

# 發變電設備의 保護繼電技術

姜 桂 熙\*, 裴 周 千\*\*

(\*한국전력공사 계통운용처 계전기계획부장, \*\*부장대리)

## 1. 序 論

電氣機器의 設計, 製作技術 및 材料의 發達에 따라 근래의 發·變電 設備의 故障發生頻度는 매우 낮은 편이다. 그러나 이들 설비에 일단 고장이 발생하면 損傷이 클 뿐 아니라 復舊에 長期間이 所要될 경우가 많아 電力供給에 차질을 빚게 된다.

따라서 예상되는 각종 고장과 이상상태에 對備한 保護繼電裝置가 必要하게 되며, 개별적인 보호장치 의 적용여부는 원칙적으로 그 고장에 대한 보호장치 의 施設, 運轉, 補修費用과 效果를, 보호장치를 具備하지 않았을 경우 그 고장에 따른 위험성과 比較하여 判斷하게 되나 실제로는 발·변전설비의 종류 및 특성, 용량등에 따라 경험적으로 선정되는 경우가 많다.

발·변전설비의 용량은 대체로 수백 KVA로부터 500MVA 또는 1000MVA 정도의 대용량기기 까지를 대상으로 보호계전기기술을 서술한다.

## 2. 發電所의 主要電氣回路

### 2.1 發電機의 主回路 構成

대용량 발전소의 발전기는 일반적으로 專用의 주 변압기를 통하여 電力系統의 送電網에 接續되며 發電機, 主變壓器 및 所內 補助變壓器(Unit Aux. Transformer) 사이에 遮斷器를 두지 않는 소위 “單位式(Unit Type)”으로 構成된다.(그림 1 참조)

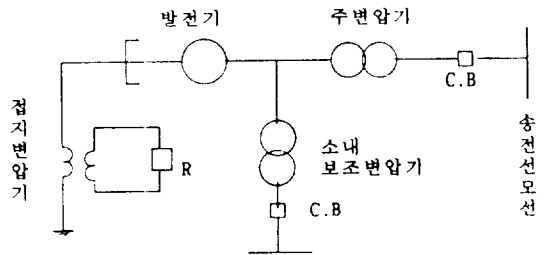


그림 1. 單位式 發電機의 構成

小水力 發電所에서는 昇壓用 變壓器를 통하여 送電 配電線에 接속되며, 生産工場등의 熱併合發電의 경우는 工場내 受·配電系統에 接속되어 主전력계통과 竝列運轉되는 경우가 많다.

### 2.2 中性點 接地方式

소용량 발전기의 경우 전기자 중성점을 비접지운전(또는 전기자 권선의  $\Delta$ 결선)하는 경우가 있으나, 일반적으로 外部Surge에 의한 전기자 권선의 絶緣破壞防止와 地絡故障時 故障電流제한을 위하여 지락고장전류를 10~100A 정도(통상 10A 정도)로 제한하는 抵抗接地方式이 사용된다.

실제 回路構成은 단상 변압기의 저압측에 저항을 연결하고 고압측을 Y결선된 電機子 捲線의 중성점과 접지점 사이에 接속하는 경우가 많다.

소내 고압계통의 중성점은 일반적으로 과도한 자력전류에 의한 설비의 손상방지를 위하여 지락전류

가 그 회로의 定格電流 이내 (통상 1000A 이하)가 되도록 하는 저항접지방식이 적용되며 소내 저압계통에서는 흔히 중성점 직접접지방식을 채택하고 조명등의 단상부하와 3상부하를 공용한다.

### 3. 發電機 保護繼電方式

#### 3.1 故障의 種類와 措置

발전기는 대표적인 回轉器機로서 원동기와 함께 아래와 같은 고장 또는 이상현상에 대한 보호장치가 필요하나 여기서는 전기적인 방법에 의한 보호계전장치에 관하여 言及한다.

- 電機子 捲線의 故障(短絡 및 地絡)
- 過負荷
- 界子回路의 地絡
- 界子喪失
- 缺相 또는 負荷電流 不平衡
- 過電壓 또는 過勵磁
- 발전기의 Motoring
- 低周波數 運轉
- 過速度, 振動, Bearing의 過熱等 기계적 이상 현상

보호계전장치 동작시의 조치는 중대한 고장 및 이상상태에서 취해지는 非常停止(발전기 주차단기와 계자차단기를 자동차단함과 동시에 원동기를 급정지시킴)와 경미한 고장시 운전원에게 인지시켜 判斷, 措置토록 하는 警報 의두가지로 대별된다.

