

디젤동차 및 전기기관차

I . RDC 2

II . P · P 9

III . 전기기관차 17

I . CDC

1. 기본편성

- 3량 : MC1 + M + MC1
- 5량 : MC1 + M + M + M + MC1

2. 취급구배 : 35/1000

3. 동력전달경로

- 엔진 → 변속기 → 추진축 → 감속기(베벨베어링) → 차축 → 동륜
- 동력전단 : 디젤 → 액체식

4. 가속도 : 0.55Km/H/S(3량) >>> NDC : 0.54

5. 감속도 : 3.4Km/H/S(비상제동)

6. 견인출력(연속정격) : 315HP/2100rpm

7. 제동장치

- 형식 : CLE전자자동공기제동(삼압식제어변, 응하중장치, 전자자동공기제동방식)
- 사용전압 : DC 24V(기관제어, 연료제어, 컨버터제어)
- 상용제동 : 응하중부 전자자동제동
- 비상제동 : BC압 속도제어 및 응하중부 전자동제어

8. 회로전압

- 견인출력제어회로 : DC 24V
- 열차냉난방제어회로 : AC 100V
- 열차서비스전원 : AC 440V, 3상 60Hz
- 객실 형광등 : AC 220V(비상등 DC 24V)

9. 전조등

- 상부 : AC 30V 200W 1개
- 하부 : DC 24V 2개
- 후부표시등 : DC 24V 2개

10. 고정축거 : 2100mm

11. 연결기 높이 : 880mm

12. 차륜직경 : 860mm

13. CDC주엔진

- Commins NTA - 855 - R1

※ 명칭

N : 엔진모델

T : 터보차저

A : 공기냉각기

855 : 배기량

R : 동차형

1 : 기종일련번호

14. 액체변속기

- 형식 : 완전유압식

- 효율 : 71%

- 변속기 입구마력 : 315HP

- 윤활유 온도 : 연속 약 70~105℃ 최대 130℃(콤바타과열온도)

참고) 윤활유의 수명이 짧아지는 온도 : 105℃

- 전이속도 : 86km/h >> NDC : 81.6km/h

15. 냉각수 펌프 회전방식 : 강제순환식

16. 냉각장치(유압작동식 구동장치)

- 유압작동식 모터 : 시스템 유체식

- 유압작동유 : 윤활유

- 제어범위 : 82~87℃

17. 냉각 팬, 최대회전속도 : 2700rpm

18. 제동변 : ME23C

- 제동레버비 >> 1.5:1

- 감속비 >> 2.929 : 1

- 제동위치 : 3위치 (완해, 홀딩, 핸들취거, 랩, 상용, 비상위치)

19. 냉각수 펌프에 의해 공급된 냉각수는

- 실린더 블록

- 윤활유 냉각기

- 공기압축기

- 변속기 열교환기

20. APU의 냉각계통은?

- 주기관과 동일하고 변속기 오일용 열교환기만 없다

21. 축전지

- 형식 : MG- 250형 연속전지
- 단위용량 : 12V 250AH/20H
- 용량 : 24V

22. 속도계기록장치

- 견인운전
- 제동지령(상용, 비상)
- 비상제동
- ATS비상제동
- ATS동작(3현시, 5현시)
- 운전경계회로
- ATS전원
- 저유압

23. 주엔진용 충전발전기

- 명칭 : 2.5KVA 교류발전기
- 형식 : 자기통풍형
- 전압 : AC 25V
- 구동방식 : 벨트 A형 4개

24. ATS 장치방식 : 점제어 다현시 변조방식(차상연속속도조사)

- 열차응동시간 : 9.6m/s

25. 기동계전기

- 사용전압 : DC 24V
- 회전방향 : 우회전
- 주기관 기동시에만 동작하는 계전기 : AR16
- 주기관 기동전동기가 개방되는 기관 회전수 : 400rpm이상
- 기관유압압이 0.84kg/cm²이상 상승하기전에 시동단추를 놓게되면 SPMV가 차단되어 기관이 정지된다. 따라서 기동단추는 1초이상 유압이 상승될 때 까지 누르고 있어야 한다 (참고) 주기관이 구동되기 위해 항상여자 되어야 하는 기기는 SPMV

26. 공기압축기 : 각 차의 주엔진에 1대 씩 설치

- 모델 : Commins ST 676(30CFM)
- 냉각 : 엔진냉각
- 공기토출량 : 20~50CFM(2100rpm)
- 실린더 수 : 2개

27. APU

- 3상 교류 회전계자형

- 작동방식 : 4Cycle 수냉식, 직렬식
- 연소방식 : 직접분사식
- 연속정격 : 251HP/1800rpm
- 착화순서 : 1→5→3→6→2→4
- 극 수 : 4개

28. 윤활유 펌프 ; 기어 구동방식

29. 연결기

- 형식 : H형 밀착식 자동연결기
- 해방장치 : 차단부측 하작용 회전방식

30. 기관과열온도 : 96℃이상(조치 : 냉각팬 수동 취급)

- ThIR 4,5,6이 여자하면 FFMV 5,6,7,8차단하여 기관유전유지

31. 변속기 과열온도 : 130℃이상(조치 : 냉각팬 수동 취급)

32. 저유압 : 0.83bar이하시

33. 제어공기압력 : 4.5bar이상

34. 각종 차단기

- 출입문 발차지시등 회로차단기 : DILN
- 승무원 S/W 차단기 : CRSN
- 출입문계전기 차단기 : DMRN
- 출입문전자변 차단기 : DMVN
- 출입문표시등(차측등) 차단기 : DLN
- 속도기록차단기 : SIRN
- 승강단 반감차단기 : DMS

