

전기설비의 검사, 점검 및 시험 ①

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 검사·점검 및 시험 등의 목적
- 1.2 안전점검·시험 등의 의의
- 1.3 점검·시험 등 유의사항
- 1.4 전기설비 안전점검 요령
- 1.5 전기설비 운전 요령
- 1.6 휴전작업

2. 전기설비점검과 측정의 실무

- 2.1 일상점검 (월차)
- 2.2 정기점검 (정밀)
- 2.3 임시점검

3. 전기설비의 측정방법과 판정

4. 전기기기의 시험방법과 판정

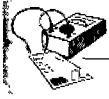
5. 특고압차단기 및 보호계전기 점검, 시험

자가용전기설비의 신 증설시 및 설치후에 하는 검사, 점검 시험 및 측정에 대하여 그 목적과 실시방향 및 실시하는 데 있어 구체적 방법과 그 결과의 판단과 처치 및 기록에 대하여 될 수 있는 한 실무적으로 기술하였다.

1. 일반적 사항

1.1 검사·점검 및 시험 등의 목적

검사, 점검 및 시험 등은 자가용 전기설비가 전기설비 기술기준 발전용 수력설비 및 발전용 화력설비에 관한 기술기준에 적합한가 아닌가에 대하여 행하는 것이나, 동시에 사고를 미연에 방지하기 위하여 설비의 이상상태를 조기에 발견하는 예방보전에 노력하고 사고절감을 기하는 것이 중요하다. 그러기 위하여는 그 사업장의 설비에 가장 적합한 점검, 시험 등을 하여 필요한 대책을 강구하여야 하며 설비의 개량 및 사용 합리화의 추진에 필요한 측정 및 시험에 대하여도 설치자에게 조언, 지도가 되도록 하는 것이 중요하다고 생각된다.



2.2 안전점검 · 시험 등의 의의

전기설비의 보전목표는 설비의 신뢰성, 생산성 그리고 경제성을 높이는 데 있다. 따라서 보전에서 중요한 일은 점검이다.

가. 보전방식

(1) 보전방식의 종류

- ① 예방보전 : 경제성과 생산성을 고려하여 중점설비의 보전
- ② 사후보전 : 비중점설비의 보전
- ③ 생산보전 : 예방보전 + 사후보전

(2) 보전방식의 비교

나. 점검

설비는 장기간 사용함에 따라 열에 의한 열화, 오손에 의한 열화, 진동에 의한 소모, 변형, 흡습, 부식 등의 현상이 나타난다.

점검은 바로 설비의 성능 저하 혹은 훼손됨으로써 발생하는 사고방지의 중요한 역할을 하므로 철저히 시행하여야 한다.

구 분	예방보전	사후보전	생산보전
보전 비용	많 음	적 음	많은편
사고 피해	거의 없음	많 음	다소 있음

다. 점검의 종류

- (1) 일상점검 : 설비의 운전상태에서 매일 또는 주 1회씩 점검
- (2) 정기점검 : 설비를 정지시켜 일정한 주기마다 점검을 실시
 - ① 보통점검 : 설비를 정지시켜 점검, 주기는 1개월 ~ 1년 정도
 - ② 정밀 점검 : 설비의 분해점검, 주기는 1년 ~ 10년 정도
- (3) 임시 점검 : 천재지변, 기기고장, 순시점검 중이나 운전시 이상발견시

라. 점검 기준

- (1) 점검 대상 : 수배전설비, 부하설비
- (2) 점검 주기 : 일, 주, 월, 반년, 연
- (3) 점검 항목 : 점검 대상의 세목 사항

(4) 점검 방법 : 눈으로 보거나, 계기로 측정

(5) 점검 기구 : 공구, 계측기구류

(6) 판정 기준 : 기준치 등 계수로 양부 판정

마. 점검 요령

전기설비는 주기적으로 점검 및 측정을 하여 불량한 곳을 발견하고, 그 곳을 수리, 조정, 손질 또는 대체 등 보전의 수단을 강구하여야 한다. 점검 및 보수는 운전 중에 할 수 있는 것, 또는 할 수 없는 것으로 구분하고, 설비의 설치위치, 회사 사정을 감안하여 계획을 입안하여야 한다. 즉 아무리 짧은 시간이라도 정전을 시킬 수 없는 설비라든지, 기기를 분해해야만 한다든지 하루만에 실시하기 곤란한 경우에는 휴일, 연휴 등 시기 및 여건에 따라 실시하여야 한다.

