

改正

電氣設備技術基準에 관한 規則 解説

Commentary on Amended Electrical
Facilities Technical Standards

(2)

玄 麟 謙

大韓電氣協會 法規研究委員

第39條(過電流遮斷器用 퓨즈等) 過電流遮斷器의 定義를 살펴 보면 本規則 第15條(電路의 絶緣抵抗 및 絶緣耐力) 第1項中에 “電路에 過電流가 생긴 경우에 自動的으로 電路를 遮斷하는 裝置를 말한다”고 定義하고 있다. 또한 電路에 過電流란 地絡 또는 合線等에 의한 短絡電流, 또는 過負荷에 의한 過負荷電流도 過電流라고 할 수 있다. 따라서 이것을 自動的으로 끊을 수 있는 것으로는 電磁開閉器도 配線用遮斷器도 또는 퓨즈(熔断)도 다 該當된다.

最近 自家用電氣工作物等の 電源設備容量이 大形化하는 곳이 많고, 따라서 그 負荷施設도 複雜多樣한 가운데 低壓負荷 및 그 電路에서 생기는 短絡事故에 의한 過電流, 過負荷에 의한 過電流, 大型電動機等の 起動時에 짧은 時間이지만 나타나는 過電流, 多數의 分岐回路에서 同時始動時에 發生하는 過電流 등 이루 헤아릴 수 없이 多樣한 現像이 나타난다. 卽, 이와 같은 過電流를 誤動作으로 早急하게 차단하여 停電을 招來하여도 안되지만, 實際의 短絡電流를 차단하지 못하여 事故의 擴大를 助長하여도 問題가 된다.

本條文은 이와 같은 問題들을 遮斷器를 適切하게 組合하여 使用함으로써 過電流와 短絡電流를 可能的한 限 選擇하여 遮斷할 수 있도록 하기

위하여 改正하였다.

第1項은 低壓電路에 過電流遮斷器로 使用하는 퓨즈의 熔断特性에 대한 規定이다.

第2項에서 規定한 配線用遮斷器는 그 使用分野에서 設備容量의 擴大와 多樣化에 隨伴하여 1986年 KS C 8321로 制定하면서 從前에 定格電流가 225A까지 밖에 없던 것을 2,000 A 超過 2,500A까지 上向規定하였다.

第3項의 改正은 前述한 바와 같이 組合한 裝置에 關한 것으로, 過負荷保護裝置와 短絡保護專用遮斷器 또는 短絡保護專用 퓨즈와를 組合한 裝置를 專用의 한계의 函속에 裝着하여 使用하는 경우에 限하여 低壓의 電動機만에 이르는 分岐回路에 施設하는 過電流遮斷器로 使用할 수 있도록 하고 또한 다음 各號에 適合하도록 할 것을 規定하였다.

第1號는 過負荷保護裝置, 短絡保護專用遮斷器 및 短絡保護專用 퓨즈의 規格을 告示 第12條의 2(過負荷保護裝置, 短絡保護專用遮斷器 및 短絡保護專用 퓨즈의 規格)에서 規定하였고, 第2號에서는 短絡保護專用遮斷器 또는 短絡保護專用 퓨즈와 過負荷保護裝置를 各各 떨어져 設置하였을 때 萬一 이들을 連絡한 線의 어느 部分에서 短絡保護專用遮斷器 또는 短絡保護專用 퓨즈의 動作電流 以下の 過電流가 發生하였을 때

는 이들을 接續하고 있는 電線은 保護가 안되기 때문에 이와 같은 事故를 防止하기 위하여 한개의 專用의 函안에 裝置하여 施設하도록 規定하였다.

第3號에서는 過負荷保護裝置가 短絡電流에 의하여 燒損하기 前에 그 短絡電流를 차단하는 能力을 가지는 短絡保護專用遮斷器를, 또는 단락보호專用 퓨즈를 시설할 것을 規定하였다.

