

# 수변전설비의 최적관리와 트러블 대책 ⑨

## <마지막회>

자료제공 : 교육훈련팀 ☎ 02)875-6525



### 목 차

제1장 수변전설비의 점검포인트

제2장 전기설비 운용실태 및 대책

1. 개요
2. 지락 보호 방식
3. 보호 협조
4. 전동기 보호방식
5. 접지방식 및 Surge 보호
6. 고조파 및 Noise 대책

제3장 자동화설비 Surge 및 Noise

1. 개요
2. 써지 및 노이즈
3. 뇌 써지 대책
4. 노이즈 대책
5. 써지 및 노이즈 대책 실시 사례
6. 결론

### 5.2 써지 및 노이즈 대책 사례(A사)

다. 인버터 System

(1) 제어 전원 계통도

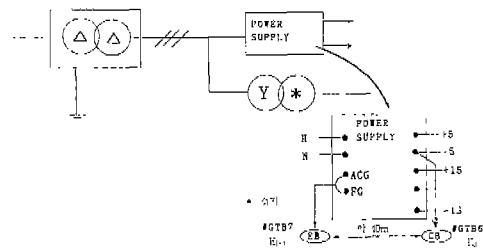


그림 3-30

① 제어전원의 문제점과 대책

EB와 CB와의 사이에 97 V<sub>peak</sub> 발생(그림 3-33 참조)으로 전자소자의 파손과 Signal 전원에 Noise Interference의 경로가 되므로 Common Ground 실시

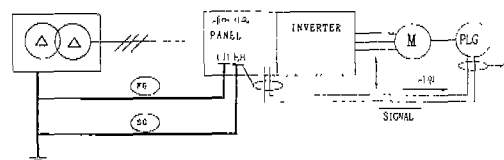


그림 3-31



## (2) Inverter 와 Motor

① Inverter는 Motor 제어를 위하여 전압을 PWM으로 Sine Wave를 만들기 때문에 600 $\mu$ s(300 $\mu$ s)마다 Impulse(636 Vpeak)가 발생(그림 3-33 참조)

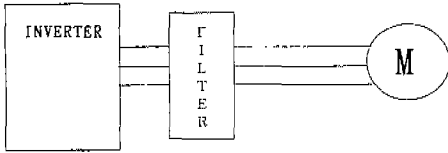


그림 3-32

② Inverter 출력단에 Surge Clamping Device 와 Active Filter 기능을 갖는 Filter 설치

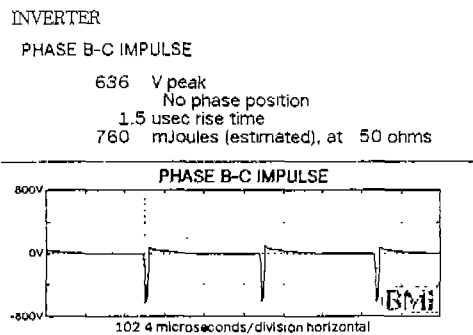
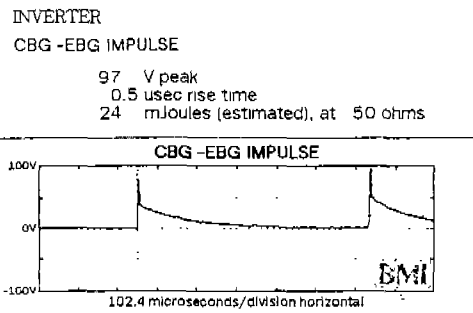


그림 3-33

## 5.5 싸-지 및 노이즈 대책 사례(B 사)

### 가. 개요

핵심공정의 자동화 설비에서 통신 Error에 의한 Halt, Upset 등 조업중 원인 불명의 고장으로 인하여 생산이 중단되는 사태가 발생하므로 Noise를 측정, 분석하여 대책을 수립 실시함

### 나. UPS 전원 One-Line Diagram

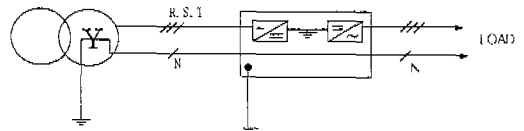


그림 3-34

### 다. RPC(Remote Peripheral Control) 전원 분석

#### (1) Status Report : 순간 측정치

H - N 전압	N - G 전압	H상 전류	G상 전류
220,1 Vrms	4,3 Vrms (Sine Wave형에 HFN가 겹침)	0.7 Arms	1.0 Arms 누설순환 전류

