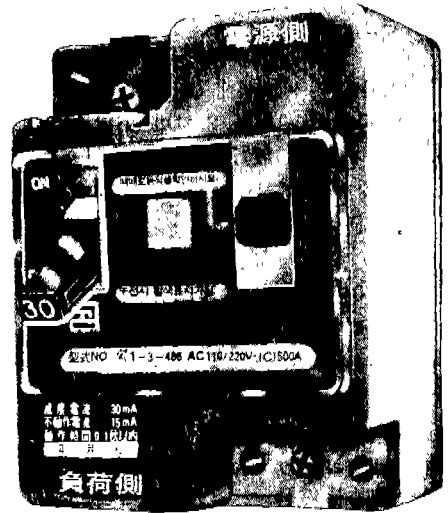


漏電차단기의 一般 (2)

高 炳 烈

前 韓電昇壓部長



H. 第245條 第3項

電熱보오드 또는 電熱시이드를 造營材에 固定하여 施設하는 경우 前項G와 같다.

I. 第246條 第3項 第2號

電氣溫床 等の 發熱線의 경우 前項G와 같다.

J. 第248條 第1項 第3號

電氣溶器에 電氣를 供給하기 위하여 使用되는 絶緣變壓器의 一次側 電路에는 開閉器 및 定格電流가 1A 以下인 過電流遮斷器를 各極에 施設하고 溶器에 供給하는 對地電壓이 150V를 넘고 300V 以下일 경우 電路에 地氣가 생기면 自動적으로 電路를 遮斷하는 裝置를 施設하도록 되어 있다.

K. 第249條 第1項 第6號

濶用 水中照明燈 等に 電氣를 供給하는 경우 一次側 電壓 400V 以下 二次側電壓 150V 以下の 絶緣變壓器를 使用토록 되어 있고 이때 二次側 電路의 使用電壓이 30V 를 넘을 때 地絡遮斷裝置를 施設토록 되어 있다.

다음에는 地絡遮斷器를 施設함으로써 工事等의 緩和 내지는 省略할 수 있는 條項을 列舉하면 第19條, 第34條 및 第225條의 2이며 그 內容은 다음과 같다.

a) 第19條 第5項

低壓機器에 施行하는 第3種接地工事(100Ω)

및 特別 第3種 接地工事(10Ω)의 接地抵抗值를 漏電遮斷器 等を 施設하여 0.5秒 以內에 自動적으로 遮斷하는 경우 自動遮斷器의 定格感度電流에 따라 表3과 같이 緩和할 수 있다.

〈표 3〉

定格感度電流	接地抵抗值
30mA	500Ω
50mA	300Ω
100mA	150Ω
200mA	75Ω
500mA	30Ω

b) 第34條 第2項 第8號

低壓用의 機械器具에 電氣를 供給하는 電路에 漏電遮斷器(定格感度電流 15mA 以下 動作時間이 0.1秒 以下の 電流動作型의 것에 한함)를 施設하는 경우 接地工事を 省略하여도 좋도록 되어 있다.

c) 第225條의 2

配線의 設置工事が 完了한 날부터 4月 以內에 限하여 使用하는 150V 以下인 屋外臨時配線을 施設하는 경우, 地絡遮斷裝置를 施設함으로써 電線相互間의 間隔造營材와의 離隔距離等を 本工事보다 緩和시킬 수 있다.

(2) 內線規程

內線規程은 電氣設備技術基準令을 土台로 漏電遮斷器의 施設에 關한 運用에 對해 보다 具體的으로 定하여져 있다. 內線規程에서는 電技에 依해 規定되어 있는 電路는 勿論이고 地氣가 生길 때 一般公衆에 對해 危害를 줄 可能性이 높은 그 外의 電路에 對하여도 漏電遮斷器를 施設하도록 規定하고 있거나 推獎하고 있다. 電技와 重複하는 電路以外를 列擧하면 다음과 같다.

漏電遮斷器의 施設 對象電路는,

A. 對地電壓이 150V를 초과하는 移動形 或은 可搬形電動機器 또는 물 등 導電性의 液體로 因하여 젖어 있는 場所 其他 鐵板 및 鐵骨 등 導電性이 높은 場所에서 使用하는 移動形 或은 可搬形電動機器에 電氣를 供給하는 電路 (例 전기드릴, 전기소제기 등).

