

韓 東 變\*

## 1. 忠州肥料工場의 概況

忠州肥料工場은 ICA 援助資金 \$33,338,000과 內資 2,750,000,000圓(275,000,000원)으로 1955年 9월에 着工하여 1961年 1월에 竣工되었다. 工場은 年産 85,000噸의 尿素肥料 生産能力을 갖고있다.

日當 500噸의 發電 및 steam 發生用 無煙炭, 150噸의 ammonia 合成用重油, N.S.F.O.(Navy Special Fuel Oil), 350,000 kWh의 電力, 200,000噸의 工業用水(冷却水와 steam 發生用), 4,000噸의 superheated steam, 700°F, 600 PSI(發電用 2,400噸, 化學工程用 1,600噸)을 使用하여 170噸의 Ammonia와 300噸의 尿素肥料를 生産한다.

發電設備로는 9,375 kVA, 7,500 kW의 發電機 3臺가 있는데 平常時 2臺가 運轉되고 있다. 發電機의 發電電壓은 13,800 V이며 100馬力 以上の 電動機用電壓은 2,400 V 이고 75馬力 以下の 電動機는 全部 3相 440 V 이며 燈電用 配電電壓은 3相 4線式으로 208/120 V 로 되어 있다 이것은 工場內의 諸設備가 모두다 美式으로 되어 있기 때문이다.

電動機로서 最大容量의 것으로는 2,000馬力の 同期電動機가 있고 이것만이 reactance 起動方式이고 1,500馬力 以下の 電動機에는 全部 全電壓起動方式이 使用되고 있다. 따라서 1,500馬力 同期電動機의 起動時에는 電力系統에 若干의 衝擊이 있다. 特異한것은 570馬力の 440 V 電動機가 있는데 이것은 ammonia 循環器用이고 絶緣關係로 440 V 以上の 電壓使用은 無視이기 때문이다. 이 電動機의 起動方式도 亦是 reactance 起動方式이다.

工場의 正常運轉時의 負荷는 14,500 kW 이고 力率은 94 %의 高率을 보이고 있는데 이것은 大型 同期電動機가 普通 過勵磁狀態로 運轉되고 있기 때문이다.

工場運轉은 自動集中操作法을 많이 使用하고 있는데 各 工程의 制御室에 앉아있으면 運轉狀態가 一目瞭然하게 알수 있도록 되어있다. 다음에 記述하는것도 이 操作方式의 一例이다.

## 2. 序 論

工場運轉의 安全性과 機器의 保護 및 process의 圓

滑한 操作을 위하여 electric interlock system 이 많이 使用되고 있는데 여기에 忠肥의 部分酸化工場에 使用되고 있는 interlock system 을 紹介한다.

이 部分酸化工場은 ammonia 合成工場의 一部이고 約 同一한 부피의 一酸化炭素와 水素의 混合物로 되어있는 合成用 原料 gas 를 生産한다. 이곳에서 空氣分離工場에서 오는 酸素로 重油를 反應器속에서 물 또는 水蒸氣의 存在下에 31.7 kg/cm<sup>2</sup>의 壓力과 1,430°C의 溫度 밑에서 部分酸化를 시킨다.

Drawing 1을 보면 原料 gas 反應器 K-201에는 condensate 가 J-202 pump에 依하여 steam superheater L-203 및 oil steam heater L-202를 거쳐 들어오게 되어있으며 fuel oil은 J-201 pump에 依하여 oil steam heater L-202에서 J-202에서 오는 condensate와 合流해서 들어올수있게 되어있으며 또한 空氣分離工場에서 오는 酸素는 oxygen compressor V-203에 依하여 壓縮되어 K-201 raw gas 反應器에 들어올수있게 되어있다.


## 3. Electric Interlock의 動作

Drawing 2는 K-201을 安全하게 또 圓滑히 運轉하려면 어떠한 electric interlock가 必要한가 하는것을 나타내고 있다. 다음에 K-201의 start-up 順序에 따라서 interlock에 對해서 說明하기로 한다.