35. 출입문 고장의 경우

- 출입문 전체동작 불능(TDOR 불량) : LSBN(저속도계전기) "On"
- 출입문 전체고장으로 부하차단 : 승강대 바이패스(DIBS) "On"
- 어느 1개의 출입문이 열리지 않을 때 : 해당 차량의 DMRN_{1,2} 및 DMVN_{1,2} "On"확인
- 1방향의 출입문이 열리지 않을 때 : DOS(차장S/W)를 수차 취급해 본다
- 전편성의 출입문이 열리지 않을 때
 - 1) 해당운전실 SIRN "On"확인
 - 2) MC₁차 배전반내 CRSN "On"확인
 - 3) 제어공기 5kg/cm²확인
 - 4) TDOR 불량시 LSB(저속도바이패스 S/W) "On"확인(운전중 출입문 열릴 수 있음)

- 각 차량의 2위 출입문 열리지 않을 때 : 전후부 운전실 출입문 반쪽제어 S/W(DHS "On" 확인)

36. B7 압력조정밸브

- 주공기관의 압력공기를 감압하여 제동관 또는 제어장치에 5kg/cm²의 압력 공기를 공급한다

- 구성

- 1) 공급 밸브부
- 2) 배기 밸브부
- 3) 압력 조정부

37. 비상제동시 : 약 4.5kg/cm²

38. 비상부 : 완해 보증밸브, Self-Vent부, 토출부

39. 자동발판고장시 조치불능으로 부하차단의 경우

- 승강대바이패스(DIBS) "On"해서 운전가능

참고) CDC는 CCOS를 "Off"해도 제어대 경고등은 소등되지 않는다

40. 냉방부하제어 차단기 : LCN

41. 부하반감 차단기 : LRN

42. APU고장으로 전원공급이 차단되는 경우

- 저유압(0.83bar이상 되어야한다) : 기관기동후 30초내에 유압이 형성되지 않을 때
- 기관과열(기관정지) : 냉각수 96℃이상 상승
- 과전압 ; 발전전압이 1초에 484℃ 이상
- 기관과속 : 기관회저수 2070rpm이상
- 저수위 : 1초이상 저수위 감지
- 저전압 : 발전 전압이 1초에 325V 이하
- 과전류 : 발전기 정격출력전류 271A 이상

43. 주간제어기(MC)

- 핸들위치 : STOP, Idle, 1,2,3,4,5,6단 : 8위치
- 변속핸들은 역전기 중립위치에서만 취거가능
- 역전핸들은 변속핸들 "N"위치에서만 조작성 가능
- 변속핸들을 운전위치에 놓고 가감간을 상승하면 ESUTR(기관계단속도상승시한계전기)의 시한점검(시한2초)을 통해서만 연료보조계전기를 여자하도록한다
- 1노치에서 여자되는 전자변 : SPMV, FMV₁
- 2노치 : 1노치 투입후 3.5초
- 3노치 : 1노치 투입후 4.5초

- 4노치 : 3노치에 이어 4노치는 즉시 동작
- 5노치 : 1노치 투입후 5.5초
- 6노치 ; 5노치에 이어 6노치도 즉시동작

44. 기관과열표시등

- 냉각수 수온이 96℃ 이상될 때
 - 변속기 유온이 130℃ 이상될 때
- >>> 기관은 유전, 변속기 차단, 램프 점등

45. 엔진 윤활유 압력

- 유전운전시 : 1.0kg/cm² 이상
- 고속회전시 : 3.5kg/cm² 이상
- 기관유압이 0.83kg/cm² 이하면 저유압으로 기관정지

46. 화재감지

- 엔진주위 온도가 300~400(약350℃)에 이르면 화재로 인식, 기관정지

47. 최대유효감압량

- 1.4~1.6kg/cm² (BP압력은 3.6kg/cm²)

48. 엔진 냉각수 순환회로

- 엔진 → 냉각장치 → 열교환기 → 엔진

49. 변속기유 순환회로

- 변속기 → 열교환기 → 변속기

50. 냉각송풍기 작동온도

- On : 87℃(유량밸브닫힌상태)
- Off : 82℃(유량밸브완전히 열림)
- 냉각선풍기 수동취급 : 반시계방향으로 돌린다
- 써머스타트 온도조절범위 : 81~94℃

51. 조압기

- On : 9.0±0.2kg/cm²
- Off : 8.0±0.2kg/cm²
- 안저변 토출시작 압력 : 9.7±0.2kg/cm²

52. 주행중 역전기 보호

- 주행중 실수로 “중립”, 전진지령계전기가 소자되더라도 역전기는 속도검출장치(SDMV)가

5.0이상을 검출하여 전진지령을 유지시켜준다

53. 주행방향의 전환은 다음의 경우에 이루어진다

- 차량이 정지상태일때
- 주제어장치가 중립위치에 있고 트랜스밋션이 중립위치에 있을때
- 엔진이 유전 또는 정지중 일때
- 역전구조를 작동시키는 제어 공기압력이 최소 5bar 일 때

54. APU

- 시동후 약 30초간 유전 운전후(650rpm), 전속운전(1800rpm)한다
- APU 냉각수 수온S/W가 60℃의 수온을 감지하여 정상수온일 경우에만 회로가 성립됨 단, 수동조작S/W도 취거 후 전원을 급전할 수 있다
- 기동취급후 18초이내에 450rpm 도달하지 않으면 기동실패
- 냉각수위저하 : 라디에타 엔진냉각수 온도가 1초이상 저수위 탐지시
- 수온상승 : 96℃이상
- 과속도 : 2070rpm에서 SPAR₂ 동작
- 과전압 : 484V 가 1초 이상일때 OVR동작
- 저전압 : 325V 가 1초 이상일 때 UVR동작
- 과전류 : 271A 이상에서 OCR동작

55. CDC제동제어함내 전자변

- 홀딩전자변
- 상용전자변
- 비상제동전자변

56. CDC연료전자변

- FMV₁ : 1~6단
- FMV₂ : 2,4,6단
- FMV₃ : 3,4,6단
- FMV₄ : 5,6단
- FMV₁ FMV₂ FMV₃ FMV₄ 가 모두 동작하는 위치 >>> 6단

