

# Siemens의 負荷遮斷開閉器

## Load Break Switch

〈Siemens 提供〉

### 1. 概 要

Siemens의 負荷遮斷開閉器(Load Break Switch)는 3Kv, 6Kv, 11.4Kv, 22.9Kv 등 高壓 및 特高壓 需用家の 受電設備에 使用되는 簡便하고 經濟的이며 同時에 Compact 하게 設計, 製作된 屋內型(Indoor type)의 負荷遮斷開閉器이다.

韓國電力에서는 22.9Kv 特高配電線路에 架空屋外型의 負荷遮斷開閉器(Interrupter Switch)를 使用하고 있으며 5,000Kw 以下の 22.9Kv 特高需用家の 受電設備에 있어서도 Circuit Breaker 의 設置가 너무나 非經濟的인 點을 考慮하여 Interrupter Switch 를 使用할 수 있도록 規定하고 있다.

Siemens의 負荷遮斷開閉器는 架空屋外型 Interrupter switch 와 同一한 負荷電流의 遮斷能力을 가진 開閉器이나 小廻輕量의 屋內型으로 産業用 屋內受電設備나 Building 과 같이 협소한 受電室의 좁은 空間에서 Cubicle 內에 簡便하게 設置할 수 있는 것이 特徵이다.

또한 이 負荷遮斷開閉器에는 自體에 電力用 휴즈를 附着하여 過負荷 및 短絡保護가 可能하며 1個의 휴즈가 熔斷되는 缺相事故時에는 自動으로 負荷遮斷開閉器가 3相을 同時에 開放하는 構造로 되어 있어 缺相으로 因한 變壓器의 燒損事故等을 防止할 수가 있다.

또한 이 負荷遮斷開閉器는 操作庫에 依한 手動操作이 可能할 뿐만 아니라 Motor 驅動裝置에 의거 電氣的으로 Spring 에너지를 축적하여 自動操作 내지 遠方操作이 可能하기 때문에 一般的으로 Cubicle 內에 많이 設置使用되고 있다.

### 2. 構 造

Siemens의 負荷遮斷開閉器는 小型, 輕量으로 매우 견고하며 簡便한 構造로 製作되어 있다.

이 負荷遮斷開閉器는 PHELA 등 權威있는 高電壓 電氣機器試驗所에서 西獨의 VDE 및 IEC 의 規程의 要求하는바에 따라 型式試驗을 여러차례 받은바 있으며 機械的 및 電氣的인 特性值가 이러한 規程上의 要求事項을 훨씬 능가하고 있음이 밝혀졌으며 그간 世界的으로 많은 수량이 普及되어 使用된 結果 그 性能의 優秀함을 認定받고 있다.

또한 이 開閉器는 絶緣耐方面에서는 ANSI, BS 및 UTE規程上의 要求事項도 滿足하고 있다.

그림 1은 絶緣階級 20N의 負荷遮斷開閉器로 可動接點이 投入되고 消弧筒이 下方에 位置하도록 設置된 경우이며 그림 2는 可動接點이 開放되고 消弧筒이 上方에 位置하도록 設置된 狀態이다.

따라서 이 負荷遮斷開閉器는 必要에 따라 消弧筒의 位置가 上部 또는 下部에 오도록 임의로 設置할 수 있다.

그림에서 可動接點류브(153)는 에폭시 合成樹脂로 만들어진 2個의 받침대(147)에 의거 閉閉動作이 이루어 지게 되어 있다.

絶緣碍子は 에폭시 合成樹脂製이며 左側에 Spring 驅動裝置가 取付되어 있다.

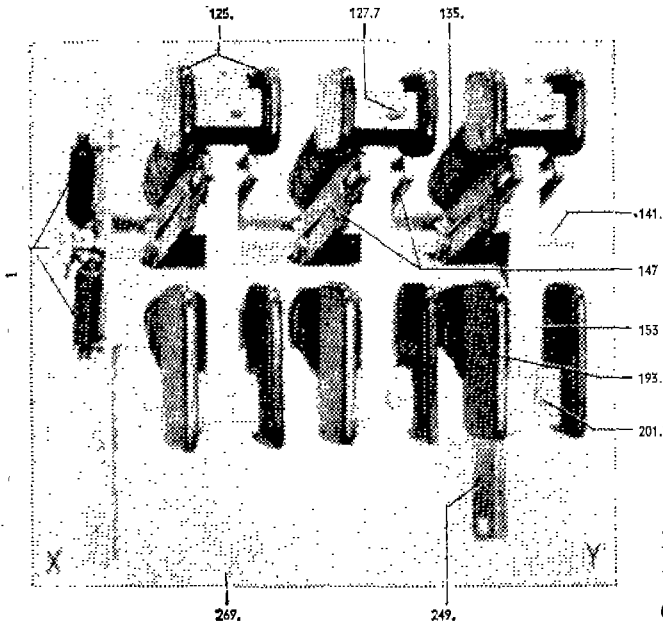
可動接點이 開放되면서 負荷電流을 遮斷할 時에 發生되는 아크는 消弧筒內部的 絶緣物에서 絶緣性 gas 를 發生시켜 아크의 再點弧를 防止하고 發生된 gas 는 消弧筒下方으로 분출된다.

