

5장

저압보조 장치

학습목표

- 저압보조 장치의 개념과 기기 명칭, 기기의 용도를 설명할 수 있다.
- 충전장치의 과정을 알 수 있고, 이례 상황 시 응급조치를 할 수 있다.
- 전기동차의 출입문 장치를 직접취급할 수 있고, 고장상황 시 조치할 수 있다.
- 전기동차의 점등장치를 알 수 있고, 운행 중 적정한 취급을 할 수 있다.
- 열차종합 정보장치(TGIS 모니터)를 활용하며, 고장 상황 시 신속히 대처한다.
- 방송장치, 열차무선 장치를 사용할 수 있고, 응급조치를 할 수 있다.
- 열차 표시등 및 운전실 설비를 알 수 있고 사용할 수 있다.

5.1 저압보조 장치

5.1.1 저압보조 장치 개요

저압보조 장치는 일반적으로 전기동차에서 DC100V와 AC100V를 사용하는 모든 기기 장치와 AC220V를 사용하는 객실등을 포함하여 정의한다. SIV에서 공급하는 AC440V 60Hz 전원을 보조변압기나 충전장치의 변압기에서 강압하여 AC220V나 AC100V 또는 DC100V로 정류하여 사용한다. 주요 저압장치로는 충전장치와 축전지(Battery), 출입문 장치, 객실등 점등장치, 운전실 고장 표시등, 열차종합 정보장치(TGIS), 운전실 표시등, 방송장치 및 표시기 장치 등으로 구분할 수 있다.

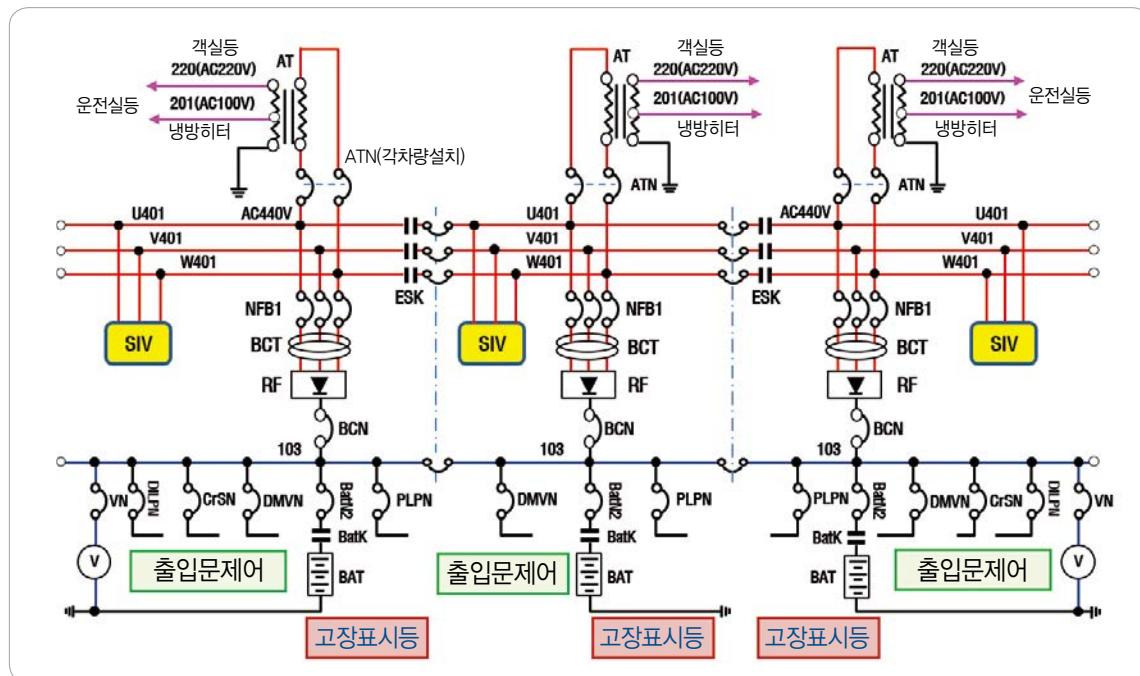
5.1.2 보조변압기(AT)

각 차량에 1대씩 설치되어 있으며, SIV의 AC440V를 공급받아 AC220V와 AC100V로 강압하여 AC220V는 객실등 전원으로 공급하고, AC100V는 냉방장치 제어 및 압축공기를 사용하는 보온

Heater 장치에 사용한다. 운행 중 ATN이 차단되면 해당 차량은 객실 AC등이 소등되고 냉방장치도 가동되지 않는다.

5.2 충전장치

전기동차를 기동하기 위하여 10량 편성의 전동차에는 SIV가 설치된 차량에 축전지(Battery) 3대가 설치되어 있다. 운행 중에는 SIV의 AC440V를 공급받아 정류 장치에서 전파 정류한 DC100V의 전원을 103선에 공급하면서 제어전원으로 사용하고, 다시 축전지에 충전하면서 이를 반복하여 사용하고 있다.



[그림 5-1] 저압보조 장치 구성도

5.2.1 충전장치의 기기 구성

(1) 충전용 변압기(BCT : Battery Charging Transfomer)

SIV의 AC440V 출력전원을 1차 측에서 공급받아, 2차 측에서 AC76V로 강압하여 정류장치(RF)로 보낸다.

(2) 정류장치(RF : Rectifier)

충전용 변압기(BCT)에서 AC76V로 강압된 교류출력을 DC100V로 정류하여 103선에 공급하여 준다.

(3) BCN(충전용 N.F.B)

충전용 회로 차단기인 BCN은 정류장치(RF)에서 변환한 DC100V 전원을 103선에 공급하기 위한 차단기(NFB)로 운전실 배전반 하단에 설치하였으며, 충전장치 계통에 과부하 등의 고장이 발생할 경우 보호 작용을 한다. BCN이 차단된 Unit는 SIV가 정상으로 구동하여도 SIV가 정지된 현상과 같으며, 복귀되지 않으면 다른 Unit의 BCN도 과부하로 차단될 가능성이 있으므로 축전지 전압계를 수시로 확인해야 한다.

(4) 축전지(Battery)

전기동차의 기동 전원으로 사용하는 축전지(Battery)는 10량 편성 시 TC1 차량, TC2 차량, T1 차량에 적재되어 있다. 운행 중 사용하는 제어장치 전원, 운전실등, 객실 비상등, 방송장치는 전차선 정전 등의 고장이 발생하여도 응급조치 중에는 사용이 가능하여야 하므로, 이러한 경우에는 축전지(Battery) 전원을 사용한다. 정상 운행 시는 SIV 전원을 103선에서 공급받아 충전 상태를 유지하고 있으며, SIV가 구동되지 않을 때는 103선에 DC100V의 축전지 전원을 공급한다. 기존 전동차의 축전지는 70개의 Cell이 직렬로 연결되어 있으며, 1개의 Cell은 1.2V로 전체 전압은 84V이지만 SIV 구동으로 부동충전 시에는 1.4V 이상 충전되므로 통상 DC100V로 표시한다. 전차선 정전 발생 등으로 약 74V 이하로 방전될 때는 전기동차 재(再)기동이 어려워지므로 축전지(Battery) 방전에 주의하고, 다시 재기동할 때는 1개 Unit만 먼저 기동하는 방식 등으로 안전을 확보해야 한다.

축전지(Battery) 산업의 비약적 발전으로 신형VVVF 전기동차에는 충·방전 성능 향상과 기능이 개선된 철도차량용 리튬-폴리머(Li-Po) 축전지를 사용하고, 수명을 다한 기존형도 대체되고 있다.



[그림 5-2] 축전지(Bat)함. BCN

5.2.2 충전회로 및 축전지 사양

(1) 충전회로

SIV AC440V 60Hz → NFB1 → BCT(충전용 변압기)AC76V → RF(정류장치) DC100V → 191선 → BCN → 103선 가압 → BatN2 → BatK → 축전지(Battery) 충전 → 100선으로 SIV 구동 시 상시 부동충전 된다.

(2) 축전지(Battery) 사양

종류	기존형	신형
형식	Ni-Cd(니켈-카드뮴)	Li-Po(리튬-폴리머)
전압	DC84V(1.2V×70Cell)	DC92.5V(3.7V×25Cell)
용량	60Ah	100Ah
충전방식	상시 부동충전	상시 부동충전



[그림 5-3] 축전지(Battery) : 기존형(좌), 신형(우)

5.3 출입문 장치

5.3.1 출입문 장치의 개요

도시철도의 대중교통을 담당하는 전기동차는 안전하고 신속하며 쾌적한 환경을 유지하면서 대량 수송을 하기 때문에 차량 1량의 출입문은 좌측에 4개, 우측에 4개, 총 8개가 설치되어 있다. 10량 편성인 경우에 운전실에서 출입문 스위치를 열림 및 닫힘 위치로 취급하면 한쪽 편의 40개가 동시에

열리고 닫히므로, 출·퇴근 시간대 및 평시에도 승객의 승하차가 빨리 이루어진다.

현재 도시철도의 중형 전동차 출입문 1개의 표준규격은 폭이 1,300mm이고 높이는 1,860mm이다. 일반적으로 출입문 취급에는 초기 전동차에서 신형 전동차까지 공기압축기(CM)에서 만든 압축 공기를 사용하고 있지만, 노후화에 따른 교체를 위해 생산되고 있는 광역철도의 신형 전기동차와 대도시 도시철도 전기동차는 DC100V의 직류 모터로 출입문을 동작시키고 있다. 이 교재에서는 압축 공기를 사용하는 공기 방식의 출입문 장치에 대한 학습 과정을 다루고 있다. 출입문 장치는 전기동차의 안전운행과 직결되므로 전동차가 정거장에 정차하였을 때 출입문이 열리게 하고, 1개 이상의 출입문이 열려 있으면 전동차가 동력운전을 할 수 없도록 동력운전과 출입문장치가 상호 연동관계로 구성되어 있다.

(1) 출입문 장치의 기기 용어

- 1) CrSN(Crew Switch NFB) 승무원 출입문 개폐 스위치 차단기
- 2) DOSB(Door Operating Switch Box) 출입문 개폐 장치 함
- 3) DOS(Door Open Switch) 출입문 열림 스위치
- 4) DCS(Door Close Switch) 출입문 닫힘 스위치
- 5) ZVR(Zero Velocity Relay) 정지 속도 계전기
- 6) DrR(Door Relay) 출입문 계전기
- 7) DMV(Door Magnetic Valve) 출입문 전자밸브
- 8) DILP(Door Indicator Lamp) 출입문등(발차 지시등)
- 9) DLP(Door Open Lamp) 출입문 차측등
- 10) DHS(Door Half Switch) 출입문 반감 스위치
- 11) DROS(Door Re-Opening Switch) 출입문 재개폐 스위치
- 12) DIRS(Door Interlock Relay Switch) 출입문 비연동 스위치
- 13) LSBS(Low Speed By-pass Switch) 저속도 바이패스 스위치
- 14) ILP(Instrument Lamp) 운전실 계기등

5.3.2 출입문 장치의 기기 구성

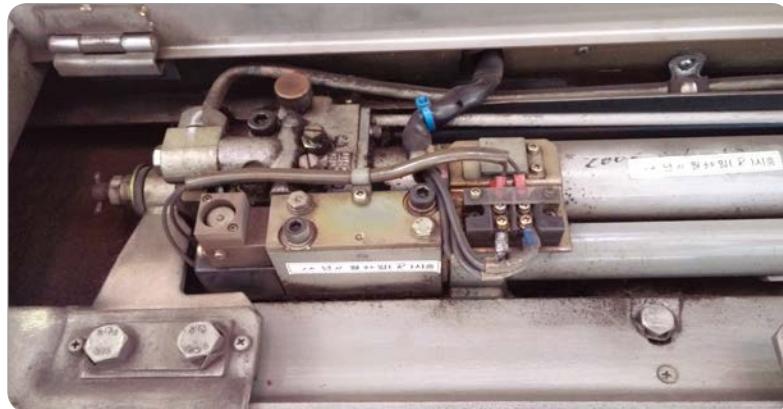
출입문 장치의 기기 구성은 기계장치, 압축공기 공급계통, 전기제어 계통 등으로 구분하며, 전부 운전실이나 후부 운전실에서 출입문을 취급할 수 있도록 하였다. 출입문 개폐 스위치도 초기 기계식

CrS 방식에서 전기식 스위치인 DOSB로 교체하고, 출입문 전자밸브도 ON, OFF 전자밸브 2개가 1 조를 이루어 동작 하였지만, VVVF 전기동차는 도어엔진에 부착된 1개의 일체형 출입문 전자밸브 동작으로 출입문을 열고 닫을 수 있도록 하였다.

5.3.2.1 기계장치

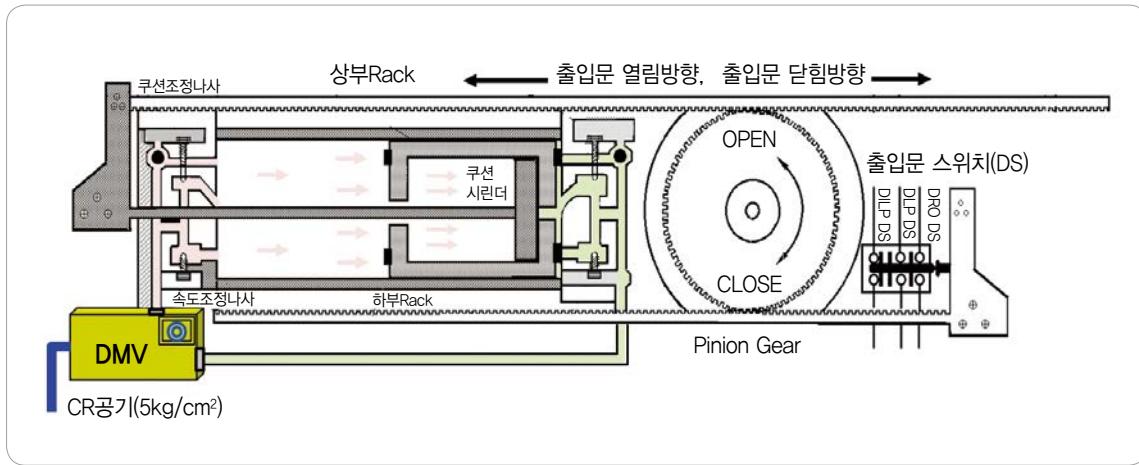
(1) 도어엔진(Door Engine)

출입문 기계장치는 객실 내 각 출입문 상부에 설치되어 있으며, 압축공기를 공급하여 출입문을 양 쪽으로 열고 닫는 장치이다. 구조가 간단하면서, 중량 또한 가볍다. 도어엔진 내부 실린더에 쿠션 실린더를 내장하고 있어, 열리고 닫힐 때 쿠션 작용을 함으로써 승객의 승하차 시 출입문에 의한 충격을 방지하도록 하였다.



[그림 5-4] 출입문 기계장치(Door Engine)

기계장치의 구성은 상부 Rack, 하부 Rack(벨트식은 벨트 사용), Pinion Gear(벨트식은 좌우 롤러), 실린더, 쿠션 실린더, 쿠션 및 속도 조정나사, 피스톤로드, 출입문 스위치(DS)로 구성된다. 출입문과 결합된 브래킷(Bracket)의 상하 Rack이 Pinion Gear를 통하여 이동하므로 출입문이 열리고 닫힌다. 공기 조정나사는 상부 측의 것은 쿠션 조정나사, 하부 측의 것은 속도 조정나사이다. 도어엔진에 부착된 일체형 출입문 전자밸브(DMV)의 여자로 압축공기가 우측 실린더에 공급되면 좌측 실린더 압축공기는 배기되면서 공급된 압축공기에 의하여 피스톤이 빠른 속도로 움직여 출입문이 열린다. 그러나 본체에 도달 시 배기구 2개가 막히면서 중앙 한곳으로 배기되면 쿠션 작용이 일어나 천천히 열리게 된다. 출입문 전자밸브가 무여자 되면, 좌측 실린더에 압축공기가 공급되고 우측 실린더의 압축공기는 출입문 전자밸브로 배기가 되기 때문에 쿠션작용을 하면서 출입문 닫힘 작용이 이루어진다.



[그림 5-5] 출입문 Door Engine 작용도

(2) 출입문 개폐장치(DOSB)

출입문 개폐장치는 출입문 열림 스위치(DOS) 2개와 닫힘 스위치(DCS) 1개, 출입문 재(再)개폐 스위치(DROS) 1개, 출입문 반감 스위치(DHS) 1개, 출입문 Key 스위치가 한 개의 Box 형태로 구성되어 있고, 운전실 좌·우측에 각각 설치되어 있다. 출입문 Key를 투입하여 시계 방향으로 90° 를 회전한 다음 출입문 열림 스위치 2개를 동시에 눌러서 출입문을 열고, 닫을 때는 출입문 Key와 관계없이 닫힘 스위치(DCS)를 누르면 닫히게 된다. 기계식 출입문 장치인 CrS 방식은 대부분 사용되고 있지 않지만, 취급 방법은 CrS 하단의 손잡이 봉을 60° 우측으로 비틀어 위로 옮겨 기계적 접점으로 전기제어 회로를 연결해서 출입문이 열리게 하였으며, 닫을 때는 상단 봉을 눌러서 출입문을 닫게 하였다.



