



민감한 電氣電子機器의 電壓外亂에 대한 影響 最少化 研究

A Research to Minimizing the Effect of Voltage Disturbances
on Sensitive Electrical and Electronic Equipment

尹 甲 求*

(Abstract)

This paper describes a countermeasure of electric utilities and customer equipment in order to minimize an effect of sensitive electrical and electronic equipment on the voltage disturbances.

After being studied, some schemes to solve were discovered.

Firstly, in the electric utilities, the reduction of frequency and influence of voltage drop's time are not easy to realize because of the standpoint of effect and economy.

Secondly, in the customer equipment, there are some equipment to minimize the voltage disturbances, Such as an UPSs, a noise suppressors and a power conditioners. One of them should be established on the computer control and automated systems, the electromagnetic switch of delay-release type should be adopted on the electromagnetic switch, the controlling circuit should be adopted on the variable speed motors which is being considered a countermeasure for a momentary under-voltage drops, the luminaire adhering a instantaneous restrike device should be adopted on the HID lamp.

And also, the scheme of extending a setting time of relay on the undervoltage relay and the forming method of sequence which is automatic reclosing at this time of instantaneous suspension of an electric supply have been studied.

要 約

電壓外亂(voltage disturbances)에 대하여 민감한 電氣電子機器가 받는 影響을 最少化 하기 위한 方案으로 電力供給者側에서의 對策과 需用家機器에서의 對應策에 대하여 調査研究하였다.

電力供給者에서의 對策으로는 電壓降下 頻度の 低減과 影響의 輕減 및 電壓降下 時間의 短縮에 대하여 檢討하였는데, 效果와 經濟性으로 보아 實現可能性이 적었다.

需用家機器에서의 對應策으로는 컴퓨터제어(computer control)와 自動化시스템(auto-

* 電氣技術士(發送配電), 明知大學校 講師, 에이스技術團 代表

mated systems) 등에는 無停電 電源裝置(UPS) 또는 노이즈 서프레스서(noise suppressor)나 파워콘디셔너(power conditioners)를 設置하고, 電磁開閉器는 遲延釋放形 電磁開閉器를 採用하며, 可變速制御電動機에는 瞬間電壓降下에 대한 對策이 고려된 制御回路를 採用하고, 高壓放電燈(HID)에는 瞬間再點燈裝置가 붙은 燈器具를 採用하며, 不足電壓繼電器는 繼電器의 整定時間을 延長하는 方案과 瞬間停電時에는 自動으로 再投入하는 sequence 를 構成하는 방법등이 效果的인 對策으로 檢討되었다.

1. 序 論

1-1. 電壓外亂에 대한 對策의 必要性

電氣事業者는 需用家에게 良質의 電力을 經濟的으로 供給할 使命을 가지고 있다. 그러나 電力系統에는 落雷등의 天災地變과 電力設備의 自然劣化등에 의하여 電氣事故가 不可避하다. 電力系統에 電氣事故가 發生하면 故障를 除去하는 동안에는 系統이 短絡 또는 接地된 狀態로 되어 故障電流가 흐르게 되고 이에 따라 電壓外亂(voltage disturbance)이 發生한다.¹⁾

특히 우리 나라의 送配電系統은 中性點 直接接地方式을 채용하고 있어서 事故 비율이 높은 一線地絡事故등에도 심한 電壓降下(voltage drop)를 초래한다.²⁾

電力系統의 電壓降下는 電氣電子 機械器具의 運用에 좋지않은 影響을 주게 되는데, 더욱이 最近의 高級技術 受用家 機器(High Tech Customer Equipment)들은 瞬間低電壓(momentary under-voltage)에도 대단히 敏感한 影響을 받므로 이에 대한 對策이 절실히 要求된다.³⁾⁻⁹⁾

1-2. 電壓外亂의 種類

1) 瞬間電壓降下(Voltage Sags)

瞬間的으로 電壓이 低下하는 것이다. 이것은 近接한 需用家 負荷變動이나 電力系統故障, 電力供給 地域內의 큰 負荷變動, 電力供給設備 不良등으로 발생하며, 67ms~1s 동안 持續(duration)된다.²⁾⁻⁹⁾

2) 停電(Outages or Interruptions)

電壓이 瞬間 또는 長時間 존재하지 않는 것이다. 이것은 電力系統의 短絡이나 電力供給設備의 불량, 근접한 需用家 設備의 不良 등으로 發生하며, 그 持續時間은 自動操作의 경우는 2~

60s 이고, 手動操作의 경우는 一定치 않다.²⁾⁻⁸⁾

보통 停電이라고 하면 計劃的 設備工事, 送配電事故, 受電容量不足, 誤操作 등에 의해 2s 이상 유지되는 것을 말하며, 落雷, 地落 등에 의한 送配電系統의 切替時에 發生하는 0.07~2s의 瞬間的인 停電을 瞬間停電(瞬停 또는 瞬斷: momentary interruptions)이라고 한다.⁹⁾

3) 電壓 스파이크(Voltage Spikes or Transients)

대단히 짧게 지속(microseconds)되는 impulses로서 平時 電壓의 1000 배를 超過할 수 있다.^{2),5)} 이것은 落雷(lightning), 電力回路網 開閉, 近接한 需用家負荷變動 등으로 發生되며 0.5~200 μ s 동안 유지된다.⁴⁾

4) 電壓 서어지(Voltage Surges)