참고) PP 제동전자변

- MV1 : 1, 3, 5, 7단
- MV2 : 2, 3, 6, 7단
- MV3 : 4, 5, 6, 7단

II P.P

1. SGM(보호모듈)

- LED1,2,3,4중 1개라도 점등되면 기동회로가 차단되어 기관이 정지 : 정상 운전중 항상 소등

2. TSM(변속기 정지모듈)

- 정지시 소등, 가감간 1단이상시 점등
- 냉각수 87℃, 변속기 온도 130℃ 이상일때 점등되지 않는다 >> 유전 변속기 차단

3. LWTM(냉각수 저온모듈)

- 냉각수 온도가 40℃ 이하일 때 점등 >> 기동 안됨

4. SSCM(기동정지 제어모듈)

- 기동시 LED 점등, 기동위치에서 운전위치 바뀔 때 소등

5. SDM(속도감지 모듈)

- LED V1 : 속도 20Km/h미만에서 점등, 이상에서 소등 신형 23km/h
- LED V2 : 속도 38Km/h미만에서 점등, 이상에서 소등 신형 28km/h
- LED V3 : 속도 40Km/h미만에서 점등, 이상에서 소등 신형 45km/h

6. TLM(견인력 제한모듈)

- 7,8단 운전중 기관 온도가 85℃ 이상일 때 2단 감소(6단위치)

7. 변속기 제어불능(출력부족)

- 제어공기압 5.5~6bar인가? >> 비정상시 감압변 조정
- 전자밸브(TCMV) 불량? >> 누설조임, 교체
- AR6 계전기 불량인가? >> (87℃ 냉각수 과열, 130℃ 변속기 과열) 1노치 이상취급시 AR6이 무여자되면 변속기 제어 안된다
- 윤활유가 부족한가?

8. 역전 실패

- 제어 공기압 5.5~6bar 확인
- 전자밸브(FWMV, BMWV) 불량 인가?
- AR4, 5, 6 계전기 불량 인가? >> CB4 On 취급
- 수동 취급

9. 기동불능(시동모타 회전하나 기동불능)

- 연료압송 불능
- 윤활유 압력 형성 불능

- 전자가바나 불량

10. 노치 상승 불량(EMR동작)

- MR 7.5bar BP 3.5bar 이상 확인
- 기압S/W 불량인 경우

11. 노치 상승 불능(유전 계전기(IR)동작)

- 기관과열(87℃ 이상으로 HWTM 동작)
- 변속기과열(130℃ 이상으로 TTM 동작)
- CCGS 접촉불량(87,88 대우)

- 크랭크축 : 연료 분사 구동기어(좌측 캠축에서 회전)

1 : 2

12. 보조연료펌프

- 주기관 기동 3초전에 동작
- 주기관 기동후 기동속도가 300rpm 이상시 정지

13. ESLR(기관기동제한 계전기)

- 기동시 유압을 상승시켜 기동도움(DL의 부스타 펌프와 같은 역할)

14. ATS 신호 현시 주파수

- 진행(G) 98Hz
- 감속(YG) 106Hz
- 주의(Y) 114Hz
- 경계(YY) 122Hz
- 정지(R) 130Hz

15. 보조 제동변(ME-23C 제동변)

- 5위치 : 완해, 핸들취거, 랫, 상용제동, 비상제동

16. 정상운전가능회로

- 제동관 압력 3.5bar 이상 충기시
- 제동압력(단수 $\times 3.8 \div 7$)

17. 동력전달순서

- 엔진 → 1차추진축 → 변속기 → 2차추진축 → 1차감속기 → 3차 추진축 → 2차감속기 → 동륜

18. 기관정지

- 저수위
- 과속

- 저유압

19. 기동불능(시동모터 회전불능)

- 저수위 동작
- 축전지 방전
- 역전간 중립확인
- 비상공기 차단 플랩 동작

참고)

- PP : 부하 동기 구동회로
- CDC, DL : 무부하 동기 구동회로
- 비상공기차단 플랩 : 공기차단, DL은 연료차단
- 비상제동시 제동통 압력 : $3.8 \pm 0.1 \text{bar}$
- 브레이크 라이닝과 디스크 간격 1mm

20. 기관의 연료공급은 ?

- 기관의 회전에 따라 구동되는 좌측캠축 치차에 의해 구동

21. 충전기 발전기는?

- 축전지를 충전
- 제어회로와 동력차 일부 조명회로 전원
- ATS, 무전기에 전원을 공급

22. 공기압축기

- APU 전원으로 CM구동
- 제동, 급수, 출입문 제어에 소요되는 압축공기 공급
- 역전기 전환 및 변속기 투입 제어에도 사용

23. 차량의 총괄제어 불량을 발생시키는 경우

- 주공기, 제동관 압력이 규정치 이하로 되거나 압력SW에 이상이 발생하였을 때
- CB₁이 트립되거나 제어전원에 이상이 발생하였을 때
- EMS(비상제동) 사용 또는 점접촉 불량
- 90핀 제어잡바 접촉불량이 발생하였을 때
- 88대우는 CCGS 점접촉불량이 발생하였을 때
- 88대우는 ATS 비상이 동작하였을 때

24. 전공제동 카트 (EP 밸브차단)

- 공기제동 카트 >> 분배변 차단
- 중계변 카트 >> EP 공기제동 차단

참고) 에어백을 사용하는 차량은 카트시 80km/h이하의 속도제한을 받는다

25. BPBS : 상시 Off

- "On" 시
 - 1) 주기관 유전방지
 - 2) 살사 조건부여
 - 3) 속도기록계 기록등 회로 강제로 구성

26. 전조등 전원선택 S/W

- 평상시 AC 30V
- APU 고장시 DC 24V 사용

27. 각종 제어회로 차단기

- CB1(주제어간 차단기 : 7A) : 변속기제어, 속도제어회로(DC 24V)를 보호한다
- CB4(역전기어 차단기) : 역전기어 전후방 선택전원(DC 24V)
- CB5(조속기 플러그 A회로 차단기) : 조속기 플러그 A에 공급되는 전류차단(DC 24V)
- CB6(기동, 정지, 복귀회로 차단기)
- CB7(기동회로차단기) : 기동모터 및 연료펌프제어회로보호(DC 24V)
- CB8(K10 비상공기차단플랩 회로차단기)
- CB10(제동제어 회로차단기) : 전공제동 회로보호 >> CB10을 Off 하면 부하불능되므로 전공제동 불능시 무화위치 선택 후 CB _{EP}만 Off하면 된다
- CB13(조속기 플러그 D회로 차단기)
- ULN(공기압축기 무부하제어 회로 차단기)
- CMGN(공기압축기 가버너 회로차단기) : 상시 On >> Off할 경우는 CCS가 불량일 경우 즉, 공기가 계속 부하운전 또는 무부하 운전할 경우