Drawing 2에 番號를 부쳐서 electric interlock를 動作시키는 順序를 나타낸다. Drawing 2는 control circuit에 power supply가 되어있고 O<sub>2</sub> transfer switch를 vent position에 놓고 oil transter switch도 vent position에 놓여 있는 狀態에서 始作한다. O<sub>2</sub> transfer switch를 vent position에 놓으면 remote control valve RCV-206은 열리며 remote control valve RCV-205는 다쳐서 K-201으로 O<sub>2</sub>가 가는것을 막고 RCV-206을 通하여 O<sub>2</sub>를 vent시킨다. 또 O<sub>2</sub> transfer switch를 generator position에 놓으면 RCV-206은 다치고 RCV-205는 열려서 K-201에 O<sub>2</sub>를 보낸다. oil transfer switch도 O<sub>2</sub> transfer switch와 같은 方法으로 動作하는 것인데 이것을 vent position에 놓으면 RCV-204가 열리고 RCV-203은 다쳐서 J-202에서 오는 condensate 및 J-201에서 오는

\* 忠肥

oil 을 RCV-204를 통해서 버리게된다. 이것을 generator position 에 놓으면 RCV-204는 다치고 RCV-203은 열리니까 J-201에서오는 oil, J-202에서 오는 condensate 를 K-201에 들어갈수 있게한다. 即 RCV-203, RCV-205는 close 되어있고 RCV-204, RCV-206은 open 되어있는 상태에서 start-up 을 하는 것이다.

J-202 condensate pump의 start push button 1을 누르면 starter coil M<sub>2</sub>는 energize 되어 moter starter contact 를 부쳐주어 pump motor 는 돌기 시작한다. starter contact 가 붙을때 sealing contact M1-2 2도 붙어서 start push button 을 놓아도 sealing contact 를 통하여 M<sub>2</sub>가 energize 되기 때문에 J-202는 계속해서 돌아 condensate 를 RCV-204를 통하여 버리게된다. 그림에서 記號 는 motor 의 overload relay 를 表示한다.

이 Drawing 2 에는 明示되어 있지 않지만 J-202의 motor control circuit 는 480 V 電源에 依하여 M<sub>2</sub>가 energize 되어 있으므로 이와 並列인 R<sub>208</sub> relay 도 energize 된다. 따라서 R<sub>208</sub>의 NO.2 contact 인 R-208-2 3이 close 되어 manual reset solenoid valve SOV<sub>210</sub>가 energize 된다. 이것이 energize 되므로서 steam superheater burner oil pressure 를 control 할수 있게된다. 즉 SOV<sub>210</sub>은 condensate pump J-202가 돌지 않으면 R-208-2가 open 상태이니까 energize 될 수 없다. 다 시말하면 J-202가 돌아서 steam superheater tube 를 통하여 condensate 가 흘러야만 steam superheater 에 불을 댈수 있다는것을 意味하며 이것은 steam superheater 를 보호하기위한 interlock 라고 생각할수있다.

K-201, raw gas generator 의 内部壓力이 50 psig 以下가 되면 pressure switch PS 201 4가 close 되어 R-202 relay 가 energize 된다. 이 PS-201은 나중에 K-201에 oil steam 과 O<sub>2</sub>를 넣을때 generator 内部의 壓力을 50 PSIG 以下로 함으로서 폭발의 危險을 없게하기 위한 것이다. R-202가 energize 되므로서 이 relay 의 contact 인 R-202-4 5, R-202-5, 6 R-202-6 7 이 close 되어 R-202-6 contact 와 直列인 WL white indicating light 가 點燈하여 K-201의 内部壓力이 50 psig 以下가 되었다는 것을 나타낸다.

Drawing 1을 보면 K-201의 raw gas outlet line 에 TA-205가 있는데 이것은 generator accumulator O-201를 거쳐나오는 raw gas 의 溫度가 302 °C 以下이면 TA-205의 NO.2 contact TA-205-2 8 이 close 된다. 이것은 generator 의 内部狀態를 나타내는 것이니까, generator 의 保護를 위한 interlock contact 이다.

