

# 유도형 보호 계전기

## 1. 계전기의 발달과정

최근 전력수요가 급속도로 늘어나고 있으며 그에 따라 전기설비도 괄목할 만한 발전을 하였다. 송,배전 및 변전계통도 초기의 단순한 것에서부터 여러 과정을 거쳐 오늘날의 대 전력망을 형성하기에 이르렀다.

계전기가 처음으로 사용하기 시작하던 무렵에는 기기의 단순한 부속품 정도로 취급되었다. 그후 전력기기의 발달과 송배전 기술의 진보는 계전기 기술의 발전을 가져왔고 또한 계전기의 진보는 고도로 발달된 기기와 전력계통 운용의 중요한 분야로서 확립되었다.

보호계전기의 구조변천을 살펴보면 1910년경 미국에서 유도원판형이 개발되었고 그후 성능을 개량하여 오늘날 까지도 유도 원판형이 사용되고 있다. 또 전력계통의 발달과 전력 수요가 증대되어 사고점을 신속히 차단하여 안정도를 유지하자는 목적에서 고속도 계전기가 개발되어 현재 까지 사용되고 있다.

## 2. 계전기의 정의

계전기란 당초 규정한 전기량 또는 물리량에 응동하여 전기회로를 제어하는 기능을 갖는 장치를 말한다.

## 3. 계전기의 분류

계전기는 구조나 명칭이 같을지라도 사용 목적, 기능, 구조, 명칭에 따라 여러가지로 분류할수 있다.

### ① 사용목적에 따른 분류

#### 보호계전기

전력선이나 발전기, 변압기등 전력기기에 발생한 이상상태에 응동하여 피해를 경감하고 타 계통에 파급되지 않도록 하는 것을 목적으로 하는 계전기이다. 즉 정상상태와 이상상태를 전기량 또는 물리량의 변화로 판별해서 이상이 있을때만 동작하여 신속히 전기계통에서 분리, 정지시켜서 보호하는 것으로 사고 발생을 대기하고 일어난 사고에 대하여는 가능한한 피해를 경감 시키고져 하는 것이다. 예를들어 과전류계전기는 예정값보다 큰 전류가 흐르면 신속하게 동작하여 원인이 되는 사고점(선로)을 차단기로 전력계통으로부터 분리하여 사고의 영향을 최소한으로 억제하도록 작용을 하는 것이다.

#### 보조계전기

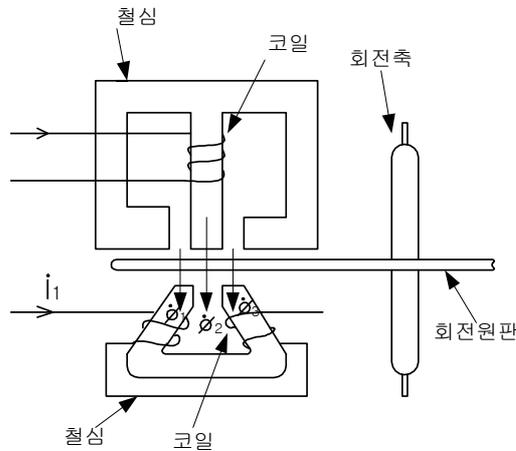
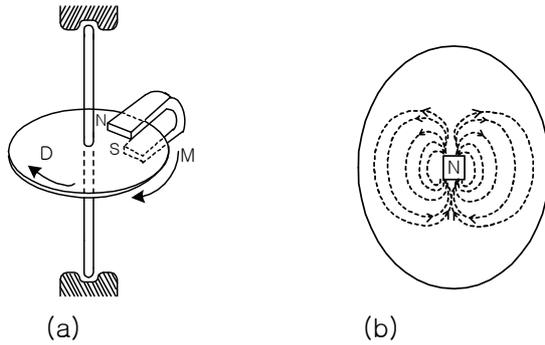
계전기의 보조로 사용함을 목적으로 하는 것이다. 보호, 제어, 조정계전기가 그 목적을 달성 하는데 있어 불충분한 점을 보충하기 위하여 사용하는 것으로써 점점용량이 부족하거나 점점수가 부족할 때 사용하는 다점촉 계전기 또는 정해진시간 후에 동작하는 편이 줄은 경우에 사용하는 타이머 등이 있다.