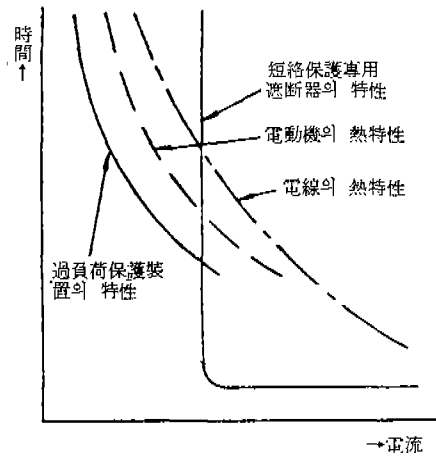
以上の 關係를 時間과 電流의 相關關係 圖表로 表示하면 (a) 短絡保護專用遮斷器와 過負荷保護裝置의 保護協調와 (b) 短絡保護專用 퓨즈와 過負荷保護裝置의 保護協調로서 右圖와 같다.

第4號에서는 過負荷保護裝置는 KS C 4504 (交流電磁開閉器)에 規定한 차단전류가 IEC 級別로 AC 4 級에서 定格電流의 10倍 以上이라고 規定하고 있기 때문에 이것을 만족시켜 줄 實製品은 15倍 程度의 電流를 遮斷할 수 있는 것이어야 한다. 따라서 短絡保護專用遮斷器와 過負荷保護裝置를 組合한 것은 短絡保護專用 차단기의 整定電流의 最大値를 過負荷保護裝置의 整定電流의 最大値의 13倍 以下가 되도록 規定하였다.

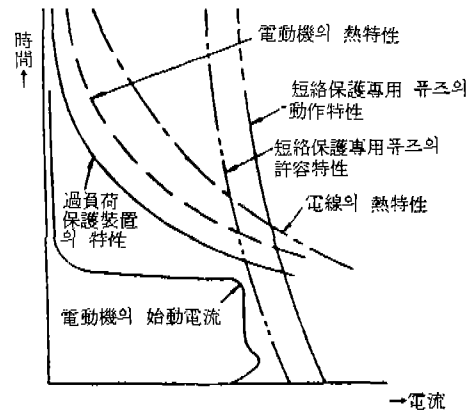
美國의 NEC (美國電氣工事規程 : National Electrical Code) 430-52節 (Rating or Setting for Individual Motor Circuit)에서도 電動機의 始動條件, 過負荷繼電器와 차단기의 協調關係를 考慮하여 短絡保護專用 차단기의 動作電流는 負荷의 定格電流의 13倍 以下로 規定하고 있다.

電氣設備技術基準上 이번에 改正한 本條文을 實用에 臨할 경우, 現在 우리 國內에서 市販되고 있는 電動機의 全負荷電流와 過負荷保護裝置의 整定電流에서 볼 때 短絡保護專用 차단기와 過負荷保護裝置의 組合上, 電動機 始動時에 차단기의 不必要한 動作을 일으킬 可能性이 濃厚하다.

例를 들면 短絡保護專用 차단기의 動作電流 整定値를 過負荷保護裝置의 整定電流 最小値의 13倍 以下로 하면 全負荷電流가 큰 電動機(過負荷



(a) 短絡保護專用遮斷器와 過負荷保護裝置의 保護協調



(b) 短絡保護專用 퓨즈와 過負荷保護裝置의 保護協調

保護裝置의 整定電流 最大値에 가까운 것)의 境遇 短絡保護專用 차단기의 動作電流는 電動機의 始動時에 動作할 可能性이 있기 때문이다. 그러므로 電動機 하나의 定格出力에 대해 全負荷電流를 細密하게 檢討한 後 過負荷保護裝置와 短絡保護專用 차단기를 選定할 必要가 있다.

第5號에서는 短絡保護專用 퓨즈의 特性이 定格電流의 10倍의 電流가 通하였을 때 20秒 以內에서 熔断할 것을 告示 第12條의 2 第3項에서

規定하고 있다. 이것은 過負荷保護裝置의 遮斷電流(實際는 15倍程度) 以下이므로 充分히 保護가 된다.

第4項은 高壓電路에 使用하는 包裝 퓨즈로서 한국공업규격 KS C 4612(高壓電流制限 퓨즈)를 追加하였다.