長時間 계속되는 突發的인 電壓上昇이다. 이것은 電壓 스파이크와 같이 落雷(誘導雷)送配電의 開閉器 大容量負荷의 切斷등으로 發生하며 持續時間은 스파이크 범위를 초과해서 16.7ms 까지이다.⁴⁾

5) 電氣的 노이즈(Electrical Noise)

電壓動搖(voltage fluctuation)의 가장 一般的인 形態로서 基準電壓에 대한 高周波干涉(harmonic interference) 또는 不要周波數(spurious frequencies)이다. 이것은 불연속 또는 非線形 制御裝置(discontinuous or nonlinear electronic control devices)와 飽和變壓器(saturated utility transformers) 용접기, 回轉機 등에 의해서 發生하며 1ms 이하(1KHz 이상)의 時間幅으로 急峻하고, 주로 一般的 開閉器類, 半導體스위치(사이리스터, 트랜지스터, 다이오드, IC 등), 電磁接觸器 등의 on/off 動作時에도 發生하며, 그의 周波數는 數 MHz 이상되는 것도 있고 랜덤(randum)하게 發生하는 경우가 많다.^{2),6)}

Table 1-2. Voltage Disturbances and Duration

電壓外亂 Voltage Disturbances	持續時間 Duration	波 Waveform 形
瞬間電壓降下 Voltage Sags	67ms~1s	
停電 Outages or Interruptions	無制限(手動) 2~60s(自動)	
瞬間停電 Momentary Interruptions	0.07~2s	
電壓스파이크 Voltage Spikes or Transients	0.5~200μs	
電壓서어지 Voltage Surge	200~16.7ms	
電氣的노이즈 Electrical Noise	無制限	

2. 電壓外亂의 影響

電子機器 中에는 電壓이 20~50(%) 降下되어 數(ms)~數 10(ms)만 계속되어도 停止되는 것들이 많다. 특히 다음의 機器들은 瞬間電壓降下에 銳敏한 機器들이다. (그림 2-1)¹⁾⁻⁹⁾

(1) 電子機器; 컴퓨터(PC 포함), FA, OA HA(Home Automation) 機器 및 自動金錢登錄器, 마이크로웨이브 오븐(microwave oven), digital clocks 등

(2) 電磁開閉器

(3) 半導體 使用 可變速電動機

(4) 高壓放電燈(HID)

(5) 不足電壓繼電器(UVR)

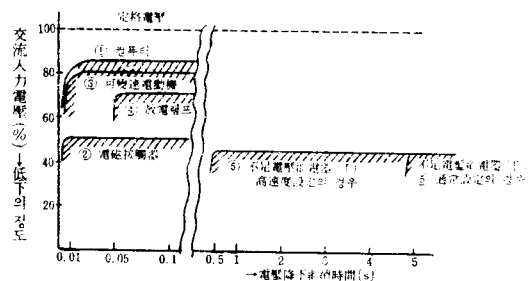


Fig.2-1. Affected Domain of Each Equipment on the Voltage Sags.

2-1. 컴퓨터 등의 自動化機器

컴퓨터를 이용한 自動化機器나 FA, OA 機器들은 10~20(%) 이상의 電壓降下가 3~20(ms) 계속되면 記憶의 消失이 發生되고 프로그램의 誤動作이나 不良制御 또는 送受信등의 停止를 초래하기 쉽다. 일반적으로 많은 컴퓨터들은 暴走나 誤制御를 방지하기 위하여 시스템을 일단 停止한 후 正常電壓으로 回復된 후에 再起動하도록 하고 있다.

따라서 On-Line 데이터의 처리 停止나 프로세스 컴퓨터의 停止로 操業이 中斷되기도 하고 不良한 製品이 發生하기도 한다(그림 2-1-1).

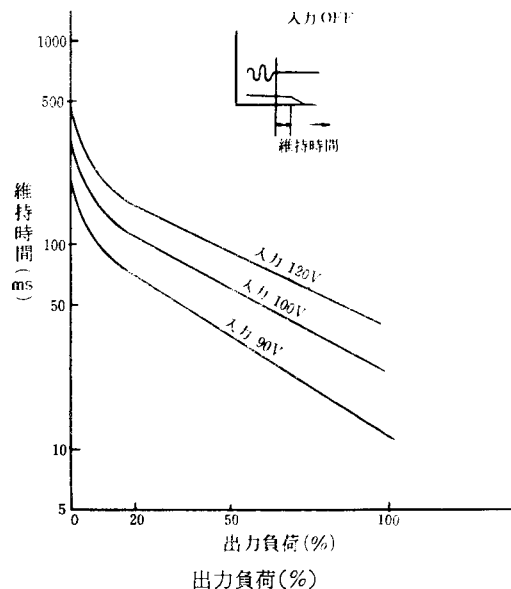


Fig. 2-1-1. Holding time of Computer on the Momentary Interruption.

2-2. 電磁開閉器(接觸器)

工場の 電動機의 대부분은 電源 스위치로서 電磁開閉器를 使用하고 있는데 이 電磁開閉器는 50(%)정도 이상의 電壓降下가 5~20(ms) 계속되면 開放되어 電動機가 停止되므로서 生産이 中斷되게 된다(表 2-2-1).