普通 start-up 할때는 302 °C 以下이므로 TA-205-2는

close 되어있다. (TA 는 Temperature Alarm 을 뜻함)

J-202 condensate pump 의 discharge pressure 는 RCV-204가 열려서 J-202에서 오는 condensate 를 버리고 있는 상태이니까 이 line 이 배어 있지 않는限 80 kg/cm<sup>2</sup> 以下이며 正常的으로 start-up 이 進行되는 條件下에서 PA-202(S) 9 (PA 는 pressure alarm 을 뜻함)는 close 되어있다. J-202의 discharge pressure 가 PA-202(S) ontact 가 열릴정도로 높으다는 것은 一般的인 경우 L-202 및 L-203의 heater tube 의 fouling 을 意味하는것으로 PA-202(S) contact 는 이들 heater tube 및 condensate pump 의 保護를 위한 것이다.

이제 bypass switch 10을 close 하면 이와 直列인 RL red indicating lamp 가 點燈하여 이 switch 가 close 되었다는 것을 表示한다.

Momentary contact push button PB-205 11을 누르면 R-201 12 relay 가 energize 되어 이 relay 의 ontact R-201-1 13, R-201-2 14, R-201-3 15, R-201-4 16이 close 한다. push button PB-205를 놓아도 R-201 relay 는 R-201-4 16을 통하여 계속 energize 된다. 이 R-201 relay 야말로 K-201 gas generator 의 interlock system 의 核心을 이루고 있는 relay 이고 모든 shutdown contact 가 이 relay 와 直列로 連結되어 있다.

R-201-1 contact 13이 close 되면 SOV<sub>206</sub> 17이 energize 되어 PIC-201로 하여금 oil steam heater L-202의 burner fuel oil pressure 를 調整하여 oil steam heater 에 불을 댈수있게 한다(PIC 는 pressure indicating and control 을 뜻함). 이것은 oil steam heater 에 불을 태기 위하여는 PA-202(S)가 close 되어 있어야 한다는 것인데 이것은 condensate flow 가 oil steam heater 를 통하여 흘러야만 oil steam heater 에 불을 댈수 있게 함으로서 oil steam heater 의 tube 를 保護할수 있도록 하는 것이다.

SOV<sub>206</sub> 과 並列로 直結된 SOV<sub>A</sub> 18도 R-201-1 contact 를 통하여 energize 되어 O<sub>2</sub> compressor V-203에서 오는 O<sub>2</sub>의 flow 를 control 하는 FRC-201(FRC 는 flow recording and control 을 뜻함)을 動作케하여 RCV-206을 통하여 O<sub>2</sub>를 vent 시킨다. R-201 relay 가 energize 되어 있지 않으면 FRC-201은 close 되어 열리지 않는다. 즉 K-201이 shutdown(稼動中止)되면 V-203에서 오는 O<sub>2</sub>를 gas generator 에 보내거나, RCV-206을 통하여 vent 시킬 必要도 없게된다는 것을 意味한다. K-201의 shutdown 은 R-201 relay 의 deenergizing 을 달하는것이다.

R-201-2 contact 14가 close 되면 J-201 oil pump 를

비로소 起動시킬수가 있다. 즉 J-201 oil pump 를 J-202 condensate pump 보다 먼저 돌릴수는 없게되어있다. J-201의 start push button 19 를 눌르면 M<sub>1</sub> coil 을 energize 하여 starter contact 를 부쳐주어 J-201 motor 를 돌리는 同時 M<sub>1</sub>의 sealing contact M<sub>1-1</sub> 20을 close 하여 push button 을 놓아도 M<sub>1</sub> coil 은 M<sub>1-1</sub>, R-201-2를 통하여 계속 energize 됨으로서 J-201은 계속운전되며 oil 을 RCV-204 를 통하여 버리게 한다. 즉 R-201 relay 가 start-up 順序에 依하여 energize 되면 J-201 을 돌려 K-201에 oil 을 보낼 준비를 할수있다는 것이다.

J-202 pump 의 condensate flow 를 調整하여 flow 가 720l/hr 以上이 되면 FA-202 LO 21 (FA 는 flow Alarm 을 뜻함)이 close 하여 FA-202가 energize 되어 FA-202-R 22가 close 한다. 또한 J-201 pump 의 flow 를 調整하여 fuel oil flow 가 1,500 l/hr 以上이되면 FA-201(S) 22이 close 한다. O<sub>2</sub> compressor V-203에서 오는 O<sub>2</sub>의 flow 도 調整하여 이 flow 가 720 NCMH (Normal Cubic Meter per Hour) 以上이 되면 FA-203 (S) 24가 close 한다. 22, 23, 24의 contact 들은 K-201에서의 反應을 正常的으로 維持하기 爲함이고 oil, condensate, oxygen 들이 一定值 以上의 flow 를 維持해야만 close 한다.