지금까지는 高壓電路를 保護하는 電流制限 퓨즈의 規格은 長時間領域의 熔斷特性만을 規定하였었고 變壓器의 勵磁突入電流 또는 電動機의 始動電流가 問題가 되는 短時間領域의 熔斷特性이 規定되지 않았었기 때문에 適切한 定格電流의 電流制限 퓨즈를 選定하기 어려운 問題點이 있었다.

이와 같은 點等を 考慮하여 KS C 4612를 改正하였기 때문에 從前에 使用되어 오던 것에 改正한 KS C 4612의 電流制限 퓨즈를 適切히 組合하여 使用하면 되도록 規定하였다.

KS C 4612에서 改·制定한 電流制限 퓨즈의 熔斷時間과 電流特性을 보면 표1과 같다.

第42條(地絡遮斷裝置等の 施設) 本條文은 電路에 接地狀態가 發生하였을 때 漏電遮斷器 또는 漏電遮斷裝置를 通하여 自動的으로 電路를 차단하는 施設을 할 것을 規定하였으나 第1項 第1號내지 第10號는 境遇에 따라서는 漏電遮斷裝置를 아니하여도 되도록 緩知한 條文이다. 이번 改正에서 第245條의 2 (파이프라인 등의 電熱

〈표 1〉 熔斷時間과 電流特性表

퓨즈의 種類	熔斷時間—電流特性			反復 過電流特性
	不熔斷電流	I_{T10} / I_n	$I_{T0.1} / I_n$	
T (變壓器用) 勵磁突入電流를 考慮하여 0.1秒에서 熔斷電流를 規定하고 있음	定格電流의 1.3 倍의 電流로 2 時間 以內에 熔斷하지 않을 것	$2.5 \leq I_{T10} / I_n \leq 10$	$12 \leq I_{T0.1} / I_n \leq 25$	定格電流의 10倍의 電流를 0.1秒間 通電하여 이를 100回 反復하여도 熔斷되지 않을 것
M (電動機用) 電動機의 始動電流를 考慮하여 10秒에 熔斷電流를 規定하고 있음		$6 \leq I_{T10} / I_n \leq 10$	$15 \leq I_{T0.1} / I_n \leq 35$	定格電流의 5倍의 電流를 10秒間 通電하여 이를 1,000回 反復하여도 熔斷되지 않을 것
T/M (變壓器 및 電動機用) 0.1秒와 10秒에서 熔斷電流를 規定하고 있음 (Tr勵磁突入電流의 0.1秒와 M 始動電流의 10秒)		$6 \leq I_{T10} / I_n \leq 10$	$12 \leq I_{T0.1} / I_n \leq 25$	定格電流의 10倍의 電流를 0.1秒間 通電하여 이를 100回 反復하여도 熔斷되지 않고 또한 定格電流 5倍의 電流를 10秒間 通電하여 이를 1,000回 反復하여도 熔斷되지 않을 것
G (特別히 用途를 定하지 않은 것)		$2 \leq I_{T10} / I_n \leq 5$	$7 \left(\frac{I_n}{100} \right)^{0.25} \leq I_{T0.1} / I_n \leq 20 \left(\frac{I_n}{100} \right)^{0.25}$	—

備考 I_{T10} : 10秒 熔斷電流(平均值)
 $I_{T0.1}$: 0.1秒 熔斷電流(平均值)
 I_n : 定格電流

裝置의 施設)을 新設하였기 때문에 同條 第1項 第9號에 發熱線에 電氣를 供給하는 電路에는 專用的 開閉器 및 過電流遮斷器를 各極(過電流遮斷器에 있어서는 多線式電路의 中性極은 除外한다)에 施設하고 또한 電路에 地氣가 생긴 때에 自動적으로 電路를 遮斷하는 裝置를 施設할 것을 追加하였다.

또한 本條 第1項 第10號는 新設하였다. 使用하고자 하는 機械器具 内部에 이미 漏電遮斷器를 內藏하였고 이 機械器具를 電源과 連結하는 線이 外部로부터 損傷을 받지 않도록 施設하면 電源側에 漏電遮斷裝置를 別途로 設置할 필요가 없도록 하였다.