28. 변속기 투입표시등

- 상시 6kg/cm² 유지하고 있으나 4.5kg/cm²이하일 경우 표시등(백색) 소등되면 변속기 투입 공기압 부족상태표시 >> 수동 취급해야 압력상승

29. 제습기 고장 표시등

- 제습기 작동 불량으로 10bar 이상일 때 표시등 점등

30. 과속표시등

- 회전수가 2050(87,88 현대 2070rpm)rpm 이상시 EOSM 점등, 분전함 과속감응등 점등
- 1 PMC는 과속등, 기관정지등 타차고장등 점등
- 복귀 : 비상공기차단플랩 복귀 후 → 1 PMC 제어대 복귀보호 → 과속된 PMC EOSM 계전기 복귀(생략가능)

31. 주기관 기동

- 기관온도가 10℃이하이면 기관실 배전반에 예열 S/W누름
- 냉각수 온도가 40℃이하일 경우 외부전원(220V)를 사용하여 냉각수 예열
- 윤활유 및 냉각수 온도가 각각 60℃, 70℃될 때까지 전부하 운전을 하지 않도록...

33. EMS(비상제동S/W)

- 동작후 복귀는 BP가 1kg/cm² 이하에서 복귀

34. ATSSR(복귀 S/W)

- 비상제동체결되었을 경우 열차정차후
- 전공제동시에는 제동간 7단
- 공기제동시에는 비상위치에서 복귀 가능

35. 제습기 표시등

- 제습기가 동작불량으로 10bar이상일 경우 백색표시등 점등

36. 유압표시등

- 주기관 윤활유 1bar 이하일 때 황색등 점등

참고) APU 기동시 10초 이상 금지

- 88 대우형은 BP가 3.5kg/cm²될 때까지 ICS눌러준다

37. 과온표시등

- 변속기 유온 130℃이상 혹은 냉각수 온도가 87℃이상일 때 적색등 점등
- 기관유전, 변속기 차단
- 85℃일 경우 간헐적으로 점등
- TTM(변속기 온도모듈)
 - 1) 변속기 유온 130℃ 이상일때 LED₁ 점등 TSM 소등
 - 2) 변속기 과열된 PMC 는 기관속도유전, 변속기 차단, 과온등 LED₁ 점등, 자차고장표시등 점등
- 냉각수 고온 모듈(HWTM)
 - 1) 냉각수 85℃ 이상일 때 LED₁ 점등, 과온등 점멸 >> 6노치 회전수 유지
 - 2) 87℃ 이상일 때 : LED₂점등, 과온등 점등, 기관속도 유전 과열 PMC변속기 차단

38. 유압표시등

- 저유압(1.0bar)시 K₂(기관유압계전기)계전기 동작에 의해 주기관 정지. 표시등 점등
- 저유압 PMC유압등, 기관정지등, 자차고장등, LOPM모듈 점등
- 복귀시는 저유압된 PMC LOPM모듈 복귀로만 복귀가능

39. 공전표시등

- WSM 모듈
 - 1) LED₁ : 공전시 점등 (적색) >> 2단 감속
 - 2) LED₂ : 활주시 점등 (황색) >> 2단 감속
 - 3) LED₃ : WSM 모듈 정상일때만 점등 (녹색)

4) LED₄ : WSM 모듈 기능 이상있을 때만 점등 (백색)

참고)

- A 카 : 연장급전 접촉기 설치
- B 카 : 화장실, 세면실
- C 카 : 화장실, 세면실, 방송실, 연장급전 접촉기(ESK)
- F 카 : 특실, 방송실
- S 카 : 식당차

40. 열차 편성

- 기본편성 : PMC, F, S, B, A, B, B, PMC의 8량
- 취급구배 : 35/1000
- 최소곡선반경 : 영업선 140R, 차고선 120R

41. 주요제원

- 가속도 : 0.591(대우), 0.620(현대) >> 참고 CDC : 0.55, 0.71
- 감속도 : 3.31(비상) >> 참고 CDC : 3.4
- 견인출력 : 1980 × 2 SET(편성당 3960HP)
- APU 출력 : 361HP × 2
- 동력전달장치 : 액체식
- 제동방식 : kbr X1 진공식 공기제동
- 연결기 높이 : 890mm >> 참고 CDC : 880
- 차륜직경 : 860mm PMC 914mm
- 대차형식 :
 - 1) 대우 : 공기스프링 BO-BO 대차
 - 2) 현대 : 코일스프링 BO-BO 대차
- 1차지지방식
 - 1) 대우 : 코일스프링
 - 2) 현대 : 세브론스프링
- 2차지지방식
 - 1) 대우 : 공기스프링 및 오일댐퍼
 - 2) 현대 : 코일스프링 및 오일댐퍼
- 고정축거 : 2600mm >> 참고 CDC : 2100
- 제동배율 : PMC 5.44 객차 3.4

