

# 전기설비의 검사, 점검 및 시험 ③

한국공항공사/ 전력시설부장 권 순 구

삼화EOCR(주)/ 마케팅이사 김 기 옥

(주)기술사사무소 금풍엔지니어링

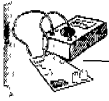
대표이사/ 기술사 이 규 복



## 목 차

1. 일반적사항
  - 1.1 ~1.6 생략
2. 전기설비점검과 측정의 실무
  - 2.1 일상점검 (월차)
  - 2.2 정기점검 (정밀)
  - 2.3 임시점검
  - 2.4 전기설비 설치·변경시 검사 및 측정
  - 2.5 청소하는데 있어서의 주의사항
3. 전기설비의 측정방법과 판정
4. 전기기기의 시험방법과 판정
5. 특고압차단기 및 보호계전기 점검, 시험
6. 전기설비의 이상상태 확인
7. 시험, 측정 기구류와 공구류

설비	점검대비	체크리스트	비고
부 하 설 비	⑦ 조명설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 코드는 사용장소에서 기준에 적합인가, 이동용인 것은 캡타이어 코드가 사용되고 있나</li> <li>· 네온방전등, 수은등 등 기준에 합치하고 있나, 가스증기, 분진위험장소 등에는 방폭형기구가 사용되고 있나</li> </ul>	
	⑧ 옥내배선 및 기구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 애자·애관에 균열, 파손, 탈락은 안 되었나</li> <li>· 새들·전선관·케이블 덕트에 파손타락은 없나</li> <li>· 애자의 바인드선의 이완, 벗겨진 곳은 없나</li> <li>· 접속함의 부식, 파손은 안 되었나</li> <li>· 전선은 부하기기에 적합한 종별인 것인가</li> <li>· 전선의 굵기는 부하전류에 대하여 안전한가. 절연물이 파손되어 있지는 않은가</li> <li>· 배선은 기술기준에 의하여 시공되어 있는가</li> <li>· 배선의 접속부에서 과열하고 있지 않나, 절속은</li> </ul>	



설비	점검대비	체크리스트	비고
부하 설비	⑧ 옥내배선 및 기구	완전하나. · 임시 배선으로 장기간에 걸쳐 그대로 놓아두지는 않았나 · 불필요한 배선이 철거되었나	
비상용 예비발전장치	① 외부자의 출입금지	취급자 이외는 출입금지의 표시가 되었나, 시점은 완전한가	
	② 실내 정리 정돈	운전에 지장은 없나, 불필요한 물건을 놓아두지 않았나	
	③ 폭풍우설 대책	비 새는 곳, 눈의 침입방지는 잘 되었나	
	④ 사고대책	기계의 운전 및 점검에 지장이 없나	
	⑤ 기기류의 청소	가름, 쓰레기 등으로 기기류가 오손되어 있지 않나	
	⑥ 기동, 정지 시험	1개월에 1회 이상 무부하 시험을 실시하여, 성능확인, 환기대책은 충분한가	
	⑦ 환기	· 장마철은 운전하여 여자기 등의 제습을 한다. · 습기 때문에 자기의 발청, 엔진의 정확불량은 없나	
	⑧ 지진대책	지진대책은 충분한가	
비상용 예비발전장치 동	① 본체	· 연료유, 냉각수, 윤활유의 적량확인과 누설의 유무 · 윤활유의 오손정도 조사 · 시험운전중, 이상, 진동 등이 심하지 않나	
	② 연료 및 냉각수탱크	연료탱크, 냉각수 탱크의 적량확인	
	③ 시동용 공기 탱크	시동용 공기탱크 압력의 확인	
	④ 배기장치	배기는 충분히 되었나 (운전중 확인)	
	⑤ 시동용 축전지	비상용 축전지에 준하여 실시한다.	
발전기	① 본체	· 정류자, 브러시, 집전환, 권선 등에 이상이 없나 · 시험 운전중, 이음, 진동 등이 심하지 않은가	
	② 제어스위치	제어 스위치의 동작 확인	
	③ 접지공사	바르게 되고 있나	
배전반	① 배전반, 조작반	· 조작, 절체용 개폐기에 이상은 없나 · 미터류의 지시 및 표시 등의 확인	