#### 3.2 電機子 捲線의 保護

##### 3.2.1 電機子捲線의 短絡保護

전기자권선의 相間短絡保護에는 그림 2에서 보는 바와 같이 억제 전류( $I_{r1}$ ,  $I_{r2}$ )에 대한 동작전류( $I_0$ )의 비율이 일정치 이상일때 동작하는 전류비율차동계전기(동작비율: 5%~10%)가 널리 사용된다.

약 2000KVA이상의 발전기에서는 신속한 고장제거를 위해 고속도형(동작시간이 약 2 Hz이내)을 사용하는 것이 좋으며, 고속도형계전기는 고장순간 C.T의 과도오차에 대한 오동작방지를 위해 일반적으로 대전류 영역에서는 동작비율이 높아지는 가변비율특성을 갖는다.

전기자 권선 양단의 C.T는 동일규격, 특성의 것을 선택하고 고속도형 비율차동계전기에는 전용의

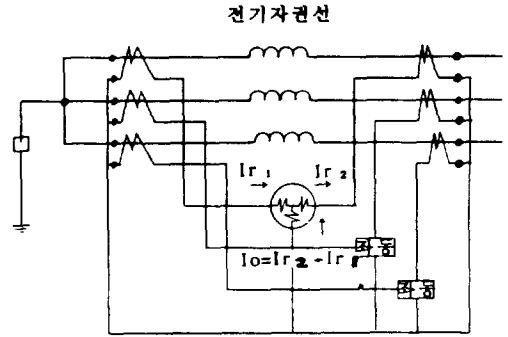


그림 2. 發電機 電流比率差動繼電器

C.T를 사용하는 것이 바람직하다.

##### 3.2.2. 電機子 捲線의 地絡保護

단위식 발전기에서는 앞에 설명한 전기자 중성점 접지변압기 2차측의 저항과 병렬로 지락과전압계전기(OVGR)를 설치하여 전기자권선의 지락을 검출한다.(중성점을 바로 저항접지한 경우는 접지선에 C.T 및 지락과전류계전기를 설치함)

지락과전압계전기는 평상시 전기자전류에 포함된 3고조파 성분에 의한 오동작억제용 Filter를 내장시키고 있으며 그 결과 보호감도는 발전기단자로 부터 권선의 90~95% 정도가 된다. 계전기의 동작시간특성은 통상 反限時型이다.

한편 전기자 중성점 부근(보호맹점부분)이 지락 고장상태에서 다시 발전기 모선측 지락이 발생하면 큰 지락전류로 발전기가 손상될 수 있으며 중성점 접지장치 개방시에는 계통으로부터의 Surge유입이나 철공진현상이 우려되므로 최근 대용량기에서는 중성점부근의 접지 또는 중성점 개방에 대한 보호장치를 적용하는 경우도 있다. 이들 보호장치의 동작원리는 평상시 전기자전류에 함유된 제 3고조파를 이용하는 방법과 일정규격의 Pulse를 전기자 접지관련회로에 주입방식이 있다.

非單位式 발전기에서는 접지선 C.T 2차에 지락과전류계전기(OCGR)를 적용하든가 또는 발전기 Unit별 선택보호를 위해서는 전기자권선 양측 C.T의 3차권선을 Open Delta결선하여 지락 비율차동계전기를 사용할 수 있다.

#### 3.3 界子回路의 保護

##### 3.3.1 界子回路의 地絡保護

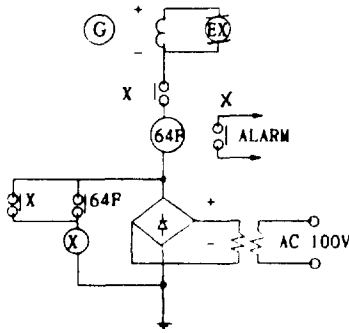


그림 3. 界子地絡保護繼電器

비접지식인 계자회로의 1개소 지락은 발전기운전에 직접적인 손상을 주지 않으나, 過渡的인 對地電位상승등으로 인한 제2의 지락고장이 발생한 경우 계자권선의 일부가 단락되어 磁氣不平衡에 의한 회전자의 진동 또는 아크로 인한 손상이 나타날 수 있다.