可動接點은 主接點과 補助接點으로 構成되어 主接點이 먼저 開放된 후 消弧가 되면 補助接點이 分離되므로

消弧動作이 確實하게 이루어진다.

〈그림 說明〉

〈그림 1〉 絶緣階級 20N 負荷遮斷開閉器, 消弧筒 下方에 位置, 投入狀態



〈그림 2〉 絶緣階級 20S 負荷遮斷開閉器, 消弧筒 上方에 位置, 開放狀態

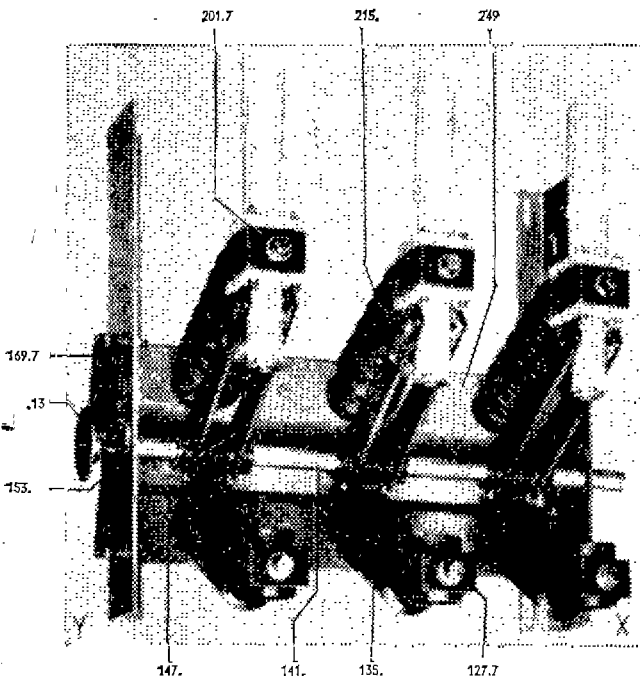


Fig. 2

- 125. 전극차폐 장치
- 127.7. 접속볼트 M12×20
- 135. 에폭시 합성수지 애자
- 141. 개폐축
- 147. 받침대(절연물)
- 153. 가동접점류브(절연물)
- 169. 스프링 조작 장치
- 193. 전극차폐 장치
- 201.7. 접속볼트 M12×20
- 215. 에폭시 합성수지 애자
- 249. 기조브레임
- 269. 소호통(절연물)
- 381. 스프링 조작 장치

### 3. 電氣的特性

Siemens의 負荷遮斷開閉器는 多目的의 開閉器로서 IEC Publ, 265 및 VDE 0670/2.66에 의거 製作되고 있으며 使用電壓 3Kv~24Kv, 定格負荷遮斷電流 400A~630A까지 適用되고 있다.

負荷電流의 遮斷特性은 주어진 動作負務에 따라 400A~630A의 負荷電流를 持續的으로 遮斷할 수가 있으며 短絡狀態에서 定格投入容量의 2배의 電流를 2회에 걸쳐 安全하게 投入할 수가 있다.

- 負荷遮斷開閉器의 使用條件은
- 最高溫度上昇限度: +40°C
- 24時間 最高許容平均溫度上昇値: +35°C
- 最小溫度值: -25°C
- 相對溫度: 70%

이며 電氣的 性能値는 〈表1〉과 같다.

下記 絶緣耐力中 商用周波數耐電壓値는 標高 1000m. 以下의 경우에 適用된다.

### 4. 操作裝置(Operating Mechanism)

Siemens의 負荷遮斷開閉器는 操作器具의 操作速度(例를 들면 操作棒의 操作速度)에 關係없이 항상 可動接點의 一定한 投入 및 開放速度를 유지하기 때문에 이의 動作負務를 確實하게 수행할 수가 있다.