正常運轉에 들어가면 나중에 記述하는 바와 같이 R-202-5 6이 open 되어 있으므로 R-201 relay 는 bypass switch 를 通하지 않고 22, 23, 24를 通하여 energize 되게 되어 이들 contact 中 어느 하나라도 flow 가 적어서 open 하면 R-201 relay 가 deenergize 되니까 R-201-2 14가 open 하여 J-201이 停止하고 FRC-201은 R-201-1 13이 open 되므로서 SOV<sub>A</sub> 가 deenergize 되어 close 되기 때문에 K-201은 shutdown 된다.

Drawing 2에서 16, PB-206, 8, 9, 23, 24, 22가 close 되어 있으니까 R-209 relay 25가 energize 되어 R-209-1 26, R-209-2 27이 close 하여 R-209-2와 直列인 GL green lamp 가 點燈하여 R-209 relay 가 energize 되어 있다는것을 표시한다.

Oil transfer switch 를 Gen. position 에 놓으면 (Detail 2參照) contact 1 28은 close 하고 contact 2 29는 open 한다. 그러면 SOV<sub>E</sub> 30은 energize 되어 있던것이 deenergize 되므로서 RCV-203은 열리고 SOV<sub>D</sub> 31도 energize 되어있던것이 deenergize 되므로서 RCV-204를 닫힌다.

RCV-203이 열리기 시작하여 어느程度 열리면 RCV-203 closed contact 32가 close 되어있던 것이 open 하여 E $\frac{LS}{C2}$  33 및 E $\frac{LS}{C2}$  34가 deenergize 된다. 그러

면 E $\frac{LS}{C1}$ -1 contact 35 및 E $\frac{LS}{C1}$ -2 contact 36이 open 한다. 그리하여 E $\frac{LS}{C1}$ -2와 直列인 R red lamp 가 消燈되고 E $\frac{LS}{C2}$  contact 37도 open 된다.

RCV-203이 完全に 열리면 RCV-203 open contact 38이 close 하여 E $\frac{LS}{O}$ -relay 39가 energize 된다. 그러면 E $\frac{LS}{O}$ -1 contact 40 이 close 하여 이와 直列인 W white lamp 가 點燈한다. 또한 E $\frac{LS}{O}$ -2 contact 41 및 E $\frac{LS}{O}$ -3 contact 42도 close 한다.

RCV-204가 닫히기 시작하면 RCV-204 open contact 43은 close 되어 있던 것이 open 되어 이와 直列인 W white lamp 는 불이 꺼진다.

RCV-204 closed contact 44는 RCV-204가 完全に close 되므로서 close 되어 D $\frac{LS}{C}$ -relay 45는 energize 된다. 그러면 D $\frac{LS}{C}$ -1 contact 46이 close 하여 이와 直列인 R red lamp 가 點燈한다 또 D $\frac{LS}{C}$ -2 contact 47 및 D $\frac{LS}{C}$ -3 contact 48도 close 한다.

E $\frac{LS}{C1}$ -1 contact 35는 K-201을 正常運轉 하다가 shutdown 시키는 경우 RCV-203이 完全に 닫히어야만 RCV-204를 열수 있게하여 K-201의 gas 가 RCV-204를 通해서 나오므로서 생기는 危險을 없애기 爲한 것이다.

O<sub>2</sub> transfer switch 를 Gen. position 에 놓으면 (Detail # 1參照) contact 2 49, contact 4 50은 open 하고 contact 3 51, contact 1 52는 close 한다. 그러면 SOV<sub>B</sub> 53은 C $\frac{LS}{C}$ -1 contact 64 및 O<sub>2</sub> transfer switch contact 4 50을 通하여 energize 되어 있던것이 50이 open 되므로서 deenergize 되기 때문에 RCV-206은 close 된다. 또한 R<sub>210</sub> relay 54도 deenergize 되어 R-210 contact 55는 open 한다.