2-3. 半導體 使用 可變速 電動機

最近 半導體(SCR, Tr, GTO 등)를 이용한 可變速制御裝置가 電動機의 可變速運轉用으로 널리 使用되고 있다. 특히 中래에는 一定速度運轉

Table 2-2-1) Release Voltages and times of a electromagnetic contactor.

電磁接觸器의 種類	釋放電壓 (% 定格電壓)	釋放時間 [ms]
補助電磁接觸器 { 交流操作 直流操作	60~35	5~40
	30~10	10~20
低壓電磁接觸器 { 交流操作 直流操作	60~45	10~50
	30~10	15~130
高壓電磁接觸器 { 交流操作 直流操作	65~45	15~50
	60~20	90~200

을 하는 것이 一般的이었던 Pump, fan, blower 등의 風水力機械도 VVVF(variable voltage variable frequency,) inverter 등의 電力變換裝置와 組合시키는 것에 의해서 대폭적인 節電을 하고 있다.

이러한 可變速 驅動 制御裝置는 受電側에 停電이나 심한 電壓降下가 發生할 때에는 電動機와 負荷가 가지는 慣性貯藏 에너지에 의한 大電流 또는 過電壓으로 半導體가 破壞될 수 있다. (그림 2-3).

그렇기 때문에 半導體의 損害를 回避하기 위하여 20% 이상의 電壓降下가 5~30ms 繼續되면 인버터 制御裝置를 電動機에서 分離시키는 裝置가 많다.

따라서 工場의 電動機가 停止되거나, 엘리베이터, 上下水道 펌프 등의 可動이 中斷된다.

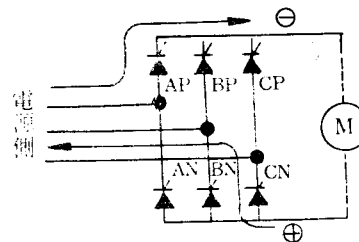


Fig. 2-3. Operation of Rectifier Circuit on the time of Resurrection.

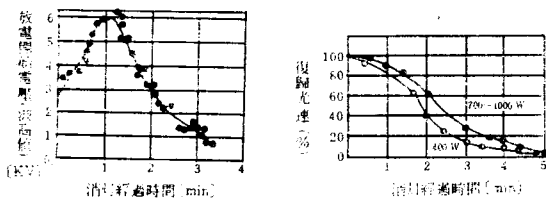
2-4. 高壓放電燈

一般적으로 高壓放電燈은 始動時부터 一定의 밝기를 내기까지는 5~10min의 經過時間을 요구한다. 또 lamp가 點燈中에 瞬間적으로 停電되어 消燈되면 5~10 min은 再點燈되지 않는다

性質을 가지고 있다(그림 2-4).

mercury lamp, metal halide lamp, 高壓 나트륨 램프(high pressure sodium lamp) 등의 高輝度放電燈(high intensity discharge lamp: HID lamp)은 效率이 높고, 1燈當의 光束이 크며, 發光面積이 좁으면서도 輝度가 높아서 널리 보급되고 있다. 그러나 고압증기방전 램프이기 때문에 點燈된 램프가 20~30% 以上の 電壓降下가 50~1000ms 정도 계속되면 消燈되고, 곧 電源이 復歸되어도 發光管이 冷却되었다가 再點燈되기까지는 數分~數十分을 필요로 한다.

高壓放電燈은 工場, 店舖, 홀, 體育施設, 道路, 터널 등의 照明에 많이 使用하는데 이것이 消燈되면 工場의 生産停止나 人命 기타 重大事故의 위험이 惹起된다.



(a) 消燈後의 放電開始 (b) 消燈時間과 復歸光束 電壓特性

Fig.2-4. Characteristics of Mercury Lamp.

2-5. 不足電壓繼電器

不足電壓繼電器는 電源의 電壓降下가 계속될 때 電動機가 過負荷運轉되어 固定子卷線을 燒損하게 되는것 등을 保護하는 目的으로 많이 使用된다. 또 電源回復時에 한꺼번에 多數의 電動機가 加速되면 그것에 의한 始動電流로써 系統에 큰 外亂을 주고, 그것이 다시 電壓降下의 原因으로 되어 電動機의 始動時間이 遲延되는 要因이 된다. 이것을 防止하기 위하여 一定時間 以上の 不足電壓에 對해서는 電動機를 電源에서 遮斷하는 不足電壓繼電器를 使用한다(그림 2-5)

대개의 不足電壓繼電器는 動作電壓과 動作時間을 임의로 設定할 수 있게 되어 있는데 그 設定 값이 너무 銳敏할 경우에는 必要 以上으로 電動機를 停止 시키게 된다. 더우기 不足電壓繼電器는 受電用遮斷器나 主遮斷器에 連結할 경우

가 많으므로 電壓降下나 瞬間停電에는 開放하지 않아도 좋은 負荷까지 모두 停止 시키게되어 避害가 클 수 있다.

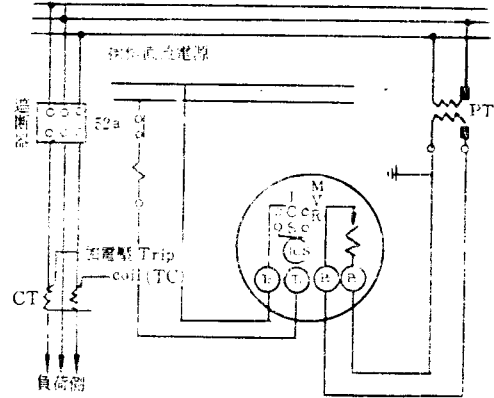


Fig.2-5. Typical Schematic for Undervoltage Relay.