B. 浴室에 施設하는 콘센트에 電氣를 供給하는 電路

C. 架空電飾의 施設에 電氣를 供給하는 電路

D. 深夜電力機器에 電氣를 供給하는 電路로서,

- ① 貯藏式 電氣溫水器를 沐浴 또는 水分이 있는 場所에서 使用하는 경우.
- ② 深夜電力機器를 水分이 있는 場所에 施設하는 경우.
- ③ 對地電壓 150V를 超過하여 使用하는 深

夜電氣機器를 施設하는 경우.

E. 建設工事 等の 碍子使用配線에 依해 臨時 施設에 電氣를 供給하는 電路 等이다. 다른 한편 漏電遮斷器 對象 以外이나 漏電遮斷器를 施設하는 것이 바람직한 電路는,

- ① 濕氣가 많은 場所에 施設하는 電路
- ② 屋外에 施設하는 電氣機械器具로서 사람이 쉽게 接觸할 우려가 있는 電氣機械器具에 이르는 電路
- ③ 住宅 以外의 屋內에 施設하는 自然電燈에 電氣를 供給하는 電路 (150V 초과)
- ④ 連鎖露店 照明施設에 電氣를 供給하는 電路
- ⑤ 臨時架空電飾에 電氣를 供給하는 電路 等이다.

3. 電氣用品 技術基準

池水 循環用 펌프에 있어 機體外部에 金屬이 露出되었거나 또는 2중 絶緣構造가 아닌 것은 高速形 高速度의 漏電遮斷器 (15mA 以下의 것)를 附着하도록 되어 있다. 또한 冷蔵用 쇼케이 스 및 冷凍用 쇼케이 스와 屋外用의 自動販賣機 또한 같다.

4. 漏電遮斷器의 選定方法

漏電遮斷器를 選定함에 있어 檢討項目으로서 定格感度電流, 動作時間, 定格電壓, 定格電流 및 極數 等이 있다.

〈표 4〉 感度電流의 選定基準例

感 度 電 流		使 用 條 件
高 感 度 形	15 mA	<ul style="list-style-type: none"> • 感電의 危險이 大端히 높은 場所 (濕氣가 많은 場所 等) • 잘못하여 人體가 活線에 接觸되어도 保護하려는 경우
	30 mA	<ul style="list-style-type: none"> • 移動形, 可搬形 等 接地線이 切斷될 우려가 있는 경우 • 機器의 接地工事が 困難한 경우 (15mA) 電技 34條
中 感 度 形	100 mA	<ul style="list-style-type: none"> • 機器의 接地가 確實히 되어 있는 回路로서 漏電에 依한 感電保護, 火災保護를 하는 경우. 但, 機器의 接地抵抗値는 표 3 以下일 것.
	200 mA	
	500 mA	<ul style="list-style-type: none"> • 大容量 回路에서 高感度形으로서는 誤動作될 염려가 있는 경우.
	1,000 mA	

가.定格感度電流

漏電遮斷器의 感度電流를 決定하는 데는 그 使用目的, 即 무엇을 保護하느냐를 明白히 하여야 된다. 例로서 人體가 直接活線에 接觸할 때 致命的인 打撃을 받지 않도록 保護하려면 30mA 以下의 高感度形을 使用하여야 된다. 電氣用品 技術基準에서도 感度保護用 漏電遮斷器는 30mA 以下 0.03秒 以內로 規定하고 있다. 萬一 漏電火災 等を 防止하려면 200mA, 300mA 等の 中感度形으로도 充分할 것이다. 표 4는 感度電流의 選定基準例이다.

