

220/380V 配電의 VDE 保護方式과 이에따른 漏電遮斷器의 實驗的 考察

보	고
20~2~1	

The Protecting System of the VDE Distribution Network 220/380V and Experimental Study of Earth Leakage Circuit Breakers

우 형 주* 오 칠 수** 이 문 호***
(Hyung Ju Woo, Chul Soo Oh, Moon Ho Lee)

[ABSTRACT]

As an advanced study of the report on the protecting system of the secondary distribution network 220/380V, submitted by Engineering College of Seoul National University, September 1969, the writers studied the system in view point of VDE and examined the results by laboratory test and by applying it in practical installation.

As representing apparatus of VDE-design, the writers selceted various Earth Leakage Circuit Breakers of Siemens AG. Germany and these were applied for the test.

1. 概 要

1.1 昇壓과 VDE의 관계

우리나라에서 1969년초의 二次配電昇壓의 필요성에 따라 이에 대한 기본적인 자료수집과 그 妥當性, 검토 및 실행계획이 수립되어 추진되고 있을 무렵 1969년 9월 호주 Melbourne에서 개최된 IEC 國際協議會에서 二次配電 定格電壓을 三相四線式은 220/380V, 240/415V, 277/480V, 600V, 1000V로, 또 單相三線式은 120/240V로 規定한 바 있다. 이 規定에서 美國에서 주로 쓰는 120/208V와 우리나라의 現 電壓 100/200V 등은 탈락되었다.

이러한 세계적추세에 앞서 이에 착안한 당국의 판단은 큰 意義가 있다고 보겠다.

이 昇壓計劃에 있어서 가장 중요한 保安對策에 관한 연구는 이미 서울대학교 공과대학 응용과학연구소(1969. 9. 30)에서 이루어져 漏電遮斷器(Earth leakage circuit breaker)의 스펙크를 300 [mA], 30 [ms]와 30 [mA] 30[ms]로 한 故障電流 保護開閉器法의 적용을 추진한 바 있다.

本 報告書에서는 上記結果를 토대로 독일전기공학회(VDE, Verband Deutscher Elektrotechniker) 공업규격에 따라 保護方式과 이에 의한 실험을 통하여 漏電遮斷器의 특성을 검토한 것이다.

保護方式을 규정하고 있는 VDE 0100은 1896년 첫 선을 보인 이래 1965년의 최신판이 나오기까지 무려 33차에 걸쳐 修正과 補強을 거쳤고, IEC 規定에도 많은 부분이 채택되고 있다. 그러므로 VDE의 諸規定을 詳細히 취급하는 것도 意義가 있다 하겠다.

1.2 電氣의 事故의 大別

VDE에서는 配電線과 大地와의 電壓 250V까지를 小需用家 配線으로 규정하고 특히 人體保護와 火災防止에 대한 전기적 사고를 다음과 같이 분류하고 있다.

- 1) 短絡과 過電流
- 2) 絕緣破壞
- 3) 金屬의 外皮와 導線과의 接觸

電氣的 事故 가운데 上記 1)은 人體保護와는 직접적인 關係가 없으나 2)와 3)은 감전사고와 화재발생에 직접적인 관계가 있다. 더구나 통계적으로 보아서 감전으로 사망하는 총건수의 2/3가 250V이하의 가정에서 일어나며 그 피해자들이 전기에 대한 상식이 적은 주부들이란 事實들이 二次配線企劃에 있어서 保安對策에 各別한 配慮를 해야만하는 理由이다.

*정회원 : 서울대학교 공과대학 교수
** " : 한양대학교 공과대학 강사
*** " : 서울대학교 대학원 전기공학과

이러한 사고원인의 가장많은 예는 전기기기내의 절연파괴 혹은 導線과 外皮와의 접촉으로 인한 漏電現象 등이고, 그 외에 高低壓混觸時에 발생하는 異常電壓도 큰 비중을 차지하고 있다.

그런데 전기시설의 充電部와 大地間에 人體가 접촉되었을 때 人體에 걸리는 電壓을 접촉전압 (Berührungsspannung)이라 할때 만일 大地에 접한 사람이 機器에 손을 댄다면 상기 접촉전압과 인체저항으로 결정되는 전류가 인체에 흘러 감전사고를 일으키게 된다.