3. 電壓外亂의 影響輕減對策

3-1. 電力系統에서의 對策

1) 發生頻度の 減少策

電壓外亂의 原因은 대부분 架空送配電設備에 의 雷擊事故와 風雨에 의한 것이며, 鳥類被害와 樹木接觸, 自動車衝突 등의 外物接觸에 의한 被害도 있다.

이것들을 減少시키는 方法으로는 架空線을 地中化하는 것이 가장 效果的이지만 用地面이나 送電容量面에서 現實적으로 不可能하다. 따라서 送配電線을 新設하는 경우와 現在의 架空設備로서는 維持補修가 困難한 경우 및 都市美觀과 施設保安문제 등으로 地中化해야 하는곳, 그리고 新規 觀光園地, 工業園地, 新市街地 造成地區 등에서 電力·通信·上水道, 가스등을 同時에 地下에 收容하기 위한 共同構를 建設하는 곳에 대하여 順次的인 地中化가 바람직 하다.

樹木接觸에 의한 事故를 防止하기 위하여는 絶緣電線을 使用하거나 樹木을 伐採하여야 하는데 이것도 經濟적으로나 法規등의 制約으로 곤란한 곳이 많다.

따라서 樹木接觸의 위험이 있는 부분에 대해서만 絶緣 대책이 요망된다.

Table 3-1-1. Compare Overhead Line's Construction Cost with Underground Line's

單位：千圓

線路別	區分	架空線 (2回線 1km)	地中線 (2回線 1km)	備考
送電	建設費	60,600	1,196,000	15~20倍
	維持費	1,256	1,044	
配電	建設費	34,380	560,000	15~20倍
	維持費	1,110	540	

- 送電線：回線常 容量 180MVA(同一 送電條件, 154KV級)
- 配電線：回線常 容量 10MVA(同一 配電條件)

아울러 鳥類被害를 막기 위한 對策으로 鳥類의 特性을 調査 研究하여 鳥類가 架空電線路에 앉거나 棲息하지 못하게, 잠시 앉게 되더라도 電氣事故를 誘發하지 않도록 適切한 對策을 해야한다(表 3-1-2. 그림 3-1)²⁰⁾

Table 3-1-2. A Preventive Measure of Birds

擴散法	생식지排除	樹木伐採, 씨치라이트(search-light) 忌避劑散布, 爆發音
忌避法	遮斷法	充電部 絕緣化 障害物 設置
	追拂法	視覺에 의한 것 聽覺에 의한 것 嗅覺에 의한 것

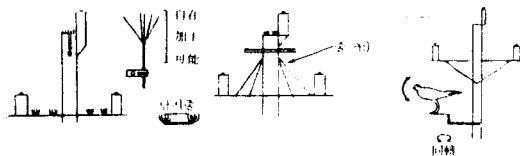


Fig. 3-1. A Preventive Measure of Birds.

2) 影響 程度의 減少策

瞬間電壓降下의 影響을 줄일 수 있는 方案으로는 電壓降下幅을 低減 시키는 것을 생각할 수 있다. 이에 대한 구체적 方法으로는 電源을 分散 配置하여 電源에 가까운 需用家의 電壓降下를 줄일 수 있겠다. 그러나 電源의 立地選定에

이 條件을 넣는것은 新設電源에서도 그렇지만 既設의 分割과 이설에 대해서도 經濟的으로 不可能한 案이다.

다음으로는 系統을 分割함으로써 瞬間電壓降下의 範圍를 줄일 수 있는 方案이 있지만 이것도 需要와 電源의 需給面에서 不合理한 것이다.

또한, 中性點 接地方式으로 보아 直接接地方式을 高低抗接地方式으로 變更하면 一線地絡程度의 事故에서는 電壓降下를 줄일수 있지만 이렇게 할때에는 健全相의 電壓의 上昇에 따른 絕緣設計의 全面的인 變更과 再建設이 필요하며, 直接接地의 長點을 희생시켜야 하므로 現實性이 없겠다.

電壓補償裝置(SVC 또는 同期調相機等)를 需用家 근처에 設置하여 事故中の 系統電壓의 降下를 補償하는 方法이 있는데 이것도 設置量등이 現實的으로 不可能에 가깝고 SVC의 경우 應答速度에도 限界(數 10ms)가 있다.³⁾

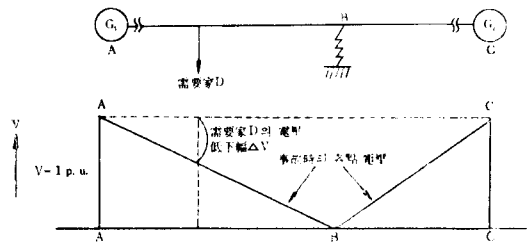


Fig. 3-1-2-1. Reduction of Voltage drops.

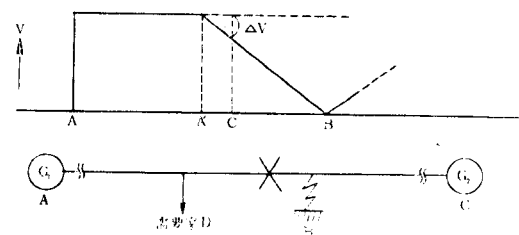


Fig. 3-1-2-2. Dispersion of Power Source.

