

각종동차요점정리



KOREA RAILROAD

韓國鐵道公社

한국철도공사

< 전기동차 >

1. 신형전기동차 (VWF)

- 기존의 저항제어방식에 의한 직류전동기 방식과는 다른 가변전압, 가변주파수 방식의 인버터에 의한 유도전동기(교류, 3상, 농형)의 속도제어시스템
- 신형전기동차의 특징
 - 1) 구동용 전동기를 3상, 4극, 농형 유도전동기(교류전동기)를 사용함 - 직류전동기처럼 정류자나 브러쉬가 없어 수리 점검에 소요되는 시간 및 경비가 절감, 전동기의 신뢰도를 높임
 - 2) 기계적인 조작없이도 인버터에 의해 정, 역 운전이 가능하므로 기계적인 접촉기, 절환기, 회로차단기수가 대폭적으로 감소됨 → 시스템의 크기 및 무게 축소
 - 3) 교류전동기가 동급출력용량에서 비교할 때 직류전동기보다 약 30%정도를 소형 경량화 시킬 수 있음
 - 4) 발전제동시 발생된 전류를 다시 전차선으로 송전하는 회생제동방식으로 대폭적인 에너지 절감효과를 얻음
 - 5) 공전에 대해 점착 성능이 향상 → 점착특성을 높게 잡을 수 있음 → 높은 가감속도를 얻을 수 있다.
 - 6) 고속운전에 의한 속도향상 → 직류전동기의 최고 회전수 : 3000~3500rpm
유도전동기의 최고 회전수 : 5000~7000rpm

2. 동력전달

- 교류구간 : 전차선 → 주변압기 → 콘버터 → 인버터 → 유도전동기 → 차륜
- 직류구간 : 전차선 → 인버터 → 유도전동기 → 차륜
 - ※ 교직절환기(ACDg)에 의해 주변환기 인버터만 동작
- 콘버터 : 주변압기에 의해 강압된 교류를 CD 1500V의 일정한 전압으로 제어정류
- 인버터 : 콘버터 또는 전차선(직류구간)으로부터 DC 1500V를 공급받아 유도전동기를 구동하기에 알맞은 가변주파수, 가변전압을 갖는 AC 3상전류를 출력
- 주변환기 : 콘버터와 인버터를 합친 것, AC 구간에서는 콘버터와 인버터가 모두 구동, DC 구간에서는 교직절환기에 의해 인버터만 작동
 - M차와 M'차에 설치되어 각각 4대의 견인전동기를 병렬 제어

3. 견인전동기 회로

- 신형전기동차는 교직전기동차이며 교류구간에서는 AC 25KV를 수전하여 주변압기에서 4×840V로 강압하여 M차 및 M'차에 있는 콘버터로 공급하여 DC 1500V의 안전된 전압으로 제어정류한 다음(DC 구간에서는 전차선전압이 직접 인버터로 가압됨) 인버터에서 견인전동기 구동에 알맞은 3상 교류를 출력한다. 따라서 견인전동기는 3상 유도전동기를 사용하고 M, M'차 각각 인버터에 의해 4대씩 제어된다.
- 견인시는 인버터의 전압, 주파수를 마이크로프로세서에 의해 가변하여 속도가 제어되며 발전제동은 타력으로 발생된 전류를 전차선으로 다시 송전하는 회생 제동방식을 채용하고 있다.
- 토오크 $T = K(V/F)^2 f_s$
 - * K : 상수, f : 출력주파수, V : 인버터출력전압, f_s : 슬립주파수

- 회전수 $N_e = 120f_e/P$
- * f_e : 고정자주파수, P : 극수
- ※ 위 식에 의해 인버터에서 주파수, 전압을 가변하면 토오크, 회전수가 조정된다.