#### ※ N-G 전압파형과 Ground 전류

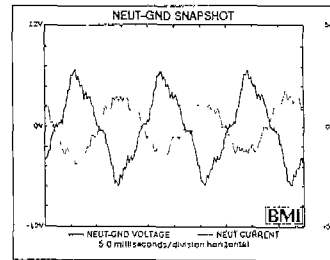


그림 3-35

#### ① N-G 전압

- Sine Wave에 고주파가 겹침으로 Noise가 들어올 가능성이 큼
- Noise Cut TR설치와 System Ground로 차단

#### ② Ground 전류

- Noise Cut TR설치로 N-G전압 안정과

UPS 전원출력과 접지 구분으로 개선

(2) High Frequency Noise

H - H	N - G	비 고
4.9 Vpp ~ 6.1 Vpp	0.8 Vpp ~ 1.7 Vpp	관리기준 : 5 Vpp 이하이나 UPS로부터 먼거리에서 있으 므로 방사, 전도 Noise가 전원을 타고 들어옴 대책 : Noise Cut TR 설치로 차단

(3) Impulse 발생

H-N : 3회 발생

크기 : 20 Vpk

(주 : 크기는 작으나 상위단에서 On-Off S/W에 의해 들어옴)

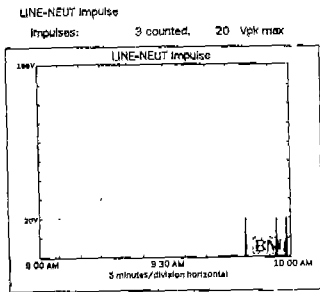


그림 3-36

라. 대책

(1) 전원접지 개선도

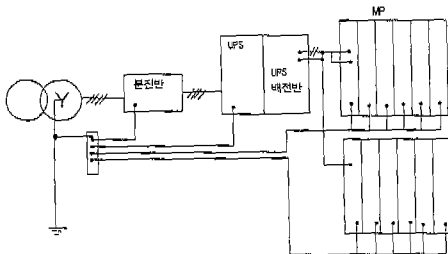


그림 3-37

(2) RPC Noise Cut TR 설치 및 접지개선도

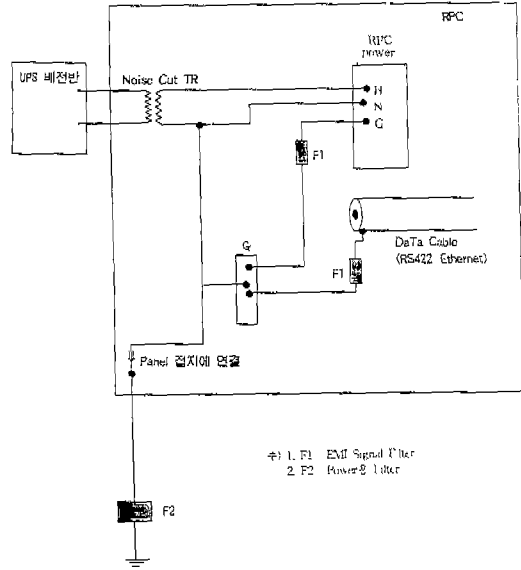


그림 3-38

5.6 써-지 및 노이즈 대책(C 사)

가. 개요

DDC, PLC 자동화설비가 빈번한 오동작이 발생하고, PLC, CPU, Power Supply 고장등 자동화 설비에 문제점이 발생하여 Noise 측정 분석, 대책수립, 시행, 최종결과를 재측정하여 초기 Data와 비교함

나. Noise 개선 내용

(1) UPS 파형개선(그림 3-40, 그림 3-41 참조)

구 분	개선전	개선후	비 고	
정상운 전	THD	25.6%	103%	상용전원
	3조파	23.7%	9.4%	사용시
	5조파	8.2%	3.7%	THD : 2%