### ② 구조에 따른 분류

#### 유도형 (INDUCTION TYPE)

유도형 계전기는 교류량에 대한 보호 계전기로 가장 많이 사용되고 있으며 그림과 같이 알루미늄 원판의 중심을 축으로 지지하여 이것이 자유롭게 돌수 있게하여 놓고 말굽자석을 이 원판사이에 끼우고 이 자석을 화살표방향으로 회전시키면 원판 D는 자석의 회전방향과 같은 방향으로 회전한다. 원판이 회전하는 이유는 그림에서와 같이 위쪽의 자석을 N극이라고 하고 N극이 시계방향으로 회전하면 S극으로 가는 자력선을 원판이 반시계방향으로 끊는것과 같으며 원판에는 와류가 흐른다. 이 와류와 영구자석의 자력선 간에는 전자력이 생기며 이 전자력은 Fleming의 왼손법칙에 따라 시계방향으로 생겨서 원판이 시계방향으로 회전한다. 즉 자석의 회전 방향과 동일 방향으로 회전한다. 여기서 자석을 회전시키는 것은 실용상 곤란하므로 적당한 방법에 의하여 자계를 회전시켜도 똑같은 결과가 되므로 코일을 적당히

배치하고 이것에 적당한 전류를 흘리므로써 자계를 얻는 것이다. 따라서 이동자계와 회전자계로 도체에 발생하는 와전류와의 상호작용에 의해서 동작한다.



#### 4. 보호계전기의 사용목적

보호계전기는 선로나 기기등 전력계통의 단락, 접지, 각종기기의 고장이나 기타사고의 제반 요소를 검출하여 외선계통이나 기기의 사고를 미연에 방지하고 일단사고가 발생하였을 경우에는 손상과 피해를 최소한으로 줄여서 다른 기기에 미치는 영향을 방지하고 타 보호계전기와의 보호협조를 취하면서 고장기기 및 구간을 신속하고 정확하게 선택, 차단하므로써 안전도의 향상, 손상의 경감, 피해확대의 방지, 송변전, 급배전 설비의 계속운전등 실로 중대한 사명을 가지고 있다. 예를들면 수전측에서 과부하, 단락, 지락을 감시하며 장애를 검출하면 과전류계전기에 의하여 수전용 차단기를 개방시켜 자기보호를 하는 동시에 송전측에 미치는 영향도방지한다.그러므로 보호계전기를 정정할때는 관련기관과 협의하여야 한다.

#### 5. 보호계전기의 임무 및 일반적 구조

보호계전기는 동작, 시동, 자기유지, 석방, 복귀의 모든 과정을 차질없이 수행하여야 한다. 그리고 보호계전기는 보조계전기등 다른 계전기들과 함께 배전반, 제어반 또는 큐비클에 설치하여 사용하며 이 경우 패널의 설치양식에 따라 매입형, 반매입형, 노출형등 세가지 형태가 있으나 현재는 주로 매입형을 쓴다.

구조에 관한 용어

##### ① 계전기 요소

계전기 본래의 책무를 수행하는 주요소와 계전기 책무를 수행하기 위해 주요소에 보조적으로 부가되어 있는 보조요소로 구분됨.

② 외부단자:외부도체를 계전기와 연결하기 위하여 계전기에 있는 단자.

③ 외 함 : 계전기를 넣는 함.