1.3 VDE의 保護方式 概要

이러한 사고에 대비하여 VDE에서는 두가지 관점에서 保安對策을 다루고 있다. 첫째 電源側에서 본 配電

전류를 25mA (實効值)까지를, 心臟運動의 障害와 血壓上昇은 받으나 致死까지 미치지 않는 電流의 限界를 80mA 까지를 그 이상의 전류에서는 사망하는 확율이 많은 것을 알아냈다. 그리고 재미있는 현상은 3A 이상의 감전사고에는 추후에 전기맞사지로 動作이 멎은 心臟을 재생 시킬수 있음이 알려져 心臟移植手術에 應用되고 있다는 것이다.

그후 Koeppen 과 Osypka (1962년)는 인체의 감전에 대한 안전도를 설정함에 있어서 전류와 시간의 相關關係를 圖表로 表示하고 그 限界를 그림 1과 같이 提示하였다. 즉

領域 I : 安全범위(電流時間積 25mAs 인 曲線 a이하)

표 1. VDE 保護方式 概要

保護法	保護器具		配電線路의 中性點處理	需用家接地抵抗 R_E
	短絡 및 過電流	漏電 및 地絡		
遮斷器가 없는 保護方式	휴 스	휴 스	直接接地	$R_E \leq \frac{65V}{k \cdot I_n}$
	휴 스	휴 스	直接接地	$R_E \leq 2, \text{ 혹은 } 5\Omega$
遮斷器를 帶同하는 保護方式	휴 스	FI 遮斷器	直接接地	$R_E \leq \frac{65V}{I_f}$
	휴 스	FU 遮斷器	直接接地	$R_E < 800\Omega$
漏電狀態를 隨時 監視할수 있는 保護方式	휴 스	接地릴레이	非 接地	$R_E \leq 20\Omega$

$k=1.25\sim 3.5$, I_n =負荷定格電流, I_f =定格故障電流

線路의 中性點 처리, 引入線과 分岐保護로서의 휴즈 혹은 遮斷器, 들에는 需用家側에서 본 機器自體의 接地 또는 外皮의 絕緣으로 대별 할 수 있다. 이상 두가지 경우에 대한 접촉전압의 한계를 65V(實効值)로 규정하고 특히 동물보호를 목적으로 한 경우에는 42V, 완구에 대하여는 24V로 하였다.

그리고 이 값을 상회하는 경우에는 표1의 保護方式 가운데 하나를 택하도록 규정하고 있다. 여기서 각 保護方式에 대한 詳細한 說明과 規定은 VDE 0100의 §9~§13에 있으며 以外の 保護方式인 絕緣法, 小電壓法, 保護變壓器法 등은 特定器具에 局限된 것이므로 표1에서는 省略했다.

2. 故障電流 保護開閉器法

2.1. 人體와 感電

人體의 電氣속크에 對한 Koeppen과 Brinkmann (1958年)의 실험적 論證에서 電氣속크를 받았음을 認識하고 의식적으로 접촉부분을 떼어 낼 수 있는 한계의

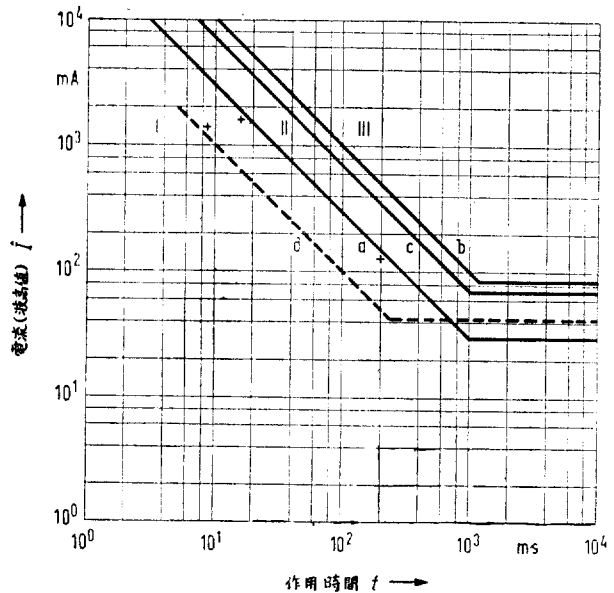


그림 1. 電流作用時間曲線

領域 II : 위험하지만 致死率은 없음(電流時間積 25~80mAs, 曲線 b이하의 범위)

領域 III : 致死率이 많은 범위(電流時間積 80~3000 mAs인 曲線 b 이상)