42. 회로전압

- 견인출력 제어회로 : DC 24V
- 냉난방제어회로 : AC 100V
- 냉난방 전원 : AC 440V

43. 대차제동

- 대우 : DISK제동
- 현대 : PMC(답면제동), 기타 DISK제동

44. MTU

- 모델 : MTU16V 396TC 14 - 92년형
- 출력 : 1980HP/1800rpm 정격출력 : 1475KW
- 냉각방식 : 수냉식
- 작동방식 : 4CYCLE 단동식
- 실린더당 배기량 : 3.96ℓ >> 총배기량 63.3ℓ
- 압축비 : 13.5 : 1
- 점화속도 : 냉각수 40℃ : 12rpm
- 연료구동방식 : 기어식(CDC도 기어식)
- 모든 기어는 헬리컬 기어형태

45. APU

- 모델 : MTU 8V 183 TC 12
- 출력 : 269KW(361HP)/1800rpm
- 작동방식 : 4CYCLE 단동식
- 냉각장치 냉각방식 : 전기모타식 MTU는 유압식
- 연소실 형식 : 직접분사식
- 점화속도 : 120rpm
- 엔진냉각수로 내부 과급공기 냉각
- 압축비 : 16.25 : 1

46. 공기압축기

- 냉각방식 : 공랭식
- 모델 : YT 3000 AM 전동기 직결형
- 방출용량 : 2700ℓ/min
- 속도비 2. 28 : 1
- 구동회전수 : 1800rpm
- 주위사용온도 : -25 ~ +40℃
- 극 수 : 4개
- 여자형식 : 교류농형

47. 제습장치

- AD-7형

48. 축전지

- 형식 : MG 250 연속전지
- 운전중 축전지 S/W항상 On, >> "Off"시 반드시 CCOS "Off"

참고) 전동차

- 알카리 축전지
- 충전방식 : 부동충전
- DC 100V(70Cell) >> EL(구형) : DC 64V
EL(신형) : DC 100V
CDC : DC 24V
DL : DC 64V

49. 냉방장치 형식 : 지붕탑재형

- AC 440V 60Hz 3상

참고)

- 난방장치 : 전기식 단상 220V, 60Hz
- 속도기록계, 속도조사식 ATS : DC 24V

50. 윤활유 온도 : 정상치 95℃ 한계치 105℃

51. 냉각수 온도 : 정상치 82℃ 한계치 87℃

52. 윤활유 압력 정격 : 정상치 5.5bar 한계치 4.5bar
정상치 2.5bar 한계치 1.5bar

참고) 역전기어를 작동하기 위한 제어 압력은 최소한 5bar 되어야 한다

53. 대차의 장점

- 양호한 주행성능
- 낮은 진동과 소음
- 차륜 마모의 감소
- 보수 유지의 용이

Ⅲ. 전기기관차

1. 팬토그래프(PT)

- 상승시 : 실린더내에 압력 공기를 공급하여 하강스프링을 압축시켜 상승 스프링장력으로 상승(상승시간 6~10초)
- 하강시 : 실린더내에 압력공기를 배기하여 하강스프링의 팽창력으로 상승스프링을 이기고 하강(하강시간 5초)
- 작용공기압력 5.5bar

2. 고압회로차단기(DJ) : DBTE 단극 공기취소차단기

- 팬토그래프 접지 SW와 주변압기 사이 중앙부에 설치
- 전차선의 전원을 주변압기에 연결하거나 차단시키는 장치
 - 1) 300A이상의 전류가 유입되거나 즉, 과전류가 흐를때 정상은 209.5A
 - 2) 접지 >> 주의) 제동장치회로에 접지가 되면 그 회로만 차단하도록 되어 있다
 - 3) 과부하
 - 4) 공기압력이 3.5bar이하시 자동차단되어 고압기기를 보호

3. 고압회로접지스위치(HOM)

- HOM 접지순서
 - 1) ZPT를 "O"위치에서 팬토 선택간을 취거한다
 - 2) BV함에 팬토 선택간을 삽입하여 하방 90° 회전시킨다
 - 3) HOM핸들을 시계방향으로 180°회전시킨다

4. 고압피뢰기(ET)

- 평상시 전류가 흐르지 못하나 낙뢰와 같은 충격적인 이상전압이 외부로부터 가해질 때 접지시켜 고압회로 보호 (약 90000V 이상 흐를 때)

5. 고압보조변압기(TP)

- AC 25KV → AC 110V로 강압시켜 전자제어상과 무전기 라디오, 운전실 소켓에 전원을 공급한다
- 팬토그래프만 접촉시키면 동작

6. 수동전이간(MPSH) : 0,1,2,3 등 4개 위치

- TM 계자에 병렬저항을 삽입하여 속도를 상승시킬 때 취급
- 주간제어기 극단위치에서만 동작되어 고속 운전을 위해 사용
 - 1) 1단전이 : 40~45km/h 약계자 접속
 - 2) 2단전이 : 45~50km/h 약계자 병렬 회로 구성
 - 3) 3단전이 : 50~55km/h 약계자 3병렬 회로 구성

7. EL의 정격시분

- 연속정격 : 850A
- 1시간 정격 : 865A
- 30분 정격 : 890A
- 15분 정격 : 950A

- 3분 운전 : 1060A

8. 전압계 및 전류계

- 좌측의 전압계는 380V 보조회로와 전차선의 전압
- 중앙은 부하전류계로 #1,#6번 TM에 흐르는 전류량 지시
- 우측의 전압계는 #4번 TMDML 전압을 지시

9. 발전회로 구성요건

- DJ가 투입되어 계자전원이 공급되고
- 동력접촉기가 투입될 수 있는 조건을 확보하는 Q48이 여자
- 정류기 냉각선풍기가 정상적으로 가동(Q43 여자)
- 제1중계변 작용관 압력이 3.5kg/cm²이하 일 것

10. LSCHB(충전지고장지시등) : 충전기 고장시 점등됨

- 충전기의 출력 전압이 53V이하로 강하되면 Q61이 무여자되어 점등된다
예) 충전에 고장시 취급하는 S/W >> HQV61

11. 기동후 LSTR(견인운전 무동력지시등), LSVMT(TM냉각선풍기고장지시등), LSF(발전제동 무동력지시등)등 3개만 점등이 정상

12. 팬토그래프 선택 S/W(ZPT)