보호계전기회로는 일반적으로 그림 3과 같으며 지락검출감도는 계전기제작자에 따라 1~10kΩ이 되고 계전기동작시는 경보만 발한다.

### 3.3.2 界子喪失 保護

同期發電機의 계자가 상실되면 誘導發電機로 운전되며 결국에는 同期脫調가 된다. 따라서 回轉子는 회전자계에 의하여 과열되고 전기자 역시 정격전류의 2~4배의 전류가 흘러 과열되며 계통의 低電壓과 動擾가 나타나게 된다.

계자상실 보호에는 기본적으로 발전기 모선에서 발전기 내부방향을 보는 Off-set Mho형 거리계전기가 사용되며 경우에 따라 저전압계전기와 조합 또는 2단계의 거리계전기를 사용한다.

## 3.4 기타의 保護

### 3.4.1 逆相過電流 保護

발전기에 결상 또는 3상 불평형 부하가 걸리면 전기자 전류중에 역상분 전류가 나타나는데 이 전류와 회전자계는 반대방향이므로 회전자 철심에는 계통주파수의 2배 주파수 전류가 흘러 과열된다.

역상과전류계전기는 역상전류 Filter와 그 출력으로 동작하며 한시 특성이  $K=I_2^2 \cdot t$  (I2: P.U 법으로 표시한 역상분 전류, t: sec, K: 발전기에 따라 결

정되는 정수)인 반한시 요소로 구성되며 고감도의 경보요소를 두는 경우가 있다.

### 3.4.2 過電壓 또는 過勵子 保護

종래에는 주로 과전압계전기를 사용하여 왔으나 최근에는 발전기의 Prewarming을 목적으로 정격속도이하에서 여자시켜 운전할 경우 발전기와 Step-up Transformer의 과여자 보호를 위하여 과여자계전기 (V/Hz Relay:  $E=4.44 fN\Phi$ 에서  $\Phi = E/4.44Nf$ )를 사용하는 경우가 있다.

과전압계전기는 반한시형(경우에 따라 순시요소부)이 사용되며 과여자 계전기는 정한시형으로 1단 또는 2단으로 적용한다.

### 3.4.3 發電機의 Motoring 保護(逆電力 保護)

증기터빈 발전기에서 Steam공급이 중단되며 발전기는 계통으로부터 전력을 받아 동기전동기로 운전케 되는데 이때 풍손에 의한 열이 축적되어 터빈이 과열된다. 디젤엔진발전기의 경우는 Motoring에 의해 엔진내부에서 연소되지 않은 연료에 인화되거나 폭발우려가 있다.

보호계전기는 정한시형의 유효전력계전기가 사용된다.

### 3.4.4 低周波數繼電器

증기터빈발전기를 정격주파수이하에서 장시간 운전하면 Turbine Blade가 진동으로 손상을 받는다. 저주파수계전기는 주로 대형 증기터빈발전기에 적용되며, 동작주파수는 계통주파수 이하시 부하차단용 저주파수 계전기의 동작치 이하로 하여 협조시켜야 한다.

### 3.4.5 過負荷 및 外部事故時의 後備保護

발전기의 과부하 또는 외부고장이 제거되지않은 경우에 대한 후비 보호계전기로는 과전류계전기 또는 거리계전기가 사용된다. 과전류 계전기는 발전기의 영구단락전류 감소현상을 고려하여 저전압에서는 동작전류치가 낮아지는 전압억제부 반한시형 계전기가 적합하며 거리 계전기를 사용할 경우 계통측 계전기와 동작시간 협조가 필요하다.

## 4. 發電所 所內 電氣設備 保護繼電方式

## 4.1 變壓器 保護

Unit Aux. Transformer 등의 대용량 변압기는 비율차동계전기 등 완비된 보호계전장치를 사용하거나 (변전설비 보호계전방식 부분 참조) 소내고압으로부터 저압계통공급을 위한 수백~수천 KVA급의 소용량 변압기에서는 간단한 기계적 보호장치와 과전류계전방식을 사용한다. 순시요소부 과전류 계전기의 한시요소는 부하말단의 과전류 보호장치로부터 순차적으로 동작시간을 협조시키며 변압기 내부 고장에 대하여는 높은 정정치의 순시요소로 고장을 계거한다.

