

Dasar kompresi:

Prinsip dasar kompresi kompresor scroll adalah interaksi antara fixed scroll (scroll yang tidak bergerak) dengan orbiting scroll (scroll yang bergerak). Kedua scroll ini saling bersinggungan identik satu sama lain tetapi berbeda sudut 180 derajat. Orbit dari scroll yang bergerak akan mengikuti path/jalur yang dibentuk oleh scroll yang tidak bergerak. Keduanya bersinggungan berdasarkan gaya sentrifugal. Ruang kompresi terbentuk dari mulai bagian luar sampai ke bagian dalam dimana volume ruang kompresi semakin diperkecil, akibatnya tekanan menjadi naik dan pada akhir kompresi, refrigeran keluar dari bagian tengah kedua scroll tersebut.

Cara kerja:

Refrigeran gas bertemperatur rendah dan bertekanan rendah (warna biru) masuk dari bagian suction ke ruang kompresor. Refrigeran ini kemudian bersinggungan dgn motor kompresor yang temperaturnya lebih tinggi sehingga terjadi aliran kalor dari motor ke refrigeran (gas refrigeran juga berfungsi untuk mendinginkan motor kompresor). Refrigeran ini kemudian masuk ke intake kompresor untuk memulai proses kompresi. Refrigeran yang terperangkap di ruang scroll kemudian dikompresikan untuk kemudian dikeluarkan dari bagian tengah scroll.

Pada saat proses kompresi, tekanan dan temperatur refrigeran berangsur-angsur naik karena volume ruang kompresi semakin diperkecil.

Refrigeran yang sudah bertekanan dan bertemperatur tinggi ini (warna merah) kemudian keluar dari kompresor melalui pipa discharge. Di bagian discharge terdapat valve disc yang berfungsi untuk mencegah tekanan balik dari discharge/condenser pada saat kompresor mati. Valve disc berfungsi seperti check valve/katup satu arah.

Diantara ruang discharge dan suction terdapat pressure relief valve yang berfungsi untuk membuang tekanan dari bagian discharge ke bagian suction jika terjadi tekanan yang berlebihan.

Pelumas yang berada dibagian bawah berdasarkan gaya centrifugal naik ke bagian atas untuk melumasi bagian-bagian yang bergerak melalui saluran yang ada dibagian shaft compressor.

Kenapa Scroll Compressor dalam kondisi tertentu sering terdengar suara keras yang berulang-ulang seperti tiba-tiba loss kompresi?

Scroll Compressor memiliki internal pressure relief valve jika terjadi over pressure (tekanan kerja berlebih) maka refrigerant dari ruang discharge melalui sebuah komponen yg akan terbuka pada tekanan tertentu yaitu Pressure Relief Valve (PRV) akan dikembalikan ke ruang suction sehingga seperti loss kompresi tetapi bukan karena overheating. Perbedaan tekanan antara discharge dan suction sekitar 375-400psi akan mengaktifkan pressure relief valve. Setelah tekanan kembali normal (mencapai batas differential), PRV akan menutup lagi dan aliran refrigerant kembali melalui jalur normal.

Apa penyebab terjadinya bypass pressure tersebut?

Penyebab utamanya adalah naiknya tekanan di bagian Kondenser (high side) dikarenakan terhambatnya pembuangan kalor yang disebabkan oleh:

1. Sirip-sirip kondenser yang sudah terlalu kotor/rusak sehingga menghambat pembuangan kalor
2. Terhalangnya aliran udara yang melalui kondenser
3. Kipas Kondenser rusak/ putarannya sudah lemah
4. Pengisian refrigeran yang berlebihan (overcharging)