- ① 개선전 파형 왜곡은 UPS의 출력파형에서 발생하여 부하단에 영향을 미침
- ② 개선후 파형 왜곡은 부하에 의한 전원파형이 왜곡됨



③ 파형 개선 방법

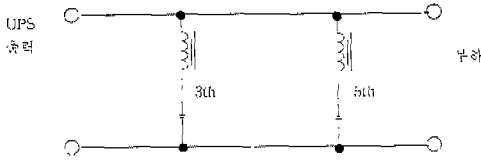
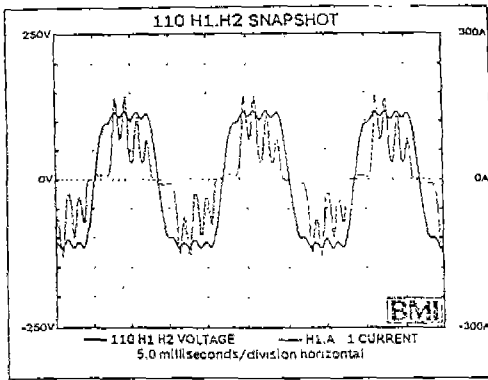


그림 3-39

HARMONIC REPORT



110 H1.H2 VOLTAGE SPECTRUM

Fundamental frequency: 60.0 Hz

Harmonic	Percent	Sine Phase	Harmonic	Percent	Sine Phase
Fund	100.0%	0°	2nd	1.1%	265°
3rd	25.7%	3°	4th	0.5%	254°
5th	8.2%	25°	6th	0.3%	199°
7th	3.1%	25°	8th		
9th	0.6%	86°	10th		
11th	3.4%	231°	12th		
13th	1.6%	52°			
Odd:	25.6%		Even:	1.2%	
Thd:	25.6%				

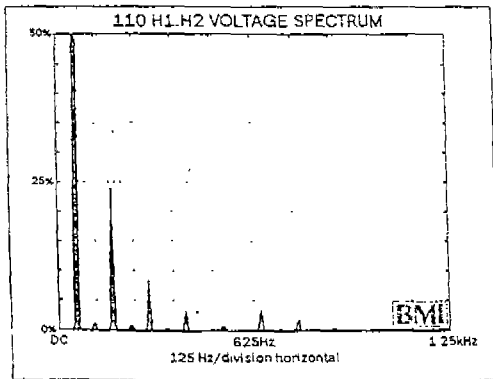
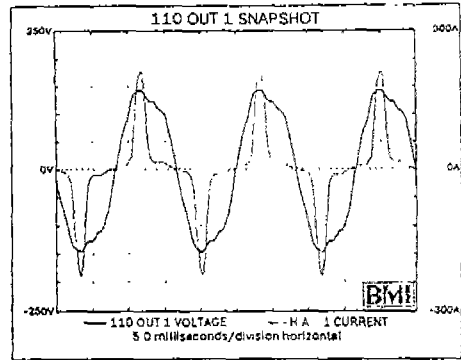


그림 3-40 개선전 UPS 파형

SNAPSHOT REPORT



110 OUT 1 VOLTAGE SPECTRUM

Fundamental frequency: 60.0 Hz

Harmonic	Percent	Sine Phase	Harmonic	Percent	Sine Phase
Fund	100.0%	0°	2nd	0.7%	33°
3rd	9.4%	324°	4th		
5th	3.7%	83°	6th		
7th	1.5%	43°	8th		
9th			10th		
11th	1.4%	259°	12th		
13th	0.7%	94°	14th		
15th	0.2%	137°			
Odd:	10.3%		Even:	0.7%	
Thd:	10.3%				

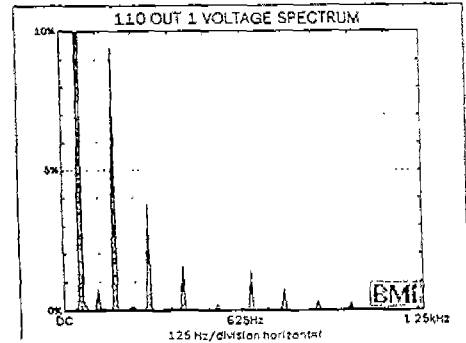


그림 3-41 개선후 UPS 파형

(2) 전자 장비 접지개선

① 파형개선(그림 3-43, 그림 3-44 참조)