- 0, 1, 1+2, 2위치 등 4개위치 1+2는 못 사용토록 취거하고 있음
- 1) 0위치 : PT 모두 하강
- 2) 1위치 : 조작하는 운전실의 반대쪽 운전실 PT상승(정상운전)
- 3) 2위치 : 조작하는 운전실의 PT만 상승
- 4) 1+2위치 : 양쪽 PT 모두 상승

13. BL스위치 합

- 상부에 8개의 S/W
- 하부에 5개의 S/W가 있는데 하부에 있는 S/W중 유일하게 BL키로 쇄정안된 것 >> BLVT(선풍기S/W) > AC 260V로 직접구동, 단상 농형

14. MCPA(보조공기압축기실)

- 1번 운전실에만 설치되어 있다.
- 1) 5.5bar 생성소용시간은 4분13초(보조공기압축기 전동기 소용시분)
- 2) 6.75±0.1bar에서 안전변 동작 >>> CDC는 9.7±0.2bar에서 안전변동작
- 3) QPDJ(고압회로차단기 압력 S/W) : 공기압력이 5.5bar이상이 되면 접촉되어 기동이 가능하게 하고 3.0bar이하로 되면 분리되어 기동이 정지

15. 25KV를 변압하여

- 1500V : 객차난방(현재사용안함)

- 1075V : 주정류기 RDTH₁ > TM 1,3,5
- 1075V : 주정류기 RDTH₂ > TM 2,4,6
- 967V : 보조변압기
 - 1) 150V 발전제동여자회로권선 : RDTH₁정류 > TM 계자공급
 - 2) 380V 보조회로권선
 - ① MPH(변압기유 펌프전동기)
 - ② MVSII(정류기 송풍전동기)
 - ③ CHBA(축전지 충전)
 - ④ RA(운전실 난방)
 - ⑤Q30(무전압계전기)
 - ⑥가선 접압계
 - 3) AC 260V
 - ① BLVT(운전실 선풍기)
 - ② RDA₁,RDA₂를 통해 DC220V로 정류하여 아래에 공급
 - ㉠ MVMT_{1,2}(견인전동기송풍기)
 - ㉡ MVRH(변압기유냉각송풍전동기)
 - ㉢ MCP(공기압축기 전동기)

16. 견인전동기 송풍전동기(MVMT)

- MVMT₁은 1,2,3 TM
- MVMT₂는 4,5,6 TM을 공기동관을 통해 강제 냉각
- 고장발생시 확인개소 : Q101(TM 송풍기접촉기 보조시한계전기)
- 4극 직류직권전동기로서 AC260V, RDA₁, RDA₂에서 정류시킨 전원으로 구동 DC 220V
- 치차비는 96:15(6.4:1)

17. 주변압기유펌프전동기(MPH)

- CCPH → C100 → MPH
- 3상유도 전동기
- 보조 변압기 AC 380V 단상전원을 분상시켜 구동

18. QDF(차동계전기)가 동작되는 경우는 #1번 TM(신형2번)와 4번TM(신형5번)의 발전제동 공급부하전류의 차이가 28A 이상일때 동작되어 발전제동을 무효화시켜 보호하게 된다

19. RDTH(주정류기)

- 정격전압 DC 900V(신형 820V)
- 1번 정류기(RDTH₁) : 1,3,5 TM
- 2번 정류기(RDTH₂) : 2,4,6 TM 에 전원공급

- AC 1075V를 변압기로부터 공급받아 DC 900V로 변환시키는 장치
- 싸이리스터 : 구형 2직 9병렬 신형 2직 3병
- 다이오드 : 구형 2직 7병렬 신형 2직 3병
- ※ 소자 총수 : 싸이리스터 36개
 다이오드 28개
 싸이리스터 휴즈 총 수 18개
- ※ EL의 싸이리스터 총수 : 72개(주정류기 2개이기 때문)
- ※ EL의 싸이리스터 휴즈 총수 : 36개(주정류기 2개이기 때문)

20. RDA(보조정류기) >> 휴즈 용량 : 630A

- AC 260V → RDA_{1,2} → DC 220V(MVMT_{1,2}, MVRH, MCP) → 직류직권전동기

21. Q53(과속계전기)

- 85km/h이상시 여자되어 MTDJ 회로상에 DJ차단 > 기관정지
- 공기제동장치 회로상의 상용제동을 체결
- Q53복귀방법 : 주간제어기를 “0”위치로 복귀시키고 역전간의 중립위치로 하면 복귀

22. 기동에 필요한 계전기 : Q42, Q47, Q118, QV60

- Q42 : 견인전동기 차단탐지계전기 : TM 차단상태를 감독하는 계전기
- Q47 : 정류기 과부하 보조계전기 : 주정류기 과부하 또는 TM과부하시 무여자 되어 기동을 정지
- Q118 : 보조기기 보호시한 계전기
- QV60 : 고압회로 차단기 복귀 계전기

23. 시한계전기 : Q52, Q49, Q101, Q118

- Q52 : 살사 시한계전기
- Q49 : 견인 및 발전제동 전환 S/W 보조계전기
- Q101 : 견인전동기 송풍접촉기 보조시한계전기

24. 4위치 : 1,2,3,0의 4위치

- 0위치 : 전동기와 계전기는 차단
 - 1위치 : 전동기와 계전기는 동작
 - 2위치 : 전동기 차단, 계전기 동작
 - 3위치 : 전동기 동작, 계전기 차단
- 참고) 정상위치는 1위치, 비상위치는 3위치

25. 4위치 S/W

- MVSI_{1,2}(정류기송풍전동기)→QVSI(정류기송풍기풍압S/W)→HVSI(정류기송풍전동기절환S/W)
- MVMT_{1,2}(TM냉각송풍전동기)→QVMT(TM풍압S/W)→HVMT(TM송풍전동기절환S/W)
- MVRH(변압기유냉각송풍전동기)→QVRH(변압기유냉각송풍전동기풍압S/W)→HVRH

- MPH(변압기유뮴프전동기)→QPH→HPH

26. 2위치 절환S/W

- HSWC(공기압축기수동절환S/W)는 OUT 측, 차단위치가 정상위치 기타는 IN위치가 정상

문제) QVRH 나쁘면 HVRH를 어느위치에 놓아야 하는가 : 3위치(비상시)

27. QRD_{1,2}(정류기 과부하계전기)

- 변압기에서 주정류기 3300A이상 과전류 유입시 DJ차단

- Q47계전기 무여자시켜 기동정지(MTDJ무여자로..)

