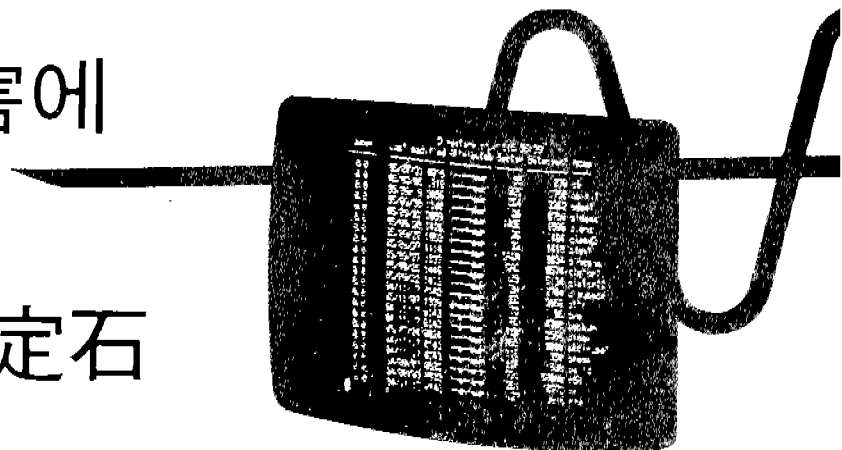


電源災害에 대한 對策의 定石



현재와 같이 OA, FA化가 進行하는 가운데에 있어서 일렉트로닉스 機器가 外部要因에 의해 機能을 정지하거나 誤動作하는 것은 社會問題로 대두되고 있다.

일렉트로닉스의 進歩에 따라 마이컴 등을 탑재한 여러가지 機器가 많이 보급되고 있는데 수반하여 トラブル의 要因도 복잡화되고 있고 그 要因을 추구하여 對策을 세우는 것도 쉽지 않다. 또 최근, 세계적으로도 일렉트로닉스 機器 自体가 다른 機器에 영향을 미치지 않도록 規定을 정하고 있다. 여기서는 일렉트로닉스 機器에 대한 外部要因에 의한 トラブル 對策에 관해 電源關係를 중심으로 설명한다.

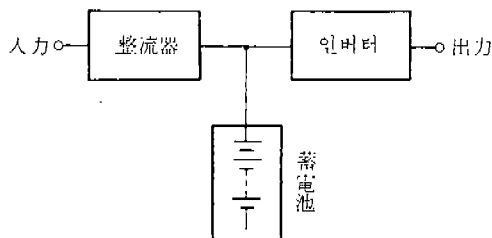
1. 瞬停·電壓變動對策

前月號에서도 언급한 바와같이 瞬間停電은 電力會社 레벨에 있어서는 年에 몇 번 정도의 발생빈도이지만 工場 등에서는 상당한 電源電壓變動이 發生한다. 瞬停 및 電壓變動對策으로는 최근 無停電 電源裝置(Uninterruptible Power Supply: UPS)가 注目받고 있다.

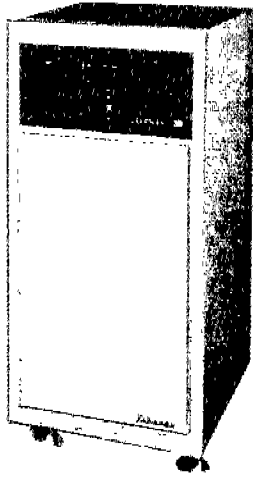
가. 無停電 電源裝置(UPS)

UPS의 일반적인 構成은 보통 그림 1과 같다. UPS는 交流入力を 整流하여 直流로 하는 동시에 일단 축전지에 充電하고 인버터라고 하는 直流-交流 變換裝置에 의해 交流로 변환하여 負荷에 電源을 공급한다. 통상, 入力側의 電源이 停電하거나 電壓低下가 發生한 경우에는 축전지로부터 電力이 供給되기 때문에 交流出力은 停電 또는 電壓低下하는 일은 없다. 또 인버터部는 定電壓 定周波 特性을 갖기 때문에 入力電源에 영향받는 일없이 항상 일정한 電壓·周波數의 交流를 出力한다.

이와 같이 일렉트로닉스 기기용의 電源에서 瞬停, 電壓低下의 우려가 있는 경우 UPS는 有



〈그림 1〉 UPS의 基本構成

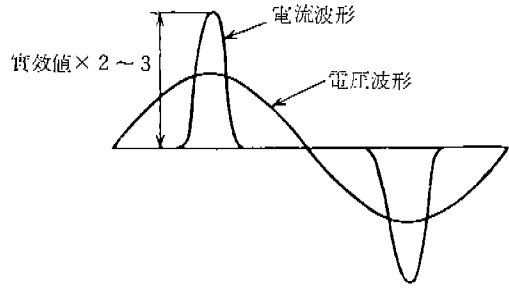


〈그림 2〉 UPS 3kVA의外觀圖

효한手段이지만採用에 있어서는 다음과 같은點에 유의하여야 한다.