설비	점검대비	체크리스트	비고	
비상용 예비발전장치	무부하	① 원동기	· 시동시간, 정지시간을 측정한다. · 온도, 냉각수온도, 윤활유 온도, 윤활유압력, 엔진회전수를 시동 5분후의 것을 기록	무부하 운전은 수종 조작에 의하여 통상은 5분간 행한다
	운전	② 발전기	발전전압, 주파수를 시동 5분 후의 것을 기록	
비상용 축전지	축전지	① 본체	· 액면, 침전물, 색상, 극판 만곡, 격리판, 단자의 이완, 손상 및 온도등 조사한다. 전해액의 적량과 비중 및 전압의 확인	
		② 충전장치	· 정류기, 절체스위치, 계기 기능의 양부, 램프가 끊어지지 않았나	

## 2. 정기점검 (정밀)

가. 일반적 사항 <표 1.3>에 정리되었으므로 참조할 것.

<표 1.3> 정기점검에 대하여

항 목	내 용
① 점검의 목적	안전규정에 의하여 1년에 1회 수전을 정지하고 전기설비의 점검·시험 및 축검을 행하고, 그 양부를 판정하는 것으로 매월의 순시 점검을 할 수 없는 부분도 점검하여, 사고의 미연방지를 하는 것이다.
② 실시계획	총괄 책임자와 다음 사항을 점검예정일의 1개월반 전까지 협의하여 결정한다. · 점검실시 예정일 · 작업시간 및 정전시간의 예정 · 정기시험의 내용 · 연락 책임자의 점검 입회 (대행의 경우)
③ 준비	· 전력공사와의 구분개폐기 조작의뢰는 1개월 이상 전에 실시할 것 (전력공사 소정의 의뢰서 응지에 사업장 및 안전관리사의 날인 필요) · 작업 협력자의 수배 · 필요 기재류의 준비
④ 작업인원과 책임체제	작업인원은 전기안전관리사 등 2인 이상으로 하는 것을 원칙으로 한다. 그때 그 사업장의 수탁자인 전기안전관리사가 점검의 책임자가 되어 작업협력자와 작업방법 등의 합의를 충분히 하여 사고 방지를 도모한다.
⑤ 점검의 방법	「정기점검 텍스트」를 참고로 하여 실시할 것. 단, 월차점검의 경우와 같이 일반적인 것으로 작성되어 있으므로, 실시에 의하여 부족한 점이 있는 것을 양해할 것

항목	내용
⑥ 감전방지	종래 정기점검시에 감전사고가 많이 발생하고 있어 특히 계전기시험을 자기전원으로 할 때는 감전의 위험이 많으므로 충분히 주의하여 감전방지에 노력할 것.
⑦ 점검의 보고서	「자가용전기설비 정기점검 시험보고서」용지 등에 의하여 작성, 사업장에 제출한다.
⑧ 점검용 기재등	1.5 「시험·측정장치 등 및 공구류」의 함을 참조할 것
⑨ 복 장	긴 소매, 긴 바지의 작업복과 전기안전모 및 작업용 장갑 및 신발 바닥이 전기절연성이 있는 것을 착용할 필요가 있다.
⑩ 몸 컨디션	월차점검과 달리 예정변경을 하면 영향이 크므로, 몸가짐이 흐트러지지 않도록 특히 시험전에 자중자애가 중요하다.

