

# 産 業 用 受 變 電 系 統

## 1. 머리말

變電시스템의 使命은 고객의 生産設備에 對한 電氣에너지의 確保뿐만 아니라 電氣에너지의 ① 安定供給, ② 維持補修의 容易, ③ 機器코스트를 고려한 것이었다. 그러나 오늘날에는 生産設備의 高自動化, 高機能化에 對하여 瞬時電壓降下, 瞬時停電 및 高調波 등의 對策이 要求되는 등 電氣에너지의 質에 對하여도 높은 要求가 나타나고 있다.

이상의 要求는 大電力을 소비하며 生産設備의 更新을 빈번히 행하는 石油·化學·鐵鋼분야에서 많이 要求된다.

이들 産業分野는 生産을 위하여 蒸氣를 필요로 하며 그 蒸氣에너지를 利用하여 電氣에너지를 生産하고 있다. 본고에서는 上記分野를 對象으로 한 設備에 對하여 기술한다.

## 2. 自家用發電機와 系統 連繫

發電機는 生産에 필요한 蒸氣의 一部를 利用하 는 것으로 電氣에너지의 코스트低減과 安定供給 을 目的으로 사용되어 왔다. 즉 熱電供給이 主目 의 이었지만 최근의 規制緩和로 電力販賣에 對하 여도 적극적인 움직임이 있다.

이때문에 既設系統의 短絡容量이 크게 되어 既 設機器의 短絡容量 및 電流容量이 문제가 된다.

(株)明電舎는 12kV-4000A-50kA의 遮斷器도 있으나 코스트低減을 爲해 賣電用으로 發電機를 新設 또는 增設할 경우에는 變電電壓으로 昇壓할 것을 추천하고 있다. 또 顧客의 變電設備內 또는 밖의 事故로 發電機가 停止하지 않을 것도 고려 하여 系統을 설계해야 한다.

## 3. 變電機器

變電機器는 에너지供給에서 보면 「主」이지만 生産設備全體로서 보면 「從」이다.

그 때문에 한정된 用地에 機器를 설치한다든지 環境保全 등을 背景으로 機器의 縮小化, 不燃化 가 要求되고 또한 인건비의 상승때문에 維持補 修·點檢의 自動化, 省力化도 함께 要求되고 있 다. 이와 같은 상황하에서 變電機器는 가스絶緣 技術에 依하여 小形化, 不燃化가 달성되었다.

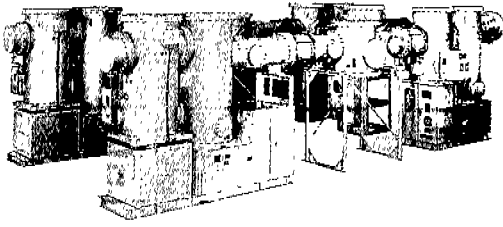
(株)明電舎의 66kV, 77kV 클래스 및 22/33 kV 클래스의 가스絶緣開閉裝置, 가스變壓器, 6kV 몰드絶緣開閉裝置 등이 이에 해당한다.

주요 가스絶緣變電設備를 아래에 기술한다.

### (1) J-GIS

J-GIS의 外觀은 그림 1과 같으며 특징은 다음 과 같다.

- (a) 機器를 合理的으로 複合化한 유닛을 채용하 여 省스페이스를 실현하였다.
- (b) 母線의 複合化에 依하여 루프受電이나 2



<그림 1> J-GIS

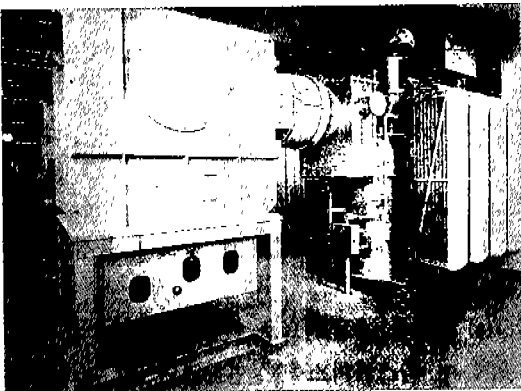
PCT方式 등에는 한층더 縮小化가 가능하게 되었다(V-Sub60G/70G의 60%).

- (c) 레이아웃의 自由度가 향상되었다.
- (d) 充電部가 密封되어 있기 때문에 安全하다.
- (e) 3000A까지 대응할 수 있는 가스遮斷器를 사용하고 있기 때문에 大電流에 대하여 有利하다.
- (f) 架空引入, 地中引入에도 대응할 수 있다.
- (g) 複母線方式인 경우, V-Sub60G/70G에 비하여 母線構成이 용이하다.

## (2) V-Sub 60G/70G

그림 2에 外觀을, 특징을 다음에 표시한다.

- (a) 1유닛回線을 完탱크에 收納하여 콤팩트化를 도모하고 있다.
- (b) 설치面積은 開變電所의 1/3의 空間으로 充分히 收納할 수 있다.
- (c) 充電部가 密封되어 있기 때문에 安全하다.
- (d) 眞空中에서 遮斷하기 때문에 가스의 劣化가



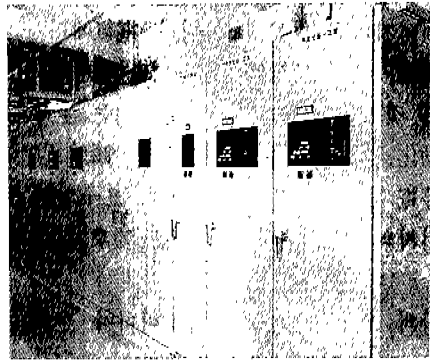
<그림 2> V-Sub 60G/70G

- 없고 内部點檢이 불필요하다.
- (e) 架空引入, 地中引入에도 대응할 수 있다.
- (f) 가스壓이 낮아(0.07MPa) 만일에 가스누설이 있어도 安心할 수 있다.