(1) 백업時間 停電한 후 内部 배터리로 出力電壓을 定格電壓으로 유지할 수 있는 時間을 백업 시간이라고 하는데, 통상적인 UPS는 10분간 타입가 많다. 長時間 停電의 경우는 메모리 위의 데이터를 디스크 등에 세이브하거나 裝置라면 정상적인 停止處理를 하거나 하는 時間으로 10분간 정도면 충분하다고 생각된다. 10분간으로는 支障이 있는 경우는 UPS의 축전지 용량을 크게 하여 백업 시간을 길게 할 수 있다.

(2) UPS의 容量選定 일반적인 UPS의 容量으로는 0.5kVA~5kVA의 제품이 많다. 최근의 일렉트로닉스 機器에서는 그 電源으로 스위칭 電源을 사용하고 있는 것이 많고 그 電源의 整流回路에는 콘덴서가 삽입되고 있으며 入力電源은 그림3처럼 正弦波가 아니고 歪形電流가 흐른다. 이 경우, 電流의 피크 값은 正弦波 實效값의 2~3배가 흐르기 때문에 일렉트로닉스 기기의 消費電力과 동일 용량인 UPS로는 보호기능이 작동하거나 電壓垂下 등과 같은 영향이 나타나는 일도 있다. UPS의 용량을 선정하는 경



〈그림 3〉 스위칭電源의 入力電流波形

우는 負荷가 되는 機器의 定格 皮相電力의 1.5배~2배 용량을 선정하여야 한다. 단, 이 피크 電流를 고려한 UPS도 제작되고 있으므로 容量選定에 있어서는 UPS 메이커에 문의하여 확인하는 것이 좋다.

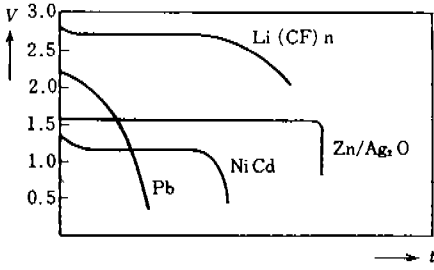
(4) UPS의 入力電源 容量 UPS는 交流~直流~交流로 變換하고 있기 때문에 종합 효율은 상당히 낮다(통상 65%~90%로 給電方法에 따라 효율도 다르다). 이것을 고려하여 入力側 노 퓨즈 브레이커의 용량도 UPS의 容量보다 큰 것을 선정하여야 한다.

(4) 設置場所 UPS는 인버터의 스위칭時 소음을 發生한다. 통상, 소음은 45~55폰이지만 조용한 사무실 등에 設置한 경우는 귀에 거슬리는 일이 있기 때문에 주의하여야 한다. 또 UPS의 容量이 커지면 本體重량도 무거워지기 때문에(3kVA에서 약 180kg 정도이나) 바닥면의 耐荷重도 고려하여야 한다.

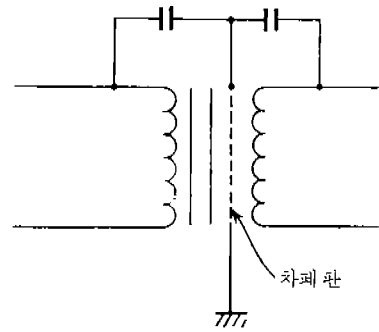
나. 일렉트로닉스 機器自體의 백업

일렉트로닉스 機器自體에서 入力電源이 없어졌을 때의 對策으로는 電池를 사용하여 휘발성 메모리의 내용을 보호하는 方法이 있다.

흔히 사용되는 電池로는 NiCd, Li電池나 水銀電池 등이 있다. 그림4에 各電池의 방전경향



〈그림 4〉各種電池의 放電傾向



〈그림 5〉絶緣트랜스

을 표시한다. NiCd전지는 浮動充電方式으로 많이 사용되지만 이 경우에는 電池供給에 스위칭시킬 때의 노이즈 發生을 완전히 防止하고, 또 백업이 필요한 部分 이외에 電力을 供給하지 않도록 하여 電池의 수명을 長時間 유지시키도록 주의하여야 한다.