나.動作時間

感電保護를 생각하는 경우 人體通過電流와 더불어 通過時間도 重要的 要因임은 이미 記述한 바 있다. 心室細動限界는 安全率을 考慮하여 30(mA×sec)이므로 感電保護用 漏電遮斷器로서는 30mA·S/人體通過電流(mA) 以下의 動作時間이 要求된다. 電氣使用場所의 環境이 나빠 人體抵抗을 500Ω로 보지 않으면 안될 場所에서 活線에 接觸하였을 경우를 想定할 때 例로서 對地電壓 220V의 回路에서는 人體通過電流가 $440\text{mA} (= \frac{220\text{V}}{500\Omega})$ 가 되므로 0.068秒 以內에 遮斷하지 않으면 안된다. 이와 같은 事故는 우리 나라 電氣用品技術基準에서 定한 感電保護用 漏電遮斷器(定格感度電流 30mA 以下 動作時間 0.03秒 以內)로서 充分히 保護 可能하다.

다.定格電壓

原則적으로 回路電壓에 맞는 定格值의 것을 選定한다. 그러나 製作業체에 따라서는 兩電壓用도 開發販賣하고 있으며 單電壓用 일지라도 他電壓에 使用可能한 것도 있다하므로 各製作業체에 問議하여 그 漏電遮斷器의 使用可能電壓 範圍를 確認後 使用하여야 될 것이다.

라.定格電流

漏電遮斷器의 定格電流는 負荷電流 以上の 것을 選定하지 않으면 안된다. 이 定格電流는 一般적으로 周圍溫度 40℃를 基準으로 定하여진 것으로서 周圍溫度가 높을 때는 考慮하여 一般적으로 負荷電流가 漏電遮斷器의 定格電流

의 80% 程度가 되도록 選定함이 좋다.

마.極數

漏電遮斷器는 施設하는 電路의 線條數를 考慮하여 適用回路線 條數와 같거나 또는 그 以上の 極數를 갖은 것을 選定한다. 萬一 適用回路線 條數보다 적은 極數의 漏電遮斷器를 使用할 경우 例로서 3相 4線式 回路에 3相回路用 漏電遮斷器를 使用하는 경우에는 常時의 負荷電流에 依해 漏電遮斷器가 動作하게 된다.

5. 漏電遮斷器 使用上의 注意事項

가.使用環境條件

漏電遮斷器는 微弱한 電流를 檢出하여 경우에 따라 人體를 保護하는 機器이므로 그의 使用環境條件에 依해 性能이 變化하므로 注意를 하여야 한다. 漏電遮斷器의 常規使用狀態는 K S C 4613에서 다음과 같이 定하고 있다.

(1) 周圍溫度 -10℃~40℃

(2) 標高 1,000m 以下

(3) 相對濕度 45%~85%

(4) 異常한 振動 및 衝擊을 받지 않는 狀態
漏電遮斷器는 上記條件 및 塵埃, 煙氣, 腐蝕性 가스, 可燃性가스, 蒸氣 或은 鹽分 等이 없는 場所를 基準으로 하여 性能, 構造가 設計되어 있다. 따라서 上記의 周圍環境條件과 다른 環境에서 使用할 경우 그 나름대로의 對策이 必要하다.

나.接續에 對한 注意事項

(1) 電子式 漏電遮斷器는 電源側, 負荷側의 表示대로 接觸하지 않으며 Trip Coil이 燒損될 염려가 있다.

(2) 中性線은 반드시 接續하지 않으면 恒常 漏電遮斷器가 動作하여 使用할 수 없게 된다.

(3) 萬一 漏電遮斷器의 極數가 남았다하여 機器保護用 接地線을 接續하면 地絡發生 時에도 地絡電流는 ZCT의 內側을 通過하기 때문에 地絡電流는 檢出되지 않고 漏電遮斷器는 動作치 않는다.

(4) 單相 2線 回路에 三相回路用을 使用할 경우에는 內部接續圖를 確認하여 Test回路가 形從來보다는 많은 量의 漏電遮斷器가 附設될 것이다. 漏電遮斷器 附設實績과 計劃의 概略은

成되도록 接續하지 않으면 안된다.

다. 其他 注意事項

- (1) 遮斷器 附設은 垂直으로 할 것.
- (2) 保守點檢을 爲해 Test 버튼을 定期的으로 누를 必要가 있으므로 操作하기 쉬운 位置에 附設할 것.
- (3) 塵埃가 많은 場所 또는 海岸近處에 使用하는 경우 完全히 氣密性이 있는 函內에 넣어 使用할 것.