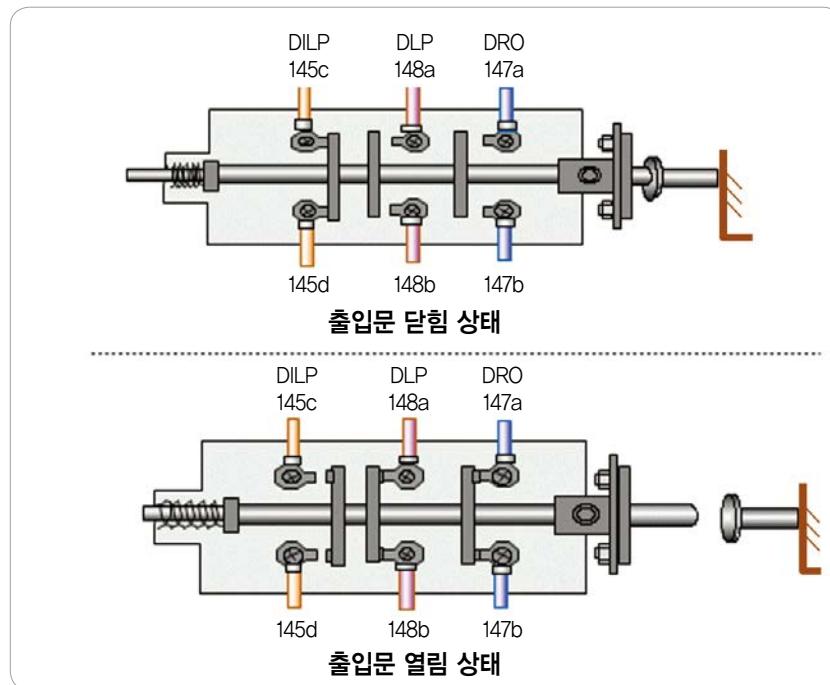
[그림 5-6] DOSB(좌측), CrS 함(우측)

(3) 출입문 스위치(DS : Door Switch)

전기동차는 도시철도를 운행하기 때문에 일반 철도차량에 비하여 출입문이 많이 설치되어 있고, 동시에 열리고 동시에 닫히면서 많은 승객이 승하차를 하기 때문에 승무원이 CCTV나 모니터 및 육안으로 전체를 확인하기 용이하지 않다. 그러므로 이를 보완하기 위하여 전기적 회로로 출입문의 동작 상태를 확인할 수 있도록 출입문 스위치를 설치하였다. 각 출입문마다 출입문의 기계적 열림 및 닫힘 동작에 따라 전기적 접점이 3개씩 설치되어 있고, DILP DS는 출입문이 닫히면 회로가 구성되고, DLP DS와 DRO DS는 출입문이 열릴 때 회로가 구성된다.

1) DILP DS(출입문등 스위치 접점)

기관사가 전부 운전실에서 전 차량의 출입문이 모두 닫힌 것을 확인할 수 있는 출입문등 스위치 접점이다. 10량 편성 시 80개 전체 출입문의 간격이 7.5mm 미만으로 닫히면 회로가 연결되어 운전실의 DIR1, DIR2 계전기를 여자하게 된다. 이 경우, DIR1(a) 연동에 의해 동력운전 회로가 구성되는 것을 연동 운전이라 한다. 또한 DIR2(a) 연동에 의해서 출입문등(DILP : 발차 지시등)과 계기등(ILP)이 점등된다. 1개의 출입문이라도 7.5mm 이상 열리게 되면 회로가 차단되어 출입문 등이 소등되고 동력운전 회로도 차단된다.



[그림 5-7] 출입문 스위치(DS 접점)

2) DLP DS(출입문 차축등 스위치 접점)

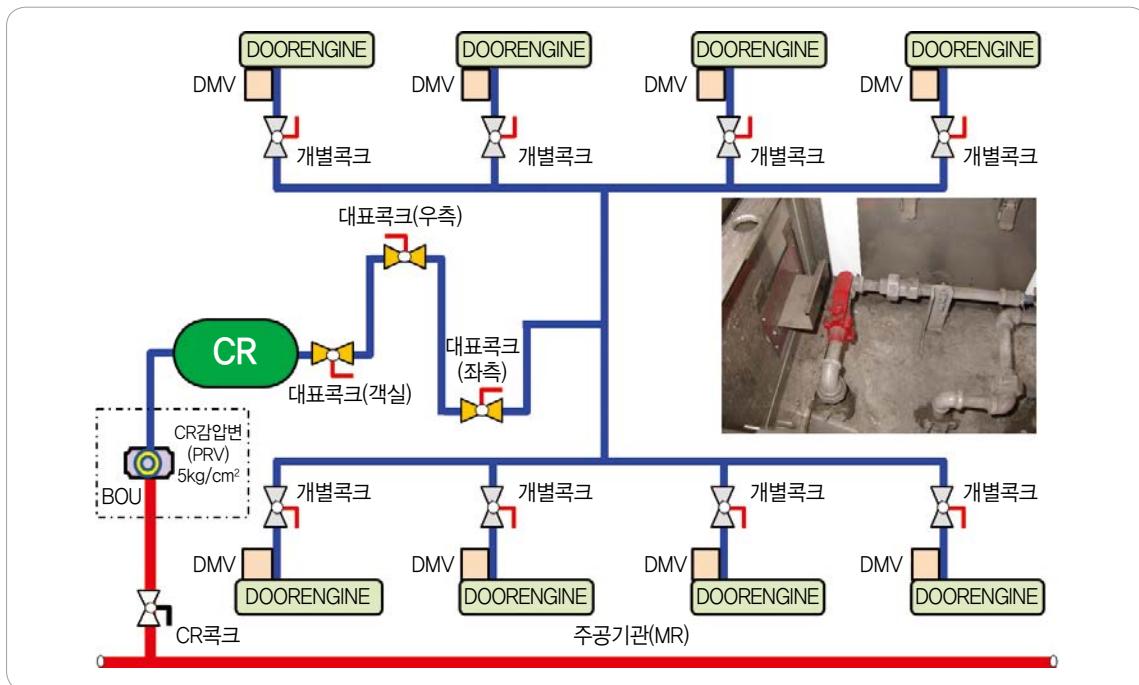
1량 출입문 중 1개 이상 열림 상태를 확인할 수 있는 스위치 접점이다. 출입문이 12.5mm 이상 열리면 회로가 구성되어 출입문 차축등(적색)이 점등되고, 운전실 TGIS 모니터에 출입문 열림 상태를 표시하여 준다. 1량 4개의 출입문 중 한 개의 출입문만 열려 있어도 해당 차량의 차축등(DLP : 적색)은 점등된다.

3) DRO DS(출입문 재(再)개폐 스위치 접점)

출입문이 닫힐 때 출입문에 승객이나 기타 물건이 끼면 전체 출입문을 다시 열게 되는데, 이를 효율적으로 개선한 방법이 출입문 재개폐 취급이다. 출입문이 닫힘 상태에서 12.5mm 이상 열려 있을 때 DROS를 취급하면 해당 출입문의 DMV를 재차 여자 시켜 그 출입문만 열릴 수 있도록 회로를 구성하여 준다. 전체 출입문이 닫히는 과정에서 DROS가 취급되면 전체 출입문이 다시 열리게 된다. 동절기나 하절기 출입문 반감 취급 시 출입문을 열림 상태에서 DHS를 취급하는 경우에 반감이 되지 않는 것은 DRO DS 접점으로 DMV 여자 회로가 구성되기 때문이다.

5.3.2.2 압축공기 공급계통

전기동차의 출입문 장치에 공급되는 압축공기는 전 차량 직통관인 8~9kg/cm²의 주 공기관(MR)



[그림 5-8] 출입문 공기 배관도

에서 공급하며, 각 차량의 BOU 함 내 감압밸브인 PRV에서 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 조정한 제어공기를 사용한다. 출입문 전자밸브(DMV)가 여자 하면 우측 실린더에 압축공기를 공급하여 출입문이 열리고, 출입문 전자밸브가 무여자 되면 열린 쪽 우측 실린더 압축공기는 배기되고 좌측 실린더에 압축공기가 공급되어 출입문이 닫히게 된다.

출입문 장치의 공기 콩으로는 1량 전체 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 대표 콩이 3개 있으며, 그 중 2개는 차량 외측에 좌우 1개씩 있고 객실에는 내벽에 1개를 설치하여 응급상황 시 승객이 사용할 수 있도록 하였다. 또한 각 출입문마다 개별 콩이 출입문 옆 또는 출입문 장치 내에 설치되어 있어, 필요한 경우에는 수동으로 취급할 수 있도록 하였다.

5.3.3 출입문 제어회로(전기제어)

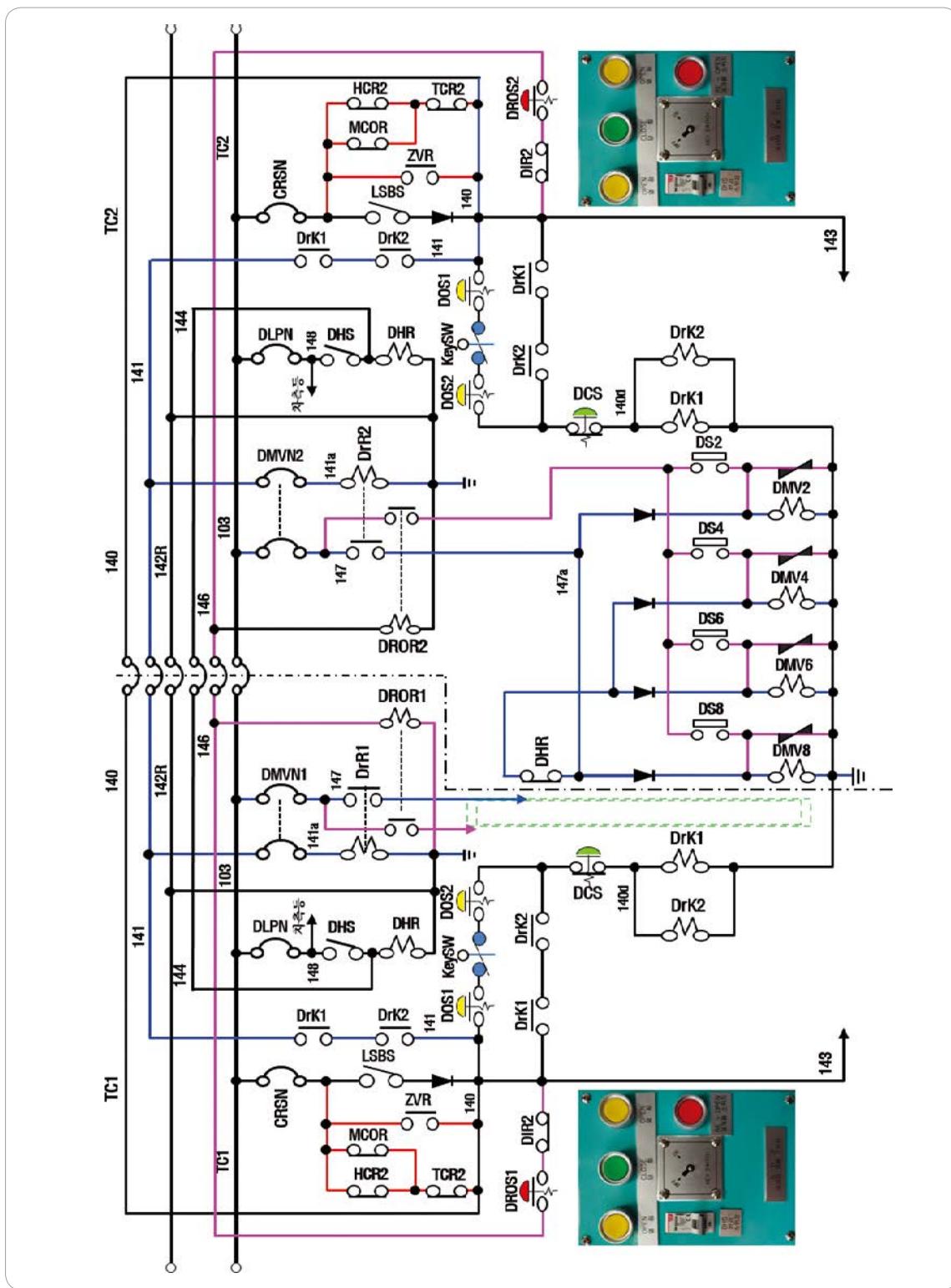
5.3.3.1 출입문 열림 및 닫힘 제어

출입문 열림 취급은 열차가 정차한 조건에서만 출입문 열림 취급을 할 수 있도록 하기 위해, 전부 운전실의 ATC 장치에서 열차정지($5\text{km}/\text{h}$ 이하) 시 여자 되는 ZVR(a) 조건으로 후부 운전실에서 차장이 출입문 열림 스위치(DOS)를 취급할 수 있도록 하였다.

(1) 출입문 열림 취급(DOS1.2 취급)

열차가 정거장에 정차하면(열차속도 $5\text{km}/\text{h}$ 이하 시) 정지속도 계전기인 ZVR이 여자 하므로 출입문 열림 조건이 된다. 승무원(차장)이 DOSB에 출입문 KEY를 투입한 다음 ON 위치로 하고 DOS1, 2를 누르면,

- 103선 → 전부 운전실 CrSN → 140a → ZVR(a)와 LSBS(off) 병렬회로 → 140 → 후부 운전실 DOS1(a) → Key SW(ON) → DOS2(a) → 140d → DrK1, DrK2 → 142R(-선) → LGS로 DrK1, DrK2가 여자 된다.
- DrK1, DrK2가 여자 되면 140 → DrK1(a) → DrK2(a) → DCS1(b) → 140d → DrK1, DrK2 → 100선 → LGS의 회로로 자기유지 회로가 구성되어, DOS1, DOS2에서 손을 떼더라도 DrK1, DrK2는 계속 여자 하므로 출입문은 열림 상태를 유지하게 되며, DCS(닫힘 스위치)를 취급하면 무여자 하게 된다. DrK1, DrK2가 여자 되면,
- 140 → DrK1(a) → DrK2(a) → 141(143)선으로 전 차량 인통이 되고, 각 차량의 배전반 내 DMVN1(2) → 141a(143a) → 각 차량의 출입문을 취급한 쪽의 DrR1(2)이 여자 된다.



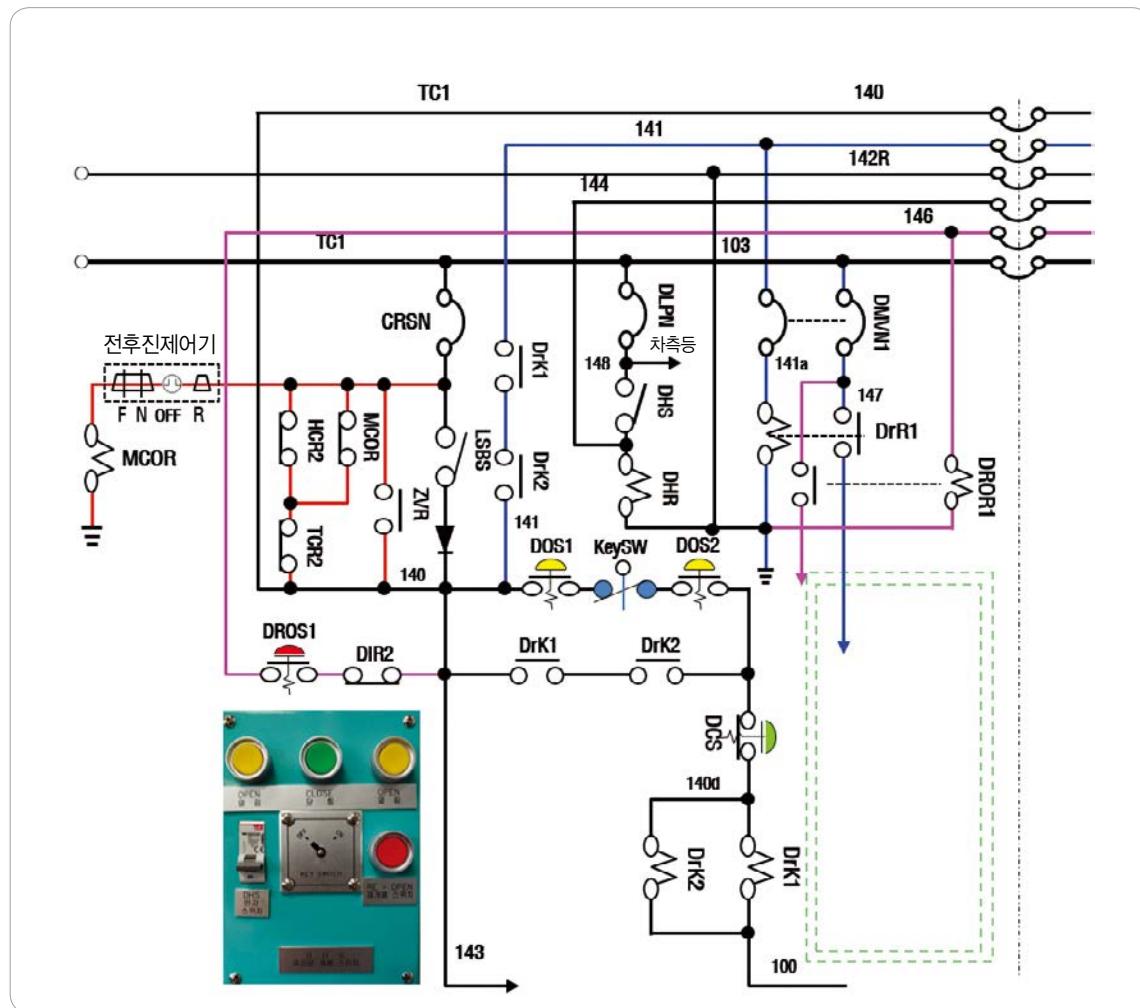
[그림 5-9] 출입문 제어회로

- 각 차량의 DrR1(2)이 여자 되면, 103선 → 각 차량 배전반 내,

DMVN1(2) → 147 → DrR1(a) → 147a → DMV1,7(2,8) → 100선으로 여자 하고, 147a → DHR(b) → DMV3,5(4,6) → 100선의 회로로 출입문 4개의 전자밸브가 모두 여자 하므로 출입문은 개방된다.