- ④ 외부요소 : 계전기의 일부가 외함 밖에 달렸을 경우 그 부분.
- ⑤ 동작표시기(TARGET)  
계전기가 동작했음을 표시하는 보조요소로서 계전기의 전기적 동작에 의해 표시기가 기계적으로 낙하하여 표시하는 구조이다.
- ⑥ 비인출형  
계전기요소와 외부단자 간에 배선을 풀어내야만 계전기요소를 빼낼 수 있는 구조
- ⑦ 인출형 (DROW-OUT TYPE)  
계전기요소를 떼어 내거나 시험회로를 구성할 때에 외부회로가 단락 또는 개방되어 운전에 지장을 주지 않고, 또 회로시험 구성에 용이하도록 고려된 접속장치를 갖고 있는 것.
- ⑧ 매입형  
배전반 표면에서 전면으로 도출하는 부분이 50mm이내. 또는 계전기 외함 (단자, 나사류 제외)의 두께의 1/3인 것.
- ⑨ 표면형  
배전반 표면에 계전기의 대부분이 노출되도록 취부 하는 것.

## 6. I C S

I C S 는 영문 Indicating Contact Switch 의 첫 글자로 역할은 유도형 계전기에서 한시요소의 주접점과 병렬로 접속되어 트립 회로에 과도한 전류가 흐를 때 주접점을 보호하는 기능과 한시요소의 동작표시기 기능이 있습니다.  
문자 자체는 큰 의미가 없고 당사(경보전기(주))에서 국내 최초로 보호계전기를 개발하여 생산 할 때부터 관례로 계속 사용 하던 것이 어느 시기부터 통상적인 것이 되어 같은 문자로 표시하고 있는 것입니다.

## 7. I I T

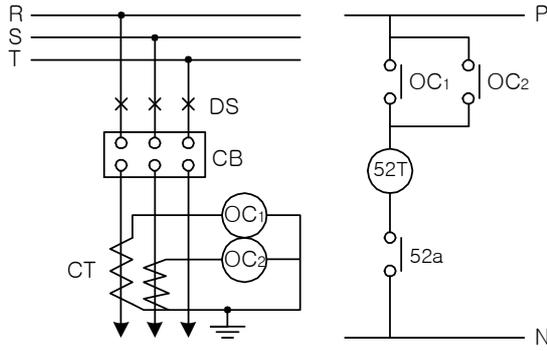
I I T 는 영문 Indicating Instantaneous Trip-unit 의 첫 글자로 역할은 순시요소와 순시요소의 동작표시기 입니다.  
문자 자체의 의미는 I C S 와 같습니다.

## 8. 보호계전기와 트립방식

보호계전기는 고장을 발견은 하지만 고장점을 전원으로부터 분리하지는 못한다. 그러므로 차단기에 별도의 명령을 주어서 차단을 시켜야 하며 달려있는 차단기를 열게하는 동작을 트립(trip)이라고 하고 트립을 시키기위한 동작코일을 트립코일(trip coil)이라고 한다. 트립방식에는 직류 트립방식, 교류 트립방식, 콘덴서 트립방식이 있다.

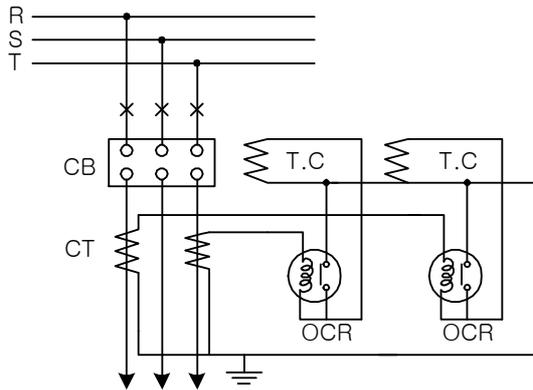
### ① 직류 트립방식(D.C trip device)

급,배전선로상에 고장발생시 보호계전기가 동작하여 차단기를 트립시키는 방식의 일종으로서 발,변전소의 제어전류인 직류(D.C)를 차단기의 트립 코일에 흘려서 차단기를 차단시키는 것을 직류 트립방식이라고 하며 동작의 확실성 면에서 볼 때 이방식이 가장 좋으며 현재 대부분이 이방식을 채용하고 있다.



