làm thanh lưỡng kim bị uốn cong mở tiếp điểm ngắt máy nén

\* Sơ đồ đấu dây:

Role bảo vệ sẽ được đấu nối tiếp vào chân C của máy nén



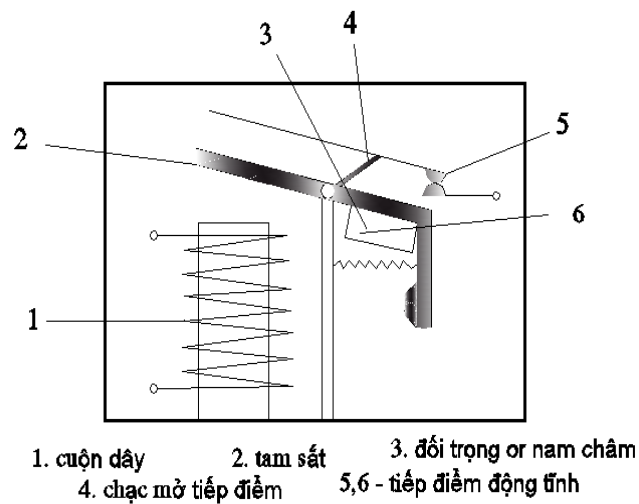
Hình 2.5. Sơ đồ đấu dây

### 2.2.2. Role điện áp: (motor start potential relay)



Hình 2.6. Hình dáng bên ngoài của rơ le điện áp

#### \* Cấu tạo:



Hình 2.7 Cấu tạo của rơ le điện áp

#### \* Nguyên lý hoạt động:

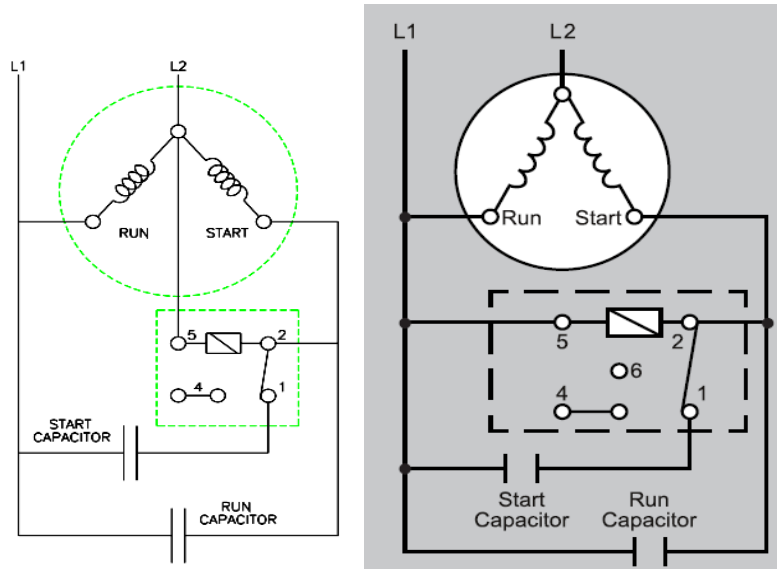
Khi cấp điện cho động cơ tức khắc cả 2 cuộn dây có điện vì tiếp điểm rơ le điện áp thường xuyên đóng.

Lúc khởi động do điện thế qua cuộn dây nhỏ vì dòng đoạn mạch, rơ le điện áp không tác động, khi tốc độ roto đạt khoảng 75% tốc độ định mức, dòng qua cuộn dây khởi động giảm, điện thế tăng và lực điện từ của rơ le đủ mạnh để hút tấm

sắt ngắt tiếp điểm khởi động và giữ nguyên trạng thái ngắt trong suốt thời gian hoạt động của block.

Khi đủ điện áp, lực điện từ cuộn dây thắng đối trọng hút tấm sắt, đẩy cần mang tiếp điểm động lên để ngắt dòng vào cuộn khởi động.

\* Sơ đồ đấu dây:



Hình 2.8 Sơ đồ đấu dây của rơ le điện áp

### 2.2.3. Tụ block, tụ quạt:

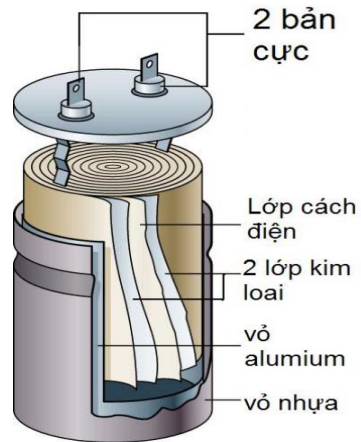


Hình 2.9. Tụ quạt; tụ khởi động và làm việc của máy nén

\* Nhiệm vụ:

Trong mạch điện 1 chiều tụ điện có nhiệm vụ tích điện. Trong mạch điện xoay chiều tụ có nhiệm vụ là làm lệch pha dòng điện xoay chiều.

\* Cấu tạo:



Hình 2.10. Cấu tạo của tụ điện

Tụ gồm 2 bản kim loại đặt đối diện với nhau ở giữa là chất điện môi  
 Tùy theo chức năng hoạt động mà người ta chia ra thành tụ ngâm (tụ làm việc), tụ khởi động (tụ kích)

Tụ ngâm thường là tụ dầu

Tụ khởi động là tụ hóa

\* Cách chọn tụ:

$$C = 159300 I / f E$$

Trong đó:

**C: điện dung của tụ ( $\mu F$ )**

I: dòng điện qua cuộn dây khởi động (A)

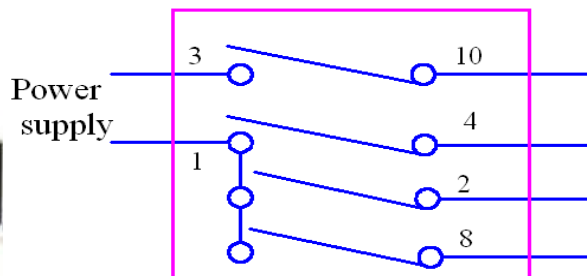
f: tần số dòng điện (Hz)

E: điện áp làm việc (V)

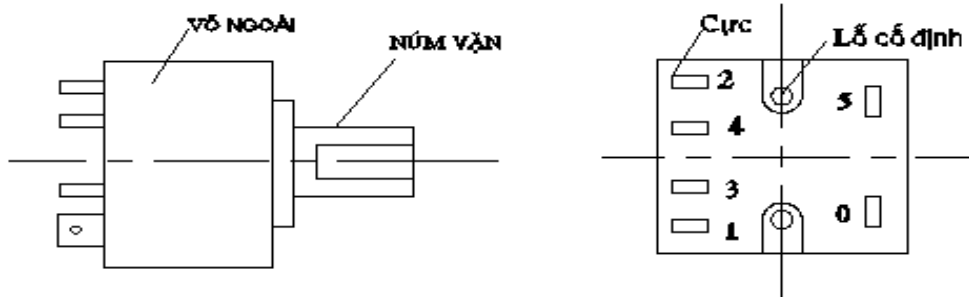
Đối với blốc máy có công suất **1HP** chọn tụ **25  $\mu F$**  , 1.5HP tụ **35  $\mu F$**  , 2HP tụ **50  $\mu F$**  , 2.5HP tụ **60  $\mu F$**  ...

Đối với quạt chọn tụ 2 - 4  $\mu F$

2.2.4. Công tắc chính: (window air conditioner selector switch):







Hình 2.11. Công tắc chính

\* Nguyên tắc hoạt động:

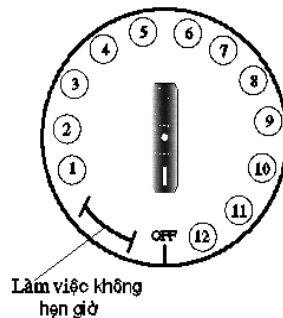
Công tắc chính là thiết bị điều chỉnh được tốc độ quạt và tốc độ lạnh. Quạt chạy từ tốc độ thấp đến tốc độ cao, chế độ lạnh chạy từ chế độ lạnh thấp đến chế độ lạnh cao. Khi chạy với tốc độ lạnh kèm theo với blocc chạy.

Cách xác định chân:

Sử dụng VOM để xác định: lấy 1 chân trên công tắc chính (chân nằm đơn độc) đi đo với các chân còn lại trên công tắc chính tương ứng với từng nấc vặn của công tắc để xác định các cọc của công tắc

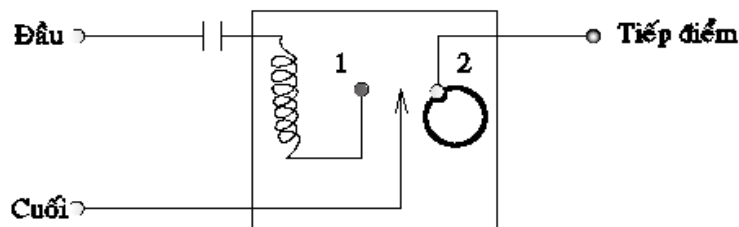
2.2.5. Relay thời gian (timer):

\* Hình dáng bên ngoài:



Hình 2.12. Hình dáng bên ngoài Timer

\* Cấu tạo bên trong:



Hình 2.13. Hình dáng bên trong Timer

\* Nguyên tắc hoạt động:

Khi công tắc chuyển để ở vị trí có hẹn giờ bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân 1 - 2 tiếp xúc lại với nhau lúc này cuộn dây của timer được cấp nguồn đồng

thời tiếp điểm của timer có điện và cấp cho máy nén hoạt động. Sau 1 thời gian bằng với thời gian cài đặt trên công tắc thì bánh cam sẽ mở chân cuối và chân 1 – 2 ra lúc này tiếp điểm và cuộn dây của timer không có điện và làm cho máy nén ngừng hoạt động

Khi công tắc chuyển về ở vị trí không hẹn giờ thì bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân số 2 lại lúc này cuộn dây của timer không được cấp nguồn mà cấp nguồn trực tiếp ra tiếp điểm cho máy nén lúc này máy nén hoạt động ở chế độ không hẹn giờ

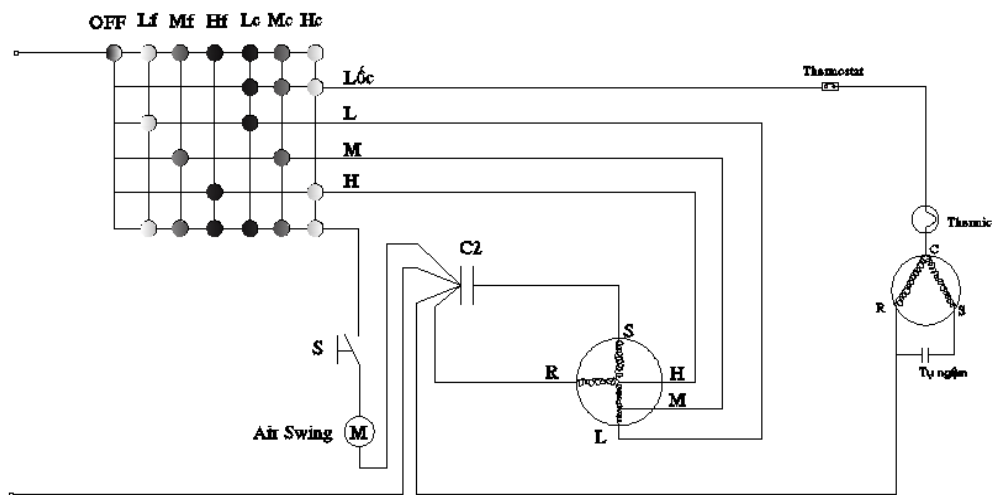
### 3. LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ MỘT CHIỀU:

*Mục tiêu:*

- Trình bày và lắp ráp được các mạch điện trong máy điều hòa cửa sổ một chiều

#### 3.1. Lắp đặt mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ:

3.1.1. Sơ đồ:



Hình 2.14. Sơ đồ mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ

Hư hỏng mạch điện :

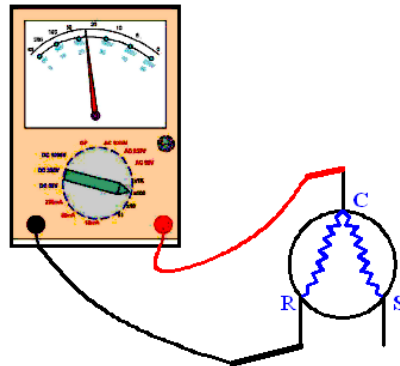
-lốc không chạy : lốc bị cháy, tụ hư, thermic hư, thermostat hư, công tắc hư hoặc chỉnh sai, nguồn điện không có hoặc lỏng lẻo.

-Quạt không quay : quạt cháy , quạt kẹt cơ, tụ hư, công tắc hư hoặc chỉnh sai, nguồn điện không có hoặc lỏng lẻo.

3.1.2. Kiểm tra thiết bị:

\* Block:

+ Xác định các đầu dây ra C, S, R:



Hình 2.15: Cách xác định các đầu cuộn dây máy nén

Dùng V.O.M thang điện trở x1 (x10) lần lượt đo điện trở của 2 chân, ta sẽ có 3 lần đo với 3 giá trị khác nhau:

- Trong 3 lần đo đó, cặp chân nào có điện trở lớn nhất thì chân còn lại là chân C

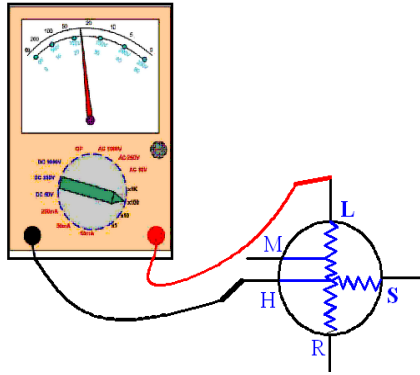
- Đo chân C với 1 trong 2 chân còn lại, chân nào có điện trở lớn hơn là chân S

- Chân còn lại là R.

Nếu ta đo điện trở của block mà chỉ có 1 cặp chân lên kim hoặc không có cặp chân nào lên kim thì block có vấn đề, cần kiểm tra và sửa chữa.

\* Quạt 3 tốc độ:

Sử dụng VOM đo lần lượt 5 đầu dây thì ta sẽ có 10 lần đo: trong đó lần đo nào có giá trị lớn nhất thì 2 dây đó là S và R thì 3 dây còn lại là 3 dây tốc độ. Ta tiếp tục lấy 1 trong 2 dây vừa xác định đem đo với 3 dây còn lại đầu dây nào lên với điện trở lớn nhất thì cọc dây đó là chân tốc độ quạt thấp dây còn dây nào lên điện trở nhỏ nhất là dây tốc độ quạt cao, dây còn lại là dây quạt trung bình. Ta tiếp tục lấy 1 dây tốc độ đo lại với 2 dây S và R vừa xác định ban đầu, nếu dây nào cho ra điện trở lớn thì dây đó là dây S và dây còn lại là dây R



Hình 2.16. Cách xác định các đầu cuộn dây động cơ quạt 3 tốc độ

\* Thermostat:

Kiểm tra xem thermostat hỏng chưa, giới hạn tác động phù hợp không.

\* Thermic:

Kiểm tra xem chọn công suất thermic đúng chưa, kiểm tra xem thermic hỏng chưa

\* Tụ điện:

Dùng VOM đo bật ở thang x100, đặt 2 que đo vào 2 cực của tụ điện, quan sát kim đồng hồ:

- Nếu kim nhảy về 1 vị trí nào đó rồi từ từ trở về  $\infty$  thì tụ còn tốt
- Nếu nhảy về 0 thì tụ đã bị chập
- Nếu đứng im ở  $\infty$  thì tụ đã hỏng

\* Công tác chính:

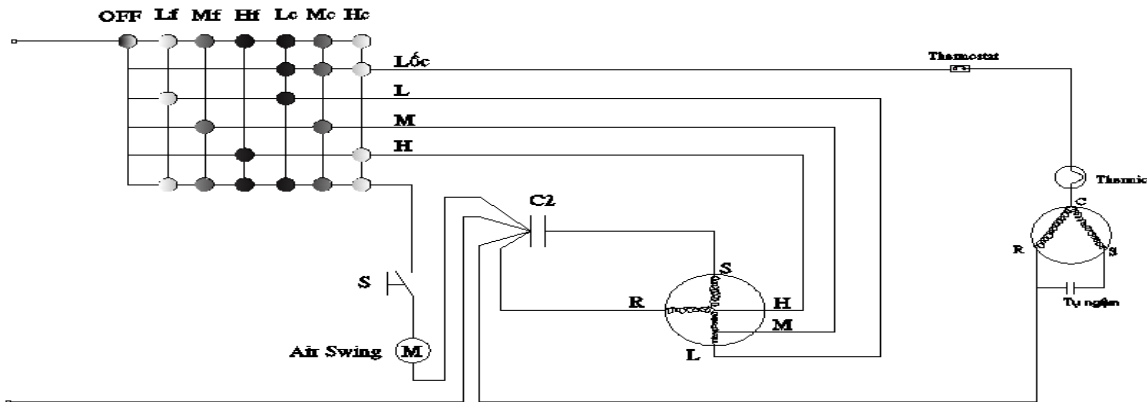
Sử dụng đồng hồ vạn năng VOM:

- B1: Xác định chân OFF.
- B2: Chỉnh sang chế độ LF: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 2 lần đồng hồ lên kim.
- Chỉnh sang chế độ MF: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 2 lần đồng hồ lên kim.
- Chỉnh sang chế độ HF: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 2 lần đồng hồ lên kim.
- Chỉnh sang chế độ LC: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 3 lần đồng hồ lên kim.
- Chỉnh sang chế độ MC: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 3 lần đồng hồ lên kim.
- Chỉnh sang chế độ HC: Lấy chân OFF đo với các chân còn lại chỉ có 3 lần đồng hồ lên kim.

\* Các thiết bị khác tương tự như mục 3.1

3.1.3. Lắp đặt mạch điện:

- Lắp đặt hoàn thiện sơ đồ mạch trên



Hình 2.17. Sơ đồ mạch điện động cơ quạt 3 tốc độ

### 3.1.4. Kiểm tra trước khi vận hành mạch điện:

- Kiểm tra lại mỗi nối dây
- Kiểm tra lại mức nối thiết bị
- Kiểm tra thông mạch

### 3.1.5. Vận hành mạch điện:

- Chỉnh công tắc chính sang các chế độ mạch có chạy theo yêu cầu không

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	- Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	- VOM, dây điện, tua vít...	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra các thiết bị	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Không đo được công tắc chính
2	Lắp đặt mạch điện	- Máy điều hòa không khí một khối - VOM, dây điện, tua vít...	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp không đúng mạch
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Máy điều hòa không khí một khối, VOM, dây điện, tua vít...

### **2.2.2. Lắp đặt mạch điện:**

- Kiểm tra các thiết bị (các thiết bị trên sơ đồ)
- Lắp đặt mạch điện (như hình trên)

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

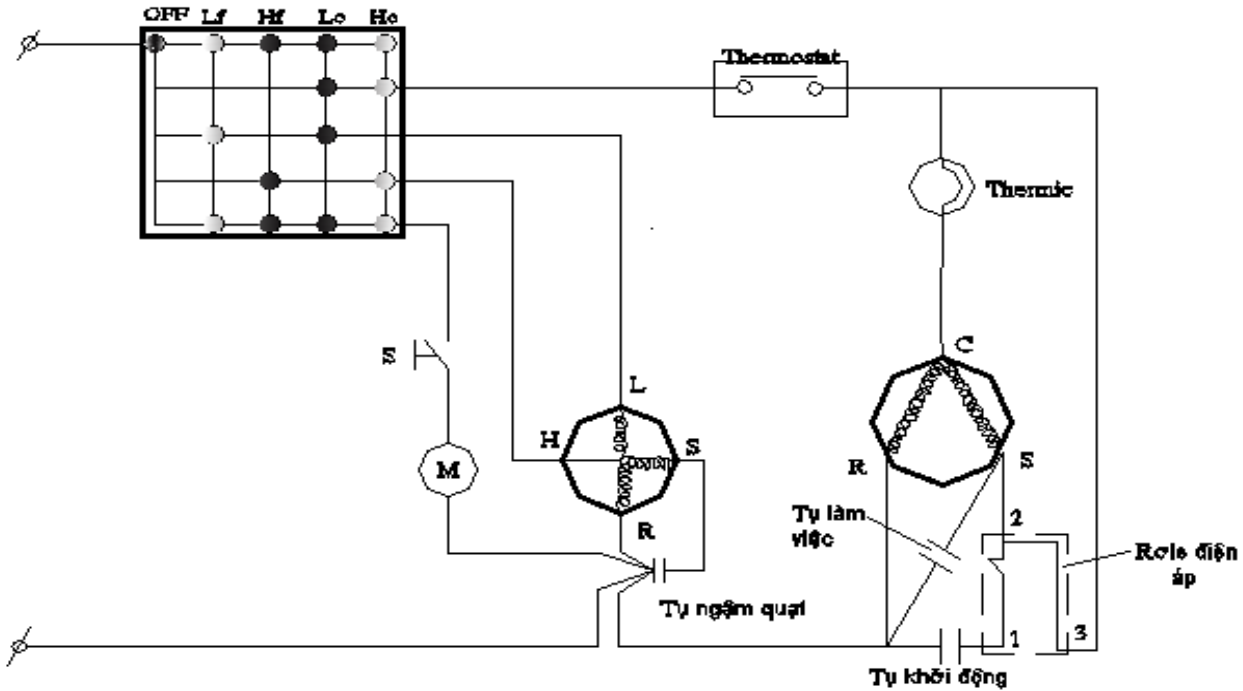
### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

## **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra các thiết bị Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác kiểm tra, lắp đặt nhanh, chính xác, an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## **3.3. Lắp đặt mạch điện dùng role điện áp 3 chân:**

### **3.3.1. Sơ đồ:**



Hình 2.18. Sơ đồ mạch điện sử dụng role điện áp 3 chân

### 3.3.2. Kiểm tra thiết bị:

\* Role điện áp 3 chân:

- Dùng VOM kiểm tra cuộn dây role điện áp
- Dùng VOM kiểm tra trạng thái đóng mở tiếp điểm

\* Các thiết bị khác tương tự như trên

### 3.3.3. Lắp đặt mạch điện:

- Lắp đặt hoàn thiện mạch điện như sơ đồ sau

### 3.3.4. Kiểm tra trước khi vận hành mạch điện:

- Kiểm tra lại mỗi nối dây
- Kiểm tra lại mắc nối thiết bị
- Kiểm tra thông mạch

### 3.3.5. Vận hành mạch điện:

- Chỉnh công tắc chính sang các chế độ mạch có chạy theo yêu cầu không

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	- Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	- VOM, dây điện, tua vít...	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra các thiết bị	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Không đo được công tắc chính
2	Lắp đặt mạch điện	- Máy điều hòa không khí một khối - VOM, dây điện, tua vít...	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp không đúng mạch
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Máy điều hòa không khí một khối, VOM, dây điện, tua vít...

### **2.2.2. Lắp đặt mạch điện:**

- Kiểm tra các thiết bị (các thiết bị trên sơ đồ )
- Lắp đặt mạch điện (như hình trên )

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

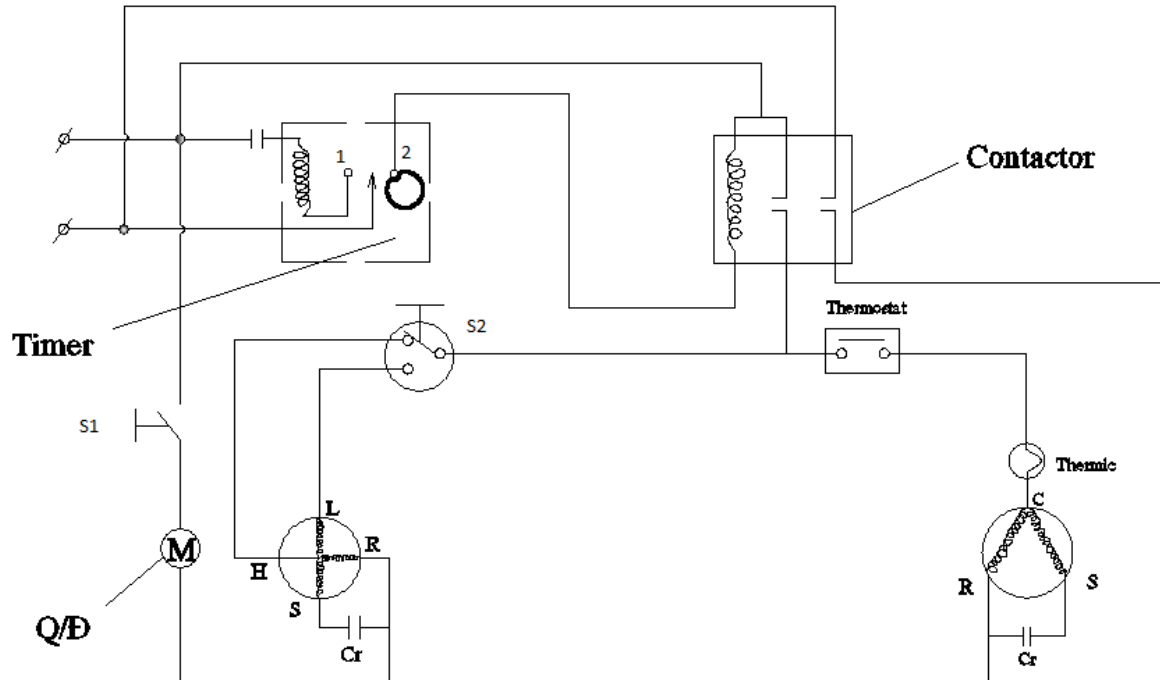
## **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra các thiết bị Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác kiểm tra, lắp đặt nhanh, chính xác, an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## **3.4. Lắp đặt mạch điện dùng timer:**

### **3.4.1. Sơ đồ:**





Hình 2.19. Sơ đồ mạch điện sử dụng Timer

#### 3.4.2. Kiểm tra thiết bị:

- Dùng VOM kiểm tra cuộn dây contactor
- Dùng VOM kiểm tra trạng thái đóng mở tiếp điểm contactor
- Dùng VOM kiểm tra cuộn dây, tiếp điểm timer

#### 3.4.3. Lắp đặt mạch điện:

- Lắp đặt hoàn thiện mạch điện như sơ đồ sau

#### 3.4.4. Kiểm tra trước khi vận hành mạch điện:

- Kiểm tra lại mỗi nối dây
- Kiểm tra lại mắc nối thiết bị
- Kiểm tra thông mạch

#### 3.4.5. Vận hành mạch điện:

- Chỉnh các chế độ mạch có đảm bảo theo yêu cầu không

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	- Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	- VOM, dây điện, tua vít...	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra các thiết bị	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Không đo được công tắc chính
2	Lắp đặt mạch điện	- Máy điều hòa không khí một khối - VOM, dây điện, tua vít...	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp không đúng mạch
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Máy điều hòa không khí một khối, VOM, dây điện, tua vít...

### **2.2.2. Lắp đặt mạch điện:**

- Kiểm tra các thiết bị (các thiết bị trên sơ đồ )
- Lắp đặt mạch điện (như hình trên )

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

## **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra các thiết bị Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác kiểm tra, lắp đặt nhanh, chính xác, an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## BÀI 3: HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ HAI CHIỀU

### Mã bài: MĐ26 - 03

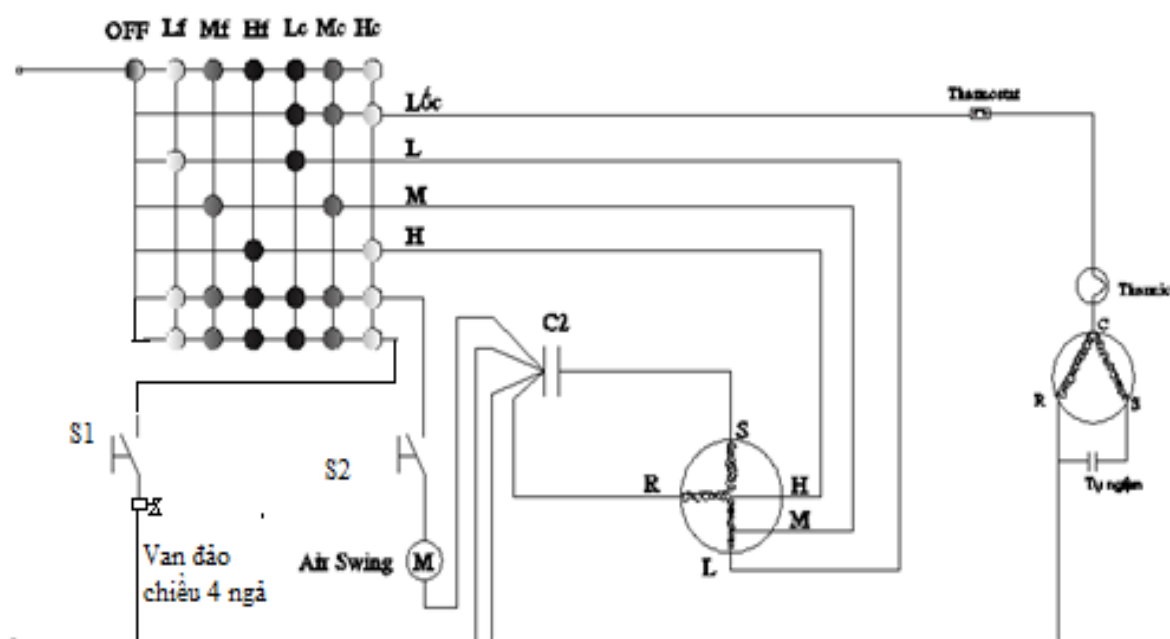
#### Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện
- Trình bày được quy trình lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý
- Lắp được mạch điện đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đo kiểm đúng kỹ thuật
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

#### Nội dung chính:

#### 1. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN:

##### 1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý:



Hình 3.1. Sơ đồ mạch điện máy điều hòa cửa sổ hai chiều

##### 1.2. Thuyết minh sơ đồ nguyên lý:

##### 1.2.1. Nguyên lý làm việc:

##### \* Chế độ làm lạnh:

Mạch hoạt động tương tự như máy lạnh một chiều:

+ Công tắc chính có 7 chế độ:

- Chế độ OFF: Chế độ tắt

- Vận công tắc chuyển sang chế độ LF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp

- Chuyển sang chế độ MF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình

- Chuyển sang chế độ HF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Chuyển sang chế độ LC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ MC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình
- Chuyển sang chế độ HC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Nhấn công tắc S2: Chạy quạt đảo.

\* Chế độ sưởi ấm:

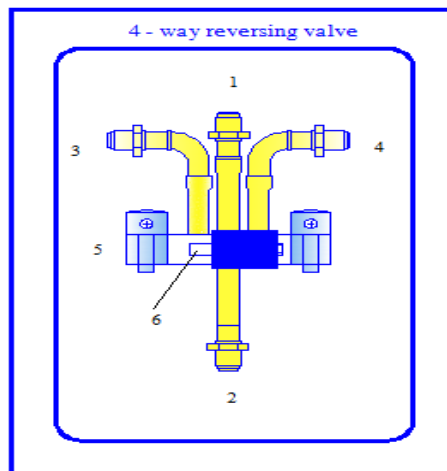
Nhấn nút S1 Lúc này van đảo chiều 4 ngã hoạt động đảo chức năng các dàn trao đổi nhiệt.

+ Công tắc chính có 7 chế độ:

- Chế độ OFF: Chế độ tắt
- Vặn công tắc chuyển sang chế độ LF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ MF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình
- Chuyển sang chế độ HF: Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Chuyển sang chế độ LC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ thấp
- Chuyển sang chế độ MC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ trung bình
- Chuyển sang chế độ HC: Block chạy, Quạt khối trong nhà chạy ở tốc độ cao
- Nhấn công tắc S2: Chạy quạt đảo.

## 2. CẤU TẠO, HOẠT ĐỘNG CÁC THIẾT BỊ:

### 2.1. Cấu tạo các thiết bị:



Hình 3.2. Cấu tạo van đảo chiều

1. Hơi môi chất về đầu hút máy nén, 2. Hơi môi chất ra khỏi đầu đẩy máy nén, 3. Hơi môi chất vào dàn ngưng, 4. Hơi môi chất ra khỏi dàn bay hơi, 5. Cuộn dây của van điện từ, 6. Pittong trượt

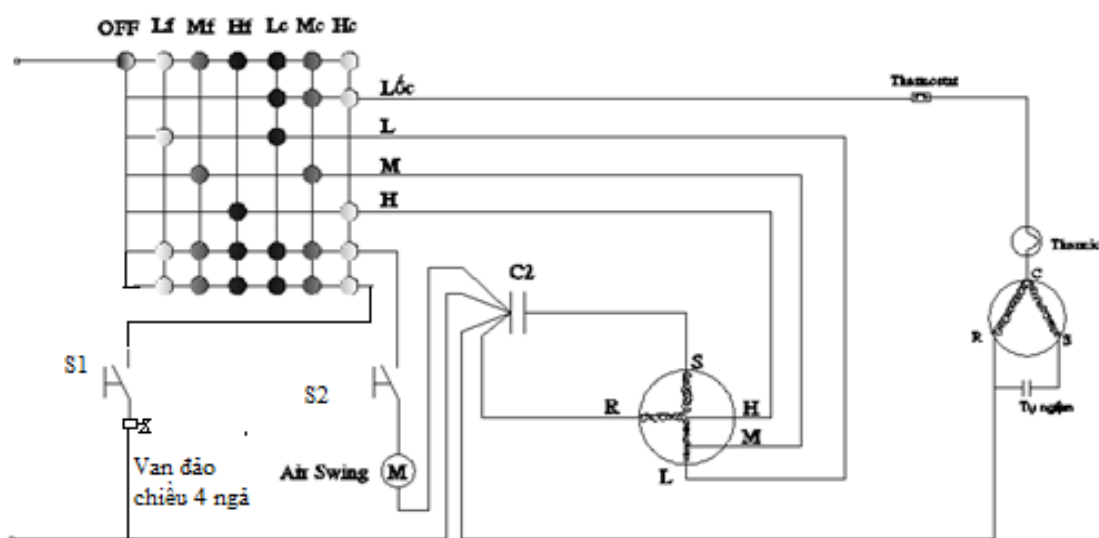
Các thiết bị khác tương tự máy lạnh một khối chỉ có chức năng làm lạnh

## 2.2. Hoạt động các thiết bị:

+ Chế độ làm lạnh: Hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được máy nén hút về và nén lên áp suất cao, nhiệt độ cao rồi đẩy vào dàn ngưng tụ. Tại dàn ngưng hơi môi chất nhả nhiệt cho môi trường không khí, ngưng tụ thành lỏng cao áp. Sau đó lỏng đi qua phin lọc sấy rồi đi qua ống mao. Khi qua ống mao giảm nhiệt giảm áp xuống áp suất bay hơi sau đó đi vào dàn bay hơi nhận nhiệt của môi trường cần làm lạnh sôi, hóa hơi. Hơi sau khi ra khỏi dàn bay hơi được máy nén hút về khép kín chu trình.

+ Chế độ sưởi ấm: Muốn chuyển sang chế độ sưởi ấm cấp nguồn cho van đảo chiều 4 ngã lúc này khối ngoài nhà trở thành khối trong nhà, khối trong nhà trở thành khối ngoài nhà thực hiện chức năng sưởi ấm.

## 3. LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ HAI CHIỀU:



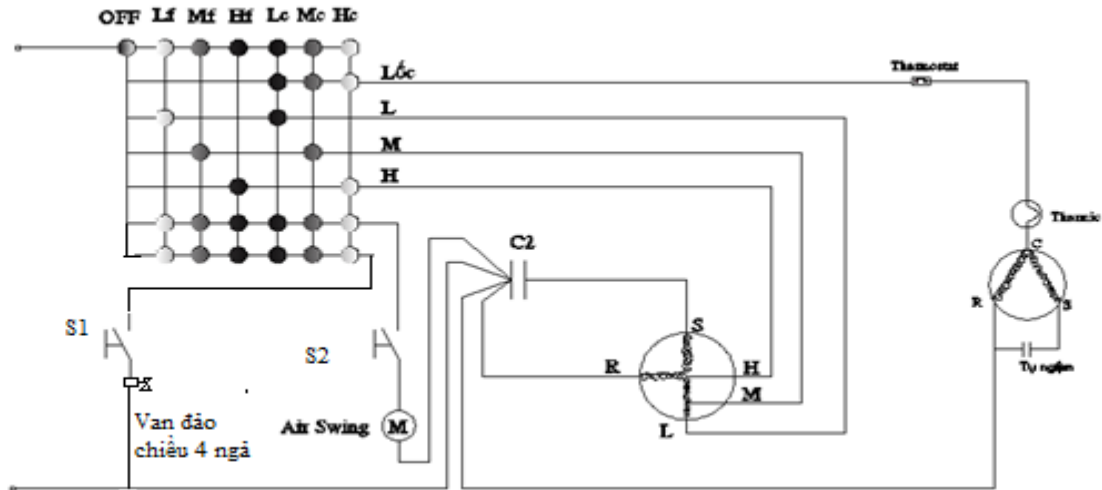
Hình 3.3. Sơ đồ mạch điện máy điều hòa cửa sổ hai chiều

### 3.1. Kiểm tra thiết bị:

- Van đảo chiều 4 ngã:
  - + Kiểm tra van đảo chiều 4 ngã còn hoạt động được không
  - + Kiểm tra lưu thông các chiều van khi cấp điện và khi không cấp điện.
- Các thiết bị khác tương tự như các kiểm tra máy điều hòa một khối một chiều

### 3.2. Lắp đặt mạch điện:

Lắp đặt hoàn thiện mạch điện như sơ đồ sau:



Hình 3.3. Sơ đồ mạch điện máy điều hoà cửa sổ hai chiều

### 3.3. Kiểm tra trước khi vận hành mạch điện:

- Kiểm tra lại mỗi nối dây
- Kiểm tra lại mắc nối thiết bị
- Kiểm tra thông mạch

### 3.4. Vận hành mạch điện:

- Chỉnh các chế độ mạch có đảm bảo theo yêu cầu không

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	- Máy điều hoà không khí một khối	10 cái
2	- VOM, dây điện, tua vít...	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Kiểm tra các thiết bị	- Máy điều hoà không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Không đo được công tắc chính
2	Lắp đặt mạch điện	- Máy điều hoà không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp không đúng mạch

		- VOM, dây điện, tua vít...		
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:

- Máy điều hòa không khí một khối, VOM, dây điện, tua vít...

### 2.2.2. Lắp đặt mạch điện:

- Kiểm tra các thiết bị (các thiết bị trên sơ đồ )
- Lắp đặt mạch điện (như hình trên )

## \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

## \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra các thiết bị Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác kiểm tra, lắp đặt nhanh, chính xác, an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## **BÀI 4: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ**

### **Mã bài: MĐ26 - 04**

#### **Mục tiêu:**

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình

#### **Nội dung chính:**

##### **1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:**

###### *Mục tiêu:*

Sinh viên phân tích được bản vẽ thi công lắp đặt máy điều hoà cửa sổ gồm:

- Bản vẽ sơ đồ mạch điện
- Bản vẽ sơ đồ lắp đặt

###### **1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:**

- Phân tích được sơ đồ mạch điện
- Phân tích được các thiết bị điện có trong sơ đồ mạch điện

###### **1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:**

- Phân tích được sơ đồ bản vẽ lắp
- Phân tích được các thiết bị có trong sơ đồ bản vẽ lắp

##### **2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:**

###### *Mục tiêu:*

Chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị cho việc lắp đặt:

- Máy điều hoà 1 khối
- VOM, ampe kìm, Chìa khóa, tuavit, dây điện....

##### **3. LẮP ĐẶT MÁY:**

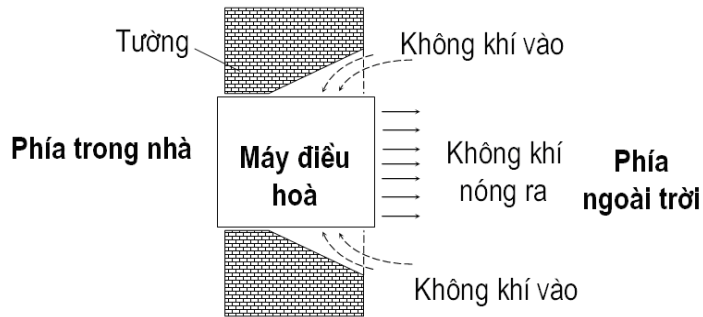
###### *Mục tiêu:*

Sinh viên trình bày được thao tác, qui trình lắp đặt máy điều hoà không khí một khối.

###### **3.1. Lấy dấu, đục tường:**

- Chọn vị trí lắp đặt theo bản vẽ
- Xác định kích thước máy tiến hành lấy dấu sau đó đục tường





Hình 4.1. Bố trí máy điều hòa một khối trên tường

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	- Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	- Thước, bút, level, khoan cắt bê tông, ke đỡ.....	

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Quy trình tổng quát:**

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Lấy dấu	- Máy điều hòa không khí một khối - Bút, thước, level	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu bị méo
2	Đục tường	- Máy điều hòa không khí một khối - Khoan cắt bê tông	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Khoét tường quá kích thước
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

**2.2. Quy trình cụ thể:**

**2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:**

- Máy điều hòa không khí một khối
- Bút
- Thước
- Level
- Khoan cắt bê tông

**2.2.2. Lấy dấu đục tường:**

- Lấy dấu

- Đọc tường

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

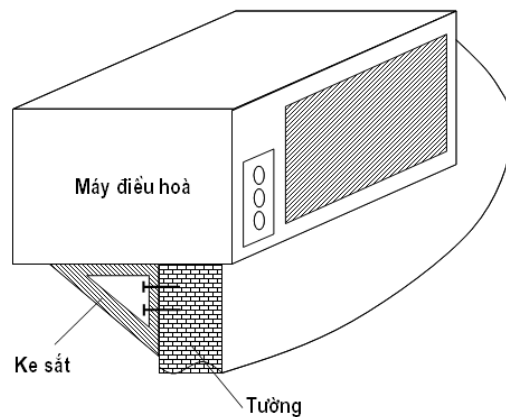
**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Trình bày được cách kiểm tra các thiết bị - Phân tích được sơ đồ mạch điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác kiểm tra, lắp đặt nhanh, chính xác, an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**3.2. Đưa máy vào vị trí:**

- Các MĐH đều có khung bên dưới đủ đứng vững không cần phải gia cố, dùng giá đỡ hoặc ke bằng sắt hoặc bằng gỗ đỡ ở bên dưới máy dùng vít bắt chặt vào ke và tường.

- Tuy nhiên có thể làm lồng bảo vệ, khi đó vỏ có thể cố định trực tiếp vào bệ, nhưng lồng bảo vệ làm xấu cảnh quan. Nếu làm lồng bảo vệ bằng tôn nhất thiết phải để hở cửa lấy gió làm mát dàn ngưng ở khoảng tương ứng với khe gió trên vỏ máy.



*Hình 4.2: Sử dụng ke sắt đỡ máy*

- Khi lắp đặt máy xong, tất cả khe hở giữa vỏ máy và tường phải được chèn kín bằng xốp cách nhiệt, cao su hoặc gỗ trang trí

- Bề mặt máy phía trong nhà có thể bằng mặt tường hoặc nhô ra chút ít đối với các loại máy phải tháo phin lọc không khí bằng vít hai bên sườn;

- Không được lắp thêm đường ống gió phía ngoài trời cho máy điều hoà; Vì trở lực tăng, năng suất lạnh giảm, có thể lốc bị quá tải

- Nếu phòng có quạt thông gió thổi không khí ra ngoài trời nên đặt máy điều hoà đối diện với quạt thông gió

### 3.3. Cố định máy vào vị trí:

- Bắt chặt máy lên ke đỡ

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	- Máy điều hòa không khí một khối	10 cái

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	- Cố định máy	- Máy điều hòa không khí một khối - Vít, Eke....		
2	- Tạo thâm mỹ tại vị trí lắp đặt	- Máy điều hòa không khí một khối - Khoan cắt bê tông	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

###### 2.2. Qui trình cụ thể:

###### 2.2.1. Chuẩn bị các thiết bị cần thiết:

- Máy điều hòa không khí một khối, vít, xi măng, thạch cao....

###### 2.2.2. Cố định máy và tạo thâm mỹ tại vị trí lắp đặt.

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

##### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

##### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được thao tác thực hiện	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thao tác lắp đặt nhanh, thẩm mỹ	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

### **3.4. Lắp đặt đường điện và đường nước ngưng:**

- Đọc bản vẽ tiến hành lắp đặt theo yêu cầu.

### **3.5. Nối ống thoát nước ngưng từ khối trong nhà ra:**

- Để đảm bảo nước ngưng chảy ra phía ngoài cần phải đặt ngang. Không nên đặt nghiêng ra phía ngoài, vì một lớp nước mỏng phía dưới dàn ngưng có tác dụng làm mát dàn ngưng tốt hơn. Vì vậy, đôi khi trên cánh quạt người ta còn bố trí vòng té nước cho dàn ngưng tụ.

- Tùy vào vị trí mà bố trí đường nước ngưng cho phù hợp

## **4. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ĐIỆN NGUỒN CHO MÁY:**

- Lắp đầy đủ thiết bị

- Tùy vào không gian lắp đặt bố trí đường dây điện đảm bảo thẩm mỹ, chắc chắn, an toàn.

## **5. CHẠY THỬ MÁY:**

- Ấn nút LOW FAN và HIGH FAN để thử quạt. Nếu quạt chạy tốt thì:

- Ấn nút LOW COOL và HIGH COOL để thử hệ thống lạnh xem hoạt động có bình thường không.

### **5.1. Kiểm tra lần cuối:**

- Kiểm tra lại hệ thống điện

- Kiểm tra lại bố trí xem cửa lấy gió khoang nóng có bị che khuất không, kiểm tra lại đường nước ngưng, kiểm tra lại bố trí khối trong nhà trong phòng.

### **5.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật:**

- Ấn nút LOW FAN và HIGH FAN để thử quạt. Nếu quạt chạy tốt thì:

- Ấn nút LOW COOL và HIGH COOL để thử hệ thống lạnh xem hoạt động có bình thường không. Nếu phía khối trong nhà thấy lạnh, khối ngoài nhà thấy nóng bình thường, trên khối trong nhà có ẩm đọng là tình trạng máy tốt, ta có thể tiến hành lắp đặt được.

- Tiến hành đo các thông số xem đối chiếu thông số máy (Dòng điện, nhiệt độ, các chế độ lạnh...)

## **BÀI 5: SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ**

### **Mã bài: MĐ26 - 05**

#### **Mục tiêu:**

- Xác định đúng nguyên nhân hư hỏng
- Sửa chữa được các hư hỏng của máy
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

#### **Nội dung chính:**

#### **1. XÁC ĐỊNH NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG:**

##### **1.1. Quan sát xem xét toàn bộ hệ thống:**

- Kiểm tra toàn diện hệ thống, quan sát hiện tượng xảy ra chuẩn đoán sự cố

##### **1.2. Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến hệ thống:**

- Sau khi chuẩn đoán hư hỏng tiến hành kiểm tra các thiết bị liên quan theo chuẩn đoán ban đầu

##### **1.3. Khẳng định nguyên nhân hư hỏng:**

- Sau khi chuẩn đoán kiểm tra các thiết bị liên quan, khẳng định được nguyên nhân hư hỏng tiến hành sửa chữa

#### **2. SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH:**

##### **2.1. Kiểm tra thay thế Block máy:**

- Kiểm tra áp suất đầu đẩy
- Kiểm tra áp suất đầu hút
- Kiểm tra dầu bôi trơn
- Kiểm tra các cọc chân của máy nén
- Sửa chữa thay thế máy nén:

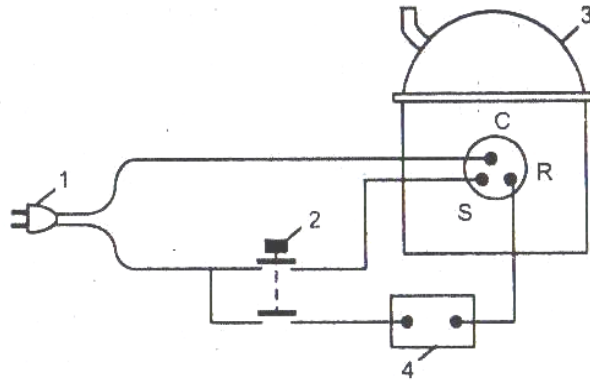
\* Những sự cố thường gặp của máy nén như sau:

- Hỏng thermic trên máy nén
- Đứt cuộn dây
- Lão hóa dầu bôi trơn
- Hở các lá van trong máy nén làm cho áp suất hút nén giảm
- Rò điện
- Bó rôto

\* Tùy nguyên nhân mà tiến hành sửa chữa:

- Hỏng thermic trên máy nén: Thay thermic
- Đứt cuộn dây: Quấn lại dây
- Lão hóa dầu bôi trơn: Thay dầu bôi trơn
- Hở các lá van trong máy nén làm cho áp suất hút nén giảm: Thay thế sửa chữa van

- Rò điện: Kiểm tra lại cách đấu nối điện
- Bó rôto: Tiến hành sửa chữa như sau:



Hình 5.1. Minh họa kiểm tra block

Như hình vẽ ta thấy khi động cơ bị bó ta có thể dùng thêm một tụ điện 4 để tăng moment quay của động cơ giúp động cơ khởi động.

Ta cũng có thể thực hiện bằng cách đảo chiều quay của động cơ bằng cách ta cấp nguồn vào cuộn CS còn cuộn CR làm dây đề cho động cơ nhưng đối với phương pháp này ta thực hiện phải nhanh và dứt khoát nếu không sẽ làm động cơ rất dễ cháy.

### 2.2. Sửa chữa thay thế dàn trao đổi nhiệt:

\* Những sự cố thường gặp của dàn ngưng:

- Móp méo cánh tản nhiệt
- Rò rỉ dàn ngưng

\* Khắc phục:

- Chải lại cánh tản nhiệt dàn ngưng
- Cô lập dàn ngưng đưa nitơ vào kiểm tra dàn với áp suất thử khoảng 15 ÷ 20

kg/cm<sup>2</sup>

### 2.3. Sửa chữa, thay thế van tiết lưu:

\* Những sự cố thường gặp của van tiết lưu:

- Tắc bẩn
- Tắc ẩm
- Gập cáp

\* Khắc phục:

- Tắc bẩn: Vệ sinh hoặc thay thế
- Tắc ẩm: Khi xảy ra sự cố tắc ẩm ta khắc phục bằng cách xả bỏ toàn bộ gas trong hệ thống thay phin sấy lọc và cân cấp lại nếu có thể hoặc khi ta tiến hành nạp

gas lại cho hệ thống ta có thể cho vào 1 lượng rượu methanol, nhưng loại này gây ăn mòn dẫn đến xì môi chất rất cao nên ta hạn chế sử dụng.

- Gập cáp: Nắn lại cáp hoặc thay lại cáp mới.