28. Q30(무전압계전기)

- 전차선 전압이 17KV이하일 때 동작, MTDJ무여자로 기관정지되며 정지후 자동복귀

- 이때 AC 380V → 260V로 다운된다 : DJ차단

29. QLM(고압회로과부하계전기)

- 변압기에서 300A 이상 전류유입시 DJ차단

30. QOP(동력회로접지 계전기)

- 동력회로 접지시 축전지 전압으로부터 여자 DJ차단

31. MVSI(정류기송풍전동기)의 기동시한

- CCAPTH여자 15초

32. MTDJ(고압회로 차단유지전자변)가 차단되는 경우

- 전차선 단전

- Q53동작

- QOP접지

- 보조회로 접지(AC 260V, 380V접지)

- 고압회로 3.0bar이하

33. EL의 제동률 : 94% >> DL은 83~85% 즉 타기관차에 비해 제동력이 강하다

34. EFDJ(고압회로차단기폐쇄전자변) 여자받을 조건(기동시킬 조건)

- 주간에어기“O”위치를 확인

- PT상승 (5.5bar 이상에서) >> 기압S/W 동작

- QPDJ(고압회로차단기압력S/W)가 여자 받아야 한다

- Q118이 여자 받아야 한다

참고) 기동에 필요한 계전기 : Q42, Q47, Q118, QV60

35. 중간대차 좌우 습동율 : 230mm(좌115,우115mm)

36. DJ를 붙이는 조건

- 주간제어기 "O"위치
- 동력접촉기 Off
- Q42, Q47, Q118, QV60여자
- BLDJ ON(고압회로차단기S/W)
- JPT 상승시

37. 기관이 정지되는 경우

- 주정류기 과부하
- 견인전동기 과부하
- 동력회로 과부하

38. 운전중 기관이 정지되는 경우

- 동력회로 과부하
- 접지시
- 과소계전기(Q53) 동작시

39. 보조정류기(RDA) 다이오드 휴즈형 : 630A, 500V

참고)

- 신품 차륜직경 : 1250 ± 40 mm이고 사용 한도는 1170mm
- 제동통 피스톤 행정은 210mm까지 제동작용가능
- 제동통 피스톤 행정 73~75mm
- 제륜자의 5mm마모는 제동봉의 길이를 20mm짧게하면 된다

40. 수제동기

- 1번 운전실에 설치되어 있다
- 작용은 #1번 대차 좌측 제동통 안전장치에 의하여 1,2위 차륜만 제동이 체결

41. C105, C106여자 받으려면

- Q101 →(3초) C105S →(5초) C106S
↓
(5초)
C105

42. 축전지 및 충전장치(CHBA)

- 보조변압기에서 AC 380V의 전원으로 정류
- 48개 소자 DC 67V
- HBA(축전지주개폐기) : 축전지에서 충전기로 역류를 방지하기 위해 VS20다이오드를 설치
- 축전지 전압은 67V 충전전압이 정상 53V이하로 되어서는 기동불능

44. AC 260V에서 연결된 회로

- DC 220V에 의하여 공급되는 회로 : MVRH, MCP, MVMT 1,2
- AC 260V에 의해 공급되는 운전실 선풍기가 있다.

45. 제동장치 : PBL-2형

- 5개의 전자변 : 과충기, 램, 계단완해, 계단제동, 전완해
- 전자변고장시 자변으로 열차전체 제동취급할 수 없을 때 직통제동변(단독제동변)으로 열차전체의 제동취급을 할 수 있는 것이 DL과 비교하여 특이하다

참고) 자변고장시 사방콕크를 관통위치로 전환하면 직통제동변으로 전열차 제동취급을 할 수 있다

46. 직통제동변(단독제동변)

- 주공기관
- 균형공기관 >>>> 3개의 관과 2개의 토출구
- 제1중계변 작용관
- 위치는 중립(0), 제동(S), 완해(D)위치가 있다
- 정상취급 중 (사방콕크 단독위치) 제동을 주 공기관과 제1중계변 작용관을 연결
- 단독감압변 설치 : 3.0bar로 제동통 압력 조정

참고)

사방콕크		
직통제동변	단독위치	주공기 ↔ 제1중계변 작용관
	관통위치	주공기 ↔ 균형공기관

47. 사방콕크 관통위치로 전열차 제동작용시 유의사항

- 축전지 전압54V 이상
- 계산제동전자변양호
- 주제어변의 기능이 양호할 것
- 제동변 선택S/W 차단위치로 할 것
- 압력을 주시하여 균형공기 누설량 만큼 수시로 조절
- 기관차 만의 단독제동 불가능 > 구배선상의 제동취급 유의
- 직통제동을 체결한 상태에서 관통위치로 전환하면 기관차의 제동이 완해되지 않는다

48. 신형 속도기록계 표시내용

- 기준선
- 무전압
- 공기제동
- 발전제동
- ATS경보
- 운전속도

- 견인
- ATS계전기

49. 제동변 선택 S/W

- 차단위치 : S/W 삽입 및 취거하는 위치 5개 전자변 무여자
- 사용위치 : 운전위치로 완해 및 제동취급가능 (정상운전위치)
- 램위치(중립위치) : 공기누설 시험위치로 램 전자변이 여자된다. 충기도 배기도 안되고 제동시험, 총괄제어시 피제어때 보기사업, 하구배 운전시 제동취급 후