나. 수전정지조작 <표1.4.>에 정리되었으므로 참조할 것

NO.	조작순서	주의 사항	비고
1	무부하로 한다.	저압측에서 부하 개방	
2	무부하 전압기록	고압측, 저압측전압을 읽고, 변압비를 체크한다.	고압측 전압계가 없을 때는 저압측 전압으로 기록
3	검전	충전중에 검전기를 체크한다.	
4	GR 트립테스트	테스트버튼으로 CB 또는 LBS를 트립시킨다.	GR이 없을 때는 LBS, OS등을 수동으로 개방
5	경보부저 표시등 확인	작동상황을 확인 후, GR 복귀버튼으로 복귀시킨다 (부저 정지).	
6	인입구 DS개방	CB, LBS 개방 확인한 후 개방	POS의 경우, 고무장갑 사용
7	전력공사 구분개폐기 조작입회	전기 안전관리사 등이 입회하여 확인한다.	
8	검전	각상 무전압 확인	
9	접지선을 시설한다	3상 일괄접지한다.	접지선은 접지축을 먼저 다음에 선로측에 시설한다

다. 청소

1.2절을 참조하여 실시할 것. 기기는 원칙적으로 점검과 아울러 하는 것이 효율적이라 생

각되므로 점검의 항에 청소를 넣었다.

라. 정기점검·시험 및 측정은 <표1.5>에 정리하였으므로 참조할 것.

마. 정기점검에 대하여는 <표1.6>에 정리하였으므로 참조할 것.

바. 정기점검·시험 및 측정은 <표1.7>에 정리하였으므로 참조할 것.

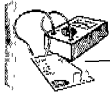
### 3. 임시점검

가. 임시점검에 대하여는 <표1.8>에 정리하였으므로 참조할 것.

나. 임시점검·시험 및 측정은 <표1.9>에 정리하였으므로 참조할 것.

<표 1.5> 정기점검의 체크 포인트

대비설비	체크 포인트	시험 및 측정	비고	
특고압 인입 개소	① 전선 및 지지물	전주, 완목, 지선, 애자 등의 손상, 부식, 전선의 설치상태, 오손, 청소	절연 저항측정	시험처 측정은 점검, 청소후 하는 것으로 하고 방법은 1.3 "시험 및 측정 방법" 을 참조할 것 (이하 같음).
	② 케이블 및 보장물	케이블 및 단말부의 균열, 손상, 부식, 보장물, 매설 표시의 이상, 접지선의 설치상황, 각부의 오손청소	절연 저항 측정, 접지저항 측정	
수전	① 단로기	칼반이와 칼의 접촉, 과열의 유무, 이완 거친정도, 진동방지 장치의 기능, 지지애자의 손상, 볼트 등의 조임강화, 각부 오손부 청소	절연저항측정	
	② 차단기 부하개폐기	각부의 이상, 수동에 의한 조작기구의 확인, 볼트 등의 되조임, 붓상의 균열, 오손, 기구부의 급유, 접지선의 설치상황, 각부 오손부 청소		
비	③ 모선	높이, 이완, 타물과의 이격거리, 부식, 손상, 과열의 상태, 접속부의 되조임, 각부 오손부 청소	절연저항측정	



대비설비	체크 포인트	시험 및 측정	비고
수 전 설 비	④ 변압기	각부의 손상, 부식, 녹, 이완, 오손, 유량, 기름의 오손, 부식의 균열, 단자부의 이완, 저압측 접속부의 과열한 상태, 접지선의 이상, 각부 오손부 청소, 고정의 상황	절연저항 측정, 접지저항 측정
	⑤ 계기용 변성기	손상, 균열, 이완, 콤팩트드의 이상, 단자부의 퇴조임, 접지선의 이상, 각부 오손부 청소	절연저항 측정, 접지저항 측정
	⑥ 피뢰기	손상, 균열, 이완, 콤팩트드의 이상, 접지선의 이상, 각부 오손부 청소	절연저항 측정, 접지저항 측정
	⑦ C.O.S	자기부의 균열, 손상의 유무와 청소, 퓨즈 용량의 적합 여부	
특별 고압 동일	⑧ 배전반 (고압)	이면배선의 이완, 손상, 변색, 계기, 조작 변환 개폐기, 표시등, 접지선의 이상, 각부 오손부 청소	절연저항측정, 접지저항측정, 보호계전기의 동작특성시험
	⑨ 배전반 (저압)	이면 배선의 이완, 손상, 변색, 계기, 각 개폐기, 과전류 차단기의 과열 변색의 유무, 단자부의 퇴조임, 접지선의 이상, 각부 오손부 청소	절연저항측정, 접지저항 측정
	⑩ 고압진상 콘덴서	손상, 부식, 단자의 이완, 부식의 열손상, 기름누설, 고정 및 접지선의 상황, 각부 오손부 청소	상 등
배 전 설 비	① 단로기, 차단기	수전 설비에 준한다.	상 등
	② 개폐기류		상 등
	③ 변압기	상 등	상 등
	④ 전선, 지지물	상 등	상 등
	⑤ 케이블	상 등	상 등
① 전동기 기타 회전기	제어장치, 접지선 접속부의 양부	절연저항측정, 접지저항 측정	