#### **2.4. Sửa chữa, thay thế phin lọc:**

\* Những sự cố thường gặp của phin lọc:

- Mất khả năng hút ẩm
- Tắc phin lọc

\* Khắc phục:

- Mất khả năng hút ẩm: Bổ sung chất hút ẩm, thay thế phin
- Tắc phin lọc: Vệ sinh phin

#### **2.5. Sửa chữa, thay thế van đảo chiều:**

\* Những sự cố thường gặp của van đảo chiều:

- Hồng cơ cầu điện từ trên van
- Van đóng mở không kín

\* Khắc phục:

- Hồng cơ cầu điện từ trên van: Thay thế van
- Van đóng mở không kín: Thay thế van

#### **2.6. Sửa chữa, thay thế quạt:**

\* Những sự cố thường gặp của quạt:

- Động cơ quạt hỏng
- Quạt chạy ồn rung

\* Khắc phục:

- Động cơ quạt hỏng: có thể do nhiều nguyên nhân tùy nguyên nhân mà có biện pháp khắc phục tương ứng
- Quạt chạy ồn rung: Kiểm tra lại bôi trơn, các vị trí tiếp xúc có thể gây ồn

### **3. SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN:**

Khi hệ thống không hoạt động ta cần kiểm tra những lỗi sau: nguồn điện, các mối nối của đường dây điện, rơ le khống chế nhiệt độ, rơ le bảo vệ, rơ le khởi động, các rơ le bảo vệ áp suất của hệ thống.

- Quan sát tổng thể
- Kiểm tra thiết bị liên quan

#### **3.1. Xác định nguyên nhân gây hư hỏng hệ thống điện:**

- Sau khi kiểm tra thiết bị liên quan khẳng định nguyên nhân sự cố

#### **3.2. Sửa chữa thay thế thiết bị hư hỏng:**

- Tùy nguyên nhân dẫn đến hệ thống không hoạt động mà ta khắc phục.

#### **3.3. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:**

- Lắp đặt theo sơ đồ hướng dẫn trên máy

- Yêu cầu thẩm mỹ, an toàn, chắc chắn

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	Bộ dụng cụ đồ nghề về điện lạnh	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lắp ráp máy	- Máy điều hòa không khí một khối - Vít, Eke....	Như bài trên	
2	Những hư hỏng thường gặp	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thường làm tương các sự cố với nhau.
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

**2.2. Qui trình cụ thể:**

**2.2.1. Lắp ráp máy:**

- Máy điều hòa không khí một khối, vít, xi măng, thạch cao....

**2.2.2. Những sự cố thường xảy ra. ( trình bày từ mục 5.1 đến 5.3)**

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Phân tích được các sự cố xảy ra	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thao tác sửa chữa thay thế chính xác	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>



## **BÀI 06: BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ**

**Mã bài: MĐ26 - 06**

### **Mục tiêu:**

- Kiểm tra đánh giá tình trạng làm việc của các thiết bị
- Bảo dưỡng các thiết bị trong máy lạnh đúng quy trình kỹ thuật và của nhà sản xuất
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

### **Nội dung chính:**

#### **1. KIỂM TRA TỔNG THỂ HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ:**

##### **1.1. Kiểm tra hệ thống lạnh máy điều hòa cửa sổ:**

- Kiểm tra sự rung và ồn.
- Kiểm tra tình trạng bảo ôn.
- Kiểm tra và thông tắc hệ thống nước ngưng.
- Kiểm tra khối trong nhà.
- Kiểm tra khối ngoài nhà.
- Kiểm tra phin lọc gió.

##### **1.2. Kiểm tra hệ thống điện:**

- Kiểm tra dòng và điện áp định mức.
- Kiểm tra bộ điều khiển nhiệt độ.
- Kiểm tra điện áp cấp.
- Kiểm tra hộp đấu nối dây điện của rơ le.
- Kiểm tra dòng điện làm việc.
- Kiểm tra động cơ quạt.

#### **2. LÀM SẠCH THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT:**

##### **2.1. Tháo vỏ máy:**

- Xác định vị trí bắt vít máy, sau đó tiến hành tháo vỏ máy.

##### **2.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt:**

- Một số dàn trao đổi nhiệt không khí có bộ lọc khí bằng nhựa hoặc sắt đặt phía trước. Trong trường hợp này có thể rút bộ lọc ra vệ sinh bằng nước.
- Đối với dàn ngưng: Dùng bơm áp lực hoặc khí nén để phun mạnh để làm sạch bụi bám trên các ống và cánh trao đổi nhiệt.
- Cân chỉnh cánh quạt và bảo dưỡng mô tơ quạt.

##### **2.3. Lắp vỏ máy:**

- Tiến hành ngược lại quá trình tháo máy.

### 3. LÀM SẠCH HỆ THỐNG NƯỚC NGỪNG:

#### 3.1. *Quan sát kiểm tra:*

- Quan sát tổng quan tình trạng nước ngưng (Màu, mùi ....)
- Đánh giá tình trạng để tiến hành vệ sinh

#### 3.2. *Vệ sinh toàn bộ hệ thống:*

- Vệ sinh, tháo bỏ hết nước ngưng hệ thống

### 4. LÀM SẠCH HỆ THỐNG LƯỚI LỌC:

- Quan sát tổng quan tình trạng lưới lọc
- Đánh giá tình trạng để tiến hành vệ sinh

#### 4.1. *Tháo lưới lọc:*

Lưới lọc dùng để ngăn bụi bẩn bám vào dàn ngưng khi trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Khi ta tiến hành tháo vỏ máy để vệ sinh dàn ngưng thì ta lấy lưới lọc ra vệ sinh.

#### 4.2. *Vệ sinh lưới lọc:*

Vệ sinh lưới lọc bằng bơm nước áp lực hoặc khí nén. Luôn luôn vệ sinh từ trong ra ngoài.

#### 4.3. *Xịt khô:*

Làm khô lưới trước khi lắp vào máy tiến hành xịt khô máy

### 5. BẢO DƯỠNG QUẠT:

#### 5.1. *Chạy thử nhận định tình trạng:*

- Kiểm tra độ ồn, rung động bất thường
- Kiểm tra bạc trục, tra dầu mỡ.
- Vệ sinh cánh quạt, trong trường hợp cánh quạt chạy không êm cần tiến hành sửa chữa để cân bằng động tốt nhất.

#### 5.2. *Tra dầu mỡ:*

- Tra dầu mỡ ở ổ bạc của quạt

### 6. BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN:

#### 6.1. *Tắt nguồn tổng cấp vào máy:*

- Tắt CB cấp nguồn cho máy sau đó kiểm tra tổng thể hệ thống điện

#### 6.2. *Kiểm tra tiếp xúc, thông mạch:*

- Sử dụng VOM kiểm tra thông mạch và tiếp xúc các vị trí đầu nối dây

#### 6.3. *Vệ sinh lắp ráp hoàn trả hệ thống:*

- Sau khi kiểm tra, khắc phục xong tiến hành lắp ráp hoàn trả lại hệ thống

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa không khí một khối	10 cái
2	Bộ dụng cụ đồ nghề về điện lạnh	10 bộ
3	Máy rửa	10 máy
4	Giẻ lau	1kg
5	Bao trùm vệ sinh	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lắp ráp máy	- Máy điều hòa không khí một khối - Vít, Eke....	Như bài trên	
2	Kiểm tra tổng thể hệ thống lạnh	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thao tác không đúng qui cách
3	Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Vệ sinh không sạch
4	Vệ sinh máy	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	Vệ sinh không sạch
5	Bảo dưỡng máy	- Máy điều hòa không khí một khối	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	Chưa nắm qui trình bảo dưỡng
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận...		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Lắp ráp máy:

- Máy điều hòa không khí một khối, vít, xi măng, thạch cao....

2.2.2. Kiểm tra tổng thể hệ thống lạnh máy điều hòa của sở.. (trình bày từ mục 6.1.1 đến 6.1.2)

2.2.3. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt. (trình bày từ mục 6.2.1 đến 6.2.3)

2.2.4. Vệ sinh máy. (trình bày từ mục 6.3 đến 6.4).

2.2.5. Bảo dưỡng máy (trình bày từ mục 6.5 đến 6.6).

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy điều hòa không khí một khối

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được cách thức vệ sinh máy, bảo dưỡng máy	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thao tác vệ sinh, bảo dưỡng đúng qui cách	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## BÀI 07: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP, MÁY HÚT ẨM Mã bài MĐ26 - 07

### Giới thiệu:

Máy điều hòa ghép là loại được sử dụng phổ biến nhất hiện nay, máy hút ẩm cũng là thiết bị hay gặp, nghiên cứu nguyên lý làm việc của chúng để có thể dự đoán những sai hỏng và sự cố trong sử dụng.

### Mục tiêu:

- Xác định sơ đồ nguyên lý của máy điều hoà ghép, máy hút ẩm
- Nguyên lý làm việc của van đảo chiều
- Trình bày nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép, máy hút ẩm
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

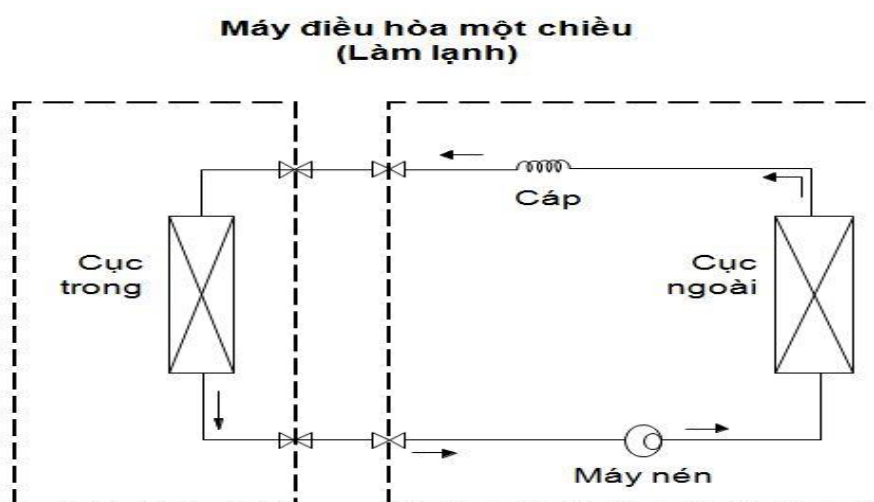
### Nội dung chính:

#### 1. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC, PHÂN LOẠI MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP, MÁY HÚT ẨM:

##### Mục tiêu:

- Xác định được sơ đồ nguyên lý của máy điều hoà ghép, máy hút ẩm
- Xác định chính xác các thông số của thiết bị
- An toàn

##### 1.1. Nguyên lý làm việc máy điều hoà một chiều:



*Hình 7.1. Nguyên lý làm việc máy điều hòa 1 chiều*

##### \* Cơ sở lý thuyết:

Vật chất thu nhiệt hoặc thải nhiệt khi thay đổi trạng thái

➔ Quá trình hóa hơi (sôi): Thu nhiệt từ môi trường bên ngoài

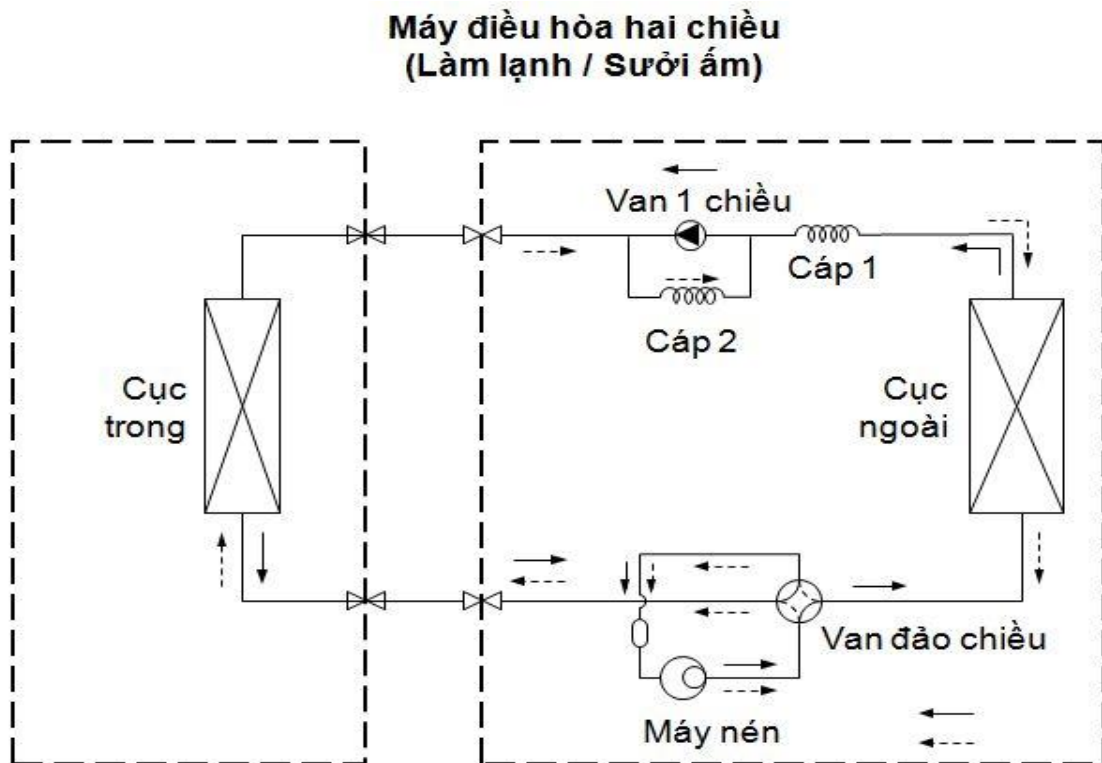
→ Quá trình hóa lỏng (ngưng tụ): Thải nhiệt ra môi trường bên ngoài

- Trong máy điều hòa nhiệt độ người ta đưa môi chất về các trạng thái tương ứng để môi chất thực hiện các quá trình sôi và ngưng tụ để thực hiện quá trình làm lạnh không khí.

Môi chất thực hiện quá trình sôi trong dàn bay hơi (khối trong nhà) và chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái hơi. Hơi được máy nén hút về và đẩy lên dàn ngưng tụ (khối ngoài nhà). Tại dàn ngưng tụ môi chất ở trạng thái nhiệt độ và áp suất cao được quạt gió làm mát, thực hiện quá trình ngưng tụ (chuyển từ trạng thái hơi sang trạng thái lỏng) và thải nhiệt ra môi trường bên ngoài.

Môi chất lỏng từ dàn ngưng tụ dưới tác dụng của sự chênh lệch áp suất chuyển động tới thiết bị tiết lưu (ống mao, cáp, van tiết lưu...). Khi đi qua thiết bị tiết lưu, nhiệt độ và áp suất môi chất giảm đến giá trị thích hợp và chuyển tới dàn bay hơi để tiếp tục thực hiện quá trình bay hơi. Tại đây môi chất thay đổi trạng thái từ lỏng sang hơi và thu nhiệt của môi trường xung quanh dàn bay hơi. Quá trình cứ như thế liên tục xảy ra trong máy điều hòa nhiệt độ.

### 1.2. Nguyên lý làm việc máy điều hòa ghép hai chiều:



Hình 7.2. Nguyên lý làm việc máy điều hòa 2 chiều

Ở chế độ làm lạnh, máy nén đẩy môi chất ở nhiệt độ và áp suất cao qua van đảo chiều tới thiết bị ngưng tụ, môi chất ngưng tụ thành lỏng sôi, thải nhiệt ra môi

trường. Môi chất được đưa đến van tiết lưu thành hơi bão hòa ẩm, rồi qua thiết bị bay hơi thu nhiệt của môi trường, môi chất thực hiện quá trình hóa hơi thành hơi bão hòa khô được máy nén hút về.

Ở chế độ sưởi ẩm, máy nén đẩy môi chất qua khối bên trong (cục bên trong), lúc này là thiết bị ngưng tụ, môi chất được ngưng tụ lạnh lỏng sôi thải nhiệt ra môi trường để sưởi ẩm. Môi chất được đưa đến thiết bị tiết lưu, giảm áp suất và nhiệt độ rồi được đưa đến khối bên ngoài, thực hiện quá trình hóa hơi thu nhiệt của môi trường.

### ***1.3. Nguyên lý làm việc máy điều hoà ghép ba chức năng:***



*Hình 7.3. Máy điều hoà 3 chức năng*

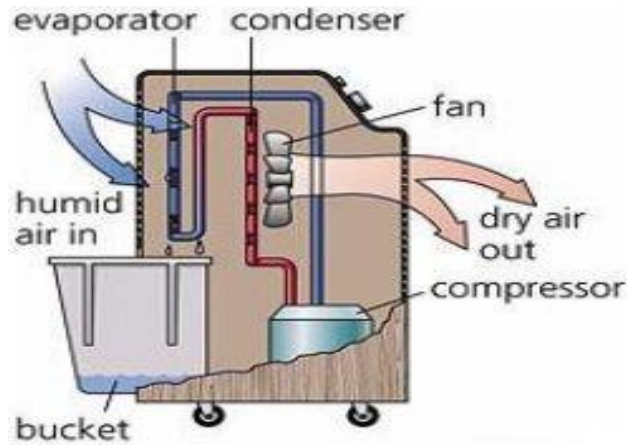
Máy điều hoà ghép ba chức năng, chức năng làm lạnh, sưởi ẩm và hút ẩm.

Ở chế độ làm lạnh, khối bên trong nhận nhiệt của không gian cần làm lạnh, thải ra môi trường ở khối bên ngoài.

Còn chế độ sưởi ẩm, đem nhiệt từ bên ngoài vào sưởi ẩm không gian trong phòng.

Ở chế độ hút ẩm, khi độ ẩm của phòng cao, không khí ẩm được hút vào qua thiết bị bay hơi, hơi nước gặp lạnh được ngưng tụ lại thành lỏng rơi xuống thùng chứa. Không khí được đưa qua thiết bị ngưng tụ nhận nhiệt của dàn ngưng tụ trở thành không khí khô được đẩy ra ngoài.

### ***1.4. Nguyên lý làm việc của máy hút ẩm:***



Hình 7.4. Máy điều hòa ghép

Nguyên lý làm việc của máy hút ẩm giống như máy điều hòa không khí. Không khí ẩm được hút vào qua thiết bị bay hơi, hơi nước gặp lạnh được ngưng tụ lại thành lỏng rơi xuống thùng chứa. Không khí được đưa qua thiết bị ngưng tụ nhận nhiệt của dàn ngưng tụ trở thành không khí khô được đẩy ra ngoài.

### 1.5. Phân loại máy điều hòa ghép:

#### 1.5.1. Máy điều hòa ghép một chiều:

Chủ yếu là làm lạnh không gian cần điều hòa.

#### 1.5.2. Máy điều hòa ghép hai chiều:

Máy làm việc được hai chế độ sưởi ấm cho mùa đông và làm lạnh vào mùa hè.

#### 1.5.3. Máy điều hòa ghép có hút ẩm:

Khi độ ẩm trong phòng cao, dẫn đến dễ hỏng thiết bị hoặc gây cảm giác khó chịu cho người, ta cần hút bớt lượng ẩm bằng cách cho hơi nước ngưng tụ lại thành lỏng.

### 1.6. Ưu nhược điểm:

#### 1.6.1. Ưu điểm:

- Tiết kiệm không gian lắp đặt khỏi bên ngoài.
- Dễ lắp đặt.

#### 1.6.2. Nhược điểm:

- Chi phí cao
- Điều khiển khó khăn

## 2. ĐẶC ĐIỂM MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG:

### 2.1. Đặc điểm:





*Hình 7.5. Máy điều hòa treo tường*

Chủ yếu là máy ĐHKK hai khối gồm hai cụm khối ngoài nhà và khối trong nhà được bố trí tách rời nhau. Nối liên kết giữa hai cụm là các ống đồng dẫn môi chất và dây điện điều khiển. Máy nén đặt trong khối bên ngoài. Quá trình điều khiển sự làm việc của máy được thực hiện từ khối bên trong thông qua bộ điều khiển hoặc điều khiển từ xa.

## **2.2. Ưu nhược điểm:**

\* Ưu điểm:

- Tiện lợi, dễ lắp đặt.
- Phù hợp với không gian nhỏ như phòng gia đình.
- Tùy điều kiện không gian mà ta chủ động bố trí sao cho thẩm mỹ.

\* Nhược điểm:

- Công suất nhỏ nên không phù hợp với không gian lớn.

## **3. ĐẶC ĐIỂM CỦA MÁY ĐIỀU HÒA ĐẶT SÀN:**

### **3.1. Đặc điểm:**

Đối với máy điều hòa này, khối bên trong thường có dạng tủ đứng. Được bố trí như hình sau:



Hình 7.6. Máy điều hòa tủ đứng

### 3.2. Ưu nhược điểm:

\* Ưu điểm:

- Phù hợp với không gian nhỏ.
- Có tính thẩm mỹ cao

\* Nhược điểm:

- Không phù hợp với không gian lớn
- Hơi bất tiện đi đường nước xả.
- Đắt tiền.

### 4. ĐẶC ĐIỂM MÁY ĐIỀU HÒA ÁP TRẦN:

#### 4.1. Đặc điểm:

Đối với loại điều hòa này, khối trong nhà được đặt áp trần đối với không gian có chiều cao hạn chế.

#### 4.2. Ưu nhược điểm:

\* Ưu điểm:

- Phù hợp với không gian có chiều cao hạn chế

\* Nhược điểm:

- Khó lắp đặt
- Đắt tiền



*Hình 7.7. Máy điều hòa áp trần*

## 5. ĐẶC ĐIỂM MÁY ĐIỀU HÒA ÂM TRẦN:

### 5.1. Đặc điểm:

Đối với loại điều hòa âm trần, khối bên trong thường dạng cassette, có dạng khối vuông, gió được thổi ra bốn hướng.



*Hình 7.8. Máy điều hòa âm trần*

### 5.2. Ưu nhược điểm:

\* Ưu điểm:

- Có tính thẩm mỹ cao

- Được âm trần nên ít vướng.

\* Nhược điểm:

- Khó lắp đặt
- Đắt tiền

## 6. ĐẶC ĐIỂM MÁY ĐIỀU HÒA GIẤU TRẦN:

### 6.1. Đặc điểm:

Đối với loại điều hòa này, khối trong nhà được giấu trên trần, chúng ta chỉ thấy bố trí miệng gió thổi.



Hình 7.9. Máy điều hòa giấu trần

### 6.2. Ưu nhược điểm:

\* Ưu điểm:

- Có tính thẩm mỹ cao
- Phù hợp với nhiều không gian cần điều hòa.

\* Nhược điểm:

- Khó lắp đặt
- Đắt tiền

## 7. ĐẶC ĐIỂM MÁY ĐIỀU HÒA MULTY:

### 7.1. Đặc điểm:

Đối với loại điều hòa này, thường một khối bên ngoài bố trí với nhiều khối bên trong, tùy đặc điểm của không gian cần điều hòa.

**SUPER MULTI PLUS**

*Hình 7.10. Máy điều hòa Multy*

### **7.2. Ưu nhược điểm:**

**\* Ưu điểm:**

- Bố trí được nhiều kiểu đối với khối bên trong cho phù hợp với không gian điều hòa.
- Có tính thẩm mỹ cao

**\* Nhược điểm:**

- Đắt tiền
- Hệ thống điều khiển phức tạp

### **8. KIỂM TRA:**

Cho sinh viên kiểm tra để đánh giá khả năng nắm bắt các kiến thức đã học.

## BÀI 8: HỆ THỐNG ĐIỆN CỦA MÁY ĐIỀU HÒA GẮP, MÁY HÚT ẨM

### Mã bài: MD26 - 08

#### Giới thiệu:

Máy điều hòa ghép là loại được sử dụng phổ biến nhất hiện nay, máy hút ẩm cũng là thiết bị hay gặp, nghiên cứu hệ thống điện của chúng để có thể dự đoán những sai hỏng và sự cố trong sử dụng vì chủ yếu những sự cố thường gặp là ở phần hệ thống điện

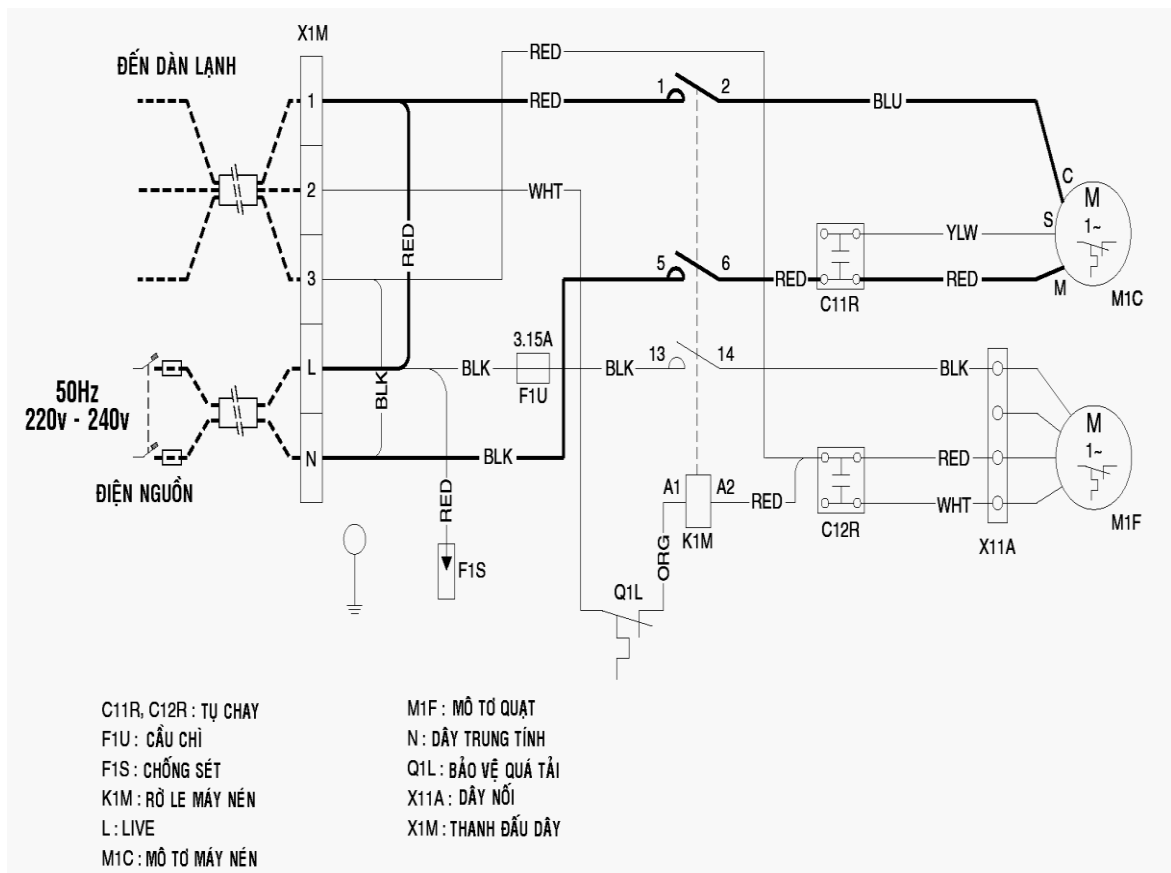
#### Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện
- Trình bày quy trình lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý
- Lắp được mạch điện đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đo kiểm đúng kỹ thuật
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

#### Nội dung chính:

#### 1. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG:

##### 1.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:



Hình 8.1. Sơ đồ mạch điện máy điều hòa treo tường một chiều

## 1.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.

### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- Vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị dụng cụ.
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- Lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

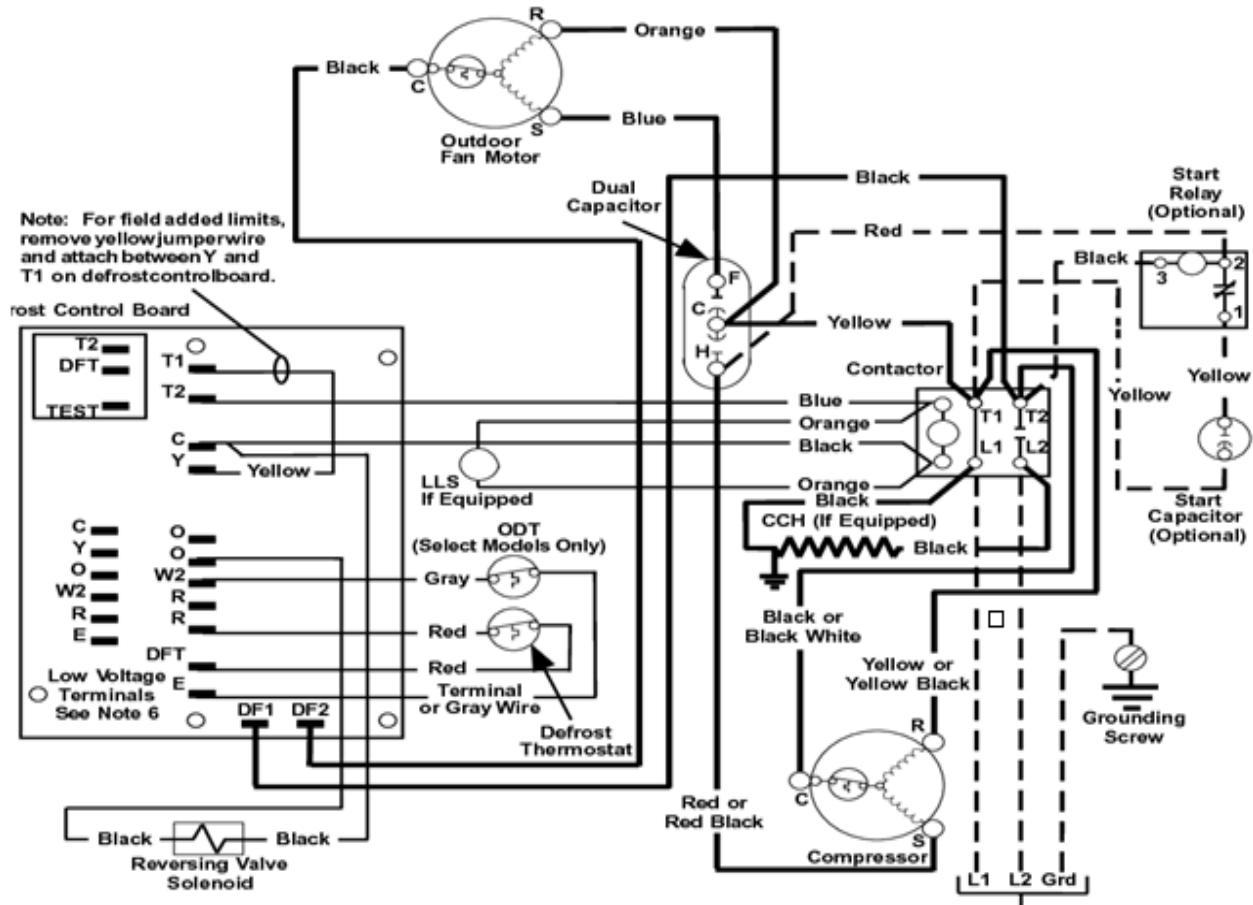
<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều. - Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống. - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều. - Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều. - Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều.	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>



### 1.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà treo tường một chiều:

- Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

### 1.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều:



Hình 8.2 Sơ đồ mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều

### 1.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều.

#### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ

4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa treo tường hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa treo tường hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa treo tường hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa treo tường hai chiều.

### 2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa treo tường hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.

- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

##### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa treo tường hai chiều

##### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

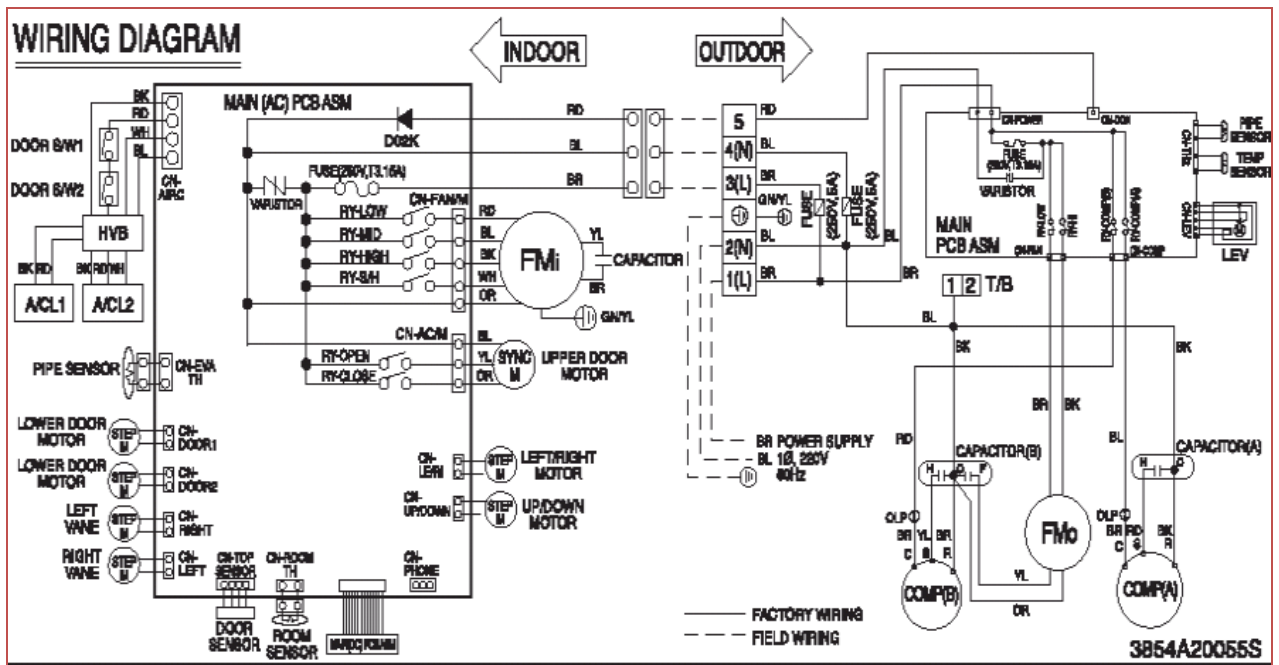
<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều. - Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống. - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều.	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều. - Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều. - Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều.	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 1.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà treo tường hai chiều:

- Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

### 2. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA ĐẶT SÀN:

#### 2.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều:



Hình 8.3. Sơ đồ mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều

## 2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều:

Căn cứ vào sơ đồ nguyên lý mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết để tiến hành lắp đặt mạch điện theo các bước sau:

### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
-----	------------------------	---------------------------	--------------------------------	--------------------------------

1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa đặt sàn một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa đặt sàn một chiều

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

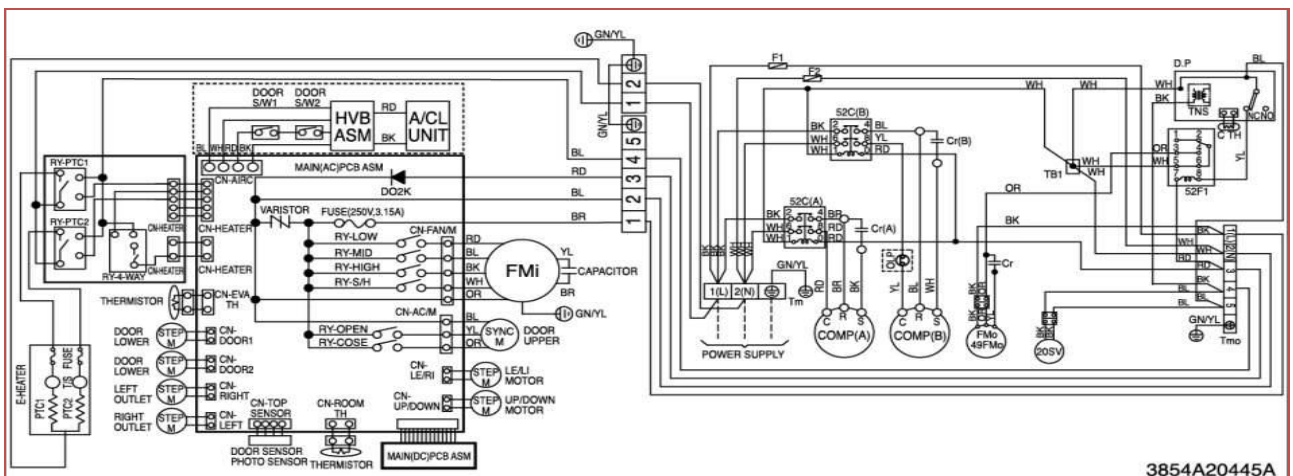
**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<b>Mục tiêu</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Điểm</b>
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**2.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà đặt sàn một chiều:**

- Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

**2.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều:**



**Hình 8.4. Sơ đồ mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều**

## 2.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều.

### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ	- lắp sơ đồ sai dẫn đến

			thể ở mục 2.2.3.	vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa đặt sàn hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa đặt sàn hai chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa đặt sàn hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa đặt sàn hai chiều

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều. - Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống. - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều.	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều. - Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều. - Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp	<b>2</b>



	ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều.	
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

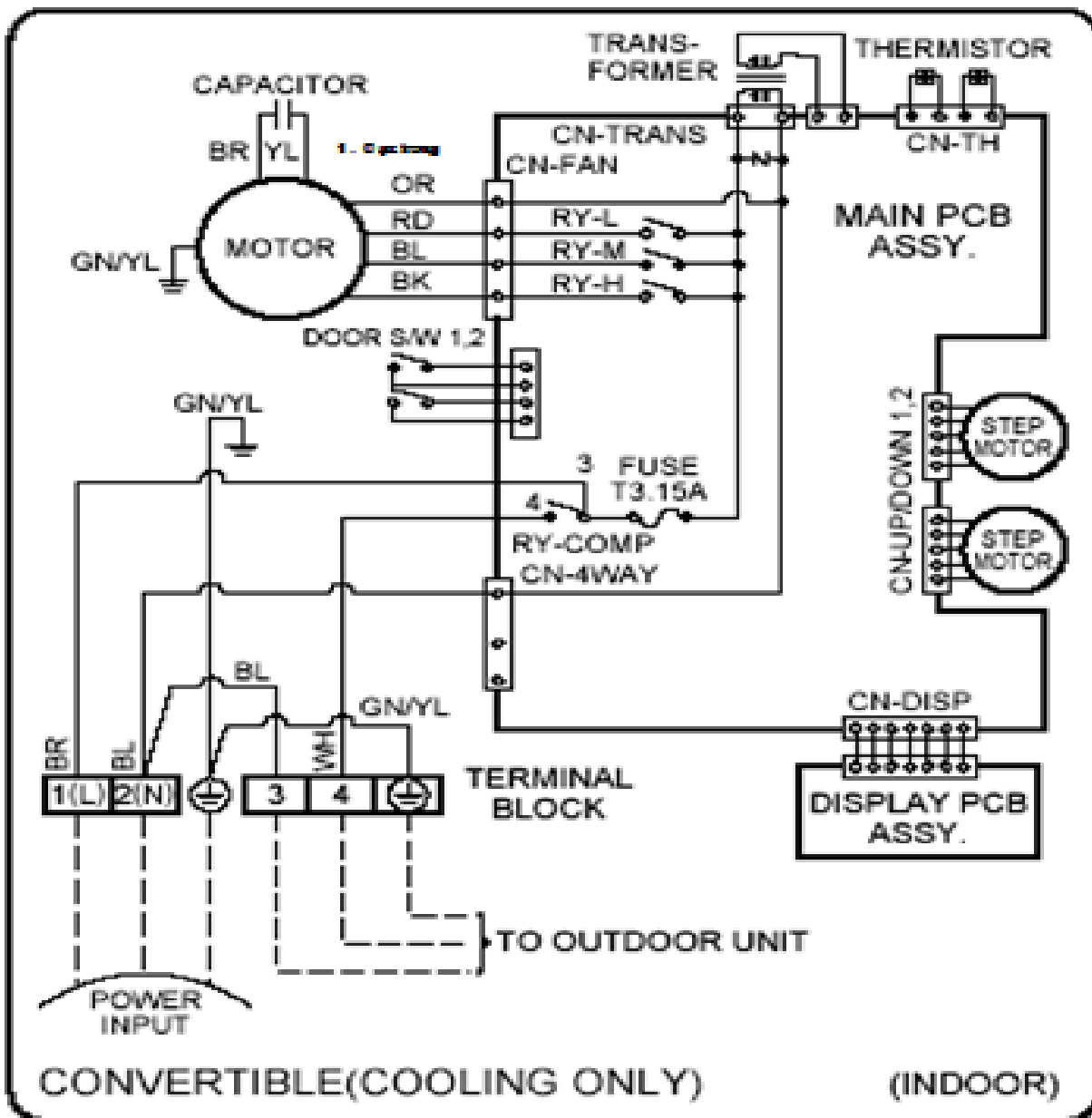
### 2.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà đặt sàn hai chiều:

- Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

## 3. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA ÁP TRẦN:

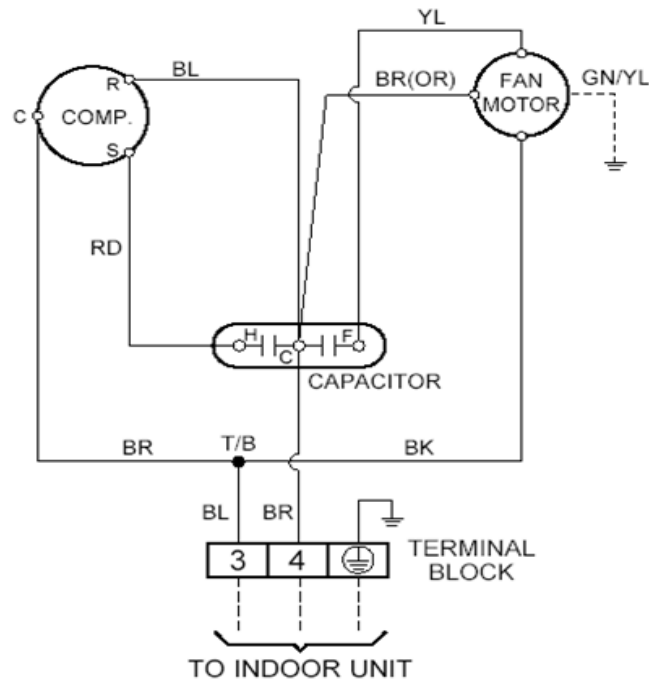
### 3.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều:

\* Sơ đồ đầu dây khối bên trong:



Hình 8.5. Sơ đồ đầu dây khối bên trong máy điều hoà áp trần 1 chiều

\* Sơ đồ đấu dây khối bên ngoài:



Hình 8.6. Sơ đồ đấu dây khối bên ngoài máy điều hòa áp trần 1 chiều

### 3.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều.

\* **Các bước và cách thức thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách
-----	------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------

				<i>khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Quy trình cụ thể:**

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa áp trần một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.

- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa áp trần một chiều

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

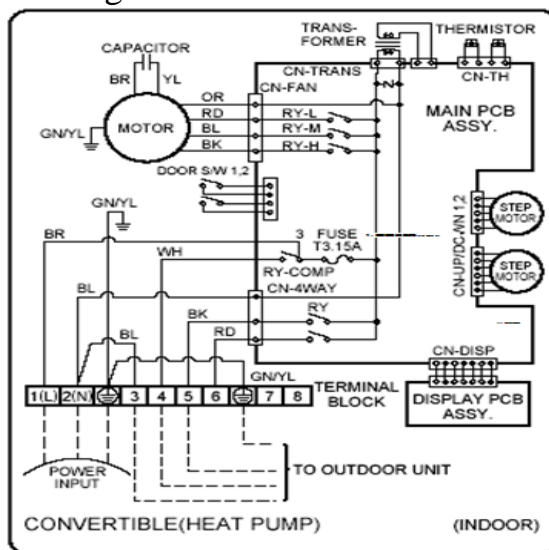
Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 3.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà áp trần một chiều:

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

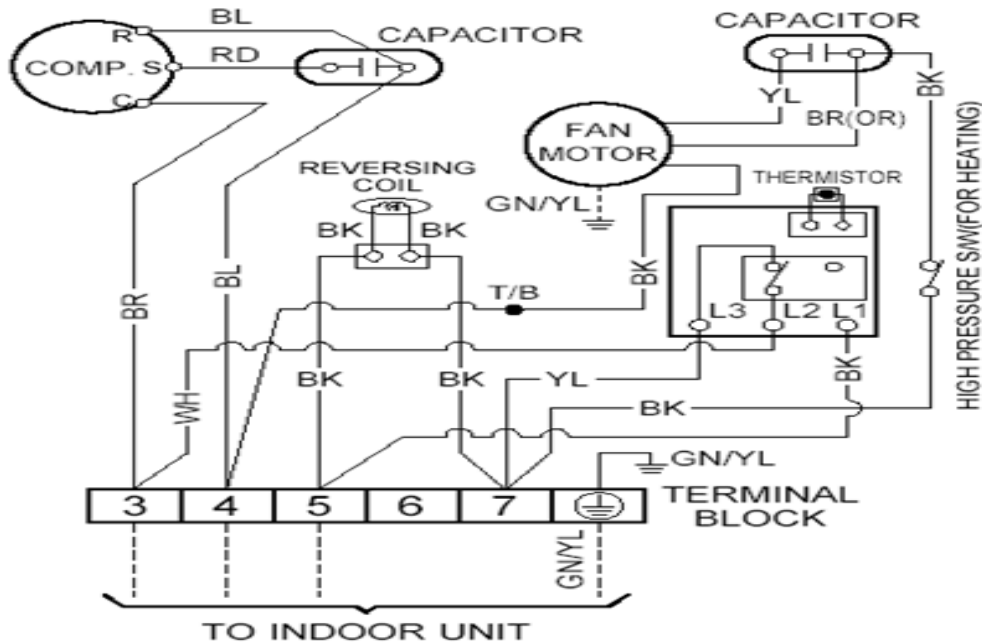
#### 3.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều:

\* Sơ đồ đấu dây khối bên trong:



Hình 8.7. Sơ đồ mạch điện khối bên trong máy điều hòa áp trần hai chiều

\* Sơ đồ đấu dây khô bên ngoài:



Hình 8.8. Sơ đồ mạch điện khô bên ngoài máy điều hòa áp trần hai chiều

### 3.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều:

Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều.

\* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách
-----	------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------

				<i>khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa áp trần hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa áp trần hai chiều

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<b>Mục tiêu</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Điểm</b>
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

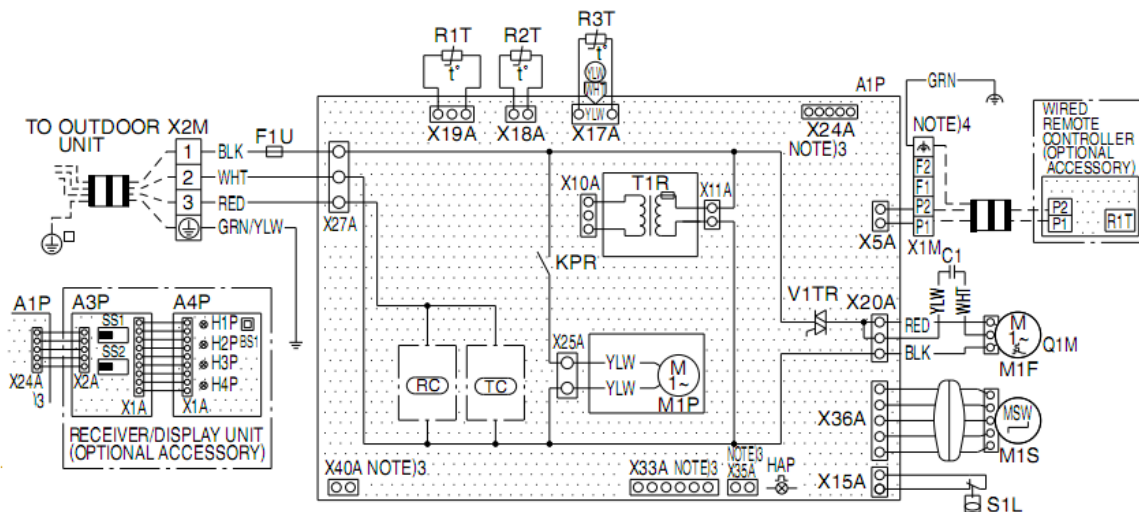
**3.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà áp trần hai chiều:**

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

**4. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA ÂM TRẦN:**

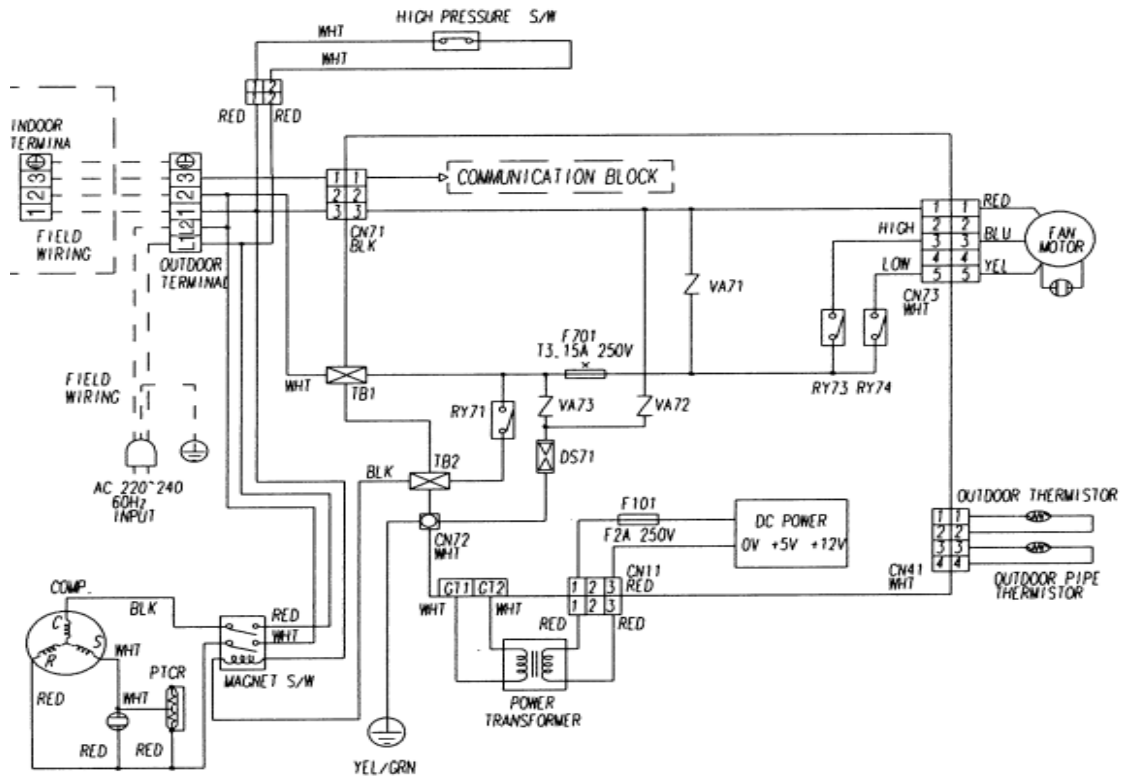
**4.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều:**

\* Sơ đồ đấu dây khối bên trong:



Hình 8.9. Sơ đồ mạch điện khối bên trong máy điều hoà âm trần một chiều

\* Sơ đồ đấu dây khối bên ngoài:



Hình 8.10 Sơ đồ mạch điện khối bên ngoài máy điều hòa âm trần một chiều

#### 4.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều.

\* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:



<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Quy trình cụ thể:**

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa âm trần một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa âm trần một chiều

### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

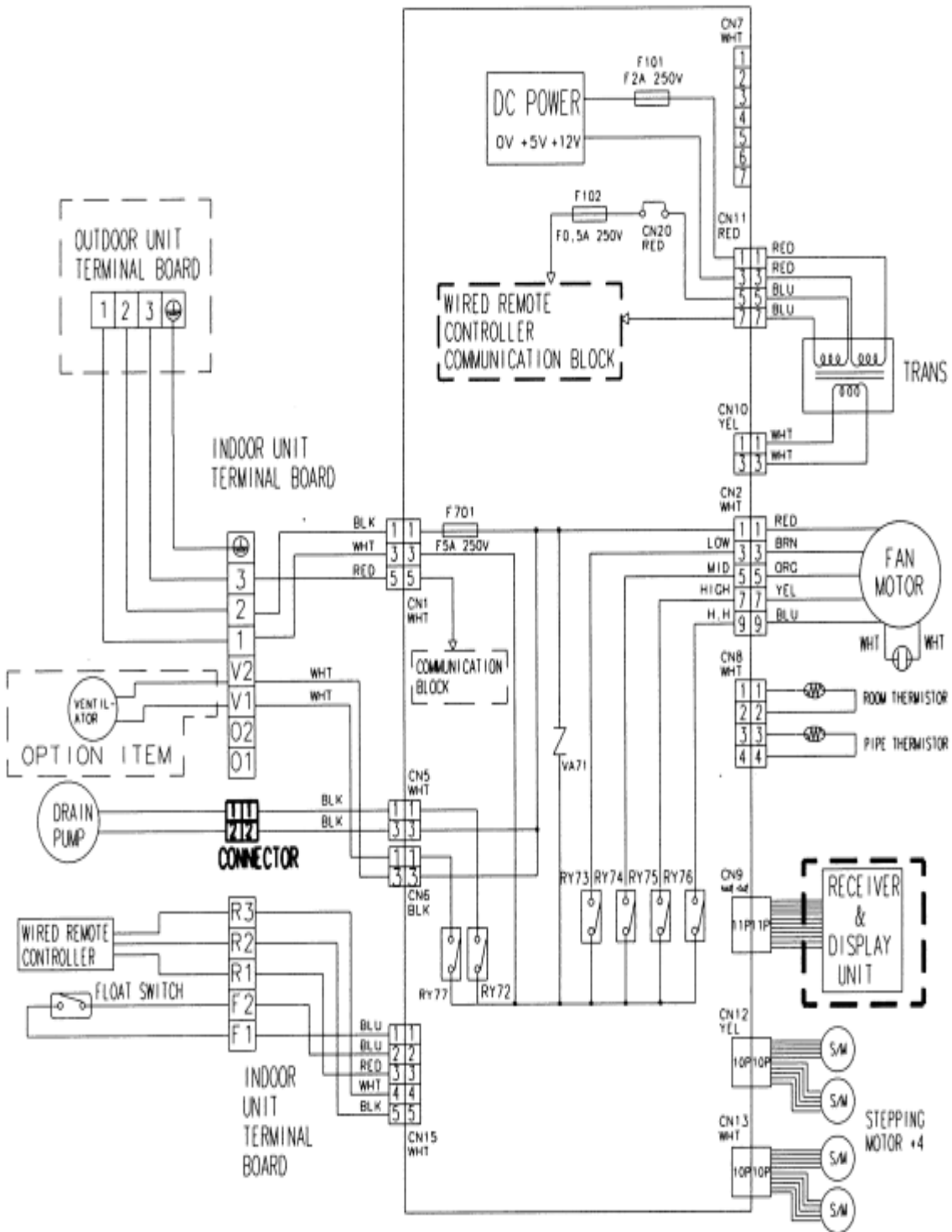
<b>Mục tiêu</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Điểm</b>
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### **4.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà âm trần một chiều:**

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

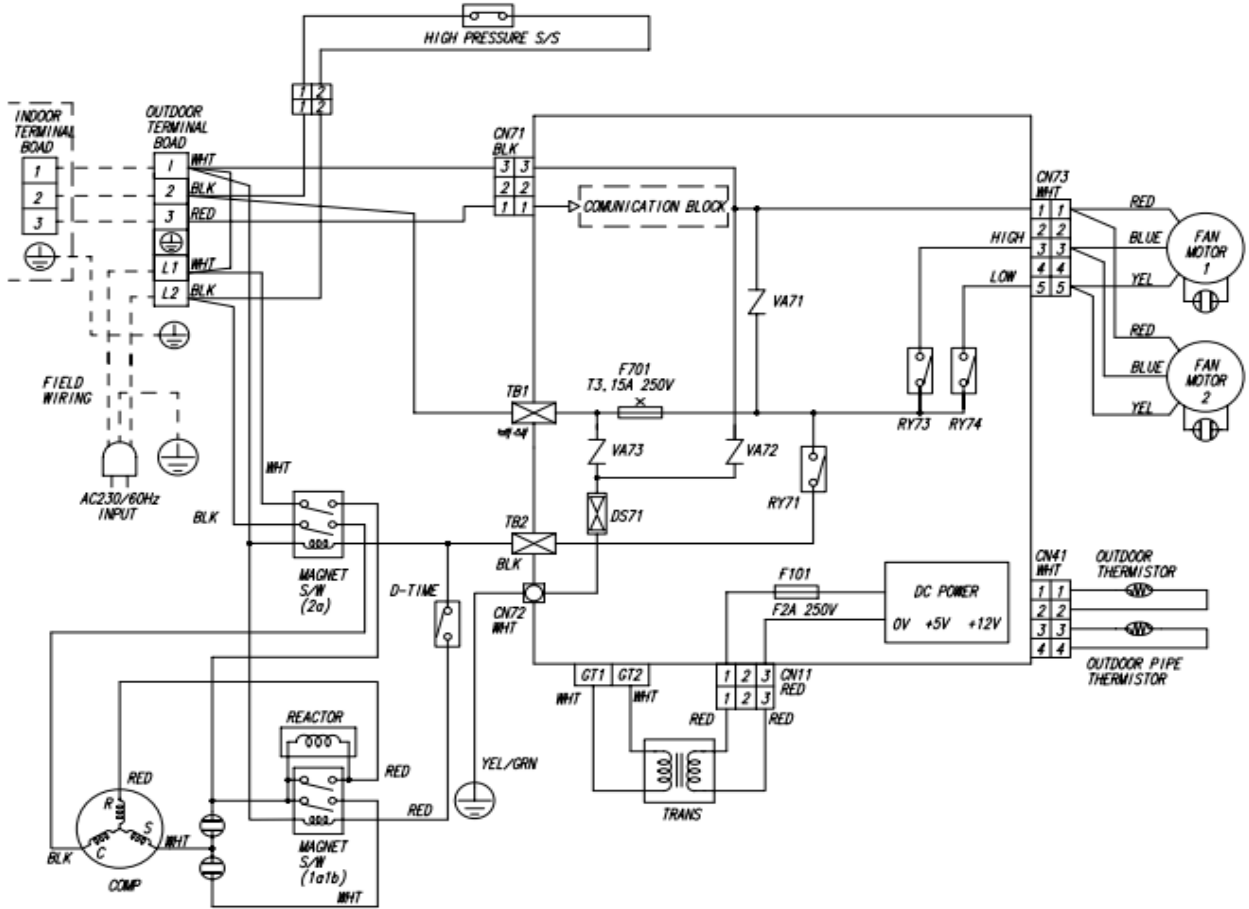
#### **4.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy âm trần hai chiều:**

\* Sơ đồ đấu dây khối bên trong:



Hình 8.11 Sơ đồ mạch điện khối bên trong máy điều hòa âm trần hai chiều

\* Sơ đồ đầu dây khối bên ngoài:



Hình 8.12. Sơ đồ mạch điện khối bên ngoài máy điều hòa âm trần hai chiều

#### 4.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều.

#### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Quy trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa âm trần hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.

- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa âm trần hai chiều

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

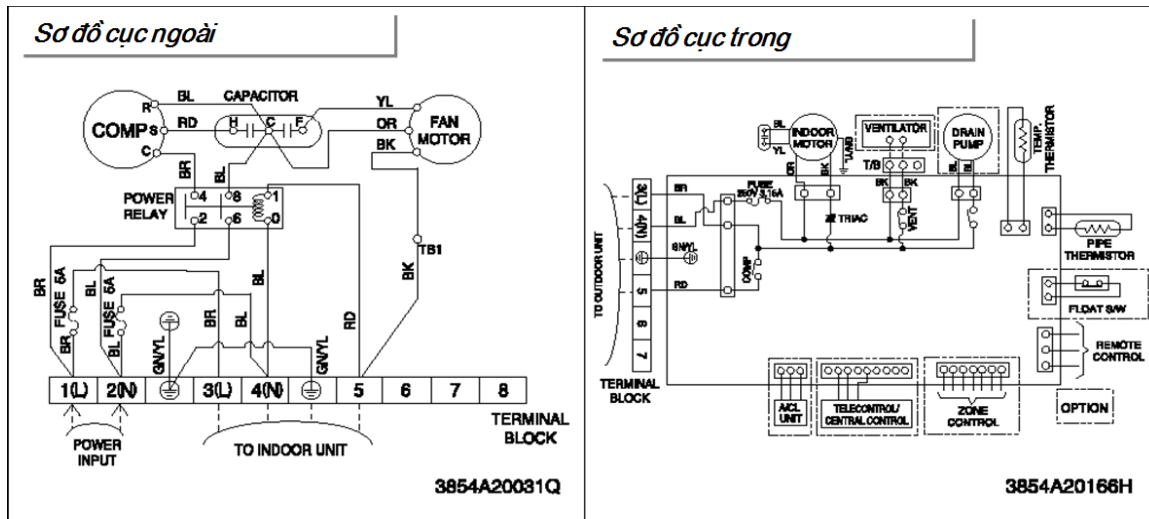
<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 4.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà âm trần hai chiều:

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

### 5. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA GIÁU TRẦN:

#### 5.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giầu trần một chiều:



Hình 8.13. Sơ đồ mạch điện khối bên trong và bên ngoài máy điều hòa giấu trần một chiều

**5.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều:**

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều.

**\* Các bước và cách thức thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp

	lắp đặt			sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa giấu trần một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa giấu trần một chiều

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

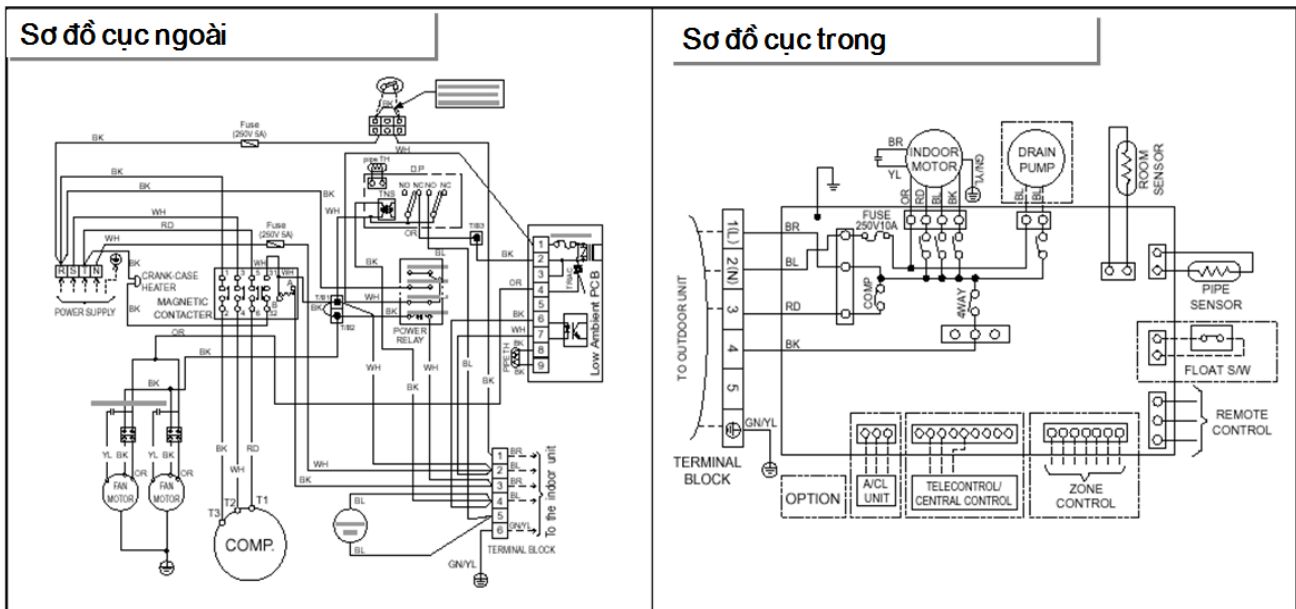


<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**5.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà giấu trần một chiều:**

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

**5.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều:**



*Hình 8.14. Sơ đồ mạch điện khối bên trong và bên ngoài máy điều hoà giấu trần hai chiều*

### 5.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.

#### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ	- lắp sơ đồ sai dẫn đến

			thể ở mục 2.2.3.	vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa giấu trần hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa giấu trần hai chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa giấu trần hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa giấu trần hai chiều

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp</li> </ul>	<b>2</b>

	ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều.	
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

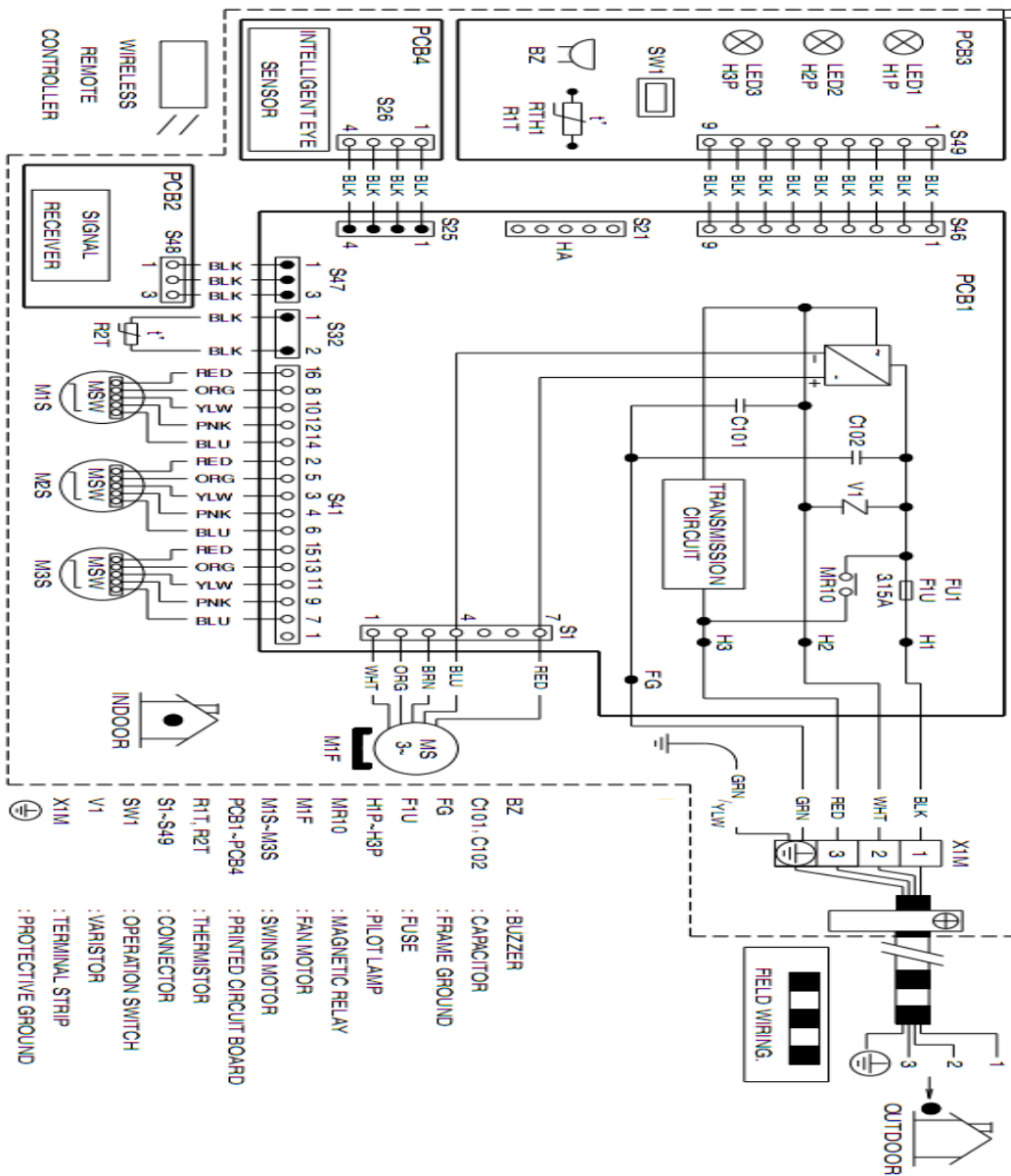
**5.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà giấu trần hai chiều:**

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

**6. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA MULTY:**

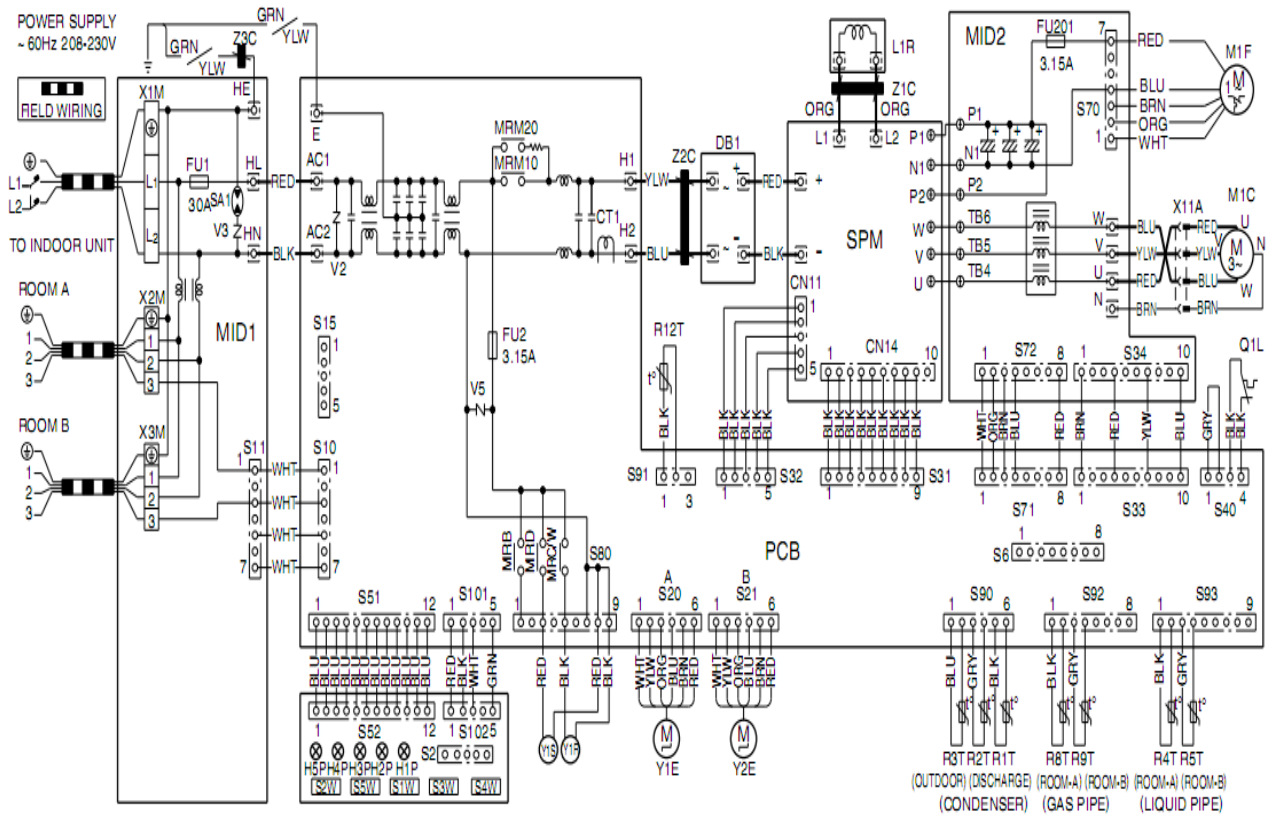
**6.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà Multy một chiều:**

\* Sơ đồ mạch điện khối bên trong:



Hình 8.15. Sơ đồ mạch điện khối bên trong máy điều hoà Multy một chiều

\* Sơ đồ mạch điện khối bên ngoài:



Hình 8.16. Sơ đồ mạch điện khối bên ngoài máy điều hòa Multy một chiều

## 6.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa Multy một chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hòa Multy một chiều.

\* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

#### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy một chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy một chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa multy một chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy một chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa multy một chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa multy một chiều

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

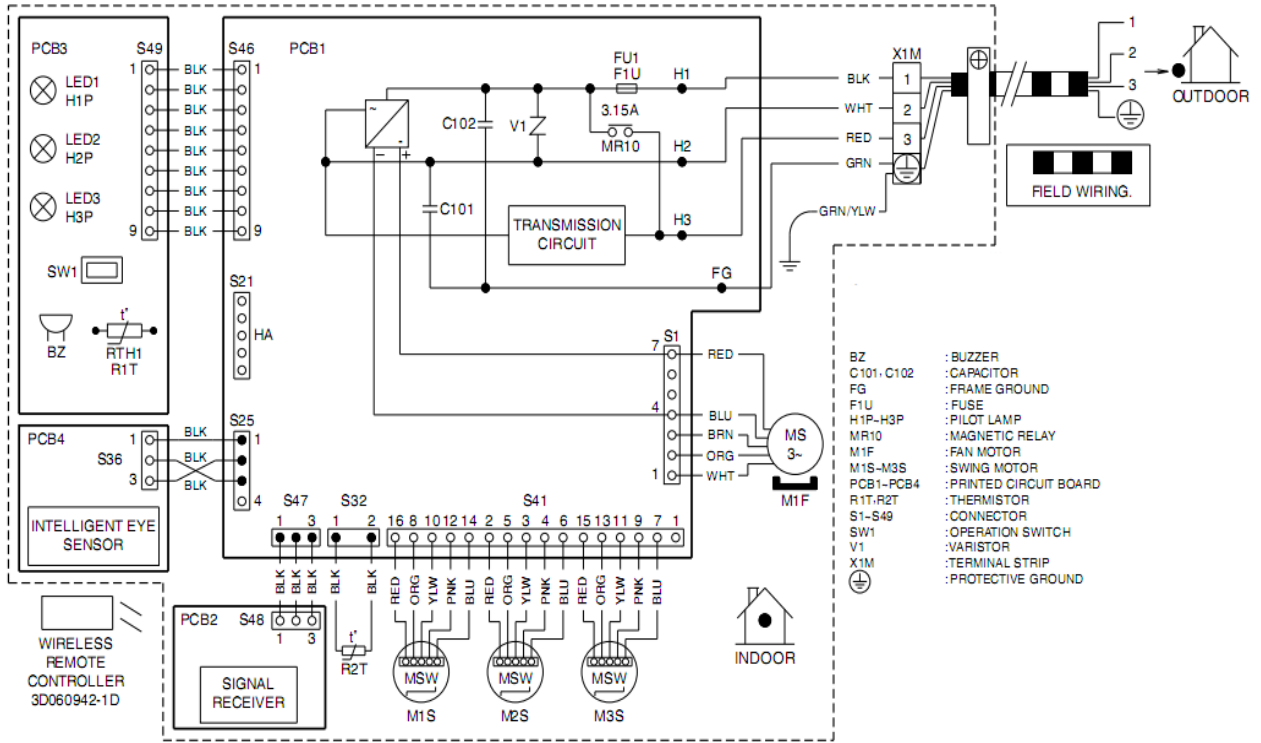
<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy một chiều.</li> <li>- Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống.</li> <li>- Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà multy một chiều.</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy một chiều.</li> <li>- Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy một chiều.</li> <li>- Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số</li> </ul>	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy một chiều.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 6.3. Vận hành mạch điện máy điều hoà Multy một chiều:

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

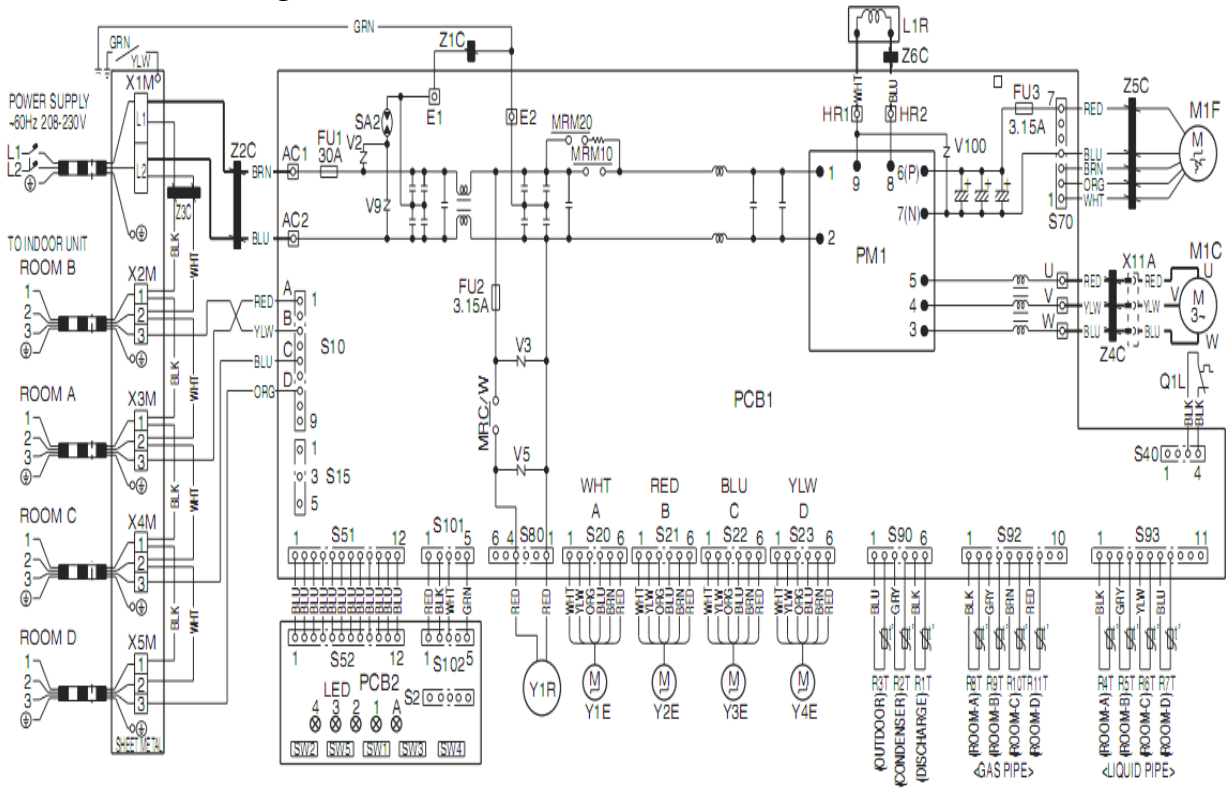
### 6.4. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều:

\* Sơ đồ khối bên trong:



Hình 8.17. Sơ đồ mạch điện khối bên trong máy điều hòa Multy hai chiều

\* Sơ đồ khối bên ngoài:



Hình 8.18. Sơ đồ mạch điện khối bên ngoài máy điều hòa Multy hai chiều



### 6.5. Lắp đặt mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều.

#### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ	- lắp sơ đồ sai dẫn đến

			thể ở mục 2.2.3.	vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy hai chiều:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy hai chiều.
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy điều hòa multy hai chiều:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hòa multy hai chiều.

2.2.3. Vận hành mạch điện máy điều hòa multy hai chiều:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy điều hòa multy hai chiều

#### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy hai chiều. - Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống. - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy điều hoà multy hai chiều.	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy hai chiều. - Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy hai chiều. - Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp	<b>2</b>

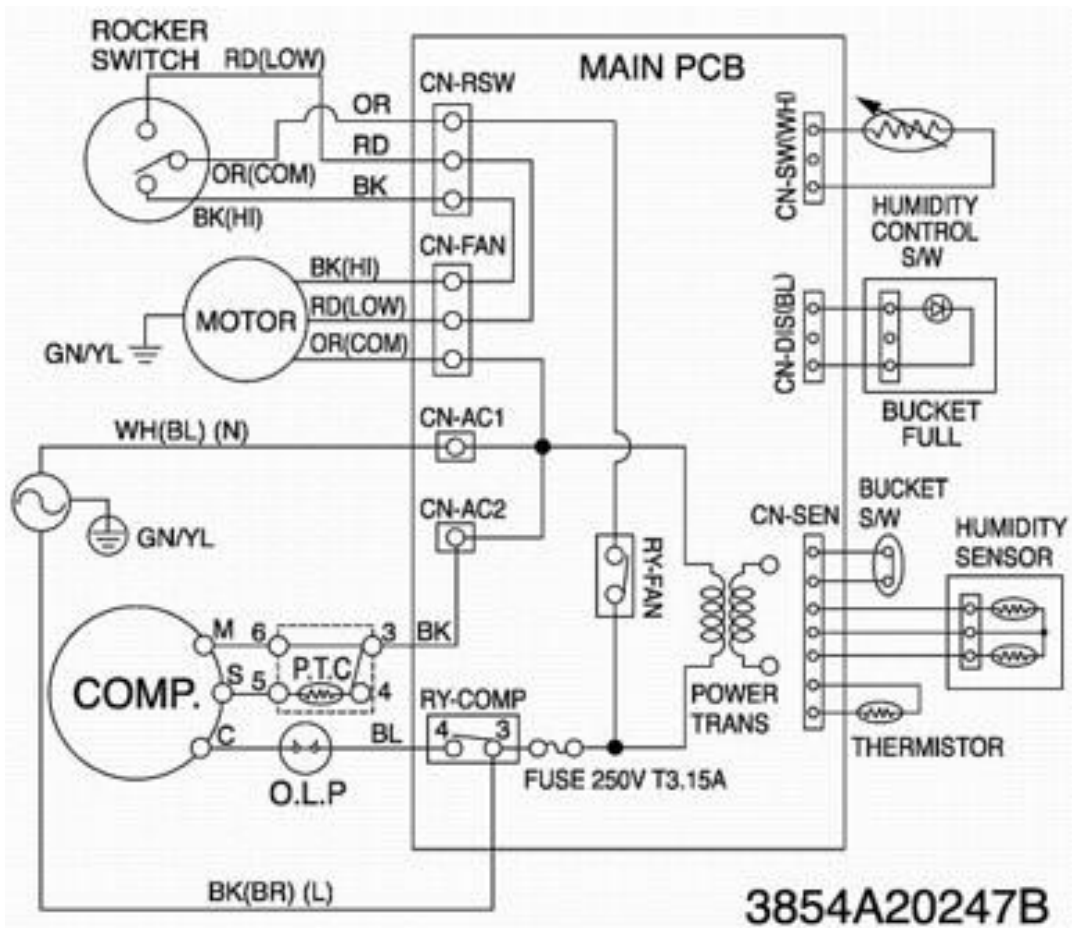
	ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy điều hoà multy hai chiều.	
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 6.6. Vận hành mạch điện máy điều hoà Multy hai chiều:

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

## 7. HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY HÚT ẨM:

### 7.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm:



Hình 8.19. Sơ đồ mạch điện máy hút ẩm

### 7.2. Lắp đặt mạch điện máy hút ẩm:

- Căn cứ vào sơ đồ mạch điện trên, chuẩn bị các dụng cụ và thiết bị cần thiết tiến hành lắp đặt mạch điện máy hút ẩm.

#### \* Các bước và cách thức thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Động cơ máy lạnh	10 chiếc
2	Dụng cụ thiết bị mạch điện	10 cái
3	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
4	Am pe kìm	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vẽ sơ đồ và kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt	- Giấy, bút, thước	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- vẽ không đúng sơ đồ dẫn đến lắp sơ đồ sai
2	Lắp ráp sơ đồ	- Mạch điện máy lạnh - Dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Ampe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
3	Vận hành sơ đồ	- Ampe kìm - Đồng hồ vạn năng	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	- lắp sơ đồ sai dẫn đến vận hành bị sự cố
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Quy trình cụ thể:

#### 2.2.1. Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm .
- Kiểm tra lại sơ đồ trước khi lắp đặt.

### 2.2.2. Lắp đặt mạch điện máy hút ẩm:

- Kiểm tra các thiết bị trước khi lắp đặt.
- Lắp đặt sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm.

### 2.2.3. Vận hành mạch điện máy hút ẩm:

- Kiểm tra thông mạch: Dùng  $\Omega$  kế (để  $\Omega$  kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm.

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu 1 nhóm thực hiện 1 đến 3 sơ đồ máy hút ẩm

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm. - Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống. - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện máy hút ẩm.	<b>4</b>
<i>Kỹ năng</i>	- Lắp được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm. - Vận hành được sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm. - Gọi tên được các thiết bị chính của mạch điện, ghi được các thông số kỹ thuật của thiết bị, đọc đúng được các trị số	<b>4</b>
<i>Thái độ</i>	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt lắp ráp sơ đồ nguyên lý của mạch điện máy hút ẩm.	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 7.3. Vận hành mạch điện máy hút ẩm:

Sau khi lắp đặt xong, tiến hành kiểm tra, nếu không có vấn đề gì chúng ta tiến hành vận hành hệ thống điện.

## 8. KIỂM TRA.

## BÀI 9: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG

Mã bài MĐ26 - 09

### Giới thiệu:

Máy điều hòa treo tường là loại được sử dụng khi có diện tích vừa và nhỏ, chiều cao nhỏ. Ngày nay máy điều hòa treo tường rất thông dụng và phổ biến trong hộ gia đình bởi tính tiện lợi và giá cả hợp lý.

### Mục tiêu:

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

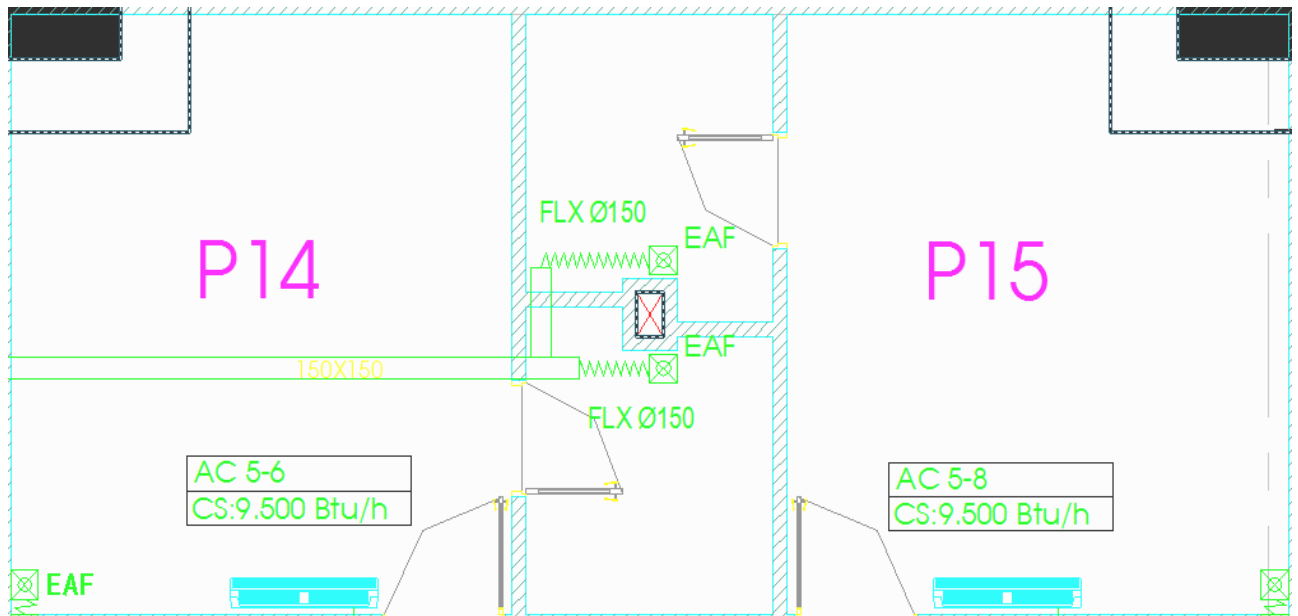
### Nội dung chính:

#### 1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:

##### Mục tiêu:

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

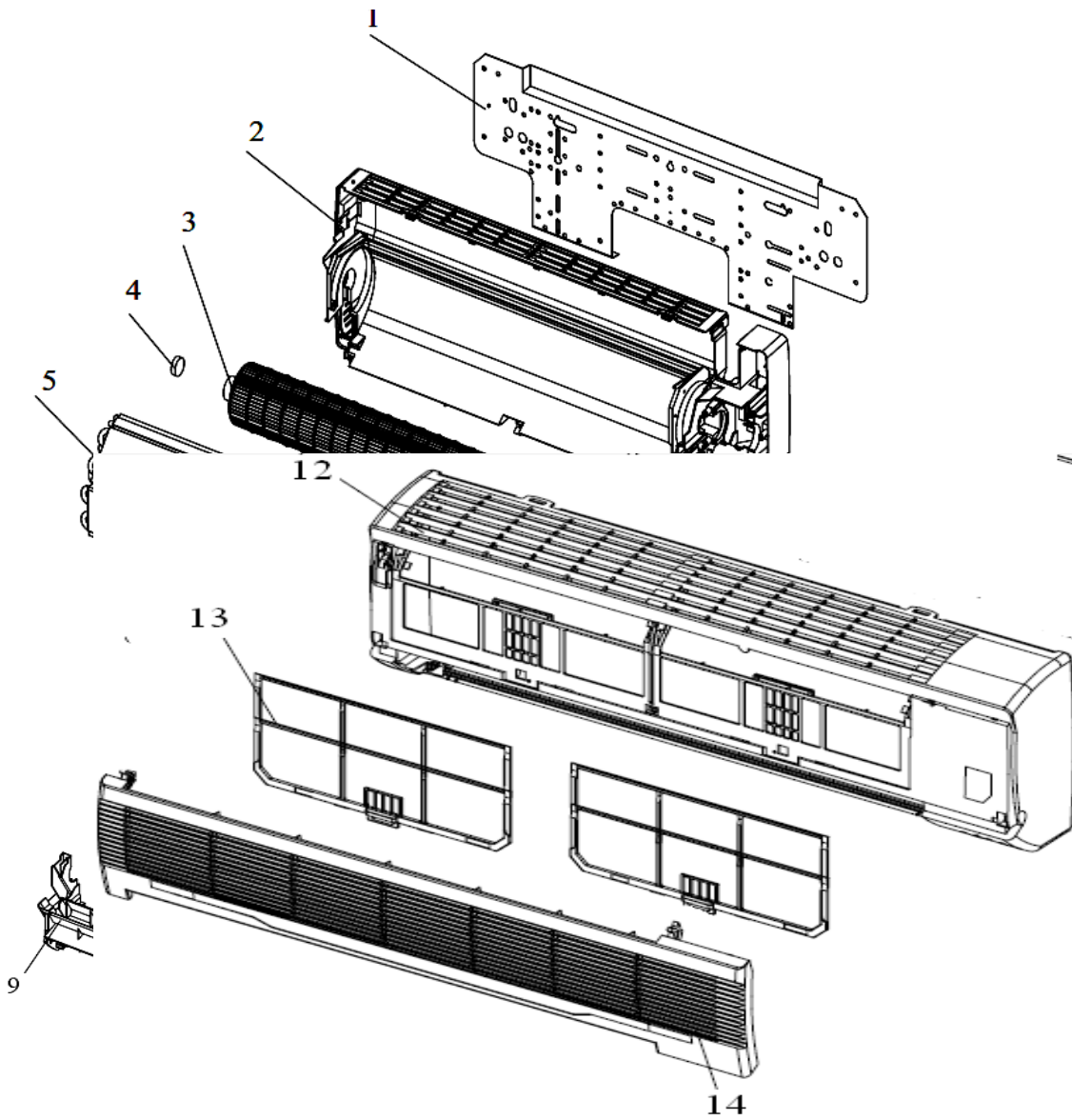
##### 1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:



Hình 9.1 Sơ đồ bố trí khối trong nhà

##### 1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:

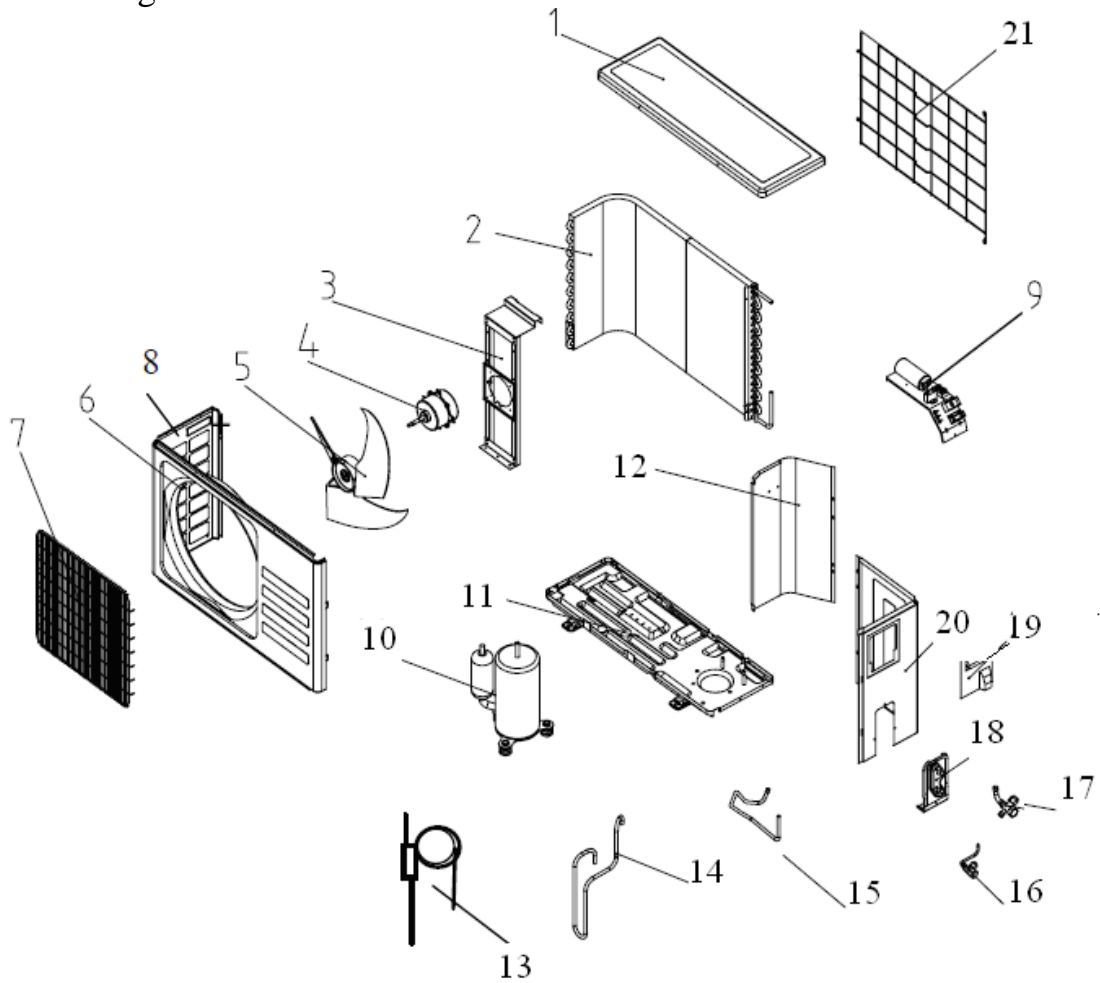
\* Chi tiết khối trong nhà:



Hình 9.2: Chi tiết khối trong nhà

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI TRONG NHÀ – INDOOR UNIT</i>	
<i>1. Giá treo cụm trong nhà</i>	<i>8. Hộp điện</i>
<i>2. Đế</i>	<i>9. Máng thoát nước</i>
<i>3. Quạt</i>	<i>10. Ống thoát nước</i>
<i>4. Bạc đạn</i>	<i>11. Cánh quạt đảo</i>
<i>5. Khối trong nhà</i>	<i>12. Panel</i>
<i>6. Động cơ quạt</i>	<i>13. Lưới lọc</i>
<i>7. Dây cáp nguồn</i>	<i>14. Mặt nạ</i>
	<i>15. Cánh đảo hướng gió</i>

\* Chi tiết dàn ngoài:



Hình 9.3. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</i>	
<i>1. Nắp trên của dàn</i>	<i>12. Tấm ngăn</i>
<i>2. Dàn ngưng tụ</i>	<i>13. Cáp – phin lọc</i>
<i>3. Giá đỡ động cơ quạt</i>	<i>14. Ống đẩy</i>
<i>4. Động cơ quạt</i>	<i>15. Ống hút</i>
<i>5. Cánh quạt</i>	<i>16. Van dầu đẩy (van 2 ngã)</i>
<i>6. Nắp trước</i>	<i>17. Van dầu hút (van 3 ngã)</i>
<i>7. Nắp bảo vệ quạt</i>	<i>18. Giá đỡ van dầu hút – đẩy</i>
<i>8. Nắp trái</i>	<i>19. Hộp điện</i>
<i>9. Giá đỡ các thiết bị điện</i>	<i>20. Nắp bên phải</i>
<i>10. Máy nén</i>	<i>21. Lưới lọc</i>
<i>11. Nắp dưới</i>	



## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

### *Mục tiêu:*

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

### \* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ
- Chai gas
- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

### \* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Môi chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

### \* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

## 3. LẮP ĐẶT DÀN NGOÀI NHÀ:

### *Mục tiêu:*

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

### **3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:**

#### \* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

### **3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:**

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	10 Bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

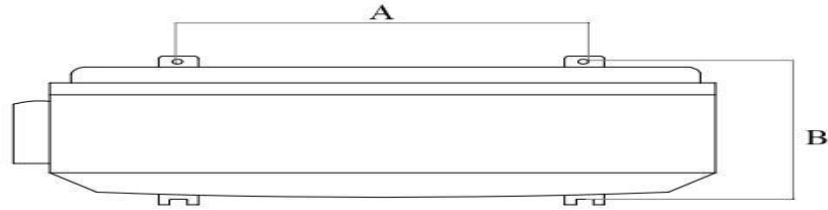
**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	Khối ngoài nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

**2.2. Qui trình cụ thể:**

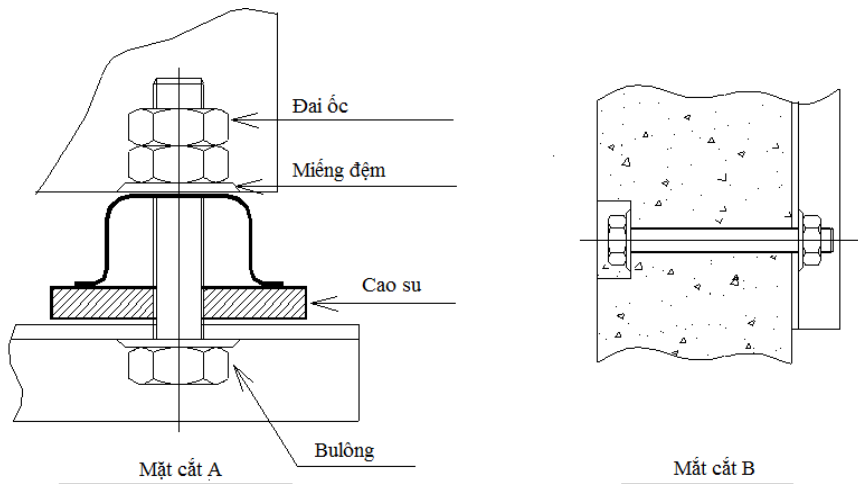
**2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:**

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp



Hình 9.4. Đo kích thước khối ngoài nhà

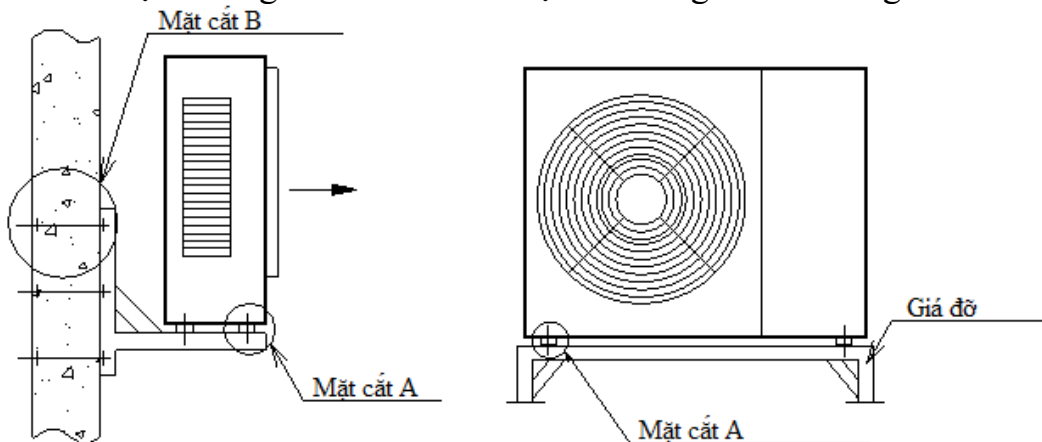
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan



Hình 9.5. Lắp đặt giá đỡ

#### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ



Hình 9.6. Lắp đặt khối ngoài nhà

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà - Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

**4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:**

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

**4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:**

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.
- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt
- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

**4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:**

- Đặt khối trong nhà vào vị trí giá đỡ
- Cố định khối trong nhà vào giá đỡ

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp giá đỡ
- Khoan tường

#### 2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí

- Đặt khối trong nhà vào giá đỡ

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 5. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGUNG:

Mục tiêu:

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

#### 5.1. Chuẩn bị đường ống:

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quấn băng cách âm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavias ở đầu ống
- Dùng bộ loe ống để loe ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

#### 5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

#### 5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua
- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước
- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quấn băng cách âm cho đường ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.

- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cố dẽ.