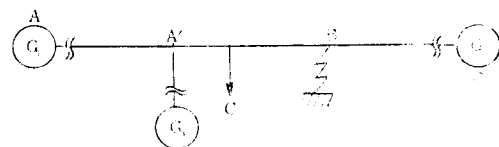


Fig. 3-1-2-3. System Separation.

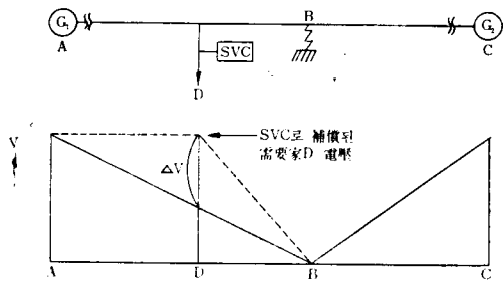


Fig. 3-1-2-4. Voltage Compensator.

3) 持續時間의 短縮策

瞬間電壓降下의 持續時間은 故障除去時間에 關係된다. 따라서 事故檢出과 繼電器動作 및 遮斷時間을 短縮하는 方案을 강구하면 瞬間電壓降下의 持續時間을 短縮하게 된다.

여기서 事故檢出로부터 繼電器動作에 이르는 過程은 最新의 電子應用技術을 이용한 高速度 繼電器에서도 誤動作의 防止를 위하여 2倍 이상의 電氣量의 基本波 交流를 比較할 필요가 있기 때문에 檢出時間 自體만도 1(Hz)정도는 걸리고 傳送에 걸리는 時間遲延이 더 해진다.

遮斷器의 遮斷時間은 機械的 動作을 거쳐 接觸子가 떨어져 20(ms)정도가 필요하고 그 후의 아크時間이 10(ms)정도 걸려서 合計 30(ms) 後의 時間이 되는데 遮斷器 機構上 또 電氣的 性質로부터 이 이상의 短縮은 現實的으로 곤란하다.³⁾

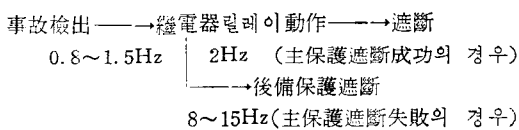


Fig. 3-1-3. Duration of Event

3-2. 負荷機器에서의 對應策

1) 컴퓨터등의 自動化 機器

컴퓨터등의 自動化 機器에 noise 나 서어지 (surge)를 抑制하는 過渡電壓抑制器(transient voltage suppressor)를 設置하거나 tap changer, 또는 鐵共振(CVT) 方式의 power conditioners 를 設置하며, 停電이나 電壓降下까지 保護하기 爲하여는 無停電電源裝置(一般的으로 UPS: unin-

terruptible power system 또는 CVCF; constant voltage constant frequency)를 設置하는 것이 바람직하다.

UPS는 交流入力の 瞬間電壓降下 내지 5分부터 10分間 정도의 停電에 대해서도 蓄電池設備에 저장된 直流에너지를 交流出力으로 逆變換하여 負荷에 安定供給할 수 있으므로 配電系統의 計劃停電이나 需用家構內의 事故停電에도 有效한 障置이다(그림 3-2-1-6).⁶⁾

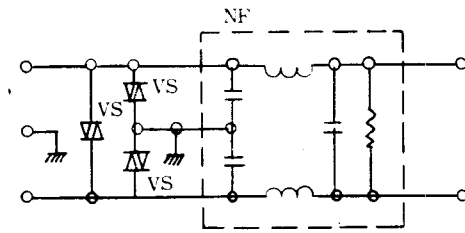


Fig. 3-2-1-1. Noise Surges Suppressor.

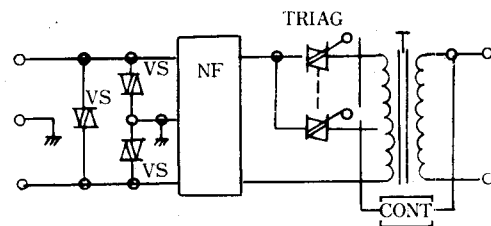


Fig. 3-2-1-2. Tap Changer.

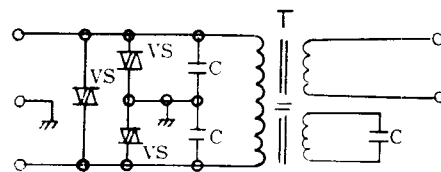


Fig. 3-2-1-3. Ferro Resonance System.

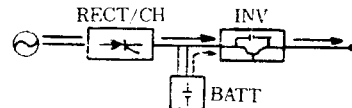


Fig. 3-2-1-4. Floating System.

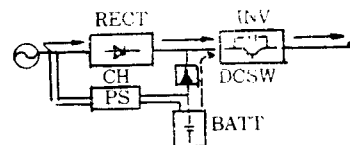


Fig. 3-2-1-5. Switching System.

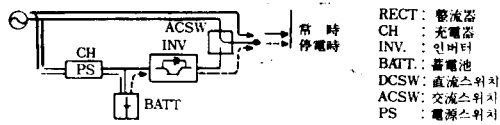


Fig. 3-2-1-6. Stand-by System.

Table 3-2-1. UPS System.