2.2 VDE의 安全電流限界 原則設定

그후 Koeppen 과 Osypka는 人命被害의 決定的인 限界를 曲線 b로 잡기보다는 오히려 감전시 失神이 되어 추후 心臟細動으로 惹起되어 死亡하는 確율의 曲線 c로 잡는것이 合理的이다 라고 提案한 바 있다. (電流時間積 70mAs에 해당함)

VDE에서는 이 提案을 받아들여 曲線 c에다 安全度를 1/7로 取하여 曲線 d(電流時間積 10mAs에 해당)로 保安한계를 設定(1963年)하였다. (FI 保護開閉器法)

人體抵抗 600Ω으로 직접 감전되었다면 367mA(波高値는 520mA)까지 흐를수 있는데 이 경우 遮斷時間이 100ms 이라던 領域 II에 놓이게 되므로 매우 위험하다. 그러나 遮斷時間을 20ms로 줄인다면 이러한 不利한 條件 조건하에서도 이 主婦는 安全한 범위내에 있다고 볼 수 있다.

이상에서와 같은 이유로 保安對策으로는 매우 짧은 시간에 동작하는 漏電遮斷器가 필요하게 되었으며 이의 開發이 西獨에서 시작되어 (1951年) 오늘날 서독의 모든 電力會社中 1/3이 漏電遮斷器를 사용하도록 규정하고 있다.

2.3 漏電遮斷器의 構造와 動作原理

이 器機의 구조는, 變流器原理를 이용한 故障電流의

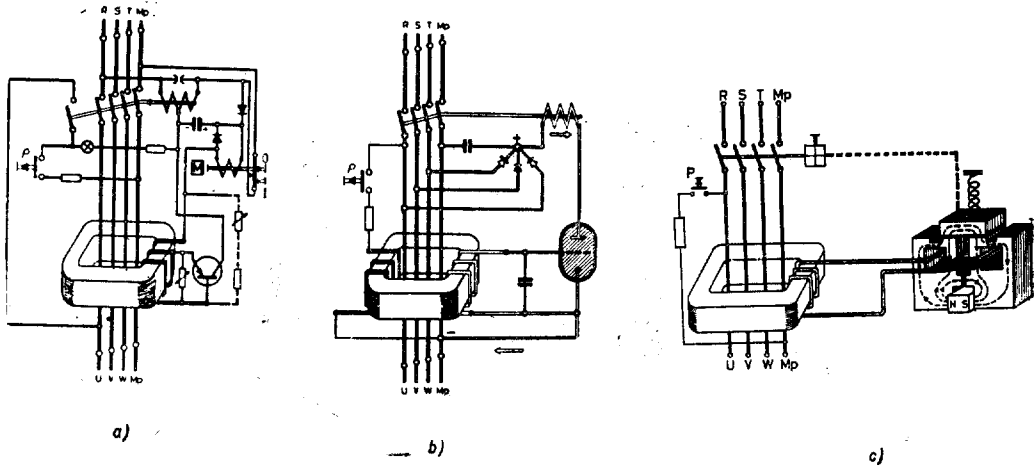


그림 2. 增巾裝置의 세가지型

그리고 그림에서 曲線 d의 200ms 이상 되는 범위에서 一定 電流値를 잡은것은 그 당시의 技術을 勸案하여 保護機器의 遮斷時間을 最大 200ms로 許用하였기 때문이다. 이 曲線 d는 電氣醫學的으로 보아서 電流 펄스 10mAs (波高値, 實効値로는 7mAs)까지는 安全 범위임을 의미한다.

高感度 漏電遮斷器의 規定電流는 30mA (7mAs/200ms=35mA)도 이 값에서 誘導된 값이다.

예를들면 人體抵抗 [1200Ω의 사람이 220V에 직접 감전되었을때 183mA (260mA 波高値)가 200ms (保護器의 最長 차단시간) 동안 흘렀다면 動作點이 그림1의 領域 II에 놓이게 되어 이 사람은 最 소한 重傷以上의 피해를 받을것이다. 만일 遮斷器가 100ms에 動作한다면 d 曲線아래 놓이게 되므로 安全하다 할수 있겠다.

다른 例로 물걸레질하는 主婦의 경우 최악의 조건인

捕捉裝置, 捕捉한 微小電流의 增巾裝置, 接點에 連結되는 機械的遮斷裝置, 수시로 器機의 動作을 시험해 보는 試驗裝置의 4部分로 나눌수 있다.