#### 5.4. Đấu điện cho máy:

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

#### 5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

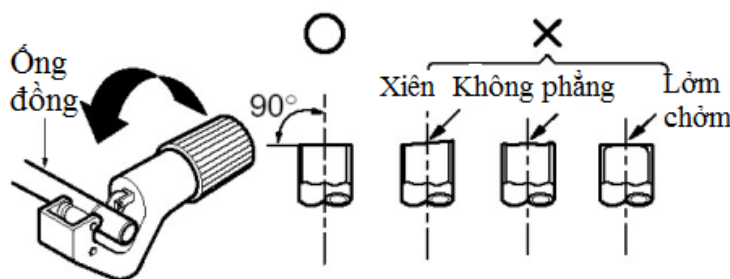
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ	Loe ống không chính

		Dụng cụ cơ khí	thể ở mục 2.2.2	xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	
5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

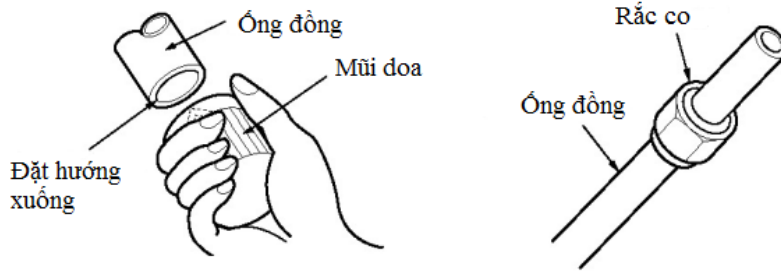
### 2.2.1. Chuẩn bị đường ống:

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavias trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavias rơi ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống



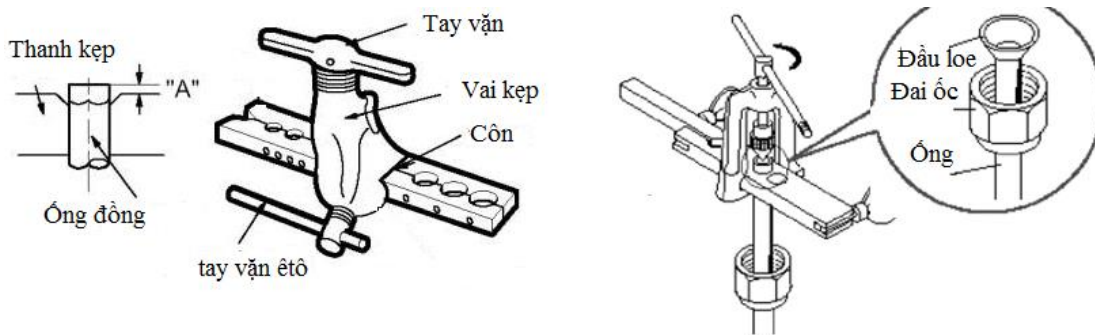
Hình 9.7. Cắt ống đồng





Hình 9.8. Làm sạch bavia

- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại

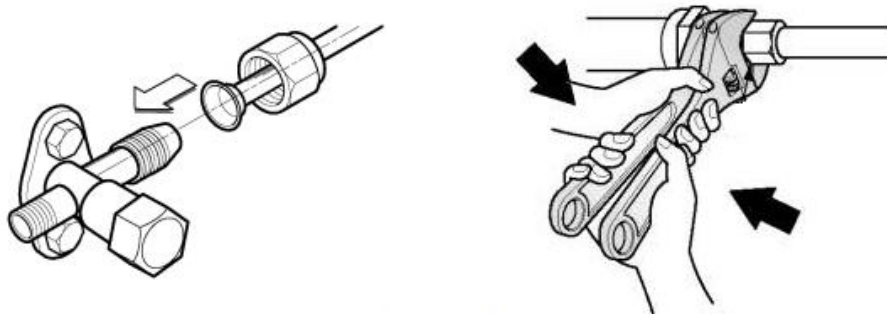


Hình 9.9. Nong loe ống đồng

2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống

- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà



Nối ống vào dàn

Hình 9.10. Kết nối ống đồng

2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng

- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoan tường hay bằng búa
- Lắp bảo ôn cho đường ống
- Quấn băng cách ẩm cho ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cổ dê.

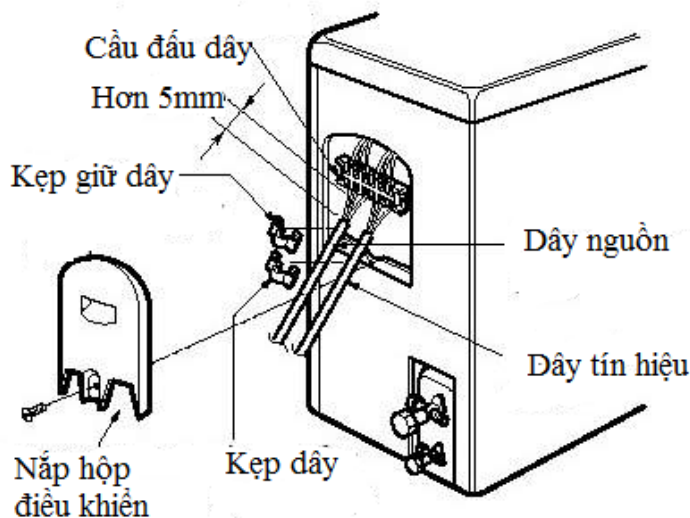
#### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

##### \* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây

##### \* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đóng nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 9.11. Đấu dây khối ngoài nhà

### 2.2.5. Đấu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.

- Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện

- Kiểm tra lại năng suất điện

- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .

- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)

- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.

- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

##### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

##### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn Lắp đặt dây điện an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 6. THỬ KÍN HỆ THỐNG:

#### 6.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao

- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống

- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào

- Đường ống thoát nước được dễ dàng
- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

### 6.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

### 6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót

2	Thổi sạch hệ thống	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thổi không kỹ vẫn còn lẫn tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

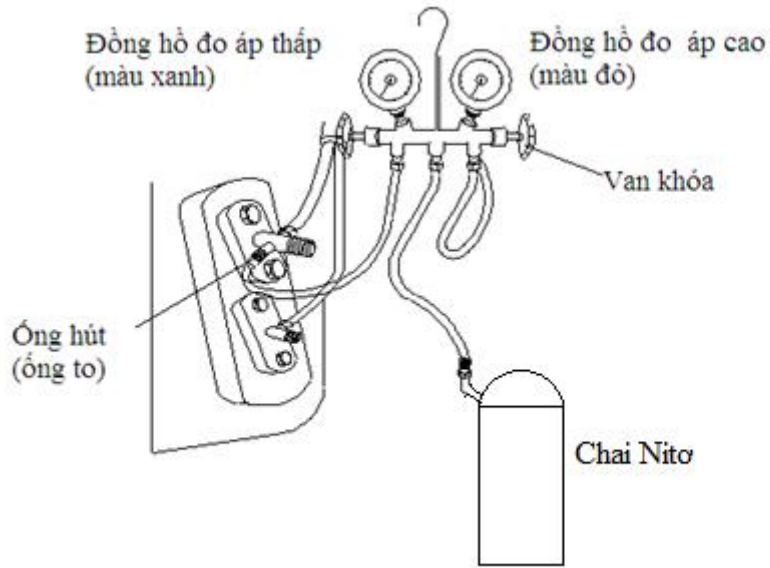
- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đấu nối của hệ thống
- Độ lưu thông không khí
- Khả năng thoát nước
- Băng bọc bảo ôn
- Kiểm tra rò gas
- Kiểm tra trạng thái điều khiển
- Kiểm tra sơ đồ đấu dây
- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

### 2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng

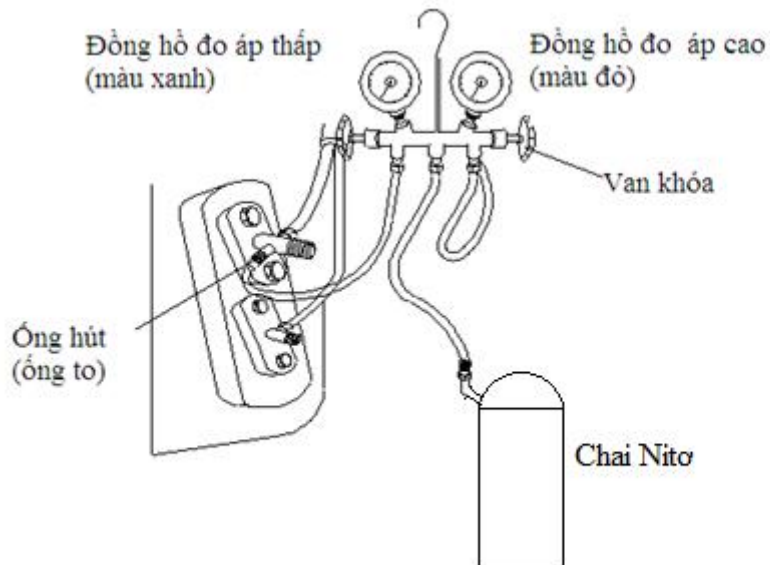
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà



Hình 9.12. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nito

### 2.2.3. Thử kín hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu dây được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nito
- Mở chai Nito để Nito vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nito lại
- Để Nito trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 9.13. Thử kín hệ thống bằng khí Nito

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra toàn bộ hệ thống Làm sạch hệ thống Kiểm tra xem hệ thống kín chưa	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định được hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**7. HÚT CHÂN KHÔNG:**

**7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:**

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

**7.2. Chạy bơm chân không:**

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

**7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:**

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

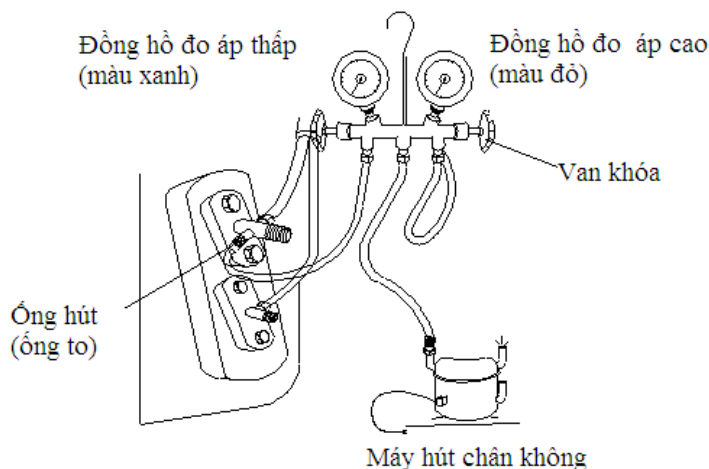
### 2.1. Qui trình tổng quát:

STT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Kiểm tra độ chân không trong hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Kiểm tra không kĩ, nên hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể

#### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 9.14. Hút chân không hệ thống



### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ảm	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 8. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

### 8.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Quy trình cụ thể

#### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

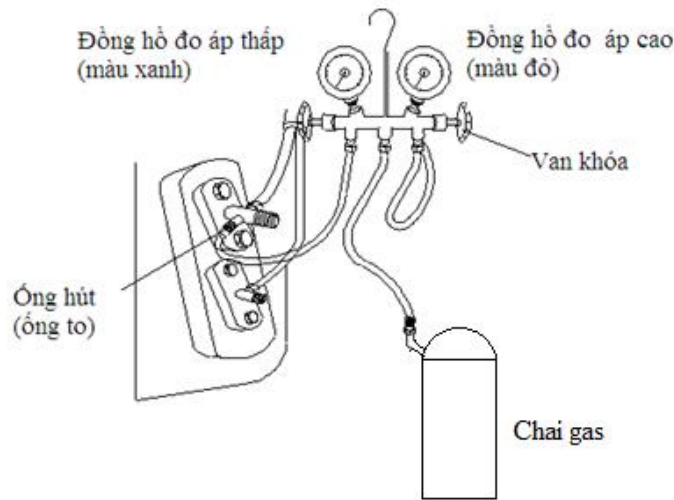
#### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

\* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nối van cao áp của bộ van nạp để xả hết không khí trong dây nạp
- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống
- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 9.15. Nạp gas cho hệ thống

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. **Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

2. **Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

3. **Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

\* **Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa	<b>4</b>
	Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt	<b>4</b>

	Thực hiện được qui trình nạp gas	
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b><i>2</i></b>
	<b><i>Tổng</i></b>	<b><i>10</i></b>

## **BÀI 10: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ĐẶT SÀN**

### **Mã bài: MĐ26 - 10**

#### **Giới thiệu:**

Máy điều hòa đặt sàn là loại được sử dụng khi có diện tích phù hợp và kết cấu xây dựng không cho phép treo hoặc lắp máy lên tường, trần

#### **Mục tiêu:**

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

#### **Nội dung chính:**

##### **1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:**

###### *Mục tiêu:*

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

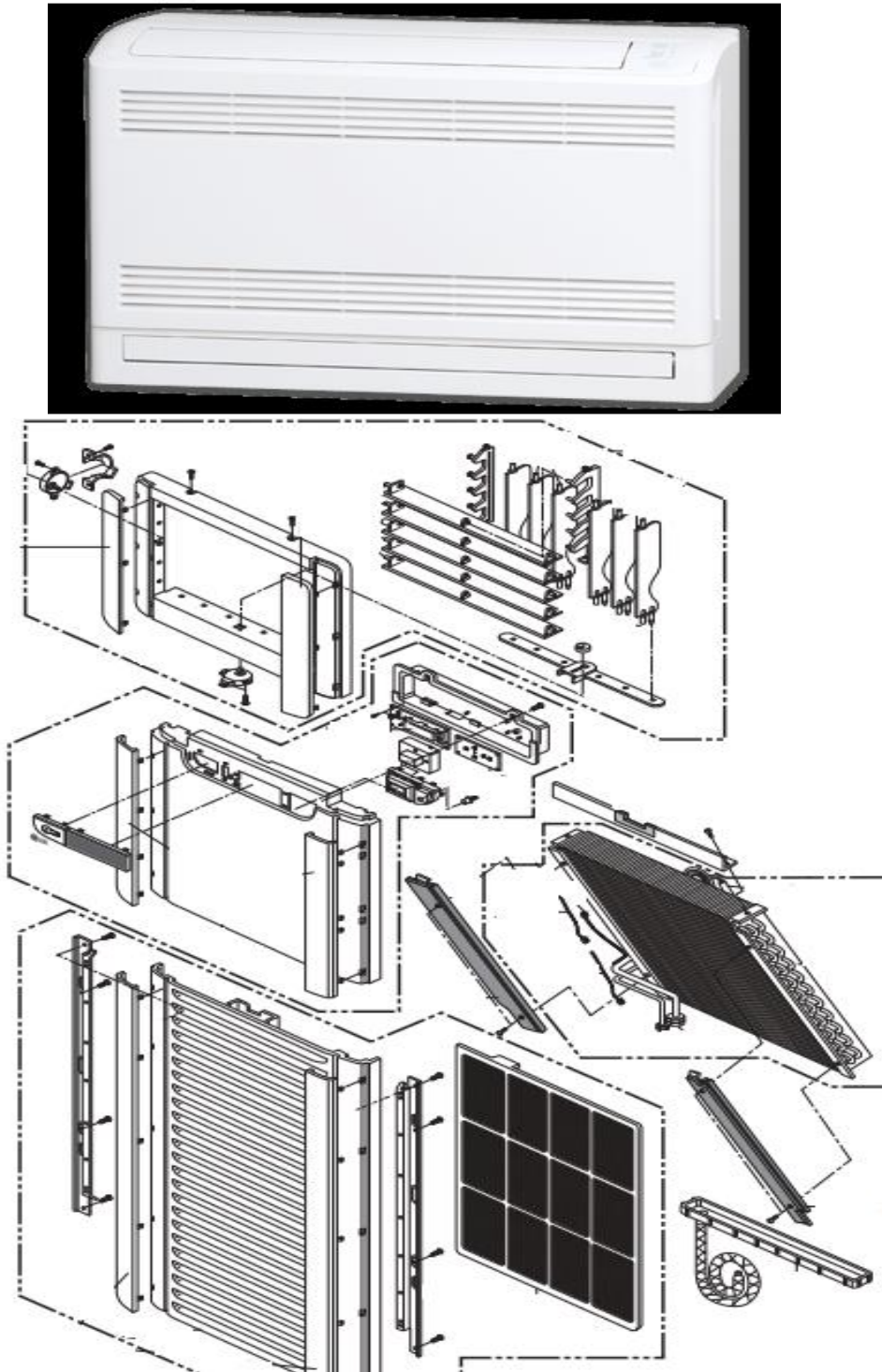
###### **1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:**



*Hình 10.1: Sơ đồ bố trí khối trong nhà*

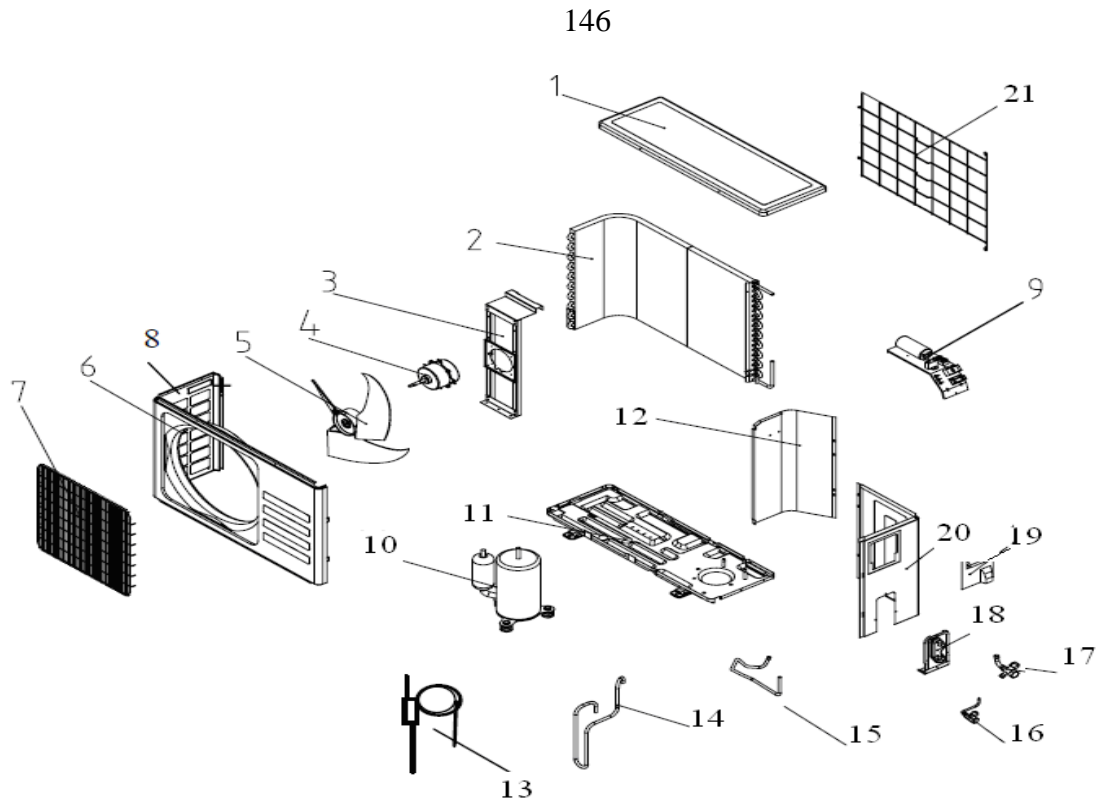
###### **1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:**

\* Chi tiết khối trong nhà:



Hình 10.2: Các thiết bị cụm trong nhà

\* Chi tiết dàn ngoài:



*Hình 10.3. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà*

<b>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</b>	
1. Nắp trên của dàn	12. Tấm ngăn
2. Dàn ngưng tụ	13. Cáp – phin lọc
3. Giá đỡ động cơ quạt	14. Ống đẩy
4. Động cơ quạt	15. Ống hút
5. Cánh quạt	16. Van đầu đẩy (van 2 ngã)
6. Nắp trước	17. Van đầu hút (van 3 ngã)
7. Nắp bảo vệ quạt	18. Giá đỡ van đầu hút – đẩy
8. Nắp trái	19. Hộp điện
9. Giá đỡ các thiết bị điện	20. Nắp bên phải
10. Máy nén	21. Lưới lọc
11. Nắp dưới	

## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

*Mục tiêu:*

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

\* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ

- Chai gas
- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

\* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Mối chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

\* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

### 3. LẮP ĐẶT DÀN NGOÀI NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

#### **3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:**

\* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

#### **3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:**

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)



<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	11 Bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

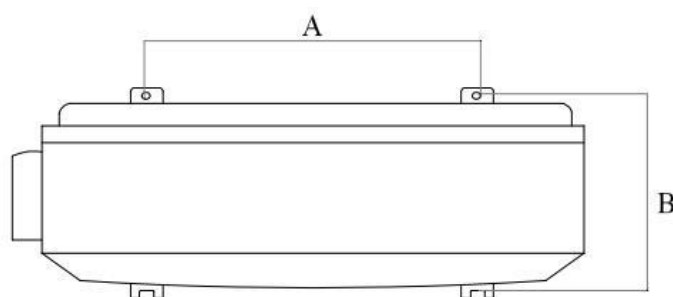
### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	Khối ngoài nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Quy trình cụ thể:

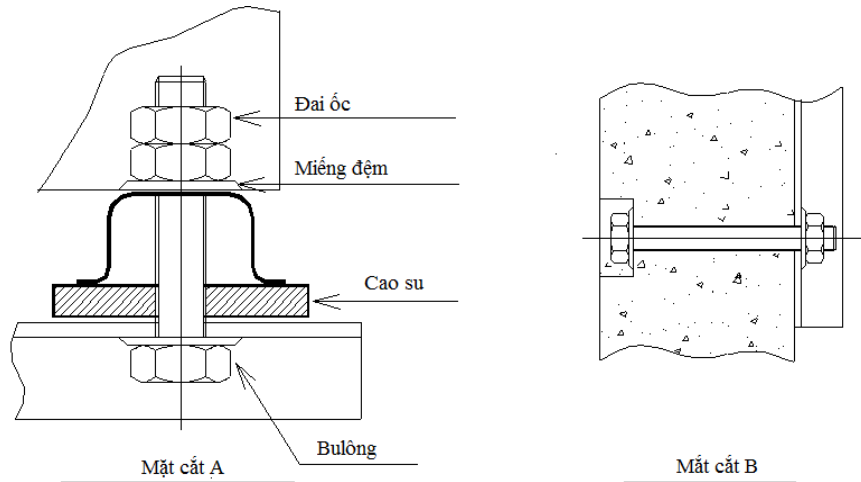
#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp



Hình 10.4. Đo kích thước khối ngoài nhà

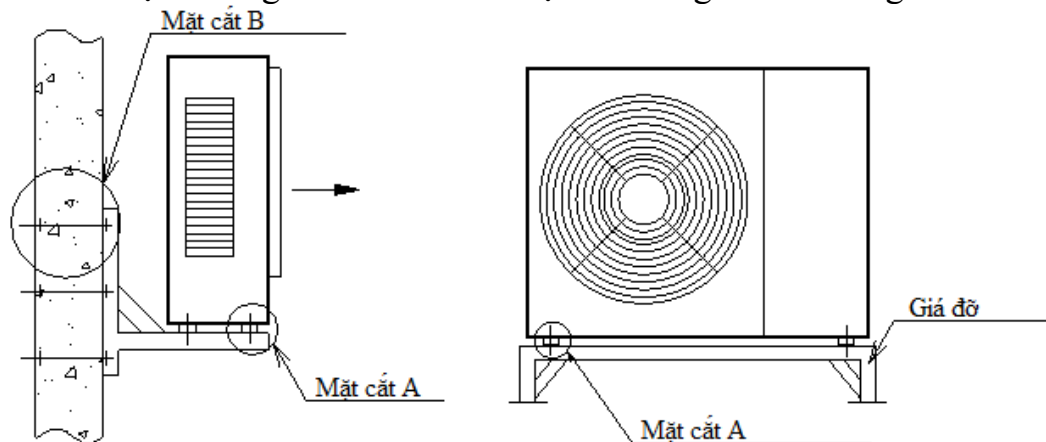
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan



Hình 10.5. Lắp đặt giá đỡ

### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ



Hình 10.6. Lắp đặt khối ngoài nhà

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà - Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

#### 4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

##### 4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu đựng được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.
- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt
- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

##### 4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

- Đặt khối trong nhà vào vị trí giá đỡ
- Cố định khối trong nhà vào giá đỡ

\* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	11 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp giá đỡ
- Khoan tường

#### 2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí

- Đặt khối trong nhà vào giá đỡ

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 5. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGUNG:

### *Mục tiêu:*

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

### **5.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quấn băng cách ẩm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavia ở đầu ống
- Dùng bộ loe ống để loe ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

### **5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:**

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

### **5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:**

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua
- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước
- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quấn băng cách ẩm cho đường ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cổ dê.

### **5.4. Đấu điện cho máy:**

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

### **5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:**

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

## 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

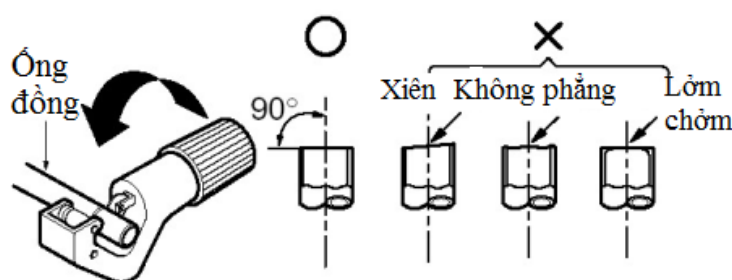
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Loe ống không chính xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước	Phải thực hiện đúng qui trình cụ	

		Dụng cụ cơ khí	thể ở mục 2.2.4	
5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

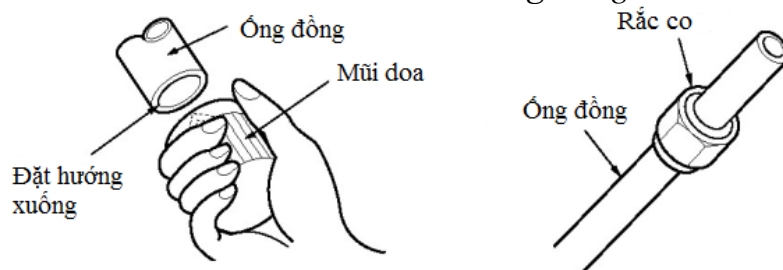
## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Chuẩn bị đường ống:

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavaria trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavaria rớt ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống

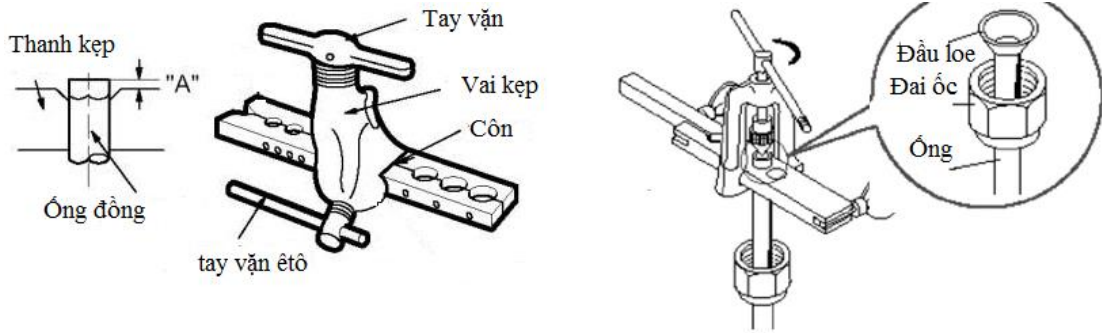


Hình 10.7. Cắt ống đồng



Hình 10.8. Làm sạch bavaria

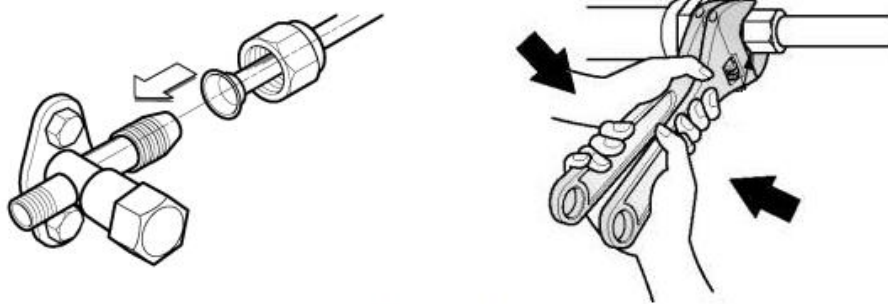
- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại
- 



Hình 10.9. Nong loe ống đồng

### 2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà



Nối ống vào dàn

Hình 10.10. Kết nối ống đồng

### 2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Lắp bảo ôn cho đường ống
- Quấn băng cách ẩm cho ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.



- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cố dẽ.

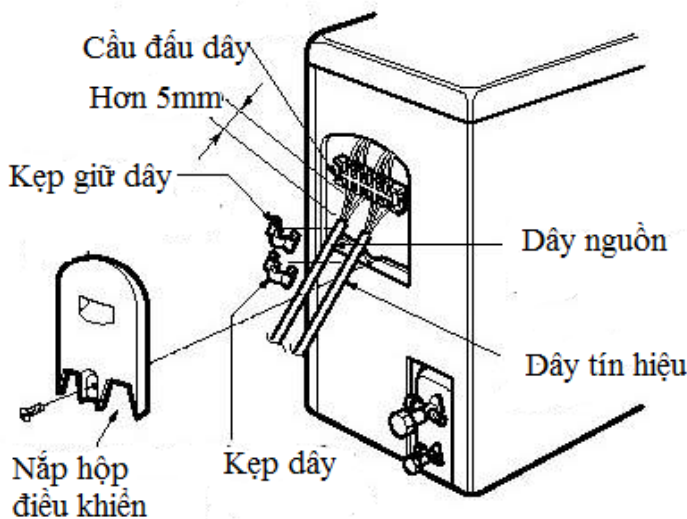
#### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

##### \* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây

##### \* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đậy nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 10.11. Đấu dây khối ngoài nhà

#### 2.2.5. Đấu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.

- Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện
- Kiểm tra lại năng suất điện

- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .
- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)
- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.
- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt</li> <li>- Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà</li> <li>- Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống</li> </ul>	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn</li> <li>- Lắp đặt dây điện an toàn</li> </ul>	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp</li> </ul>	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

**6. THỬ KÍN HỆ THỐNG:**

**6.1. Kiểm tra toàn hệ thống:**

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao
- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống
- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào
- Đường ống thoát nước được dễ dàng
- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

**6.2. Thổi sạch hệ thống:**

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

**6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:**

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót
2	Thổi sạch hệ thống	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thổi không kỹ vẫn còn lẫn tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác

4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		
---	---------------------	------------------------------	--	--

## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

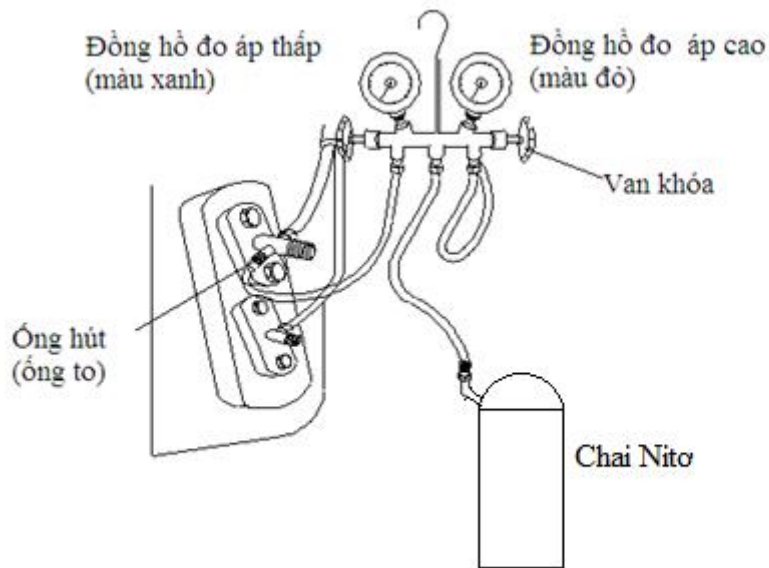
- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đấu nối của hệ thống
- Độ lưu thông không khí
- Khả năng thoát nước
- Băng bọc bảo ôn
- Kiểm tra rò gas
- Kiểm tra trạng thái điều khiển
- Kiểm tra sơ đồ đấu dây
- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

### 2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng

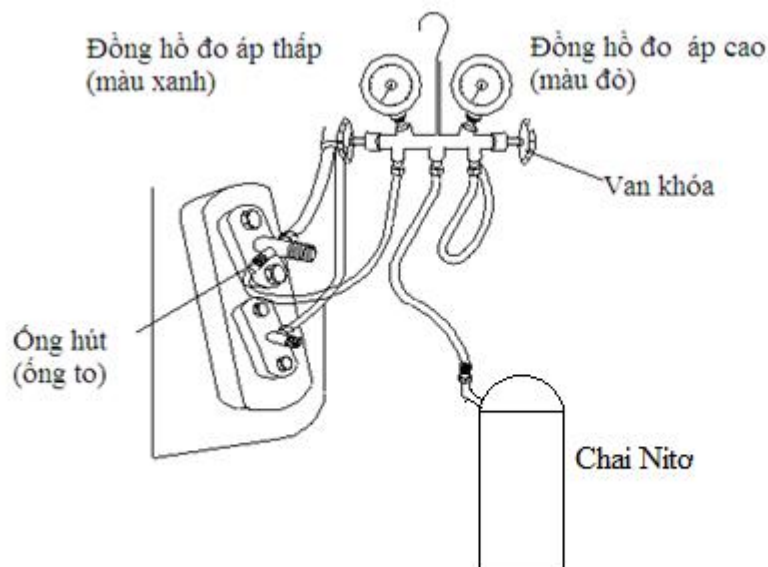
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà



Hình 10.12. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nitơ

### 2.2.3. Thử kín hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 10.13. Thử kín hệ thống bằng khí Nitơ

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra toàn bộ hệ thống</li> <li>- Làm sạch hệ thống</li> <li>- Kiểm tra xem hệ thống kín chưa</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định được hệ thống hoạt động tốt</li> <li>- Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 7. HÚT CHÂN KHÔNG:

### 7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

### 7.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

### 7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

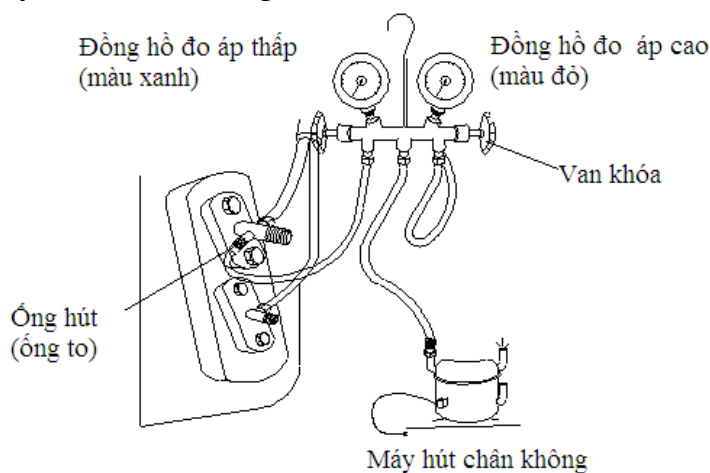
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Kiểm tra độ chân	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình	Kiểm tra không kỹ, nên

	không trong hệ thống		cụ thể ở mục 2.2.3	hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 10.14. Hút chân không hệ thống

### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

## \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

## \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thực hiện được qui trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ẩm	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## 8. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

### 8.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục	Nối không kín nên hút không đạt được chân



			2.2.1.	không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể

### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

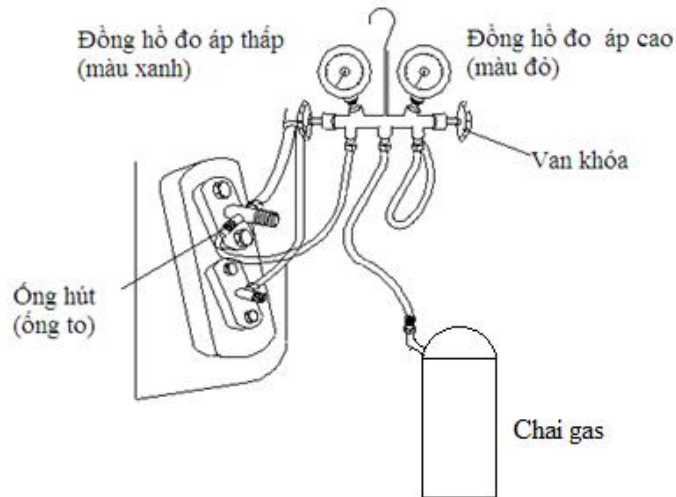
- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

#### \* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nối van cao áp của bộ van nạp để xả hết không khí trong dây nạp
- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống

- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 10.15. Nạp gas cho hệ thống

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình nạp gas	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>



## BÀI 11: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ÁP TRẦN

Mã bài: MĐ26 - 11

### Giới thiệu:

Máy điều hòa áp trần là loại được sử dụng khi có diện tích lớn, chiều cao nhỏ và kết cấu xây dựng không cho phép lắp máy dẫu trong trần

### Mục tiêu:

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

### Nội dung chính:

#### 1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:

##### Mục tiêu:

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

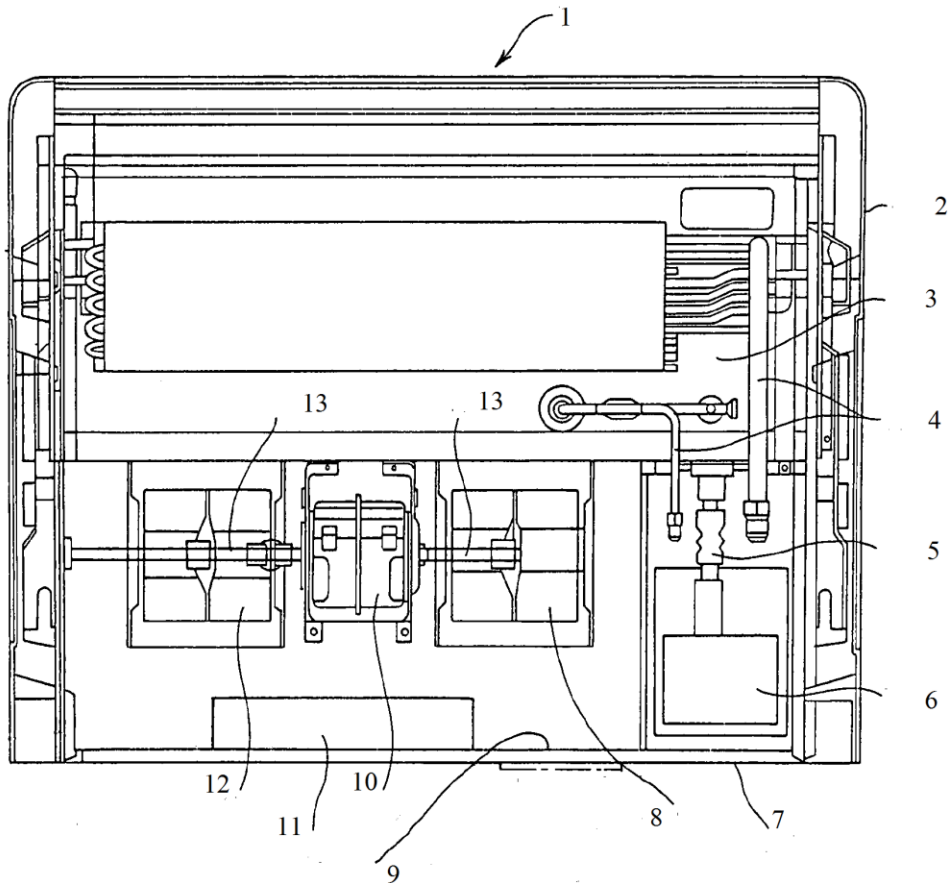
##### 1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:



Hình 11.1. Sơ đồ bố trí khối trong nhà

## 1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:

\* Chi tiết khối trong nhà:



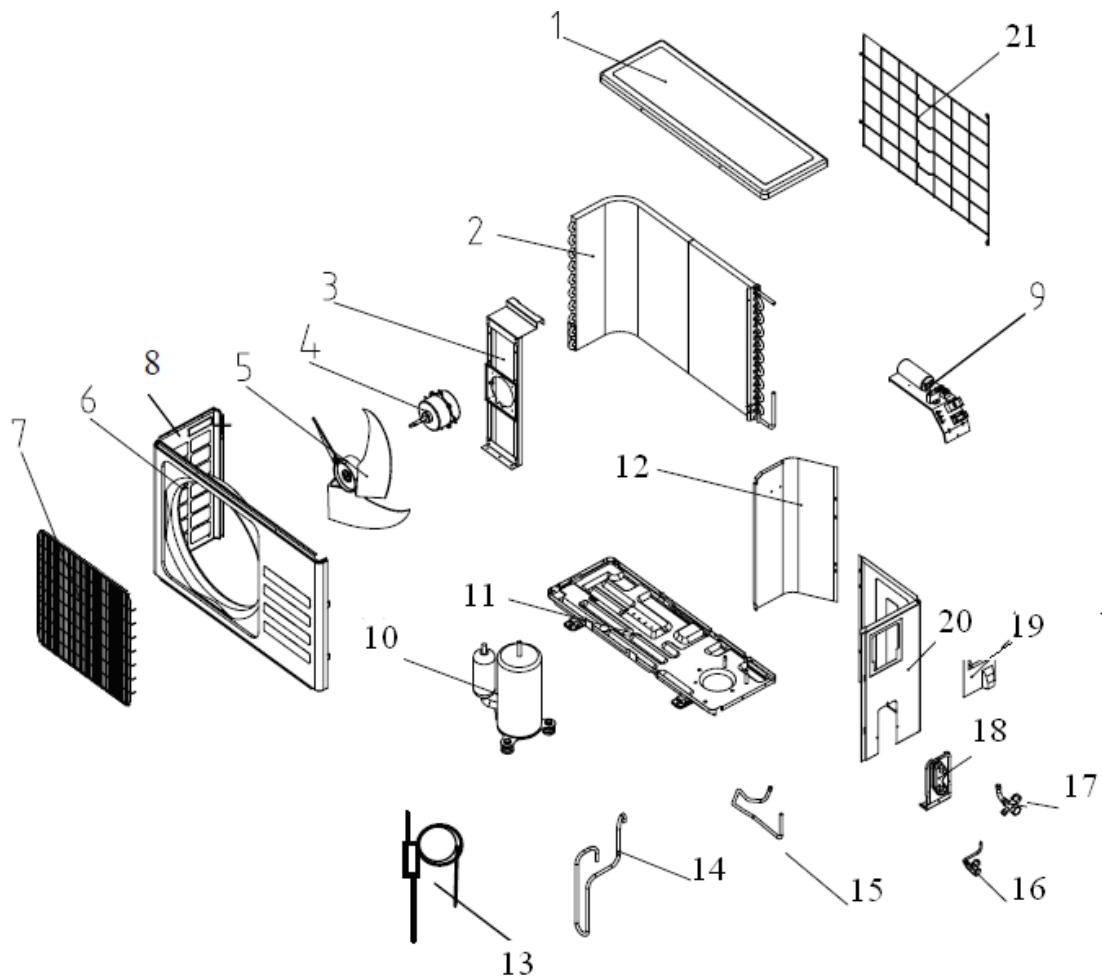
Hình 11.2. Sơ đồ chi tiết khối trong nhà áp trần

<b>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI TRONG NHÀ – INDOOR UNIT</b>	
1. Mặt trước khối trong nhà	7. Bề mặt phía sau
2. Vỏ bao che	8,12. Bộ quạt gió
3. Quạt thổi	9. Ống dẫn
4. Ống gas	10. Moto
5. Ống mềm	11. Hộp điện
6. Bơm nước	13. Trục quay

\* Chi tiết khối ngoài nhà:

<b>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</b>	
1. Nắp trên của dàn	12. Tấm ngăn
2. Dàn ngưng tụ	13. Cáp – phin lọc
3. Giá đỡ động cơ quạt	14. Ống đẩy

4. Động cơ quạt	15. Ống hút
5. Cánh quạt	16. Van dầu đẩy (van 2 ngã)
6. Nắp trước	17. Van dầu hút (van 3 ngã)
7. Nắp bảo vệ quạt	18. Giá đỡ van dầu hút – đẩy
8. Nắp trái	19. Hộp điện
9. Giá đỡ các thiết bị điện	20. Nắp bên phải
10. Máy nén	21. Lưới lọc
11. Nắp dưới	



Hình 11.3. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà

## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

### Mục tiêu:

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

### \* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ
- Chai gas

- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

\* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Mối chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

\* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

### 3. LẮP ĐẶT KHỐI NGOÀI NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

#### 3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

#### 3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

\* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	12 Bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

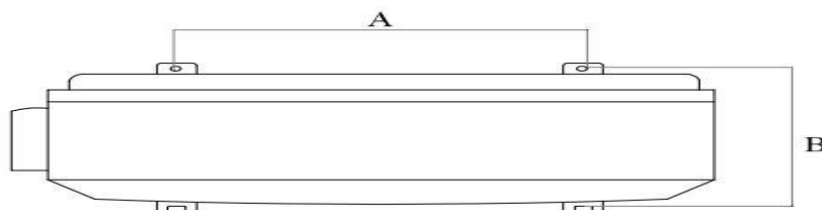
### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	Khối ngoài nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp

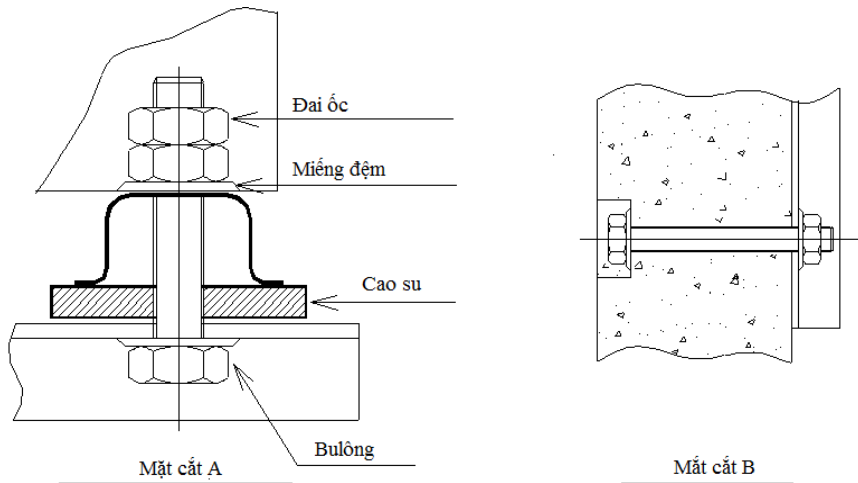


Hình 11.4. Đo kích thước khối ngoài nhà

- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà



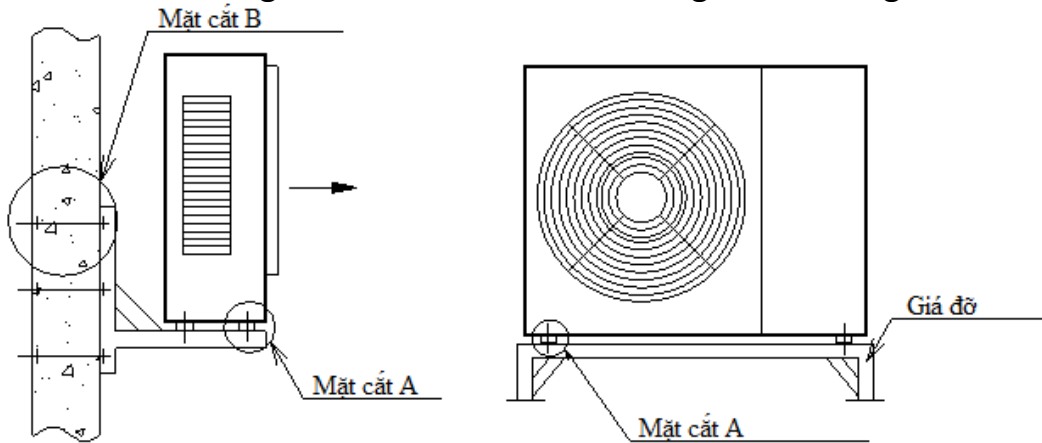
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan



Hình 11.5. Lắp đặt giá đỡ

### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ



Hình 11.6. Lắp đặt khối ngoài nhà

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà	<b>4</b>

	- Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	
<b>Kỹ năng</b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

##### 4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu đựng được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.
- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt
- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

##### 4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

- Đặt khối trong nhà vào vị trí treo ti
- Lắp thêm các phụ kiện như cao su chống rung, đệm... để chống rung và chống ồn cho khối trong nhà
- Cố định khối trong nhà vào ti treo bằng bulông và đai ốc

\* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	12 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

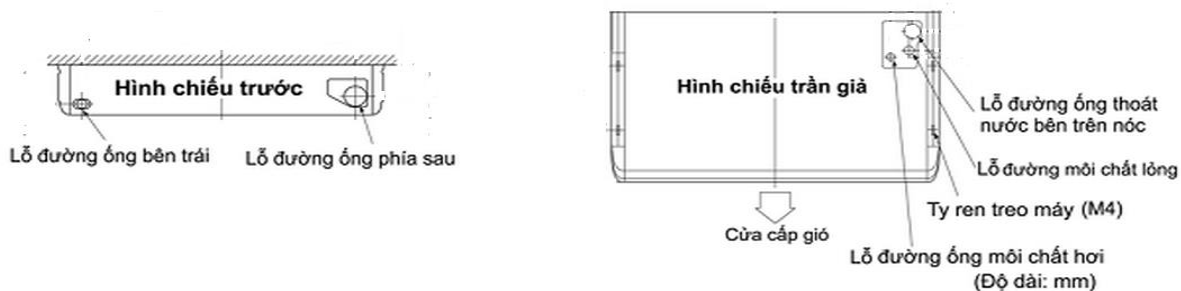
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà

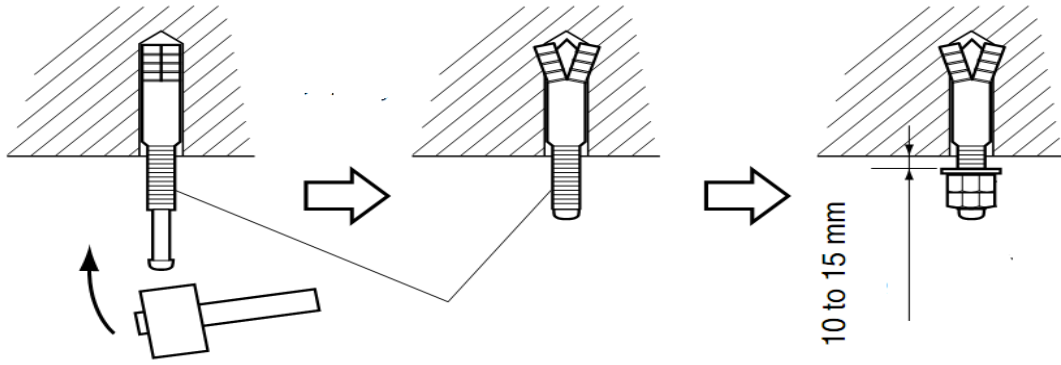


*Hình 11.7. Khối trong nhà áp trần*

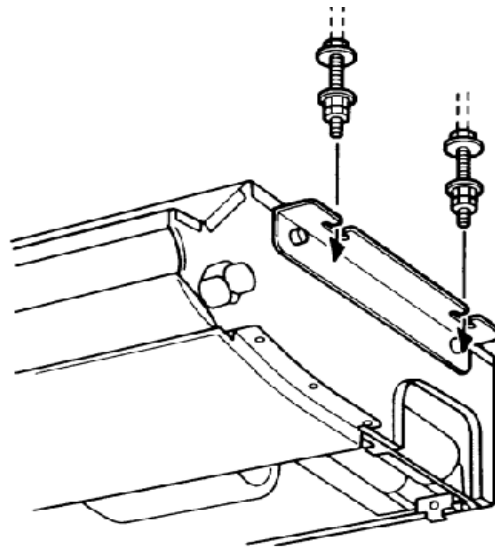
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp bulông nở, ti treo
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp ti treo
- Khoan tường
- Đóng bulông nở
- Lắp ti treo.