4. 전기동차의 차종

- 구형차의 차종(저항제어차)
 - 1) Tc차 : 운전실을 구비한 제어전기동차
 - 2) M차 : 주제어기, 공기압축기를 구비하고 동력을 갖춘 전기동차
 - 3) M'차 : 주변압기, 판타그래프, 교직절환기 등을 구비하고 동력을 갖춘 전기동차
 - 4) T차 : 부수전기동차
- 신형차의 차종(VVVF전동차)
 - 1) Tc차 : 운전실, 공기압축기, 190KVA 인버터 등을 구비한 제어전기동차
 - 2) M차 : 주변환기(콘버터+인버터)를 구비하고 동력을 갖춘 전기동차
 - 3) M'차 : 판타그래프, 교직절환기, 주변환기 등을 구비하고 동력을 갖춘 전기동차
 - 4) T1차 : 공기압축기, 190KVA 인버터를 구비한 부수전기동차
 - 5) T차 : 부수전기동차

5. 전기동차의 편성

- 구형차의 편성
 - 1) 4량편성 : TcMM'Tc (2M2T)
 - 2) 6량편성 : TcMM'MM'Tc (4M2T)
 - 3) 8량편성 : TcMM'MM'MM'Tc (6M2T)
 - 4) 10량편성 : TcMM'TMM'TMM'Tc (6M4T)
- 신형차의 편성
 - 1) 6량편성 : TcMM'TM'Tc (3M3T)
 - 2) 8량편성 : TcMM'TTMM'Tc (4M4T)
 - 3) 10량편성 : TcMM'TM'T1TMM'Tc (5M5T)

5. 구형차의 주요제원

- 전기방식 : AC 25KV, 60Hz, DC 1500V
- 1시간정격(MM' 유니트 당) : 출력 960KW(120KW×8대)
- 최고속도 : 110Km/h
- 가속도 : 2.5km/h/s 이상 (6량 편성기준, 하중 20ton/량 까지 일정)
- 감속도 : 상용 : 3.0km/h/s 이상 (표준치, 하중 20ton/량 까지 일정)
비상 : 4.0km/h/s 이상 (표준치, 하중 20ton/량 까지 일정)
- 치차비 15 : 87 = 1 : 580
- 축전지 : 알카리 축전지 100V(70개)
- 주변압기 연속정격
 - 1) 1차 : 1350KVA, 25000V, 54A
 - 2) 2차 : 1340KVA, 1850V, 24A
 - 3) 3차 : 10KVA, 237V, 42.2A
- 제동장치 : SELD형 제동장치

6. 신형차의 주요제원

- 전기방식 : AC 25KV, 60Hz, DC 1500V
- 1시간정격(MM' 유니트 당) : 출력 1840KW(230KW×8대)
- 최고속도 : 110Km/h
- 가속도 : 3.5km/h/s 이상 (하중 20ton/량 까지 일정)
- 감속도 : 상용 : 3.5km/h/s 이상 (표준치, 하중 20ton/량 까지 일정)
비상 : 4.5km/h/s 이상 (표준치, 하중 20ton/량 까지 일정)
- 속도 제어방식 : 회생제동 병용, 가변전압, 가변주파수(VVVF) 방식의 인버터 제어
- 제동방식 : 회생제동 및 전기지령식 공기제동방식(응하중부) 병용과 철도공사 디젤 전기기관차에 의한 상용제동도 가능.
- 제동종류 : 상용제동, 비상제동, 보안제동(상용 및 비상제동 고장시), 수용제동
- 제어회로 전압
 - 1) 직류 : DC 100V (변동범위 : DC 70V ~ 110V)
 - 2) 교류 : AC 100V, 60Hz (변동범위 : AC 90V ~ 105V)
- 제어공기 압력 : 5kg/cm² (변동범위 : 4 ~ 6kg/cm²)
- 주변압기 정격
 - 1) 1차권선 : 1790KVA, 25000V, 71.64A
 - 2) 2차권선 : M차 880KVA, 2×840V, 589A
M'차 990KVA, 2×840V, 476A
- 제동장치 : HARD형 제동장치