捕捉裝置는 需用家에 들어가는 두電線 (三相四線式에서는 4線)을 包括하는 環狀의 磁氣鐵心과 이 鐵心에 감긴 2次코일로 되어 있어 漏電 또는 地絡으로 인한 磁氣鐵心에 不平衡이 생기던 2次코일에 微小電壓이 誘導되어 漏電상태를 捕捉하게 되어 있다.

다음 增巾裝置는 2次코일의 誘起된 微小電壓을 增巾하여 接點動作의 電源까지를 공급하는 部分으로서 그 종류를 大別하면 半導體 增巾型(그림 2-a) 電子管 增巾型(그림 2-b), 磁氣平衡을 이용한 磁力增巾型(그림 2-c)의 3種이 있다.

그림 2에 이 세가지形을 圖解했는데 半導體形과 電子管形은 器機의 動作이 增巾裝置에 필요한 電源에 중

속되며 該當電源의 斷線時 器機의 動作이 되지않는 것이 短點으로 알려져있다. 磁石平衡形은 磨損이 가능한 예민한 部品을 가지고 있지 않다는 것이 특징이다.

2.4. VDE에서의 漏電遮斷器 試驗規定

VDE에서는 漏電遮斷器의 試驗規定을 다음과 같이 定하고 있다(문헌 3)

1. 規定電流의 0.5배이하에서는 動作하지 않아야 한다.
2. 遮斷動作時間은 200ms를 초과하지 않아야 한다.
3. 中性線이 相線과 같이 遮斷될 時 中性線의 接點은 相의接點보다 늦게 遮斷되어야 한다.
4. 別途電源 없이도 隨時 動作을 點檢하는 裝置가 內裝되어야 한다.
5. 絶緣 耐壓은 2.5kV까지 견디어야 한다.
6. 器機는 衝擊電壓 8kV(尖端值)까지 견딜 수 있어야 한다.
7. 器機는 表2에 따른 遮斷電流와 短絡電流에 견디어야 한다. 線路의 遮斷容量이 表2의 短絡電流를 上廻할때 휴즈로서 이 값어치로 抑制할 수 있다.

表 2.

規 定 電 流	遮 斷 電 流	短 絡 電 流
25A	200A	1,500A
40A까지	300A	2,000A
63A以上	400A	3,000A

2.5 配線分歧의 保護

앞에서 본 바와같이 差電流動作原理를 이용한 漏電遮斷器는 漏電火災의 예방에는 有效하나, 短絡 및 過電流事故에 대하여는 휴즈 또는 配線用遮斷器(no fuse breaker)가 效果의이다. 따라서 실제의 配線回路에는 配線用遮斷器를 漏電遮斷器와 並用하든가 過電流遮斷장치를 內裝한 漏電遮斷器를 사용하든가 한다.

그림 3은 VDE의 配線用遮斷器 動作 特性曲線으로 H,L,G,는 각각 家庭用, 線保護用, 工場用的 電流時間의 特性을 나타 낸 것이다.(문헌 4)

屋內配線에서 일어 날 수 있는 事故中에 中性線의 誤接續도 無視할 수 없는 바 이런 事故는 電線의 色을 規定하면 간단히 해결 할 수 있다고 본다. 本報告 에서는

- (1) 中性線 또는 接地線은 黑色으로
- (2) 相線은 赤, 靑, 白 의 色을 許用 할것을 제안 하고 싶다.

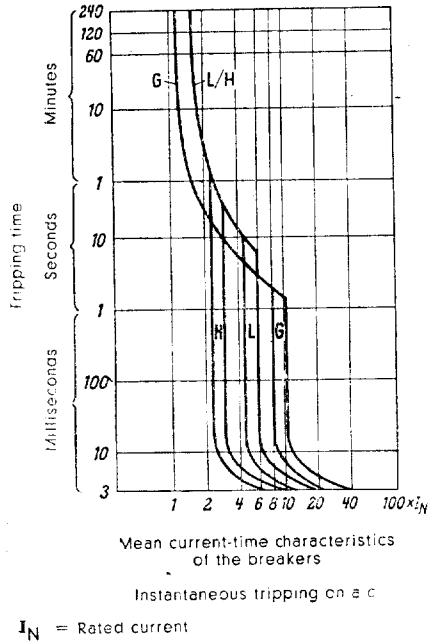


그림 3. 配線用遮斷器의 特性曲線

3. 實 驗

3.1 序 言

本 實験은 1971년 2月 1일부터 2月 27日 사이에 지금 까지 論한 漏電遮斷器에 대하여 그 性能檢査, 模擬回路에서의 動作特性 및 昇壓地區 現場에서 行한 現場實験 等이다.