## 4.2 誘導電動機의 保護

### 4.2.1 概要

발전소에서는 각종 펌프, 송풍기, 미분기 등 보조기기의 구동을 위하여 다수의 유도전동기가 사용되며, 통상 수백 Kw로부터 수천 Kw가 넘는 대용량의 고압 유도전동기와 100Kw 정도 이하의 저압 유도전동기로 구분된다.

특히 전동기에 대하여는 보호계전기 제작자들로 부터 다양하고 독특한 보호방식이 제시되고 있는데 우선 유도전동기에 일어날 수 있는 고장의 종류를 들면 아래와 같다.

- 권선이나 관련회로의 고장(단락, 지락)
- 과부하 또는 회전자 구속
- 전원의 상실 또는 저전압
- 결상 또는 전류불평등

### 4.2.2 高壓 誘導電動機의 保護

#### 1) 短絡 및 過負荷保護

일반적으로 순시요소부 과전류계전기로 유도전동기의 단락 및 과부하보호를 한다.(그림 4 참조)

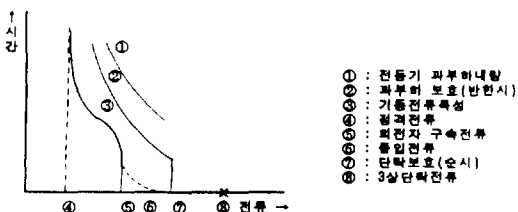


그림 4. 유도전동기의 기동전류 및 보호특성

돌입전류는 전동기 철심의 잔류자기와 기동순간의 전압위상에 따라 달라지는 직류분을 포함한 교류전류로서 그 최대치는 제 1파에서 기동전류(회전자 구속전류)의 150%정도가 되며 지속시간은 대략 수 Hz정도가 된다.

따라서 권선의 단락보호 순시요소는 돌입전류에 동작치 않도록 여유를 두어 정정해야 하는데 단락전류와 전동기의 기동전류사이에 충분한 Margine이 없으면 적용이 불가능하므로 일반적으로 전동기의 용량(KVA)이 전원 공급 변압기 50%를 초과할 경우 또는 대형전동기의 경우 차동계전기 적용이 추천된다. 한시요소에 의한 과부하보호는 전동기의 기동전류특성 및 과부하내량특성과 협조가 되어야 한다.

#### 2) 低電壓保護

전원의 저전압은 전동기의 회전력 부족또는 전류 증가로 인한 과열의 원인이 될수 있다. 또한 停電時에는 전동기를 전원으로부터 분리해두지않으면 전원회복시 불필요한 기동이라든지 다수의 전동기가 동시에 기동 될 경우 변압기등의 과부하로 재정전될 수 있다.

전동기의 전원측 모선 P.T에 3상분의 부족전압계전기를 설치하면 계통의 저전압 뿐 아니라 전원측의 1상 결상시 전동기의 단상 기동에 대하여 보호할 수 있다.

부족전압계전기는 적절한 한시특성을 갖도록하여 계통의 고장 또는 動搖시 전동기의 불필요한 停止를 방지해야 한다.

#### 3) 缺相 또는 電流不平衡保護

전동기가 운전중 개폐기의 접촉불량 또는 Fuse의 용단등으로 결상이 되면 나머지 2상에는  $\sqrt{3}$ 배의 전류가 흘러 과열을 초래한다. 또한 전원 전압의 불평형으로 인한 불형평전류도 전동기의 손실증가와 출력감소로 나타나게 된다.

보호계전기는 동작원리상 逆相 Filter를 통한 역상분 전류로 검출하는 방법과 각상전류의 크기를 비교하여 검출하는 방식이 있다.

전원계통의 비대칭 고장등에 동작치 않도록 적당한 한시동작이 필요하며 전동기의 단락 및 과부하 보호용 과전류계전기에 본기능이 내장되는 경우도 있다.

### 4.2.3 低壓 誘導電動機의 保護

저압 유도전동기의 단락보호에는 일반적으로 Fuse 또는 차단기에 내장된 순시 과전류 Trip장치가 이용된다. 과부하에 대하여는 구조가 간단하고 비교적 영가인 열동계전기가 널리 사용되는데 이 계전기는 통전 전류에 의한 Heat Element의 발열시 Bimetal의 변형으로 동작되며 원리상으로 전동기의 과열특성과 유사한 동작특성을 얻을 수 있다.

최근에는 장한시, 단한시, 순시요소 및 지락 검출 요소를 모두 차단기에 내장시킨 정지형 Trip장치로 단락 및 과부하, 지락을 종합적으로 보호하는 예가 많다. 저전압에 대한 보호는 고압 유도전동기에서와 유사한 보호방식이 적용된다.