1.3 점검 · 시험 등 유의사항

가. 외부 발주시 유의사항

안전관리 규정에 의하면 전기설비의 순시, 점검 및 시험은 사업장의 설치자가 전기안전관리사 등과 협의한 후 이에 정확하게 실시하도록 되어 있으므로 그 실시에 있어서는 전기 안전관리사 등에 책임이 있는 것은 명확하다. 이때, 전기 안전관리사 등이 책임자가 되어 정기 시험 · 점검 등을 실시할 때는 문제가 없으나, 여러 가지의 이유로 이를 외부의 전문업자에게 의뢰할 때는 다음의 여러점에 대하여 주의할 필요가 있다.

- (1) 시험, 측정의 목적과 범위를 명확히 할 것
 - 정밀시험, 사용합리화를 위한 시험 등에 특히 중요하다.
- (2) 보고서의 내용에 대하여
 - 단지 시험데이터면 되는가, 시험, 측정 방법, 기재까지 요구하는가, 대책안까지 요구하는가, 트러블 해명의 경우는 원인규명까지 요구하는가 등.
- (3) 책임체계의 확립과 안전확보
 - 업자측의 현장책임자의 결정과 지휘명령의 철저 등의 책임체계의 확립을 구하고,

안전작업의 실시를 확보시킨다.

(4) 사고발생시 책임의 명확화

- 가장 중요한 사항으로 만일 사고가 발생하였을 때, 안전관리사 등과 업자의 책임 범위가 명확히 되도록 문서로 확인하여 둘 것.

나. 점검·시험 등의 실시에 있어서의 유의사항

점검 등의 실시에 있어서는 특히 다음의 점에 유의할 필요가 있다.

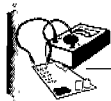
- (1) 작업을 하는 데 있어서는 항상 아전에 주의하고, 무사고에 힘쓴다.
- (2) 사고방지, 비상시 대응에 대하여 수시조사·연구를 하고, 대책을 확립하여 둘 것.
- (3) 월차, 정기, 정일의 점검·시험·측정 등을 하여 전기설비의 현황을 통합적으로 진단하여 적합한 대책과 처치가 되도록 노력할 것.
- (4) 전기설비의 유지 뿐만 아니고, 설비의 안전과 고신뢰도화 및 전기사용 합리화를 위한 개량·개선에 노력할 것.

1.4 전기설비 안전점검 요령

구분	점검 내용
작업준비의 비 의	1. 사전 협의나 연락은 충분한가? (누가, 무엇을, 누구와)
	2. 직업의 목적, 범위, 순서 등의 계획은 철저한가? (누가, 무엇을)
	3. 작업분담의 결정은 적절한가? (누가, 무엇을, 책임자는)
	4. 작업원의 건강, 복장 및 적성에 대한 배려는 되었는가?
	5. 공구, 재료 및 안전용구의 준비는 적절한가?
	6. 소화기, 모래, 물 기타 소화용구의 준비는 적절한가? (장소는, 누가)
	7. 작업상황의 상시파악 체제는 잘 되었는가?
단 기 의 확 인 의 확 인 의 확 인	1. 지시 명령은 충분히 이해하였나?
	2. 상호간 협력체제는 잘 되었나?
	3. 안전모 등 방호용구는 잘 착용이 되어 있나?
	4. 신체 노출부의 보호에 대하여 검토되었는가?
단 기 의 확 인	1. 송전전의 확인 등 협의나 연락이 적절한가? (누가, 무엇을 누구와)