### 2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

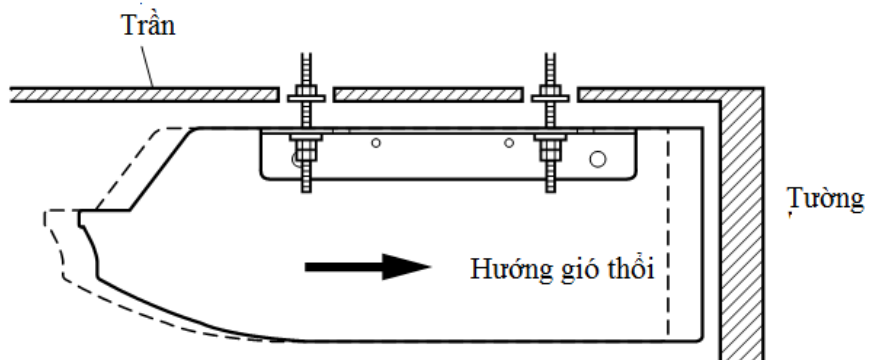
- Đặt khối trong nhà vào ti treo
- Xiết chặt đai ốc và bulông để cố định khối trong nhà



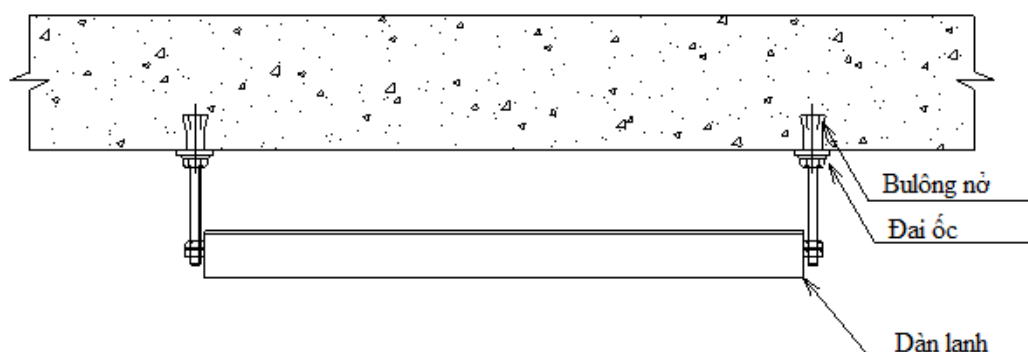
Hình 11.8. Lắp ti treo khối trong nhà



Hình 11.9. Treo khối trong nhà



Hình 11.10. Hình chiếu khối trong nhà sau khi treo vào ti



Hình 11.11. Mặt trước khối trong nhà sau khi treo

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**5. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGỪNG:**

Mục tiêu:

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

**5.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quán băng cách ẩm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavia ở đầu ống
- Dùng bộ loe ống để loe ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

**5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:**

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống

- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

### 5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua
- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước
- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quấn băng cách ẩm cho đường ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cô đê.

### 5.4. Đấu điện cho máy:

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

### 5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

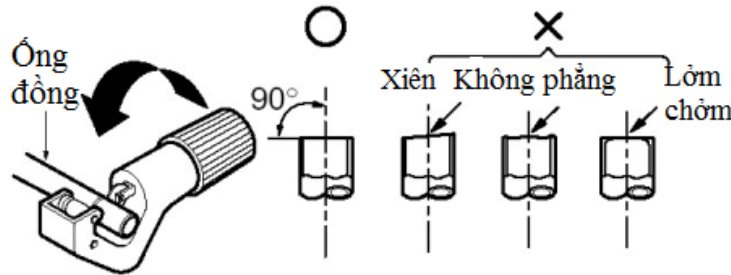
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Loe ống không chính xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	
5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Qui trình cụ thể:**

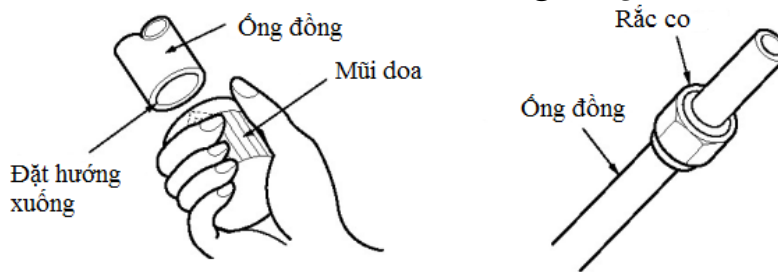
### **2.2.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về

- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavias trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavias rút ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống

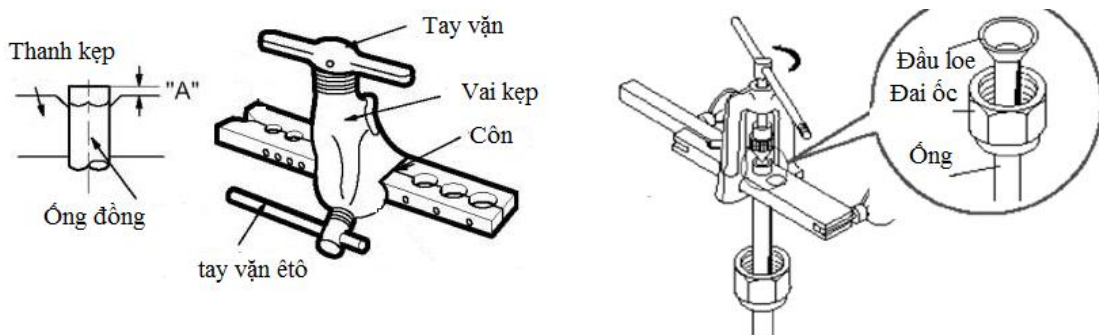


Hình 11.12. Cắt ống đồng



Hình 11.13. Làm sạch bavias

- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại
- 

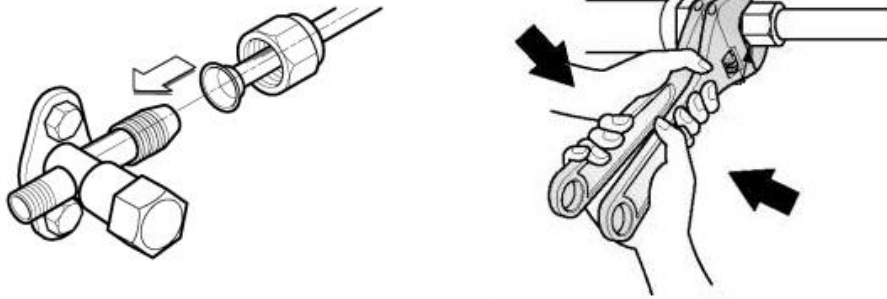


Hình 11.14. Nong loe ống đồng

### 2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà





Nối ống vào dàn

Hình 11.15. Kết nối ống đồng

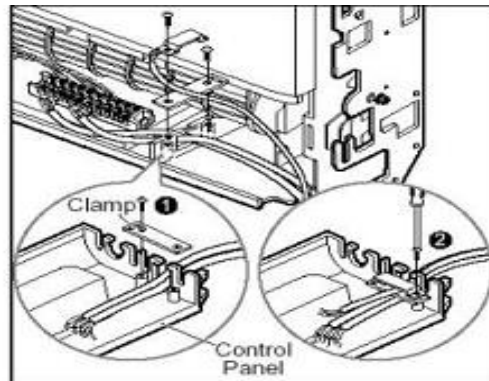
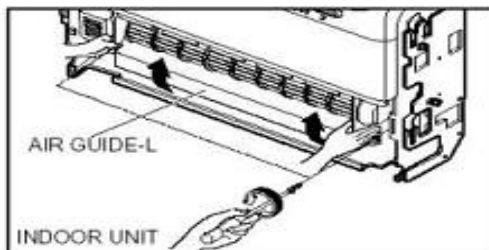
### 2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoan tường hay bằng búa
- Lắp bảo ôn cho đường ống
- Quấn băng cách ẩm cho ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cốp bê.

### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

#### \* Đấu dây cho khối trong nhà:

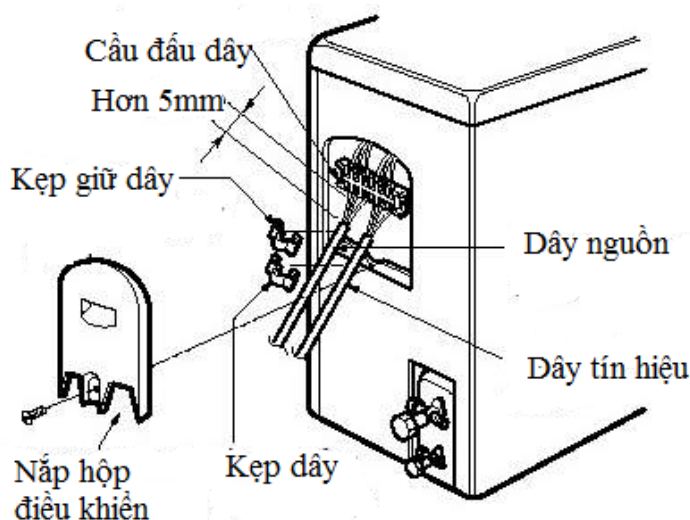
- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây



Hình 11.16. Đấu dây khối trong nhà

\* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đóng nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 11.17. Đấu dây khối ngoài nhà

2.2.5. Đấu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.

- Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện

- Kiểm tra lại năng suất điện

- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .

- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)

- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.

- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.****2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.****\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt	<b>4</b>
	Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà	
	Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống	
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn	<b>4</b>
	Lắp đặt dây điện an toàn	
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**6. THỬ KÍN HỆ THỐNG:****6.1. Kiểm tra toàn hệ thống:**

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao

- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống
- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào
- Đường ống thoát nước được dễ dàng
- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

**6.2. Thổi sạch hệ thống:**

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng  
 - Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

**6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:**

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín  
 - Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ  
 - Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại  
 - Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ

- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót
2	Thổi sạch hệ thống	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thổi không kỹ vẫn còn lẫn tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

**2.2. Qui trình cụ thể:**

**2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:**

- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đầu nối của hệ thống

- Độ lưu thông không khí

- Khả năng thoát nước

- Băng bọc bảo ôn

- Kiểm tra rò gas

- Kiểm tra trạng thái điều khiển

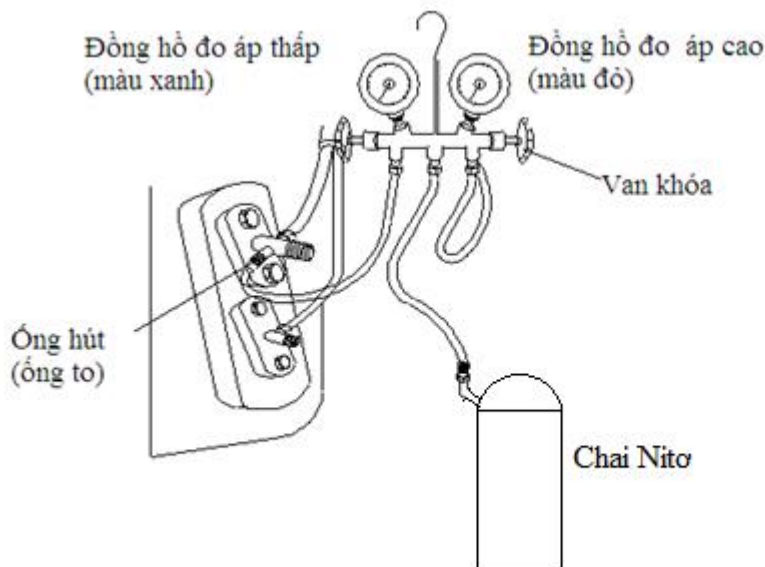
- Kiểm tra sơ đồ đầu dây

- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng

- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà



Hình 11.18. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nitơ

2.2.3. Thử kín hệ thống:

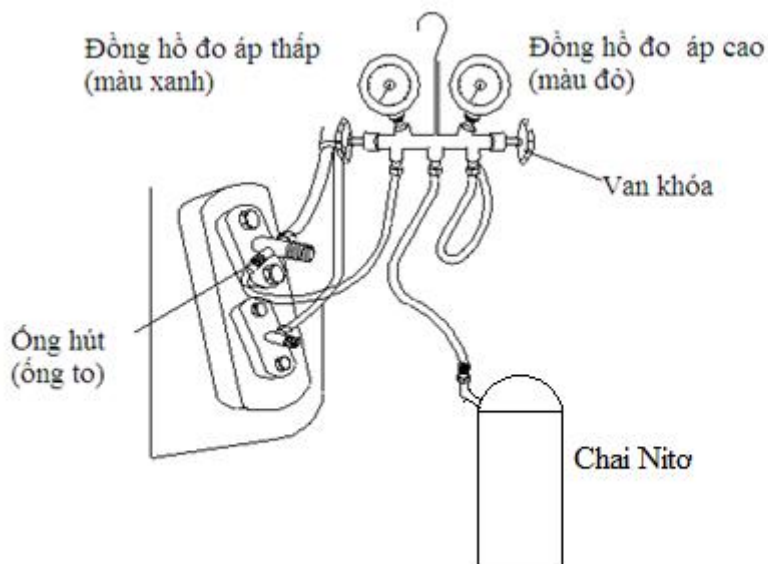
- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín

- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ

- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại

- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ

- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 11.19. Thử kín hệ thống bằng khí Nito

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* **Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra toàn bộ hệ thống Làm sạch hệ thống Kiểm tra xem hệ thống kín chưa	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định được hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

7. HÚT CHÂN KHÔNG:

7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

7.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

### 7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

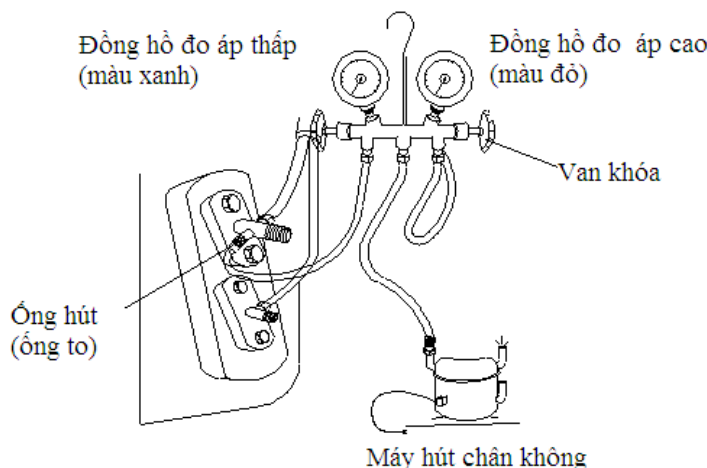
###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Kiểm tra độ chân không trong hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Kiểm tra không kĩ, nên hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 11.20. Hút chân không hệ thống

### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được quy trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ẩm	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>



## 8. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

### 8.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

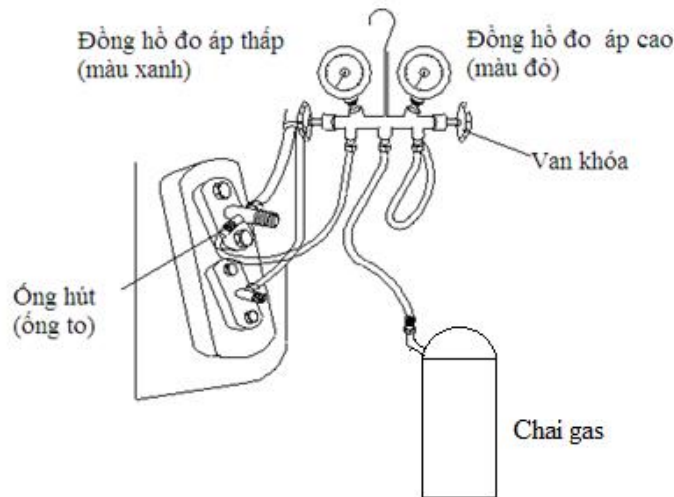
### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nối van cao áp của bộ van nạp để xả hết không khí trong dây nạp
- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống
- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 11.21. Nạp gas cho hệ thống

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình nạp gas	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## BÀI 12: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA ÂM TRẦN

Mã bài: MĐ26 - 12

### Giới thiệu:

Máy điều hòa âm trần là loại được sử dụng khi có diện tích lớn và kết cấu xây dựng cho phép lắp máy giấu trong trần, máy có hình thức đẹp, phù hợp với những không gian công cộng cần hình thức trang trọng

### Mục tiêu:

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn

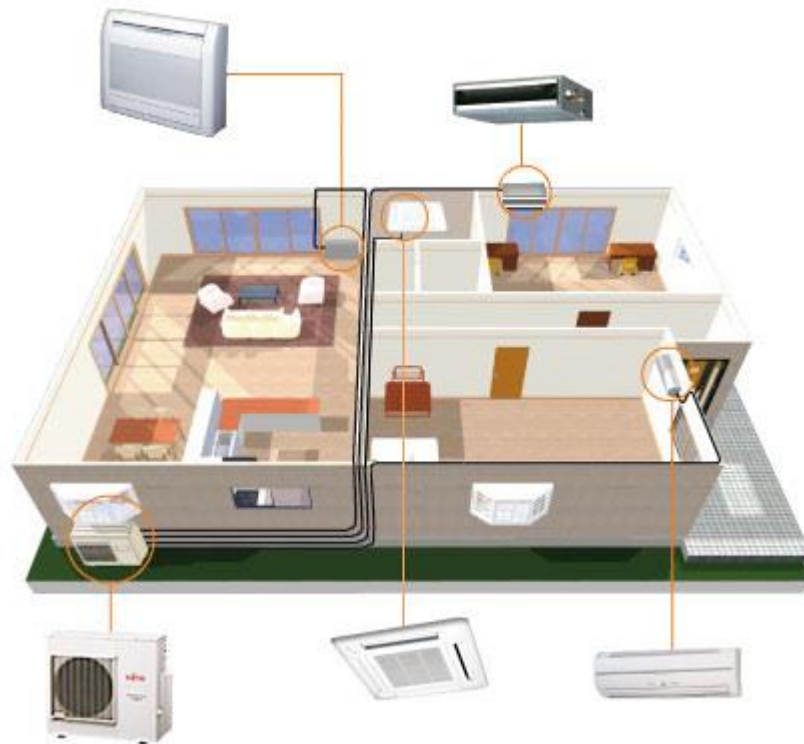
### Nội dung chính:

#### 1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:

##### Mục tiêu:

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

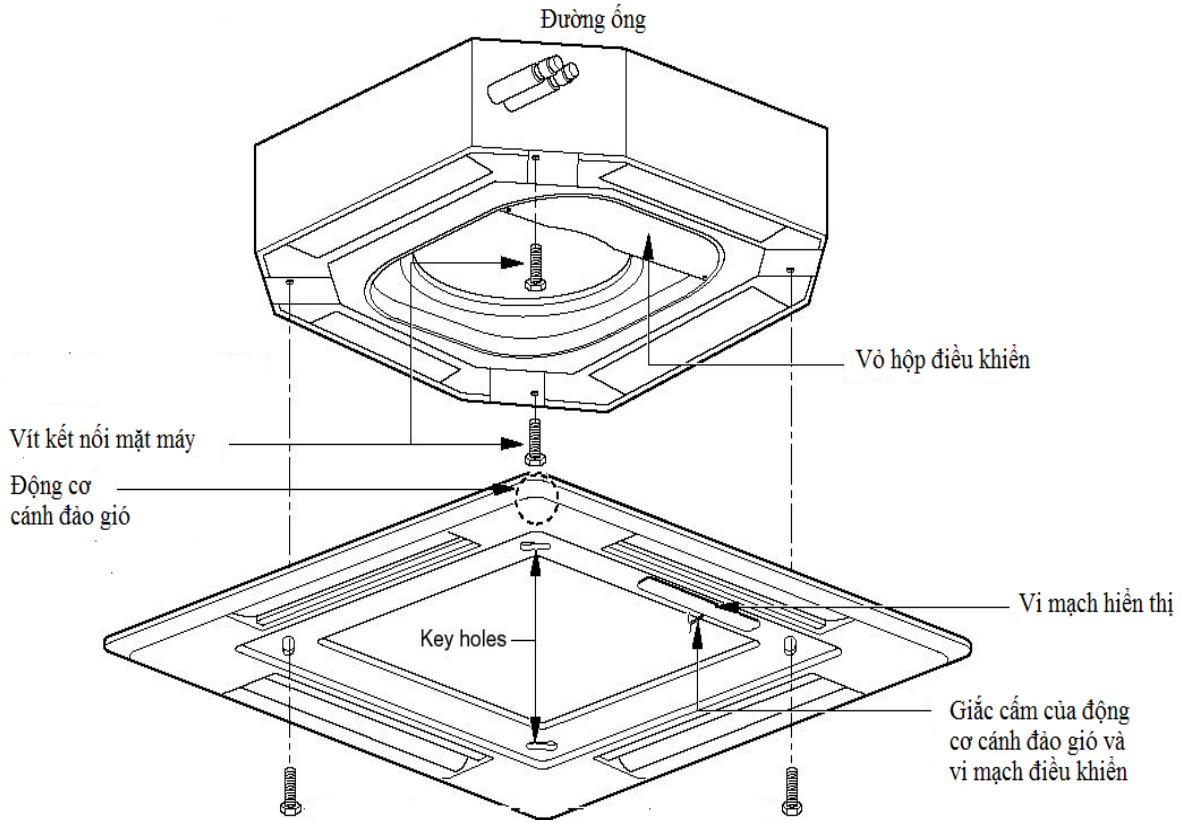
##### 1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:



Hình 12.1 Sơ đồ bố trí khối trong nhà

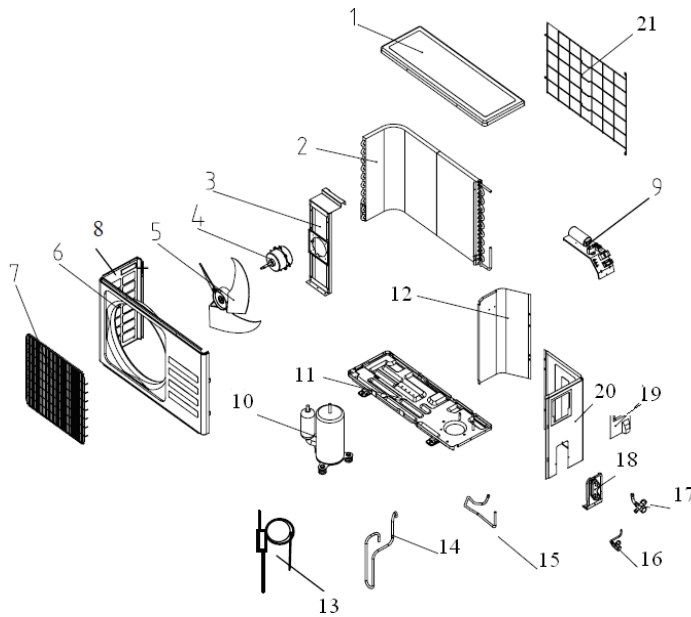
**1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:**

\* Chi tiết khối trong nhà:



Hình 12.2. Sơ đồ chi tiết khối trong nhà âm trần

\* Chi tiết khối ngoài nhà:



Hình 12.3. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</i>	
<i>1. Nắp trên của dàn</i>	<i>12. Tấm ngăn</i>
<i>2. Dàn ngưng tụ</i>	<i>13. Cáp – phin lọc</i>
<i>3. Giá đỡ động cơ quạt</i>	<i>14. Ống đẩy</i>
<i>4. Động cơ quạt</i>	<i>15. Ống hút</i>
<i>5. Cánh quạt</i>	<i>16. Van đầu đẩy (van 2 ngã)</i>
<i>6. Nắp trước</i>	<i>17. Van đầu hút (van 3 ngã)</i>
<i>7. Nắp bảo vệ quạt</i>	<i>18. Giá đỡ van đầu hút – đẩy</i>
<i>8. Nắp trái</i>	<i>19. Hộp điện</i>
<i>9. Giá đỡ các thiết bị điện</i>	<i>20. Nắp bên phải</i>
<i>10. Máy nén</i>	<i>21. Lưới lọc</i>
<i>11. Nắp dưới</i>	

## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

### *Mục tiêu:*

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

### \* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ
- Chai gas
- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

### \* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Môi chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

### \* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

## 3. LẮP ĐẶT KHỐI NGOÀI NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

### 3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

### 3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

\* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	13 Bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

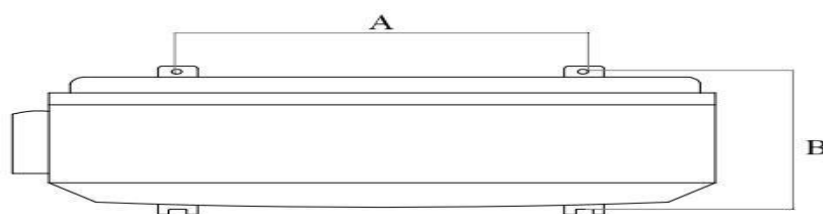
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối	Khối ngoài nhà	Phải thực hiện	Lắp máy bị

	ngoài nhà vào giá đỡ	Dụng cụ cơ khí	đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	ngiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

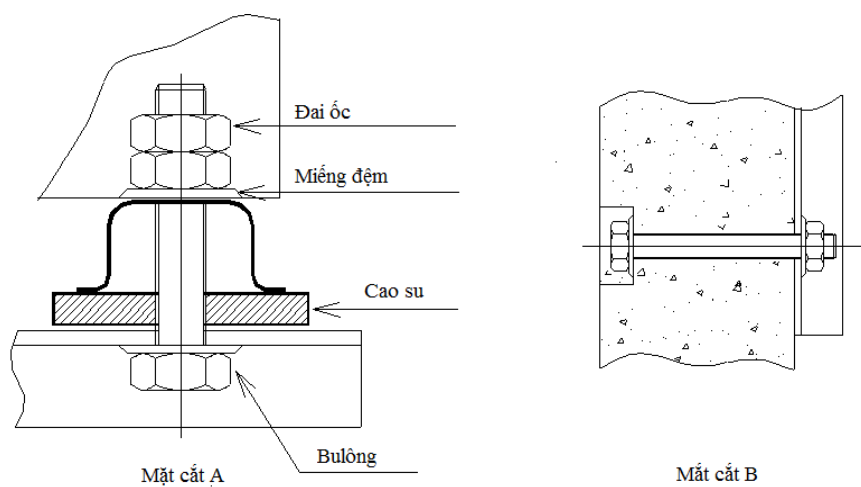
### 2.2.1. Lấy dầu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp



Hình 12.4. Đo kích thước khối ngoài nhà

- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan

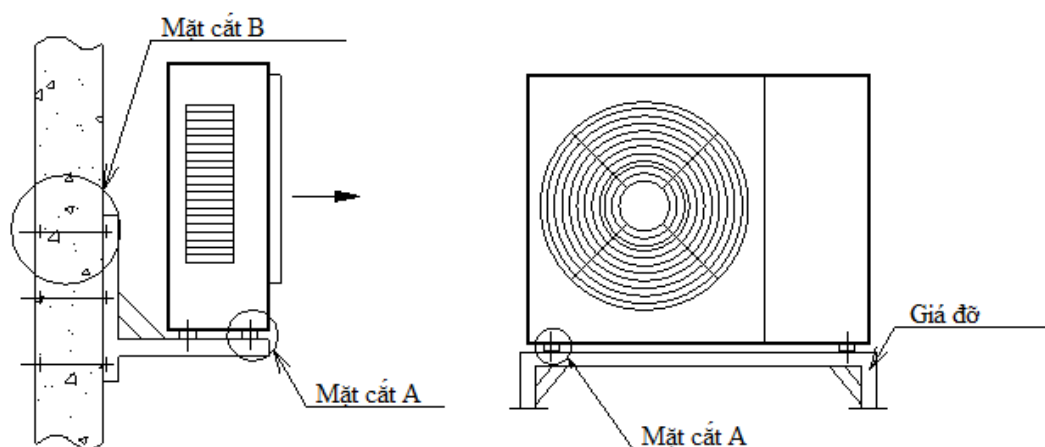


Hình 12.5. Lắp đặt giá đỡ

### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ





Hình 12.6. Lắp đặt khối ngoài nhà

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà - Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:**

Mục tiêu:

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

**4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:**

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu đựng được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.

- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt
- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

#### 4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

- Đặt khối trong nhà vào vị trí treo ti
- Lắp thêm các phụ kiện như cao su chống rung, đệm... để chống rung và chống ồn cho khối trong nhà
- Cố định khối trong nhà vào ti treo bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	13 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

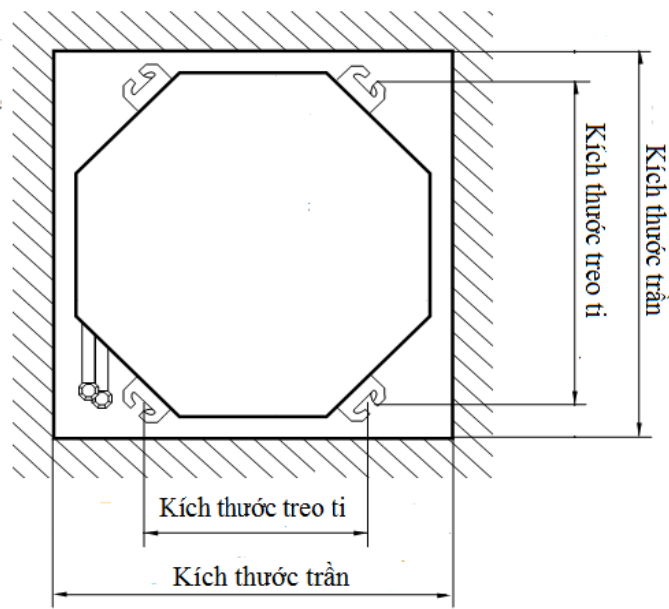
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

##### 2.2. Qui trình cụ thể:

##### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà

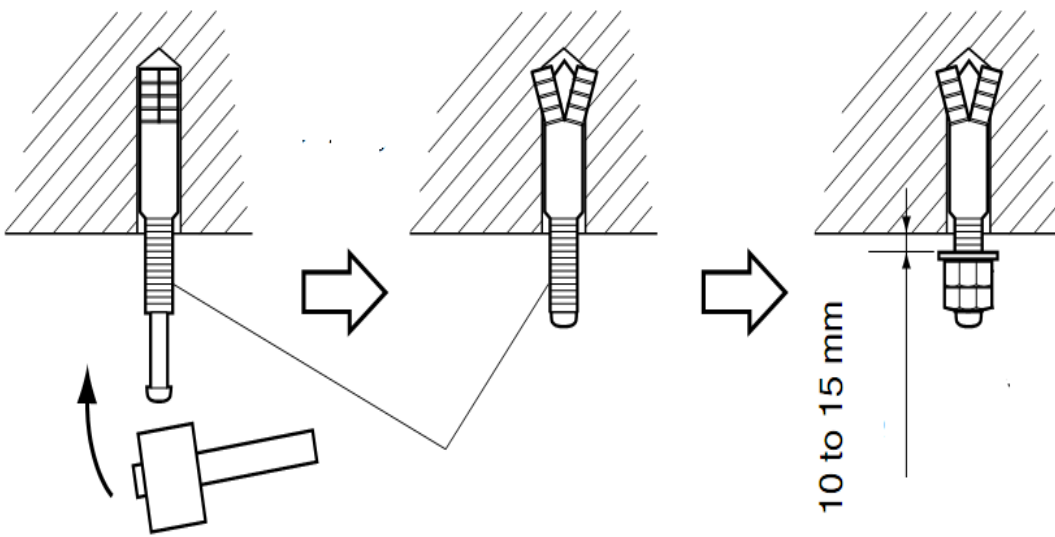


Hình 12.7 Khối trong nhà âm trần

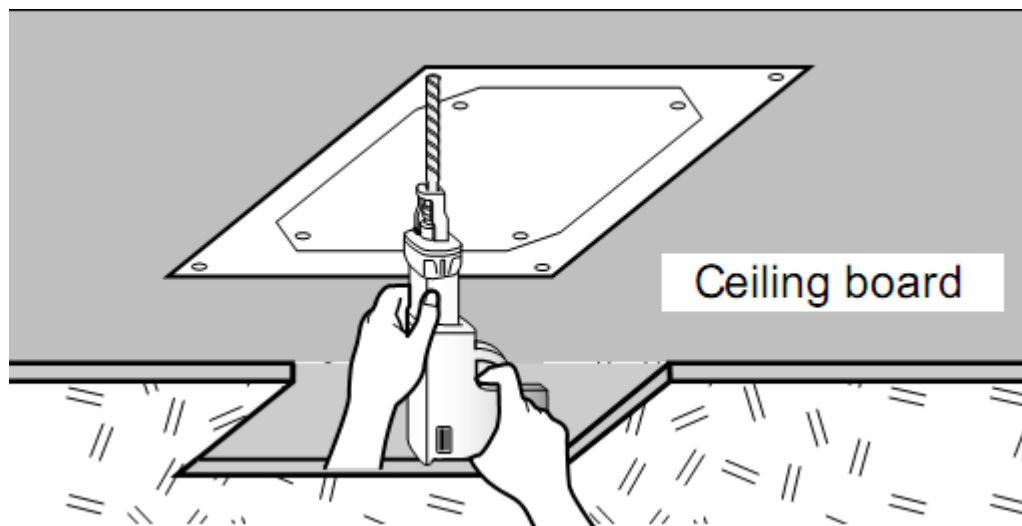
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp bulông nở, ti treo
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp ti treo
- Khoan tường
- Đóng bulông nở
- Lắp ti treo.

#### 2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

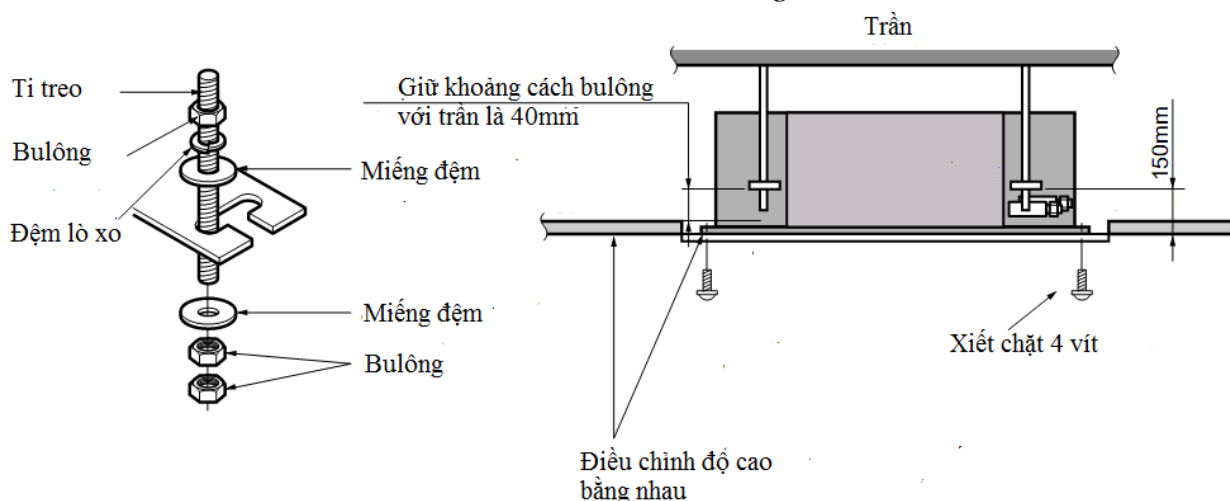
- Đặt khối trong nhà vào ti treo
- Xiết chặt đai ốc và bulông để cố định khối trong nhà



Hình 12.8. Lắp ti treo khối trong nhà



Hình 12.9. Treo khối trong nhà



Hình 12.10. Hình chiếu khối trong nhà sau khi treo vào ti

\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 5. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGUNG:

### *Mục tiêu:*

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

### **5.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quán băng cách âm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavia ở đầu ống
- Dùng bộ lọc ống để lọc ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

### **5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:**

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống

- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

### **5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:**

- Xác định vị trí thoát nước ngưng

- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua

- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước

- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quán băng cách âm cho đường ống

- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được

- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cố dề.

### **5.4. Đấu điện cho máy:**

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

### **5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:**

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

## 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

## 2.1. Qui trình tổng quát:

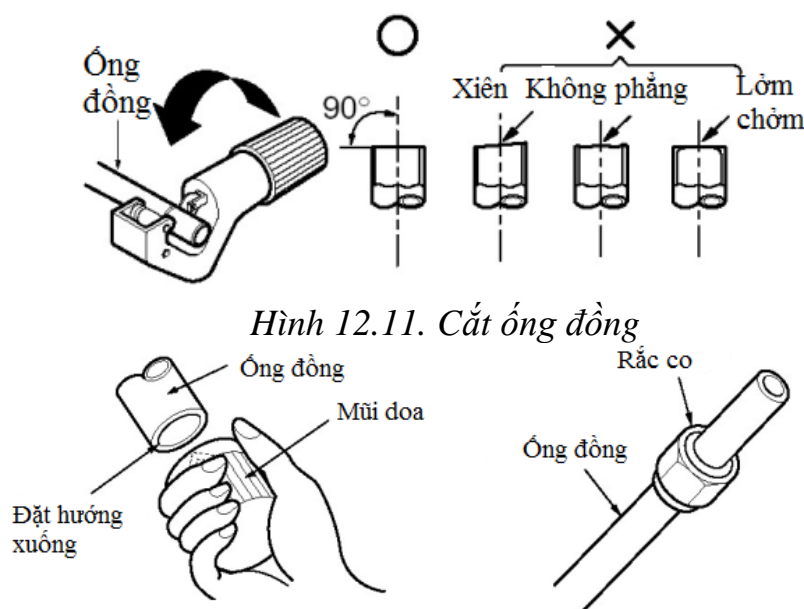
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Loe ống không chính xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	

5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

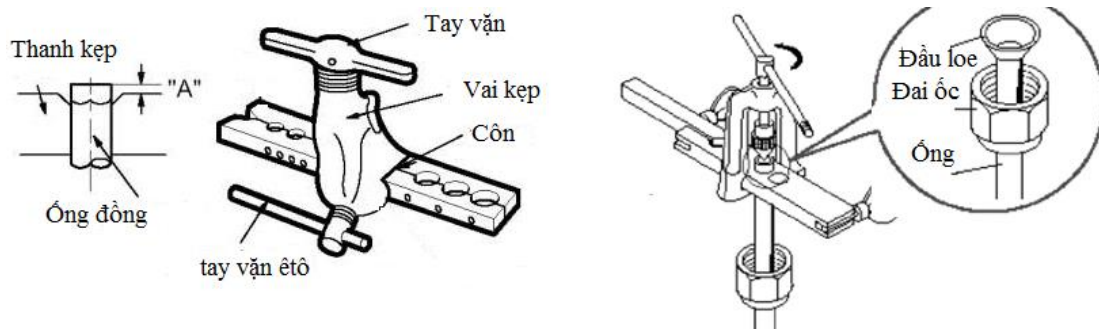
### 2.2.1. Chuẩn bị đường ống:

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavias trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavias rớt ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống



Hình 12.12. Làm sạch bavias

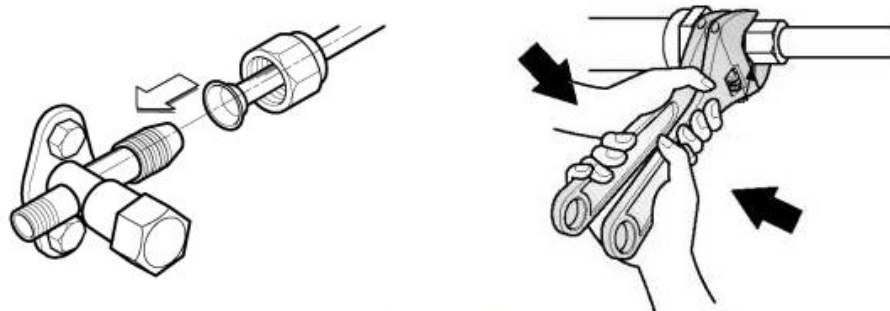
- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại



Hình 12.13. Nong loe ống đồng

### 2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà



Nối ống vào dàn

Hình 12.14. Kết nối ống đồng

### 2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

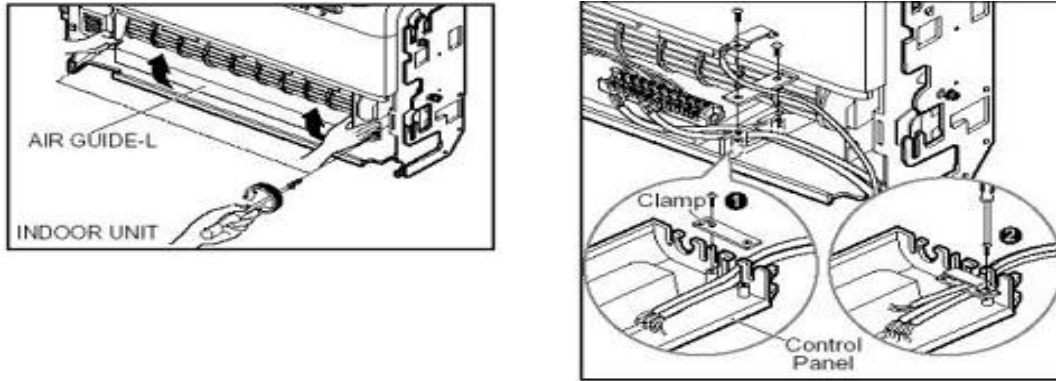
- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Lắp bảo ôn cho đường ống
- Quấn băng cách ẩm cho ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cổ dê.



### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

#### \* Đấu dây cho khối trong nhà:

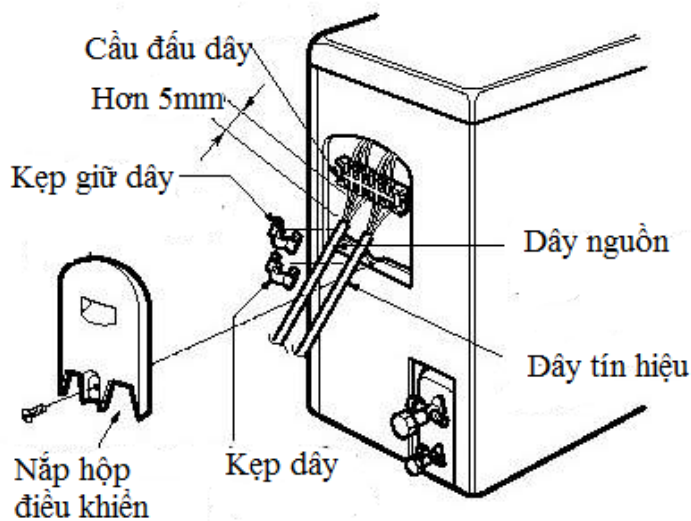
- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây



Hình 12.15. Đấu dây khối trong nhà

#### \* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đậy nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 12.16. Đấu dây khối ngoài nhà

### 2.2.5. Đầu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đầu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.
- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.
- Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)
- Chú ý thông số của nguồn điện
- Kiểm tra lại năng suất điện
- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .
- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)
- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.
- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

##### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

##### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn Lắp đặt dây điện an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 6. THỬ KÍN HỆ THỐNG:

### 6.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao
- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống
- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào

- Đường ống thoát nước được dễ dàng
- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

### 6.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

### 6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót
2	Thổi sạch	Chai Nitơ	Phải thực hiện	Thổi không kĩ

	hệ thống	Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	vẫn còn lẫn tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

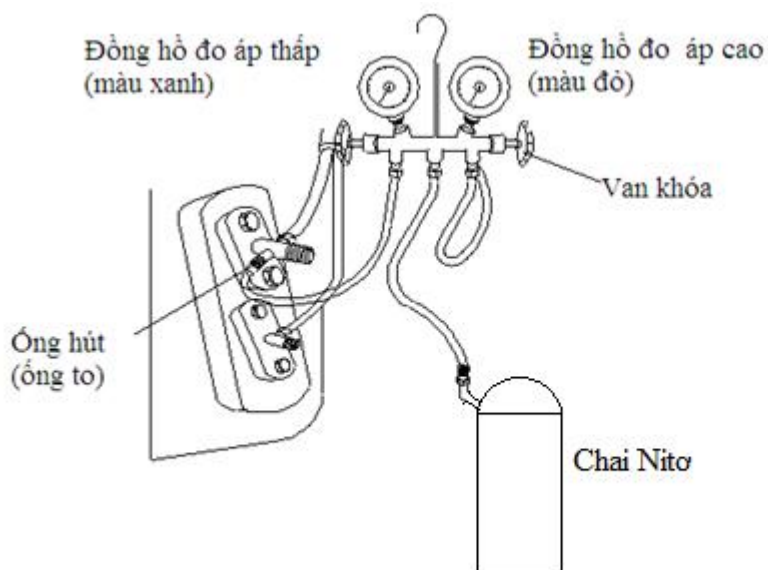
- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đấu nối của hệ thống
- Độ lưu thông không khí
- Khả năng thoát nước
- Băng bọc bảo ôn
- Kiểm tra rò gas
- Kiểm tra trạng thái điều khiển
- Kiểm tra sơ đồ đấu dây
- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

### 2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng

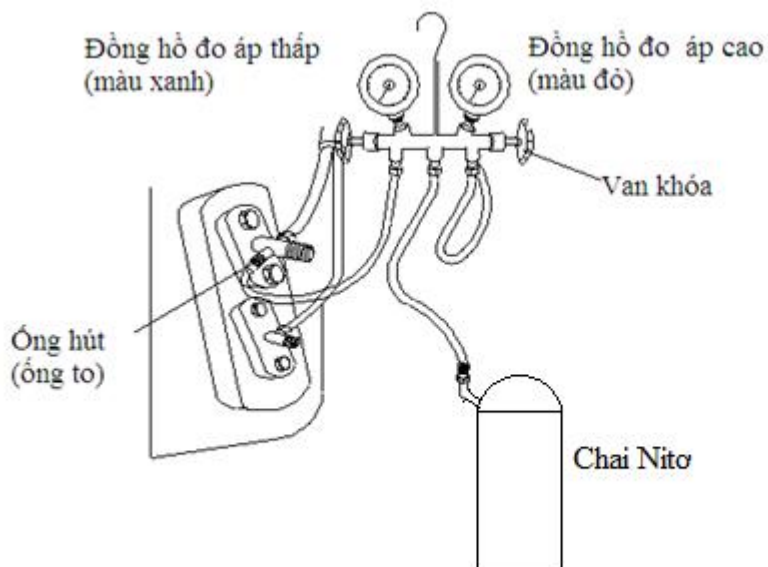
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khỏi ngoài nhà



Hình 12.17. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nitơ

### 2.2.3. Thử kín hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 12.18. Thử kín hệ thống bằng khí Nitơ

\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.****2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.****\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra toàn bộ hệ thống Làm sạch hệ thống Kiểm tra xem hệ thống kín chưa	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định được hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**7. HÚT CHÂN KHÔNG:****7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:**

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

**7.2. Chạy bơm chân không:**

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

**7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:**

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:****1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

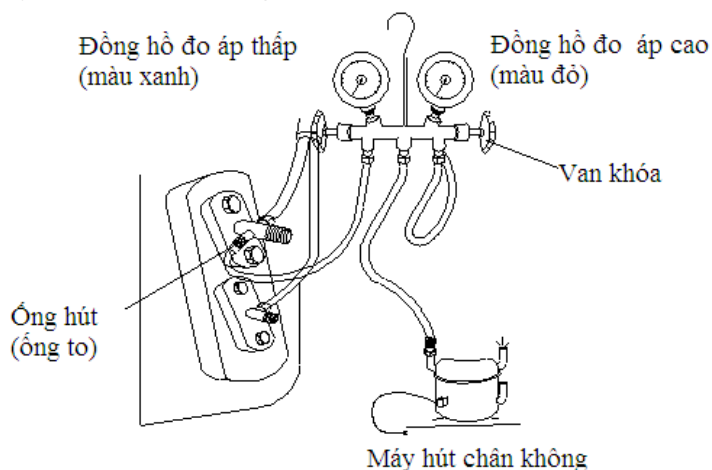
**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:****2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dùng máy
3	Kiểm tra độ chân không trong hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Kiểm tra không kĩ, nên hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 12.19. Hút chân không hệ thống

### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động

- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thực hiện được qui trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ảm	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## 8. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

### 8.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái



3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể

#### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

#### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

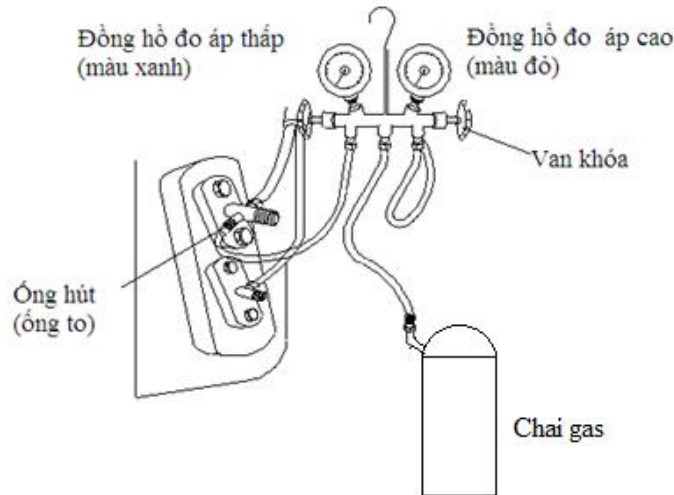
- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

#### \* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nối van cao áp của bộ van

nạp để xả hết không khí trong dây nạp

- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống
- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 12.20. Nạp gas cho hệ thống

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa	<b>4</b>
	Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt	<b>4</b>
	Thực hiện được qui trình nạp gas	
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## BÀI 13: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA GIẤU TRẦN

Mã bài: MĐ26 - 13

### Giới thiệu:

Máy điều hòa giấu trần là loại được sử dụng khi có diện tích lớn và kết cấu xây dựng cho phép lắp máy giấu trong trần, vị trí đặt máy rất linh động, không phụ thuộc vào vị trí cần điều hòa, các miệng thổi có thể chọn phù hợp với nội thất công trình