대비설비	체크 포인트	시험 및 측정	비고
부 하 설 비	② 전열건조 장치	각부의 변형, 손상, 이완, 가열부와의 이격상황	절연저항측정
	③ 조명설비	오손상황	절연저항측정
	④ 배선	개폐기, 퓨즈, 기구의 접속의 이상, 전선과열의 흔적	절연저항측정
	① 원동기 관계	냉각수, 윤활유의 적정과 설비의 이상, 엔진 각부의 이상과 오손 청소	
비 사 용 예 비 발 전 장 치	② 발전기 관계	전동기기의 기타 회전기와 같음.	절연저항측정, 보호 계전기 시험, 접지저항 측정
	① 예비 발전기 시동용 ② 비상용 ③ 조작용	목대의 부식, 애자의 손상, 내산 도료의 벗겨짐, 바닥면의 부식, 손상, 충전장치의 동작 상황	전해액 비중 측정, 각 전지의 전압 측정

정격 부하 운전 실시

〈표 1.6〉 정밀점검에 대하여

항 목	내 용
① 점검의 목적	기기의 내부점검, 측정·시험 등을 정밀히 하고 이상의 유무를 조사하여 사고발생을 미연에 방지하는 것을 목적으로 하는 것으로 안전관리 규정에서는 안전관리 담당자 등이 필요하다고 인정하였을 때 수시로 실시하도록 되어 있다.
② 점검시험의 방법	전기점검에 준하여 실시하면 좋으나 때에 따라서는 메이커 등에 협력을 구하는 편이 좋은 때도 있으니, 그럴 때는 준비단계에서 메이커 등과 협의할 필요가 있다.
③ 점검 보고서	「자가용 전기설비 전기점검 시험 보고서」의 양식을 일부 수정하여 작성한다.

〈표 1.7〉 정밀점검 테스트

대비설비	점검·시험 및 측정	비고
수 전 설 비	① 차단기, 부하개폐기	차단속도 측정, 개극, 투입시간 측정, 최소동작 전압측정
	② 수전용 변압기	내부의 분해점검 코일 접속부 리드선, 철심 기타 각종 특성시험
	③ 계기용 변성기	각부의 손상, 과열의 흔적, 이완, 단선, 접속, 탈락, 단자배선 부호
	④ 배전반	각부의 손상, 과열의 흔적, 이완,

대비설비		점검·시험 및 측정	비고
수전 설비	④ 배전반	단선, 점촉, 단자배선등호, 계기 교정	
	⑤ 고압진상 콘덴서	절연저항측정, 각상 전류측정	
부하 시설	① 전동기 기타의 회전기	고온상승 등에 의하여 내부 분해점검 및 코일, 축받이, 통풍, 부속장치 등의 손질, 회전자 인출부 청소	
	② 조명설비	오손, 손상, 이음, 과열, 콤파운드의 누설, 조도 측정	
비상용 자발 전장치	① 원동기관계 ② 발전기관계	기관 주요부분의 분해점검 전동기 기어회전기와 같음	
축전지	① 예비발전 기시동용 ② 비상용 ③ 조작용	충전장치의 내부점검 필요에 따라 대상을 정하여 한다. 비중, 액온, 각 전지의 전압측정	

〈표 1.8〉 임시점검에 대하여

항 목	내 용
① 점검의 목적	사고의 트러블이 발생하였을 때 또는 태풍기 등 사고발생의 우려가 있을 때는 특별히 하는 것으로 사고 재발방지 및 사고의 미연방지가 목적이다.
② 점검시험의 방법	정기점검 등에 준하여 하면 되나, 설비대상이 한정되었을 때가 많고, 절연내력시험을 필요로 하는 때도 있어, 시간적으로도 급한 때가 많다.
③ 점검 보고서	정기 점검보고서 양식을 일부 수정하여 작성한다.