이의 操作機能은 開閉器의 操作에서 지와 操作方法

〈表 1〉

定格電壓		適用規程	絶緣耐力(定格値)						定格特性		
上限値	下限値		交流耐電壓			衝擊耐電壓			定格電流	定格投入電流	短時間定格(1秒)
Kv	Kv		對地間 Kv	極間 Kv	開放極間 Kv	對地間 Kv	極間 Kv	開放極間 Kv	A	KA	KA
3	3.6	IEC VDE(3N)	21	21	25	45	45	52	400 630	40 60	16 24
3.3	3.3	BS	16	16	16	이격거리(mm) 50.8 50.8 50.8			400 630	40 60	16 24
6	7.2	IEC, UTE VDE(6N)	27	27	35	60	60	70	400 630	40 60	16 24
6.6	6.6	BS	22	22	22	이격거리(mm) 63.5 89 89			400 630	40 60	16 24
10	12	VDE(10S)	35	35	45	60	60	70	400 630	40 50	16 24
10	12	IEC VDE(10N)	35	35	45	75	75	85	400 630	40 50	16 24
11	11	BS	27	27	27	이격거리(mm) 76 127 127			400 630	40 40	16 16
13.8	15	IEC ANSI	36	36	51	95	95	110	400 630	40 40	16 16
15	17.5	IEC UTE	45	45	60	95	95	100	400 630	40 40	16 16
20	24	VDE(20S)	55	55	75	95	95	110	400 630	40 40	16 16
20	24	IEC VDE(20N) UTE	55	55	75	125	125	145	400 630	40 40	16 16

에 따라 다음과 같이 2個의 文字로 表示되고 있다.

操作에너지의 種類

H : 手動에너지

E : 電氣에너지

操作方法

P : 스프링驅動裝置에 의한 間接의인 投入 및 開放

따라서 開閉速度는 操作速度에 關係없이 一定하여 開閉特性이 保障된

S : P의 操作方法과 같으나 다음 開放動作을 위해 스프링에너지를 蓄積함

즉 ON位置에서 다음 開放을 위하여 必要한 機械的 및 電氣的 開放裝置가 追加된

따라서 負荷遮斷開閉器는 上記操作에너지의 種類와 操作方法에 따라 HP, HS, EP, ES의 4가지 操作裝置를 取付할 수가 있다.

예를 들면 HP操作裝置의 경우에는 手動操作棒에

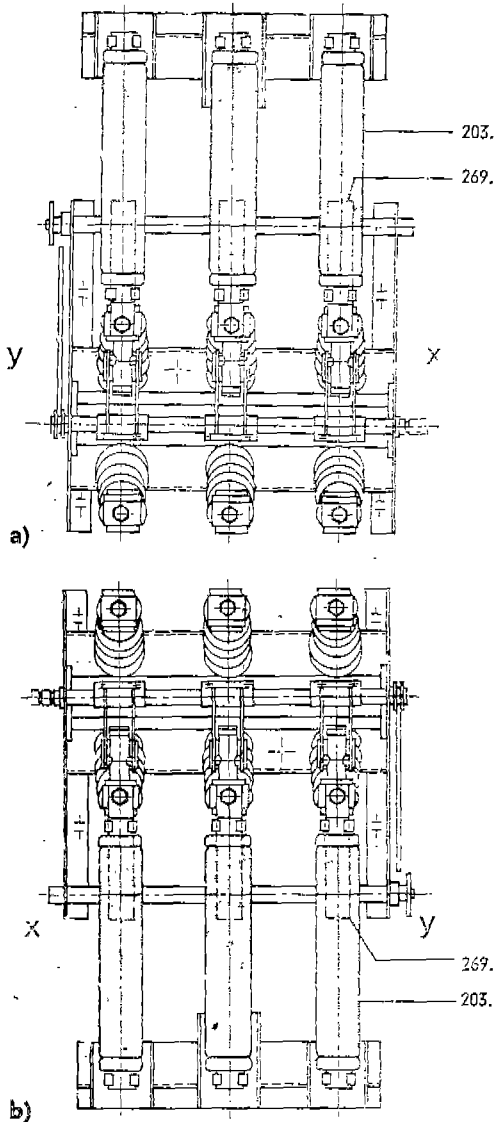
의거 手動으로 操作하지만 開閉器는 스프링힘에 의하여 間接的으로 開閉되므로 操作棒의 操作速度에 關係없이 항상 一定한 接點의 開閉速度가 維持되며 ES의 경우에는 操作은 電氣的으로 하되 HP의 경우와 같이 스프링힘에 의한 間接的인 開閉動作이 이루어 지나 ON位置에서 電動機에 의거 사전에 스프링을 壓縮하여 두어서 다음 開放動作을 할수 있게 하는 操作方法이다.