(2) 이례상황 시 출입문 열림 취급

열차의 정상적인 출입문 열림 취급은 정거장에 정차하면 가능하지만, 운행 중 ATC 장치의 고장이나 제동핸들이 취거된 상태, 전·후진 핸들이 OFF 된 상태에서도 출입문 열림 취급이 가능하도록 제어회로를 구성하였다.



[그림 5-10] 출입문(비상시) 열림 회로

1) ZVR(a) 여자 조건

열차가 정상 운행 시 정거장에 정차(5km/h 이하 시)하면 ATC 장치에서 검지하여 여자 하는 ZVR(a) 조건으로 출입문을 열 수 있게 된다.

2) LSBS(off) ON 조건

LSBS는 정상 운행 시 OFF 되어 있는 저속도 바이패스 스위치다. 운행 중 ATC 장치 고장이나 ZVR 불량으로 출입문을 열 수 없을 때, 승무원이 LSBS를 ON 위치로 취급하고 출입문을 열어 승객을 취급한 다음, 열차가 출발할 때는 OFF 취급하여 안전하게 운행하여야 한다.

3) 제동핸들(BH) 쥐거 시

전동차는 기동되어 있으면서 제동핸들이 쥐거되면, 전부 및 후부 운전실에서 HCR(b)와 TCR(b) 연동으로 출입문 열림 회로가 구성된다.

4) 전 · 후진핸들 OFF 시

전동차는 기동되어 있으면서 제동핸들이 쥐거되고 전 · 후진 핸들도 OFF 위치인 상태에서는, ATC 장치가 정지되어 ZVR(a)이 무여자 하지만 MCOR(b), TCR(b) 연동으로 출입문 열림 회로가 구성되도록 하였다.

(3) 출입문 닫힘 취급(DCS 취급)

출입문을 닫을 때는 DOSB의 DCS 스위치를 누르면, 140선 → DrK1(a) → DrK2(a) → DCS(b) → 140d → DrK1, DrK2 → 100선 → LGS에서 DrK1, DrK2가 무여자 되어 141선이 차단되므로, 각 차의 DrR 연동 차단으로 DMV 전자밸브가 무여자 되면서 전 차량의 출입문이 닫히게 된다.

5.3.3.2 출입문 재개폐 취급(DROS)

출입문을 닫기 위하여 DCS를 취급하면 141(3)선 차단으로 DMV가 무여자 하여 출입문이 닫히는데, 이때 승객 또는 이물질이 끼어서 완전히 닫히지 않는 출입문이 있을 경우, 출입문 재개폐 스위치인 DROS를 취급하면 누르고 있는 동안에 해당 출입문 전자밸브의 여자로 출입문이 다시 열리게 되고 DROS에서 손을 떼면 열린 출입문은 닫히게 된다. 출입문 재개폐(DROS) 취급은 2인 승무 차량에서는 차장이 취급하며, 1인 승무 운전에서는 기관사가 취급하도록 되어 있다. DROS 취급으로 출입문이 열리는 조건은 DRO DS가 12.5mm 이상 열린 조건에서 회로가 구성되기 때문이다.

- 103선 → CrSN → ZVR(a) → 140 → DIR2(b) → DROS1(2) → 146 → 각 차량의 DROR1(2) → 100선 → LGS에서 DROR1(2)가 여자 한다. 103 → DMVN1(2) → 147 → DROR1(2)(a) → 해당 출입문 DRO DS(a) → 해당 출입문 DMV → 100선 → LGS로 완전히 닫히지 않은 출입문만

DMV가 여자 되므로 출입문은 재(再)개방 된다. 재개폐 스위치 취급 시 완전 개방이 되지 않고 닫히는 경우는 쿠션 작용의 부족으로 인해 약간의 충격이 발생할 수 있다.

[전체 출입문 닫힘 불능 시 DOS와 DROS 고장 구분하는 방법]

- (1) 전체 출입문이 닫히지 않을 때 DCS를 누르는 순간 출입문이 닫혔다가 DCS에서 손을 떼면 전체 출입문이 다시 열린다.(전체 출입문이 닫히지 않음)
- (2) 전부 운전실 배전반의 CrSN을 OFF 하면 전체 출입문이 닫힌다.
 - CrSN을 다시 ON 취급 시 출입문이 열리면 DOS 고장으로 판단한다.
 - CrSN을 다시 ON 취급 시 출입문이 안 열리면 DCS나 DROS 고장으로 판단한다.
- (3) DOS 고장 시 차량 교환역까지 운전하지만, 도착한 정거장의 승강장이 DOS가 고장 난 쪽의 반대 방향에 있다면 선로 쪽 출입문이 열리는 경우가 발생할수 있으므로, 이러한 경우에는 회송 운전 등 안전하게 취급하도록 해야 한다.
- (4) DCS나 DROS 고착(고장) 시 정거장에서 DOS(ON) → 승객 취급 → CrSN OFF 취급하여 출입문을 닫고 다시 CrSN을 ON 한다. 차량 교환역까지 같은 방법을 사용한다.

5.3.3.3 출입문 반감 회로(DHS)

출입문 반감(DHS) 취급은 동절기 또는 하절기에 열차가 출발역에서 정차 시 · 분이 많아, 승강장에서 장시간 정차 시 객실 내의 동절기 보온 및 냉방 유지를 위하여 1량당 8개의 출입문 중 중앙의 4개(한쪽 편 2개씩) 출입문이 열리지 않도록 하였다(광역철도차량은 중앙6개(한쪽편 3개)를 열리지 않도록 회로 구성).

- 103 – DLPN → 148 → 운전실 DHS(ON 취급) → 144 → DHR → 100 → LGS 회로로 DHR 이 여자 되고, 전 차량 인통선인 144선 → 각 차량 DHRN → 144a → 각 차량 DHR → 100 → LGS로 전 차량의 DHR이 여자 된다.
- 각 차량 103 → DMVN → 147 → DrR(a) → 147a → DHR(b) → DMV3,5(DMV4,6) → 100 → LGS의 회로가 차단되면서 8개의 출입문 중 차량 중앙 출입문인 DMV3,4,5,6 전자밸브가 여자 할 수 없으므로 4개(한쪽 편 2개씩)의 출입문이 열리지 않는다.

※ 참고 : 출입문 반감 취급은 반드시 출입문이 닫힘 상태에서만 가능하고, 열린 상태에서 취급 시 DHR(b) 연동은 차단되지만 DMV1(2),3(4),5(6),7(8)의 DRO DS 접점에 의해서 회로가 연결되어 있어 DMV가 계속 여자 되므로 출입문 반감작용이 되지 않는다.

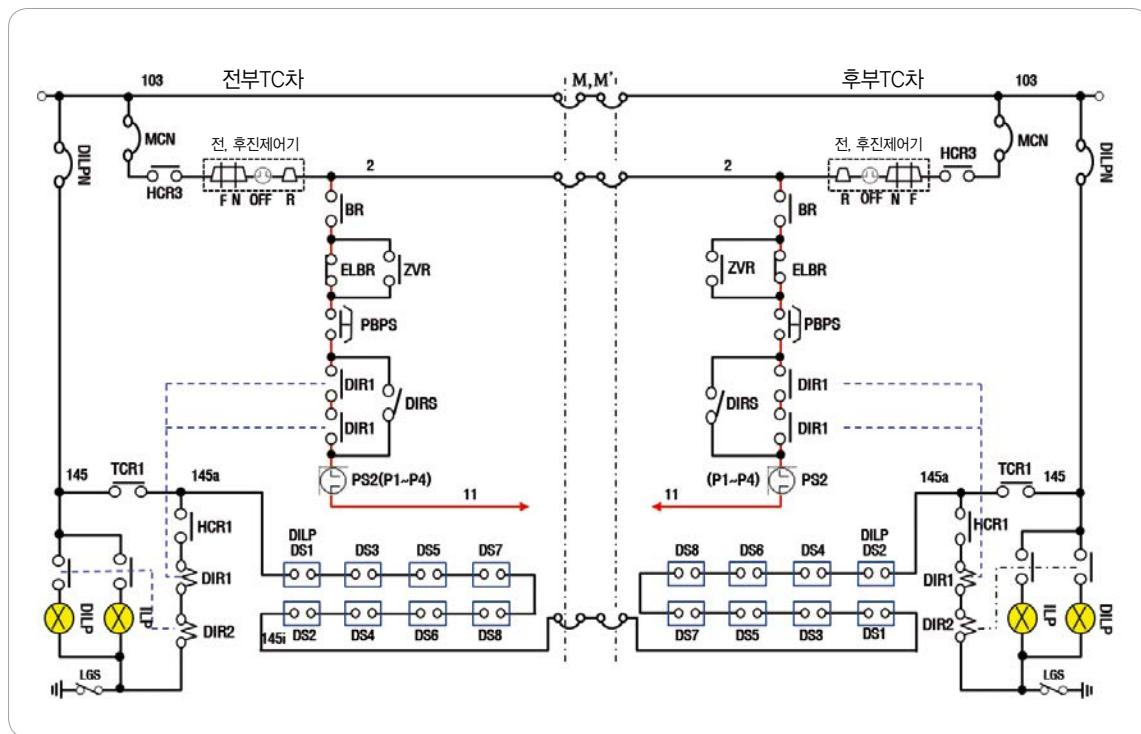
5.3.3.4 출입문 점등 회로

(1) 출입문등(DILP) 점등 회로

운전실의 전면에 설치된 출입문등(DILP)은 전 차량 직렬로 연결된 80개의 출입문이 모두 7.5mm 이하로 닫히면(DILP DS 접점), 기관사가 출발할 수 있도록 전부 운전실에서 점등된다. 전체 출입문 중 1개라도 7.5mm 이하로 닫히지 않으면, DILP가 점등되지 않고 전동차의 동력운전 회로가 구성되지 않도록 하였다.

- 103 → 후부 TC 차량 DILPN → 145 → TCR(a) → 145 → 145a → DILP DS 1,2,~7,8 → 각 차량 145 DILP DS 1,2,~7,8 → 전부 TC 차량 145i → DILP DS 8,7,~2,1 → 145 → HCR1(a) → 145k → DIR1, DIR2 → 100선 → LGS로 DIR1,DIR2 계전기가 여자 된다. DIR1의 여자로 2선과 11선을 연결하여 동력운전 회로가 구성되고, DIR2의 여자로 출입문등(DILP)과 계기등(ILP)이 점등되어 전체 출입문이 완전하게 닫혔음을 알려 준다. 만일 한 개의 출입문이라도 닫히지 않거나 DILP DS 접점 불량 등으로 145선 구성 불능이 되면, 동력운전이 불가능하므로 응급운전에 따라 비(非)연동 스위치인 DIRS를 취급하고 비연동 운전을 할 수 있다.

- DIR1 계전기의 여자로 구성되는 동력운전 회로는, 103선 → MCN → HCR3(a) → MS(F or R



[그림 5-11] 출입문등(DILP) 점등 회로

위치) → 2선 → BR(a) → ELBR(b)와 ZVR(a) 병렬 → PBPS ON(6~7kg/cm²) → DIR1(a) 「병렬회로」 DIRS(off) → 동력 핸들 1~4단 → 전 차량에 11선 인통이 된다. 이렇게 전체 출입문이 닫힘 조건에서 동력운전 회로가 구성되기 때문에, 출입문등(DOOR) 점등 회로를 출입문 연동회로 또는 연동운전이라고도 한다.

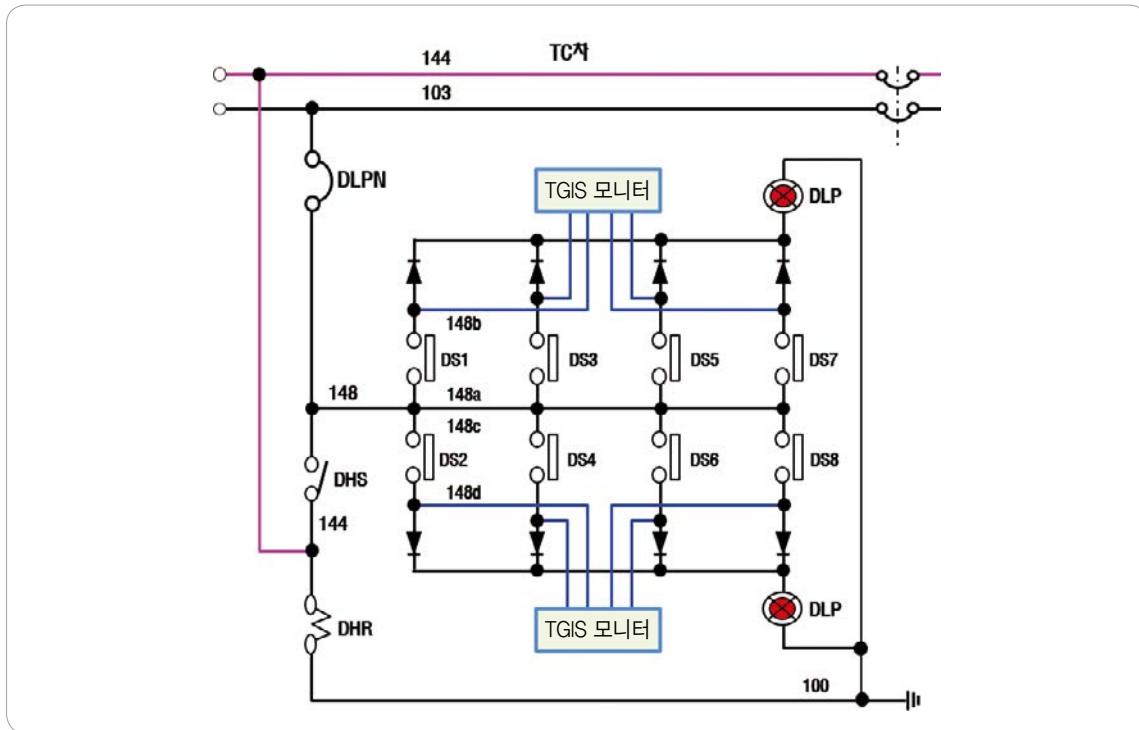
출입문 비연동 스위치(DIRS)는 운행 중 출입문 고장 등으로 1개 이상의 출입문이 닫히지 않거나, DILP DS등의 접점 불량, 원인 불명 등으로 DIR1, DIR2가 여자 할 수 없을 때 사용할 수 있다. DIRS를 취급하면 출입문 연동 계전기와 관계없이 동력운전 회로를 구성하기 때문에, 취급 시는 상당한 주의운전이 필요하다.

- DIR2 계전기가 여자 되면, 전부 TC차 DILPN → DIR2(a) → DILP 및 ILP → 100선 → LGS로 출입문등(DILP)과 계기등(ILP)이 점등된다. 운행 중 출입문등(DILP)은 소등되었으나 계기등이 점등되어 있으면 출입문등의 전구 절손으로 판단할 수 있다.

※ 참고 : 운행 중 후부 TC차의 DILPN이 차단되면 출입문이 닫히더라도 DIR1,2의 여자 전원이 차단되어 동력운전도 불가능하고 DILP 및 ILP도 소등된다. 그러나 전부 TC차의 DILPN이 차단되면, 후부 TC차에서 회로가 구성되어 DIR1,2는 여자 상태이지만 DILP 및 ILP 점등전원이 차단되어 소등되고, 동력운전은 가능하다.

(2) 출입문 차측등(DLP) 점등회로

출입문이 열리면 각 차량의 양쪽 측면에 설치된 적색 등이 열린 쪽에 점등되며, 이를 출입문 차측등(DLP)이라고 한다. 출입문 4개 중 1개의 출입문이라도 12.5mm 이상 열리면 점등된다. 103 → 각 차량 DLPN → 148 → 148a,b → DLP DS(a) → DLP1,2 → 100선 → LGS로 DLP가 점등되어 해당 차량 출입문이 개방되었음을 차의 외측에 표시해 준다. 또한 출입문이 열리면 각 출입문의 DLP DS(a) 148b1~4선, 148d 1~4선이 TGIS에 가압되어 입력되고, 이를 운전실 TGIS 모니터 화면으로 전송하여 각 차량의 개별 출입문이 열려 있는 상태를 모니터링해 준다. 만일에 DLPN이 차단된 해당 차량은 실제 출입문은 열려 있지만 TGIS 모니터에 출입문이 닫혀 있는 상태로 표시하게 된다.