7. 운전실 주요 스위치

- DIRS (출입문 비연동 스위치)
- VCOS (고장차량 차단 스위치)
- EBCOS (비상제동 차단 스위치)
- EBS1,2 (비상제동 스위치)
- ESPS (연장급전 투입 스위치)
- EGCS (비상접지 스위치)
- LSBS (저속도 바이패스 스위치)
- MS (주간제어기 스위치)
- ScBS (보안제동 스위치)
- CPRS (강제완해 스위치)
- ACMCS (보조공기압축기 제어 스위치)
- MCBCS (주차단기 투입 스위치)
- MCBOS (주차단기 차단 스위치)

8. 전체 Pan상승 불능시 조치

- 전차선 단전시 Pan 하강 후 급전시까지 대기
- 축전지 전압 70V 이상을 확인할 것
- MCN, HCRN 확인
- 전후 EPan, EGCS 동작확인(EGCS 동작시 Pan 상승순간 단전됨)

- MR공기압력을 확인할 것(필요시 ACM구동)
- 후위 운전실에서 취급하여 볼 것

9. 전체 MCB 투입 불능시의 조치

- Pan 상승 확인(정전여부)
- MCBHR 동작음 확인(MCBCS 취급)
- ADS 위치 확인(필요시 접점 밀착 확인)
- EPANDS 취급여부 확인 및, MCN, HCRN의 ON상태를 확인할 것
- MR 공기압력 확인(필요시 ACM구동)
- 전후 운전실의 TEST 스위치 확인
- 후위 운전실에서 취급하여 볼 것

10. 교류전화방식의 특징

- 고압송전이 가능하다
- 변전소 설비의 간이화
- 지상설비의 경감
- 보안도가 높다

11. 교류전화방식의 결점

- 고주파에 의한 유도장애가 있다
- 전기동차의 구조가 복잡하다
- 보안점검이 곤란하다
- 고전압이므로 인명의 위험도가 높다

12. 교직류전기동차의 특징

- 교류, 직류 양구간을 운행할 수 있다
- 보안도가 높아진다
- 교류구간에서는 AC 25KVDML 높은 전압을 수전하기 때문에 각 기기의 절연도가 높아야 한다
- 교직 양용이기 때문에 차량제작비가 비싸다

13. 절연구간

- 교교절연구간 : 66m, 교직절연구간 : 22m

< C.D.C >

1. 기본편성

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

2. 동력전달경로

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

3. 가속도 : 0.55Km/H/S(3량) → NDC : 0.54

4. 감속도 : 3.4Km/H/S(비상제동)

5. 견인출력(연속정격) : 315HP/2100rpm

6. 제동장치

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

7. 회로전압

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

8. 전조등

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

9. CDC 주엔진

- Commins NTA - 855 - R1
- ※ 명칭 N:엔진모델, T:터보차저, A:공기냉각기, 855:배기량, R:동차형, 1:기종일련번호

10. 액체변속기

- 형식 : 완전유압식
- 효율 : 71%
- 변속기 입구마력 : 315HP
- 윤활유 온도 : 연속 약 70~105℃ 최대 130℃(콤바타 과열온도)
- 참고) 윤활유의 수명이 짧아지는 온도 : 105℃
- 전이속도 : 86km/h → NDC : 81.6km/h

11. 냉각수 펌프 회전방식 : 강제순환식

12. 냉각장치(유압작동식 구동장치)

- 유압작동식 모터 : 시스템 유체식
- 유압작동유 : 윤활유
- 제어범위 : 82~87℃

13. 제동변 : ME23C

- 제동레버비 → 1.5:1
- 감속비 → 2.929 : 1
- 제동위치 : 6위치 (완해, 홀딩, 핸들취거, 랩, 상용, 비상위치)

14. 냉각수 펌프에 의해 공급된 냉각수는

- 실린더 블록, 윤활유 냉각기, 공기압축기, 변속기 열교환기

15. APU의 냉각계통은?

- 주기관과 동일하고 변속기 오일용 열교환기만 없다

16. 축전지

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

17. 속도기록계장치

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

18. 주엔진용 충전발전기

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

19. 기동계전기

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

20. 공기압축기 : 각 차의 주엔진에 1대 씩 설치

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

21. APU

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

22. 윤활유 펌프 : 기어 구동방식

23. 연결기

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

24. 기관과열온도 : 96℃이상(조치 : 냉각팬 수동 취급)