漏電遮斷器는 VDE 規定에 의거 製作된 下記의 서독 SIEMENS 社의 것을 이용하였다.

1. FI Schalter 5SV2 070 $I_f=30mA$ $I_N=25A$ 4極
2. FI Schalter 5SV3 020 $I_f=300mA$ $I_N=40A$ 4極
3. FI Schalter 5SV3 010 $I_f=500mA$ $I_N=40A$ 4極
($I_f=$ 定規 故障電流, $I_N=$ 定規電流)

現場實験을 除外한 諸實験은 서울工大 電氣實驗室, 國立工業研究所 電子工業研究室에서 實施하였다.

3.2 性能試驗

우리나라에는 아직 漏電遮斷器의 試驗規定이 없으므로 便宜上 2.4에 소개한 VDE 試驗規定에 따라 性能試驗을 行 하였다.

3.2.1 遮斷 特性試驗

이 試驗에는 試料 1)과 2)를 그림 4의 回路에서 各

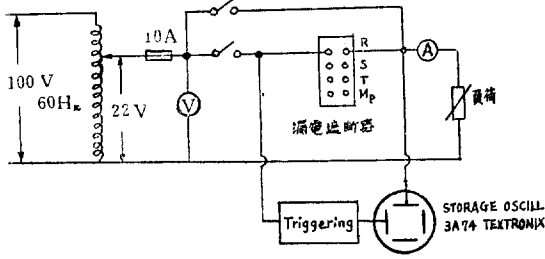


그림 4. 特性實驗回路

電流值에 對하여 一定時間의 間隔으로, 5회이상 行하여 遮斷時間은 殘像오실로스코프로 測定하였으며 이 結果는 그림 6과 같다.

이 그림에서 遮斷時間이 一定하지 않고 一定範圍內에 分布되어 있는것은 故障電流가 正弦波의 어느點에서 始作하느냐에 따라 다르기 때문이다.

全實驗을 통하여 遮斷時間은 그림 6에서와 같이 極히 小數의 例外를 除外해 두고는 10ms에서 23ms 사이에 分布되어 있었다.

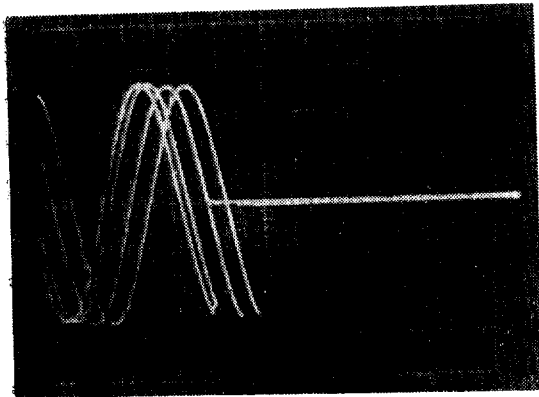


그림 5. 30mA形 漏電遮斷器의 故障電流의 오실로그래프(故障電流 33mA, 平均遮斷時間 21ms, 눈금當 5ms)

3.2.2 耐壓試驗

漏電遮斷器는 2.4에 소개 한 바와 같이 耐壓 2.5kV에서 1分以上 견디도록 規定하고 있다.



그림 6. 30mA 漏電流遮斷器動作分布(x는 動作地點, 電流는 實効值)

遮斷器를 投入狀態에서 線間과 케이스의 接地點사이 에 또 遮斷狀態에서 兩極間에 2.5kV 60Hz를 一分間 加하였을때 충분한 耐壓을 가지고 있었다.

이 耐壓試驗은 우리나라의 特殊事情에 따른 高低壓 混觸事故에 對한 特別한 고려가 있어야 할 것인바 이에 對하여는 다음 기회에 취급키로 하겠다.

(文獻6, 121面 117面的 CEE 規定)

3.3 現場實驗

現場實驗으로는 220/380V 配線을 실시한 서울시 永登浦區 木洞 324-85 호에 漏電遮斷器를 設置하고 1971年 2月 24日부터 26日사이에 各種事故를 假想하여 차단기의 動作과 性能을 고찰하였다.