第44條의 2 (非常用豫備電源의 施設) 이번 改正을 하면서 新設한 條文이다. 常用電源 停電時에 使用하는 非常用豫備電源(需用場所에 施設하는 것에 限한다)은 非常用豫備電源이 常用電源側의 電路와 電氣的으로 접속되지 아니하도록 施設할 것을 義務化한 條文이다.

電力會社로부터 供給을 받던 受電電源이 停止되면 非常用豫備發電機를 가동하여 電氣를 繼續供給하는 일은 상식에 屬하는 일이다.

이때 豫備電源(主로 自家發電)으로부터의 逆送電壓에 의하여 構外電線路 作業者가 感電하는 것을 防止하기 위하여 需用場所에 非常用豫備電源을 施設하는 境遇에는 構外電線路에 電氣가 流出하지 아니하도록 常用電源과의 사이에 電氣的으로 인터록(Interlock) 裝置를 하거나 또는 이들 非常用電源施設로부터 供給되는 負荷回路를 別途 獨立된 回路로 하여 使用할 것을 規定한 것이다.

需用場所에 따라서는 非常用豫備發電機를 電源側停電時에만 稼動하는 곳도 있지만 尖頭負荷調節次 또는 電力會社와의 契約電力을 감안하여 受電電源과 並列運轉을 間歇적으로 實施하는 곳도 있기 때문에 이와 같은 境遇에는 常用電源이 停電되는 때도 考慮하여 逆電力狀態가 야기되었을 때 非常用電源을 차단하는 裝置(主로 逆電力

繼電器等)을 施設할 필요가 있다.

第44條의 3 (電線異常溫度檢知裝置의 施設) 最近 電氣設備의 大容量化, 複雜化에 수반하여 그 災害防止對策은 중요한 과제가 되고 있다. 그 方法의 하나로, 電線路 또는 配線에 使用하는 電線 등의 異常溫度 上昇을 早期에 檢知하여 火災로 擴大하는 것을 未然에 防止함과 同時에 其他의 災害波及도 防止하는 것을 包含하여 電線異常溫度 檢知裝置가 切實히 要求됨에 따라서 이번 改正에 이 條文을 新設하였다.

電線의 異常溫度를 檢知하는 檢知線은 두 가닥의 金屬線과 合成樹脂混合物의 絶緣體 및 外裝으로 되어 있으며 두 가닥의 金屬線에 電壓을 加하여 놓고 周圍溫度가 上昇하면 絶緣體가 軟化되어 두 가닥의 金屬線이 合線하면서 印加된 電壓에 의하여 警報回路를 만들어서 檢知하게 되는 방식이다.

그 主된 施設方法은 다음과 같다.

第1號, 檢知線에 印加하는 電壓은 直流 30V 以下일 것.

第2號, 檢知線의 規格은 告示 第12條의 4 (檢知線의 規格)에서 規定하는 것일 것.

第3號, 檢知線은 絶緣耐力이 낮고, 絶緣物의 두께가 얇은 規格으로 되어 있기 때문에 高壓以上の 電路에 施設하는 裸電線 또는 絶緣電線에는 施設하지 아니할 것.

第4號, 檢知線은 손상을 받을 우려가 없도록 施設할 것.

第5號, 高壓 以上の 케이블 등의 電線의 異常溫度를 檢知하기 위하여 施設하는 檢知線 등과 警報裝置와 接續하는 경우에 단일 높은 電壓이 侵入하여 被害를 줄 危險을 考慮하여 이것을 防止하기 위하여 300V 以下에서 動作하는 피뢰기 등의 保安器를 施設하고 또한 第1種接地工 事를 할 것.

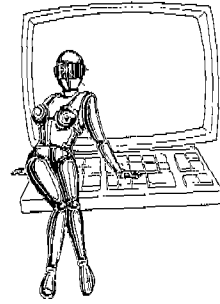
第6號, 其他의 단자함 및 其他 裝置의 金屬製部分에는 第3種 接地工 事를 할 것.