② 교류 트립방식(A.C trip device)

급,배전선로상에 고장발생시 보호 계전기가 동작하여 차단기를 트립시키는 방식의 일종으로서 발,변전소에 설비비, 설치장소 등의 면에서 제어용 직류전원(D.C)을 설치할수 없을 때 사고전류 즉 교류전류 자체로서 계전기도 동작시키고 차단기도 트립시키는 방식을 교류 트립방식이라고 한다. 아래 그림에서 보면 사고시 C.T 2차전류는 처음 OCR의 "b"접점을 통하여 OCR코일이 여자된후 이전류는 트립코일(T.C)을 여자시켜서 차단기를 트립시키는 방식으로 변류기 2차 전류 트립방식이라고도 한다.



9. 각종 용어 해설

① 보호(Protection)

- 전력선, 전력기기등에 단락, 지락등의 이상상태가 발생하였을 때 피해를 경감시키고 그 파급을 저지하는것으로써
- 정상부분과 異常부분을 분리하여 정상부분이 이상 부분의 영향을 받지 않도록 하고
  - 異常부분의 운전을 정지시키고
  - 異常운전을 정상으로 회복시키는 것.
- 등의 조치를 취하는 것.

② 정격, 정격치(Rating)

계전기의 특성과 성능의 보증 기준이 되는 량 (정격전압, 정격전류, 정격주파수 등)

③ 연속정격(continuous rating)

계전기의 정격치가 연속적으로 인가되어도 그 특성 및 성능이 규정한도를 넘지않는 경우를 말한다.

④ 단시간 정격(short time rating)

연속정격과 비교되는 용어로서 계전기의 정격치가 연속적으로 인가되었을 때 그 특성 및 성능이 규정치 한도를 넘는 경우로서 이 경우 일반적으로 그 한도시간을 표시한다.

⑤ 부담(負擔, burden)

계전기 입력회로의 Impedance를 말하며 소비VA, 부담Impedance, 소비전력 중의 하나로 표시한다. 부담을 나타낼 때 C.T를 사용하는 전류회로와 P.T를 사용하는 전압회로의 부담은 정격VA로, 직류회로의 부담은 정격치 소비전력으로 그외의 회로 부담은 부담 Impedance로 표시함을 원칙으로 한다. 우리가 사용하는 회로는 대체로 C.T, P.T회로 또는 직류회로이므로 부담을 그회로의 소비전력으로 이해하면 될것이다.

⑥ 공칭치(公稱값)

계전기의 제작자가 표시한 계전기 특성의 기준치

⑦ 정정(整定, setting)

보호계전기가 보호할 구간에서 어떠한 이상상태가 발생하였을 때 이에 적절히 동작하도록 조정장치(Tap, Lever 등)에 의하여 동작기준치를 정하는 것을 말하며 조정장치로 정정된 동작 기준치를 정정치라고 한다.

⑧ 보호협조

피 보호물에 사고가 발생하였을 때 피 보호물의 주보호장치(Main Protection Equipment)가 동작하여 고장이 제거되고 피 보호물의 후비 보호장치(Back-up Protection Equipment)는 동작하지 않도록 주 보호장치와 후비 보호장치간에 시간차이를 두어 보호장치간에 시간협조를 시키는 것.

⑨ 주보호(Main Protection)

전력계통에서 고장이 발생하였을 경우 1차적으로 보호하여야 할 보호장치에 의하여 보호되는 것.

⑩ 후비보호(Back-up Protection)

후비보호는 주보호장치의 실패 또는 운휴에 대비하여 2차적인 보호기능을 수행한다.