實驗期間동안 大氣는 건조 하였고 現場 實驗場所는 單層瓦造韓屋이며 單相變壓器($\frac{22.9KV}{\sqrt{3}}/220V, 50kVA$)로부터 6個戶 連接引込으로 受電하고 있다. 引込線은 DV 32 m/m 이고 引込距離는 150m 이다. 接地상태는 變壓器中性點接地가 8Ω, 抵壓中性線의 家屋內接地가 65Ω 이었다.

事故의 假想은 最惡의 경우 人體가 直接器機等の 外函을 통해 直接 導線에 닿는 경우를 屋內 여러곳에서 行하였는데 人體抵抗을 1000Ω, 2000Ω, 3000Ω로 잡고, 그리고 人體와 事故地點의 接觸 抵抗을 사망 30cm의 銅板 위에 놓은 50kg의 荷重으로 가상하여 引入部分에 設置한 30mA形 漏電차단기의 動作如否와 故障電流에 對하여 表3과 같은 結果를 얻었다.

表 3. 現場實驗에서의 漏電遮斷器의 動作如否와 故障電流(括弧內)

人體抵抗	1000 Ω	2000 Ω	3000 Ω
마루 (후로링 나무)	안했음	안했음	안했음
부엌 (타일 蒸氣있었음)	했음 (140mA)	했음 (85mA)	했음 (62mA)
목욕탕 (타일)	했음 (138mA)	했음 (84mA)	했음 (58mA)
안 (온돌)	안했음	안했음	안했음
현관 (타일, 전조)	했음 (73mA)	했음 (55mA)	했음 (44mA)

이 實驗에서 漏電遮斷器의 動作時間은 Cycle Counter (Standard Electric Time Co.)로 測定하였는데 遮斷

3.4.1 30mA形 漏電遮斷器 模擬回路實驗

그림 7의 模擬回路에서는 線路抵抗을 무시하고, 실험 전압을 22V로 하였으므로 各抵抗値는 실제의 저항값의 1/10을 취하였다.

(1) 短絡事故 (S₁→a 접속)

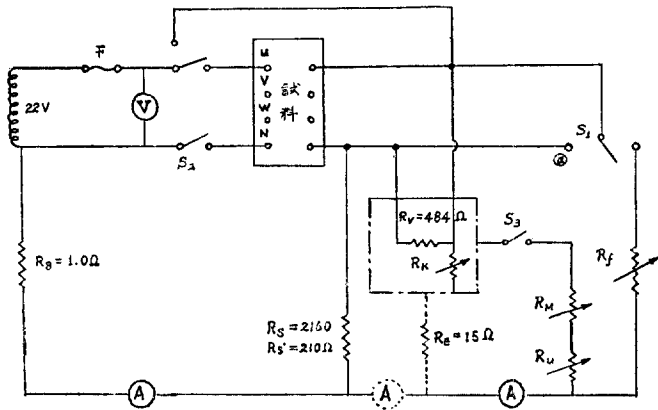
이 경우 遮斷器는 動作하지 않고 휴즈가 容斷되었다.

(2) 地絡事故 (S₁→b 접속)

이 경우 R_f가 777Ω 이하에서 동작하고 777Ω 초과시는 동작하지 않았다. 이는 3.2에서의 特性試驗에서 最少動作電流가 27mA 이었으므로 回路성구으로 보아 $\frac{22V}{1+R_f} > 0.027A$ 을 만족하는 범위내에서만 동작하는 것으로 생각된다.

실제에 있어서도 配電線路의 地絡抵抗은 777×10=7770Ω 이하이므로 대부분의 地絡事故를 保護 할 수 있다고 본다.

(3) 中性線 斷線事故 (S₂→Off)



- R_B=TR 接地抵抗
- R_V=器機抵抗
- R_K=器機絶緣
- R_f=線路地絡抵抗
- R_M=人體抵抗
- R_u=漏洩抵抗
- R_S=中性線接地抵抗
- R_E=器機接地抵抗

그림 7. 模 擬 回 路

時間이 9ms에서 最長 23ms 사이에 있었다. 따라서 30ms 安全범위에 해당하는 30mA 漏電遮斷器를 使用 할 경우 器機外函을 別途로 接地하지 않더라도 人體가 220V 導電部에 直接 接觸되어 순간적인 전기 속크를 받아도 이 경우의 전기속크는 그림 1의 안전 범위에 있으므로 충분히 보호 된다고 볼수있다.