[그림 5-12] 출입문 차측등(DLP) 회로

5.3.3.5 출입문 관련 회로 차단기(NFB) 및 스위치

(1) 출입문 관련 차단기(NFB)

구분	명칭	위치	현상
회로 차단기 (NFB)	CrSN 차단	전부	전체 출입문 열림 불능
		후부	정상운행 시 관계없음
	DMVN1,2 차단	해당차량 1량 출입문 열림 불능 ※ DMVN1 혹은 DMVN2가 1개만 차단 시 – 해당 차량의 차단된 쪽 출입문 4개 열림 불능	
		전부	운전실 출입문등(DOOR) 소등, 동력운전 가능
	DILPN 차단	후부	운전실 출입문등(DOOR) 소등, 동력운전 불능
		TC차	해당 차 출입문 차측등 점등 불능 해당 차 TGIS 모니터에 출입문 열림 불능 표시 해당 TC차에서 출입문 반감 취급 불능
	M, M' T, T1		해당 차 출입문 차측등 점등 불능 해당 차 TGIS 모니터에 출입문 열림 불능 표시

(2) 출입문 관련 스위치

스위치 (SW)	DIRS (ON) 취급	출입문이 1개 이상 닫히지 않거나, 후부 DILPN 차단 등으로 동력운전 불능 시 취급하여 운행할 수 있는 비연동 스위치	
	DHS (ON) 취급	동절기 및 하절기 객실 보온을 위한 취급으로, 출입문이 닫힌 상태에서 전부 또는 후부 운전실에서 취급	
	LSBS (ON) 취급	전부	ZVR 고장, ATC 고장 등으로 출입문이 열리지 않을 경우에 취급
		후부	후부에서 출입문 취급해야 하는 경우에 사용함.

5.4 점등 장치

5.4.1 점등장치 개요

전기동차의 점등장치는 SIV의 공급 전원인 AC440V를 공급받아 각 차량에 설치된 보조 변압기(AT)에서 AC220V와 AC100V를 출력하여 객실등과 전조등, 열차 표시등, 시각표등에 공급한다. 그리고 충전장치를 통한 DC100V의 전원으로 후부 표지등, 방공등, 객실 비상등 전원으로 사용한다. 이는 열차의 안전운행과 승객 서비스 향상에 중요하다. 도시형 전기동차는 지하구간과 지상구간을 동시에 운행하므로 대부분 지상구간에서도 객실등을 점등하고 운행하는 경우가 많이 있다.

5.4.2 전조등, 후부 표지등, 운전실등

5.4.2.1 전조등(HLP)

전조등(HLP)은 지하구간 운행과 야간운행, 이상기후 발생 시 열차의 전부 조명등 역할을 한다. TC차 전면 좌우에 각각 실드 빔(sealed beam)으로 된 백열등을 사용하여 165W/55W인 2개의 필라멘트를 내장하고 있으며, 감광 스위치 조작으로 감광할 수 있다. 2개의 조명등 중 우측 등은 직류 전원인 DC100V를 사용하여 비상 상황 발생 시에도 사용이 가능하도록 하며, 좌측 등은 교류 전원인 AC100V 전원을 사용하여 전차선 단전 시 축전지 방전 방지 등에 대비하였다.

(1) HLPS ON 취급

- 103선(AC201선) → HLPN1(HLPN2) → HLPS(ON) → 160a → HLpDS(Up) → 165W → LGS로 165W 전광으로 점등된다.

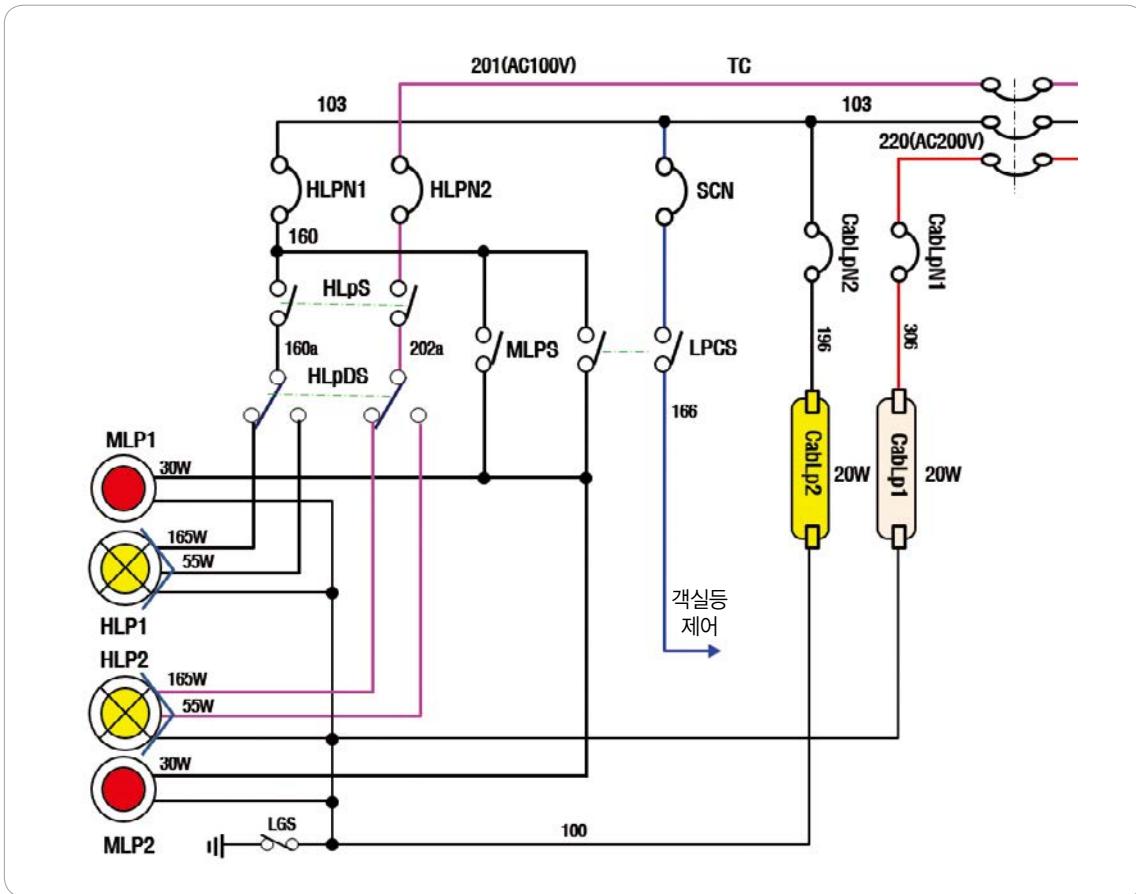
(2) HLPDS(Down) 취급

- 103선(AC201선) → HLPN1(HLPN2) → HLPS(ON) → 160a → HLpDS(Down) → 55W → LGS로 55W 감광으로 점등된다.

5.4.2.2 후부 표지등(MLP : Marker Lamp)

후부 표지등(MLP)은 운행 열차의 위치 표시등으로, 후부방호 역할을 하며 비상 상황에서도 사용이 가능하도록 직류 전원인 DC100V의 전원으로 30W용 적색 등을 설치 하였으며, 운전실 전면 좌우로 1개씩 총 2개가 설치되어 있다. 취급은 후부 운전실에서 MLPS를 ON 취급하거나, 객실등 스위치(LPCS)를 ON 취급하면 점등된다.

- 103선 → HLpN1 → MLPS ON 또는 LPCS ON 취급 → MLP1, 2 → LGS로 후부 표지등이 점등된다.



[그림 5-13] 전조등, 후부표지등, 운전실등 회로

5.4.2.3 운전실등(CabLp)

운전실등(CabLp)은 20W용 형광등 2개로, 직류 전원인 DC100V로 점등되는 CabLP2와 교류 전원인 AC220V를 사용하는 CabLP1이 설치되어 있다. 취급은 승무원이 필요에 따라 CabLpN2를 ON 취급하거나, CabLpN1을 ON 또는 OFF 취급한다. 전차선 단전이나 SIV 고장 시 CabLpN2의 DC 형광등 1개만 점등된다.

5.4.3 객실등 제어

전기동차의 객실등은 교류등(RALp)과 직류등(RDLp)의 형광등이 설치되어 있으며, 대다수 객실등은 교류(AC) 220V 전원을 사용하고 예비 비상등은 DC100V의 축전지 전원을 사용하고 있다. 객실등은 운전실이 있는 TC 차량에는 22개가 설치되어 있고, 그 외 차량(M, M'T)에는 24개가 설치되어 있는데 그중 8개는 직류(DC) 전원으로 점등되는 예비 비상등이다. 객실등 제어는 전 · 후부 운전실에서 모두 취급할 수 있지만 후부 표지등이 함께 점등되므로 후부 운전실에서 LPCS를 취급해야 한다.

후부 운전실의 객실등 제어 스위치인 LPCS를 ON 취급하면 166선 인통선으로 전 차량의 객실등이 점등되고, 후부 표지등(MLP)도 LPCS 연결 접점으로 점등된다.

5.4.3.1 객실등 제어회로

LPCS ON 취급 시의 제어회로는 103선 → SCN → 197 → LPCS(ON) → 166선(전 차량 인통선)이 인통되고 LPK1 객실등 접촉기와, LRR2(b) → LPK2 객실등 접촉기가 여자 된다.

(1) LPK1 여자로,

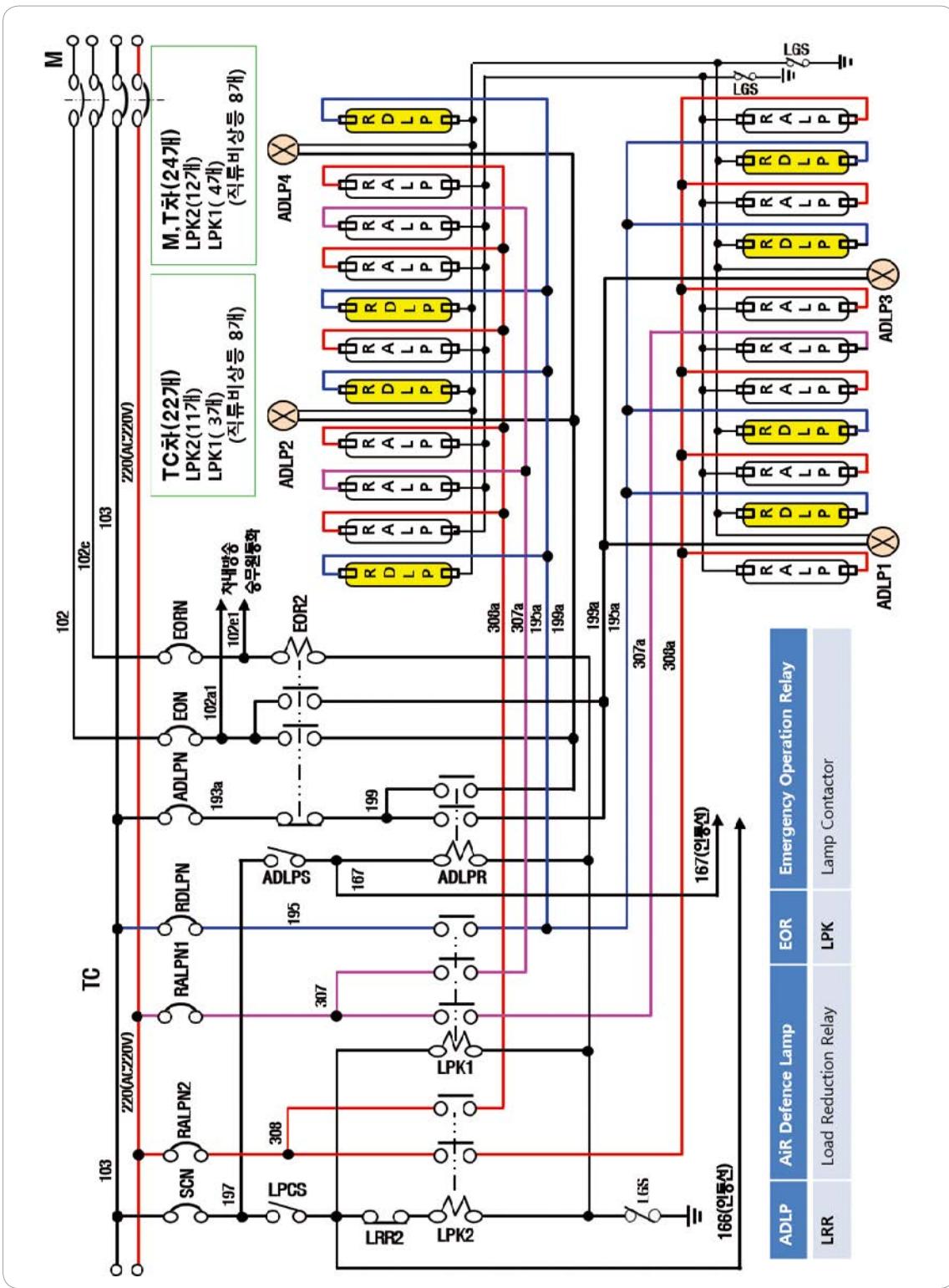
- 220선(AC220V) → RALPN1 → 307선 → LPK1(a) → RALP → LGS
- 103선(DC100V) → RDLPN → 195선 → LPK1(a) → RDLP → LGS
(AC등 : TC 차량 3개, 다른 차량 4개, DC등 : 전체 차량 8개)

(2) LPK2 여자로,

- 220선(AC220V) → RALPN2 → 308선 → LPK2(a) → RALP → LGS
(AC등 : TC 차량 11개, 다른 차량 12개)

[LPK2 회로의 LRR(b) 설치 목적]

LRR2(b) 연동은 SIV 고장등으로 연장급전 시 여자 하여 LPK2를 무여자 시키므로, 객실등의 절



[그림 5-14] TC차 객실등 제어회로

반(TC차 : 11개, 다른 차량 : 12개)인 RALP등이 소등되어 부하를 반감함으로 SIV의 과부하 상태를 보호한다.

5.4.3.2 방공등 제어회로(ADLP : Air Defence Lamp)

방공등(ADLP)은 전차선 장시간 단전시나 등화 관제용으로 사용된다. 각 차량에서 축전지 전원인 DC100V, 30W 백열등을 1량당 4개씩 설치하여 비상상황 시 사용하도록 하였다.

운전실 분전함에서 ADLPS를 취급하면,

- 103 → SCN → ADLPS → 167선 → ADLPR → LGS, ADLPR이 여자 되고 전 차량에 인통이 된다.
- 103 → ADLPN → EOR2(b) → ADLPR(a) → ADLP → LGS, 방공등이 점등된다. EOR2 연동의 설치는 장시간 전차선 단전 등으로 축전지 전압 보호를 위하여 103선을 차단할 경우, 운전실에서 EOCN을 ON 취급하면 축전지 전원으로 방공등을 점등할 수 있도록 하였다.

5.4.4 운전실 표시등

운전실 표시등은 전기동차 주요 기기의 동작 상태, 전원공급, 고장상황 발생 등을 기관사가 쉽게 파악할 수 있게 함으로써 원활한 업무 수행과 고장 조치를 할 수 있게 하였다.

운전실 표시등은 기관사가 위치하는 전부 운전실에서 점등되도록 설계되어 있으며, 기기의 동작 상태를 알 수 있는 동작 표시등과 고장 발생 시 점등되는 고장 표시등이 있으나 따로 구분하지 않고

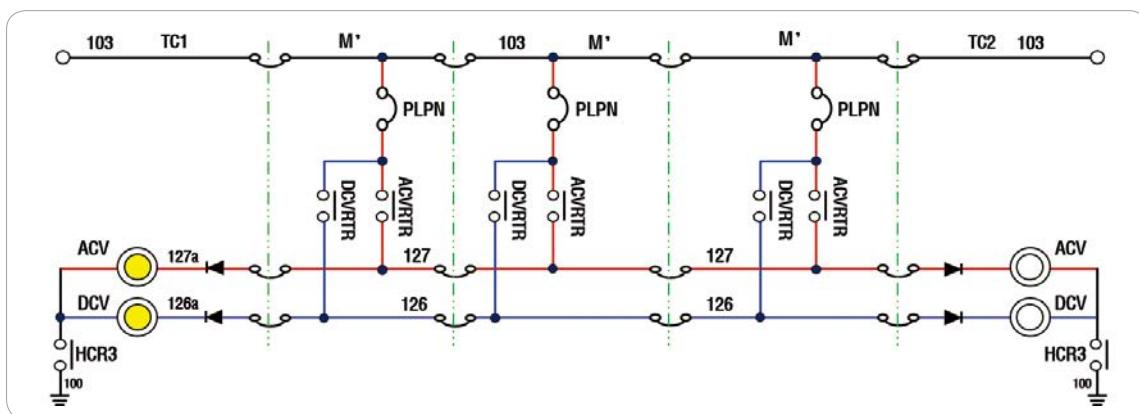


[그림 5-15] 교·직류 VVVF 전기동차 운전실

점등 및 소등되는 관계를 기술하도록 하였다. 1개 편성이 10량인 전기동차는 3개 Unit로 구성되어 있으므로, 같은 고장이라도 TGIS 모니터와 차축등을 확인하여 해당 차량을 확인하여야 한다.

5.4.4.1 ACV등, DCV등

전기동차가 기동하여 팬터그래프(Pantograph)가 상승하였을 때 전차선에 전원이 공급되어 있으면, 교류 25,000V 구간에서는 ACVR이 여자 되고 그 연동으로 ACVR-TR이 여자 하므로 ACV 등이 점등되고, 직류 1,500V 구간에서는 DCVR이 여자 되고 그 연동으로 DCVR-TR이 여자 하므로 DCV등이 점등된다. 편성 중 1개 Unit 팬터그래프만 상승하여도 ACV(DCV)등이 점등되는 것을 회로를 통하여 알 수 있다.