구분	점검 내용
작업준비의 비 의 단 기 의 확 인	(1) 작업시간 전로의 계통과 사활(死活) 개폐장치의 위치 및 상태
	(2) 오조작방지장치, 주요 배선 배관류의 조작점검
	(3) 유압, 수압, 단수 등의 확인
	2. 접지는 잘 되어 있나? (보기쉬운 일정한 장소에)
	3. 작업중 또는 통행중에 감전의 우려가 있는 곳을 조사 점검하였나?
	4. 위험 개소의 표시는 잘되었나?(접지, 모선, 회선 등에)
	5. 기기 조작하는데 조도는 적절한가?
작업중 의 단 기 의 확 인	6. 작업현장의 정리 정돈은 잘되었나?
	7. 기타 유의할 점은 없는가?(손전등, 이동전선의 피복, 가설배관 등)
	1. 책임자의 위치 및 현장 지휘와 감독 방법은 적절한가?
	2. 동작순서에 틀림이 없나? (무리, 위험, 독단작업 등은 없나)
	3. 팀웍이 잘 되었나? (교대, 휴식의 연락은 잘 되었나)
	4. 안전용구는 바르게 사용되고 있나?
단 기 의 확 인	5. 작업의 위치 자세는 올바른가? (신체의 안전 중전부에 대한 거리 등)
	6. 자신의 주의력은 지속되어 있나?
	1. 1개소에 2인 이상이 하고 있나?
	2. 지상에 감시인이 있나, 그 지시는 적절한가?
	3. 낙하물에 대한 대비는 완전한가?
작업완료 의 단 기 의 확 인	4. 발판 사다리 는 안전한가, 미끄러지지 않나?
	5. 주상 안전대 등 보호장구의 사용 상태는 적절한가?
	1. 실시한 작업은 완전한가, 명령대로 되었는가?
	2. 접지, 표시 등 철거는 잘되었나?
	3. 작업개소와 그 주변의 뒷정리는 잘 되었나? (잃어버린 것 원상복구는)
	4. 전작업원의강주(降柱)와 작업내용은 이상없나?
	5. 작업 용구의 숫자, 파손 등의 점검은 하였나?
6. 송전개시 (또는 작업종료)의 협의는 확실한가?	
기 타	7. 총책임자에의 보고에 누락사항은 없나?
	1. 인계부등 관계서류의 정비상황은 적절한가?
	2. 절연용 보호구, 안전기구 등 법규에 의한 기록은 잘 정비되었나?
	3. 소내의 정리 정돈, 채광, 조명은 적절한가?
	4. 방화설비의 배치는 적절한가?
	5. 안전교육훈련의 실시상황은 적절한가?
단 기 의 확 인	6. 구급조치의 배려는 적절한가?

1.5 전기설비 운전 요령



가. 일반사항

- (1) 책임자의 지시에 따라 행동할 것
- (2) 수배전에 관한 전력계통 기기의 성능 및 구조에 대하여 확실하게 할 것
- (3) 실내에서는 동작에 편리하도록 정돈하고 청결하게 할 것
- (4) 복장은 단정히 하고 고무로 절연된 신을 신을 것
- (5) 기기의 조작을 하는 목적 기기의 사용상태 및 조작의 결과를 충분히 알고 실시하여야 하며 맹목적으로 실시하는 일이 없도록 할 것
- (6) 기기의 조작을 할 때는 2인 이상이 있을 때는 반드시 한 사람이 조작하고 다른 한 사람은 입회하여 감시를 할 것
- (7) 절연대 및 D.S봉 등은 확실한 절연상태를 확인한후에 사용하고 사용후는 반드시 소정의 위치에 정돈하여 둘 것.
- (8) 항상 기기 및 전선로의 이상한 소리, 냄새, 색깔 계기의 지시등에 주의하여 사고의 사전발견 미연방지에 노력할 것.
- (9) 이상을 발견하였을 때는 상사에게 신속히 보고하거나 적절한 조치를 취할 것.
- (10) 만약의 경우를 생각하여 소화기, 보호구 등은 항상 소정의 위치에 정비하여 두고 즉시 행동하여 사용토록 하여 둘 것
- (11) 변압기 및 유입 차단기 등 인화될 우려가 있는 장소에는 화기의 사용을 하지 않도록 배려할 것
- (12) 옥외 변전소에서의 조작에는 충전부분에 가까이 하지 않도록 할 것. 또 긴 기물의 운반 취급시에는 특히 주의할 것.
- (13) 사고후 또는 장기간 정지된 기기 등의 충전시는 특히 신중을 기할 것
- (14) 연락은 반드시 서로 확인하고 특히 중요한 사항은 시간과 서로 확인한 자의 성명과 내용을 기록할 것.
- (15) 일지, 기록 등의 정비 및 자료, 도면 등의 정비보관에 만전을 기할 것.
- (16) 외부인은 원칙적으로 출입을 금지시킬 것.

나. 정지 조작을 할 때

- (1) 연락 통보를 정확하게 하고 확실하게 서로의 성명, 내용, 시간 등을 기록 할 것.
- (2) 정지 조작은 지시를 지키고 정지한 다음 안전한가를 확인하고 세심한 주의를 하여 실시할 것
- (3) D.S 조작은 특히 주의하여 다른 기기와 의 착각을 하지 않도록 부하가 걸려 있을 때 조작하거나 등의 오조작을 하지 말 것.
- (4) 전로를 끊었을 때는 완전하게 끊어졌나를 확인 할 것.
- (5) 정지 후는 관계되는 곳에 빠짐 없이 연락할 것.