⑪ 탭(Tap)

계전기의 동작치를 조정하기 위하여 계전기 내부의 보조변류기나 변성기에 여러개의 단자를 내는데 이단자를 탭이라고하며 탭의 위치를 변경함에 따라 계전기의 구동부에 가해지는 입력량이 변화되어 계전기의 동작치가 달라진다. 탭은 일정한 값이 정해져 있는 bolt-type과 일정 범위내에서 자유롭게 조정할수 있는 sliding-type의 2종류가 있으나 주로 bolt-type을 많이 사용한다.

⑫ 레버(time adjusting lever)

반한시 계전기의 동작시간 조정용 기구로서 유도원판의 축에 고정되어 있다. 레버를 조정하면 고정점점과 가동점점의 간격이 변화되어 계전기의 동작시간이 변화한다. 일반적으로 레버는 0.5~10까지 눈금이 표시되어 있으며 0.5에 조정시 고정점점과 가동점점의 간격이 가장 가까워져서 동작시간이 짧게 되고 10에 조정시는 두 점점 사이의 간격이 가장 멀어져서 동작 시간이 제일 길게 된다.

⑬ 스파이럴 스프링(spiral spring)

한시계전기의 최소 동작치 조정 및 유도원판의 복귀 기능을 수행하는 스프링으로 유도원판의 축에 설치되어 있다. 계전기 입력에 의한 유도원판의 회전력이 스프링의 제어력보다 크게 되면 원판이 회전하여 계전기가 동작하고 계전기의 입력이 규정치보다 적게되면 스프링의 제어력에 의하여 가동점점이 복귀한다. 계전기의 최소 동작치를 변경하려면 스프링 상부에 설치된 조정링을 조정하면 된다. (현장에서 통상 유사라고 말한다.)

10. 보호계전기의 응동 및 특성

① 시동(始動, start)

계전기를 동작시키는 방향으로 입력이 변하였을 때 최초의 위치에서 가동부가 움직이기 시작하여 최초 위치에서의 기능에 변화가 생기는 것을 始動이라고 하며 시동에 필요한 한계입력치를 시동치라고 한다.

② 동작(動作, to operate)

계전기가 소정의 책무를 수행하는 것을 동작이라고 하며 동작에 필요한 한계입력을 동작치, 입력이 동작치를 넘는 순간부터 계전기가 동작한 때까지의 시간을 동작시간이라고 한다.

③ 지지(支持, holding, 自己維持)

계전기에 입력이 가해지면 계전기의 가동부가 동작후 동작상태 그대로 동작기능을 유지하는 것을지지라고 하며 계전기의 접점이 동작기능 상태로 유지되는 최소의 입력치를 지지치라고 하며 최초의 지지상태에서 지지가 해제되는 상태까지의 시간을 지지시간 (holding 시간) 이라고 한다.

④ 석방(釋放, release)

계전기의 가동부가 동작상태에서 복귀방향으로 움직이기 시작하여 동작상태에서 기능에 변화가 생기는것을 말하며 석방에 필요한 한계 입력치를 석방치, 가동부가 원래의 위치로 움직이기 시작하여 최초의 무입력 상태에까지 도달하는데 필요한 시간을 석방시간 이라고 한다.

⑤ 복귀(復歸, drop out or reset)

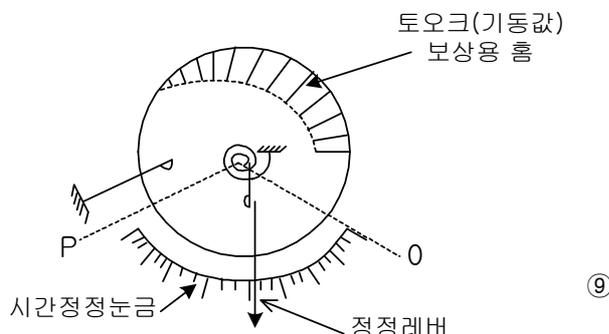
계전기가 pick up 후의 위치에서 입력이 영인 위치까지 이동하는 것을 말하며 복귀에 필요한 한계 입력치를 복귀치, 입력이 복귀치를 넘는 순간부터 계전기가 복귀한 때까지의 시간을 복귀시간이라고 한다.