HP, HS 및 EP操作裝置는 그림 3에서 開閉器의 X側에 取付가능하고 Y側에는 모든方式의 操作裝置를 取付할 수가 있다.

그림 4는 開閉器의 X側에 取付한 스프링驅動裝置(P)를 나타내고 있다.

〈그림 3〉 負荷遮斷開閉器側面の X, Y表示

- a. 消弧筒 및 電力用휴즈가 上方에 位置
- b. 消弧筒 및 電力用휴즈가 下方에 位置

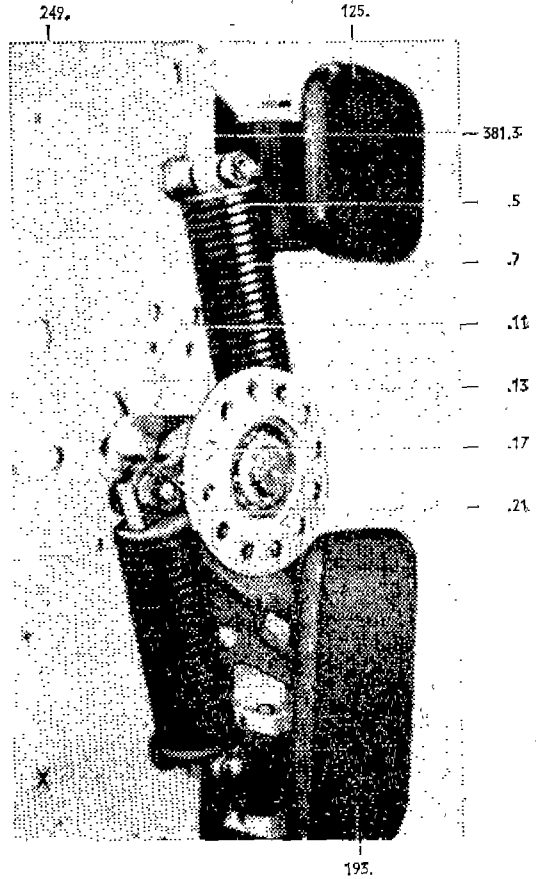


### 5. 電力用휴즈 및 接地開閉器의 取付

負荷遮斷開閉器에는 電力用 HRC 휴즈(High Rupturing Current Fuse)를 取付할 수가 있다.

그림 5에서와 같이 휴즈를 取付하기 위하여는 휴즈取付 Frame(293.1)을 휴즈의 길이에 맞추어 開

〈그림 4〉 X側에 取付된 스프링驅動裝置 (後面에서 봄)



閉器로부터 적당한 거리에 設固하여야 한다.

이 電力用 HRC 휴즈는 負荷側 機器의 短絡保護裝置로서 負荷遮斷開閉器가 스프링에너지의 蓄積에 의한 操作方式인 경우에는 1個의 휴즈가 溶斷되는 경우에도 3相을 開放하여 電源에서 分離시키므로써 缺相에 의한 事故를 防止할 수 있다.

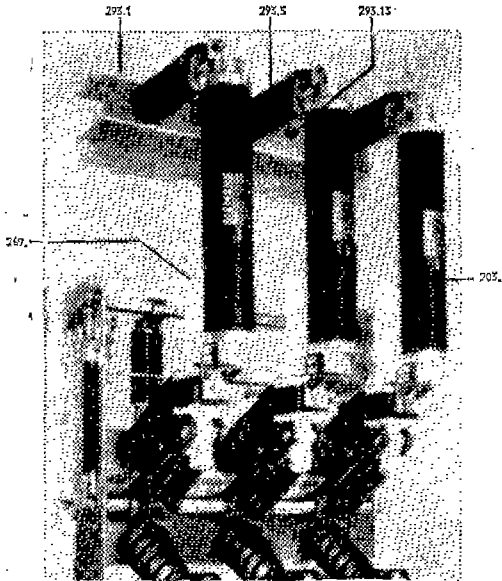
또한 Fuse의 動作表示器를 取付할 수도 있다.

負荷遮斷開閉器에는 作業上の 安全을 위하여 接地開閉器(Earthing Switch)를 부착할 수가 있다.