E $\frac{LS}{C2}$  contact 37은 RCV-203 및 RCV-205가 完全に 닫혀 있는 동안은 RCV-206을 닫힐수 없다는 것을 意味한다.

RCV-206이 닫히기 시작하면 RCV-206의 open contact 56은 open 하여 이와 直列인 W white lamp 는 불이 꺼진다.

RCV-206이 完全に 닫히면 RCV-206 closed contact 57은 close 되어 B $\frac{LS}{C}$  relay 58 이 energize 되어 B $\frac{LS}{C}$ -1 contact 59, B $\frac{LS}{C}$ -2 contact 60이 close 한다. B $\frac{LS}{C}$ -1, 59가 close 하므로서 이와 直列인 R red lamp 가 點燈하여 RCV-206이 完全に 닫혔다는 것을 表示한다.

O<sub>2</sub> transfer switch contact 1 52가 close 되므로서 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 61이 energize 된다. 그러면 instrument Air 가 SOV<sub>C</sub> 를 통하여 RCV-205를 여는 方向으로 作用하여 RCV-205를 연다. O<sub>2</sub> transfer switch 가 vent position 에 놓여있을때는 instrument air 가 SOV<sub>CC</sub> 를 통하여 RCV-205에 使用하여 RCV-205를 닫히고 있었던 것이다.

RCV-205의 動作을 위하여 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 두개의 solenoid valve 를 作用한것은 RCV-205의 動作을 보다 確實히 하기 위함이다.

RCV-205가 열리기 시작하면 RCV-205 closed contact 62는 open 되어 C- $\frac{LS}{C}$ -63이 deenergize 되어 C- $\frac{LS}{C}$ -1 contact 64 및 C- $\frac{LS}{C}$ -2 contact 65는 open 한다. 그리하여 C- $\frac{LS}{C}$ -2와 直列인 R red lamp 는 불이 켜진다.

RCV-205가 完全히 열리면 RCV-205 open contact 66을 close 하여 C- $\frac{LS}{O}$ -67을 energize 한다. 그러면 C- $\frac{LS}{O}$ -1 contact 68이 close 되어 이와 直列인 W white lamp 는 點燈하고 C- $\frac{LS}{O}$ -2 contact 69도 close 한다. 以上으로서 R-201 relay 회로는 완성되었다.

上述한 RCV-203, RCV-204의 動作은 oil transfer switch 를 vent 에서 gen. position 에 놓으므로서 RCV-203이 열리기 시작하는것과 RCV-204가 닫히기 시작하는것이 同時에 이룬다. 그러나 K-201이 正常運轉中 shutdown 되어 oil transfer switch 를 Gen. position 에서 vent position 에 놓으면 RCV-203이 完全히 닫혀서 E- $\frac{LS}{C1}$ -1 contact 35가 close 되어야만 비로소 RCV-204는 열리기 시작한다.

RCV-205 및 RCV-206의 start-up 時의 動作은 O<sub>2</sub> transfer switch 를 vent position 에서 Gen. position 으로 놓으면 RCV-205는 열리기 시작하고 RCV-206은 닫히기 시작하는데 이것들도 同時에 이어나는 것이다. 그러나 正常運轉을 하고있다가 어떤 原因으로 갑자기 shutdown 되었을때는 R-201-1 contact 13이 open 되므로서 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 가 deenergize 되어 RCV-205는 自動的으로 닫히나 RCV-206은 手動으로 O<sub>2</sub> transfer switch 를 Gen. position 에서 vent position 에 놓아도 RCV-205가 完全히 닫혀서 C- $\frac{LS}{C}$ -1 contact 64가 close 되어야만 RCV-206이 열리기 시작한다.

지금까지의 start-up 過程에 依하여 R-201 relay 는 다음에 記述하는 "A" 및 "B"의 通路를 통하여 energize

된다.