다. 통전 조작을 할 때

- (1) 통전하기 전에 다음과 같은 사항을 확인 할 것
 - 사람에게 위험한 곳은 없나?
 - 설비에 이상한 점은 없나? (도통 또는 절연은 충분한가)
- (2) 연락 통보는 바르게 하였나 확인하고 서로의 성명, 내용, 시간 등을 기록할 것.
- (3) 보편적인 조작도 지시사항을 잘 지켜 통전하여도 안전한가를 확인한 후에 시행 할 것

1.6 휴전작업

가. 휴전작업의 정의

전기설비 중 전압이 인가되지 않은 상태에서 수선 유지, 변경, 개수, 신 증설공사 또는 점검하는 것을 말한다.

나. 휴전작업 절차 및 작업 착수

- (1) 휴전작업을 실행하고자 할 때는 소정 절차에 따라 휴전작업 신청서를 제출 승인을 얻어야 한다.
- (2) 휴전작업 신청서 및 승인서와 휴전작업 통보는 다음 사항에 유의하여 빠짐없이 기재되어야 한다.

- ① 작업대상인 전기설비 또는 작업장소는 누락치 말고 전부 기재되어야 한다.
- ② 신청서에는 합의자의 성명과 일시를 명기해야 한다.
- ③ 검전 후 접지설치 장소와 설치자, 확인자 및 제거자, 제거 확인자를 명시하여야 한다.
- ④ 조작하고자 할 기기명 및 기기번호와 조작책임자명
- (3) 책임자는 개폐기 (L.S, D.S등) 조작시 각상의 완전개로 여부를 확인한 후 작업에 착수케 하여야 한다.
- (4) 책임자는 완전개방 상태를 직접 목격할 수 없을 때는 (O .S, C.B 등) 작업할 전선 및 기기의 활선 여부를 반드시 시험 판단후 작업에 착수하여야 한다.

다. 보호구 및 표지물

용 도	용 도 설 명
도전성(導電性) 작업복, 작업화 및 양말	초고압 송전선로의 활선에 근접하여 시행하는 작업 및 점전공사에 있어 인체에의 유도장해(誘導障害)에 의한 충격의 우려가 있을 경우 이의 감소를 위하여 착용
검전기(檢電器)	선로의 충전여부를 확인하기 위하여 반드시 사용하여야 한다.
접지용구 (接地用具)	정전 작업시 유도 또는 오송전(誤送電) 등으로 인한 감전을 방지하기 위하여 작업장소에 설치한다.
개폐기 및 "정전 작업중" 표지와 구획로우프	위험구역과 안전구역 또는 작업구역을 명시하여 위험구역에 접근을 방지하기 위하여 설치한다.
접지기(接地旗) 또는 접지중표찰	현장에서의 접지 시행장소를 명시하기 위하여 설치한다.
위험기(危險旗) 또는 위험표찰	활선 등 위험의 소재(所在)와 구역을 표시하기 위하여 설치한다.
조작꼬리표	정전공사시 개폐기, 차단기 조작행들 등에 오조작을 방지하기 위하여 설치한다.

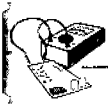
라. 휴전작업의 책임자

- (1) 휴전작업 책임자는 휴전작업 실시에 있어 작업준비, 시공방법, 순서, 임부부여, 작업원의 통제, 정전된 작업선로의 확

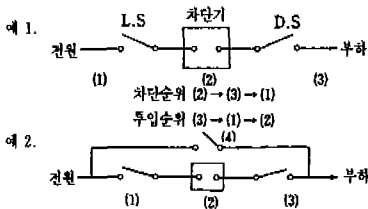
- 인, 작업 감시감독, 송·휴전 연락체계를 구성 제연락(諸連絡)을 하며 지휘 명령 계통을 확립할 책임이 있다.
- (2) 전로를 절단(切斷) 차단할 때에는 반드시 작업구간 양단(兩端) 및 분기 선로에 수칙에 의한 접지를 하고 접지 시행한 후 접지축 부분이 이완(弛緩)되어 있는 것을 발견하였을 때는 전로축을 분리한 후 재시공하여 유도전압에 의한 감전을 방지하여야 한다.
- (3) 휴전작업 작업책임자는 동일 정전 작업에서 긴 구간이고 작업현장이 여러 개소 있을 때 각 현장별로 현장감독을 임명하여 공사전체를 관리하여야 하며 작업 책임자만이 송·휴전 발령자와 협의 송·휴전하여야 한다.
- (4) 공사착수 또는 공사완료 시각에 임박할 때는 작업원은 특히 주의하여야 하며 공사완료 전에 손질이나 누락된 작업이 있을 때 작업원은 임의 판단을 하여 단독행동을 하면 안되며 반드시 감독자나 책임자에게 보고 후 그 지시에 따라야 한다.
- (5) 휴전작업 책임자는 작업을 완료하면 정전된 선로를 송전하여도 이상이 없나를 확인하고 인원 및 공구, 안전 표지물, 접지용구 등 지참물의 수량점검을 한 후 송·휴전 발령자의 지시에 따라야 한다.
- (6) 모든 기기의 정밀점검 또는 작업을 하기 위하여 개폐기를 조작하고자 할 때에는 반드시 조작 승인을 받아야 한다.
- (7) 인가된 고전압기기가 있는 장소의 출입문은 항상 닫아 두어야 하며 개폐기류나 "밸브(9)" 류도 자물쇠 장치를 하여야 한다. 열쇠는 운전 책임자가 이를 보관하여야 하며 그의 허가없이 사용할 수 없다.