패러드 (Farad) 단위의 용량을 갖는 슈퍼 캐퍼시터가 제품화되어 이 컨덴서를 사용하여 메모리의 백업 電源으로 하고 있는 機器도 있다.

2. 노이즈 對策

일렉트로닉스 機器는 노이즈에 대하여도 대단히 弱한 기기로서, 그 對策을 充分히 하지 않으면 誤動作이나 機器의 停止를 초래한다.

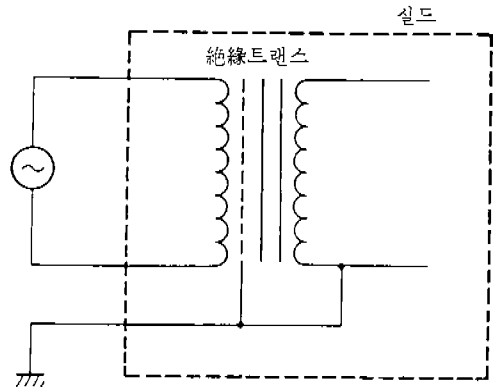
이번의 제목은 電源災害지만 電源 라인으로부터 侵入하는 노이즈 以外에 對해서도 약간의 說明을 하기로 한다.

主要 노이즈에 대해서 機器側이 받는 형태는 다음과 같이 分類할 수 있다.

- (1) 電源回路로부터 침입하는 노이즈 障害
- (2) 信號 入出力回路로부터 침입하는 노이즈 障害
- (3) 靜電誘導, 電磁誘導에 의한 障害

가. 電源回路로부터의 노이즈 對策

電源回路로부터 침입해 오는 노이즈는 노이즈 성분이 機器 電源側에 침입되지 않도록 분리하여야 하며 다음과 같은 對策方法이 고려된다.



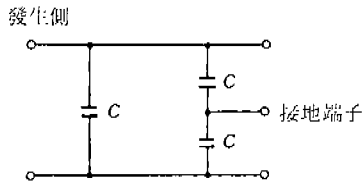
〈그림 6〉絶緣트랜스의 靜電실드

(1) 絶緣 트랜스를 電源에 삽입하는 방법 트랜스는 1차측 電氣 에너지를 電磁誘導에 의해 2차측에 傳達하는 것인데 일반적인 트랜스는 1차측과 2차측이 靜電容量에 의해 結合되는 것이 보통이다. 통상, 이 靜電容量은 수 10~수 100pF정도이며, μs 이하의 高周波 成分의 잡음은 이러한 콘덴서 結合을 통해 2차측에 흘러 들어간다. 그래서 1차와 2차 間에 靜電 실드用 차폐판이나 捲線을 넣은 絶緣 트랜스(그림5 참조)를 電源側에 삽입함으로써 電源으로부터 침입하는 노이즈를 저감시킬 수 있다.

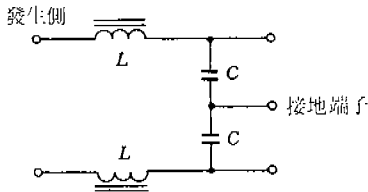
또, 그림 6처럼, 靜電 실드를 완전하게 한 絶緣 트랜스의 2차측을 直接 실드部와 함께 접지를 한 경우, 코먼 모드·노이즈 侵入의 방지

에 대단히 효과적인 手段이다.

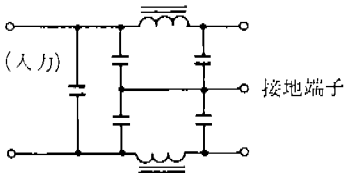
(2) 라인·필터를 삽입하는 방법 電源 라인으로부터의 노이즈를 除去하는 方法으로는 그림 7



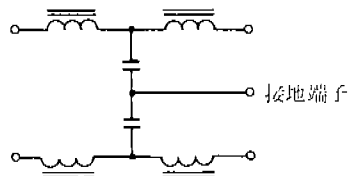
(a) CB型 필터



(b) FA型 필터



(c) CB型和 FA型을 조합한 필터의 예



(d) FB型 필터

(그림 7) 라인·필터의 회로 예

과 같은 라인·필터를 삽입하는 方法이 있다. 라인·필터는 電源側 2선간 입력에 대하여는 로패스 필터로서 작동하고, 2선간의 출력 임피던스를 내려 電源 라인間에 포함되는 코먼모드·노이즈 成分을 바이패스시키는 效果가 있다. 接地 端子를 어스와 접속하지 않으면 코먼모드·노이즈의 배출장소가 없어지기 때문에 반드시 接地를 하여야 한다.