50. 차단위치가 램위치와 다른점

- 균형공기와 제동관 공기 압력이 모두 배출된다

51. 과충기 S/W

- 운전중 제동관 누설, 제동취급후 제동관 압력이 $4.8 \pm 0.05 \text{kg/cm}^2$ 로 더 이상 정상압력으로 신속히 충기되지 않을 때 On위치로 하면 과충지 전자변과 계단완해전자변이 여자하여 제동관 압력이 5.4kg/cm^2 까지 상승하여 충기
- 이때 S/W "Off"하면 약 160~210초(약180초 이후)동안 서서히 정상압력인 5.0kg/cm^2 까지 복귀한다
- 균형공기압력 $4.8 \pm 0.05 \text{kg/cm}^2$ 이상

참고) 공기압축기는 START, STOP방식($8 \sim 9 \text{kg/cm}^2$)

52. 전완해 S/W

- 제동취급후 신속완해를 위해 사용
- S/W를 누르면 전완해 전자변과 계단제동전자변이 여자
- 취급시 주의 사항
 - 1) 선로상태, 열차장, 감압량을 고려하고 열차분리, 충격등에 주의
 - 2) 자변으로 먼저 완해취급하고 제동관이 4.5kg/cm^2 이상된 후 사용해야함
 - 3) 여객열차외에는 가급적 사용하지 않는 것이 좋다

53. 신속완해 페달

- 열차제동취급후 기관차 제동만 완해시킬 필요가 있을 때
- 신속완해전자변이 여자하여 제동관과 C-3-A제어변의 제어공기관 연결되어 기관차만의 제동을 완해시킨다

54. 과충기 토출변

- 과충기토출변 배기시간 : 과충기기 : 160~210초
전완해시 : 90초
- 전완해시는 약 90초 동안에 $5.2 \rightarrow 5.0 \text{kg/cm}^2$ 까지 복귀

55. 계단완해전자변

- 여자되는 위치(충기, 과충기, 운전)에서 여자되어 균형공기조정변에서 조정된 공기를 ER 계통에 공급하도록 통로를 구성한다
- 완해시는 여자하여 균형공기를충기하게 하고 제동시 무여자하여 균형공기 공급을 차단하는 작용

56. 계단제동전자변

- 균형공기 4.8bar이하에서는 여자되어 있으며 제동위치로 하면 무여자되어 균형공기를 대기로 배출 제동작용이 이루어 진다

57. 랙 전자변

- 여자
 - 1) 제동선택S/W 중립위치(랙위치)
 - 2) 비상제동선택 S/W동작
 - 3) ATS동작으로 비상제동 체결시
 - 4) 수동나사를 조였을 때(무화회송시)

58. G형 조정기

- 균형공기압력이 $4.8 \pm 0.05 \text{kg/cm}^2$ 이상 충기되면 계단완해전자변 여자 계단제동전자변 무여자 시켜 충기되게한다

59. H형 조정기

- 균형공기압력이 3.0bar이상에서 계단완해전자변 무여자

60. C-3-A 제어변 >> 4개의 관 (제동관, 제1중계변작용관, 보조공기통관, 제어공기통관)

- 6BL 분배변내의 균형부 역할, 26D, F 역할
- 고장시 차단콕크 차단하면
 - 1) 자변사용시 기관차제동불능, 객화차 제동가능
 - 2) 단변으로 기관차 제동가능
- 설명
 - 1) 이중 완해변으로 완해시 제어공기, 보조공기 배출
 - 2) 신속완해시 제어공기를 제동관으로 유입
 - 3) 운전위치에서 제동관 공기 = 제어공기 = 보조공기

61. 공기압력제어 S/W(SWC)

- SWC₁ : 제동관 압력이 4.6kg/cm^2 으로 강하(최소감압 0.4kg/cm^2 만 해도 동작)하면 Q51(견인회로제거계전기)이 무여자 하여 견인회로차단하는 역할
- SWC₂ : 제1중계변 작용관에 취부. 제1중계변 압력이 3.5bar에 달하면 Q50여자회로 차단(무여자)하여 발제를 무효화시키도 공기제동이 걸리도록 하는 역할

62. PBL-2 제동변 각 위치별 여자되는 전자변

- 충기위치 : 계단완해 전자변, 계단제동전자변(4.8bar이상 충기되면 무여자)
- 과충기위치 : 계단완해 및 과충기 전자변
- 운전위치 : 계단완해 전자변(정상운전시 여자되는 전자변)
- 상용제동위치 : 모든 전자변이 무여자
- 전완해위치 : 계단제동 및 전완해전자변
- 제동선택 S/W 중립위치 : 램전자변 및 계단완해 전자변
- 제동선택 S/W 차단위치 : 모든 전자변 무여자
- 비상 S/W 동작시 : 램 전자변만 여자되고 나머지 무여자
- 사방콕크 관통위치 : 계단제동전자변

63. 사방콕크

- 단독위치 : MR관 - 제1중계변 작용관(전기회로구성)
- 관통위치 : MR관 - ER관 (계단제동전자변만 여자)

참고)

- 여객위치 : 만제동시 소요되는 시간 25초
- 화물위치 : 만제동시 소요되는 시간 60초
- 여객위치는 2개의 통로로 배출되기 때문에 빠르다

64. 기타제원

- PBL-2제동변 사용하여 제동시간 : $4초 \leq t \leq 67초$
- 주공기류 압력 : $8 \sim 9kg/cm^2$
- 제동관 압력 : $5 \pm 0.05bar$
- 자변 중립위치에서 자동으로 충기하는 공기압력 : $4.8 \pm 0.05bar$
- 안전변 분출 압력 : $9.4bar$

65. VEFL(발전제동 연동전자변)

- 발전제동과 기관차 공기제동을 병용되지 않도록 하는 기기

66. EL의 발전제동 격자 용량은 590A (신형628A)이며 23km/h(신형 25km/h)일때 발전제 동력이 가장 강하다

67. RGCP(공기압축기 조압기)

- 주공기 압력변화에 따라 공기압축기를 제어하는 기기