〈표 1.9〉 임시점검 테스트

항 목	내 용
① 점검·시험에 있어서 고려할 점	정기점검의 경우와 다른 것은 사고원인을 규명하여야 하기 때문에 점검, 시험결과와 사고원인의 관련성을 염두에 두고 작업을 진행하여야 한다. 따라서, 1회만의 시험에서는 원인규명이 안될 때는 방법을 바꾸어 다른 시험을 하여야 할 때도 있다.
② 사고 및 트러블에 대응	· 외부의 사고에 의하여 정전하였거나 내부의 사고가 원인인가를 판단할 필요가 있다. 특히 GR은 외래 노이즈, 고주파, 방송용 전파 등에서 오동작하거나, 무방향성인 것은 외부 사고에 의하여 불요동작할 때가 있다. 또, 대용량전동기의 시동 전류나 과부하로 동작할 때도 있으니 그들의 확인도 필요하다. · 전원관계의 이상이 있을 때도 트러블의

항 목	내 용
② 사고 및 트러블에 대응	원인이 되는 때가 있다. 전압, 전류의 이상 등을 조사할 필요가 있을 때가 있다. · 부하기의 트러블의 경우, 전원단자 전압이 정상인가를 확인한 후 관계되는 전문인에게 검토·조사를 의뢰하는 편이 좋다. 특히 자동제어 장치로서의 기계에 내장된 것, 반도체나 IC회로 사용인 것 등, 그에 적합한 측정기가 없으면 양부의 판단이 안되기 때문이다.

#### 4. 전기설비의 설치·변경시 검사 및 측정

신설시 및 증설시의 점검·시험은 그것이 법령 등에 합치하게 시공되어 있는가, 또 설비가 필요한 성능을 갖고 있는가를 보는 것으로 다른 점검·시험하는 생각과는 방향이 다르다. 따라서, 월차 혹은 정기점검에서는 불량개소를 발견하여도 중대사고에 직결되지 않는 경우는 조속히 수리하여야 하는 것으로 하고 전원은 넣으나, 신설 등의 경우에는 후일 수리로 하지 말고 원칙적으로 수리 혹은 교환하여 수전하도록 되어 있다.

##### 가. 점검

3.1절의 전기설비공사 감독 및 월차·정기점검의 관계항목을 참조할 것

##### 나. 수변전설비의 시험 및 측정

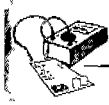
일반적인 규모의 설비에서는 신증설시에는 절연내력시험 외에 때에 따라서는 시퀀스 시험이 추가된다. 기타의 시험·측정은 거의 정기점검시와 같다. 시험·측정의 순서 및 방법 등의 상세는 1.3절 「시험 및 측정방법」을 참조할 것.

여기서는 그 항목만을 다음에 열거한다.

- ① 접지저항측정                      ② 절연저항측정
- ③ 절연내력시험                    ④ 보호계전기시험
- ⑤ 차단기시험                        ⑥ 경보시험
- ⑦ 시퀀스시험                        ⑧ 계기시험

##### 다. 수변전설비의 시험 및 측정

부하설비로서는 분전반, 기계 등의 접지저항



측정 및 회로·기기 등의 절연저항 측정 등이나 측정에 대하여 1.3절을 참조할 것. 단지, 부하설비의 기기중에는 특수한 전문기술로 만든 것이 있어 관계 메이커 등에 실시하도록 의뢰할 필요가 있을 때가 있다.