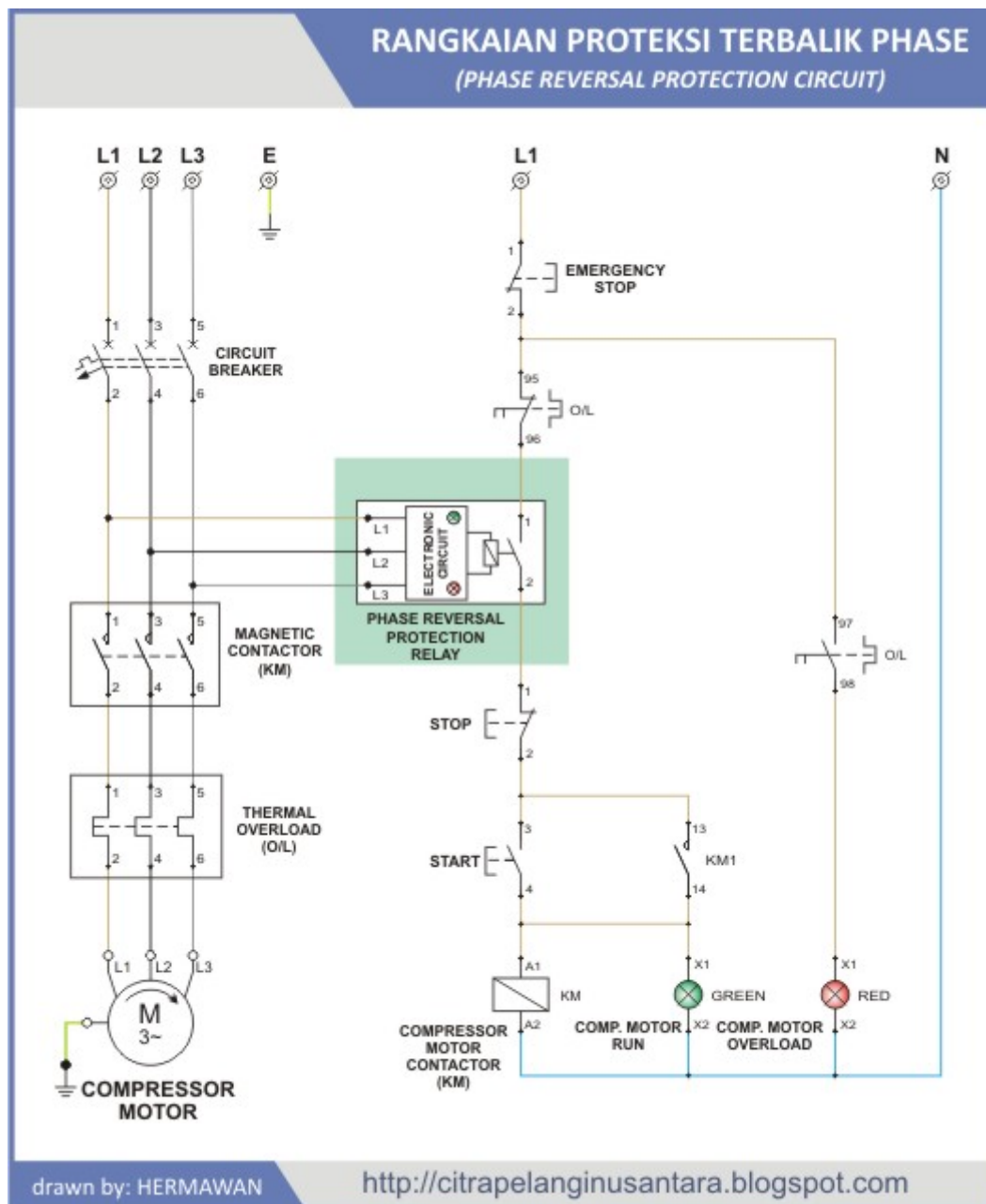
Saya pernah menemukan satu komponen yang jika phase yang masuk terbalik (untuk yang 3phase), kompresor jenis ini tidak akan bekerja/hidup, mengapa harus diproteksi?

Mekanisme kompresi Scroll Compressor tidak boleh terbalik artinya hanya bisa bekerja normal apabila berputar pada arah yang benar. Jika terbalik maka Scroll Compressor tidak akan bisa mengkompresikan refrigeran.

Untuk mencegah terbaliknya putaran kompresor maka dipasanglah alat proteksi yang namanya Phase Reversal Protection Relay.

Bagaimana cara kerja Phase Reversal Protection Relay?

Terdapat sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mendeteksi urutan sudut phase pada masing-masing power phase yg masuk ke kompresor. Jika urutan phase sudah benar (1-2-3, 2-3-1, atau 3-1-2) maka rangkaian elektronik akan mengaktifkan sebuah relay kontrol yg berfungsi melewatkan arus ke Kontaktor untuk kompresor. Sebaliknya apabila urutan phase salah (1-3-2, 3-2-1, atau 2-1-3) maka rangkaian elektronik tidak akan mengaktifkan relay kontrol, sehingga Kontaktor untuk kompresor tidak akan bekerja. Alat ini juga biasanya dilengkapi dengan sebuah lampu indikasi apabila phase sudah benar (LED hijau menyala) atau salah (LED merah menyala)



Berarti benar-benar aman jika kompresor ini sudah memakai alat proteksi?

Hal yang harus diperhatikan adalah saat penggantian kompresor. Rangkaian elektronik ini bisa saja menyatakan bahwa urutan phase sudah benar, tetapi bagaimana jika pada saat penggantian kompresor, pemasangan kabel ke kompresor salah? Jika anda memiliki alat untuk mendeteksi urutan phase (Phase Sequence Indicator) anda akan dengan mudah memasang kabel ke terminal motor di kompresor dengan benar. Jika tidak memiliki alat ini, pasanglah sesuai urutan aslinya, tetapi jika kompresor penggantinya berbeda dan tidak memiliki marking (1-2-3 atau R-S-T, atau L1-L2-L3) maka langkahnya pasanglah saja 3 kabel phase tersebut ke terminal kompresor, kemudian jalankan sebentar, apabila tidak ada kompresi atau terdengar suara yg keras (biasanya suara yang ditimbulkan akibat terbalik phase akan terdengar kuat dan terdengar kasar suara mekanik kompresornya). Segera matikan power ke kompresor dan balik salah satu phase yang masuk ke kompresor (R ke S dan S ke R, R ke T dan T ke R, atau S ke T dan T ke S)