⑥ 픽업(pick up)

계전기의 가동부가 입력이 영인 위치에서 입력을 가했을 때 다른 최종 위치까지 이동하는 것을 pick up 이라고 한다.

⑦ 부동(浮動, floating)

계전기의 가동부가 동작 또는 복귀하는 도중에 멈추거나 왔다 갔다해서 계전기의 기능이 불안정하게 되는 현상으로서 주로 유도 원판형 같은 한시특성이 있는것에 일어나는 현상으로서 아래 그림과 같이 원판 주위에 흠을 마련하거나 반경을 서서히 작게 변화 시켜서 보상하고 있다.



⑧ 반도(反跳, chattering, bounding)

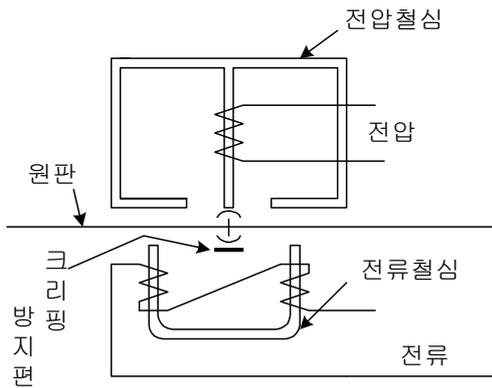
접점의 폐로 또는 개로시 접점이 불필요하게 개폐를 반복하는 현상으로서 그 원인이 주로 국부적인 접촉부의 진동에 의해서 비교적 짧은 주기로 개폐를 반복하는 현상을 차타링 (chattering) 이라고 하고 전반적인 가동부의 진동에 의해서 비교적 긴 주기로 점점 개폐를 반복하는 현상을 바운딩 (bounding) 이라고 한다.

⑨ 잠동(潛動, creeping)

전압-전류의 적(積)에 의해서 구동력이 발생하여야 하지만 전압, 전류 두 개중 어느 한쪽만의 입력으로도 구동부가 구동되어 진동하는 현상으로서 전력형 계전기에서만 일어나는 특유한 현상이다. 방향지락계전기를 예로들어 설명하여 보자. 이 계전기는 Z.C.T로부터 영상전류와 G.P.T에서 발생한 영상전압의 두 입력이 있어야 비로소 바른 동작을 하는 것이다.

Z.C.T와 관계가 없는 다른 장소에서 사고가 발생하였을 경우에는 영상전압만 발생하지만 그 전압만으로 동작해 버리는 경우가 있다. 이러한 현상을 잠동(크리핑)이라고 하는데 전압에 의하여 생기는 것을 전압크리핑, 전류에 의하여 생기는 것을 전류크리핑 이라고 한다.

크리핑을 방지하기위하여는 아래 그림과 같이 철심 자극간에 붙어있는 크리핑 방지편을 이용하여 이것을 좌우로 조정하여 사용한다.



⑩ 관성동작(慣性動作)

계전기 동작과정의 도중에서 입력이 不動作하는 값으로 급변해도(입력이 끊어져도) 가동부가 관성으로 운동을 계속해서 동작하는 것을 말한다.

⑪ 시한 특성

순시(瞬時, instantaneous)

응동시간에 대하여 특히 고려하지 않는 경우로서 정정된 최소동작치 이상이되면 즉시 동작하는 것으로서 일반적으로 일정입력(200% 정도)에서 0.2sec 이내에 동작하며 특히 2~0.5sec 정도의 짧은 시간에서 동작하는 것을 고속도 계전기라고 한다. (통상 0.05초 이내임)

정한시(定限時, definite time)

입력의 크기에 관계없이 定해진 限時에 동작하는 것을 말한다.