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

25. 변속기 과열온도 : 130℃이상(조치 : 냉각팬 수동 취급)

26. 저유압 : 0.83bar이하시

27. 제어공기압력 : 4.5bar이상

28. 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 LSBS(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)

29. B7 압력조정밸브

- 주공기관의 압력공기를 감압하여 제동관 또는 제어장치에 5kg/cm²의 압력 공기를 공급한다
- 구성 : 1) 공급 밸브부 2) 배기 밸브부 3) 압력 조정부

30. 비상제동시 : 약 4.5kg/cm²

31. 비상부 : 완해 보증밸브, Self-Vent부, 토출부

32. 자동발판고장시 조치불능으로 부하차단의 경우

- 승강대바이패스(DIBS) "On"해서 운전가능

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

33. APU고장으로 전원공급이 차단되는 경우

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

34. 주간제어기(MC)

- 핸들위치 : STOP, Idle, 1,2,3,4,5,6단 : 8위치
- 변속핸들은 역전기 중립위치에서만 취거가능
- 역전핸들은 변속핸들 "N"위치에서만 조작이 가능
- 변속핸들을 운전위치에 놓고 가감간을 상승하면 ESUTR(기관계단속도상승시한계전기)의 시한 점검(시한2초)을 통해서만 연료보조계전기를 여자하도록 한다
- 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

35. 기관과열표시등

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

36. 엔진 윤활유 압력

- 유전운전시 : 1.0kg/cm²이상
- 고속회전시 : 3.5kg/cm²이상
- 기관유압이 0.83kg/cm²이하이면 저유압으로 기관정지

37. 화재감지

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

38. 최대유효감압량

- 1.4~1.6kg/cm²(BP압력은 3.6kg/cm²)

39. 엔진 냉각수 순환회로

- 엔진 → 냉각장치 → 열교환기 → 엔진

40. 변속기유 순환회로

- 변속기 → 열교환기 → 변속기

41. 냉각송풍기 작동온도

- On : 87℃(유량밸브 닫힌 상태)
- Off : 82℃(유량밸브 완전히 열림)
- 냉각선풍기 수동취급 : 반시계방향으로 돌린다
- 써머스타트 온도조절범위 : 81~94℃

42. 조압기

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

43. 주행 중 역전기 보호

- 주행 중 실수로 “중립”, 전진지령계전기가 소자되더라도 역전기는 속도검출장치(SDMV)가 5.0 이상을 검출하여 전진지령을 유지시켜준다

44. 주행방향의 전환은 다음의 경우에 이루어진다

- 차량이 정지 상태일 때
- 주제어장치가 중립위치에 있고 트랜스밋슨이 중립위치에 있을 때
- 엔진이 유전 또는 정지중일 때
- 역전기를 작동시키는 제어 공기압력이 최소 5bar 일 때

45. APU

- 시동 후 약 30초간 유전 운전 후(650rpm), 정속운전(1800rpm)한다
- APU 냉각수 수온S/W가 60℃의 수온을 감지하여 정상수온일 경우에만 회로가 성립됨. 단, 수동조작S/W도 취거 후 전원을 급전할 수 있다
- 기동취급 후 18초 이내에 450rpm 도달하지 않으면 기동실패
- 냉각수위저하 : 라디에타 엔진냉각수 온도가 1초이상 저수위 탐지시
- 수온상승 : 96℃이상
- 과속도 : 2070rpm에서 SPAR₂ 동작
- 과전압 : 484V가 1초 이상일 때 OVR동작
- 저전압 : 325V가 1초 이상일 때 UVR동작
- 과전류 : 271A이상에서 OCR동작

46. CDC제동제어함내 전자변

- 홀딩 전자변
- 상용 전자변
- 비상제동 전자변

47. CDC 연료전자변

- 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

< P.P >

1. SGM(보호모들)

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

2. TSM(변속기 정지모들)

- 정지시 소등, 가감간 1단 이상시 점등
- 냉각수 87℃, 변속기 온도 130℃ 이상일 때 점등되지 않는다 → 유전 변속기 차단

3. LWTM(냉각수 저온모들)

- 냉각수 온도가 40℃ 이하일 때 점등 → 기동 안됨

4. SSCM(기동정지 제어모들)

- 기동시 LED 점등, 기동위치에서 운전위치 바뀔 때 소등

5. SDM(속도감지 모들)

- 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 제한모들)

- 7,8단 운전 중 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 이상 취급시 AR6 이 무여자 되면 변속기 제어 안 된다
- 윤활유가 부족한가?