또, 종래의 경험으로는 준공후 전기안전관리사 등에 상의하여 오는 것의 대표적인 것으로 정전기와 조명의 조도에 관한 것이 있다. 정전기의 경우는 환경, 특히 온도와의 관계가 많으니 그때 따라 정전 전압계 등이 필요할 때도 있다. 조도는 작업효율이 문제가 되는 비교적 고조도의 경우와 비상조명, 유도등 혹은 풍속영업 등으로 문제가 되는 저조도의 경우가 있다. 건축법·소방법의 규제에 의한 저조도의 측정일 때는 규정의 저조도용 광전관식 조도계를 사용하여야 할 때가 있다.

### 5. 청소하는 데 있어서의 주의사항

#### 가. 청소의 필요성과 그 회수

전기설비는 그 환경, 사용조건에 따라 내용·조도는 다르나, 분진, 유해가스, 열해 등에 의하여 오손이 되어 기기류의절연저하와 방열 효과의 감소 등의 악영향을 받는다. 애자의 경우는 프러시오버의 원인이 되거나 개폐장치의 경우는 접촉불량에 의한 소손사고가 되거나 또 고압케이블의 단말부의 경우는 낙뢰 및 우수·눈이 겹쳐서 중대사고가 발생한 예가 있다.

이런 경향은 전압이 높은 수변전 설비에 많이 나타난다. 특히, 애자 기타의 절연물은 청소후의 점검으로 균열이나 손상을 발견할 때가 많은 것은 사실이다. 따라서, 오손에 의한 기기류의 조기열화와 사고발생을 미연에 방지하기 위하여 수변전 설비에 중점을 둔 청소를 적당한 시기에 실시하는 것이 중요하고, 보통의 환경, 사용조건인 곳에서 연 1회, 특수한 곳은 그 오손상황에 따라 여러 번 할 필요가 있다.

#### 나. 청소의 내용과 방법

##### (1) 고압설비의 청소

수변전 설비 및 고압전동기 설비 등의 청소

는 일반적으로는 연 1회의 정기점검시에 점검과 함께 하는 것이 최량의 방법으로 당연히 정전 작업으로 실시하고, 안전확보에 충분히 유의할 필요가 있다. 오손도가 심하고 정기점검시 이외에 다시 청소를 할 때는 정전작업으로 하는 것은 물론이나 작업개시전과 종료후에 반드시 절연저항 측정을 하여 이상의 유무를 확인하는 것이 필요하다.

또, 설비마다의 청소방법에 대하여는 <표 1.5>에 기재되어 있으니, 참조할 것.

월차 점검시에 애자 등의 청소를 활선상태로 털이개를 사용하여 감전사망하여 파급사고가 된 사례가 있으므로 고압의 경우에는 활선상태에서의 청소는 절대로 하여서는 안된다.

##### (2) 저압설비의 청소

정기 점검시에는 배전반, 분전반 및 제어반 등의 배선용 차단기, 개폐기, 전자 접촉기 등 외부에 부하설비의 가까이 있는 개폐기, 전자 접촉기 등과 오손되어 있는 기기, 배선 및 조명기구 등의 청소가 필요하다. 조명기구 등 고소인 것은 필요에 따라 공사업자의 협력을 구하는 것이 좋을 때도 있다.

정기 점검시 이외에 부분적으로 청소를 할 필요가 생겼을 때는 원칙적으로 정전상태에서 하는 것이 바람직하다. 털이개 혹은 브러시 등으로 표면적인 먼지를 털어내는 정도의 청소를 할 때에도 털이개 혹은 브러시 등의 절연 양호한 것을 확인하고 고무장갑을 착용하는 등 절대로 설비사고 및 감전사고를 일으키지 않는 방법으로 실시하여야 하고 활선상태에서의 청소는 엄금하여야 한다.

##### 다. 청소용구 등

털이개, 걸레, 브러시, 비, 쓰레받기, 샌드페이퍼, 기계유, 물, 세제, 양동이, 실리콘 폼과 윤드 등을 준비한다.

또 청소를 실시하려면 이외에 손전등, 소형 발전기, 작업용 표식(접지, 작업중 투입금지 등), 안전모, 작업복, 작업장갑, 안전화, 방진 마스크 등을 준비한다.

다음호에 계속됩니다.