"A"通路

H→R-201-4→PB-206→TA-205-2→PA-202(S)→FA-201(S)→FA-203(S)→FA-202-R→D- $\frac{LS}{C}$ -3→E- $\frac{LS}{O}$ -3→C- $\frac{LS}{O}$ -2→B- $\frac{LS}{C}$ -2→R-209-1→R-201→N

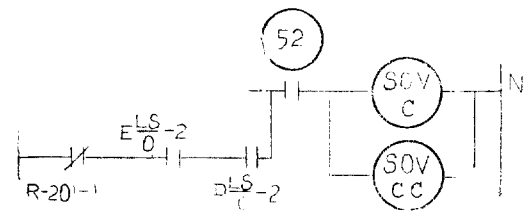
"B"通路

H→R-201-4→PB-206→TA-205-2→PA-202(S)→Bypass Switch→R-202-5→R-201→N

oil 및 O<sub>2</sub> transfer switch 를 보다 Gen. position 에 놓으므로서 oil-steam 및 O<sub>2</sub> 가 Gen. 에 들어가게되면 K-201 内部의 壓力은 곧 50 PSIG(Pound per Square Inch Gauge)以上이 된다. 그러면 PS-201 contact 4가 open 되어 R-202 relay 가 deenergize 되어 R-202-4 contact 5, R-202-5 contact 6, R-202-6 contact 7이 open 한다. R-202-6이 open 하므로서 이와 直列인 WL white lamp 가 켜져 Gen. 壓力이 50 psig 以上이라는 것을 表示한다. R-202-5가 open 되므로서 R-201 relay 는 "A"通路만을 통하여 energize 된다. 이와같이 하여 raw gas Gen. K-201에 oil-steam 및 O<sub>2</sub> 가 들어가므로서 start-up 는 完了된다.

高若 前述한 順序로 oil 및 O<sub>2</sub> transfer switch 를 넣는데 O<sub>2</sub> transfer switch 를 oil transfer switch 보다 먼저 vent 에서 Gen. position 에 놓으면 어떻게 되느냐 하는것을 檢討해 보기로한다. oil 및 O<sub>2</sub> transfer switch 가 보다 vent position 에 있을때는 RCV-203, RCV-205는 닫혀있고 RCV-204, RCV-206은 열려있다. 이 狀態에서 O<sub>2</sub> transfer switch 를 Gen. position 에 놓으면 transfer switch contact 51, 52는 close 하고 50, 49는 open 한다.

RCV-205를 열어 Gen.에 O<sub>2</sub>를 보내려면 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 가 energize 되어있어야 한다. 그런데 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 를 energize 하려면 다음의 回路가 구성되어야 하는데 RCV-203이 열리고 RCV-204가 닫혀져 있지 않

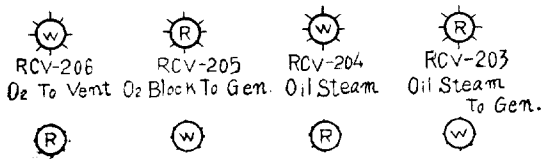


때문에 E- $\frac{LS}{O}$ -2 contact 및 D- $\frac{LS}{C}$ -2 contact 가 open 되어 있어서 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub> 를 energize 할 수가 없다.

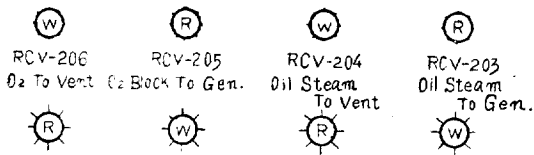
즉 O<sub>2</sub> 를 oil 보다 먼저 K-201에 넣을수는 없다는 結論이 나온다.

여기서 RCV-203, RCV-204, RCV-205 및 RCV-206의 閉閉狀態를 나타내는 indicating lamp의 狀態를 綜合해보면 다음과 같다.

“A” interlock system에 power가 供給되고 oil 및 O<sub>2</sub> transfer switch가 vent position에 있을때  
R red light—valve closed  
W white light—valve open



“B” oil 및 O<sub>2</sub> transfer switch를 모두 Gen. position에 놓고 正常運轉中일때



이상으로 interlock의 動作說明을 마치고 다음에 이 interlock이 動作하여 K-201 Gen.를 Shutdown시키는 例를 들어 보기로 한다.

(1) J-202 Condensate Pump에서 오는 Condensate의 flow가 702 l/hr 이하가 되었을때

Drawing 2를 보면 condensate flow alarm FA-202는 1,200 l/hr에서 alarm을 울리고 720 l/hr에서 Gen.를 shutdown하게 되어 있다.