Inverter 供給	回路方式	停電切換電壓變動	定常時電壓	過負荷耐量	入力突入電
常時	浮動方式	微小	安定	小	小
Inverter	スイッチ方式	小	安定	小	大
待機	靜電電子スイッチ	大	非安定	大	小

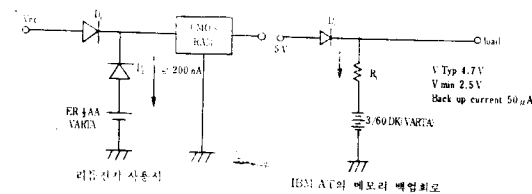


Fig. 3-2-1-7. Memory Back-up.

요즈음은 FA, OA에 대표되는 PC 용으로서의 小容量 UPS가 活潑히 製品化되고 있다.

瞬間電壓降下 등에 PC가 停止되어도 좋을 때에는 PC에 메모리 back-up을 具備하는 方法이 있다. 이것은 短時間用的 蓄電池를 PC에 內藏하고, 메모리로서 CMOS-RAM을 使用해서 瞬間電壓降下 때에는 瞬時(數 ms)로 메모리 退避을 했다가 電源復歸時에 再起動을 容易하게 한다.

또 電壓降下를 檢出하여 誤差가 發生할 限度에 이르기전에 일단 시스템을 自動 停止시키는 方法도 適用할 수 있다(그림 3-2-1-8).²¹⁾

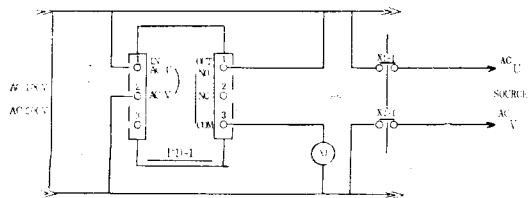
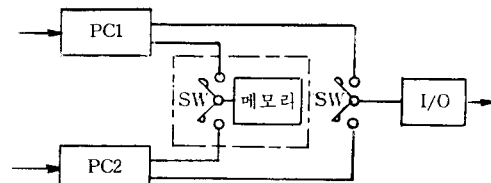


Fig. 3-2-1-8. Detecting Equipment of Power Failure.

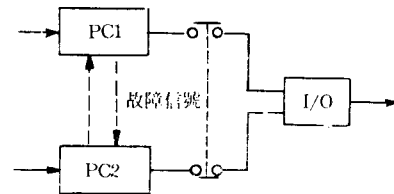
프로그래머블 콘트롤러(Programmable Controller: PC)의 경우는 듀플렉스 시스템(duplex system)으로 구성하여 운전 중인 PC의 현재의 레지스터 내용을 항상 공통메모리(common memory)에 기억시킴으로써 만일 운전 중인 PC에 고장이 발생하면 스위치를 轉換하여 공통메모리의 내용은 待機側 PC에 傳送된다. 傳送完了後 待機側 PC가 운전으로 들어가므로써 無瞬斷 傳換이 實現되도록 한다.

또는 I/O부를 포함하여 2重化한 예로서 恒時 2대의 PC가 運轉되어 入力을 해독하도록 하여 백업(back up) 즉 PC의 出力만이 오프(Off)로 되게 한다.

만일 電源端 또는 고장이 檢출되면 常用側의 出力은 Off가 되어 백업側으로 轉換되게 한다. 이에 의하여 自動再起動回로를 構成할 수 있다(그림 4-2-1-9)²²⁾



(a) PC의 백업方式1



(b) PC의 백업方式2

Fig. 3-2-1-9. Back-up System of PC.

2) 電磁開閉器

瞬間電壓降下の 持續時間은 보통 0.07~2(s)程度이다. 따라서 電磁開閉器를 使用하는 需用家에서는 3(s)程度 以下の 瞬間電壓降下에 對해서 故障가 없는 機器에 對한 電磁開閉器는 開放되지 않도록 遲延釋放 등의 對策을 강구한다.

開閉頻度가 적은 病院, 슈퍼마켓 등의 빌딩設備의 分電盤回路나 長時間 연속 使用하는 電動機負荷 등에는 래치(latch)형 電磁接觸器를 使用하며, 이때에 트립回로는 別의 電源으로 하지

나 콘덴서 트립 방식을採用한다.

化學프렌트 紡績機械등, 특히 瞬間電壓降下에 釋放되어서는 곤란한 重要한 回路나 記憶回路는 空氣式 遲延釋放放式이나 R-C回路를 이용한 電子式 遲延釋放放式을 適用한다. (그림 3-2-2-1)^{18), 19), 24)}

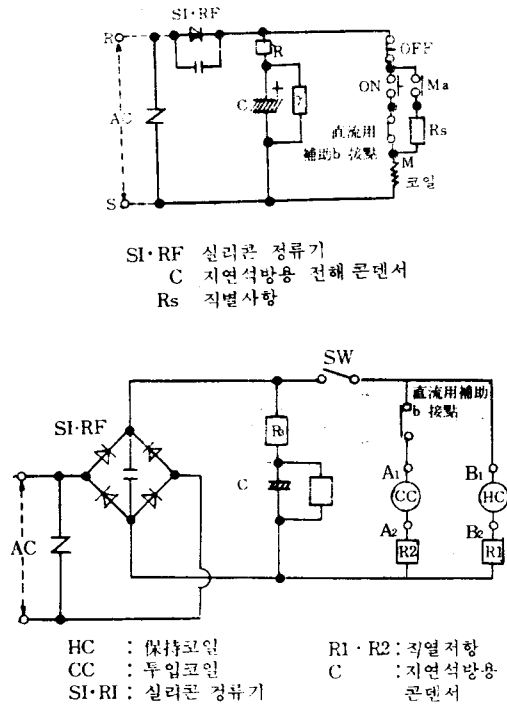


Fig. 3-2-2-1. Delay-Release Type of Magnetic Contactor.