구분	개선전	개선후
H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	102.5Vrms	106.5Vrms
H <sub>1</sub> - G	107.8Vrms	64.3Vrms
H <sub>2</sub> - G	34.4Vrms	41.6Vrms
전류 파형	기본 주파수는 60Hz (고조파 포함)	60Hz Pulse (정상)

② NCT를 설치하여 전원, 접지계 분리

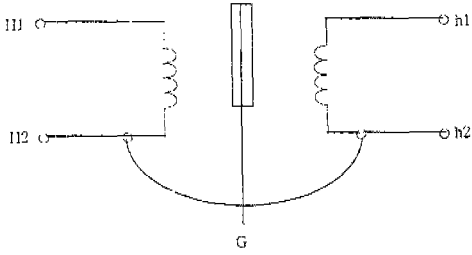


그림 3-42

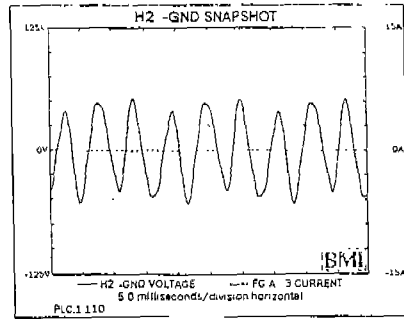


그림 3-43

PLC.1 110 OU  
 STATUS REPORT  
 110 H1,H2 (Voltage Channel 1)  
 Voltage: 102.5 Vrms  
 Frequency: 60.0 Hz  
 High freq noise: 0.3 Vpp  
 H1 -GND (Voltage Channel 2)  
 Voltage: 107.8 Vrms  
 High freq noise: 6.1 Vpp  
 H2 -GND (Voltage Channel 3)  
 Voltage: 34.4 Vrms  
 High freq noise: 5.7 Vpp  
 H1,A 1 (Current Channel 1)  
 Current: 0.6 Arms  
 FG,A 3 (Current Channel 3)  
 Current: 0.0 Arms

PLC.1 NCT  
 STATUS REPORT  
 H1, H2 (Voltage Channel 1)  
 Voltage: 106.5 Vrms  
 Frequency: 60.1 Hz  
 High freq noise: 0.2 Vpp  
 H1 -GND (Voltage Channel 2)  
 Voltage: 64.3 Vrms  
 High freq noise: 0.3 Vpp  
 H2 -GND (Voltage Channel 3)  
 Voltage: 41.6 Vrms  
 High freq noise: 0.3 Vpp  
 H,A 1 (Current Channel 1)  
 Current: 1.3 Arms  
 G,A 2 (Current Channel 2)  
 Current: 0.0 Arms

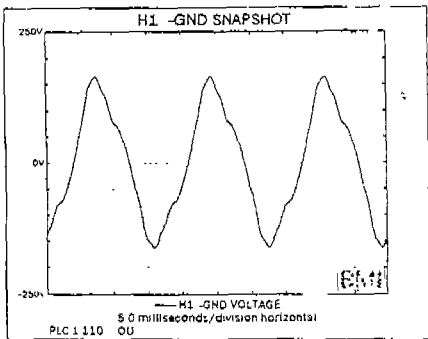
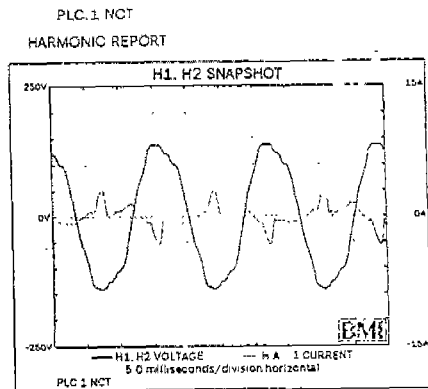
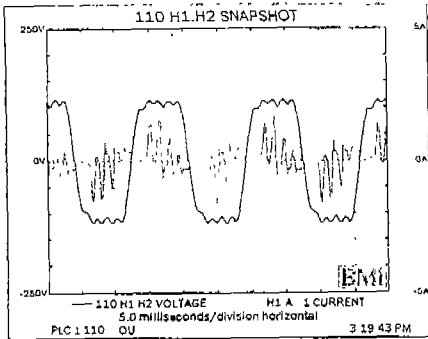
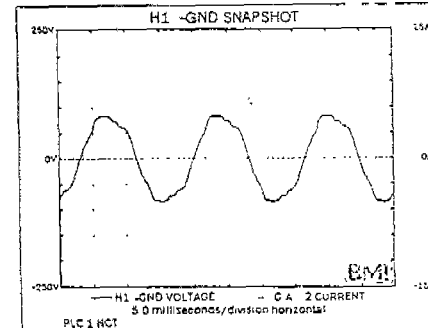