8. 역전 실패

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

9. 기동불능(시동모터 회전하나 기동불능)

- 연료공급 불능, 기관조속기 전원 차단, 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 기동 후 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, 램, 상용제동, 비상제동

16. 정상운전가능회로

- 제동관 압력 3.5bar 이상 총기시
- 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 점점접촉 불량
- 90핀 제어잠바 접촉불량이 발생하였을 때
- 88대우는 CCGS 점점 접촉불량이 발생하였을 때
- 88대우는 ATS 비상이 동작하였을 때

24. 전공제동 카트 (EP 밸브차단)

- 공기제동 카트 → 분배밸브 차단
- 중계밸브 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 부하불능 되므로 전공 제동 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 타차 고장등 점등
- 복귀 : 비상공기차단플랩 복귀 후 → 1 PMC 제어대 복귀보호 → 과속된 PMC EOSM 계전기

복귀(생략가능)

31. 주기관 기동

- 기관온도가 10℃이하일 경우 기관실 배전반에 예열 S/W누름
- 냉각수 온도가 40℃이하일 경우 외부전원(220V)을 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)

- 비상제동 체결되었을 경우 열차정차 후
- 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℃ 이상일 때 LED₁ 점등 TSM 소등
 - 2) 변속기 과열된 PMC는 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 저유압 된 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 이상있을때만 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 전공식 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 연축전지

- 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

54. 운행중 제어차의 주공기관이 파손되어 폐쇄조치가 불가능한 경우 응급조치요령

- PMC와 객차사이 MR관 앵글콕크 차단
- 공기압축기 정지(동기구동회로 ULN N.F.B "OFF")
- MRBS 스위치 "ON"취급
- 변속기 "수동" 취급
※ 차량제어에는 이상없으나 기적취명 불능

55. 운행중 선두 제어차의 제동관이 파열되어 폐쇄조치가 불가능한 경우 응급조치요령

- PMC와 객차사이 제동관 앵글콕크 차단
- 공기제동을 차단하고 분배변 신속완해변을 사용하여 제동완해 조치
- BPBS 토글스위치 "ON"
- 충기전자변 컷트콕크 차단

56. 변속기 투입불량의 원인

- 제어회로 불량, 제어공기 누설 또는 압력 부족, 보호회로 동작(변속기 과열)

57. 전공제동 사용중 완해불량시 원인 및 조치

- 루프회로 불량(루프등 소등, 전공제동 7단 체결) → 단기제동 스위치 "ON"
- 주차제동회로 불량(전공제동 4단 체결) → "공기제동"위치 전환해서 공기제동 사용
- DC 제어전원 이상 → 보조 충전변압기 N.F.B "ON"
- 접지 및 귀로회로 이상

58. 총괄제어 불량시 원인 및 조치

- EMR(비상 계전기) 동작
- ATS, 운전자 경계장치, EMS, 객실 차장변 동작 → 해당장치 복귀
- 주공기 압력저하 또는 압력스위치 이상 → MRBS "ON"
- 제동관 압력저하 또는 압력스위치 이상 → BPBS "ON"
- ※ 각 장치의 이상없이 EMR이 동작하면 EMR 전원선 제거
- 제어전원의 차단 → 운전실 각 분전함의 N.F.B 정위치 확인, 퓨우즈 상태 확인

**“인생에서 성공하는 자는 더 강한자,
더 빠른자가 아니라 언제나 할 수 있다는 생각을 하는 사람이다.”**

김천기관차승무사업소
운전지도팀장 김재규