Condensate flow가 720 l/hr 이하가 되면 FA-202 Lo contact 21이 open되어 FA-202 relay가 deenergize되고 shutdown 回路에 들어있는 FA-202-R contact 22가 open되어 R-201 relay가 deenergize된다. 그러면 R-201-1 13 R-201-2 14 R-201-3 15, R-201-4 16 contact들이 다 open된다. R-201-3 15가 open되므로 shutdown alarm이 나서 K-201의 shutdown을 알린다.

R-201-1 13이 open되면 SOV<sub>C</sub> 및 SOV<sub>CC</sub>가 deenergize되어 RCV-205가 닫힌다. 그리하여 K-201으로 가는 O<sub>2</sub>의 flow를 막는다.

SOV<sub>A</sub> 및 VOV<sub>206</sub>도 deenergize되는데 SOV<sub>A</sub>가 deenergize되면 FRC-201의 動作으로 O<sub>2</sub> compressor V-203에서 오는 O<sub>2</sub>의 供給을 끊어 버린다. 이때에는 V-203에서 오는 O<sub>2</sub>를 RCV-206을 통하여 vent시킬 필요가 없기 때문이다. SOV<sub>206</sub>이 deenergize되면 oil-steam heater의 burner oil의 供給을 끊어서 oil steam heater의 burner 불을 꺼버린다. R-201-2 14 contact

가 열리면 M<sub>1</sub> coil이 deenergize되어 J-201 oil pump가 停止한다.

이와같이하여 K-201로 오는 oil과 O<sub>2</sub>의 供給은 끊어졌으나 SOV<sub>E</sub> 및 SOV<sub>D</sub>는 R-201 relay 動作에 關係없이 deenergize되어있으니 RCV-203은 運轉中과 마찬가지로 열려있고 RCV-204는 닫혀있다. 또 J-202 condensate pump도 R-201 relay가 deenergize되어도 계속 運轉되어 condensate를 K-201으로 보내게 되어 있다.

RCV-205가 完全に 닫히면 RCV-205 closed contact 62가 close하여 C<sup>3</sup>LS/C-63을 energize하여 C<sup>1</sup>LS/C-164를 close한다. O<sub>2</sub> transfer switch를 手動으로 vent position에 놓으면 50 contact가 close하여 SOV<sub>B</sub>가 energize되어 RCV-206을 연다.

다음에 oil transfer switch를 手動으로 vent position에 놓으면 SOV<sub>E</sub>가 energize되어 RCV-203을 닫기 시작한다. RCV-203이 完全に 닫히면 RCV-203 closed contact 32가 E<sup>1</sup>LS/C<sup>1</sup>이 energize되어 E<sup>1</sup>LS/C<sup>1</sup>-135를 close하므로써 RCV-204가 열린다. 이와같이하여 RCV-203, RCV-205는 닫히고 RCV-204, RCV-206은 열려 shutdown의 事後整理가 끝난다.

(2) J-201 oil charge pump의 oil flow가 許러진 경우

Oil flow가 shutdown setting 1,500 l/hr 이하가 되면 FA-201(S) contact 23이 open되어 R-201 relay가 deenergize되어 K-201이 shutdown되는데 R-201 relay가 deenergize된後의 interlock system의 動作은 (1)의 경우와 같다.

(3) 計器의 動作이 不良하기 때문에 생기는 Shutdown Oil, condensate, O<sub>2</sub>의 flow들이 모두 다 正常的인데 不拘하고 TA-205, PA-202, FA-201, FA-203, FA-202等 計器에 故障가 생겨 이들 contact 가운데 어느 하나가 open되어도 Gen.는 自動적으로 shutdown된다.