### Mục tiêu:

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn

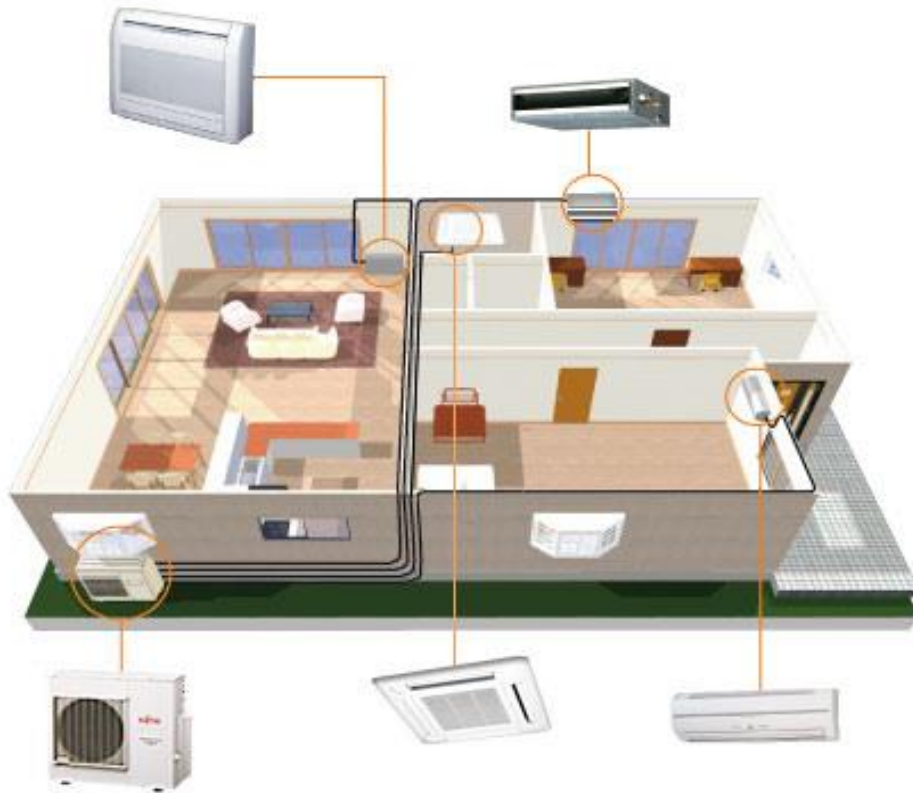
### Nội dung chính:

#### 1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:

##### Mục tiêu:

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

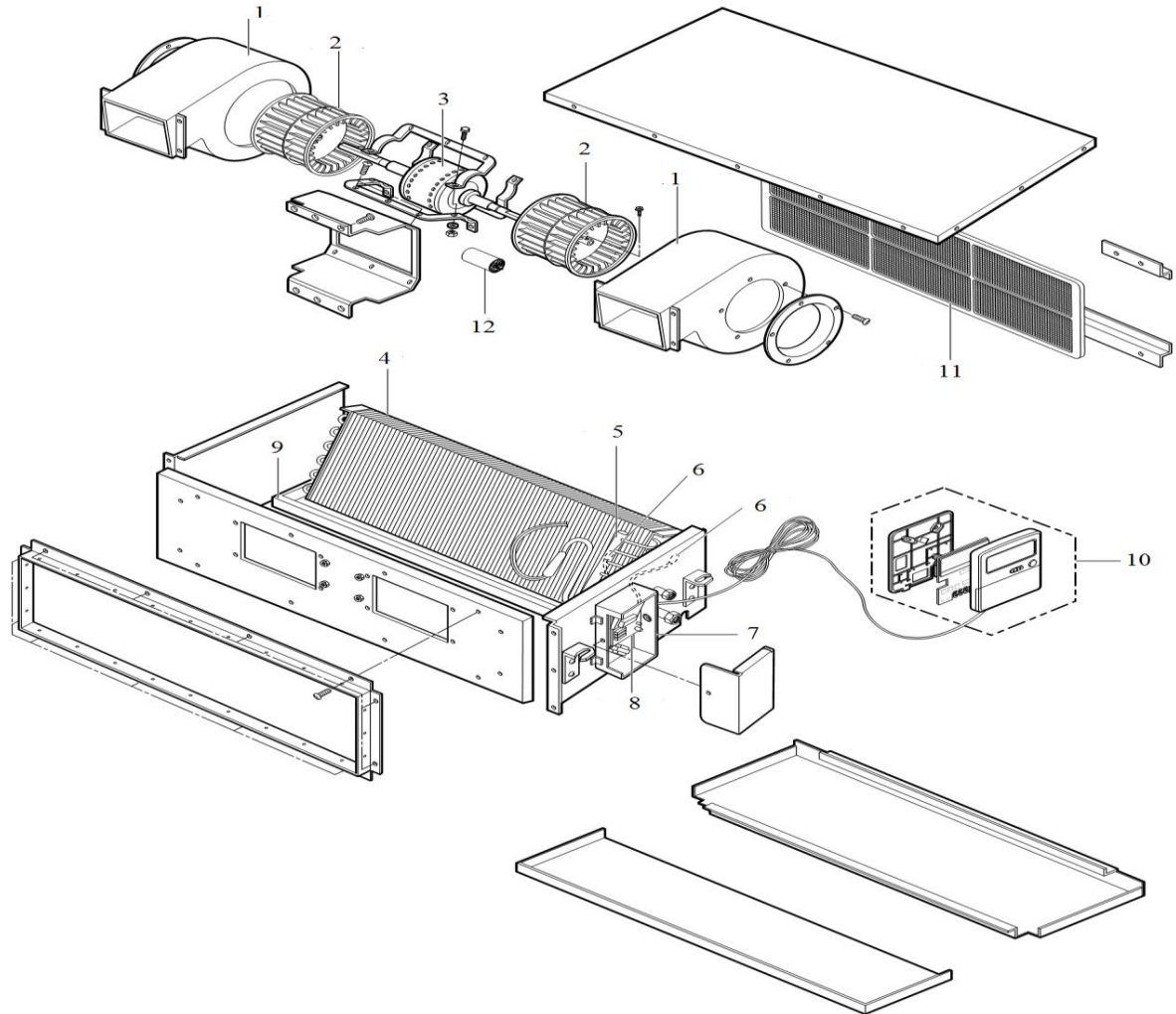
##### 1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:



Hình 13.1 Sơ đồ bố trí khối trong nhà

## 1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:

\* Chi tiết khối trong nhà:

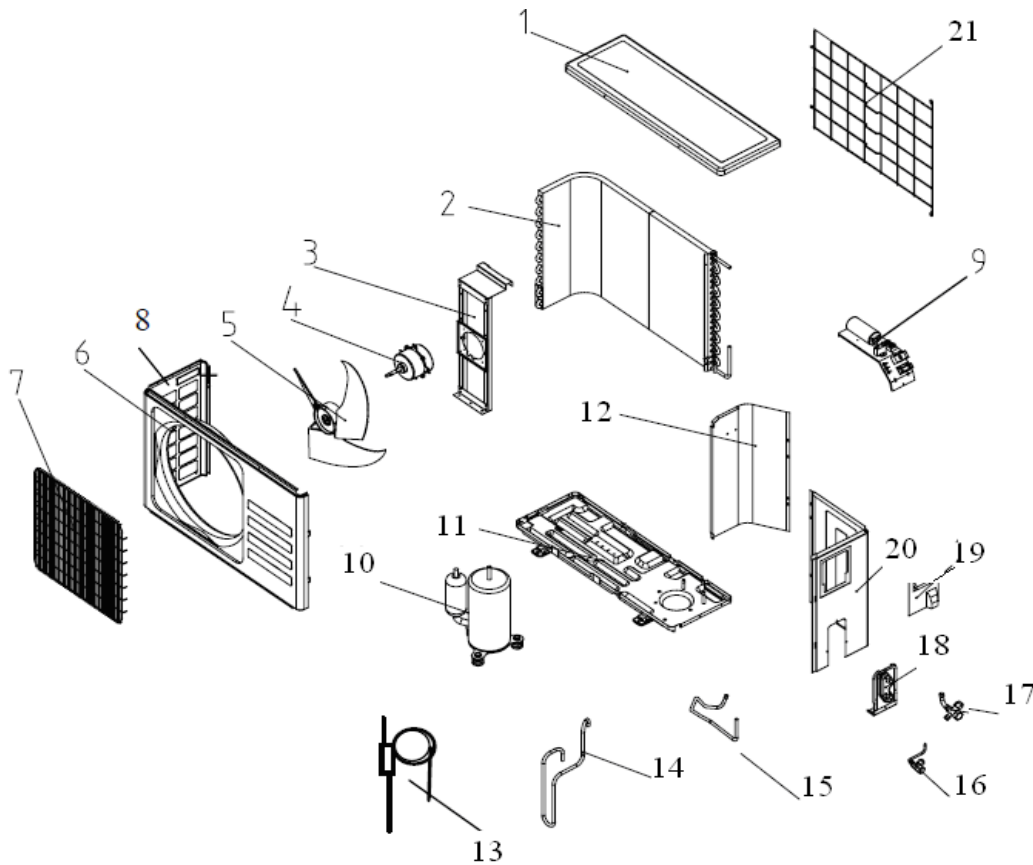


Hình 13.2. Sơ đồ chi tiết khối trong nhà giấu trần

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI TRONG NHÀ – INDOOR UNIT</i>	
<i>1. Bộ phận bao phủ</i>	<i>7. Hộp điều khiển</i>
<i>2. Quạt</i>	<i>8. Hệ thống PCB</i>
<i>3. Mô-tơ</i>	<i>9. Máng nước</i>
<i>4. Dàn bay hơi</i>	<i>10. Điều khiển Remote</i>
<i>5. Ống</i>	<i>11. Lưới lọc</i>
<i>6. Điện trở nhiệt</i>	<i>12. Tụ điện</i>

\* Chi tiết khối ngoài nhà:

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</i>	
1. Nắp trên của dàn	12. Tấm ngăn
2. Dàn ngưng tụ	13. Cáp – phin lọc
3. Giá đỡ động cơ quạt	14. Ống đẩy
4. Động cơ quạt	15. Ống hút
5. Cánh quạt	16. Van dầu đẩy (van 2 ngã)
6. Nắp trước	17. Van dầu hút (van 3 ngã)
7. Nắp bảo vệ quạt	18. Giá đỡ van dầu hút – đẩy
8. Nắp trái	19. Hộp điện
9. Giá đỡ các thiết bị điện	20. Nắp bên phải
10. Máy nén	21. Lưới lọc
11. Nắp dưới	



Hình 13.3. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà

## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

*Mục tiêu:*

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

\* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ
- Chai gas
- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

\* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Môi chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

\* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

### 3. LẮP ĐẶT KHỐI NGOÀI NHÀ:

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

#### 3.1. Lắp đầu, lắp đặt giá đỡ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

#### 3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	14 Bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	Khối ngoài nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

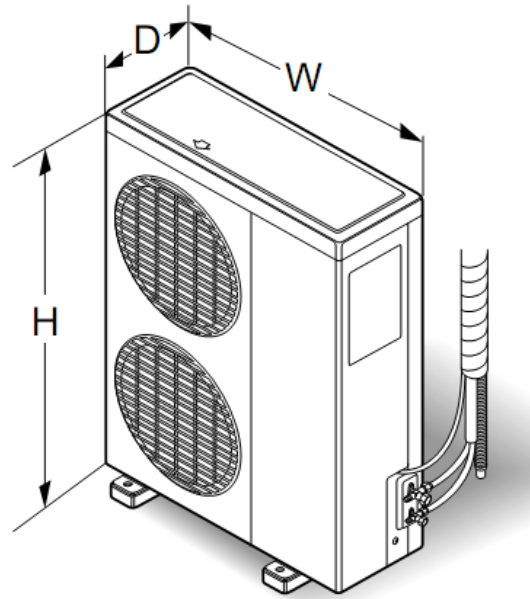
#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp

+ W: chiều rộng khối ngoài nhà

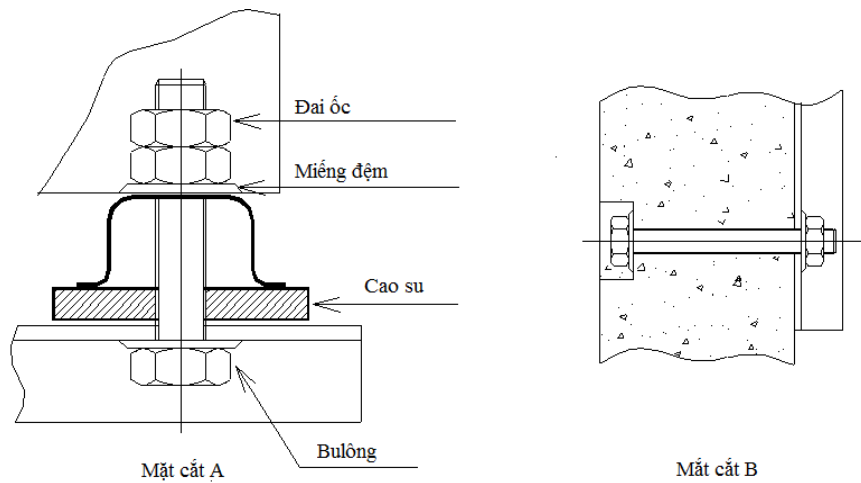
+ D: chiều rộng khối ngoài nhà

+ H: chiều cao khối ngoài nhà



Hình 13.4. Đo kích thước khối ngoài nhà

- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan

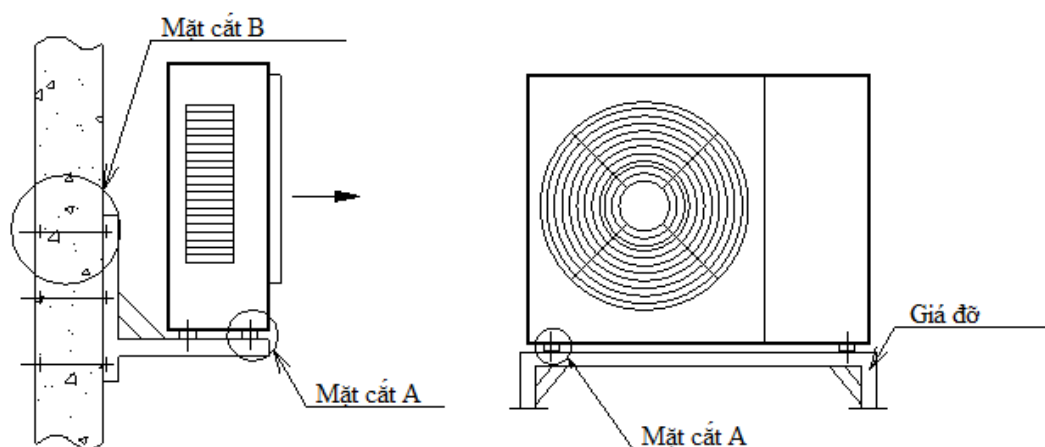


Hình 13.5. Lắp đặt giá đỡ

### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ





Hình 13.6. Lắp đặt khối ngoài nhà

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà - Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:**

*Mục tiêu:*

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

**4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:**

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.
- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt

- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

#### 4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

- Đặt khối trong nhà vào vị trí treo ti
- Lắp thêm các phụ kiện như cao su chống rung, đệm... để chống rung và chống ồn cho khối trong nhà
- Cố định khối trong nhà vào ti treo bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	14 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

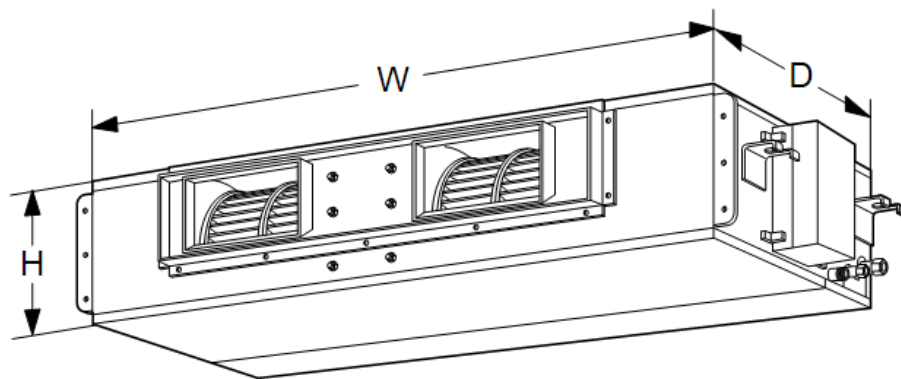
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

##### 2.2. Qui trình cụ thể:

##### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà



*Hình 13.7. Khối trong nhà giấu trần*

W: chiều rộng khối trong nhà

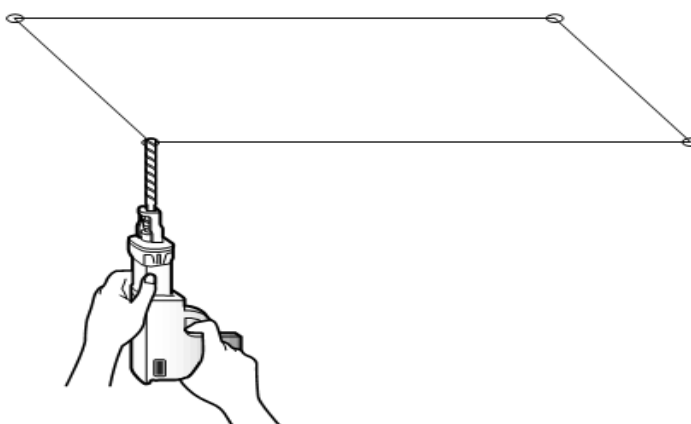
D: chiều rộng khối trong nhà

H: chiều cao khối trong nhà

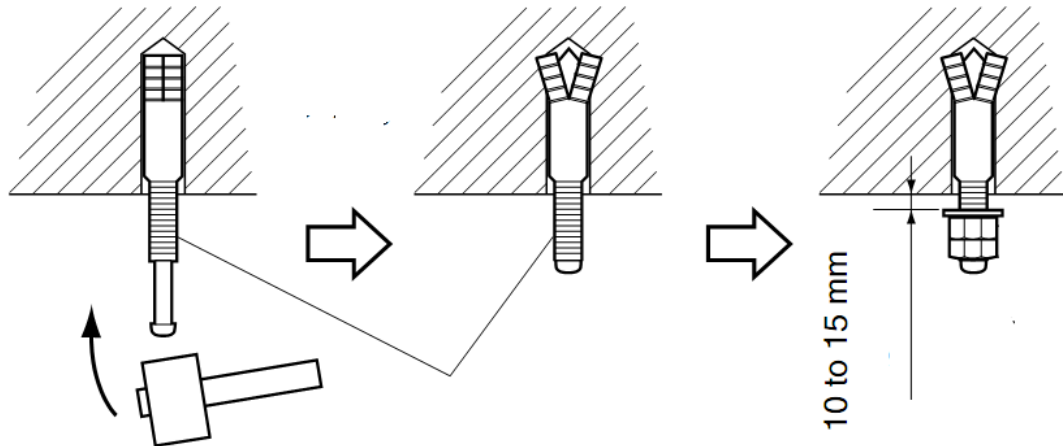
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp bulông nở, ti treo
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp ti treo
- Khoan tường
- Đóng bulông nở
- Lắp ti treo.

2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

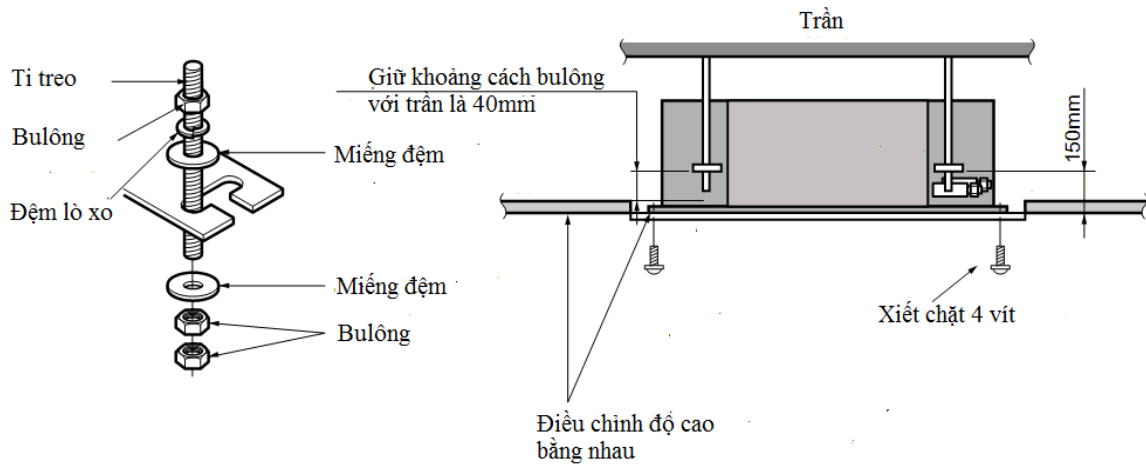
- Đặt khối trong nhà vào ti treo
- Xiết chặt đai ốc và bulông để cố định khối trong nhà



*Hình 13.8. Khoan tường đóng ti*



Hình 13.9. Đóng ti treo khối trong nhà



Hình 13.10. Hình chiếu khối trong nhà sau khi treo vào ti

\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 5. LẮP ĐẶT MIỆNG THỐI VÀ ỐNG DẪN GIÓ:

### 5.1. Lấy dấu khoét trần:

\* Xác định vị trí lắp đặt miệng thổi:

- Vị trí phải đảm bảo tính mỹ quan
- Phù hợp với lưu lượng gió khối trong nhà
- Dễ dàng lắp đặt vào bảo trì
- Không gây ảnh hưởng đến hệ thống trần
- Đảm bảo chiều dài để giảm bớt tổn thất nhiệt cho khối trong nhà

\* Khoét trần tại vị trí đã đánh dấu

### 5.2. Lắp đặt miệng thổi:

\* Lắp vị trí miệng thổi vào vị trí

\* Cố định miệng thổi vào trần

- Đảm bảo tính mỹ quan
- Dễ dàng tháo gỡ tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo dưỡng

### 5.3. Lắp đặt ống dẫn gió:

\* Lựa chọn ống dẫn gió phù hợp:

- Kích thước ống gió phù hợp khối trong nhà, giảm bớt các chi tiết như giảm, co, lượn... để giảm bớt tổn thất nhiệt.

- Chiều dài đảm bảo gió có thể đến được vị trí miệng thổi cuối cùng
- Ống gió phải bọc cách nhiệt để giảm tổn thất nhiệt
- Phân bố lượng gió đều trên các miệng thổi
- Khoan ti lắp đặt giá đỡ cho khối trong nhà
- Lắp đặt ống gió với nhau sau đó kết nối với khối trong nhà và miệng thổi
- Cố định miệng thổi vào trần

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Miệng thổi và phụ kiện	10 bộ
2	Ống gió và phụ kiện	10 bộ
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

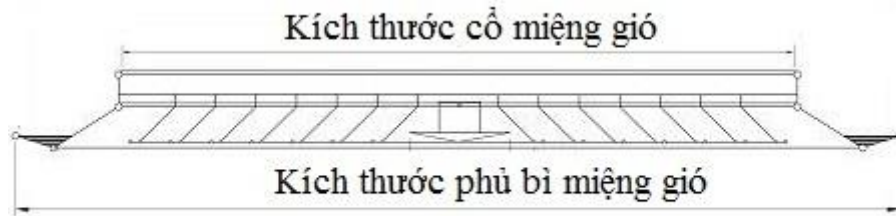
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, khoét trần	Thước Nivô Cưa Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác
2	Lắp đặt miệng thổi	Miệng thổi Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp đặt bị lệch không mỹ quan
3	Lắp đặt ống dẫn gió	Ống gió Cách nhiệt Ti treo, giá đỡ Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Lắp đặt ống gió không kín làm tổn thất nhiệt
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### **2.2. Qui trình cụ thể:**

#### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Xác định vị trí lắp đặt miệng thổi
- Dùng thước đo kích thước cổ miệng thổi cần lắp đặt
- Đánh dấu kích thước miệng thổi lên trần, ngay vị trí đã xác định
- Dùng cưa khoét trần ngay vị trí đã đánh dấu, lưu ý khi cưa tránh làm hư hỏng xương chính của trần vì dễ làm hư hỏng trần

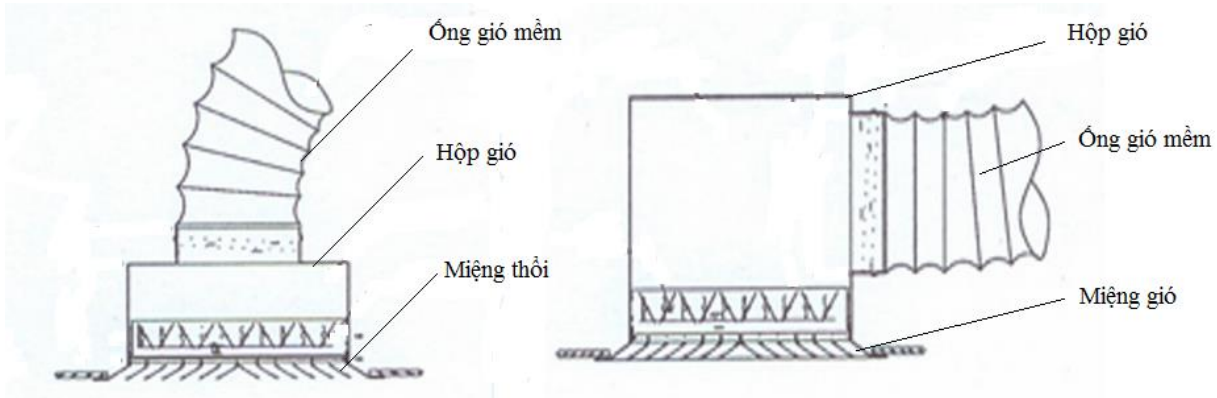


*Hình 13.11. Kích thước miệng thổi*

#### 2.2.2. Lắp đặt miệng thổi:

- Đặt miệng thổi vào vị trí đã khoét
- Cố định miệng gió vào trần bằng các dụng cụ cơ khí

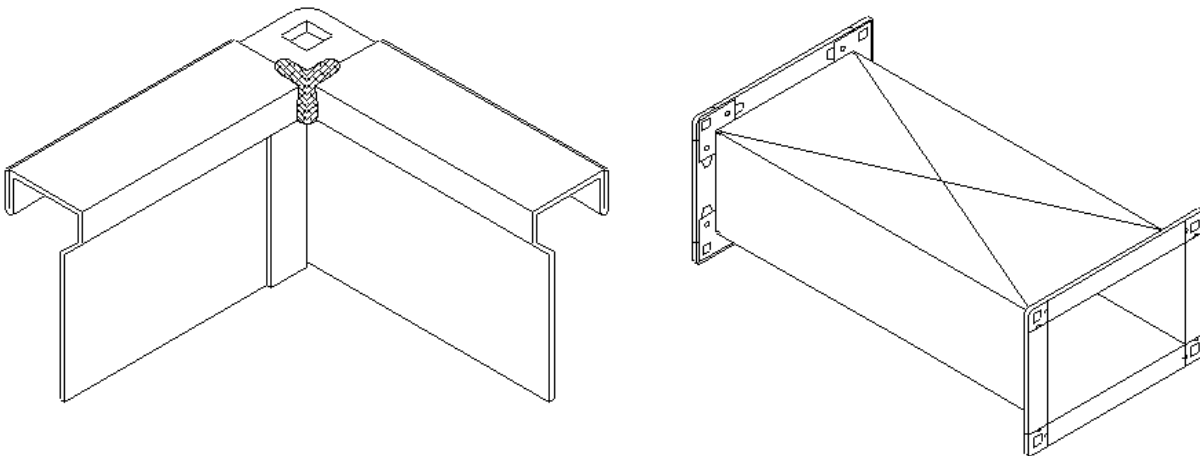
- Kết nối miệng thổi với hộp gió
- Kết nối ống gió mềm với hộp gió
- 



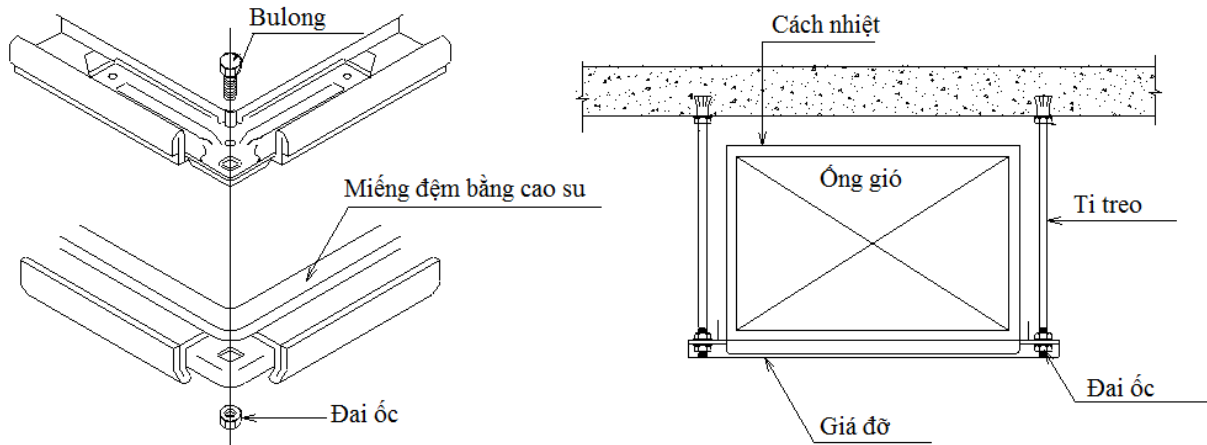
Hình 13.12. Lắp đặt miệng thổi

### 2.2.3. Lắp đặt ống dẫn gió:

- Xác định vị trí lắp đặt ống gió
- Khoan trần lắp đặt giá đỡ với ti treo
- Lắp đặt ống gió lên giá đỡ
- Kết nối ống gió với nhau bằng bulong và đai ốc, cần có đệm kín giữa 2 ống gió để giảm tổn thất nhiệt
- Kết nối ống gió với hộp gió khô trong nhà
- Kết nối ống gió cứng với ống gió mềm



Hình 13.13. Ống gió cứng



Hình 13.14. Lắp đặt ống gió

## 6. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGỪNG:

*Mục tiêu:*

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

### 6.1. Chuẩn bị đường ống:

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quấn băng cách ẩm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavia ở đầu ống
- Dùng bộ lọc ống để lọc ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

### 6.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

### 6.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua
- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước
- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quấn băng cách ẩm cho đường ống



- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cổ dê.

#### 6.4. Đấu điện cho máy:

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

#### 6.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

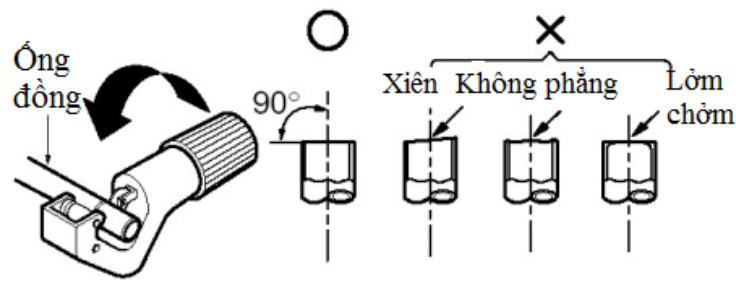
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt

		<b>Dụng cụ cơ khí</b>		
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Loe ống không chính xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	
5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

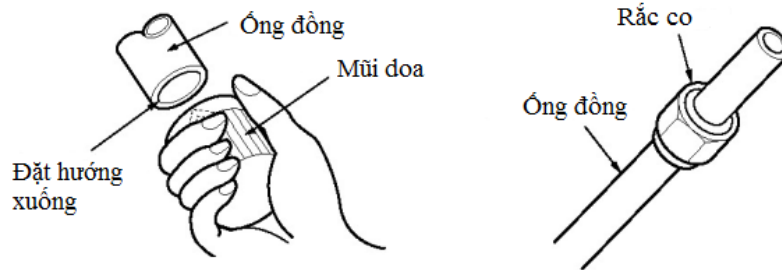
## **2.2. Qui trình cụ thể:**

### **2.2.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavaria trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavaria rơi ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống

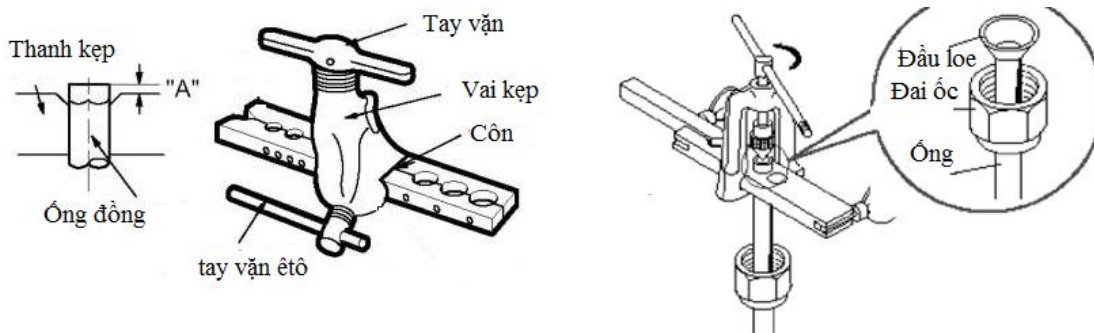


Hình 13.15. Cắt ống đồng



Hình 13.16. Làm sạch bavia

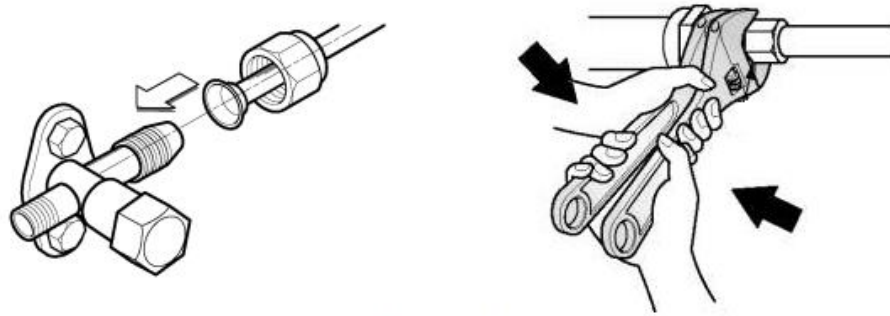
- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại



Hình 13.17. Nong loe ống đồng

### 2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống
- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà



Nối ống vào dàn

Hình 13.18. Kết nối ống đồng

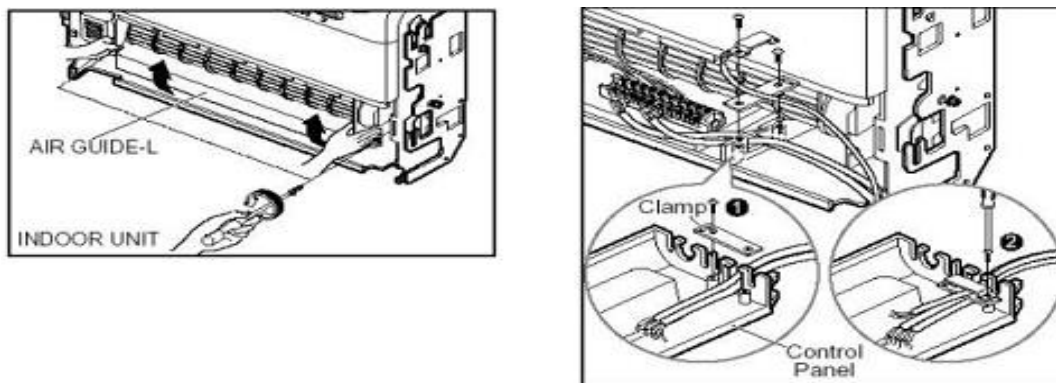
### 2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng
- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Lắp bảo ôn cho đường ống
- Quấn băng cách ẩm cho ống
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được
- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cốp bê.

### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

\* Đấu dây cho khối trong nhà:

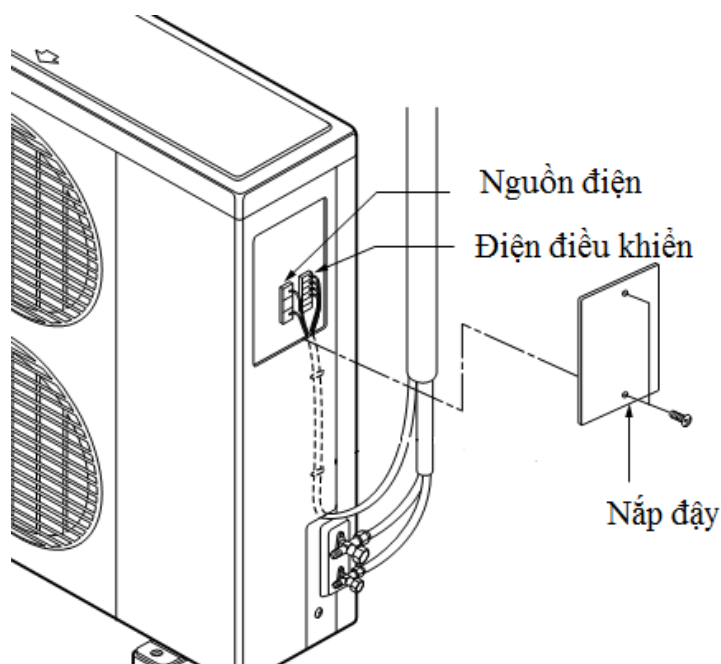
- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây



Hình 13.19. Đấu dây khối trong nhà

\* **Đấu dây cho khối ngoài nhà:**

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đóng nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 13.20. Đấu dây khối ngoài nhà

2.2.5. Đấu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.  
 - Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện  
 - Kiểm tra lại năng suất điện  
 - Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .  
 - Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)

- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.

- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

## 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

## 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn Lắp đặt dây điện an toàn	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 7. THỬ KÍN HỆ THỐNG:

### 7.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao
- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống
- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào
- Đường ống thoát nước được dễ dàng
- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

### 7.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

### 7.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ

- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót
2	Thổi sạch hệ thống	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Thổi không kỹ vẫn còn lẫn tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

**2.2. Qui trình cụ thể:**

**2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:**

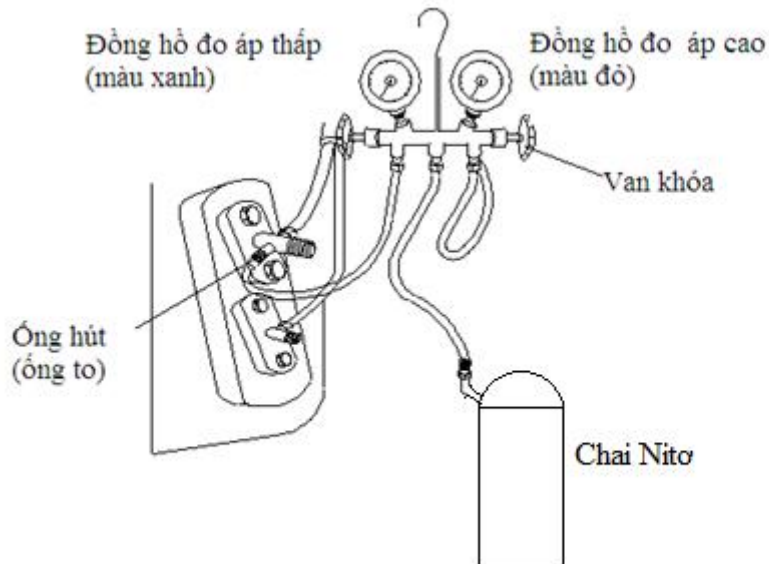
- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đấu nối của hệ thống
- Độ lưu thông không khí
- Khả năng thoát nước
- Băng bọc bảo ôn
- Kiểm tra rò gas
- Kiểm tra trạng thái điều khiển
- Kiểm tra sơ đồ đấu dây
- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

### 2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà



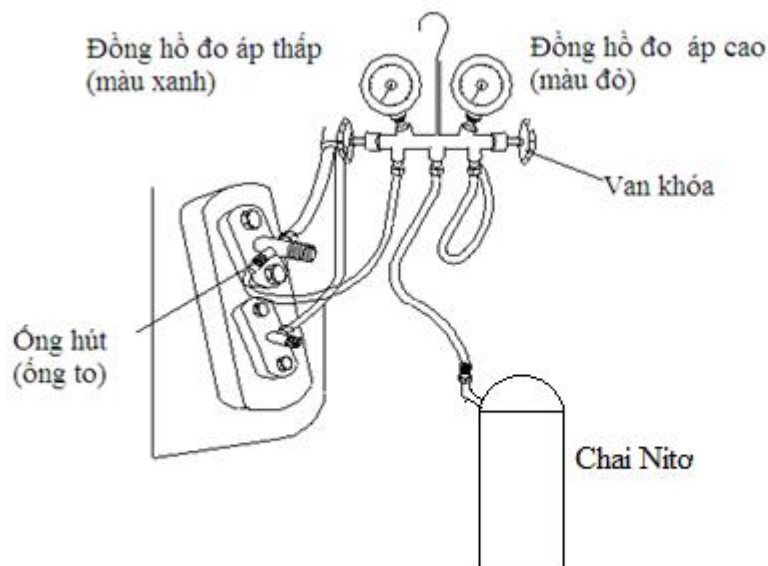
Hình 13.21. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nitơ

### 2.2.3. Thử kín hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu dây được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ



- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 13.22. Thử kín hệ thống bằng khí Nitơ

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* **Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra toàn bộ hệ thống Làm sạch hệ thống Kiểm tra xem hệ thống kín chưa	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định được hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

8. HÚT CHÂN KHÔNG:

8.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

8.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

### 8.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

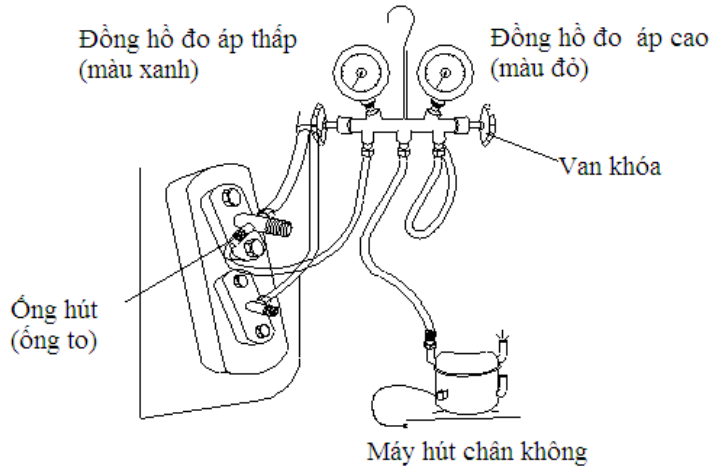
###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Kiểm tra độ chân không trong hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Kiểm tra không kĩ, nên hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 13.23. Hút chân không hệ thống

### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được quy trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ảm	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 9. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

### 9.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 9.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nồi không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

	công nghiệp			
--	-------------	--	--	--

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

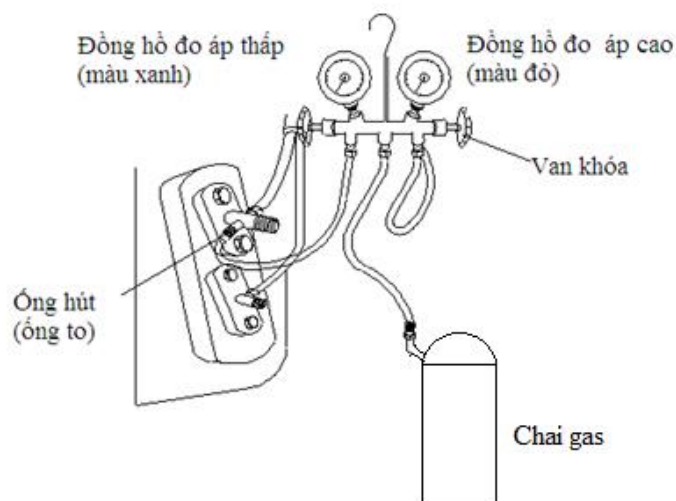
- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

#### \* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nối van cao áp của bộ van nạp để xả hết không khí trong dây nạp
- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống
- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 13.24. Nạp gas cho hệ thống

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình nạp gas	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## BÀI 14: LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA MULTY

Mã bài: MĐ26 - 14

### Giới thiệu:

Máy điều hòa Multy là loại được sử dụng khi công trình có các diện tích cần điều hòa phân bố rải rác và có những yêu cầu khác nhau, đặc biệt khi vị trí lắp đặt Outdoor khó khăn

### Mục tiêu:

- Xác định được quy trình lắp đặt máy.
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật, an toàn
- Chăm thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn

### Nội dung chính:

#### 1. ĐỌC BẢN VẼ THI CÔNG:

##### Mục tiêu:

Xác định được vị trí lắp đặt máy theo đúng yêu cầu kỹ thuật

##### 1.1. Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện:



Hình 14.1 Sơ đồ bố trí khối trong nhà

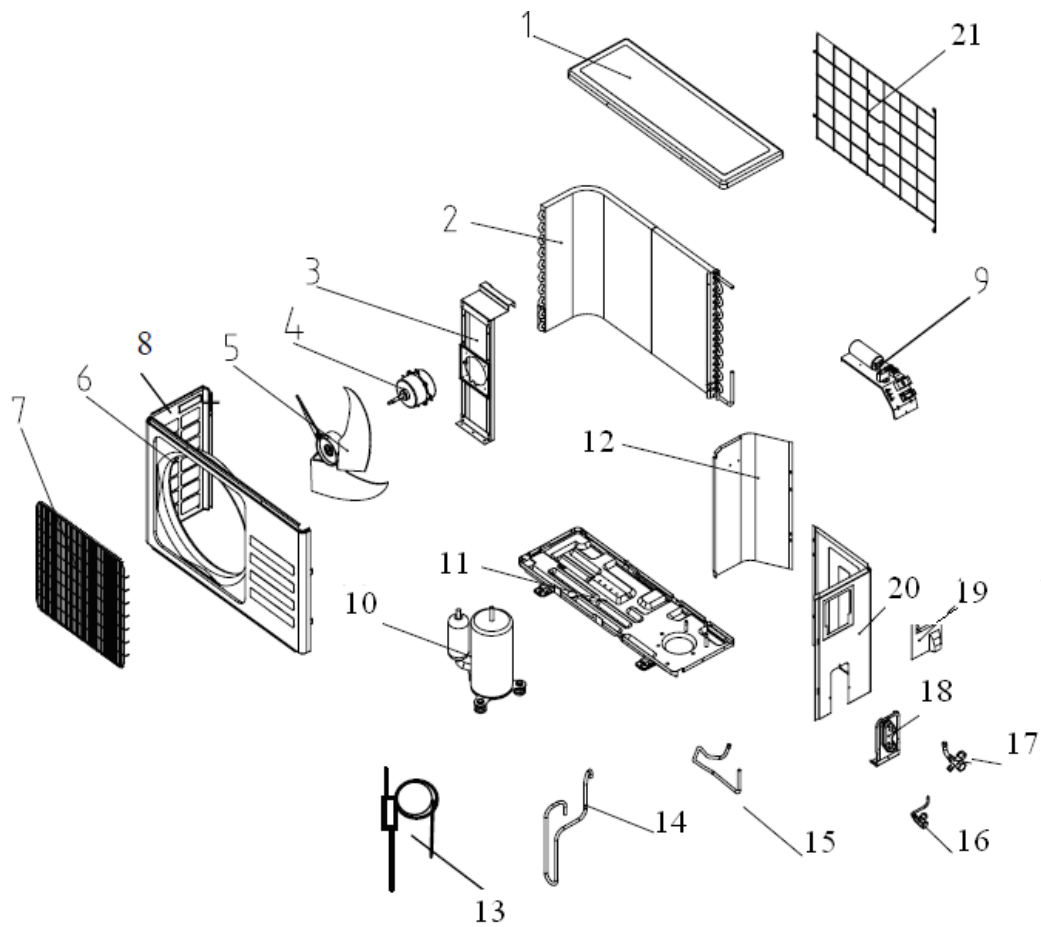
## 1.2. Đọc bản vẽ lắp đặt của nhà sản xuất:

\* Chi tiết khối trong nhà:

Khối trong nhà ở hệ thống điều hòa Multy gồm nhiều khối trong nhà như:

- Khối trong nhà dạng treo tường
- Khối trong nhà dạng đặt sàn
- Khối trong nhà dạng tủ đứng
- Khối trong nhà dạng áp trần
- Khối trong nhà dạng âm trần
- Khối trong nhà dạng giấu trần

\* Chi tiết khối ngoài nhà:



Hình 14.2. Sơ đồ chi tiết khối ngoài nhà

<i>CÁC THIẾT BỊ CỦA CỤM KHỐI NGOÀI NHÀ – OUTDOOR UNIT</i>	
<i>1. Nắp trên của dàn</i>	<i>12. Tấm ngăn</i>
<i>2. Dàn ngưng tụ</i>	<i>13. Cáp – phin lọc</i>
<i>3. Giá đỡ động cơ quạt</i>	<i>14. Ống đẩy</i>
<i>4. Động cơ quạt</i>	<i>15. Ống hút</i>



5. Cánh quạt	16. Van đầu đẩy (van 2 ngã)
6. Nắp trước	17. Van đầu hút (van 3 ngã)
7. Nắp bảo vệ quạt	18. Giá đỡ van đầu hút – đẩy
8. Nắp trái	19. Hộp điện
9. Giá đỡ các thiết bị điện	20. Nắp bên phải
10. Máy nén	21. Lưới lọc
11. Nắp dưới	

## 2. CHUẨN BỊ TRANG THIẾT BỊ PHỤC VỤ LẮP ĐẶT:

### Mục tiêu:

Nhằm trang bị đầy đủ thiết bị tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt

### \* Dụng cụ:

- Máy hút chân không
- Chai Nitơ
- Chai gas
- Khoan tường
- Bộ cơ khí
- Đồng hồ nạp ga
- Ampe kìm
- Búa đục

### \* Vật tư:

- Đường ống các kích thước phù hợp
- Bảo ôn các kích thước phù hợp
- Băng quấn
- Môi chất
- Dây điện phù hợp
- Vít, giá đỡ
- Vật liệu xây dựng

### \* Trang thiết bị an toàn:

- Trang bị bảo hộ
- Thang
- Dây thừng

## 3. LẮP ĐẶT KHỐI NGOÀI NHÀ:

### Mục tiêu:

Lắp đặt khối ngoài nhà đúng tiêu chuẩn

### 3.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối ngoài nhà:

- Khối ngoài nhà nên làm một mái che để tránh ánh nắng hoặc nước mưa tác động trực tiếp lên khối ngoài nhà, đồng thời tạo điều kiện để khối ngoài nhà tỏa nhiệt hiệu quả nhất

- Không đặt khối ngoài nhà ở gần chuồng nuôi động vật hoặc cây cối
- Đảm bảo khoảng cách gần nhất để lưu thông gió cho khối ngoài nhà
- Vị trí lắp đặt phải vững, kiên cố và bằng phẳng.