[그림 5-16] ACV등, DCV등 점등 회로

(1) ACV등 점등 회로

- M'차 103선 → PLPN → 130선 → ACVRTR(a) → 127선 → TC 차량 → 127a선 → ACV Lp 점등
→ HCR3(a) → 100선으로 점등된다.

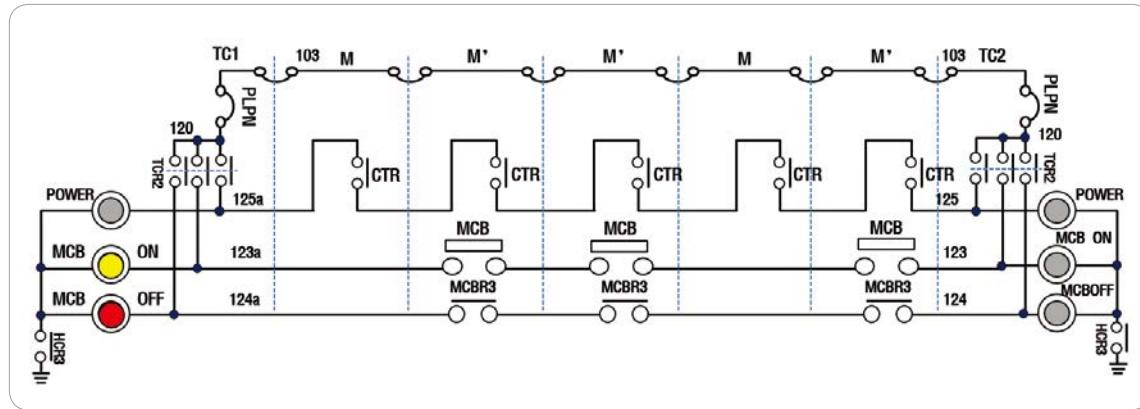
(2) DCV등 점등 회로

- M'차 103선 → PLPN → 130선 → DCVRTR(a) → 126선 → TC 차량 → 126a선 → DCV Lp 점등
→ HCR3(a) → 100선으로 점등된다.

5.4.4.2 MCB ON등, MCB OFF등, Power CRT등

1개 편성 10량 전기동차는 5M, 5T로 구성되며, 3개의 동력 Unit를 갖추고 있다. 그러므로 3개의 MCB 투입동작과 차단동작, 5개 구동차(TM)의 동력운전과 회생제동의 정상 상태를 확인하기 위해

후부 TC 차량의 PLPN에서 전원을 공급받아서 점등회로를 구성하도록 하였다. 운행 중 후부 PLPN이 차단되면 MCB ON등, MCB OFF등, Power CRT등이 점등되지 않는다.



[그림 5-17] MCB ON등, MCB OFF등, POWER등 회로

(1) MCB ON등

3개 Unit의 M'차 MCB가 모두 투입되면 후부 PLPN으로 전원을 공급받아 MCB 기계적(a) 연동에 의해 MCB ON등이 점등된다. 1개 이상 MCB가 투입되지 않으면 MCB ON등은 점등되지 않는다.

- 후부 TC차 103선 → PLPN → TCR2(a) → 123선 → 3개 M'차 MCB 투입 → 전부 TC차 123a선 → MCB ON등 점등 → HCR3(a) → 100선으로 동작한다.

(2) MCB OFF등

3개 Unit의 M'차 MCB가 모두 차단되면 후부 PLPN으로 전원을 공급받아 MCBR3(a) 연동에 의해 MCB OFF등이 점등된다. 1개의 MCB라도 차단되지 않으면 MCB OFF등은 점등되지 않는다.

- 후부 TC차 103선 → PLPN → TCR2(a) → 124선 → 3개 M'차 MCBR3 여자 → 전부 TC차 124a선 → MCB OFF등 점등 → HCR3(a) → 100선으로 동작한다.

※ MCBR3은 MCB가 기계적으로 차단되면 여자 되는 계전기이다.

(3) Power CRT등

일반적으로 Power등이라고 하며, 동력운전 및 회생제동 시 5개 M, M'차의 전동기 출력전류가 설정치 이상 발생하면, 후부 PLPN으로 전원을 공급받아 5개 구동차 CTR(a) 연동에 의해 Power등이 점등된다. 1량이라도 동력운전 및 회생제동 회로가 구성되지 않으면 Power등은 점등되지 않는다.

- 후부 TC차 103선 → PLPN → TCR2(a) → 125선 → 5개 M, M'차 CTR 여자 → 전부 TC차 125a선 → Power CRT등 점등 → HCR3(a) → 100선 동작한다.

5.4.4.3 Fault등과 ASilp등(차측등)

운행 중 특고압 및 견인 제어장치, 고압보조 장치에 고장이 발생하면 Fault등을 점등시키므로 고장 대표등이라고도 한다. Fault등과 함께 차량 양쪽 측면에 부착된 백색 차측등(ASilp)을 함께 동작시켜 고장 차량의 위치를 알려 준다. 직류구간 전용 기기인 L1 차단 시는 HSCB등을 함께 동작시켜 다른 고장과 구분하였다.

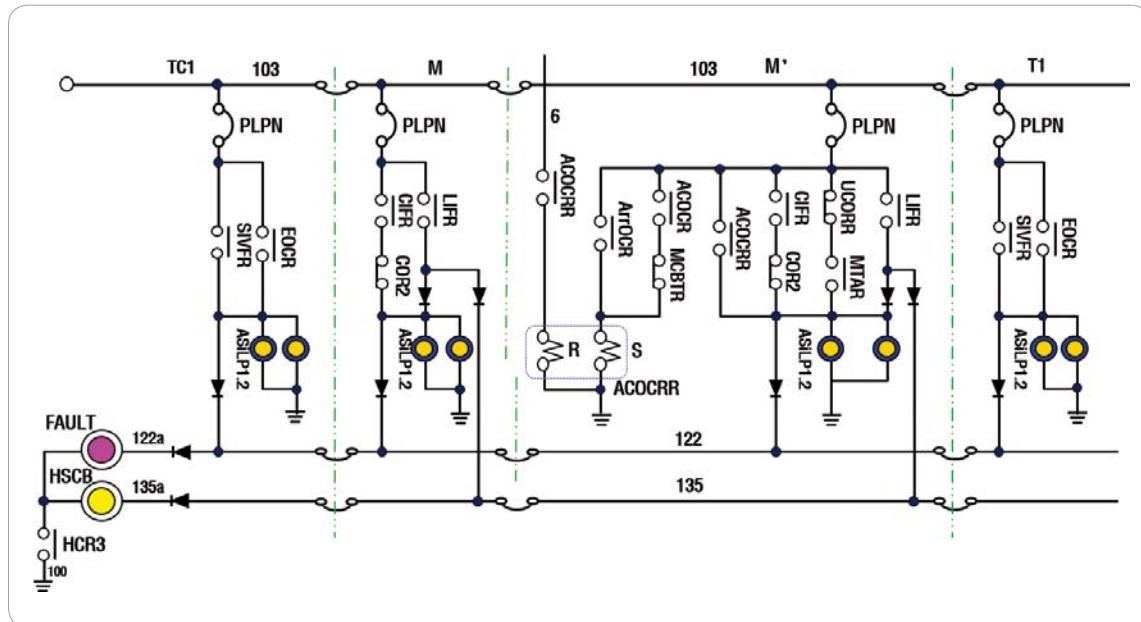
(1) TC(T1) 차량

1) SIVFR 여자 시 : SIV 고장

- SIV 경(輕)고장 발생 후 감시 시간(60초) 내에 재(再)고장이 발생하는 경우
- SIV 초기 고장이 중(重)고장으로 발생하는 경우

2) EOCR 여자 시 : 공기압축기(CM) 구동 회로 고장

- CM 인버터 고장으로 BY-Pass 구동 시 과전류가 발생하는 경우



[그림 5-18] Fault등, ASilp(차측등) 회로

(2) M 차량

1) CIFR 여자 시 : 주변환기(C/I) 고장

– M차와 M'차가 있으므로 주변환기 고장이 나서 복귀 불능 시 고장차량을 개방할 수 있다.

※ COR2(b) 연동은 VCOS(차량차단 스위치)를 취급한 경우, Fault등, ASilp등을 소등시켜 다른 고장에 대비한다.

2) L1FR 여자 시 : 직류구간 L1 차단, 전력변환 소자 소손 시

– 직류구간에서 1600A 이상 과전류 발생 시

– 주변환 장치(C/I) 전력변환 소자 소손 시

※ L1FR 여자 시는 추가로 HSCB등을 점등시켜 다른 고장과 구별한다.

(3) M' 차량

1) ACOCR 여자 시 : ACOCR 여자, ArrOCR 여자

– ACOCR 여자 : MT 1차 측 과전류(120A 이상)로 MCB가 차단되며,

– ArrOCR 여자 : 교류모진이나 MCB 절연불량 시 DCArr가 방전하여 전차선 전원이 단전되면 원인이 소멸되므로, ACOCR이나 ArrOCR이 동작하였을 때는 유지 계전기(Keep Relay)인 ACOCRR을 여자 하여 Fault등, ASilp등을 고장을 조치할 때까지 계속 점등하게 한다.

2) CIFR 여자 시 : 주변환기(C/I) 고장

– 견인 제어장치, 주변환(C/I) 장치의 고장이 발생하는 경우

– M차와 M'차가 있으므로 주변환기 고장이 나서 복귀 불능 시 고장차량을 개방할 수 있다.

※ COR2(b) 연동은 VCOS(차량차단 스위치)를 취급한 경우 Fault등, ASilp등을 소등시켜 다른 고장에 대비한다.

3) L1FR 여자 시 : 직류구간 L1 차단, 전력변환 소자 소손 시

– 직류구간에서 1600A 이상 과전류 발생 시

– 주변환 장치(C/I) 전력변환 소자 소손 시

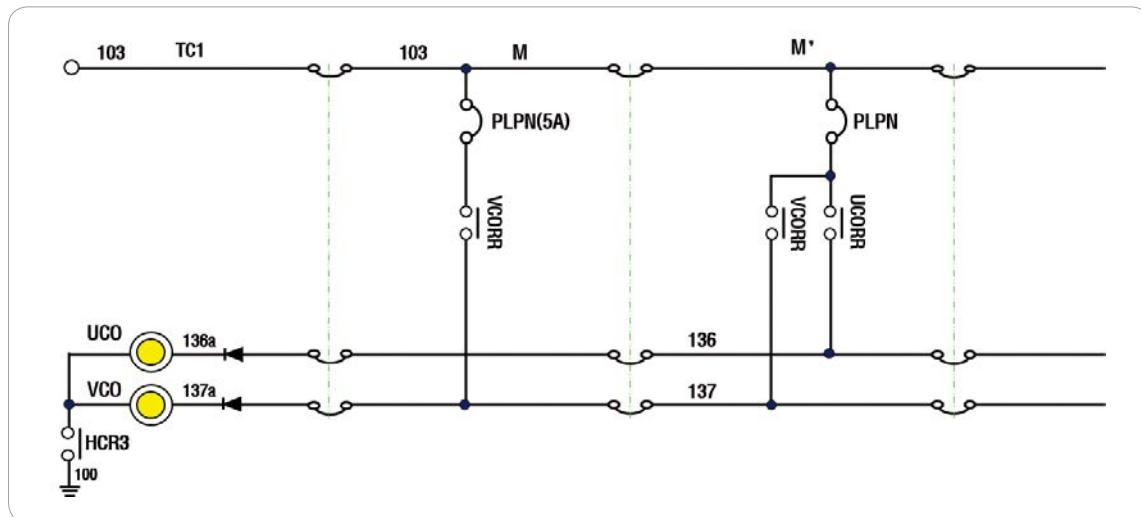
※ L1FR 여자 시는 추가로 HSCB등을 점등시켜 다른 고장과 구별한다.

4) MTAR 여자 시 : 주변압기 NFB 차단 및 접촉기 차단, Oil 흐름 불량 시

※ UCORR(b) 연동은 MTAR 복귀 불능 시 VCOS(차량차단 스위치)를 취급할 경우, 주변압기 고장은 M차 전원도 차단하므로 Unit 개념으로 UCOR을 여자 하고 보조 계전기인 UCORR을 여자 시켜 Fault등, ASilp등을 소등함으로서 다른 고장에 대비한다.

5.4.4.4 UCO등(Unit 차단등)

주변압기(MT) 냉각장치 계통 고장으로 MTAR이 여자 되어 복귀되지 않으면 M차와 M'차, 즉 1개 Unit가 구동을 정지한다. 이때 VCOS(차량차단 스위치)를 취급하면, 유지 계전기(Keep Relay)인 UCOR을 여자 하고 보조 계전기인 UCORR을 여자 시켜 UCO등을 점등한다.



[그림 5-19] UCO등, VCO등 회로

(1) 주변압기 냉각기 고장 시

- MTAR 여자 → MCBR1 무여자 → MCB 차단되고, MCBR3 여자 된다.
- 조치는 MCBOS → RS → 3초 후 MCBCS, 복귀 불능 시 VCOS 취급한다.

(2) VCOS 취급 시 UCORR 여자 과정

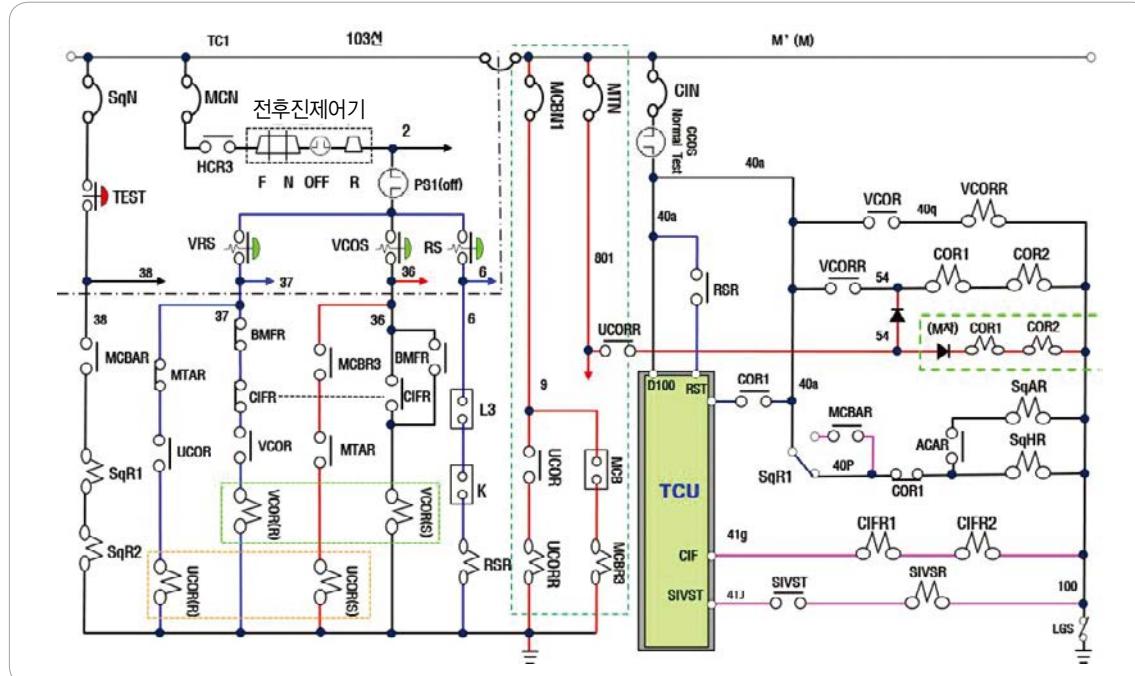
- TC차 103선 → MCN → HCR3(a) → 전·후진 제어기(F.N.R) → 2선 → PS1(OFF) → VCOS 취급 → MCBR3(a) → 36선 → MTAR(a) → M'차 UCOR(S) 여자 → 100선으로 동작한다.
- M'차 103선 → MCBN1 → UCOR(a) → UCORR 여자 → 100선
- M'차 103선 → MTN → UCORR(a) → 54선 → M, M'차 COR1.2가 여자 하여 M, M'차의 SqHR과 SqAR이 무여자 하므로, M, M'차의 K, L3, L2가 차단되어 동력운전 및 회생제동 회로가 구성되지 않는다.
- UCORR 여자로 해당 차 MCBR1 회로가 차단되고, UCO등이 점등되고, 고장 표시등인 Fault등, ASilp등은 소등된다.

5.4.4.5 VCO등(차량 차단등)

주변환(C/I) 장치 고장(CIFR) 또는 송풍기 고장(BMFR) 등이 발생하여 복귀되지 않으면 1개 Unit의 동력운전 불능 등이 발생한다. 그러므로 (그림 5-20)과 같이 VCOS를 취급하여 고장 차량만 차단하고 나머지 1개 차량은 정상상태를 유지하게 하며, 보조 계전기인 VCORR을 여자 시켜 VCO등을 점등한다.