결상에 대한 보호는 열동계전기에서 2개상만 과전류가 흐를때는 동작치가 낮아지는 특성을 갖도록 제작하거나 또는 생략하는 경우가 있다.

일부 계전기 제작사에서는 순,한시 과전류요소와 지락과전류요소 및 결상보호요소를 한개의 계전기에 구성하는 경우도 있다.

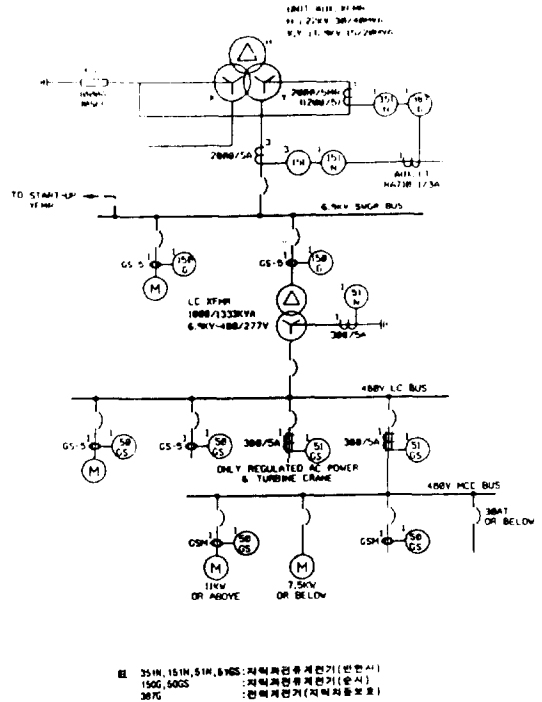


그림 5. 發電所內 地絡保護繼電方式

4.2.4 誘導電動機의 地絡保護

지락보호방식은 고, 저압 유도전동기 모두 전원

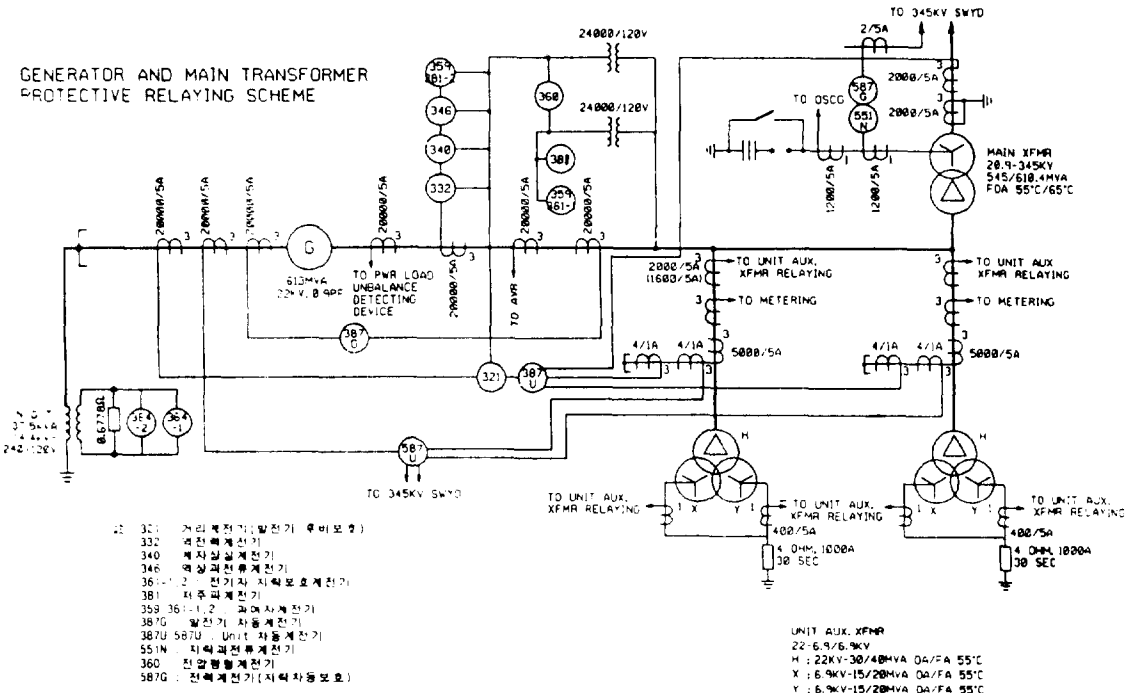


그림 6. 發電機 및 主變壓器 保護單線圖

계통의 중성점 접지방식을 고려하여 인접 보호장치와 순차적으로 동작시간 협조가 되어야 한다.(그림 5 참조)