第45條 (發電所 등의 울타리·담 등의 施設) 第

메카트로닉스 기초

이해를 위한

용어해설



메카트로닉스(MECHATRONICS)

메카닉스(mechanics: 기계학) 또는 메커니즘(mechanism: 기구)과 일렉트로닉스(electronics: 전자공학)를 합성해서 만든 일식(日式) 영어로서 기계의 전자화 또는 기전(機電) 일체화라는 의미로 사용된다.

1950년대에도 진공관에 의한 전자회로를 사용한 기전(機電) 일체화가 부르짚어진 적이 있지만 최근에는 LSI(large scale integration: 대규모 집적회로)의 기술 등이 발달해서 고기능·저가격화로 진전되어 메카트로닉스라는 낱말로 각광을 받게 되었다.

구체적인 제품으로는 NC(numerical control: 수치제어) 공작기계, 산업용 로봇, FMS(flexible manufacturing system: 플렉서블 생산 시스템), 각종 자동화 장치, 컴퓨터 주변기기, 시계, 탁상용 전자계산기, 전자식 재봉틀 등의 산업기계, 정밀·사무기기가 중심으로 되어 있다. 이밖에 ME(medical electronics: 의료용 전자)기기, 반도체 제조장치 등이나 카·일렉트로닉스까지 범위를 확대해서 메카트로닉스라고 하는 일도 많다.

제조업에서의 메카트로닉스 기기의 도입 상황을 보면 일본의 경우, 대기업에서는 70% 이상이 어떠한 형태로든 이용하고 있다. 또 중소기업에서도 도입 의욕이 왕성하여 평균 이용률은 20% 정도지만 가까운 장래에 50% 이상이 될 것으로 생각된다. 일반적으로 경공업에 비하면 중공업이, 또 소재형(素材形) 산업에 비하면 가공형 산업의 도입률이 높다. 메카트로닉스 기기의 메이커는 종합전기(電機), 공작기계, 산업기계, 정밀기계, 사무기기 등 여러 업종에 걸쳐 있고 벤처·비즈니스의 움직임도 활발하다. 앞으로의 메카트로닉스는 예를 들면 소자 레벨에서의 일체화나 바이오 테크놀로지(생명공학)와의 결부에 따른 새로운 소자의 개발 등 큰 가능성을 내포하고 있다.

3項을 新設하였다.

第3項의 內容은 第1項과 같이 發電所 또는 變電所 등의 기계기구를 屋內에 施設하는 경우에도 구내에 取扱者 以外の 사람은 出入할 수 없도록한 것으로서 그 취지는 第1項과 같다.

다만, 自家用電氣工作物을 施設할 때에 工場 등의 建物 一部를 利用하여 高壓 또는 特別高壓의 變電所 등을 施設할 때에 本第3項을 適用하여 取扱者 以外の 者를 통제하여 사고를 미연에 방지하고자 하는데 그 目的이 있다고 하겠다.

本條文 해석에 있어서 담·울타리等 안에 있는 建物에 대하여는 그 建物밖에 담 또는 울타리가 設置되어 있을 때는 適用을 二重으로는 하지 않는다.

第53條(水素冷却式發電機 등의 施設) 本條文中 第2號를 新設하였기 때문에 從前의 第2號 乃至 8號가 第3號 乃至 9號로 順延되었다. 新設한 第2號는 發電機軸密封部에 水素를 封入하여 冷却作用을 하던 水素가스가 새어나오게 되면 水素는 空氣와 混合하여 爆發할 위험이

있으므로 이것을 防止하기 위하여 事故時에 逆으로 窒素 가스를 封入하는 裝置를 하든가 또는 密封部에서 새어나온 水素를 安全하게 外部로 放出하는 裝置를 할 것을 義務化하였다.

第58條(常時監視를 하지 아니하는 變電所의 施設) 本條文은 常時監視를 하지 아니하는 變電所에 施設한 機器保護裝置等の 安全強化를 目的으로 規定한 것이다.

本條에서 規定한 主된 內容은 主로 保安上의 觀點에서 規制를 하고 있고, 電氣事業用 變電所에 대하여는 電力供給確保의 觀點에서 別途「常時監視를 하지 아니하는 變電所 制御方式 取扱에 대하여」의 運用基準을 規定하고 있다.