(1) VCOS 취급 시 VCORR 여자 과정

- TC차 103선 → MCN → HCR3(a) → 전 · 후진 제어기(F.N.R) → 2선 → PS1(OFF) → VCOS 취급 → 36선 → CIFR(a) → M, M'차 VCOR(S) 여자 → 100선으로 동작한다.
- M(M')차 103선 → CIN → CCOS(N) → 40a선 → VCOR(a) → VCORR 여자 → 100선으로 동작한다.
- M(M')차 103선 → CIN → VCORR(a) → 54선 → M(또는 M')차 COR1.2가 여자 하여 M(또는 M')차의 SqHR과 SqAR이 무여자 하므로, M(또는 M')차의 K, L3, L2가 차단되어 동력운전 및 회생제동 회로가 구성되지 않는다.
- M(M')차 103선 → PLPN → VCORR 여자로 VCO등이 점등되고, 고장 표시등인 Fault등, ASilp등은 소등된다.



[그림 5-20] VCOS, VRS, RS 제어회로

(2) VCOS 취급해야 하는 경우

- CIRF 여자 후 복귀 불능 시
- BMFR 여자 후 복귀 불능 시
- MTAR 여자 후 복귀 불능 시

(3) VCOS 취급 후 VRS 취급하여 복귀하는 방법

차량차단 스위치인 VCOS 취급 시 여자 하는 VCOR(S), UCOR(S)은, 한 번 여자 하면 전원이 없어도 동작 상태를 유지하는 유지 계전기(Keep Relay)이다. 그러므로 고장 상태를 정상화 했을 때는 (그림 5-20) 회로도와 같이 VRS(차량 차단 복귀 스위치)를 취급하여 무여자 시키면 VCO등이나 UCO등이 소동되고 정상으로 복귀된다.

- TC차 103선 → MCN → HCR3(a) → 전·후진 제어기(F.N.R) → 2선 → PS1(OFF) → VRS 취급 → 37선 → BMFR(b), CIRF(b) → M, M'차 VCOR(a) → VCOR(R) 여자 → 100선으로 동작하여 복귀한다.
- TC차 103선 → MCN → HCR3(a) → 전·후진 제어기(F.N.R) → 2선 → PS1(OFF) → VRS 취급 → 37선 → MTAR(b) → M'차 UCOR(a) → UCOR(R) 여자 → 100선으로 동작하여 복귀한다.

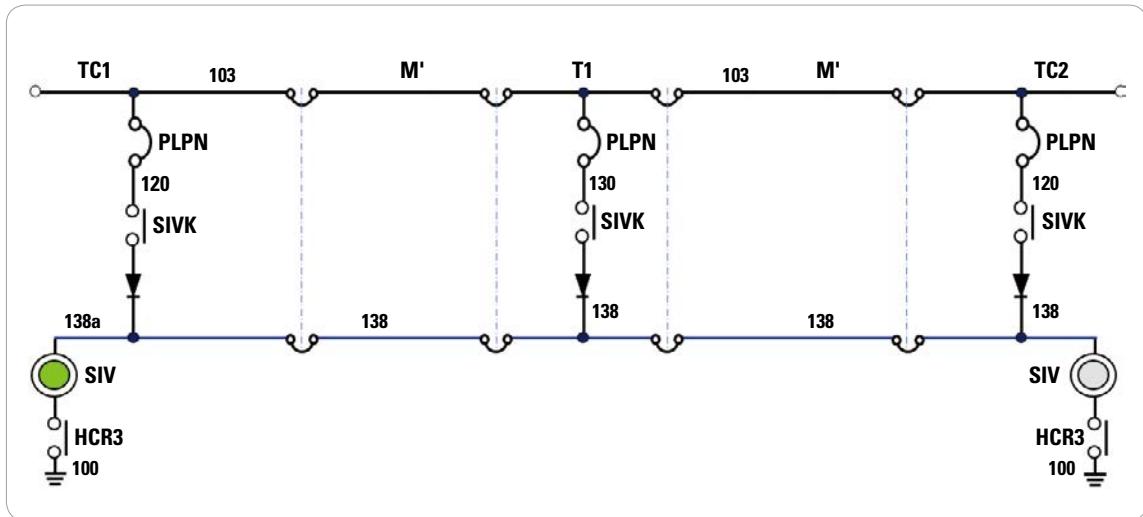
5.4.4.6 DILP등(출입문등)

운전실에 설치된 출입문등(DILP)은 10량 편성시 전 차량 80개의 출입문을 직렬 전기회로로 연결하고, 전체 출입문이 7.5mm 이하로 닫히면(DILP DS 접점) 전부 운전실에서 점등되어 기관사가 출발할 수 있도록 한다. 출입문등은 전·후부 운전실의 DILPN을 통하여 출입문등 점등 회로를 구성한다(그림 5-11 참조).

- 후부 TC차 103선 → DILPN → 145선 → 후부 TC차 DILP DS 1~8 → 145선 → 중간 차량 DILP DS 1~8 → 145a → HCR1(a) → DIR1, DIR2 여자 → 100선으로 동작한다.
 - DIR1(a) : 동력운전 지령선 11선 가압(전체 출입문 닫힘 조건 구성)
 - DIR2(a) : 출입문등(Door Lamp) 점등 회로 구성
- 전부 TC차 103선 → DILPN → 145선 → DIR2(a) → DILP와 ILP 점등 → 100선으로 동작한다.

5.4.4.7 SIV등(SIV 구동등)

SIV가 구동하면 SIV등이 점등된다. 다만, SIV 3대 중 1대만 구동하여도 운전실의 SIV등은 점등되기 때문에, 운행 중 이상 발생 시는 TGIS 모니터의 차량 상태 등을 확인하면 각 SIV의 동작 상태



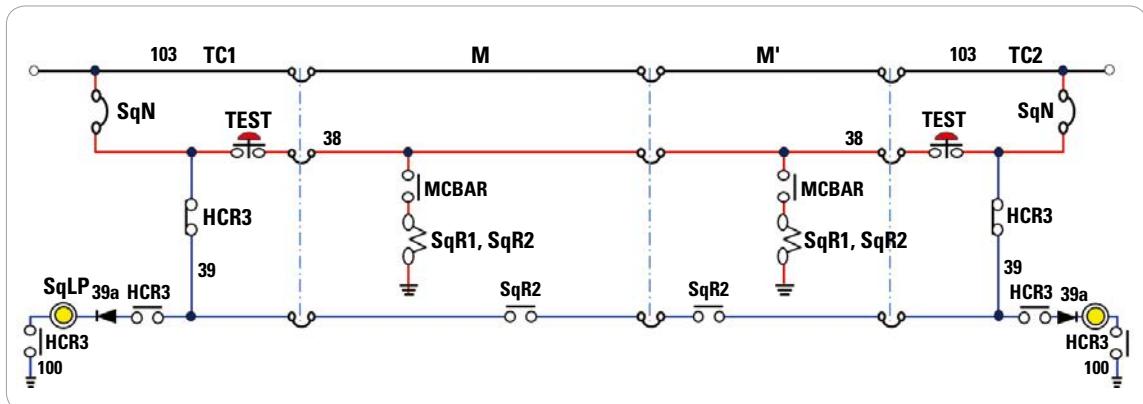
[그림 5-21] SIV 점등 회로

를 알 수 있다.

- 103선 → TC1.2, T1차 PLPN → TC1.2, T1차 SIVK(a) 병렬회로 구성 → 138a선 → SIV등 → 100선으로 동작한다.

5.4.4.8 SqLp등(TEST 스위치등)

전기동차를 기동하지 않고도 제어 전원으로 주회로 장치 기기들의 동작 상태를 시험할 수 있도록 TEST 스위치(Switch)가 설치되어 있다. 주로 검수나 정비 시에 사용하고 승무원은 거의 사용하지 않는 기기이지만, 차량 시험 후 TEST 스위치를 복귀하지 않았거나 실수로 전.후부 운전실에서



[그림 5-22] SqLp 점등 회로

잘못 취급한 경우에는 MCB가 투입되지 않으므로, 이러한 경우 SqLP등이 점등되어 있으면 TEST Switch가 취급되어 있다는 것을 빨리 알 수 있다.

(1) TEST Switch 취급

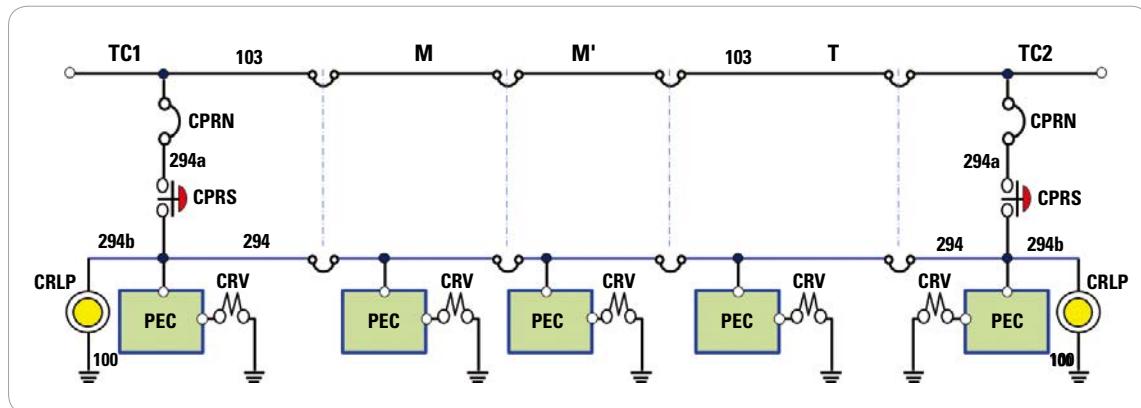
- TC차 103선 → SqN → TEST S/W 취급 → 38선 → 각 M, M' 차량 → MCBAR(a) → M, M'차 SqR1, SqR2 여자 → 100선으로 동작한다.
 - MCB가 차단된 조건에서 SqR1, SqR2 여자 하여 MCB(MCB-C코일) 투입 회로를 차단한다.
 - 후부 TC차 103선 → SqN → HCR3(b) → 각 M, M'차 SqR1, SqR2 여자 → 전부 운전실에서 SqLp등이 점등한다.

(2) TEST Switch 취급 시 현상

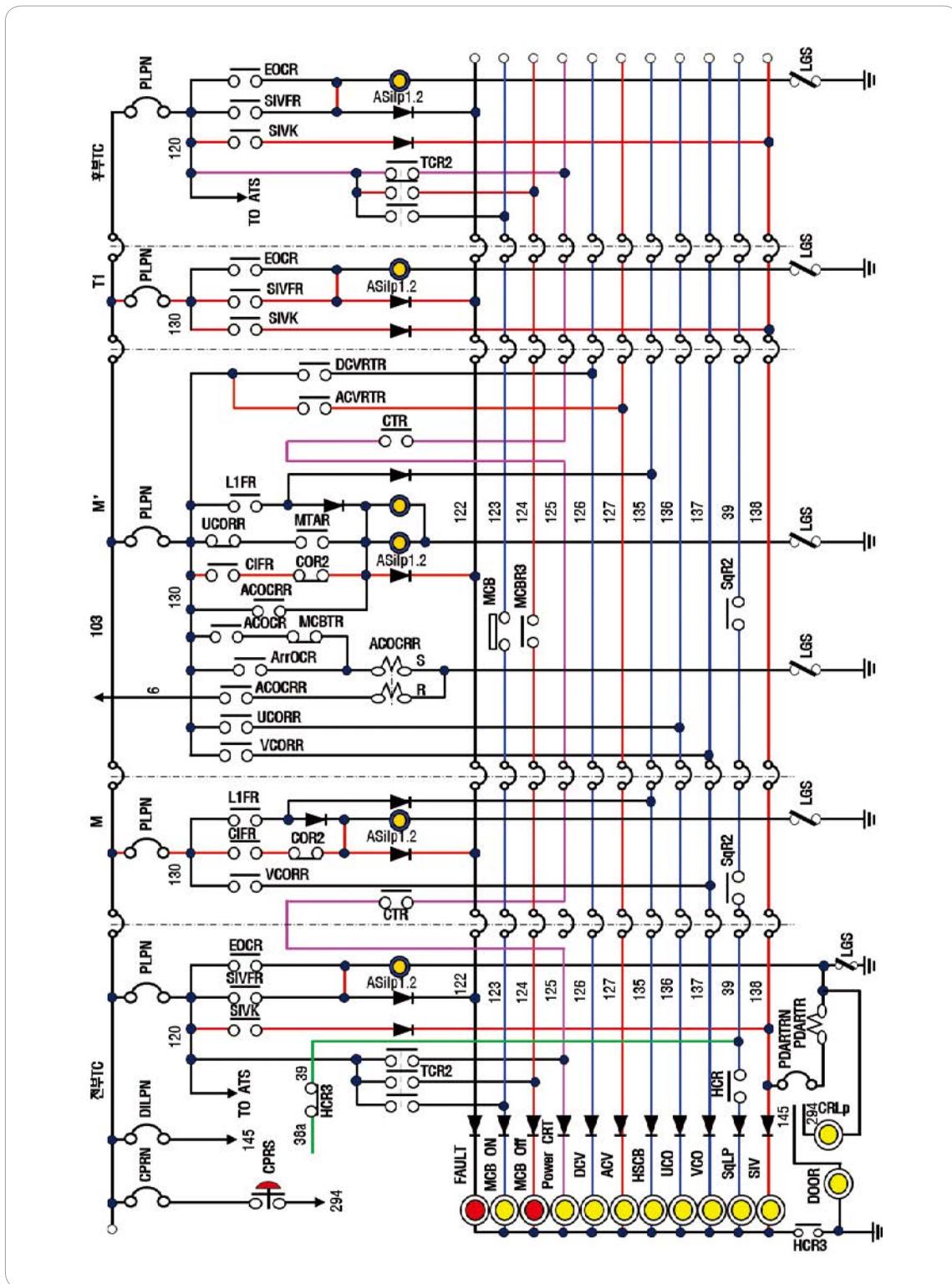
- 1) MCB를 투입하고 난 후 TEST 스위치를 취급할 경우, MCB 차단 현상은 발생하지 않는다.
- 2) MCB를 투입하기 전에 TEST 스위치를 취급하면 MCB가 투입되지 않는다.
- 3) 최초 기동 시, 전체 MCB 투입 불능 시 원인 중의 하나이다.

5.4.4.9 CRLP등(CPRS 취급 표시등)

운행 중 정거장 등에서 정차한 후 출발 시 제동불완해 현상이 발생하였을 때, 기관사가 CPRS(제동불완해 강제완해 스위치)를 취급하면 점등된다. 베튼스위치이기 때문에 취급한 후 CPRS를 시계 방향으로 돌려 주면 복귀된다.



[그림 5-23] CRLP 점등 회로



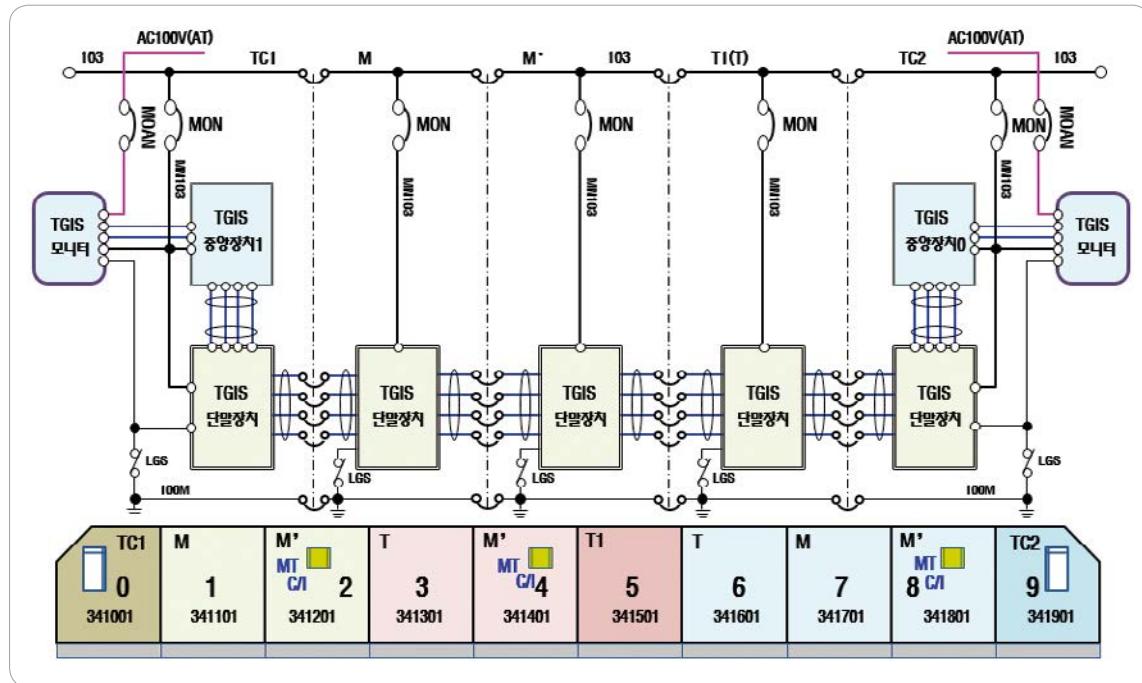
[그림 5-24] 고장표시등 회로

5.5 열차종합 정보장치(TGIS : 모니터 장치)

5.5.1 TGIS 개요

VVVF 전기동차에는 승무원의 운전업무 지원 및 차량 검수업무 지원을 하는 정보관리 시스템으로 열차종합 정보장치(TGIS:Train General Information System)를 설치하여 운용하고 있다. TGIS 장치로 운전업무 지원이 향상되므로, 기존 전동차에도 모니터링 장치, 열차의 일반정보만 표시하는 TIS 장치를 설치하고 ATO 전동차에는 TCMS를 설치하여 열차의 안전 운행 및 업무 지원을 강화하게 하였다. TGIS 장치는 각 차량에 설치된 TGIS 단말기를 통해 열차 내 주요 기기의 동작 데이터를 수집하여 운전실의 TGIS 모니터 장치에서 열차의 운행 정보 및 주요 기기의 동작 상태를 승무원이 항상 확인하고 감시할 수 있도록 한다.