産業工場내에 많은 補助電動機를 集中的으로 開閉制御하는 制御所의 回路에는 時延繼電器를

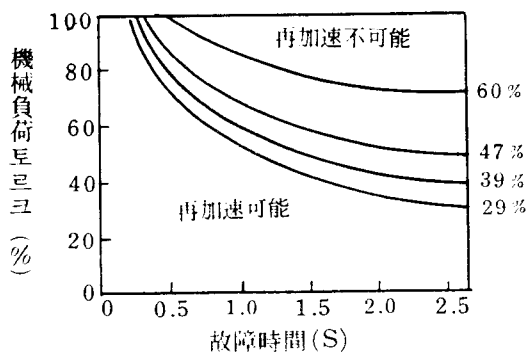


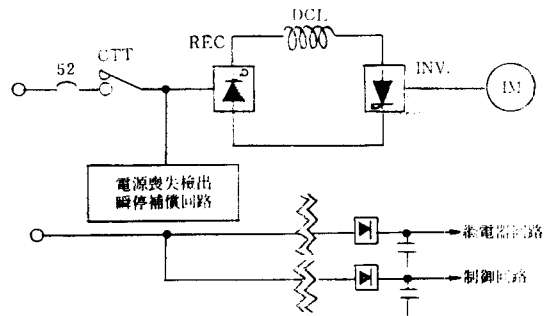
Fig. 3-2-2-2. Possibility Boundary of Re-acceleration in Induction Motor.

부설한다. 時間遲延 設定幅은 0.2~5(S)에서 해당 電動機의 再加速 可能限界를 考慮해서 1~2(S)에 設定한다(그림 3-2-2-2).

3) 半導體 使用 可變速電動機

可變速驅動制御裝置는 레오나드裝置에 의한 直流電動機, 인버터裝置에 의한 誘導電動機, 세르비우스裝置에 의한 卷線形 誘導電動機, 사이리스터裝置에 의한 同期電動機등으로 分類되는데 각 裝置에 適合한 瞬間電壓降下對策을 考慮한다.

電流形 인버터 裝置에 대한 瞬間電壓降下補償對策은 비교적 簡單하다(그림 3-2-3-1).



52 : 遮斷器, CTT : 電磁接觸器, REC : 整流器
DCL : 直流리액터, INV : 인버터回路, IM : 誘導電動機

Fig. 3-2-3-1. Current-Type Inverter, Being Compensate for the Voltage Sags.

한편 세르비우스裝置에 대한 瞬間電壓降下補償對策에는 特殊한 配慮가 필요하다. (그림 3-2-3-2)

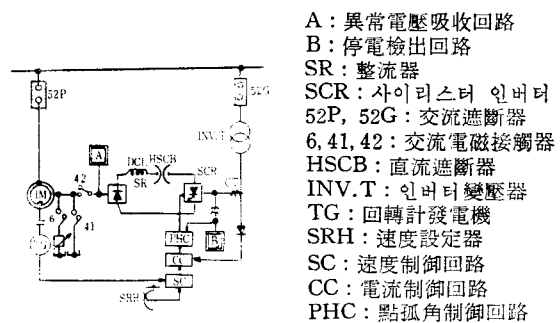


Fig. 3-2-3-2. Seribus equipment, Being Compensate for the Voltage Sags

4) 高壓放電燈

高壓放電燈의 照明設備는 일단 消燈된 후에는 再送電이 되어도 10數分間은 停止 상태가 되므

로 人命의 위험이 따르거나 重大事故가 發生할 可能性이 있는 곳에서 瞬間電壓降下의 頻도가 많다면 白熱電球를 겸용해서 使用하거나 瞬間再點燈되는 裝置를 採用한다(그림 3-2-4).

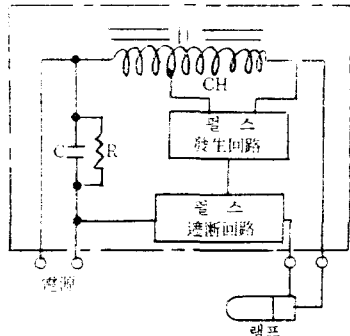


Fig. 3-2-4. Block Diagram of Instantaneous Restrike Type Ballast for the Mercury Lamp.

5) 不足電壓繼電器

지장이 없을 정도의 瞬間電壓降下에는 動作되지 않도록 動作電壓과 時限設定을 적당히 하는 方法을 사용한다. 또는 瞬間停電時에는 自動再投入方式을 適用하여 규정 時限내의 停電이나 電壓降下에는 電源回復時 機器運轉이 가능한 경우에 自動再投入하도록 한다(그림 3-2-5).

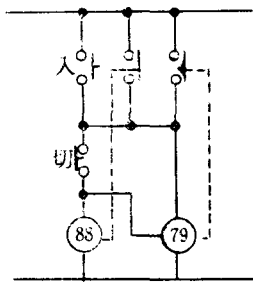


Fig. 3-2-5. Scheme for Reclosing.