6. 漏電遮斷器의 保守點檢 注意事項

가. 保守點檢의 種類와 時期

初期點檢은 使用開始後 1個月 前後하여 1回 實施하고 定期點檢은 清潔하고 乾燥한 곳에서는 2~3년에 1回, 塵埃, 腐蝕性가스, 水分, 鹽分 등이 너무 많지 않은 곳에서는 1년에 1回 實施함이 좋다.

나. 點檢項目

- (1) 端子部の 締付가 確實한지
- (2) Case, Cover 등에 龜裂, 損傷이 없는지
- (3) 塵埃 등이 많이 附着되어 있는지
- (4) 開閉操作이 잘 되는지
- (5) 異常音이 없는지

(6) 絶緣性能이 좋은지

다. Test 버튼에 依한 點檢

Test 버튼에 依한 動作確認은 1個月에 1回 程度 實施함이 바람직하다.

7. 漏電遮斷器의 附設實績 및 計劃

우리 나라의 漏電遮斷器 附設은 그 歷史가 짧다. 1973년부터 始作한 既存 100V 需用의 220V 昇壓工事施行으로 因하여 漏電遮斷器의 附設이 考慮되었으나 當時 國內에서의 開發도 안되었었고 輸入한다 하여도 高價이므로 昇壓工事費가 上昇하는 理由 등으로 220V 昇壓工事의 安全對策으로 保護接地法을 擇하였기 때문이다.

1974년에 漏電遮斷器를 10,000台를 輸入하여 試驗의으로 昇壓工事に 一部 附設한 바 있다. 그러던 중 1979년에 國產開發된 漏電遮斷器를 昇壓工事 등에 大幅 附設하기에 이르렀다. 또한 1979年 8月 電氣設備技術基準令이 改正되어 新規 220V 需用家는 漏電遮斷器附設을 需用家 自身이 하도록 義務化하였고 또한 保護接地法에 依해 既히 220V로 昇壓된 需用家에 對하여 1980年에서 1984년까지 5箇年에 걸쳐 漏電遮斷器를 電力會社로 하여금 追加附設하여 安全對策을 強化하도록 하였다. 그러므로 앞으로는

〈표 5〉 漏電遮斷器 附設實績과 計劃

年 度	實 績				計 劃				備 考
	①	②	③	計	①	②	③	計	
1975~78	8,600			8,600					
79	72,000	49,000	194,400	315,400					
80	18,000	361,000	161,000	540,000					
81					—	367,000	※	367,000	
82					—	205,000		205,000	
83					—	250,000	※	250,000	
84					—	397,000	※	397,000	
計	98,600	410,000	355,400	864,000		1,219,000		1,219,000	

(備考) 實績, 計劃欄의 ① ② ③은 各各 아래와 같음.

- ① 220V 昇壓工事와 同時附設 ② 既 220V 昇壓需用의 追加附設
- ③ 新規 220V 需用에 附設 ※ 未詳

(85p에 계속)

이와같이 熱系와 電氣系는 類似해 있으며, 熱傳導의 계산에 電氣回路의 계산을 응용할 수 있다. 그러나 이와같은 것은 基本的인 계산으로, 실지 이것을 사용하여 시행할 경우에는 各定數의 온도변화가 크며, 이것을 상세하게 구해들 필요성이 있다. 熱系와 電氣系의 對應表를 表 3 에 표시하고, 熱系의 各定數의 단위변환표를 表 4 에 표시한다.