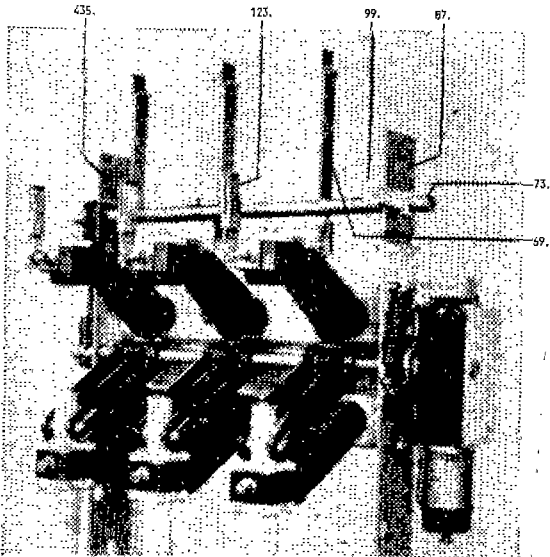
이 接地開閉器는 消弧筒側 또는 그 反對側에 取付할 수 있으며 操作은 手動으로만 하게 되어 있고 負荷遮斷開閉器와 Interlocking이 가능하다.

接地開閉器는 投入된 상태에서 負荷遮斷開閉器의 短時間定格短絡電流를 機械的 및 電氣的으로 1秒동안 흘릴 수가 있다.

〈그림 5〉 絶緣階級 20S(操作裝置 HS) 負荷遮斷開閉器, HRC 用一즈의 取付, 消弧筒上方에 取付



〈그림 6〉 接地開閉器가 上方에 附着된 負荷遮斷開閉器



## 6. 結 論

負荷遮斷開閉器는 위에서 論及한 諸特性에 비추어 다음과 같은 경우에 적절하게 사용할 수 있다.

가. 定常狀態의 線路인 경우

- 1) 定格容量限度の 負荷電流의 開閉
- 2) 無負荷變壓器의 開閉

- 3) 環狀線路의 開閉
- 4) 電力用콘덴사 및 無負荷 케이블 및 架空線의 開閉
- 5) 保護開閉器(作業時)로서 斷路器의 役割

나. 故障狀態의 線路인 경우

- 1) 短絡時 投入
- 2) 地絡時 架空線 및 地中線의 遮斷
- 3) 附着된 電力用용一즈에 의거 短絡電流를 遮斷 한후 곧 이어서 負荷遮斷開閉器가 開放하여 電源에서 3相을 分離함.

〈表 2〉는 負荷遮斷開閉器의 遮斷電流의 크기에 따라 無補修로 使用할 수 있는 開閉動作回數를 나타내는 그래프이며 이 表의 最少遮斷能力을 초과시키지 않고 使用하는 경우에는 無補修下에 약 3000回의 開閉動作이 保證되며 一般적으로 約 5年間은 補修하지 않고 使用할 수가 있다.

〈表 2〉 最小遮斷能力 對 開閉回數特性

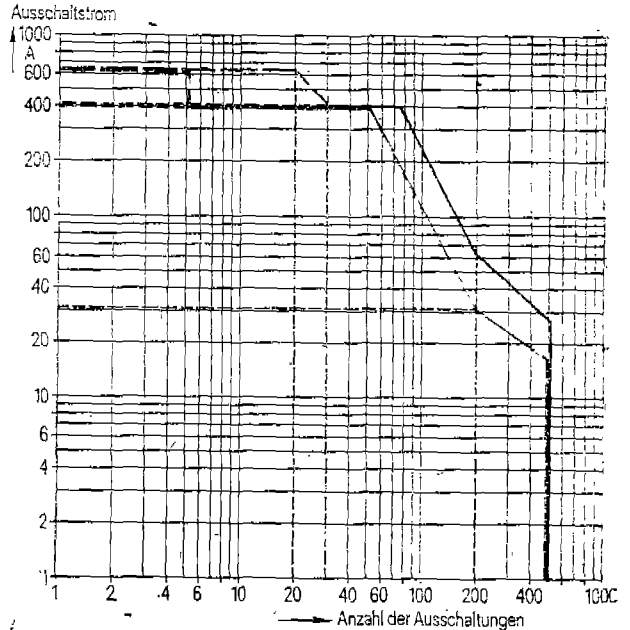


Bild 3 · Schalthäufigkeitskennlinie für das Mindest-Ausschaltvermögen

Siemens의 負荷遮斷開閉器는 그 構造가 간단하며 견고하게 設計, 製作되어 있고 Circuit Breaker에 비하여 價格이 매우 저렴한 反面 그와 거의 同等한 特性 및 機能을 가지고 있으므로 電力會社 및 産業用 Building의 受電設備 매우 効果的으로 適用될 수가 있다.