반한시(反限時, inverse)

입력이 커질수록 짧은 限時에 동작하는 것으로서 계전기의 동작 입력이 증가함에 따라 동작 시간이 단축되는 특성을 말한다.

반한시 정한시(反限時 定限時)

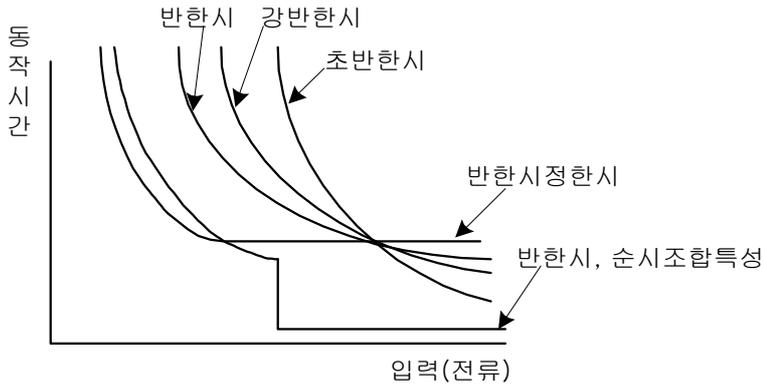
계전기의 동작 입력이 커질수록 짧은 限時에 동작하나 입력이 어떤 범위를 넘으면 一定時限에 동작 하는 것을 말한다.

강반한시(強反限時, very inverse)

입력이 커질수록 짧은 限時에 동작하는 比率이 크며 대체로 lever 10일 때 2배의 pick up 시의 동작시간은 3.0sec 정도인 것이다.

초반한시(extremely inverse)

입력이 커질수록 짧은 限時에 동작하는 比率이 가장 크며 tap전류의 20배 되는 전류에서의 동작시간은 lever 10에서 0.2sec로 동작하나 tap전류의 2배의 전류에서는 10sec 정도로 나타난다.



## 11. 계전기 동작에 따른 착안점

한시요소가 동작한 경우

한시요소가 동작하는 경우는 고압기기의 과부하, 저압회로의 단락, 저압기기등의 과부하를 들수 있으며 사고개소 규명이나 처리에 있어서는 이들의 개소기기가 추가된다.

순시요소가 동작한 경우

순시요소가 동작하는 경우는 고압측의 단락사고 또는 변압기 2차측의 단락사고에 의한 파급등을 들수있으며 특히 단락사고 전류가 흘렀던 (가공선케이블) 이나 기기 (차단기, 변류기) 등 의 손상 유,무를 확인 하여야 한다.

접지계전기가 동작한 경우

접지계전기가 동작했다는 것은 구내의 고압측에 지락사고가 일어났다는 것으로 사고원인을 제거 해야한다. 수목이나 조수류등의 접촉에 의한 것은 일시적으로 발생하는 것으로 계속성이 없어 사고개소의 발견이 어려우나 기기에서 일어난 지락사고의 대부분은 지락전류의 아크 흔적이 남아있어 사고점의 확인을 할 수 있다. 또 케이블등 목시할수 없는 곳의 사고점 규명은 각부분의 단로기나 차단기를 개방하여 각상마다 메거링을 실시해서 사고 규명을 한다. 저압측의 지락(누전)은 변압기로 고압측과 저압측이 절연되어 있어 수전단의 계전기로는 감지할 수가 없다. 보호계전기 정기 점검시 착안점

### 가. 코일 및 도체

- ① 과열로 인한 소손 및 변색 유,무
- ② 납땜부분 나사의 조임상태 이상 유,무

### 나. 회전축 가동 부분의 회전상태

- ① 가동부가 동작 위치에서 원활히 복귀하는가
- ② 회전원판등 가동부와 제동자석 기타 자극등의 간격이 적당한가 또는 먼지, 철분등의 부착유,무
- ③ 원판의 외형 및 회전축의 구부러짐 또는 녹의유,무