만일 이상이 발생하면 자동으로 고장정보를 운전실 모니터에 현시하고 필요한 응급처치 사항도 표시하여, 신속하고 정확한 조치가 이뤄지도록 승무원을 지원한다. 또한 이상이나 고장발생 시 고장 기록 데이터 및 고장 추적 데이터를 수집하고 기록하여, 검수 시 TGIS 모니터 장치를 통하여 현시하고 IC Memory Card를 경유해 지상 장치로 출력함으로 고장 해석을 용이하게 해 주는 특징을 가



[그림 5-25] TGIS 모니터 장치 구성도

지고 있다. TGIS 모니터 장치는 DISPLAY 상태가 고정된 것은 아니고, 필요할 경우에는 언제든지 내용을 수정할 수 있도록 설계하였다.

5.5.1.1 TGIS 모니터 장치의 구성

(1) TC차 TGIS 중앙장치

- 1) 각 차량의 주요기기 동작 및 이상상태의 데이터를 수집하고 기억한다.
- 2) 표시장치와 제어장치로 모니터와 데이터를 전부 TC차로 전송한다.
- 3) 열차 전체의 정보전송 제어를 위해 TGIS 전송시스템의 중앙국 역할을 한다.
- 4) 전부 TC차의 TGIS 모니터 장치가 고장일 경우, 자동으로 전환되어 후부 TC차가 중앙국으로 변경된다.

(2) M(M')차, T1(T)차 TGIS 단말기

- 1) 해당 차량의 주요 기기로부터 데이터를 수집하고 기억한다.
- 2) 표시장치와 제어장치로 모니터와 데이터를 전부 TC차로 전송한다.

(3) TC차 TGIS 모니터 장치(Display Unit)

- 1) 수집되고 기억된 주요기기의 상태와 정보를 현시해 준다.
- 2) 화면 장치의 Touch Screen Key로 확인한다.
- 3) 운전실 제어대에 설치되어 있다.

5.5.1.2 TGIS 모니터 장치 제원

〈표 5-1〉 TGIS 모니터 장치 기본 사양

항목	사양
표시 속도	0~150km/h (1km/h 단위)
적산(積算) 거리	0~ 90,000km (1km 단위)
차륜경	780~860mm (10mm 간격)
모니터 소비 전력	100W
전송 속도	1,000bps
IC Memory Card 수명	5년
입력 전압	DC100V, AC100V 60Hz
입력 전압 변동 범위	DC 70V~110V AC 90V~110V
성능 보증 온도	-10°C~40°C
보존 보증 온도	-25°C~70°C

5.5.2 TGIS 모니터 화면 장치 기능

TGIS 모니터 화면 장치는 기본 설정 화면으로 운전 상태가 표시되고, 화면 하단에 위치한 Touch Screen 메뉴를 눌러서 승무원이나 검수원, 정비원이 필요한 정보를 확인할 수 있고, 열차의 기본 정보를 설정하거나 조정할 수 있으며, 각종 기록 Data, 고장 관련 Data를 출력하여 판독할 수 있다. 전부 운전실과 후부 운전실에 동시에 표시되기 때문에 운행 상태와 이례 상황에 대한 인지와 조치 능력 등을 향상시키고 지원하게 하였다.

5.5.2.1 TGIS 모니터 MENU 화면

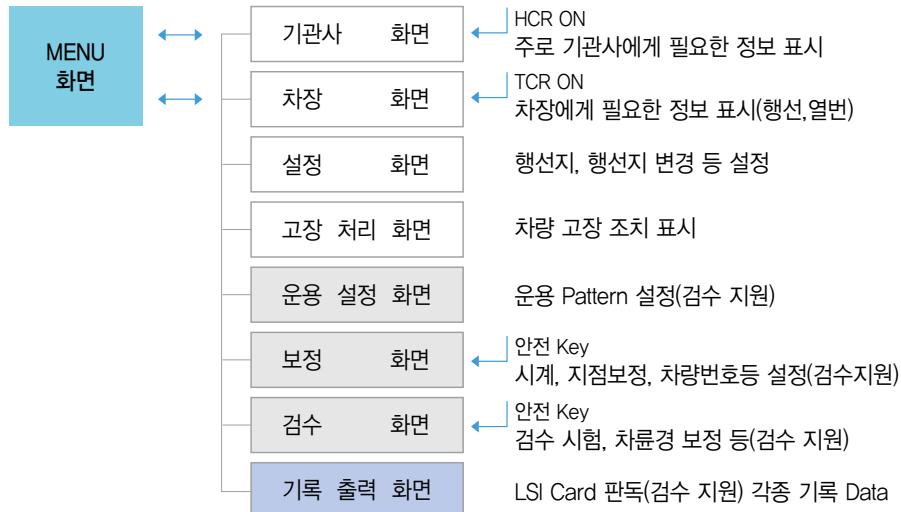
TGIS 모니터 화면 하단에 MENU를 누르면 화면이 현시되며, 각 해당 Mode를 선택하여 필요한 정보를 확인하고 설정 및 조정을 할 수 있다. 주로 검수나 정비 업무 수행 시 많이 사용되고 있다.



[그림 5-26] TGIS 모니터 “메뉴”화면

(1) MENU 화면
전기동차를 기동하면 기본 설정 화면이 표시되고, 담당자가 필요시 [메뉴] 버튼을 누르면 다음과 같은 화면이 나타나고, 해당 항목을 눌러서 설정 및 조정 등의 작업을 한다. 작업 후 “기관사 화면”을 누르면 운전 상태 화면으로 돌아간다.

(2) 화면(Mode)별 기능



5.5.2.2 운전 지원용 기능

TGIS 모니터 시스템의 기본동작 화면(Mode)으로서, 주로 본선에서 운전 중인 경우에 승무원을 지원하기 위하여 필요한 각종 정보를 운전실의 모니터 화면에 표시하는 기능이다.

(1) 운전 상태 화면

운전상태 화면이 기본 설정 화면으로 표시되고, 현재 운행 중인 열차의 일반 정보인 현재시간, 전차선 구간, 속도, 출입문 동작 상태, 구동차량, ATS 신호, ATC 신호, 다음 정차역, 도착 예정시간 등을 표시하여 준다. 운행 중 기관사가 각 차량의 제동통 압력 등 기기의 동작 상태를 확인할 때는 화면 우측에 표시된 “압력”, “PWM”, “VVVF”, “SIV”를 눌러서 확인할 수 있다.



동작하지 않는 상태 : ○ 동작 하는 상태 : ●

[그림 5-27] TGIS 모니터 “운전 상태”화면



[그림 5-28] TGIS BC 압력(좌), PWM(우) 화면

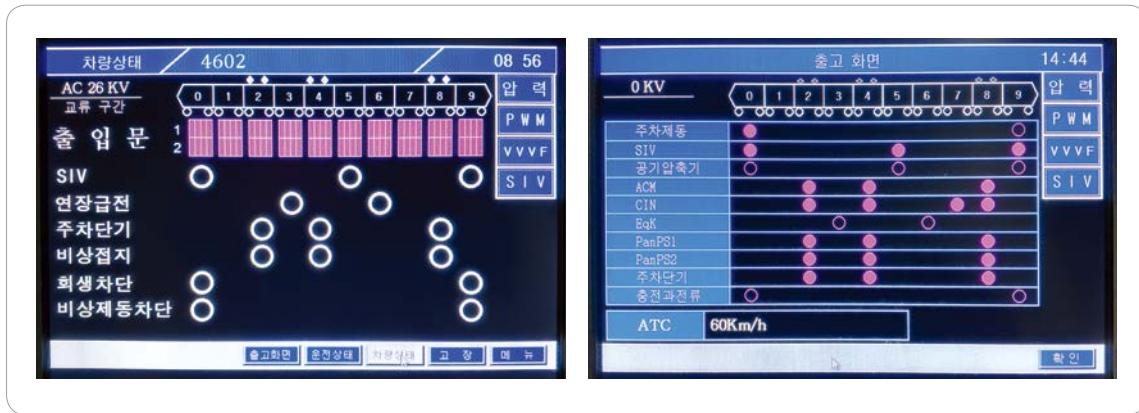


[그림 5-29] TGIS 주변환장치 출력(좌), SIV(우) 출력

- 1) 화면 우측의 **압력** 을 누르면, 각 차량의 압력 상태를 표시한다.
- 2) 화면 우측의 **PWM** 을 누르면, 각 주변환 장치의 출력전압, 전류를 표시한다.
- 3) 화면 우측의 **VVF** 을 누르면, 각 주변환 장치의 출력 변조율을 표시한다.
- 4) 화면 우측의 **SIV** 을 누르면, 각 SIV 장치의 출력전압, 전류를 표시한다.

(2) 차량 상태 화면

기본화면과 주요 장치 및 기기 등의 동작 상태를 표시하며, SIV 동작 상태, 연장급전, 주회로 차단기(MCB), 비상접지 스위치(EGS), 회생제동 차단 스위치(ELBCOS), 비상제동 차단 스위치(EBCOS) 등의 현재 상태를 보여 준다. 운행 중 주요기기의 동작 상태를 확인하고자 할 때 **차량상태** 를 누르면 다음 화면이 표시되어 확인할 수 있다. 기기 상태를 확인하고 **운전상태** 를 누르면 “운전 상태”로 돌아간다.



[그림 5-30] TGIS 모니터 “차량 상태”(좌), “출고 화면”(우)

(3) 출고 화면

차량기지 등에서 전기동차를 최초 기동할 때 준비 점검하는 과정에서 취급하는 화면으로, **차량상태** 를 누르고 **출고화면** 을 누르면 각 기기의 동작상태, 동작 완료 상태 등을 확인할 수 있으며, 준비가 완료된 차량의 이상 유무를 표시하여 준다. **확인** 을 누르면 되돌아간다.

5.5.2.3 운전 지원용 고장 표시 기능

주요기기의 고장, 이상 시에 고장명칭과 발생차량이 우선적으로 표시되도록 한다. 또한 고장 검지 조건이 해제되면 고장내용 표시가 자동 소거된다. 고장화면은 열차 보안 및 승객의 안전을 고려하여

우선순위를 두었다.

(1) 고장화면의 우선순위

- 1) ATC/ATS 관련 고장
- 2) 제동관련 고장
- 3) 특고압, 주회로 및 C/I 관련 고장
- 4) SIV 관련 고장
- 5) CM 관련 고장
- 6) 기타 고장

예를 들어 ATS 장치와 주변환 장치(C/I)의 고장이 동시에 발생하였을 경우에는 고장 모드에서 ATS 장치를 먼저 현시하고, 다음 고장으로 주변환 장치(C/I) 고장을 현시한다.

(2) 고장화면(예시)

운전 중 출입문 열림과 닫힘은 현재상태를 보여 주며, 각 기기에 고장 발생 시 자동으로 고장 내용이 현시되므로 고장조치 방법에 따라 안전하게 조치하여야 한다. “확인”을 누르면 고장 조치 화면으로 이동한다.



[그림 5-31] TGIS 모니터 “고장 화면”예시

5.5.3 TGIS 모니터 기록 기능

전기동차의 운행상황, 검수, 정비업무를 지원하기 위한 기능이며, 열차운행 기록 기능과 고장발생 기록 기능의 2가지 종류의 기록 기능을 수행한다.

5.5.3.1 열차운행 기록 기능

열차의 사고, 고장 등이 발생한 경우에 사고원인 규명을 용이하게 하기 위하여 열차운행 정보인 열차속도, 주행거리, 동력핸들 및 제동핸들의 위치, ATC 상태, ATS 상태를 주기적으로 기록한다. 기록 주기는 1초라서 매초마다 기록되고 연속적으로 145시간 동안 가능하며, 모니터에 기록된 고장 정보는 LSI Card를 통하여 지상 기기로 출력할 수 있다.

5.5.3.2 고장 기록 기능

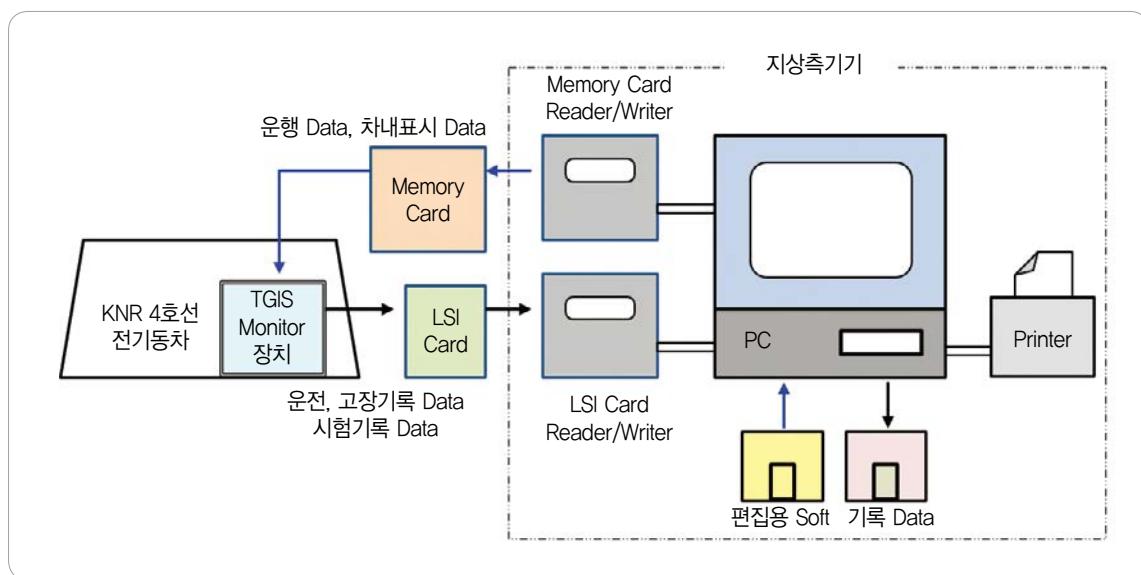
열차 운행 중 고장이 발생하면 TGIS 모니터는 고장과 관련하여 2가지 내용을 기록한다.

(1) 고장검지 기록

기기의 동작 이상을 감지한 경우에는 일반정보(고장 발생 시의 날짜, 시간, 속도 등)와 고장 발생 차량, 고장명칭 등을 기록(최신 고장 100회/Unit당)한다.

(2) 고장추적 Data 기록

기기의 고장 해석을 용이하게 하기 위하여 고장발생 시점 전후의 동작 파형 추적 데이터를 수집하여 기록한다. 기록된 고장 정보는 LSI Card 통하여 지상 기기로 출력할 수 있다.



[그림 5-32] TGIS 모니터 기록 Data 출력

5.6 기타 저압장치

5.6.1 방송장치

방송장치는 DC100V를 전원으로 하는 전기동차의 방송장치로서, 객실 내 및 객실 외 MIC 방송과 승무원 간의 연락통화를 병용시켰으며, IC 음성합성 재생기를 사용하여 자동 및 수동으로 안내 방송을 할 수 있다.

5.6.1.1 방송장치의 구성

방송장치는 중앙방송 제어기, 측면방송 제어기, 출력 증폭기, IC 음성합성 재생기, 전원장치, 차내스피커로 구성되어 있고, 각 차량의 PAmpN을 ON 위치로 하여 전원 장치의 전원 Lamp가 점등되도록 하였다.

5.6.1.2 방송장치의 취급

(1) MIC 방송

1) 객실 내 방송

운전실의 중앙방송 제어기 MIC SW를 BROAD 위치로 하고 음량을 조정하면서 방송을 한다. 그리고 방송이 끝나서 손을 떼면 off 위치로 자동 환원된다. 또한 운전실 양쪽의 측면 방송장치에서 방송을 할 경우, Hand MIC를 Hanger에서 빼내어 키를 누르면서 방송을 한다.