3.4 模擬回路實驗

本模擬回路實驗에서는 “220/380V 2次配電系統에 대한 保安對策에 관한 研究”에서 추천한 新故障電流保護 開閉器法의 施設基準에 따라 各種事故를 豫想하고 30mA 와 300mA 漏電流遮斷器로 保護範圍를 실험에 의하여 考察할 것이다.

이 경우 이러한 斷線된 상태에서는 遮斷器가 動作하지 않았다.

(4) 器機外函에 대한 人體接觸事故 (S₃→On)

이 경우 R_K, R_M, R_u에 따라 人體에 흐르는 通電電流值가 달라진다. 그림 8의 分布圖는 表4에서와 같은 各種實驗條件下에서 通電電流에 對한 遮斷時間의 實驗值를 나타낸 것이다.

이 分布圖에서 알수있는 바와 같이 모든 遮斷時間은 d線과 f線보다 安全한 領域에 있다. 그리고 最惡의 경우인 器機絶緣 R_K=0 즉 人體가 直接電壓線에 接觸한 狀態에서도 그림 8의 ①②③群과 같이 保護可能한 領域에서 遮斷器가 動作한다. (d와 f曲線 文獻6 參照)

表 4. 器機外函에 대한 人體接觸事故等의 各種實驗條件

器機絶縁 $R_K(\Omega)$	人體抵抗 $R_M(\Omega)$	漏洩抵抗 $R_u(\Omega)$	動作時間 (ms) 最少 ~ 最大	備 考
0	1,000	韓屋부엌(水分) 28Ω	12 ~ 23	그림 8의 ①
		洋屋부엌(습기) 230Ω		
0	2,000	理髮所(水分) 390Ω	9 ~ 20.5	그림 9의 ①
		빌딩(水分) 170Ω		
0	3,000	빌딩(건조) 698Ω	14 ~ 23.5	그림 8의 ②
		"		
60	1,000	"	8 ~ 20	그림 9의 ②
		"		
60	2,000	"	17 ~ 29	그림 8의 ③
		"		
500	1,000	"	8 ~ 20	그림 9의 ③
		"		
500	2,000	"	10 ~ 27	그림 8의 ⑤
		"		
500	2,000	"	10 ~ 27	그림 9의 ④
		"		
500	2,000	"	17 ~ 48	그림 8의 ④
		"		
500	2,000	"	50 ~ 150	그림 9의 ⑤
		"		

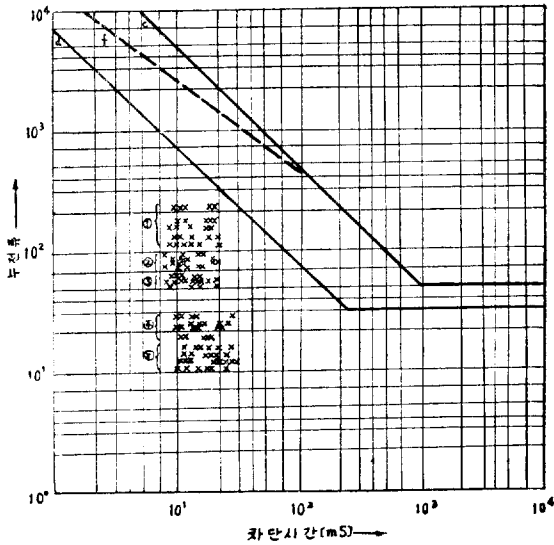


그림 8. 30mA 形 模擬回路의 通電電流와 遮斷時間

3.4.2 300mA 形 漏電遮斷器 模擬回路實驗

前項에서의 同一한 實驗條件에서 그림 7의 R_S 대신 $R_S' = 210\Omega$ 와 $R_E = 15\Omega$ 를 서로 插入하고 各種事故에 對한 保護範圍를 高찰하였다.

(1) 短絡事故

遮斷器는 動作안하였고 휴즈가 容斷되었다.

(2) 地絡事故

$R_f = 105\Omega$ 이하에서 動作하고 105Ω 초과시는 動作하지 않았다.

이는 3.2에서의 300mA 漏電遮斷器 特性試驗에서 最少動作電流가 200mA 였으므로 $\frac{22V}{1+R_f} > 0.2A$ 를 만족하는 범위내 $R_f = 105\Omega$ 이하가 되어야 動作하기 때문에

본다.

그러므로 實際回路에 上記 遮斷器를 使用 할 경우 $R_f = 1050\Omega = (105 \times 10)$ 이상인 地絡事故에 對하여는 動作이 不確實하다.