필터는 노이즈 成分에 따라 特性 效果가 달라지기 때문에 노이즈 發生側에서의 公害防止用으로 생각하는 것이 좋다.

(3) UPS의 採用 瞬電·電壓變動에 效果가 있는 UPS는 電源 노이즈의 除去에도 效果가 있다. 交流를 直流로 변환할 때 交流側 노이즈는 除去되기 때문에 電源 라인으로부터 侵入해 오는 노이즈 對策으로서 UPS는 效果가 있다.

나. 信號 入出力回路로부터의 노이즈 對策

信號線으로부터 侵入해 오는 노이즈 때문에 電氣機器가 誤動作하거나 또는 機器가 停止하는 일이 있다. 특히 信號線은 電源 라인과 달라서 낮은 電壓 또는 미약한 電流를 사용하고 있기 때문에 노이즈의 영향을 받기 쉽다. 機器内部의 회로는 히스테리시스 特性을 가진 슈밋·트리거 회로를 채용하는 등, 여러가지 方法이 있지만 機器外部에서 防止하려면 다음과 같은 配線方法을 채택하는 것이 바람직하다.

(1) 電源 라인과 信號 라인은 가급적 분리시킨다.

너와 나의 절약정신

집안튼튼 나라튼튼

(2) 信號線은 트위스트 페어線 및 실드線을 사용한다.

(3) 실드線은 반드시 片端 接地를 한다(兩端 접지를 하면 大地間 電位差에 따라 실드線에 電流가 흘러 信號線에 노이즈가 混入한다).

信號線으로부터의 노이즈는 靜電誘導, 電磁誘導에 의하는 경우가 많은데 다음에 이것을 설명한다.

다. 靜電誘導, 電磁誘導의 對策

靜電誘導 및 電磁誘導는 발생측에서 對策을 세우는 것이 效果的이지만 被害側에서의 對策으로는 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

(1) 靜電誘導의 對策

- 信號線을 극력 굵게 하고 露出面積을 작게 한다.
- 信號線의 配線은 트위스트 페어線이나 실드線을 사용한다.
- 機器 全体를 完全 밀폐한다.
- 배선이 길어지는 경우는 실드線을 다발로 하고 다시 일괄하여 실드 피복한 케이블을 사용한다.

參考例로 表 1에 실드線의 靜電차폐 效果를 든다.

(2) 電磁誘導의 對策

- 信號線을 트위스트 페어線으로 하고 回路의 루프 面積을 작게 한다.

〈표 1〉 실드線의 靜電차폐효과

차 폐 의 構 造	雜音 低減比	차폐효율 [dB]
#34주석도금 銅線編組 (密度 85%)	103 : 1	40.3
#34주석도금 銅線橫卷 (密度 90%)	376 : 1	51.5
알루미늄아일러메이프 겹쳐감기 (#18 接地線입)	6616 : 1	76.4

〈표 2〉 트위스트 페어線의 電磁誘導雜音 低減效果

試 料	雜音低減比	減衰量 [dB]
平 行 線	1 : 1	0
對燃線, 피치 4인치	14 : 1	23
對燃線, 피치 3인치	71 : 1	37
對燃線, 피치 2인치	112 : 1	41
對燃線, 피치 1인치	141 : 1	43
1인치硬鋼管에 넣은 平 行線	22 : 1	27

• 機器間의 어스를 굵게 하여 磁界의 誘導를 防止한다.

• 信號線에는 磁氣 실드線(스틸·콘크리트 사용)한다.

• 信號回路를 鐵, 퍼머로이 등 透磁率이 높은 金屬으로 커버한다.

參考例로 表 2에 트위스트 페어線에 의한 電磁誘導 低減效果를 표시한다.

라. EMI에 대한 規格制定

電子機器가 발생하는 다른 機器에 妨害를 주는 이른바 電磁妨害(EMI: Electro-Magnetic Interference)에 대해 各國이 모두 規格을 정하고 團束하고 있다. 規格으로서 주된 것은 CISPR(國際無線障害 特別委員會) 規格, FCC(美聯邦 通信委員會) 規格, VDE(독일 電氣技術者協會) 規格 등이 있으며, 앞으로는 電磁 機器 自体에서 發生하는 노이즈에 대해 規定되기 때문에 電磁 機器의 상호간 영향은 적어질 것으로 본다.

× × ×

일렉트로닉스 機器는 電源이나 노이즈에 대해 대단히 弱한 機器이기 때문에 그것을 사용하는 경우, 機器가 設置되는 環境을 충분히 고려하여야 한다. 또 トラブル이 發生한 경우에는 여러가지 각도에서 現象을 分析하여 적합한 對策을 세워야 한다.