[그림 5-33] 중앙방송제어기(좌), 측면방송제어기(우)

2) 객실 외 방송

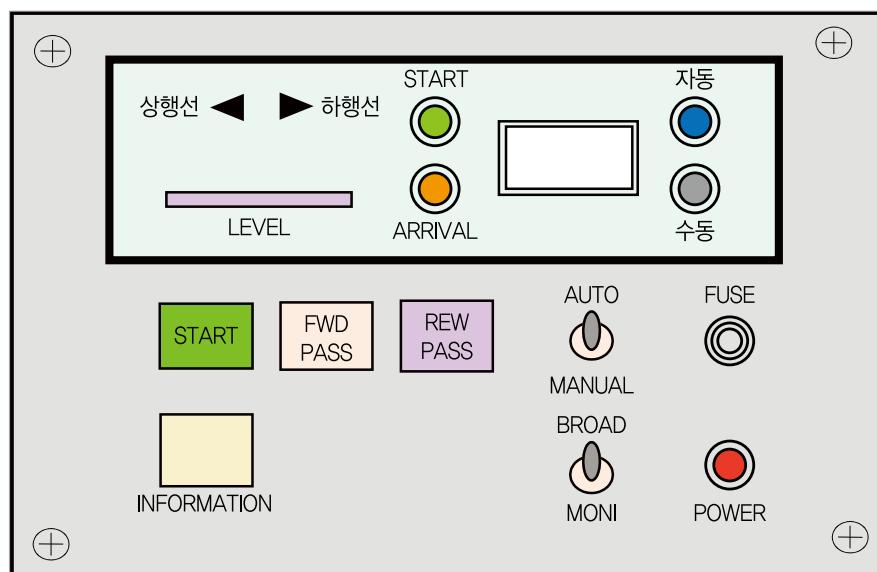
운전실의 중앙방송 제어기에서는 객실 내 방송 때와 동일하다. 다만 스피커 위치를 ROOM에서 SIDE1 또는 SIDE2 위치로 하고, 방송이 끝나면 ROOM 위치로 복귀한다. 또한 양쪽 측면 방송 제어기에서의 방송도 객실 내 방송과 동일하다. 스피커 스위치를 OUT Side로 하면 객실 외 방송이 되고, 손을 떼면 복귀된다.

3) 승무원 연락통화

중앙방송 제어기의 MIC SW를 올리면서 객실방송을 하고, ORDER 위치로 내리면 승무원 통화가 가능하다. 통화가 끝나면 스위치를 중립 위치로 옮겨 주어 복귀시킨다. 양쪽 측면 방송 제어기에 설치된 Hand MIC를 Hanger에서 빼내어도 연락 통화 상태가 되어 승무원 간 통화가 가능하다.

5.6.1.3 IC 음성합성 재생기

IC 음성합성 재생기는 자동방송 장치이며, 압축된 음성 신호를 메모리에 저장하여 TGIS 모니터 장치에서 전송된 디지털 음성 데이터를 자동으로 방송한다. 자동 방송 중이라도 승무원이 육성으로 수동방송을 하게 되면 자동방송은 일시 중단 되면서 수동방송이 우선으로 방송된다. 승무원이 필요에 따라 수동 취급도 가능하다.



[그림 5-34] IC 음성 합성 재생기

5.6.2 열차무선 장치(TRCP)

5.6.2.1 개요

열차무선 장치(TRCP: Train Radio Control Panel)는 운행 중 관제실이나 정거장 및 열차 간의 운전정보 교환이나 이례상황 발생 시 비상상황 전파, 열차무선 방호 시행 등을 하는 중요한 통신 장치이다. 전기동차 전·후부 TC 차량 운전실에 각 1대씩 설치되어 있으며 Train Line으로 연결되어 있어, 운행 중 전부 운전실의 열차무선 장치 고장 시 후부 운전실의 열차무선 장치를 원격으로 제어하여 사용할 수도 있다.



PWR	차량전원 연결 시 점등
TX	통화전송 시 반짝임
CALL	열차호출 수신 시 점등
VOLUME	통화음량 조정

[그림 5-35] 열차무선 장치

5.6.2.2 열차무선 장치의 취급

(1) 철도공사 구간에서의 무선통화

- TRCP의 KNR과 CH1번을 선택(누름) : 통화송신 시 Hand Set의 PTT를 누르고 통화하고, 수신 시는 손을 뗀다.

(2) 서울교통공사 구간에서의 무선통화

- TRCP의 SMSC와 CH4번을 선택(누름) : 통화송신 시 Hand Set의 PTT를 누르고 통화하고, 수신 시는 손을 뗀다.

(3) 이례상황 시 비상통화

- 'TRCP의 CH2번 누름' 통화송신 시 "비상"을 3번 이상 통보하고 상황에 대해 통화한다.

(4) 차량기지 구내의 YARD통화

- TRCP의 YARD 스위치 선택(누름) : 차량기지 구내에서 운전 취급실(기지 관제)과 통화할 때 사용한다.

(5) 전부 운전실 무전기 고장으로 통화 불능 시

- REMOTE 스위치 선택(누름) : 후부운전실 무전기를 이용하여 통화 가능

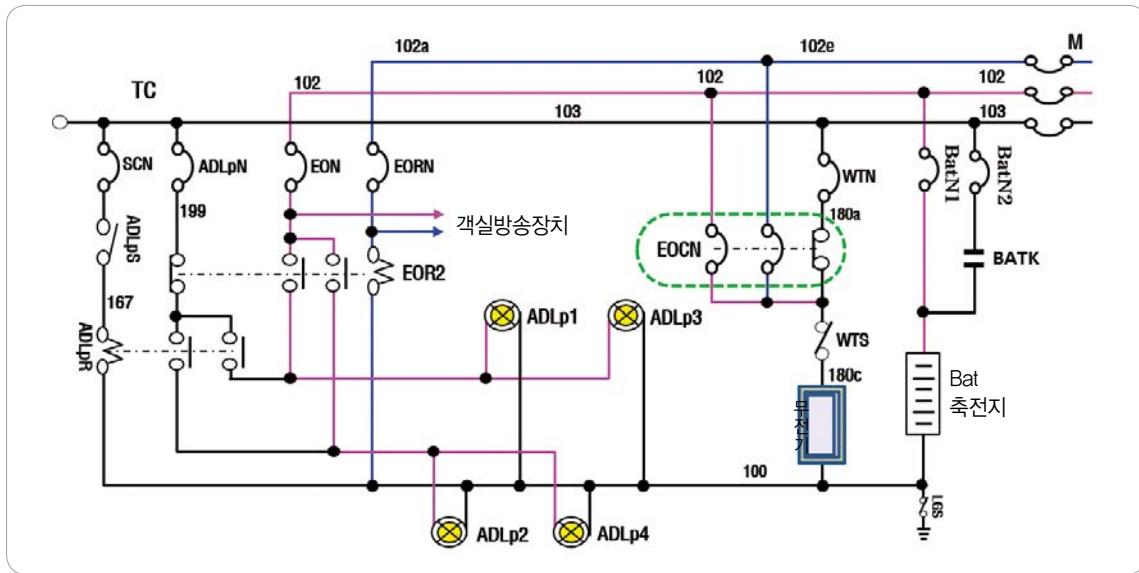
(6) 운전관제에 통화 요청

- RTT 스위치 선택(누름) : 열차번호가 포함된 통화요청 신호가 운전관제에 전송된다.

5.6.2.3 열차무선 장치 구성

(1) 전원공급

- TC차 103선 → WTN → 180a → EOCN(b) → WTS(ON) → 열차무선 장치(TRCP) → 100선으로 동작한다. 전원공급 회로에 EOCN(b) 연동은 장시간 전차선 단전 등의 비상상황 시 비상통화 구성을 위해 설치하였다.



[그림 5-36] 열차무선 장치 전원공급 회로

(2) 비상상황 시 열차무선, 객실조명, 객실방송 취급

야간 운행 시 또는 지하구간 운행 시, 장시간 전차선 단전이나 차량고장 등으로 전동차 구동불능 상황이 발생하면 축전지 전압의 방전을 차단하기 위해 팬터그래프를 하강하고 제동핸들을 쥐거하게 되며, 즉시 103선은 차단되어 전동차의 모든 기기를 사용할 수 없게 된다. 이러한 상황에서 승객을 안전하게 유도하고 안내하기 위해 비상회로를 구성한 것이 바로 EOCN(ON) 취급이다. 최소한의 축전지 전원으로 열차 무전기와 방공등, 차내 방송장치를 사용할 수 있게 하였다.

1) 열차무선 장치

- 102선 → EOCN(ON) 취급 → WTS(ON) → 열차무선 장치(TRCP) → 100선으로 동작한다.

2) 객실 방공등, 차내방송 장치

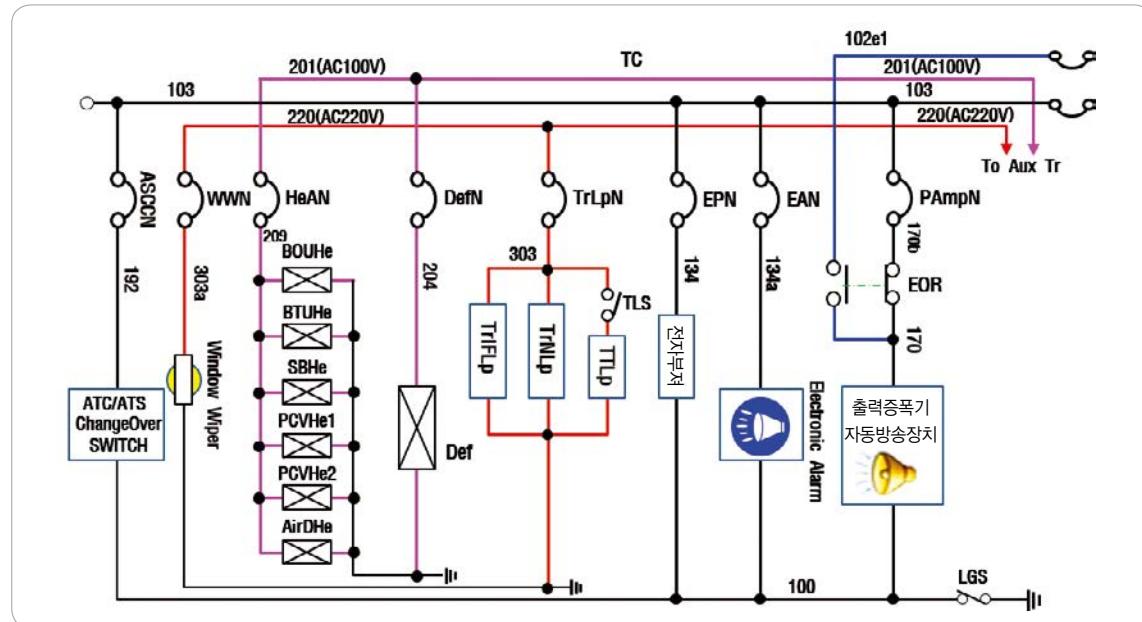
- 102선 → EOCN(ON) 취급 → 102e선 → 각 차량 EORN → EOR2 여자 → 100선으로 동작 한다. EOR2 여자로,

- 102선 → EON → EOR2(a) → ADLp(방공등)1.2.3.4.와 차내 방송장치를 사용할 수 있다.

5.6.3 열차 표시등(TrLp)

5.6.3.1 행선표시 장치(TrIFLp)

열차의 정면 및 측면에 행선표시기로 종착역을 표시하여 승객이 혼동하지 않고 이용할 수 있도록 알려 준다. 사용 전원은 AC220V이다.



[그림 5-37] 기타 저압장치 기기 회로

5.6.3.2 열차번호 표시 장치(TrNLp)

열차의 전면에 외부에서 인식할 수 있도록 표시하며, 열차의 운전업무인 운행 순서 및 열차의 구별 등을 인식하게 한다. 사용 전원은 AC220V이다.

5.6.3.3 열차 시간표등(TTLp)

운전실에는 열차 시간표를 비치하는데, 지하구간이나 야간운전 시 전방의 시야를 확보하려고 주로 운전실등을 소등하기 때문에 정시운전을 확인하기 위해서는 시간표등이 필요하다. 그러므로 열차 시간표 스위치(TLS)를 ON 취급하여 정시운전 시간을 확인할 수 있도록 하였다. 사용 전원은 AC220V이다.

5.6.4 기타 운전실 장치

5.6.4.1 전자기적(Melody Horn)

전자기적은 기존에 사용하였던 공기기적의 보조장치로 설치하였다. 직류 전원인 DC100V를 사용하며, 전자기적이 계속 오(誤)동작할 때는 배전반 내의 EAN을 차단하여 준다.

5.6.4.2 제상장치(Def)

운행 중 기온 급강하로 전면 유리창에 서리가 생기거나 폭우 등으로 습기가 차면 시야 확보가 어려우므로, 성애 및 습기를 제거할 수 있도록 AC100V 전원으로 제상장치를 동작한다.

5.6.4.3 창닦이 장치(Window Wiper)

운행 중 비 또는 눈이 내리면 전방의 시야 확보가 어려우므로, AC220V 전원으로 창 닦이 장치를 동작한다.

핵심정리

>>>

1. 저압보조 장치

(1) 보조 변압기(AT)의 역할

- SIV 전원인 AC440V를 AT에서 AC220V와 AC100V로 강압한다.
- 차량 1량당 AT 1대씩 설치됨.

- AC220V : ()

- AC100V : AC 전조등, 냉난방 제어, Heater 장치 등

(2) 저압보조 장치 종류

- 충전 장치, (), 점등 장치, (), 기타 장치 등

2. 충전 장치

(1) 축전지(Battery) 충전 장치의 과정은

- SIV전원인 AC440V를 AC100V로 낮추고, 전파 정류하여 103선에 공급

(2) 1개 Unit 이상의 BCN 차단 시 현상

- 운행 중 축전지 전압이 서서히 떨어지면 배전반 내 BCN 차단 여부 확인

3. 출입문 장치

(1) 전체 출입문 열림 불능 시 확인 개소

- 전부 운전실 () 차단 시

(2) 1량의 출입문의 열림 불능 시 확인 개소

- 해당 차량의 DMVN1,2 차단 시

- 1량 출입문 대표 콕 1개 이상 차단 시

(3) 전체 출입문이 닫히지 않을 때의 원인

- () 및 () 고착 시

(4) 1량 출입문이 닫히지 않을 때의 확인 개소

- 1량 출입문 대표 콕 1개 이상 차단 시

(5) 1개의 출입문이 닫히지 않을 때 조치 사항

- 출입문에 이물질 여부 확인

- 폐쇄막 설치, 안전 로프 설치, 감시자 승차

- 관제의 비(非)연동 지시에 따라 DIRS ON 취급

- 차량 교환역까지 주의 운전

(6) 전 · 후부 운전실의 DILPN 차단 시 현상

- 전부 DILPN 차단 시 : 출입문등 소등, 동력운전 가능

- 후부 DILPN 차단 시 : 출입문등 소등, 동력운전 불능

(7) 출입문 반감 취급 시 전체 출입문을 닫고 취급하는 이유

- 출입문이 열렸을 때는 DRO DS가 출입문 ()를 구성하고 있음.

핵심정리

>>>

(8) 출입문 스위치(DS) 3개의 명칭

- () : 출입문이 7.5mm 이하 닫혔을 때 회로 구성
- () : 출입문이 12.5mm 이상 열렸을 때 회로 구성
- () : 출입문이 12.5mm 이상 열렸을 때 회로 구성

(9) LSBS의 설치 목적

- ATC 장치 고장 등으로 () 여자 할 수 없을 때, 전체 출입문을 열기 위함.
- LSBS ON 취급 후 출입문 취급할 때는 열차출발 전 반드시 OFF 취급함.

(10) TC차 DLPN 차단 시 현상

- 해당 TC차 차측등 점등 불능
- TGIS 모니터에 해당 TC차 () 출입문 닫힘으로 표시(실제는 열림)
- 해당 TC차에서 출입문 반감 취급 불능

4. 점등 장치

(1) 전부 조명등(HLP) 2개의 전원 공급 구성

- DC100V 전원(우측 등), AC100V 전원(좌측 등)

(2) 후부 () 차단 시 현상

- MCB ON등 점등 불능
- MCB OFF등 점등 불능
- POWER등 점등 불능

(3) 고장 대표등인 Fault등과 Asilp등이 점등되는 고장

- SIVFR 여자 시, EOCR 여자 시,
- CIFR 여자 시, L1FR 여자 시
- ACOCR 여자 시, ArrOCR 여자 시, MTAR 여자 시

(4) 객실 비상등의 구성 : 각 차량당 DC100V 등 ()

(5) VCOS를 취급해야 하는 경우

- CIFR 여자 후 복귀 불능 시
- BMFR 여자 후 복귀 불능 시
- MTAR 여자 후 복귀 불능 시

5. 열차 종합 정보 장치(TGIS)

(1) TGIS 모니터 화면 장치의 전원 공급 ()

- MON(DC100V), MOAN(AC100V)

(2) TGIS 모니터 장치의 전송 속도는

- 전송 속도 : ()



핵심정리



(3) TGIS 모니터 “압력” 선택 시 표시되는 공기압력의 종류

- 각 차량 () 공기압력
- 각 차량 AS(Air Spring) 공기압력

(4) TGIS 모니터 고장 기록 기능의 2가지는

- 고장 검지 기록
- 고장 추적 Data 기록

6. 기타 저압 장치

(1) 열차 무선 장치의 REMOTE 스위치 역할

- 열차 무선 장치 고장 시에 취급하면 후부 차 무전기로 연결되어 통화

(2) EOCN ON 취급 시 사용 가능 기기 및 사용 전원

- 열차 무전기 사용 가능
- 각 차량 객실 방공등 () 점등
- 차내 방송 장치

※ EOCN 취급 시 축전지 전원인 102선의 DC100V 사용

Q 참고 문헌

1. 철도청, 과천/분당선 인버터제어 전동차 취급 및 정비지침서, 1994.
2. 서울지하철공사 전동차 정비지침서(AD VVVF), 현대로템, 2001.
3. 서울지하철공사 3호선 정비지침서, 현대로템, 2009.
4. 한국철도공사 인재개발원, 제2종 운전면허 전기동차 구조 및 기능, 2018.
5. 한국철도공사 인재개발원, 전기동차 도면집, 2018.
6. 서울특별시 지하철공사 교육원, 전기동차 I ~ IV, 2005.