(3) 中性線 斷線事故

差動電流가 200mA 이하이므로 遮斷器는 動作하지 않았다.

(4) 器機外函에 대한 人體接觸事故

300mA 漏電遮斷器의 模擬回路實驗과 同一한 條件에서 實驗한 結果值를 그림 9에 표시하였으며 이 경우도 모든 遮斷時間領域이 d線과 f線보다 安全한 領域에 分布되어 있어 保護領域에서 動作한다고 생각된다.

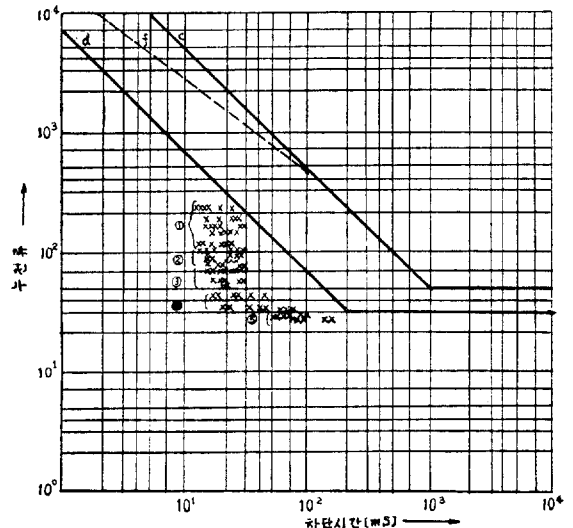


그림 9. 300mA 形 模擬線路의 通電電流와 차단시간.

4. 結 論

配電電壓 昇壓計劃의 實施에 따라 保安對策으로 채택될 漏電遮斷器의 特性과 性能을 檢討하는 것은 앞으로 우리나라에 도입될 이 분야 機器의 規格을 制定하는데 많은 도움이 될 것으로 생각한다.

이러한 취지하에 本報告書에서는 구라과地區에서 普及되고 있는 漏電遮斷器를 VDE 規定에 따라 檢討함과 아울러 模擬回路 및 昇壓地區現場에서 實驗하였다. 이어서 얻은 것은

1. 우리나라의 配電條件下에서는 接觸電壓 65V 로 불때 定規故障電流 30mA (器機接地 2100Ω以下) 300mA (器機接地 210Ω이하)인 경우 遮斷時間 30ms 이던 감전 및 漏電事故에 대하여 安全保護의 범위에 있다고 본다.

2. 漏電상태를 벗어난 短絡 및 過電流事故(電氣火災 등)에 대비하여 各配線分岐에 配線用遮斷器를 並用하여야 한다.

그리고 외국의 통계(文獻 9)에 의하면 漏電遮斷器를 설치한 경우의 事故率이 하지않은 경우보다 훨씬 감소하고 있음을 보이고 있다.

따라서 우리나라와 같이 장마철에는 完全接地상태에서 생활하는 家屋構造와 國產家庭電氣器具의 質을 감안 할 때 우리나라에서는 반드시 漏電遮斷器를 설치하여 漏電에 의한 감전 또는 火災事故를 예방하도록 하여야 할 것이다.

그러므로 막대한 量의 需要를 예상할수 있는 漏電遮斷器의 諸規定은 經濟條件이 許用하는 限 엄격한 基準을 세워 品質의 向上을 기하여야 할 것이다.

끝으로 本實驗에 資料와 便易를 提供하여 준 SIEMENS 당국과 國立工業研究所電子工學研究室의 金永澤室長을 위시한 여러분, 그리고 서울工大大學院 李文浩君과 李圭旺助手에게 감사할 드리는 바이다

參 考 文 獻

1. VDE0100 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V 1965. 12.
2. VDE 0660 Bestimmungen für Niederspannungsschaltgeräte 1968. 3.
3. VDE 0664 Bestimmungen für Fehlerstrom-Schutzschalter 1963. 3.
4. VDE 0641 Vorschriften für Leitungsschutzschalter 1964. 3.
5. Schutzmussnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung, VDE Verlag 1967. 4.
6. 220/380 二次配電系統에 대한 保安對策에 관한 研究 서울大學校 工科大學 應用科學研究所 1969. 9.
7. 220/380V 昇壓方案綜合報告書 韓國電力株式會社
8. 電氣工學便覽 大韓電氣學會編 1970. 2.
9. Fehlerstrom-Schutzschaltung ETZ-B. 1966. Heft6