\* Lắp đặt giá đỡ cho khối ngoài nhà chắc chắn, an toàn

### 3.2. Lắp đặt khối bên ngoài vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Cố định khối ngoài nhà vào giá đỡ bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	15 Bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

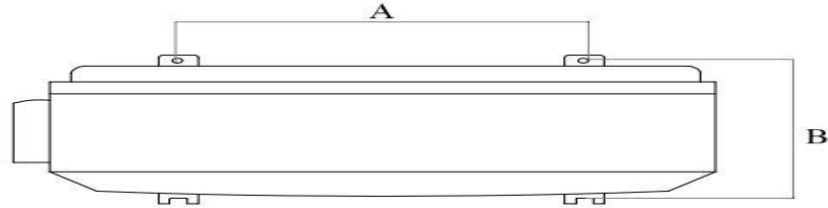
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Giá đỡ và phụ kiện Khối ngoài nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt giá đỡ không cân bằng
2	Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ	Khối ngoài nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

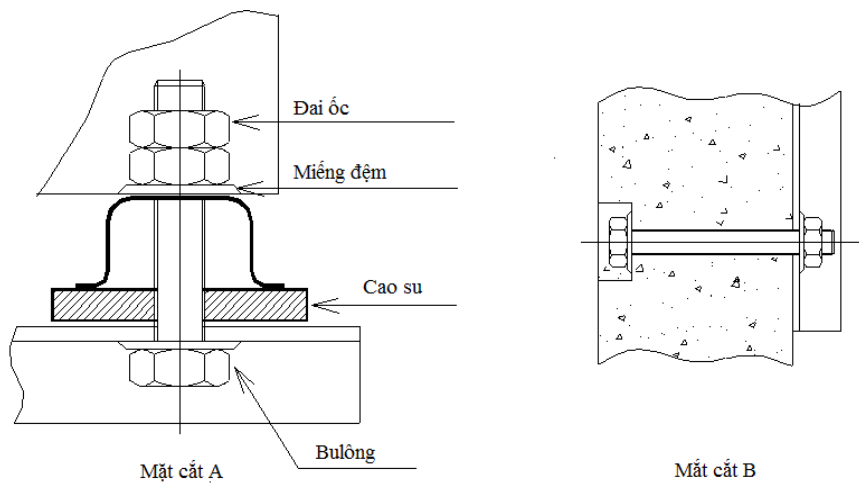
### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo kích thước dài và chiều rộng của khối ngoài nhà, để chọn lắp giá đỡ phù hợp



Hình 14.3. Đo kích thước khối ngoài nhà

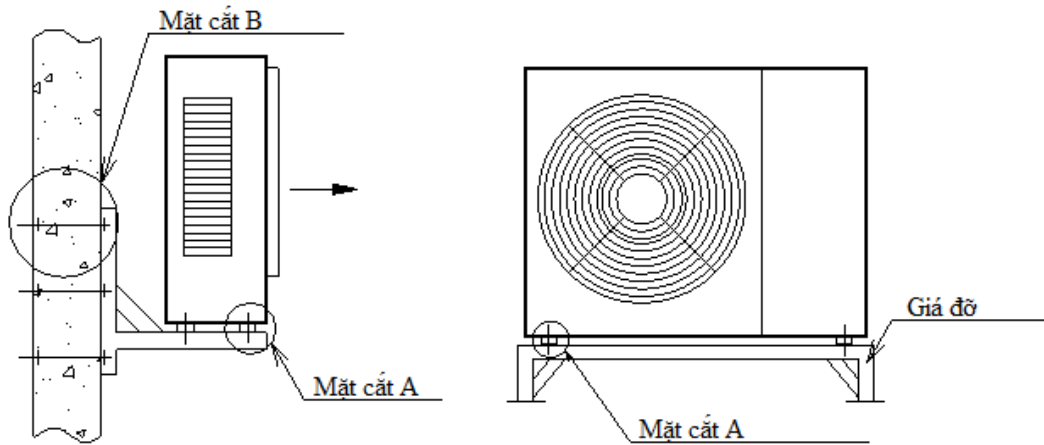
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp giá đỡ
- Đánh dấu vị trí đã lựa chọn để lắp đặt khối ngoài nhà
- Dùng khoan điện khoan vị trí đã đánh dấu
- Lắp đặt giá đỡ bằng bulông và đai ốc vào vị trí đã khoan



Hình 14.4. Lắp đặt giá đỡ

### 2.2.2. Lắp đặt khối ngoài nhà vào giá đỡ:

- Đặt khối ngoài nhà lên giá đỡ
- Xiết chặt bulông và đai ốc để cố định khối ngoài nhà lên giá đỡ



Hình 14.5. Lắp đặt khối ngoài nhà

\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	- Đánh dấu chính xác vị trí khối ngoài nhà - Lắp đặt khối ngoài nhà cân bằng	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lựa chọn vị trí lắp đặt khối ngoài nhà phù hợp Lắp đặt khối ngoài nhà đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

#### 4. LẮP ĐẶT KHỐI TRONG NHÀ:

Mục tiêu:

Lắp đặt khối trong nhà chính xác và chắc chắn

##### 4.1. Lấy dấu khoan, đục lỗ:

\* Xác định vị trí lắp đặt khối trong nhà:

- Chịu được được trọng lượng gấp trọng lượng của máy
- Có diện tích thừa tối thiểu để kiểm tra máy khi cần thiết.
- Lắp đặt được máy cân bằng.
- Dễ dàng lắp đặt đường thoát nước.
- Dễ dàng nối ống cho khối ngoài nhà và khối trong nhà.
- Không ảnh hưởng đến hệ thống điện khi lắp đặt

- Phải cách xa các nguồn nhiệt khác

\* Lấy dấu, khoan lỗ bắt vít để chuẩn bị lắp đặt khối trong nhà

#### 4.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

- Đặt khối trong nhà vào vị trí treo ti

- Lắp thêm các phụ kiện như cao su chống rung, đệm... để chống rung và chống ồn cho khối trong nhà

- Cố định khối trong nhà vào ti treo bằng bulông và đai ốc

\* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Nivô	10 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Giá đỡ và phụ kiện	10 bộ
6	Các thiết bị khác	15 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

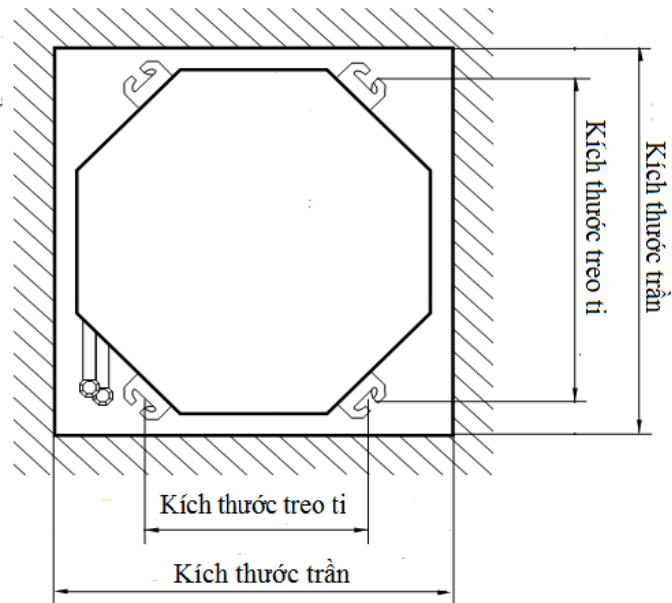
##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ	Thước Nivô Máy khoan điện Ti treo và phụ kiện Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Lấy dấu không chính xác Lắp đặt ti quá dài hay bị lệch
2	Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí	Khối trong nhà Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp máy bị nghiêng
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

##### 2.2. Qui trình cụ thể:

##### 2.2.1. Lấy dấu, lắp đặt giá đỡ:

- Dùng thước đo khoảng cách của khối trong nhà

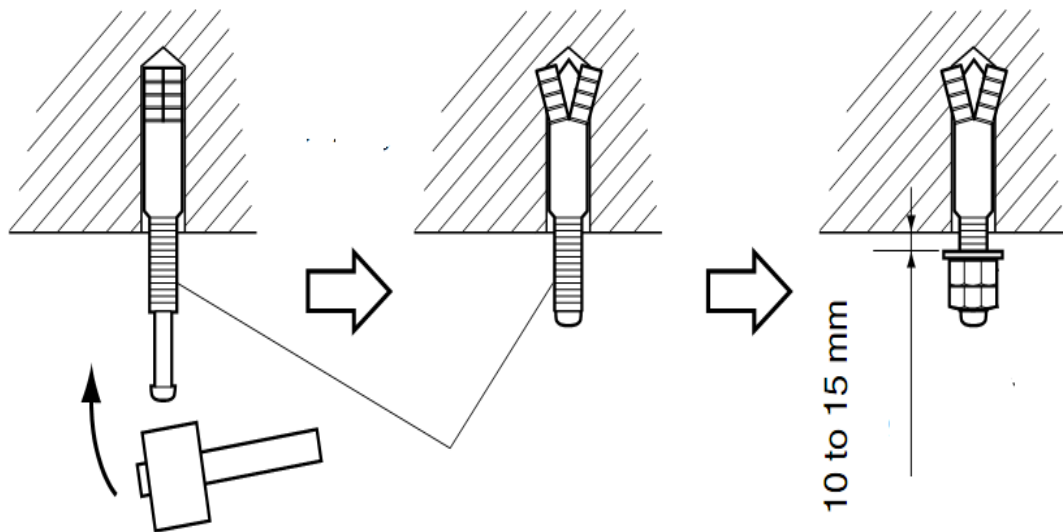


Hình 14.6 Khối trong nhà âm trần

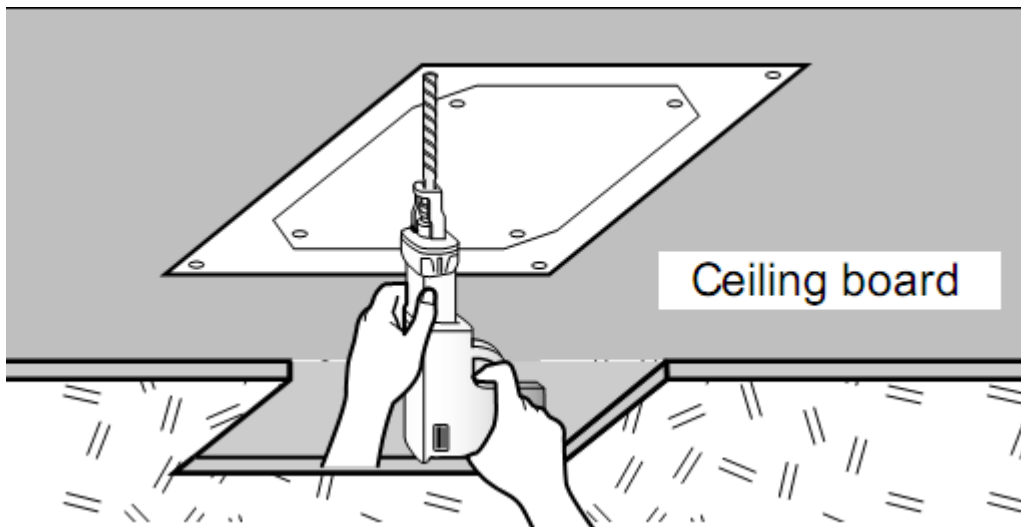
- Dùng Nivô lấy thẳng bằng cho vị trí lắp bulông nở, ti treo
- Đánh dấu vị trí trên tường để lắp ti treo
- Khoan tường
- Đóng bulông nở
- Lắp ti treo.

#### 2.2.2. Lắp đặt khối trong nhà vào vị trí:

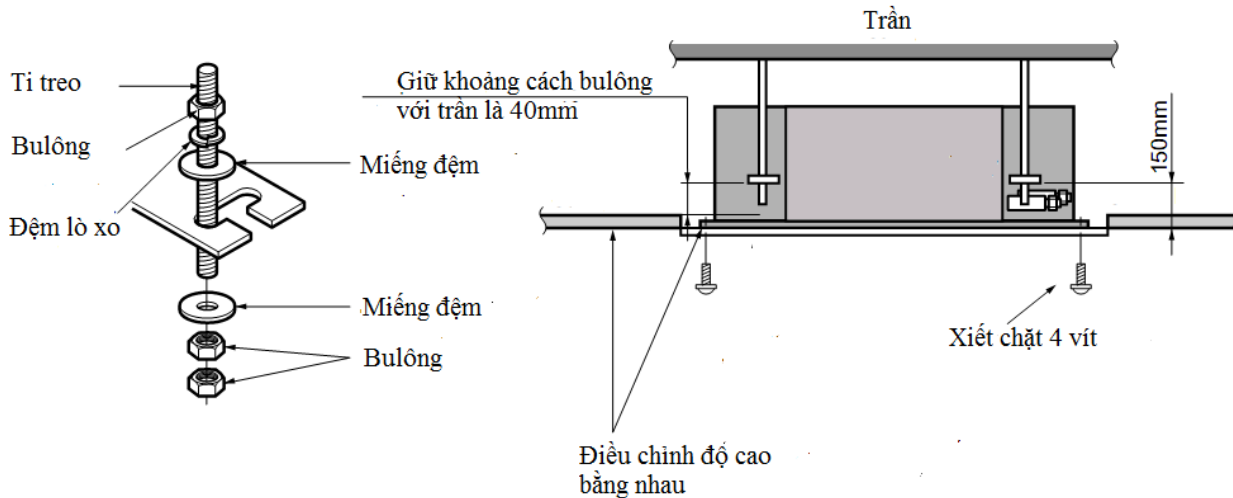
- Đặt khối trong nhà vào ti treo
- Xiết chặt đai ốc và bulông để cố định khối trong nhà



Hình 14.7. Lắp ti treo khối trong nhà



Hình 14.8. Treo khối trong nhà



Hình 14.9. Hình chiếu khối trong nhà sau khi treo vào ti

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Lựa chọn vị trí khối trong nhà phù hợp	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Lắp đặt khối trong nhà chính xác đảm bảo yêu cầu	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 5. LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG DẪN GAS – ĐIỆN VÀ NƯỚC NGUNG:

### *Mục tiêu:*

Trình bày được nguyên lý và lắp đường ống gas, ống thoát nước thải và dây điện

### **5.1. Chuẩn bị đường ống:**

- Xác định chiều dài đường ống đồng bằng thước đo
- Xác định vị trí cần đục tường để lắp ống đồng
- Lắp bảo ôn cho từng ống và cố định chắc bảo ôn
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống
- Quấn băng cách ẩm cho từng ống
- Làm sạch bụi và bavia ở đầu ống
- Dùng bộ loe ống để loe ống phù hợp với kích thước đường ống đi và về của

khối trong nhà

### **5.2. Nối ống dẫn vào hai dàn:**

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống

- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà

### **5.3. Nối ống thoát ngưng từ khối trong nhà ra:**

- Xác định vị trí thoát nước ngưng

- Đục tường ở những vị trí ống xuyên qua

- Xác định chiều dài đường ống thoát nước ngưng bằng thước

- Lựa chọn đúng kích thước ống thoát nước ngưng sau đó bảo ôn và quấn băng cách ẩm cho đường ống

- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được

- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cô đê.

### **5.4. Đấu điện cho máy:**

- Đấu dây điện vào khối trong nhà
- Đấu dây điện vào khối ngoài nhà

### **5.5. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:**

- Xác định vị trí phù hợp lắp công tắc cho khối trong nhà
- Đấu dây từ khối trong nhà xuống công tắc
- Đấu dây điện từ công tắc khối trong nhà ra nguồn điện chính

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**



## 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối trong nhà	10 cái
2	Bộ nong loe ống	5 cái
3	Thước	10 cái
4	Máy khoan điện	5 cái
5	Dụng cụ đục tường	5 bộ
6	Ti treo và phụ kiện	10 bộ
7	Ống đồng	50 m
8	Ống nước thải	30 m
9	Dây điện	50 m
10	Các thiết bị khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

## 2.1. Qui trình tổng quát:

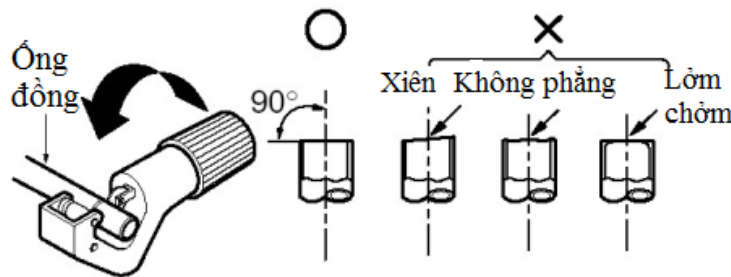
<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chuẩn bị đường ống	Ống đồng và phụ kiện Phụ kiện cách nhiệt Thước Bộ nong loe ống Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Đường ống không được làm sạch làm phin lọc bị nghẹt
2	Nối ống dẫn vào 2 dàn	Ống đồng và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Loe ống không chính xác làm gas bị xì
3	Nối ống thoát nước ngưng	Ống nước và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thực hiện không đúng kỹ thuật làm nước bị rò rỉ
4	Đấu điện cho máy	Dây điện và phụ kiện Thước Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	

5	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Tủ điện nguồn Dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	
6	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

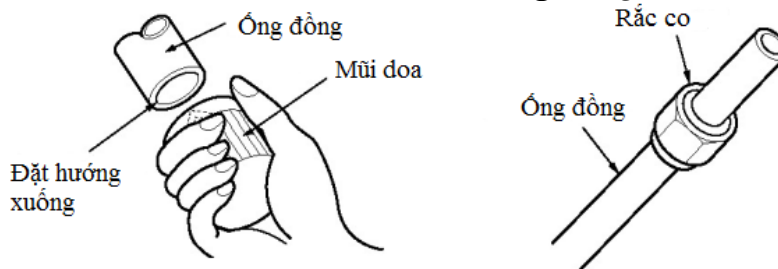
## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Chuẩn bị đường ống:

- Dùng thước đo khoảng cách từ khối trong nhà đến khối ngoài nhà để xác định chiều dài ống đồng
- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa
- Cắt ống đồng dài hơn khoảng cách đo tránh trường hợp thiếu ống phải nối thêm.
- Lắp bảo ôn cho đường ống đồng đi và về
- Xác định chiều dài dây điện và đặt dây điện cùng với ống đồng
- Quấn băng cách ẩm cho ống đi và về
- Loại bỏ hoàn toàn bavias trên ống, khi thực hiện lưu ý để ống hướng xuống để bavias rơi ra ngoài, sau đó lắp rắc co vào ống

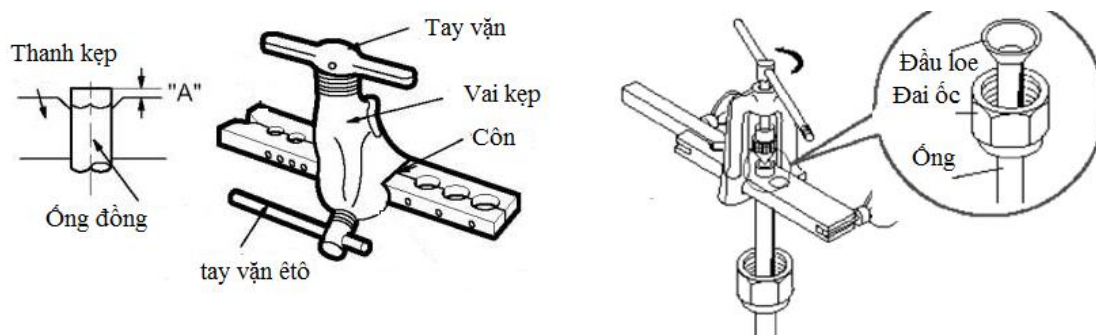


Hình 12.11. Cắt ống đồng



Hình 14.10. Làm sạch bavias

- Loe ống đồng, nếu như hỏng thì cắt bỏ và bắt đầu loe lại

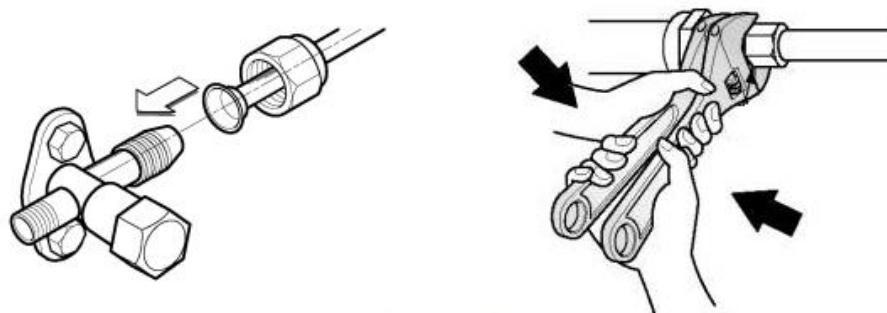


Hình 14.11. Nong loe ống đồng

### 2.2.2. Nối ống dẫn vào 2 dàn:

- Lắp ti, giá đỡ để treo ống lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá xa gây võng đường ống

- Lắp đặt ống đồng vào vị trí đã định vị
- Cố định ống đồng vào khối trong nhà
- Cố định đường ống vào khối ngoài nhà



Nối ống vào dàn

Hình 14.12. Kết nối ống đồng

### 2.2.3. Nối ống thoát nước ngưng:

- Xác định vị trí thoát nước ngưng

- Đo khoảng cách từ khối trong nhà tới vị trí thoát nước ngưng để xác định chiều dài ống thoát nước

- Xác định vị trí cần đục tường sau đó đục vị trí đã được xác định bằng mũi khoét tường hay bằng búa

- Lắp bảo ôn cho đường ống

- Quấn băng cách ẩm cho ống

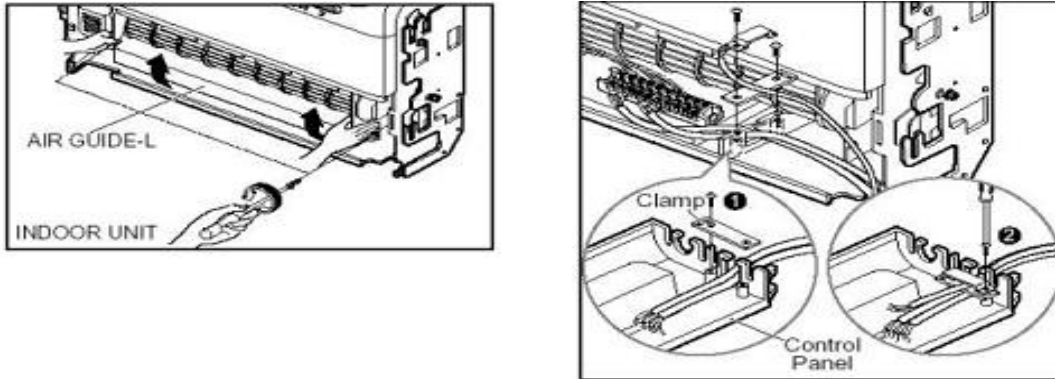
- Lắp đặt ti treo, giá đỡ lưu ý khoảng cách giữa các ti không quá dài làm đường ống bị võng dẫn đến nước ngưng không thoát được

- Lắp đặt ống nước ngưng lên vị trí đã định vị, lưu ý vị trí cần lắp ống thờ.
- Cố định ống vào khối trong nhà bằng keo hay cổ dê.

### 2.2.4. Đấu điện cho máy:

\* Đấu dây cho khối trong nhà:

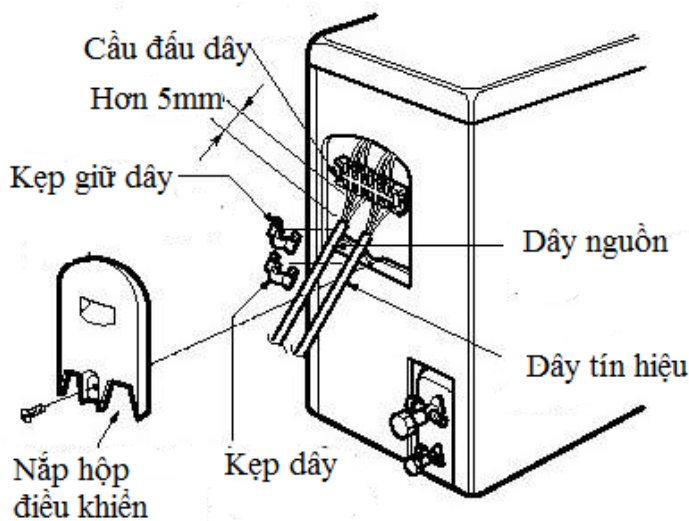
- Tháo cánh hướng gió
- Đấu nối dây điện theo sơ đồ chỉ dẫn
- Đảm bảo đấu đúng màu dây



Hình 14.13. Đấu dây khối trong nhà

\* Đấu dây cho khối ngoài nhà:

- Mở nắp hộp dây điều khiển và đấu nối dây theo chỉ dẫn
- Kẹp chặt các dây sau khi đấu nối
- Đóng nắp điều khiển lại
- Sử dụng áp tô mát để bảo vệ nguồn cho máy
- Khi đấu dây lỏng có thể gây ra hiện tượng quá tải cho máy



Hình 14.14. Đấu dây khối ngoài nhà

2.2.5. Đấu điện cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.

- Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện

- Kiểm tra lại năng suất điện

- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .

- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện dây.)

- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.

- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Chuẩn bị ống trước khi lắp đặt Trình bày cách kết nối ống đồng, dây điện, ống nước ngưng cho khối trong nhà Trình bày cách lắp đặt đường dây điện nguồn cho hệ thống	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Thực hiện kết nối đường ống đúng tiêu chuẩn Lắp đặt dây điện an toàn	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

**6. THỬ KÍN HỆ THỐNG:**

**6.1. Kiểm tra toàn hệ thống:**

- Kiểm tra các vị trí lắp đặt khối ngoài nhà và khối trong nhà phải chắc chắn, chịu độ bền cao

- Kiểm tra đường ống, cách nhiệt cho hệ thống

- Chiều dài đường ống và lượng môi chất nạp vào

- Đường ống thoát nước được dễ dàng

- Điện thế của nguồn tương thích với điện thế qui định của máy
- Kiểm tra thiết bị nối đất an toàn
- Dây điện đảm bảo cách điện

### 6.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà

### 6.3. Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu đẩy được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Chai Nitơ	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra toàn hệ thống	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không cẩn thận còn sai sót
2	Thổi sạch hệ thống	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình	Thổi không kĩ vẫn còn lẫn

		Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	cụ thể ở mục 2.2.2	tạp chất
3	Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Thời gian thử kín không lâu và áp không lớn nên chưa chính xác
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Kiểm tra toàn hệ thống:

- Sau khi lắp đặt xong chú ý đo lại các thông số trong quá trình chạy thử và lưu lại các thông số để so sánh về sau

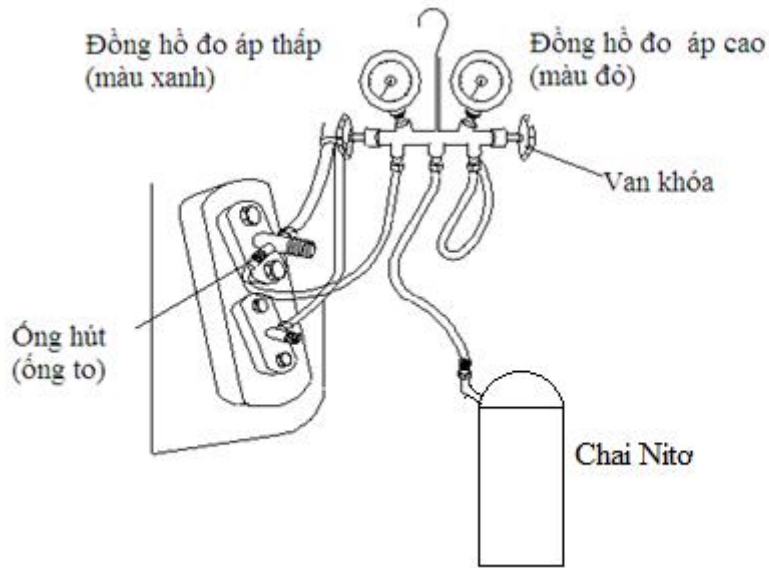
- Kiểm tra lại các thông số như nhiệt độ, độ ẩm nhiệt độ đường ống, nhiệt độ gió ra cục trong, cục ngoài lưu thông gió điện áp, dòng điện độ ồn áp suất hoạt động của hệ thống

- Kiểm tra sơ đồ đấu nối của hệ thống
- Độ lưu thông không khí
- Khả năng thoát nước
- Băng bọc bảo ôn
- Kiểm tra rò gas
- Kiểm tra trạng thái điều khiển
- Kiểm tra sơ đồ đấu dây
- Kiểm tra các vị trí tiếp xúc

### 2.2.2. Thổi sạch hệ thống:

- Dùng chai Nitơ nối với hệ thống đường ống đồng

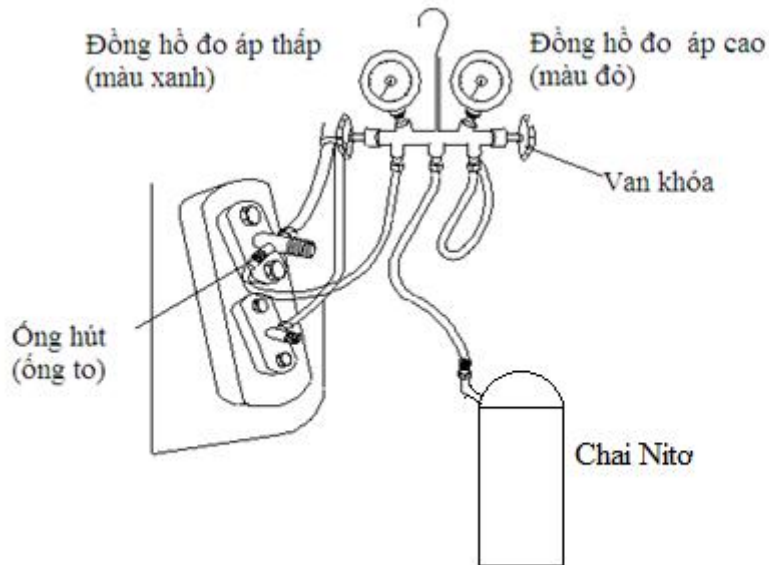
- Sau đó mở chai Nitơ để Nitơ đi vào đường ống thổi sạch bụi bẩn và tạp chất trong ống đi ra ngoài, lưu ý cần cô lập khối ngoài nhà



Hình 14.15. Sơ đồ thổi sạch hệ thống bằng Nitơ

### 2.2.3. Thử kín hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu hút, đầu dây được giữ kín
- Nối dây nạp bộ đồng hồ với chai Nitơ
- Mở chai Nitơ để Nitơ vào đường ống, khi áp suất trong hệ thống đạt áp suất thử kín thì đóng chai Nitơ lại
- Để Nitơ trong hệ thống khoảng 48 giờ
- Sau 48 giờ quan sát kim đồng hồ, nếu áp suất không đổi hay giảm 1 lượng rất nhỏ so với lúc đầu thì hệ thống đã kín, nếu áp suất giảm đáng kể thì hệ thống đã xì, cần tìm chỗ xì và khắc phục chỗ xì của hệ thống



Hình 14.16. Thử kín hệ thống bằng khí Nitơ

\* **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**



**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.****2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.****\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra toàn bộ hệ thống Làm sạch hệ thống Kiểm tra xem hệ thống kín chưa	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Xác định được hệ thống hoạt động tốt Thực hiện được qui trình thử kín hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**7. HÚT CHÂN KHÔNG:****7.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:**

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không

**7.2. Chạy bơm chân không:**

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động
- Khi hệ thống đạt được độ chân không, tắt máy hút chân không -30PSI

**7.3. Kiểm tra độ chân không hệ thống:**

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:****1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm hút chân không	5 cái
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái
3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

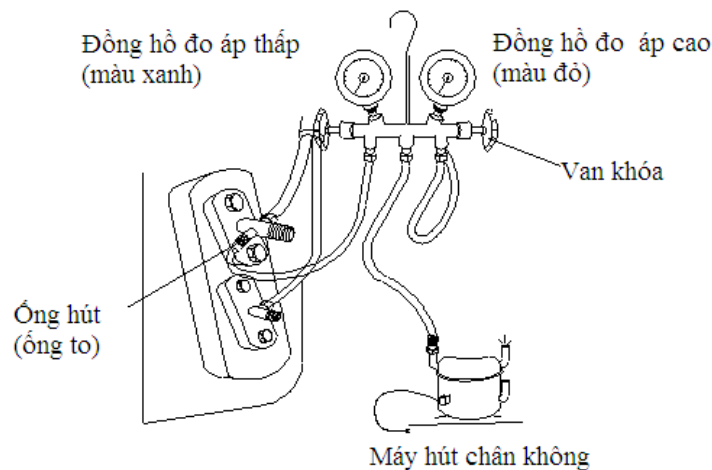
**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:****2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Nối bơm chân không vào hệ thống	Bơm hút chân không Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy bơm chân không	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Kiểm tra độ chân không trong hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Kiểm tra không kĩ, nên hệ thống vẫn lẫn tạp chất
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể

### 2.2.1. Nối bơm chân không vào hệ thống:

- Nối bộ đồng hồ với đầu nạp
- Nối với máy hút chân không



Hình 14.17. Hút chân không hệ thống

### 2.2.2. Chạy bơm chân không:

- Sau khi nối đường ống vào đồng hồ ta cho máy chân không hoạt động

- Khi hệ thống đạt được độ chân không -30PSI, khóa van thấp áp, tắt máy hút chân không.

### 2.2.3. Kiểm tra độ chân không:

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống
- Nếu áp suất tăng hệ thống bị rò
- Nếu áp suất không đổi thì hệ thống đảm bảo

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày cách kết nối bơm chân không Trình bày cách hút chân không hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình hút chân không Đảm bảo hệ thống đạt được độ chân không, không lẫn ảm	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

### 8. CHẠY THỬ VÀ NẠP GAS BỔ SUNG:

#### 8.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

#### 8.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra
- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Chai gas	5 chai
2	Bộ đồng hồ nạp gas	10 cái

3	Dây mềm nối ống	10 bộ
4	Phụ kiện	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Thông gas toàn hệ thống	Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung	Chai gas Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể

#### 2.2.1. Thông gas toàn hệ thống:

- Tháo nắp bảo vệ
- Mở các van, cho gas thông toàn hệ thống
- Đóng nắp bảo vệ

#### 2.2.2. Chạy thử hệ thống, kiểm tra thông số kỹ thuật, nạp gas bổ sung:

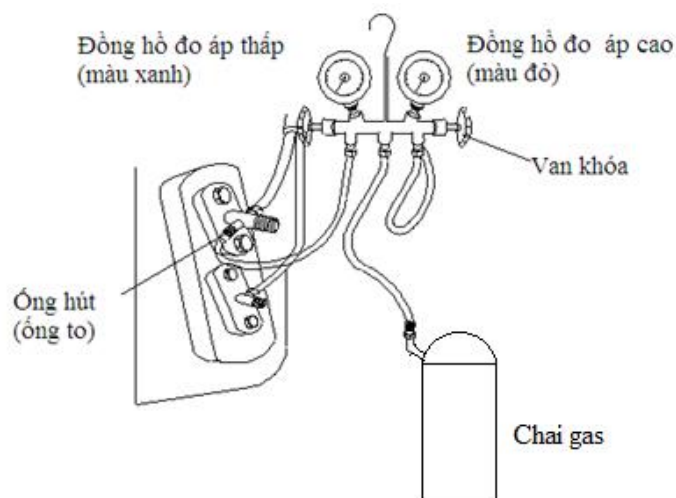
- Cấp nguồn vận hành hệ thống
- Kiểm tra dòng điện khi máy vận hành có đúng với dòng định mức của nhà sản xuất đưa ra

- Nếu đường ống đồng quá dài cần nạp thêm lượng gas bổ sung

#### \* Nạp gas bổ sung:

- Chuẩn bị chai gas.
- Nối bộ van nạp vào hệ thống
- Mở van chai gas cho gas vào hệ thống dây nạp, nới van cao áp của bộ van nạp để xả hết không khí trong dây nạp

- Mở lớn van khoá phía thấp áp và đồng thời mở van chai gas, gas sẽ tự động đi vào hệ thống
- Theo dõi trạng thái làm việc của máy và trị số áp suất ở đồng hồ nạp
- Khi áp suất đạt yêu cầu thì khóa van lại và khóa chai gas lại
- Tháo bộ van nạp và chai gas ra



Hình 14.18. Nạp gas cho hệ thống

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách kiểm tra thông số hệ thống đạt yêu cầu kỹ thuật chưa	<b>4</b>
	Trình bày được cách nạp thêm gas khi hệ thống thiếu gas	
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được qui trình kiểm tra hệ thống và các thông số hệ thống hoạt động tốt	<b>4</b>
	Thực hiện được qui trình nạp gas	
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## BÀI 15: SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA GHEP

Mã bài: MĐ26 - 15

### **Giới thiệu:**

Máy điều hòa Multy là loại được sử dụng khi công trình có các diện tích cần điều hòa phân bố rải rác và có những yêu cầu khác nhau, đặc biệt khi vị trí lắp đặt Outdoor khó khăn

### **Mục tiêu:**

- Xác định đúng nguyên nhân hư hỏng
- Sửa chữa được các hư hỏng của máy
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

### **Nội dung chính:**

#### 1. XÁC ĐỊNH NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG:

##### *Mục tiêu:*

Xác định được nguyên nhân hư hỏng và chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị

##### **1.1. Quan sát xem xét toàn bộ hệ thống:**

- Quan sát toàn bộ hệ thống xem có thay đổi nào khác thường

##### **1.2. Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến hệ thống:**

##### \* Kiểm tra nguồn điện:

- + Dây điện được kết nối an toàn
- + Nguồn điện hoạt động ổn định

##### \* Kiểm tra khối ngoài nhà:

- + Quạt hoạt động bình thường không?
- + Không khí giải nhiệt tốt không?
- + Nguồn điện có ổn định không?
- + Vị trí lắp khối ngoài nhà khi hoạt động có bền vững không?

##### \* Kiểm tra khối trong nhà:

- + Quạt hoạt động bình thường không?
- + Khối trong nhà có lạnh đều không?
- + Khối trong nhà đủ lạnh không?
- + Nguồn điện cấp ổn định không?
- + Tín hiệu khối trong nhà hoạt động được không?

##### \* Kiểm tra đường ống nước thải:

- + Nước thoát được không?
- + Có bị đọng sương không?

##### \* Kiểm tra đường ống gas:

- + Ống có bọc cách nhiệt tốt chưa?

+ Có bị xì gas không?

### **1.3. Khẳng định nguyên nhân hư hỏng:**

\* Không hoạt động:

- Kiểm tra đường ống gas
- Dây điện nguồn.
- Dây điện đấu nối giữa cục trong và cục ngoài.
- Không có điện nguồn.
- Cầu chì bị đứt.
- Đường dây tín hiệu từ hộp điều khiển.

\* Không nóng, lạnh (khỏi ngoài nhà):

- Chức năng đang cài đặt
- Nhiệt độ đang cài đặt
- Quạt bị hư
- Dây điện nối giữa cục trong và cục ngoài.
- Không có điện nguồn.
- Đấu lẩn dây điện giữa các chân
- Nhiệt độ bên ngoài quá thấp

\* Chức năng sưởi không hoạt động:

- Kiểm tra chức năng đặt.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động cả máy nén và quạt gió.
- Nhiệt độ của phòng lớn hơn khoảng 25~28°C ?
- Giàn sưởi có được cấp điện không ?
- Cuộn dây của Rơ-le có được cấp nguồn không ?
- Thay Rơ-le nếu nguồn điện vẫn cấp cho Rơ-le.
- Kiểm tra xem nếu các thiết bị bảo vệ đang cắt nguồn.

+ Cầu chì chảy: => Thay cầu chì.

+ Trong vùng điều khiển của cảm biến nhiệt: => Đặt nhiệt độ lại.

- Thiết bị điều khiển cấp nguồn (mạch điều khiển) cho dây nhiệt không hoạt động.

+ Thay Rơ-le nếu phần điều khiển vẫn hoạt động tốt.

\* Quạt gió khỏi trong nhà không hoạt động hoặc không điều khiển được tốc độ gió:

- Nguồn điện cấp cho bộ gia nhiệt có ổn định không?
- Kiểm tra từng tốc độ của quạt gió => Thay Rơ-le nếu cuộn dây động cơ vẫn

tốt.

- Máy nén không hoạt động:

+ Chức năng làm lạnh: Hoạt động ở tốc độ gió “Thấp”

+ Chức năng sưởi: Phụ thuộc vào nhiệt độ của ống quạt gió có thể ngừng hoặc hoạt động ở tốc độ gió thấp.

- Đang ở chức năng tẩy tuyết hoặc chức năng khởi động nóng? => đây là hiện tượng bình thường.

\* Không điều khiển được bằng điều khiển từ xa:

- Lỗi do dây tín hiệu.

- Đang báo lỗi khác ?

- Không hiển thị tín hiệu trên mặt điều khiển:

+ Nếu đo được điện áp trên các cực ĐỎ - NÂU là 12V

=> Mạch điều khiển bị lỗi.

+ Nếu đo được điện áp trên các cực ĐỎ - NÂU không phải là 12V

=> Kiểm tra điện áp ra trên biến áp nguồn.

=> Kiểm tra điện áp ra của IC 7812 trên mạch điều khiển.

- Tín hiệu hiển thị trên mạch điều khiển, nhưng máy vẫn không hoạt động.

+ Kiểm tra tín hiệu điều khiển có chuyển tới cực trong không?

+ Kiểm tra đường đấu đến chân “L” và “N” có chính xác không ?

\* Sự cố về nước thải:

- Lưới lọc bẩn dẫn đến bụi làm nghẹt đường ống

- Lắp đặt ống không đúng tiêu chuẩn nước không thoát được

\* **Các bước thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Khối ngoài nhà	10 cái
2	Khối trong nhà	10 cái
3	Hệ thống ống đồng	10 bộ
4	Hệ thống ống nước thải	10 bộ
5	Hệ thống dây điện	10 bộ
6	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
7	Các thiết bị khác	10 Bộ

2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

2.1. *Qui trình tổng quát:*

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Quan sát xem xét	Khối ngoài nhà Khối trong nhà	Phải thực hiện đúng qui trình	Kiểm tra hệ thống chưa kĩ



	toàn bộ hệ thống	Hệ thống ống đồng và phụ kiện Hệ thống ống nước thải và phụ kiện Hệ thống dây điện và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	cụ thể ở mục 2.2.1.	
2	Kiểm tra các thiết bị liên quan đến hệ thống	Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Kiểm tra chưa đầy đủ các thiết bị
3	Khẳng định nguyên nhân hư hỏng	Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Chưa xác định được nguyên nhân hư hỏng hay xác định sai nguyên nhân
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### **2.2. Qui trình cụ thể:**

#### **2.2.1. Quan sát xem xét toàn bộ hệ thống:**

- Đo các thông số nhiệt độ phòng, nhiệt độ bên ngoài, nhiệt độ khí nạp, nhiệt độ khí thải ra, tốc độ gió, dung lượng gió, điện áp, cường độ dòng, sự hiện diện của độ ồn và rung bất bình thường, áp lực khí trong hệ thống ống, nhiệt độ ống, áp lực đầu máy nén

- Kiểm tra các hạng mục sau theo hướng dẫn
- Lượng khí tuần hoàn có được bảo toàn?
- Đường nước thải có hoạt động bình thường?
- Việc bảo ôn có được thực hiện đầy đủ (cả ống môi chất và ống nước thải)?
- Có rò gas tại bất kì vị trí nào?
- Điều khiển từ xa có vận hành bình thường?
- Có bất kì lỗi kết nối dây nào?
- Các vít bắt cầu nối có bị lỏng?

#### **2.2.2. Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến hệ thống:**

- Kiểm tra khối trong nhà
- Kiểm tra khối ngoài nhà
- Kiểm tra hệ thống ống gas
- Kiểm tra hệ thống ống nước thải
- Kiểm tra đường dây điện

### 2.2.3. Khẳng định nguyên nhân hư hỏng:

- Xác định sự cố
- Xác định nguyên nhân hư hỏng đối với từng sự cố

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

#### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Kiểm tra hệ thống Xác định hư hỏng cho hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Nắm được nguyên lý hoạt động hệ thống Biết được khi nào hệ thống hoạt động ổn định	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 2. SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH:

### Mục tiêu:

Nhằm khắc phục những sự cố của hệ thống lạnh.

### 2.1. Kiểm tra thay thế Block máy:

#### \* Kiểm tra cuộn dây của máy nén:

+ Kiểm tra chạm vỏ :

- Tháo dây điện khỏi máy nén.
- Đặt đồng hồ thang Rx1K và đo điện trở giữa các giắc cắm với vỏ ống hút (phần ống đồng). Nếu điện trở dưới 1000K (1M) là máy nén đã bị chạm vỏ → Thay máy nén

+ Kiểm tra điện trở cuộn dây:

- Đặt đồng hồ thang Rx1 và đo 2 trong 3 chân R,S,C

Ví dụ: R - S → 4.5Ω; C - S → 3Ω C - R → 1.5Ω

- Khi không đo được giá trị điện trở -> cuộn dây bị đứt → thay máy nén.

#### \* Chú ý:

- Một số loại máy nén LG có giá trị điện trở các cuộn R và S gần bằng nhau
- Với các máy nén có OLP bên trong, phải chắc chắn OLP ở trạng thái “ĐÓNG” khi đo điện trở cuộn dây (làm nguội máy nén trước khi đo)
- Hỏng phần cơ máy nén (kẹt)
- + Không khởi động (Có dòng điện vào máy nén nhưng máy không khởi động)
  - Kiểm tra tụ điện
  - Kiểm tra ga (thừa quá nhiều ga)
  - Kiểm tra điện áp (Chú ý các trường hợp đo khi không tải điện áp vẫn đủ nhưng khi máy nén khởi động điện áp tụt nhiều)
  - Khi các yếu tố trên không có vấn đề gì thì máy nén bị kẹt cơ.
  - + Khắc phục:
    - Thử dùng tụ khởi động đầu song song với tụ ngâm hoặc dùng tụ ngâm lớn hơn (sau khi khởi động được phải thay tụ về giá trị ban đầu)
    - Thử xả bỏ toàn bộ ga và khởi động máy nén
    - Nếu không khởi động được, thay máy nén.
    - Máy nén bị yếu (Máy nén vẫn chạy nhưng năng suất lạnh giảm. Áp suất hút cao, áp suất nén thấp, dòng điện thấp)
    - + Kiểm tra:
      - Khởi động cục ngoài sau khi tháo dây điện quạt gió. Nếu thấy áp suất, dòng điện không tăng thì máy nén bị hỏng
      - Kiểm tra nhiệt độ ống đẩy. Nếu dưới 50 độ C -> Máy nén hỏng
      - Đo dòng điện. Nếu dòng thấp (khoảng 1/2 định mức) -> Máy nén hỏng
      - Thử tiến hành thu ga (đóng van đẩy và chạy máy nén). Nếu áp suất hút không giảm hoặc giảm ít -> Máy nén hỏng
    - + Sửa chữa:
      - Thay thế máy nén mới
      - Chú ý: Trong trường hợp máy nén bị cháy cuộn dây hoặc bị hỏng phần cơ (hút, nén yếu) thì khả năng các chất bẩn tạo ra từ máy nén theo ga đi vào hệ thống. Trước khi thay máy nén phải vệ sinh bên trong hệ thống đặc biệt là cáp, phin lọc

## **2.2. Sửa chữa thay thế dàn trao đổi nhiệt:**

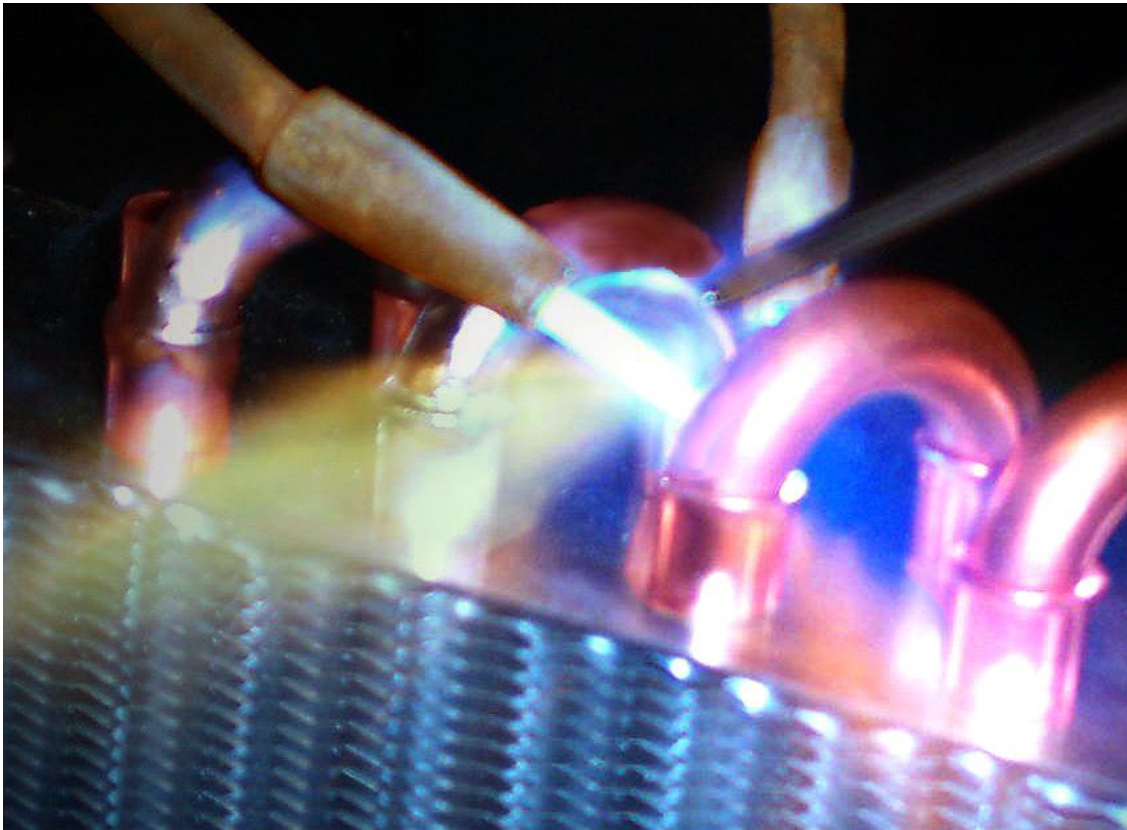
\* Bước 1: Kiểm tra dàn trao đổi nhiệt:

Kiểm tra các coil của dàn, nếu chúng bị nứt hay bể thì cần phải được thay thế

\* Bước 2: Tháo dàn trao đổi nhiệt:

Nếu ống (coil) của dàn trao đổi nhiệt bị nứt thì phải gỡ ra bằng mỏ hàn, bật lửa hàn lớn để tháo các mối hàn kết nối dàn trao đổi nhiệt với hệ thống, trước khi

tháo dàn trao đổi nhiệt phải xử lý gas trong hệ thống không xả trực tiếp ra ngoài gây ô nhiễm môi trường.