소내 고압계통의 중성점은 저항접지되어 고장전류가 제한되므로 순시요소는 생략할 수 있다.(특히 대용량 전동기를 직접 기동할 경우 큰 돌입전류에 의한 각상 C.T포화의 불균형으로 C.T잔류회로를 이용하는 지락계전기가 오동작해서는 않됨)

소내 고압 또는 저압계통에서 영상 C.T를 이용하여 순시 또는 반환시형 지락과 전류계전기를 사용할 수 있는데 이 방식은 Motor기동시 오동작 우려가 없어 계전기 동작속도, 신뢰도, 설비의 단순성 및 가격면에서 유리하다.

## 5. 發電設備 保護繼電方式 適用 事例

이상에 설명한 발전설비 보호계전방식적용의 실례로서 500Mw급 화력발전소의 발전기 및 주변압기 보호단선도를 그림 6에 제시한다.

## 6. 變電設備 保護

### 6.1 變壓器 保護

#### 6.1.1 概要

변압기의 고장 또는 이상운전상태로는

- 1) 권선의 상간 또는 층간단락
- 2) 권선과 철심간의 지락
- 3) 고저압 권선간의 혼촉 또는 권선의 단선
- 4) 붓싱, 리드선, 탭절환기의 절연파괴
- 5) 지속적 과부하 또는 철심의 적층간 절연파괴에 의한 온도상승
- 6) 절연유의 가스 발생등으로 내부압력상승

등을 들 수 있으며 고장검출방식은 전기적 보호방식과 기계적 보호방식으로 대별할 수 있다.

#### 6.1.2 電氣的 保護方式

##### 1) 比率差動繼電方式

變壓器 保護用 비율차동계전기의 동작원리는 발전기 보호용 비율차동계전기와 같으나 변압기 고유의 특성상 다음과 같은 현상이 발생하므로 적용시 유의할 필요가 있다.

##### 가) 位相角 補正

변압기의 결선방식에 따라 1차, 2차간 또는 3차측 전류위상이 다르게 될 수 있다. 즉, Y- $\Delta$  결선된 변압기의 1차, 2차 전류간에 30°의 상차각이 발생하므로 C.T 2차회로의 결선을 변압기의 Y측은  $\Delta$ 로,  $\Delta$ 측은 Y로 결선하여 1, 2차 동상으로된 전류가 계전기에 입력되도록 해야 한다.

##### 나) 電流值의 補正

변압비에 따라 1, 2차간의 전류치가 다르며 양단의 C.T비를 적절히 선정하면 계전기에 입력되는 전류를 어느 정도 같게 할수는 있으나 정확히 조정하기는 어렵다. 따라서 계전기에 취부된 보상변류기의 Tap (계전기의 조정Tap)에 의해 차동회로에 흐르는 전류를 평형시킨다.

##### 다) 比率特性

위상각과 전류치 보정후에도 다음과 같은 원인으로 불평형전류가 흐를 수 있다.

##### i) 변압기의 ULTC등 TAP 절환

##### ii) C.T 2차전류와 계전기의 TAP치간의 오차

##### iii) C.T 및 계전기 자체의 오차

일반적으로 변압기용 비율차동계전기의 동작감도는 정격전류의 30%정도 되고 동작비율특성은 오차 발생요인을 모두 합산한 값 이상으로 두어야 하며 대체로 25~50% 범위에서 정해진다.

##### 라) 勵磁突入電流 對策

변압기를 무부하상태로 차단기를 투입하면 과도적으로 큰 突入電流(Inrush Current)가 흘러 차동계전기의 오동작을 유발할 수 있으며 돌입전류의 크기는 변압기 용량, 철심의 종류, 가압방향, 투입시의 위상등에 따라 다르나 일반적으로 대용량 변압기에서 정격전류의 3~10배 크기로 수초간 지속된다.