### 다. 접점

- ① 접점의 접촉상태 (변색,소손,녹,탈락등) 불량유,무

### 라. 보조접촉기 (ICS)

- ① 동작 복귀의 이상유,무
- ② 코일의 소손유,무
- ③ 기구 부분의 변형, 녹등에 의한 불량유,무
- ④ 접점의 변형, 과대전류 차단으로 인한 용융유,무
- ⑤ 표시판의 변형
- ⑥ 표시판의 복귀불량, 지지불량

바. 정정탭

- ① 탭 (Tap) 의 탈락유,무
- ② 탭 (Tap) 판의 파손유,무

사. 인출형의 접촉기구

- ① 상,하 접촉면의 형태 이상유,무
- ② 플러그의 접촉확인
- ③ CT회로 단락편의 접촉확인

아. 외함

- ① 유리 뚜껑의 파손 변형유,무
- ② 박킹 (Packing) 의 탈락유,무
- ③ 카바의 변형유,무

자. 내부청소

- ① 먼지,철편,벌레등의 유입유,무
- ② 접점을 움직일때 비산물 유,무

12. 보호계전기 수시 점검요령

가. 계전기 카바 (뚜껑)

- ① 유리의 파손유,무
- ② 카바가 확실히 닫혀 있는지
- ③ 먼지, 벌레등의 유입유,무

나. 외함 단자의 청소

- ① 항상 깨끗한가

다. 외함 카바의 온도

- ① 평상시 온도상승이 없는 계전기의 온도상승 유,무
- ② 유리 뚜껑에 평상시 없던 습기등이 있는지

라. 진동, 소음

- ① 이상한 진동 또는 소음이 있는지

마. 접점

- ① 접점에 변색, 소손, 녹, 탈락등의 이상유,무

바. 가동 부분의 위치상태

- ① 접점위치, 스프링등의 이상 유,무

사. 동작표시기

- ① 복귀 불량은 없는지

12. 수전설비의 보호계전기 정정 참고자료

계전기명	용도	동작치정정	한시정정
과전류 계전기 (OCR)	단락보호	1) 한시요소 계약최대전력의 150~170% 단, 전기로 전철등 변동부하는 200~250%  $\text{Tap값} = \frac{\text{수전전력(계약최대전력)} \times 1000}{\sqrt{3} \times \text{수전전압} \times \text{역율}} \times a \times \frac{\text{2차전류}}{\text{1차전류}}$ * 일반적 역율계산 : 0.8~0.95 배율(a) : 1.3~2  2) 순시요소 수전변압기 2차 3상단락 전류의 150%	수전변압기 2차 3상 단락시 0.6초이하  최대고장 전류에서 0.05초 이하
지락과전류 계전기 (OCGR)	지락보호	1) 한시요소 최대계약전력 수전시 부하전류의 30% 이하로서 불평형 전류의 1.5배 이상  $\text{Tap값} = \frac{\text{수전전력(계약최대전력)} \times 1000}{\sqrt{3} \times \text{수전전압} \times \text{역율}} \times 30\% \times \frac{\text{2차전류}}{\text{1차전류}}$ 2) 순시요소 최소치에정정 (AC 10A)	수전 보호구간 최대 1선지락 고장전류에서 0.2초이하  순시 0.05초 이하
선택접지 계전기	지락사고 선택보호	표준 규정외 별도의 정정을 요하지 않음	표준 규정외 별도의 정정을 요하지 않음
지락과전압 계전기	지락보호	수용가 수전 모선1선 완전 지락 사고시 계전기에 인가되는 최대영상전압의 30% 이하(단, 평상시 최대 잔류전압의 150% 이상)	
과전압 계전기 (OVR)	과전압 운전방지	정격 전압의 130%	정정치의 150% 전압에서 2초 정도로 정정
저전압 계전기 (UVR)	무전압 또는 전전압시 분리용	정격 전압의 70%	정정치의 70% 전압에서 2초