第1項에서는 50,000V를 초과하는 特別高壓의 電氣를 變成하는 變電所에는 常時 技術員이 常駐하여 監視할 것을 規定하고 있으나 단서에서는 다음 各號(1號 乃至 4號)中 어느 것에 該當되는 것에 있어서는 直接 常駐를 아니하여도 되도록 規定하고 있다. 단서중에「變電所에 施設하는 電路를 分割하여 監視하는 경우에는 分割한 電路」라고 한 內容은 電力系統의 適切한 機能分擔에 의한 効率的인 運用을 하기 위하여 1個所의 變電所를 둘 以上の 變電制御所 또는 技術員駐在所로부터 分割하여 監視하는 方式을 認定한 것을 말한다. 이 경우 分割된 變電所의 各區分에 施設하는 電路의 使用電壓에 따라서 따로 따로 分割하여 監視制御하는 方式, 즉 하나의 變電所를 監視制御體制는 複數監視制御로 區分하여 適用하는 것을 確實하게 하여줄 必要가 있기 때문에 第1項 本文中 단서에서 이 경우의 適用方法이 追加規定되었다.

第1號 乃至 第3號는 改正事項 없음.

第4號는 우리나라의 電壓方式으로 보아 지금까지는 주로 66kV 乃至 154kV級의 變電所에 該當되는 無人變電所에 관한 것이었으나, 日本을 위시하여 歐美諸國에서는 벌써부터 諸般 遠隔監視制御裝置의 發達에 힘입어 實際로 無人 發變電所가 광범위하게 採擇되고 있으며 앞으로 우

리나라도 工業立國의 先進國으로 발돋움하기 위하여서는 先進國과 같이 超高壓變電所까지도 遠隔監視에 의한 無人變電所를 運用할 遠大한 希望을 바라보며 170kV를 超過하는 超高壓變電所까지도 無人化할 수 있도록 이번 改正에서 認定하였다. 따라서 本條의 解説은 지금 當場 無人化한 超高壓變電所가 우리나라에도 到處에 있기 때문에 이렇게 해야한다는가 同期調相機가 있기 때문에 이렇게 하라는 것이 아니라 이와 같은 施設을 할 때에는 이 規則에 따라서 해야 한다는 것을 從憑하는 것이다. 本解説 또한 이런 脈絡으로 受容해 주길 바란다.

第2項 第1號“아” 및 第3號는 水素冷却式 調相機를 施設하는 無人變電所에 있어서 필요한 水素 가스의 狀態를 監視할 수 있는 保安警報裝置等の 保護裝置를 새로 規定하였다.

第3項 本文은 第1項 第3號에 該當하는 變電所 및 第1項 第4號에 規定하는 變電所中 特定 昇降壓變電所에 대하여 第2項 各號에 規定하는 警報裝置 및 施錠裝置等 外에 操作裝置 및 監視裝置를 할 것을 規定하였다.

第4項은 第1項 第4號에 該當하는 變電所中 特定 昇降壓變電所를 除外한 超高壓變電所의 保護 및 監視制御裝置는 第2項 및 第3項의 規定에 의하는 外에 遠隔監視制御用 信號를 傳送하는 通信方式은 變電制御所에 正確히 情報를 傳送해야 하는 필요성에서 無線 또는 通信用 케이블 등의 信賴性이 있는 通信方式을 使用한 2個 以上の 루트로 遠隔監視制御用 傳送路에 의한 監視制御를 할 것을 義務化하였다. 그 中 적어도 1루트는 第163條(通信方式)에 規定하는 電力保安通信用 電話設備의 電話回線과 같이 安定되고 견고한 것으로 할 것을 規定하였다. 傳送 루트는 故障時에는 監視制御가 不可能하게 됨으로써 一般的으로 信賴度가 特히 높은 것으로 해야 하며, 傳送 루트가 故障時에는 다른 傳送 루트를 使用하여 變電制御所로부터 最短时间内에 監視制御가 이루어지도록 해야 한다.

(다음號 계속)