그림 3-43



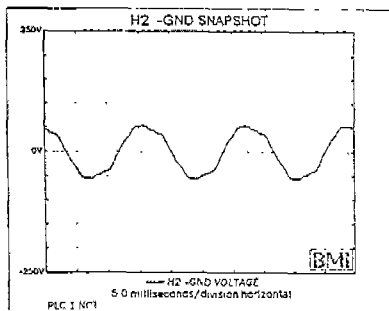


그림 3-44

(접지필터 취부후)

그림 3-46

### 6. 결론

반도체 부품을 사용한 자동화 시스템은 생산현장의 중추신경의 역할을 하고 있으며, 뇌 씨-지나 노이즈에 약하여 특성의 열화, 손상, 오동작 등을 일으켜 신뢰도가 저하되고 있다. 자동화 System의 합리적 운용과 고신뢰성 확보는 생산공장의 공정안전 및 품질향상에 대단히 중요한 핵심요소로 대두되었으며, 자동화 시스템의 고장과 일시적인 정지는 막대한 생산 손실과 2차적 손실을 유발시키게 되어 이에 대한 대책이 연구되고 있으나, 사고의 원인규명과 대책에 대하여 아직 해결되지 못한 내용이 많이 남아 있다.

특히 뇌 씨지의 특성은 순간적이고 진행파로 작용하며, 불규칙하게 발생하므로 아무리 우수한 성능의 뇌 씨지 차단장치라고 하더라도 적절하지 못한 적용과 설치기술이 미숙하면 무용지물에 지나지 않으며, 효과적인 뇌 씨지 보호를 기대할 수 없다. 또한 보호대상의 시스템 특성이 다르기 때문에 일률적인 적용은 곤란하고, 접지와 등전위화, 뇌방호소자의 설치, 적용기법이 뇌 씨지 보호에 있어서 핵심요소 기술이라고 할 수 있다.

또한, EMI 연구의 최종목표인 Noise 대책을 위해서는 먼저 충분한 설비를 갖추고 정확한 측정을 해야 하며, 노이즈의 최소화라는 관점에서 각종 규격으로 수동 및 능동적 규제를 시행하고, 시험기관과 제조업체간에 상호 유기적으로 원활히 연계되어 EMI 대책이 강구되어야만 비로소 소기의 목적이 달성되리라 본다. <끝>

**인생은 반복된 생활이다. 좋은 일을 반복하면 좋은 인생을, 나쁜 일을 반복하면 불행한 인생을 보내는 것이다.**

-W.N.I. 영안-

### (3) EMI 대책

- ① UPS, DDC, PLC 등 자동화 기기에 Spectrum Analyzer 분석에 의한 Noise Filter 설계 취부
- ② 접지 Filter를 취부하여 EMI 차단
- ③ 개선도

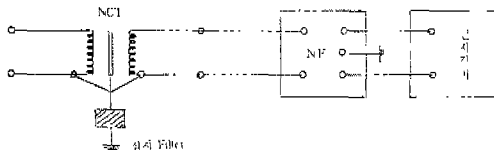
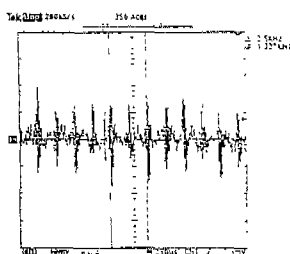


그림 3-45

### ④ DATA 비교



(접지필터 취전)