4. 結 論

電壓外亂에 對한 對策은 技術的으로나 國家經濟的인 面에서 볼때 電力供給者側에서의 對策보다는 需用家機器側에서 被害輕減對策을 講求하는 것이 보다 合理的이다.

이점에 對해서는 여러 外國의 電氣事業者들도

같은 견해를 가지고 있다.

앞으로 상당기간동안은 機器側에서의 對策을 效果의으로 維持하기 위하여 다음과 같이 대처하는 것이 바람직하겠다.

(1) 電力供給會社에서는 電力系統에서의 電壓外亂은 불가피하다는 것과 需用家側에 알맞은 對策이 要望된다는 것을 폭넓게 弘報하면서, 機器를 製作販賣하는 製作者의 이해도 구해야 한다.

이러한 實情에서 製作者는 電壓外亂에 對한 對策을 要하는 機器裝置의 開發 및 耐力이 강한 機器 시스템의 研究가 절실하다.

그러므로 製作者와 電力會社 間에 系統實態 등을 포함한 相互 긴밀한 連絡과 協力이 必要하다.

(2) 컴퓨터에 對한 對策으로 使用되는 CVCF는 現在 비교적 高價이기 때문에 大型 컴퓨터 등을 中心으로 해서 설치되는데 머무르고 있다.

앞으로는 오피스컴퓨터, 퍼스날컴퓨터의 보급이나 FA, OA 機器가 中小規模의 企業에도 進展됨에 따라 보다 簡便하고 低廉한 電壓外亂對策을 검토할 必要가 있다.

즉, CVCF 裝置의 價格引下, 컴퓨터 내부의 對策, 소프트웨어에서의 對應등 폭넓은 검토를 하여 市場에 적절히 供給할 必要가 있다.

(3) 製作者는 機器나 裝置에 電壓外亂에 對한 對策을 하였는지를 明示하여 購入者에게 알리도록 한다.

(4) 電壓外亂에 對한 耐量등 機器의 機能面에서의 規格化, 標準化를 進展시키도록 한다.

(5) 電力供給會社에서는 電力供給者側에서의 對策이 不合理하고 非現實的인 것에 대하여 需用家側에서 對應策을 請求할 수 있도록 必要性和 方法에 대하여 직접으로 또는 電氣電子 關聯協力會社, 研究所, 技術用役會社등을 活用하여 需用家나 製作者에게 積極的으로 諮問活動을 하여야 한다.

參 考 文 獻

- 1) 尹甲求, 張相鎬, 南基石: 電力系統의 瞬間電壓降下에 對한 被害輕減對策의 研究, 大韓電氣學會,

- 學術研究發表會論文 抄錄集, 電力系統分野(第18回), 1985. 6, pp. 26~28.
- 2) Quality of Service to High-Teck Customer Equipment by EEI Transmission and Distribution Committee, Oct. 28, 1985.
 - 3) 資源 エネルギー廳: 新時代に即應した電力流通技術問題研究委員會報告書, 昭和 59 年 7 月
 - 4) John Douglas, Quality of Power in the Electronics Age, EPRI Journal, Nov. 1985, pp. 7~9.
 - 5) Energy Facts for Business, Florida Power Corporation Conservation and Energy Services Department St. Petersburg. FL 33733.
 - 6) 住谷昭二郎, 電源障害 とえの對策, 生産 電氣, 昭和 60 年 11 月號 pp. 8~11.
 - 7) A Guide to Minimizing the Effect of Power Variations On Sensitive Electronic Equipment, Public Sensitive Electric and Gas.
 - 8) 佐伯行義; 瞬時停電への對策, 電氣と管理, 1985. 10pp. 35~39.
 - 9) 中島淳雄, 中村脩, 不動弘幸; 電力系統の瞬時電壓低下, OHM, 1984. 12. pp. 17~21.
 - 10) 1984年度 保護繼電器 動作狀態分析, 韓電發電處, 系統保護部.
 - 11) 高信賴性 配電系統에 관한 研究, 韓電技術研究院, 1986. 4.
 - 12) 해외전력 원람, 韓國電力公社 경영정보처, 1985. 12.
 - 13) 配電系統의 瞬間電壓降下對策에 관한 研究, 大韓電氣協會, 1986. 4.
 - 14) Protect Your Computer, Computer Power Requirements & Distrubances, Energy Mangement Services Northeast Utilities.
 - 15) Effective Operation of Sentitive Electric Equipment, Con Edison, Aug. 1981.
 - 16) Premium Electric, Marketing and Energy Services, Baltimore Gas and Electric.
 - 17) David L. Hokins: Quality of Distribution Volt Waveform, San Diego Gas & Electric Company.
 - 18) 電磁開閉器, 신영電氣株式會社.
 - 19) 電磁開閉器, 接觸器, 亞南產業株式會社.
 - 20) 甲田 利廣, 送電線路の鳥害とその對策, 電氣現場技術, 昭和 59. 12.
 - 21) 停電檢出裝置, MICRO. DENSHL CO. LTD., 85. 11. 11.
 - 22) 停電とシーケンス制御, 電氣と管理, 1985. 10.
 - 23) 정윤이; Computer 의 Memory Back Up 技術, COMPUTER WORLD MAY 1986.