마. 개폐기와 차단기의 조작

- (1) 차단기와 개폐기 및 "밸브"의 조작은 반드시 책임자 승인하에 당직 운전원만이 기기번호에 의하여 조작한다.



- (2) 부하가 걸려있는 선로개폐기 (L.S 나 D.S)는 절대로 조작하여서는 안된다.
- (3) 개폐기 조작 순서에 착오가 있을 때는 대사고를 야기하기 쉬우니 기기번호를 사용 반드시 아래 순서에 따라 조작하여야 한다.



- (4) 차단기를 개방할 때는 지령자의 별도 지시가 없는한 전원 및 부하측의 개폐기는 앞의 항"3"에 의하여 반드시 개방하여야 한다.
- (5) 배전선로의 "Cut Out Switch" (C.O.S)를 조작 할 때는 안전허리띠를 확실하게 착용한후 고무장갑을 끼고 C.O.S 조작봉을 사용하여 조작하여야 한다.
- (6) 상사 또는 책임자로부터 구두로 조작지령을 받았을 때에는 지령내용을 복창(復唱)하고 즉시 운전일지 또는 조작일지에 기록한 후 지시를 이행하여야 한다.

바. 접지

(1) 접지의 필요성

안전을 위하여 정전된 선로나 그 선로에 접근하여 작업할 때 임시로 선로를 안전하게 단락 접지하여야 한다.

(2) 접지선의 규격

- 22.9kV까지 22mm² 이상 연동선
- 66kV까지 38mm² 이상 연동선
- 154kV까지 55mm² 이상 연동선

(3) 접지의 방법 및 시행

(가) 접지 시행시 작업자는 자신의 안전을 위하여 접지하려는 대상을 충전도체로 생각하고 충분한 안전거리를 유지한 후 접

지용구의 절연봉을 사용하여야 한다.

- (나) 기기나 선로 또는 기타 전기도체에 접지를 시행하고자 할 때는 반드시 검전기로 검전하여 무전압임을 확인한 후 접지를 시행하되 전상(全相)을 접지하여야 한다.
- (다) 접지시행은 규정방법에 의할 것이며 필요하면 고무장갑 및 고무장화를 착용하여야 하며, 작업원이 쉽게 볼 수 있는 위치에 하여야 한다.
- (라) 접지설치 장소가 구내인 경우는 운전책임자, 구외에서는 작업책임자 책임하에 시행하여야 한다.
- (마) 접지의 순서는 먼저 대지(大地)에 연결한 후 접지하고자 하는 도체에 연결시키고 철거할 때는 이와 반대로 도체에서 분리한 후 대지에서 철거하여야 한다.
- (바) 접지를 여러 개소에 설치할 때의 순서는 작업장소에 가까운 장소부터 접지하고 난 후 먼 곳을 접지하도록 하고 접지장치의 철거는 이와 반대로 하여야 한다.
- (사) 영구 접지장치가 설치된 장소에서는 가능하다면 접지봉 대용으로 이를 이용하여도 좋다. 이때 영구 접지 장치용 개폐기가 닫힌 것을 확인하고 접지중 표지를 부착하여야 한다.
- (아) 지선이 설치되고 접지상태가 좋다고 판단되면 이를 접지봉 대신 이용할 수 있다 (단, 2회선 이상으로 중성선을 공용할 경우에는 모든 회선이 정전되었을 때만 한다)
- (4) 감독자와 작업자의 의무
 - (가) 접지장치의 설치가 요구되는 장소에 대하여는 접지 시행 전에 시행가능 여부 및 준비상황, 적절한 접지장치 여부 등을 확인 및 지도
 - (나) 작업이 진행되는 동안 접지장치가 적절히 연결되어 있는지 수시점검 확인
 - (다) 접지장치가 외부인에 의하여 조작될 가능성이 있는 장소에서는 작업자의 시야 범위에 접지장치를 설치하거나 감시자를 선정하여 감시케 하여야 한다.

다음호에 계속됩니다