(4) 其他의 경우

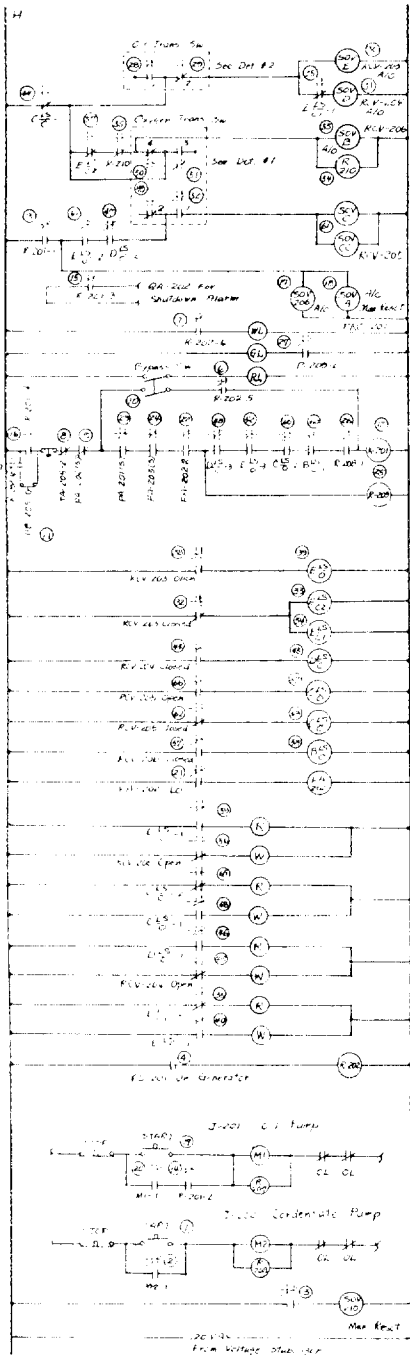
RCV-203, RCV-204, RCV-205, RCV-206등 Valve 動作의 不良에 依해서도 D<sup>1</sup>LS/C<sup>1</sup>,

E<sup>1</sup>LS/O<sup>1</sup>, C<sup>1</sup>LS/O<sup>1</sup>, B<sup>1</sup>LS/C<sup>1</sup> 등의 contact가 shutdown 回路에 關係되기 때문에 Gen.는 shutdown되고 이 모든 interlock system에는 voltage stabilizer에서 오는 constant voltage 120VAC가 供給되고있는데 工場運轉初期時 이 voltage stabilizer를 使用치않아 大型 同期電動機起動時의 電壓降下로 因해 R-201 relay가 deenergize된 경우가 있었다.

以上으로서 忠肥 ammonia 工場의 一部에 使用되고 있는 interlock system에 關한 紹介를 마친다.

(1963年 9月 25日授受)





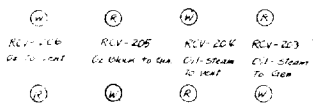
- RV-200, Oil Blow To Gen. Closes when tolerance is energized
- RV-204, Oil To Vent. Opens when tolerance is energized
- RV-206, Oxygen To Vent. Opens when tolerance is energized
- RV-205, Oxygen Blow To Gen. Opens when pressure thru SOV is energized and fan and closes when pressure thru SOV is deenergized condition

Alarm Point	Shutdown Point	Description	
PA-200	244°C	302°C	Gen. Accum. O-201 Hi. Outlet Temp
PA-202	70 Kg	80 Kg	J-202 Hi. Discharge Pressure
FA-201	2000 L/hr	1500 L/hr	J-201 Fuel Oil Low Flow
FA-202	1200 L/hr	750 L/hr	J-202 Condensate Low Flow
FA-203	1260 NCMH	720 NCMH	Co. to Gen. Low Flow

E<sup>1/2</sup>" Limit Switch in closed position of valve "E"  
 E<sup>1/2</sup>" Limit Switch in open position of valve "E"

Other Limit switches for Valve "B", "C", and "D" are same  
 Limit switches operate SPST Relay  
 One contact to Light  
 One contact to interlock circuit

Indicating Lamp Conditions - Valve "A", "D", "E"  
 (R) Red Lights - Valve closed  
 (W) White Lights - Valve Open

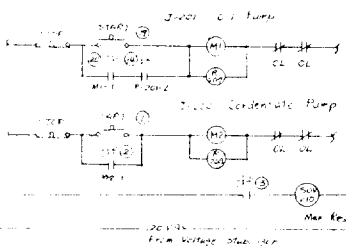


Typical Arrangement of Indicating Lights on Control Board

R-201 Contact closes when generator procedure is under 50 points  
 R-202 Start up Bypass Relay

Relays R-207 & R-208 are fed from 480v source

S-2, P-2 Steam Superheater Burner Oil Pressure Control



DRAWING 2