〈表 4〉 熱換算表 [1kWh=860kcal]

單位系	kcal 系	cal 系	MKS 系
熱 量	[kcal]	[cal]	[J]
	1	10 ³	4.186×10 ³
	10 ⁻³	1	4.186
熱 流	[kcal/h]	[cal/s]	[W]
	1	0.2778	1.163
	3.6	1	4.186
熱 傳 導 率	[kcal/m·h·deg]	[cal/cm·s·deg]	[W/m·deg]
	1	0.2778×10 ⁻²	1.163
	360	1	4.186×10 ²
	[m·h·deg/kcal]	[cm·s·deg/cal]	[m·deg/W]
熱 抵 抗 率	1	360	0.86
	0.2778×10 ⁻²	1	0.2389×10 ⁻²
	1.163	4.186×10 ²	1
熱 傳 達 係 數	[kcal/m ² ·h·deg]	[cal/cm ² ·s·deg]	[W/cm ² ·deg]
	1	0.2778×10 ⁻⁴	1.163
	3.6×10 ⁴	1	4.186×10 ⁴
表 面 熱 抵 抗 率	[m ² ·h·deg/kcal]	[cm ² ·s·deg/cal]	[m ² ·deg/W]
	1	3.6×10 ⁴	0.86
	0.2778×10 ⁻⁴	1	0.2389×10 ⁻⁴
比 熱	[kcal/kg·deg]	[cal/g·deg]	[J/kg·deg]
	1	1	4.186×10 ³
	0.2389×10 ⁻³	0.2389×10 ⁻³	1
密 度	[kg/m ³]	[g/cm ³]	[kg/m ³]
	1	10 ⁻³	1
	10 ³	1	10 ³
體 積 比 熱	[kcal/m ³ ·deg]	[cal/cm ³ ·deg]	[J/m ³ ·deg]
	1	10 ⁻³	4.186×10 ³
	10 ³	1	4.186×10 ⁶
溫 度 傳 導 率	[m ² /h]	[cm ² /s]	[m ² /s]
	1	0.2778×10	0.2778×10 ⁻³
	0.36	1	10 ⁻⁴
	0.36×10 ⁴	10 ⁴	1

〈81p에서 계속〉

표 5 와 같다.

8. 漏電遮斷器의 國內生産能力

우리 나라의 漏電遮斷器 製造業體는 14個 業體에 達한다. 이 業體들은 적은 것은 하나에서 많은 곳은 10여個의 型式承認品을 가지고 있으며 大部分 外國會社와 技術提携하고 있다. 이 業體들의 漏電遮斷器 生産能力은 各其 다르나 大體的으로 큰 規模의 業體는 年間 200,000 台 ~ 300,000 台, 작은 規模業體는 年間 50,000 ~ 100,000 台의 生産能力을 가지고 있으며 이로써 推定할 때 國內生産可能總量은 約 200萬台 以上에 達한다. 前項의 附設計劃과 比較해 볼 때 過剩生産能力을 保有하고 있는 것이다. 參考로 製造業體를 紹介하면 正韓電氣, 大韓電線, 元光電機, 東亞電氣, 第一有機化學, 金星計電, 三川電氣, 建華電氣, 國際電光社, 東亞機器, 新榮電機, 千興電機, 동일計電, 한진전기 등이다.

9. 漏電遮斷器 今後的 課題

가. 漏電遮斷器의 性能保障

우리 나라에서는 漏電遮斷器 附設 歷史가 아직 日淺하기 때문에 國內生産品의 性能에 關한 檢討는 된 바 없지만 이의 普及에 따라 또한 各種 設備에의 適用의 擴大에 따라 더욱 더 그 의 性能保障이 要請될 것이므로 漏電遮斷器의 各種 規格, 仕様, 設計, 生産과 이의 選定 및 設置方法 등이 綿密히 再檢討되어야 할 것이다. 漏電遮斷器 定格電壓과 使用回路電壓과의 問題 即 兩電壓用的 製作與否, 使用電壓可能範圍等 과 電子式 漏電遮斷器 使用時 電源缺相의 경우의 對策과 우리 나라만의 特殊環境(無煙炭使用)에 依한 漏電遮斷器 劣化問題 等도 包含되어야 할 것이다.

나. 漏電遮斷器 附設擴大

앞에서 說明한 바 電氣設備 技術基準令, 內線規程, 電氣用品技術基準에 依據 漏電遮斷器의 附設場所가 定하여져 있지만 産業發展과 國民生活 向上은 그를 뒷받침하는 것이 바로 電氣의 信賴度와 安全性 確保라는 點을 勘案하여 이 漏電遮斷器의 附設擴大가 바람직하다. 하겠다.