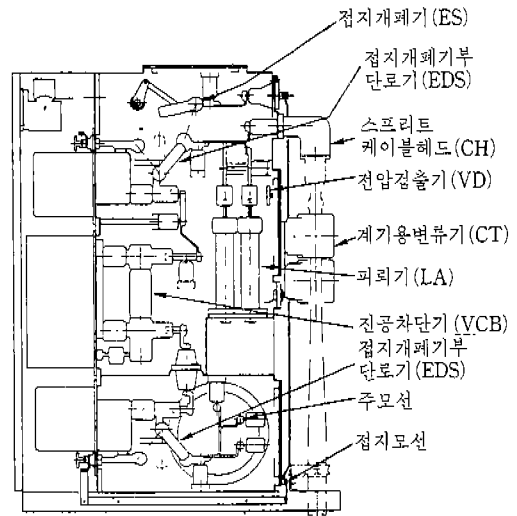
## (3) HICLAD-20/30GD(C-GIS)

그림 3에 外觀을, 그림 4에 유닛構成圖를, 특징을 아래에 표시한다.

- (a) 機器를 匣形容器에 回線單位로 일괄收納함으로써 20kV 클래스에서 30%, 30kV 클래스에서 20%의 空間으로 縮소할 수 있었다.
- (b) 主回路部는 SF<sub>6</sub>가스中에 密封化되어 있어서



<그림 3> HICLAD-20/30GD(C-GIS)



<그림 4> 유닛構成圖

環境으로부터의 영향을 받지 않는다.

- (c) 低壓가스를 채용하고 있기 때문에 容器的變形이나 가스누설의 염려가 없다.

#### 4. 保護시스템

保護繼電器는 誘導形, 靜止形을 거쳐 디지털形으로 移行되고 있으며, 현재는 이 3종류가 그 장점을 살려서 사용되고 있다. 특히 디지털繼電器는 精度높은 設定을 할 수가 있어서 保護協調가 정확하게 될 수 있다. 또 디지털繼電器에는 自己診斷機能이 있어 신뢰성 面에서도 誘導型, 靜止形에 비하여 우수하다.

반면에 디지털繼電器는 設定에 시간이 걸리므로 이것을 解決하기 위하여 카드 메모리를 사용하여 퍼스컴으로 設定된 데이터를 일단 카드메모리에 記憶시켜 現場에서 세트하는 方法이 있다.

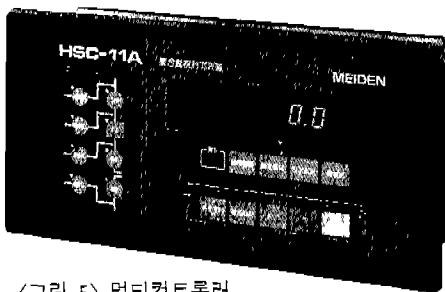
이 方法은 퍼스컴上에서 受變電의 保護協助를 확인한 후 各카드메모리에 記憶할 수 있는 점이 우수하다.

주요 靜止形制御保護複合裝置를 표시한다.

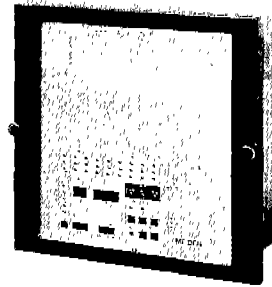
##### (1) 멀티컨트롤러

그림 5에 外觀을, 특징을 아래에 표시한다.

- (a) 計測·操作·制御 및 傳送機能을 디지털靜止化하여 콤팩트하게 一體化하였다.
- (b) 特別高壓(77~11kV), 高壓(6~3kV) 및 低壓(400~100V) 受配電시스템에 對應, 광범위하게 適用가능하다.
- (c) 1대로 復數機器(최대 8대)의 監視操作이 가



<그림 5> 멀티컨트롤러



<그림 6> 디지털·멀티프로텍터

능하다.

- (d) 上位네트워크에 光I/O링크, 메탈I/O링크 RS-232-C로 傳送가능하다.
- (e) 薄形盤에도 對應가능하다.

##### (2) 디지털·멀티프로텍터

그림 6에 外觀을, 특징을 다음에 표시한다.

- (a) 保護繼電器의 機能을 用途마다 複合一體化한 디지털靜止形裝置이다.
- (b) 過電流繼電器의 特性은 瞬時要素外에 3種類의 限時要素를 負荷에 맞추어 選擇할 수 있어 系統의 保護協調가 용이하다.
- (c) 自動監視는 不良을 빨리 발견하기 위하여 광범위하게 常時監視, 自動點檢을 하여 異常檢出時에는 裝置異常을 나타낸다.
- (d) 올디지털化의 릴레이이다.
- (e) 薄形盤에도 對應가능하다.

#### 5. 맺음말

이상 기술한 바와 같이 發電設備와 함께 유대가 점점 더해가는 産業用受變電시스템의 最適化를 期하고 미니컴메이타너스를 지향한 機器開發을 추진함과 同時에 豫測·豫防保全시스템의 最適化를 向한 開發을 추진해가고자 한다.

이 원고는 日本 明電時報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作権은 (株)明電舎에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.