여자돌입전류의 파형은 고장전류 파형과 달리 고조파(특히 제 2고조파)가 많이 함유되어 있는 점에 착안하여 현재는 차동회로에 필터를 삽입, 기본파통과 필터회로는 동작력을 고조파 통과 필터회로부분은 억제력을 발생하도록 하여 오동작을 방지하는 소위 제 2고조파 억제형의 비율차동계전기가 널리 사용된다.

한편 차동회로에 정격전류의 8~12배에서는 파형에 관계없이 동작하는 순시과전류요소를 추가하므로써, 고장변압기 투입시의 부동작을 방지한다.

여자돌입전류의 크기는 차단기 투입시의 전압위상각에 따라 차이가 있어 계전기 오동작은 1상에만 발생할 가능성이 높다는 것에 착안하여 투입시에는 2 상이상의 계전기가 동시에 동작해야 차단되도록 Trip Sequence를 구성한 방식을 고조파 억제법과 병행하여 사용되는 사례도 있다.

2) 過電流繼電方式

소용량 변압기나 대용량 변압기의 후비보호 및 과부하 보호를 목적으로 적용하며 과전류계전기의 반한시요소동작치는 정격부하전류의 150% 정도로 하고 동작시간은 외부고장시 인접구간의 보호장치와 보호협조되도록 해야 한다.

내부구간 고장시 신속한 동작을 위해 외부고장시의 고장전류나 여자돌입전류에 동작하지 않을 정도의 높은 동작치를 갖는 순시 과전류요소가 부가된 계전기를 적용하는 것이 좋으며 순시요소의 동작치는 일반적으로 상대단 모선고장전류의 250%정도면 적당하다.

3) 距離繼電方式

초고압계통의 대용량 변압기 후비보호에 적용되는 경우가 있으며, 직접접지된 변압기에서는 영상전류 보상문제에 특히 유의해야 한다.

6.1.3 機械的 保護方式

변압기 절연불량이나 국부적인 과열로 절연유가 분해되어 발생한 가스의 움직임 또는 압력상승등을 검출하여 변압기 고장을 판별하는 방식으로서 변압기 중성점 부근의 고장등 고장전류가 작아 전기적 보호장치로 보호할 수 없는 고장도 감지할 수 있는 반면 변압기의 심한 진동에 의한 절연유의 파동이나, 자연적인 가스압 변화로 오동작할 우려가 있다.

1) Buchholtz Relay

변압기 본체와 콘서베이터 사이의 배관에 설치되며 경보용과 차단용 접점이 있다.

경보용은 내부에서 발생하는 분해가스가 보호장치내의 수집상자에 모이면 Float Switch가 동작하여 경보하도록하고 차단용은 절연유가 급격히 분출될 경우 절연유의 움직임에 의해 절연유중에 설치된 Float Switch가 동작하도록 되어있다.

2) 衝擊壓力繼電器

변압기 내부고장시 발생하는 급격한 압력상승으로 계전기의 Float가 위로 밀려 접점이 동작되도록

하는 원리이며 충격가스압 또는 충격유압으로 동작하는 것이다.

3) 溫度繼電器

변압기 과부하나 냉각장치고장 또는 절연열화로 인한 온도상승을 감지하여 경보 또는 차단한다.

보통 다이알 온도계에 내장된 접점을 이용하며 동작치는 절연재료의 종류에 따라 정한다.

6.2 母線 保護

발·변전소의 모선 고장시에는 계통안정도 유지 및 사고과급 방지를 위해 고장모션을 신속, 정확히 전력계통에서 분리해야 한다. 모선에는 여러개의 송전선, 발전기, 변압기, 조상설비등이 연결되어 있어 모선보호장치의 오동작시 전력공급에 막대한 지장을 초래하게 되므로 모선보호계전기는 특히 안전성 (Security)이 요구된다.

계통고장용량이 커서 C.T 포화의 우려가 있는 개소는 공심변류기 방식을 사용하는 경우도 있으나 본 검토에서는 대표적 모선보호방식인 전압차동방식과 전류차동방식에 관하여 설명한다.