*Hình 15.1. Thay thế dàn trao đổi nhiệt*

\* Bước 3: Thay thế dàn trao đổi nhiệt:

Sau khi tháo dàn trao đổi nhiệt ta thay thế dàn trao đổi nhiệt mới sẵn có, sau đó hàn kín lại

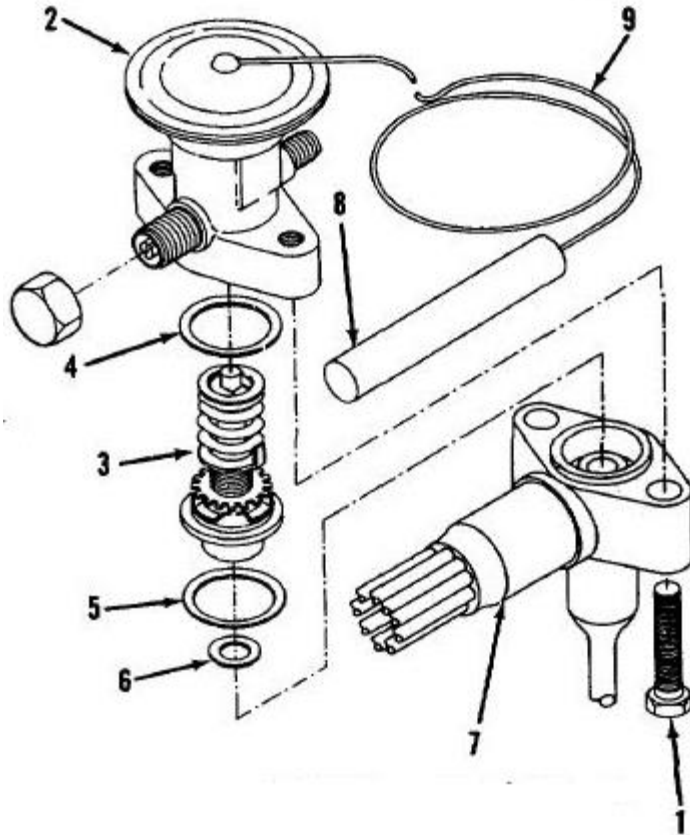
\* Bước 4: Rút chân không hệ thống:

Dàn trao đổi nhiệt mới đã được lắp cần phải rút chân không để làm sạch hệ thống loại bỏ các khí không ngưng và hơi ẩm

\* Bước 5: Kiểm tra hệ thống:

Sau khi các bước trên đã hoàn thành cần phải kiểm tra hệ thống. Cung cấp điện cho hệ thống sau đó điều chỉnh nhiệt mong muốn và kiểm tra nhiệt độ cài đặt có đạt yêu cầu.

**2.3. Sửa chữa thay thế van tiết lưu:**



Hình 15.2. Chi tiết van tiết lưu

CÁC CHI TIẾT VAN TIẾT LƯU	
1. Bulong	6. Vòng đệm
2. Màng ngăn	7. Thân van
3. Lò xo	8. Bầu cảm biến
4. Vòng đệm thân	9. Ống mao
5. Vòng đệm thân	

\* Tháo van tiết lưu:

- Ngắt nguồn điện cho hệ thống
- Giải phóng gas ra khỏi hệ thống
- Cân thận lấy màng ngăn ra
- Tháo đai ốc 1 ra
- Tháo lò xo 3 ra
- Tháo các vòng đệm 4, 5, 6

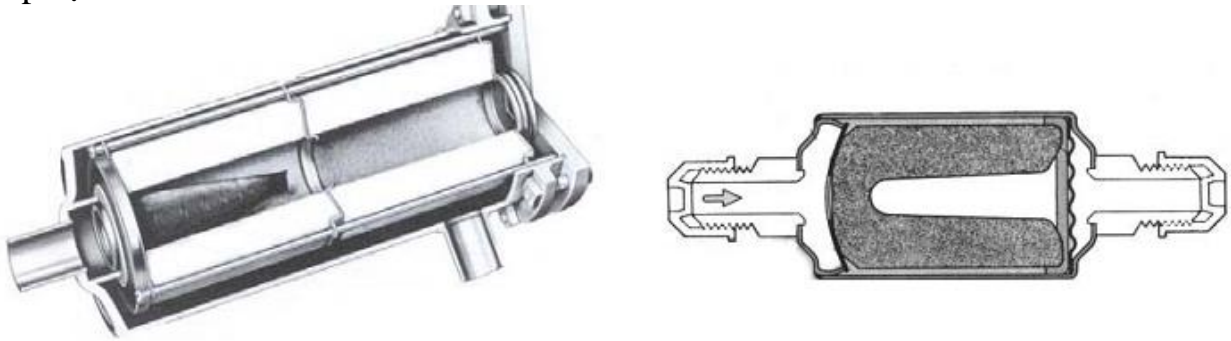
Sửa chữa thay thế các chi tiết hư hỏng nếu cần thiết thay thế van tiết lưu mới, khi thay thế van tiết lưu mới cần lưu ý lựa chọn công suất phù hợp, nếu công suất của van lớn khi vận hành thường hay bị ngập lỏng, ngược lại công suất của van nhỏ

thì lượng môi chất cung cấp không đủ cho khối trong nhà, ảnh hưởng nhiều đến năng suất lạnh của hệ thống.

Khi lắp đặt van tiết lưu cần chú ý lắp đặt bầu cảm biến đúng vị trí, không được quấn và làm dập ống mao tới bầu cảm biến.

#### **2.4. Sửa chữa, thay thế phin lọc:**

Phin lọc dùng để khử hơi nước và tạp chất, bên trong có chứa một lõi xốp đục, lõi có chứa chất hấp thụ nước cao, chứa tác nhân axit trung hòa để loại bỏ tạp chất. Van lọc thường lắp trên đường cấp dịch trước khi đến các van tiết lưu và van cấp dịch



*Hình 15.3. Phin lọc*

Khi phin lọc bị tắc cần phải sửa chữa hay thay thế, khi thay thế van lọc:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Nếu hệ thống có gắn van chặn ở 2 đầu ta khóa van để cô lập phin lọc sau đó thay thế phin lọc, nếu hệ thống không có van chặn ta cần giải phóng gas sau đó mới thay thế phin lọc mới
- Kiểm tra phin lọc mới
- Lắp đặt phin đặt mới cho hệ thống

#### **2.5. Sửa chữa, thay thế van đảo chiều:**

Van đảo chiều còn gọi van 4 ngã, dùng để lắp cho hệ thống làm lạnh 2 chiều, khi chưa cấp nguồn điện cho hệ thống, thì máy nén sẽ được kết nối với khối ngoài nhà để thực hiện chức năng làm lạnh, khi cấp điện cho van thì máy nén sẽ được nối với khối trong nhà để thực hiện chức năng sưởi ấm.

Trình tự lắp đặt van:

- Ngắt nguồn điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo van cũ ra
- Kiểm tra van mới xem có hư hỏng gì không
- Lắp van mới, khi hàn để lắp van đảo chiều lưu ý phải thường xuyên làm mát cho van, nếu không dễ gây hư hỏng van
- Cấp nguồn điện cho hệ thống và van.



Hình 15.4. Van đảo chiều

## 2.6. Sửa chữa, thay thế quạt:

Quạt dùng để tăng quá trình trao đổi nhiệt giữa khối ngoài nhà với môi trường giải nhiệt và khối trong nhà với môi trường cần làm mát

Quạt không hoạt động do:

- Tụ quạt ta thay thế tụ mới phù hợp với mô tơ quạt đang sử dụng
- Cuộn dây bị hư ta thay thế cuộn dây khác
- Nguồn điện cho quạt bị hư cần sửa chữa
- Cánh quạt gãy hay hư hỏng ta thay thế cánh quạt khác

Trình tự thay thế:

- Ngắt nguồn điện cho hệ thống
- Tháo chi tiết hư hỏng ra khỏi hệ thống
- Kiểm tra chi tiết cần lắp đặt
- Lắp chi tiết vào hệ thống
- Cấp nguồn cho hệ thống

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Máy nén và phụ kiện	10 bộ
3	Dàn trao đổi nhiệt và phụ kiện	10 bộ
4	Van tiết lưu và phụ kiện	10 bộ
5	Van lọc và phụ kiện	10 bộ

6	Quạt và phụ kiện	10 bộ
7	Van đảo chiều và phụ kiện	10 bộ
8	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
9	Các thiết bị khác	10 Bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Quy trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Sửa chữa, thay thế máy nén	Máy điều hòa ghép Máy nén và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Máy nén lắp chưa kín, tra thêm dầu vào máy nén
2	Sửa chữa, thay thế dàn trao đổi nhiệt	Máy điều hòa ghép Dàn trao đổi nhiệt và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp đặt chưa kín bị rò rỉ gas
3	Sửa chữa, thay thế van tiết lưu	Máy điều hòa ghép Van tiết lưu và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Lắp không chuẩn van tiết lưu không hoạt động tốt
4	Sửa chữa, thay thế van lọc	Máy điều hòa ghép Van lọc và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	Lắp phin không đúng làm phin bị nghẹt
5	Sửa chữa, thay thế van đảo chiều	Máy điều hòa ghép Van lọc và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5	Lắp van không đúng, hoạt động bị đảo ngược
6	Sửa chữa, thay thế quạt	Máy điều hòa ghép Quạt và phụ kiện Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.6	Lắp quạt không đúng công suất với dàn
7	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		



## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Sửa chữa, thay thế máy nén:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo máy nén cũ ra
- Kiểm tra máy nén mới
- Lắp máy nén vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

### 1.2.1. Sửa chữa, thay thế dàn trao đổi nhiệt:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo dàn trao đổi nhiệt cũ ra
- Kiểm tra dàn trao đổi nhiệt mới
- Lắp dàn trao đổi nhiệt mới vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

### 2.2.2. Sửa chữa, thay thế van tiết lưu:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo van tiết lưu cũ ra
- Kiểm tra van tiết lưu mới
- Lắp van tiết lưu vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

### 2.2.3. Sửa chữa, thay thế van lọc:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo van lọc cũ ra
- Kiểm tra van lọc mới
- Lắp van lọc vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

### 2.2.4. Sửa chữa, thay thế van đảo chiều:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo van đảo chiều cũ ra
- Kiểm tra van đảo chiều mới
- Lắp van đảo chiều vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

### 2.2.5. Sửa chữa, thay thế quạt:

- Ngắt điện cho hệ thống
- Giải phóng gas cho hệ thống
- Tháo van đảo chiều cũ ra
- Kiểm tra van đảo chiều mới
- Lắp van đảo chiều vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

❖ **Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Phân tích được nguyên lý hoạt động các chi tiết Phân tích được các sự cố xảy ra	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Trình bày và thực hiện được qui trình tháo lắp chi tiết Thao tác sửa chữa thay thế chính xác	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

**3. SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN:**

*Mục tiêu:*

Sửa chữa được các hư hỏng điện của hệ thống

**3.1. Xác định hư hỏng hệ thống điện:**

Kiểm tra thiết bị điện hệ thống bằng đồng hồ VOM:

- Kiểm tra rơ le bảo vệ
- Kiểm tra thermostat
- Kiểm tra tụ điện
- Kiểm tra bộ điều chỉnh tốc độ
- Kiểm tra động cơ cửa gió

Xác định hư hỏng các chi tiết hệ thống, có thể sửa chữa hay thay thế các chi tiết.

**3.2. Sửa chữa thay thế thiết bị hư hỏng:**

Thiết bị sau khi được kiểm tra đã xác định được hư hỏng và cần phải thay thế hay sửa chữa:

- Sửa chữa thay thế rơ le bảo vệ

- Sửa chữa thay thế thermostat
- Sửa chữa thay thế tụ điện
- Sửa chữa thay thế bộ điều chỉnh tốc độ
- Sửa chữa thay thế động cơ cửa gió

Trước khi sửa chữa hay thay thế cần phải thực hiện các công đoạn cơ bản sau:

- Ngắt nguồn điện cho hệ thống
- Tháo chi tiết cũ ra
- Kiểm tra chi tiết được lắp
- Lắp chi tiết mới vào
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra hoạt động của hệ thống

### 3.3. Lắp đặt đường điện nguồn cho máy:

- Không được sử dụng sai chủng loại dây cho máy điều hoà. Kiểm tra đúng theo sơ đồ đấu dây được chỉ dẫn trên tem dán phía trong nắp hộp điều khiển.

- Cần thiết phải lắp Áp tô mát bảo vệ nguồn.  
 - Cần đảm bảo việc đấu nối phải chắc chắn chặt chẽ. Trong quá trình vận hành máy rung có thể gây ra tháo lỏng. Khi các mối tiếp xúc chập chờn có thể gây chập cháy điện)

- Chú ý thông số của nguồn điện
- Kiểm tra lại năng suất điện
- Đảm bảo điện áp lớn hơn 90% điện áp ghi trên tem .
- Kiểm tra thông số dây (dây phải đảm bảo thông số chiều dài và tiết diện

dây.)

- Không được để các thiết bị điện trong môi trường ẩm ướt.
- Các sự cố xảy ra cũng có thể do hiện tượng sụt áp.

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hoà ghép	10 bộ
2	Đồng hồ VOM	10 cái
3	Ampe kìm	10 cái
4	Chi tiết thay thế	10 bộ
5	Dây điện nguồn	50m
6	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
7	Chi tiết khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Xác định hư hỏng hệ thống điện	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1	Thường xác định không rõ ràng sự cố
2	Sửa chữa thay thế thiết bị hư hỏng	Máy điều hòa ghép Chi tiết thay thế Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Lắp không chính xác
3	Lắp đặt điện nguồn cho máy	Máy điều hòa ghép Dây điện nguồn Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Xác định hư hỏng hệ thống điện:

- Kiểm tra từng thiết bị hệ thống
- Xác định hư hỏng từng thiết bị hệ thống

#### 2.2.2. Sửa chữa, thay thế thiết bị hư hỏng:

- Ngắt nguồn cho hệ thống
- Tháo chi tiết cũ ra
- Kiểm tra chi tiết mới
- Lắp đặt chi tiết mới
- Cho hệ thống hoạt động và kiểm tra

#### 2.2.3. Lắp đặt điện nguồn cho máy:

- Xác định đúng chủng loại dây cho máy
- Xác định chiều dài dây
- Kết nối dây vào máy
- Kết nối dây vào nguồn điện
- Đảm an toàn cho thiết bị

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Trình bày được qui trình kiểm tra hệ thống Trình bày được trình tự thay thế, sửa chữa thiết bị	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Kiểm tra hệ thống điện cho hệ thống Thay thế, sửa chữa được thiết bị cũ hỏng	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## BÀI 16: BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HÒA GHÉP

### Mã bài: MĐ26 - 16

#### **Giới thiệu:**

Máy điều hòa Multy là loại được sử dụng khi công trình có các diện tích cần điều hòa phân bố rải rác và có những yêu cầu khác nhau, đặc biệt khi vị trí lắp đặt Outdoor khó khăn

#### **Mục tiêu:**

- Kiểm tra đánh giá tình trạng làm việc của các thiết bị
- Bảo dưỡng các thiết bị trong máy lạnh đúng quy trình kỹ thuật và của nhà sản xuất
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.

#### **Nội dung chính:**

##### 1. SỬ DỤNG THIẾT BỊ AN TOÀN:

###### *Mục tiêu:*

Sử dụng thiết bị an toàn và hiệu quả.

###### **1.1. Sử dụng dây an toàn:**

Dây đeo an toàn là biện pháp để bảo vệ sinh mạng công nhân khi làm việc trên cao

Việc mang dây đeo an toàn quá chặt hoặc quá rộng đều dẫn đến những nguy hiểm không đáng có

Bốn bước cơ bản để đeo dây an toàn:

###### \* Bước 1: (minh họa hình 16.1)

- + Cầm dây đeo tại vị trí D - ring.
- + Giữ cho các quai không bị xoắn.
- + Tiến hành tiền kiểm tra

###### \* Bước 2: (minh họa hình 16.2)

- + Luồn cánh tay qua dây, cố định các quai trên vai. Các quai vai phải được giữ thẳng, không được kéo vào giữa cơ thể.
- + Điều chỉnh các quai vai để quai phụ xương chậu nằm ở giữa hông.

###### \* Bước 3: (minh họa hình 16.3)

- + Gắn quai chân vào khóa.
- + Điều chỉnh các quai chân cho vừa khít. Thông thường khoảng trống giữa đùi và quai chân vừa khít một lòng bàn tay.

###### \* Bước 4: (minh họa hình 16.4)

- + Gắn quai ngực vào khóa.
- + Quai ngực nên nằm cách vai khoảng 20 - 25 cm.

- + Điều chỉnh quai ngực để các quai vai thẳng đứng từ trên xuống.
- + Cuộn đầu dây còn thừa cho gọn lại.



Hình 16.1. Minh họa bước 1



Hình 16.2. Minh họa bước 2



Hình 16.3. Minh họa bước 3



Hình 16.4. Minh họa bước 4

\* Điều chỉnh:

- Quai vai: Muốn chặt kéo phần thừa của quai như hình vẽ. Khi nói lỏng nhấn khung điều chỉnh khóa xuống. Các quai phải điều chỉnh cùng chiều dài.
- Quai ngực: Muốn chặt kéo phần thừa của quai. Muốn nói lỏng nhấn phần thừa của quai ngược vào khóa rồi xô dịch khóa để điều chỉnh. Để cố định, kéo bộ phận chống trượt dọc theo quai vai.
- D - ring: Điều chỉnh D - ring nằm giữa xương đẹt



Hình 16.5. Điều chỉnh dây an toàn



Hình 16.6. Dây an toàn

\* Bảo quản và kiểm tra dây đeo an toàn:

- Dây đeo an toàn phải được thử 6 tháng 1 lần bằng cách treo trọng lượng hoặc thiết bị thử dây an toàn chuyên dùng. Với dây cũ 225 kg, dây mới 300 kg, thời gian thử 5 phút, trước khi đưa ra dùng phải kiểm tra khoá móc, đường chỉ ... xem có bị rỉ hoặc đứt không, nếu nghi ngờ phải thử trọng lượng ngay.
- Sau khi thử dây đeo an toàn, phải ghi lại ngày thử, trọng lượng thử và nhận xét tốt, xấu vào sổ theo dõi thử dây an toàn. Đồng thời đánh dấu vào dây đã thử, chỉ dây nào đánh dấu mới được sử dụng.
- Hàng ngày, trước khi làm việc trên cao phải tự kiểm tra dây đeo an toàn của mình bằng cách đeo vào người rồi buộc dây vào vật chắc chắn ở dưới đất chụm chân lại ngả người ra phía sau xem dây có hiện tượng gì không.



- Phải bảo quản tốt dây đeo an toàn. Không được để chỗ ẩm thấp mà phải treo lên hoặc để chỗ cao, khô ráo, sạch sẽ. Làm xong việc phải cuộn lại gọn gàng.

### 1.2. Sử dụng các đồng hồ đo kiểm:

Trong điện - điện tử, đồng hồ đo là dụng cụ không thể thiếu đối với người kỹ thuật viên. Nó được sử dụng để đo điện áp, dòng điện, điện trở, điện dung, kiểm tra đi-ốt (diode), tran-si-tơ (transistor)..v..v..người ta gọi dụng cụ này là đồng hồ vạn năng (multimeter)

Đồng hồ vạn năng thường gồm 2 loại: Loại hiển thị bằng kim và loại hiển thị bằng số.



Hình 16.7. Đồng hồ hiển thị bằng kim Hình 16.8. Đồng hồ hiển thị bằng số

\* Cách đo điện áp:

- + Xoay thang đo sang vùng giá trị điện áp cần đo
- + Cặp hai que đo vào nguồn cần đo
- + Đọc giá trị thể hiện trên đồng hồ

\* Đo dòng điện:

- + Chuyển thang đo sang nấc đo dòng điện DC
- + Mắc que đo nối tiếp với nguồn và tải cần đo
- + Đọc giá trị dòng điện thể hiện qua kim đo hoặc trên mặt số

\* Đo thông mạch:

- + Chuyển sang thang đo x1 trên khu vực đo OHM
- + Sau đó cặp 2 que của đồng hồ vào 2 đầu dây dẫn
- + Nếu dây dẫn bị đứt, kim đồng hồ sẽ không lên. Trong trường hợp ngược lại, kim đồng hồ sẽ đi lên và còi trên đồng hồ sẽ kêu (tùy loại đồng hồ)
- + Đồng hồ lên kim trong trường hợp dây còn nguyên
- + Khi dây đứt, kim đồng hồ sẽ đứng yên

\* Các bước thực hiện công việc:

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dây an toàn	10 cái
3	Đồng hồ vạn năng	10 bộ
4	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
7	Chi tiết khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Sử dụng dây an toàn	Dây an toàn Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra đúng kỹ thuật
2	Sử dụng các đồng hồ đo kiểm	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Kiểm tra không đúng xác định không đúng các cực
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể:

#### 2.2.1. Sử dụng dây an toàn:

- Chuẩn bị dây an toàn
- Đeo dây an toàn theo các bước 1 đến 4
- Sau đó điều chỉnh dây lại mới sử dụng

#### 2.2.2. Sử dụng các đồng hồ đo kiểm:

- Kiểm tra đồng hồ
- Đo điện áp
- Đo dòng điện
- Đo thông mạch

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được cách sử dụng dây an toàn	<b>4</b>
	Trình bày được cách sử dụng đồng hồ đo kiểm	
<b>Kỹ năng</b>	Sử dụng đúng dây an toàn	<b>4</b>
	Sử dụng đúng chức năng các đồng hồ đo kiểm	
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 2. KIỂM TRA HỆ THỐNG LẠNH:

### Mục tiêu:

Kiểm tra toàn bộ hệ thống

### 2.1. Kiểm tra hệ thống lạnh:

#### \* Kiểm tra khối ngoài nhà:

- + Quạt hoạt động bình thường không?
- + Không khí giải nhiệt tốt không?
- + Nguồn điện có ổn định không?
- + Vị trí lắp khối ngoài nhà khi hoạt động có bền vững không?

#### \* Kiểm tra khối trong nhà:

- + Quạt hoạt động bình thường không?
- + Khối trong nhà có lạnh đều không?
- + Khối trong nhà đủ lạnh không?
- + Nguồn điện cấp ổn định không?
- + Tín hiệu khối trong nhà hoạt động được không?

#### \* Kiểm tra đường ống nước thải:

- + Nước thoát được không?
- + Có bị đọng sương không?
- + Kiểm tả đường ống gas
- + Ống có bọc cách nhiệt tốt chưa?
- + Có bị xì gas không?

### 2.2. Kiểm tra hệ thống điện:

#### \* Kiểm tra nguồn điện:

- + Dây điện được kết nối an toàn
- + Nguồn điện hoạt động ổn định

#### \* Kiểm tra điện nguồn cho khối trong nhà

#### \* Kiểm tra điện nguồn cho khối ngoài nhà

\* Kiểm tra dòng định mức phù hợp với thông số yêu cầu kỹ thuật nhà sản xuất

\* **Các bước thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dây an toàn	10 cái
3	Đồng hồ vạn năng	10 bộ
4	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
5	Chi tiết khác	10 bộ

2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra hệ thống lạnh	Máy điều hòa ghép Dụng cụ đo Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra đúng còn sót
2	Kiểm tra hệ thống điện	Máy điều hòa ghép Đồng hồ đo kiểm Dụng cụ cơ khí Các thiết bị khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Kiểm tra chưa hết
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

**2.2. Qui trình cụ thể:**

2.2.1. Kiểm tra hệ thống lạnh:

- Kiểm tra khối ngoài nhà
- Kiểm tra khối trong nhà
- Kiểm tra đường ống nước thải
- Kiểm tra đường ống gas

2.2.2. Kiểm tra hệ thống điện:

- Kiểm tra nguồn điện
- Kiểm tra điện khối trong nhà
- Kiểm tra điện khối ngoài nhà

- Kiểm tra dòng định mức

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được qui trình kiểm tra hệ thống lạnh Trình bày được qui trình kiểm tra hệ thống điện	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Thực hiện được thao tác kiểm tra hư hỏng hệ thống điện Bảo dưỡng được hệ thống điện, hệ thống lạnh	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**3. LÀM SẠCH THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT:**

*Mục tiêu:*

Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt

**3.1. Tháo vỏ máy:**

- Tháo đường điện
- Hạ máy xuống sàn
- Tháo vít bắt khối trong nhà
- Tháo vỏ khối trong nhà ra

**3.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt:**

- Thổi sạch bụi bẩn bám xung quanh dàn trao đổi nhiệt



Hình 16.9. Vệ sinh dàn trao đổi nhiệt

**3.3. Lắp vỏ máy:**

- Lắp thiết bị trao đổi nhiệt vào
- Lắp vỏ máy vào
- Bắt vít cố định vỏ máy
- Lắp khối trong nhà lên

**3.4. Làm sạch hệ thống nước ngưng:**

- Tháo đường ống nước thải với khối trong nhà
- Vệ sinh đường ống nước thải

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:****1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dụng cụ vệ sinh	10 bộ
3	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
4	Chi tiết khác	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:****2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tháo vỏ máy	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	
2	Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt	Máy điều hòa ghép Dụng cụ vệ sinh Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Vệ sinh không kĩ
3	Lắp vỏ máy	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Lắp thừa chi tiết
4	Làm sạch hệ thống nước ngưng	Dụng cụ vệ sinh Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4	Vệ sinh chưa sạch
5	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Tháo vỏ máy:

- Tháo đường điện
- Hạ máy xuống sàn
- Tháo vít bắt khối trong nhà
- Tháo vỏ khối trong nhà ra

### 2.2.2. Vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt:

- Thổi sạch bụi bẩn bám xung quanh dàn trao đổi nhiệt

### 2.2.3. Lắp vỏ máy:

- Lắp thiết bị trao đổi nhiệt vào
- Lắp vỏ máy vào
- Bắt vít cố định vỏ máy
- Lắp khối trong nhà lên

### 2.2.4. Làm sạch đường ống nước ngưng:

- Tháo đường ống nước thải với khối trong nhà
- Vệ sinh đường ống nước thải

## \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

## \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được quy trình tháo lắp vỏ khối trong nhà Trình bày được thao tác vệ sinh khối trong nhà Trình bày được thao tác vệ sinh đường ống nước thải	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Tháo lắp được khối trong nhà Vệ sinh được khối trong nhà Vệ sinh được đường ống nước thải	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 4. QUAN SÁT KIỂM TRA:

### Mục tiêu:

Kiểm tra vệ sinh toàn bộ hệ thống

### 4.1. Vệ sinh toàn bộ hệ thống:

- Ngắt nguồn điện hệ thống

- Tháo vỏ khối ngoài nhà và khối trong nhà
- Vệ sinh khối ngoài nhà và khối trong nhà



Hình 16.10. Vệ sinh khối ngoài nhà

- Vệ sinh đường ống
- Sau khi vệ sinh lắp hoàn chỉnh lại hệ thống

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dụng cụ vệ sinh	10 bộ
3	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
4	Chi tiết khác	10 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vệ sinh toàn bộ hệ thống	Máy điều hòa ghép Dụng cụ vệ sinh Dụng cụ cơ khí Phụ kiện khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Vệ sinh chưa kỹ
2	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		



## 2.2. Quy trình cụ thể:

### 2.2.1. Vệ sinh toàn bộ hệ thống:

- Ngắt nguồn điện hệ thống
- Tháo vỏ khối ngoài nhà và khối trong nhà
- Vệ sinh khối ngoài nhà và khối trong nhà
- Vệ sinh đường ống
- Sau khi vệ sinh lắp hoàn chỉnh lại hệ thống

### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

#### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

#### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 máy

#### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được quy trình vệ sinh hệ thống	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Vệ sinh sạch sẽ hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 5. LÀM SẠCH HỆ THỐNG LƯỚI LỌC:

### Mục tiêu:

Làm sạch lưới lọc cho hệ thống

Tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh, ngăn chặn phấn hoa, lông bay ra từ vật nuôi làm cho không khí trong lành hơn. Do vậy giúp con người tránh được những căn bệnh lây qua đường hô hấp và làm tăng sức khỏe cho con người.

### 5.1. Tháo lưới lọc:

Lưới lọc dùng để ngăn bụi bẩn bám vào dàn ngưng khi trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Khi ta tiến hành tháo vỏ máy để vệ sinh dàn ngưng thì ta lấy lưới lọc ra vệ sinh.

- Tháo vỏ khối trong nhà
- Tháo lưới lọc



Hình 16.11. Tháo lưới lọc

### 5.2. Vệ sinh lưới lọc:

Vệ sinh lưới lọc bằng bơm nước áp lực hoặc khí nén. Luôn luôn vệ sinh từ trong ra ngoài.



Hình 16.12. Vệ sinh lưới lọc

### 5.3. Xịt khô:

Làm khô lưới trước khi lắp vào máy tiến hành xịt khô máy

#### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

##### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dụng cụ vệ sinh	10 bộ
3	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
4	Chi tiết khác	10 bộ

##### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

###### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tháo lưới lọc	Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Tháo không đúng làm tổn thời gian
2	Vệ sinh lưới lọc	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Vệ sinh không sạch
3	Xịt khô	Chai Nitơ Dụng cụ cơ khí Đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3	Lưới chưa khô đã lắp vào
4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## **2.2. Quy trình cụ thể:**

### 2.2.1. Tháo lưới lọc:

- Tháo vỏ khỏi trong nhà
- Tháo lưới lọc

### 2.2.2. Vệ sinh lưới lọc:

- Lau sạch lưới lọc bằng nước

### 2.2.3. Lọc khô

- Làm khô lưới lọc
- Lắp lưới lọc vào hệ thống
- Lắp vỏ hệ thống lại

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

### **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được qui trình tháo lắp và vệ sinh lưới lọc	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Làm sạch lưới lọc cho hệ thống	<b>4</b>

<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 6. BẢO DƯỠNG QUẠT:

### 6.1. Chạy thử nhận định tình hình:

- Cấp nguồn cho hệ thống
- Bật công tắc cho quạt hoạt động
- Kiểm tra quạt khối ngoài nhà và quạt khối trong nhà
- Kiểm tra độ ồn, rung động bất thường
- Kiểm tra bạc trục, tra dầu mỡ.
- Vệ sinh cánh quạt, trong trường hợp cánh quạt chạy không êm cần tiến hành sửa chữa để cân bằng động tốt nhất.

### 6.2. Tra dầu mỡ:

- Tháo vỏ khối ngoài nhà hay khối trong nhà ra
- Tháo mô tơ quạt ra
- Tra dầu mỡ vào 2 ổ đỡ trục của quạt
- Lắp quạt vào
- Lắp vỏ lại
- Cho hệ thống hoạt động sau đó kiểm tra lại



Hình 16.13. Mô tơ quạt

### \* Các bước và cách thực hiện công việc:

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 cái
2	Dầu nhớt	1 lít
3	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
4	Chi tiết khác	10 bộ

## 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Chạy thử nhận định tình hình	Máy điều hòa ghép	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra chưa kỹ
2	Tra dầu mỡ	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí Dầu nhớt Phụ kiện khác	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa kiểm tra đã lắp quạt vào
3	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

### 2.2. Qui trình cụ thể

#### 2.2.1. Chạy thử nhận định tình hình:

- Cấp nguồn cho hệ thống
- Bật công tắc cho quạt hoạt động
- Kiểm tra quạt khối ngoài nhà và quạt khối trong nhà

#### 2.2.2. Tra dầu mỡ:

- Tháo vỏ khối ngoài nhà hay khối trong nhà ra
- Tháo mô tơ quạt ra
- Tra dầu mỡ vào 2 ổ đỡ trục của quạt
- Lắp quạt vào
- Lắp vỏ lại
- Cho hệ thống hoạt động sau đó kiểm tra lại

#### \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

##### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

##### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

##### 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

#### \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b><i>Kiến thức</i></b>	Phân tích được tình hình quạt hoạt động Trình bày được qui trình tra dầu nhớt cho quạt	<b>4</b>
<b><i>Kỹ năng</i></b>	Kiểm tra quạt Tra dầu vào quạt	<b>4</b>
<b><i>Thái độ</i></b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b><i>Tổng</i></b>		<b>10</b>

## 7. KIỂM TRA LƯỢNG GAS TRONG MÁY:

*Mục tiêu:*

Kiểm tra lượng gas cho máy để máy hoạt động đúng công suất

### 7.1. Kiểm tra lượng gas:

- Cấp nguồn cho hệ thống hoạt động
- Quan sát hệ thống đường ống
- Nếu hệ đường ống bám tuyết thì hệ thống thiếu gas
- Nếu dòng tăng cao thì hệ thống thừa gas

### 7.2. Xử lý nạp gas:

- Nếu hệ thống thiếu gas ta tiến hành nạp thêm gas
- Nếu hệ thống thừa gas ta phải giải phóng bớt gas ra khỏi hệ thống, lưu ý không xả trực tiếp ra môi trường sẽ gây nguy hiểm, cần có biện pháp thu hồi thích hợp

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 bộ
2	Đồng hồ nạp gas và dây mềm nối ống	10 bộ
3	Chai gas	5 chai
4	Chai gas không (thu hồi gas)	5 chai
5	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
6	Phụ kiện khác	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Kiểm tra lượng gas	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Kiểm tra không chính xác
2	Xử lý nạp gas	Máy điều hòa ghép Bộ đồng hồ nạp gas Dây mềm nối ống Chai gas Phụ kiện	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Nạp thừa gas

## **2.2. Quy trình cụ thể:**

### **2.2.1. Kiểm tra lượng gas:**

- Cấp nguồn cho hệ thống hoạt động
- Quan sát hệ thống đường ống
- Đưa ra kết luận

### **2.2.2. Xử lý nạp gas:**

- Kết nối đồng hồ nạp gas với hệ thống
- Kết nối đồng hồ nạp gas với chai gas
- Mở chai gas tiến hành nạp gas
- Quan sát đồng hồ khí đủ lượng gas thì khóa chai gas khóa đồng hồ nạp gas

ngừng nạp gas cho hệ thống

## **\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

### **1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

### **2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### **3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

## **\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<b>Kiến thức</b>	Phân tích được tình hình gas trong hệ thống Trình bày được qui trình nạp gas	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Kiểm tra lượng gas cho hệ thống Tiến hành nạp gas	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## 8. BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN:

*Mục tiêu:*

Bảo dưỡng hệ thống điện để hệ thống hoạt động an toàn

### 8.1. Tắt nguồn tổng cấp vào máy:

- Tắt CB cấp nguồn cho máy sau đó kiểm tra tổng thể hệ thống điện

### 8.2. Kiểm tra tiếp xúc, thông mạch:

- Sử dụng VOM kiểm tra thông mạch và tiếp xúc các vị trí đầu nối dây
- Kiểm tra tại vị trí kết nối
- Kiểm tra các dây đã tiếp đất an toàn

### 8.3. Vệ sinh lắp ráp hoàn trả hệ thống:

- Sau khi kiểm tra, khắc phục xong tiến hành lắp ráp hoàn trả lại hệ thống
- Cho hệ thống hoạt động

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

#### 1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 bộ
2	Đồng hồ đo	10 cái
3	Dụng cụ cơ khí	10 bộ
4	Phụ kiện khác	10 bộ

#### 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

##### 2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Tắt nguồn tổng cấp vào máy	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	Nối không kín nên hút không đạt được chân không
2	Kiểm tra tiếp xúc, thông mạch	Máy điều hòa ghép Đồng hồ đo Dụng cụ cơ khí	Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2	Chưa đạt được độ chân không đã dừng máy
3	Vệ sinh lắp ráp hoàn trả hệ thống	Máy điều hòa ghép Dụng cụ cơ khí		



4	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		
---	---------------------	------------------------------	--	--

## 2.2. Quy trình cụ thể

### 2.2.1. Tắt nguồn tổng cấp vào máy:

- Ngắt nguồn điện cho hệ thống

### 2.2.2. Kiểm tra, tiếp xúc, thông mạch:

- Kiểm tra tại vị trí kết nối
- Kiểm tra các dây đã tiếp đất an toàn
- Dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra thông mạch cho hệ thống

### 2.2.3. Vệ sinh lắp ráp hoàn hệ thống:

- Lắp ráp hệ thống
- Cho hệ thống hoạt động

## \* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

### 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

### 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành

### 3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

## \* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
<b>Kiến thức</b>	Trình bày được quy trình kiểm tra hệ thống Trình bày được quy trình lắp ráp máy	<b>4</b>
<b>Kỹ năng</b>	Kiểm tra tiếp xúc thông mạch Lắp ráp hệ thống	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

## BÀI 17: KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN

### Mã bài: MĐ26 - 17

#### **Giới thiệu:**

Qua bài này sẽ giúp sinh viên có cái nhìn hệ thống và giáo viên kiểm tra khả năng nắm bắt kiến thức, hình thành kỹ năng về Hệ thống điều hòa không khí cục bộ như thế nào?

#### **Mục tiêu:**

- Cách đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các Hệ thống điều hòa không khí cục bộ.
- Phân tích nguyên lý cấu tạo, hoạt động của các Hệ thống điều hòa không khí cục bộ.
- Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và đo kiểm tra, đánh giá các hệ thống điều hòa không khí.
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ đồ nghề đo kiểm tra và các thiết bị an toàn.
- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các Hệ thống điều hòa không khí cục bộ đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Đo kiểm tra, đánh giá được các Hệ thống điều hòa không khí cục bộ.
- Cẩn thận, kiên trì
- Yêu nghề, ham học hỏi
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị
- Tổ chức nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp, biết làm việc theo nhóm.

#### **Nội dung chính:**

##### 1. LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG:

###### *Mục tiêu:*

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật
- Cẩn thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.
- Vận hành

##### 2. LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA DẦU TRẦN:

###### *\* Mục tiêu:*

- Xác định được quy trình lắp đặt máy
- Lắp đặt theo bản vẽ thi công
- Lắp được máy đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian
- Sử dụng dụng cụ, thiết bị đúng kỹ thuật

- Cần thận, chính xác, nghiêm chỉnh thực hiện theo quy trình
- Đảm bảo an toàn.
- Vận hành.

**\* Các bước và cách thực hiện công việc:**

**1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:**

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Máy điều hòa ghép	10 bộ
2	Máy điều hoà dầu trần	5 bộ
3	Bơm cao áp	5 bộ
4	Máy khoan bê tông	5 bộ
5	Máy khoan sắt	5 bộ

**2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:**

**2.1. Qui trình tổng quát:**

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Đọc bản vẽ thi công	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bản vẽ thi công các hệ thống điều hòa không khí cục bộ.</li> <li>- Sổ tay ghi chú hoặc máy tính</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc không đúng bản vẽ hoặc không dự trù hết sự chênh lệch về khối lượng thiết bị cần thiết giữa bản vẽ và thực tế lắp đặt.</li> </ul>
2	Lắp đặt dàn ngoài nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mặt bằng, vị trí lắp đặt</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp đặt không đúng yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.</li> </ul>
3	Lắp đặt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn vị trí lắp đặt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp đặt</li> </ul>

	dàn trong nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mặt bằng lắp đặt</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...</li> </ul>	thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.3.	không đúng yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.
4	Lắp đặt đường ống dẫn gas và nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các loại ống gas, ống nước, co cút ...</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, ...</li> </ul>	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.4.	- Lắp đặt không đúng yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ.
5	Lắp đặt hệ thống điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các thiết bị điện cần thiết theo bản vẽ</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện,</li> </ul>	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không kiểm tra thiết bị trước khi lắp mạch.</li> <li>- Lắp đặt các thiết bị trong mạch không đúng.</li> </ul>
6	Vệ sinh công nghiệp hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chai Ni tơ</li> <li>- Dụng cụ làm vệ sinh</li> </ul>	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.6.	- Làm vệ sinh không kỹ
7	Hút chân không và thử kín hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bơm chân không</li> <li>- Chai Ni tơ</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm</li> <li>- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...</li> </ul>	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.7.	- Hệ thống vẫn không kín hoàn toàn hoặc hút chân không chưa hết.
8	Nạp gas cho hệ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chai gas</li> <li>- Bộ dụng cụ cơ khí, bộ</li> </ul>	- Phải thực hiện	- Không dự trữ được lượng

	thống	dụng cụ điện lạnh chuyên dụng, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm - Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...	đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.8.	gas nạp vào hệ thống dẫn đến nạp thiếu hoặc dư gas.
9	Chạy thử và vận hành hệ thống	- Hệ thống điều hòa không khí cục bộ đã được lắp đặt hoàn chỉnh. - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.9.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư
10	Vệ sinh công nghiệp	- Yêu cầu sạch sẽ, cẩn thận.		

## 2.2. Qui trình cụ thể:

### 2.2.1. Đọc bản vẽ thi công:

- Đọc bản vẽ bố trí máy và hệ thống điện.
- Xác định các vị trí lắp đặt.
- Xác định các kích thước, khối lượng đường ống, van, co,.....
- Xác định các thiết bị bọc cách nhiệt và chiều dày bọc cách nhiệt.
- Xác định kích thước, khối lượng đường ống thoát nước.
- Xác định khối lượng các thiết bị điện có trong hệ thống.
- Xác định kích thước, khối lượng dây điện,.....

### 2.2.2. Lắp đặt dàn ngoài nhà:

- Xác định và chọn vị trí lắp đặt thông thoáng đảm bảo quá trình giải nhiệt là tốt nhất nhưng không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, vị trí lắp đặt phải chắc chắn và chịu dao động của máy, tiện lợi cho việc bảo trì, sửa chữa.

- Kiểm tra cụm máy nén: thông số kỹ thuật, model máy, phạm vi sử dụng và loại gas sử dụng.

- Lấy dấu vị trí lắp đặt cụm máy nén ngưng tụ, cố định giá đỡ lắp cụm máy nén ngưng tụ bằng ốc nở và bu lông đảm bảo độ cân bằng của cụm máy nén ngưng tụ.

### 2.2.3. Lắp đặt dàn trong nhà:

- Xác định và chọn vị trí lắp đặt của dàn trong nhà đảm bảo thông thoáng không bị ảnh hưởng bởi môi trường xung quanh, vị trí lắp đặt phải cân bằng, chắc chắn chịu được trọng lượng và sự dao động của máy, tiện lợi cho việc bảo trì, sửa chữa sau này.

- Kiểm tra chất lượng, thông số kỹ thuật, vi sử dụng.
- Lấy dấu vị trí lắp khối trong nhà sau đó đưa các khối này vào đúng vị trí và chức năng sử dụng của khối trong nhà. Cố định các quầy lạnh tránh sự dịch chuyển gây rạn nứt đường ống gas và ống nước khi ta tiến hành kết nối với cụm máy nén dàn bên ngoài.

#### 2.2.4. Lắp đặt đường ống dẫn gas và nước:

- Xác định và dự trù chiều dài các loại đường ống gas, ống nước, ống cách nhiệt...
- Chuẩn bị giá đỡ ống, kết nối đường ống gas, chú ý phải thổi nito đường ống trước và trong khi hàn ống với áp suất duy trì  $2\text{kg/cm}^2$  trong khi hàn.
- Lắp đặt hệ thống đường thoát nước ngưng:
  - + Ống thoát nước ngưng cần đặt nghiêng dần từ trong ra ngoài để thuận lợi quá trình thoát nước ngưng.
  - + Đường ống thoát nước ngưng đi dưới nền ta cần đào các con lươn và được xây hộp bằng gạch trát chất chống ẩm gây hỏng cách nhiệt.
  - + Rải ống nước từ vị trí đặt khối trong nhà tới hố gas.
  - + Kết nối các đoạn ống bằng keo sao cho trở lực trên đường ống là nhỏ nhất và đặc biệt phải có độ dốc để đảm bảo nước được thoát hết ra ngoài và không bám các cặn gây tắc nghẽn đường ống thoát nước ngưng.
  - + Để đảm bảo an toàn tránh gây rò rỉ đường nước ngưng ta tiến hành thử kín để phát hiện rò rỉ và khắc phục kịp thời.
  - + Bọc cách nhiệt kín các đầu nối sau khi đường ống được thử và kín hoàn toàn.

#### 2.2.5. Lắp đặt hệ thống điện:

- Tiến hành kiểm tra toàn bộ các thiết bị điện có trong mạch điện.
- Lắp đặt mạch điện theo yêu cầu bản vẽ.
- Kiểm tra điện áp nguồn.
- Kiểm tra thông mạch, ngắt mạch trước khi vận hành.
- Kiểm tra các mối nối dây điện và các rắc cắm vào thiết bị.
- Kẹp ampe kiểm vào nguồn.
- Đo dòng làm việc bằng Ampe kìm, so sánh với các thông số định mức của tủ, nghe tiếng động của máy có gì bất thường.
- Dừng máy khẩn cấp khi tiếng máy hoạt động không bình thường hoặc giá trị dòng điện thực tế cao hơn giá trị dòng điện định mức.

#### 2.2.6. Vệ sinh công nghiệp hệ thống:

- Làm sạch bên trong hệ thống gas: Dùng khí  $\text{N}_2$  thổi mạnh vào đường ống sau khi kết nối xong để làm sạch hệ thống ống lần cuối cùng trước khi thử kín.

- Làm sạch bên ngoài hệ thống: dùng dẻ mềm để lau chùi bề mặt trong và ngoài các quây lạnh và các thiết bị của hệ thống, thu gom các đồ nghề đã sử dụng xong trong quá trình lắp đặt vào thùng và tiến hành quét dọn xung quanh cho gọn để tiến hành công việc tiếp theo.

- Làm sạch mặt bằng thi công: lau chùi mặt bằng, thu gom các đồ nghề đã sử dụng và quét dọn xung quanh cho gọn để tiến hành công việc tiếp theo.

#### 2.2.7. Hút chân không và thử kín hệ thống:

- Kết nối bơm chân không, đồng hồ sục gas và chai gas vào hệ thống.

- Cấp nguồn cho bơm chân không hoạt động và quan sát giá trị áp suất trên đồng hồ. Khi áp suất trên đồng hồ chỉ -30inHg thì khoá tất cả các van dùng bơm chân không.

- Kiểm tra áp suất trong hệ thống có tăng lên không bằng cách quan sát kim đồng hồ có thay đổi không. Nếu đồng hồ chỉ kim đứng yên thì hệ thống kín, nếu kim đồng hồ dịch chuyển đi lên hệ thống vẫn còn chỗ xì.

- Thử kín hệ thống, khắc phục chỗ rò rỉ

Nếu kim đồng hồ dịch chuyển đi lên hệ thống vẫn còn chỗ xì cần tiến hành thử kín như sau:

+ Lần thứ nhất: nạp nitơ với áp lực 5 kg/cm<sup>2</sup> ~ 70 psi trong vòng 5 phút để kiểm tra các vị trí xì lớn. Nếu hệ thống không xì (áp suất không thay đổi) thì nạp tiếp lần 2.

+ Lần thứ hai: nạp thêm nitơ tăng áp lực lên 15 kg/cm<sup>2</sup> ~ 215 psi. Trong vòng 5 phút để kiểm tra tiếp các vị trí xì lớn. Nếu không phát hiện chỗ xì (áp suất không thay đổi) thì nạp tiếp lần 3.

+ Lần thứ ba: nạp tiếp nitơ nâng áp lực lên: 28 kg/cm<sup>2</sup> ~ 400 psi.

Duy trì trong 24 giờ để kiểm tra các vị trí xì nhỏ.

#### 2.2.8. Nạp gas cho hệ thống:

- Bình ga được nối vào hệ thống trong quá trình hút chân không. (Nếu trường hợp không hút chân không chai gas thì sau quá trình hút chân không tháo bơm chân không thay bằng chai gas, tiến hành đuổi khí)

- Nạp gas

+ Trường hợp máy là một tổ hợp lạnh hoàn chỉnh thì do lượng gas đã được nạp sẵn trong máy nên không cần nạp gas mà chỉ nạp gas bổ sung trong quá trình chạy thử.

+ Nếu máy chưa có gas thì tiến hành mở van đầu hút trên đồng hồ sục gas và van trên chai gas đưa vào hệ thống 1 lượng gas theo quy định nhà sản xuất.

#### 2.2.9. Chạy thử và vận hành hệ thống:

- Kiểm tra hệ thống

+ Kiểm tra toàn bộ hệ thống điện bao gồm các dây dẫn, tủ điện phải ở trạng thái an toàn. Tất cả các Automat, Chống giật, các công tắc khởi động thiết bị phải ở trạng thái ngắt.

+ Kiểm tra an toàn điện trước khi cấp điện cho toàn hệ thống.

+ Đo độ ồn độ rung của các thiết bị.

+ Đo nhiệt độ và độ ẩm của từng khối bên trong và ngoài nhà.

+ Đo các thông số về an toàn điện của hệ thống.

- Chạy thử hệ thống: Mở CB nguồn cho hệ thống hoạt động, khi hoạt động hệ thống cần đạt các thông số sau đây:

+ Đo dòng điện của tất cả các máy nén khi làm việc  $I_{lv} \leq I_{dm}$ .

+ Các thiết bị điều khiển ở trạng thái hoạt động tốt.

+ Các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, độ ồn, độ rung đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Đạt các thông số về an toàn điện.

+ Thiết bị làm việc ổn định trong thời gian 12h.

- Điều chỉnh hệ thống lạnh:

+ Khi hệ thống hoạt động ta cần hiệu chỉnh các thiết bị như: thermostat, các rơ le bảo vệ áp suất, rơ le nhiệt trên khởi động từ cho chính xác để hệ thống hoạt động đạt yêu cầu và chuẩn xác.

- Ghi chép các thông số kỹ thuật của tủ, quỳ vào sổ tay, vở, hoặc nhật ký vận hành.

- Dừng máy khẩn cấp khi tiếng máy hoạt động không bình thường hoặc giá trị dòng điện thực tế cao hơn giá trị dòng điện định mức.

**\* Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

**1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.**

**2. Chia nhóm:**

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 loại máy, sau đó luân chuyển sang các loại máy khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu: 01 máy mỗi kiểu cho mỗi nhóm sinh viên.

**3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.**

**\* Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

<b>Mục tiêu</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Điểm</b>
<b>Kiến thức</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cách đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống Điều hòa không khí cục bộ.</li> <li>- Phân tích nguyên lý cấu tạo, hoạt động của các hệ thống Điều hòa không khí cục bộ.</li> </ul>	<b>4</b>



<b>Kỹ năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và đo kiểm tra, đánh giá các hệ thống Điều hòa không khí cục bộ.</li> <li>- Sử dụng thành thạo các dụng cụ đồ nghề đo kiểm tra và các thiết bị an toàn.</li> <li>- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống Điều hòa không khí cục bộ đúng yêu cầu kỹ thuật.</li> <li>- Đo kiểm tra, đánh giá được các hệ thống Điều hòa không khí cục bộ.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>Thái độ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chăm thận, kiên trì</li> <li>- Yêu nghề, ham học hỏi</li> <li>- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị</li> <li>- Tổ chức nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp, biết làm việc theo nhóm.</li> </ul>	<b>2</b>
<b>Tổng</b>		<b>10</b>

**\* Ghi nhớ:**

- Quy trình thực hiện và những vấn đề cần lưu ý trong tất cả các khâu như đọc bản vẽ thi công, lắp đặt khối bên ngoài, lắp đặt khối bên trong, lắp đặt đường ống dẫn gas và nước, lắp đặt hệ thống điện, vệ sinh công nghiệp hệ thống, hút chân không và thử kín hệ thống, nạp gas cho hệ thống, chạy thử và vận hành hệ thống.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy. Máy và thiết bị lạnh. NXB Giáo dục
- Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy. Kỹ thuật lạnh cơ sở. NXB Giáo dục
- Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy. Tủ lạnh, máy kem, máy đá, máy ĐHND. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- Cơ sở kỹ thuật điều tiết không khí. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Cataloge máy điều hoà của Trane, LG, Panasonic, Daikin.