6.2.1 電壓差動方式

모선에 연결된 모든 Feeder의 C.T를 병렬로 결

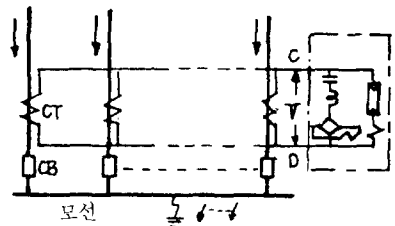


그림 7. 電壓差動方式 母線保護

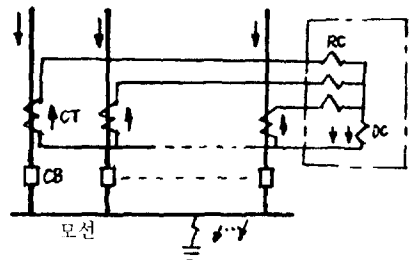


그림 8. 電流差動方式 母線保護

선하고 그 차동회로에 임피던스가 큰 전압계전기를 접속하는 방식 (그림 7 참조)으로 외부고장 및 정상운전상태에서는 모선에 유입되는 전류와 유출되는 전류가 같으므로 차동회로의 단자 CD간에 전압이 인가되지 않으나 내부고장 (모선고장)시에는 차동회로의 전류가 큰 임피던스를 통하여 전류가 흐르게 되므로 단자 CD간에 높은 전압이 나타나 전압계전기를 동작시킨다.

이 방식은 C.T가 포화되어도 오동작하지 않고 계전기 정정이 용이한 장점이 있으나 C.T회로가 전압회로와 접속되므로 모선 전용 C.T가 있어야 하고 사용되는 C.T는 동일한 변류비와 특성이어야 한다.

### 6.2.2 電流差動方式

그림 8에서 보는 바와 같이 차동회로전류(O.C)와 통과전류(R.C)의 비가 일정치 이상에서만 동작하며 외부고장시 변류기 오차에 의한 차동회로전류로 오동작하지 않도록해야한다.

이 방식은 C.T비 보정을 위해 보조변류기의 일종인 입력장치와 함께 사용되며 C.T회로 절환이 비교적 용이하여 Feeder의 모선절체가 따르는 2중 모선보호에 널리 사용된다.

실계통에서는 오동작 방지를 위해 고장검출용 저전압계전기와 함께 사용되며 제작자에 따라서는 위상비교 또는 전압차동방식을 가미하여 동작특성은 개선한 것도 있다.

## 7. 結 論

보호계전기기술이 “**ㄱ은 科學이고 ㄱ은 技術**”이라는 말이 의미하듯이, 보호되어야할 발변전설비의 고장현상과 보호방식의 기본이론에 대하여는 대체로 공통적이거나 보호계전장치의 구체적인 구현방법에서는 설계자의 경험과 성향에 따라 다소의 차이가 있으며, 발변전설비의 규모나 계통중요도에 따라 보호계전장치를 2계열 이상 시설하기도 한다.

최근에는 디지털 보호계전기가 실용화되어 피보호설비별로 요구되는 여러가지 보호기능을 한개의 계전기에 수용하고 자기고장진단, data 전송기능을 갖고 있으며, 디지털 보호계전기에서 취득된 정보를 중앙컴퓨터에 제공하여 변전소의 보호와 계측,

제어를 종합적으로 수행가능한 수준에 도달하였으며 성능향상을 위한 연구가 계속되고 있다.

발변전설비 보호분야의 향후과제는 고장용량증가로 인한 C.T포화등 계통조건 변화에 대응할 수 있는 대책을 강구하는 한편 설비의 표준화, 운전, 유지보수의 편의성을 향상시키는 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] J.L.Blackburn, "Applied Protective Relaying", 1976, Westinghouse Co., U.S.A.
- [2] "Protective Relays Applicatin Guide", 1975, GEC Measurement U.K.
- [3] 村中慶三, "自家用 電氣設備의 保護繼電 SYSTEM", 1975, 電氣書院
- [4] Stanley H.Horowitz, Arun G. Phadke, "Power System Relaying", 1992, John Wiley & Sons Inc.
- [5] "전력계통보호", 1992, 한국전력공사
- [6] 辛大承, "保護繼電시스템 技術", 1993, 技多利

### 강계희(姜桂熙)

1944년 4월 18일생. 1970년 한양대 공대 전기공학과 졸업. 1985년 한양대 산업대 학원 졸업. 1969년 동해 전력개발(주) 입사. 1972년 한국전력공사 입사. 현재 한국전력 공사 계통운용처 계전기계획부장, 기술사(발송배전)

### 배주천(裵周千)

1958년 11월 23일생. 1981년 광운대 공대 전기공학과 졸업. 1984년 광운대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1981년 한국전력공사 입사. 현재 한국전력공사 계통운용처 계전기계획부 과장, 기술사(발송배전)