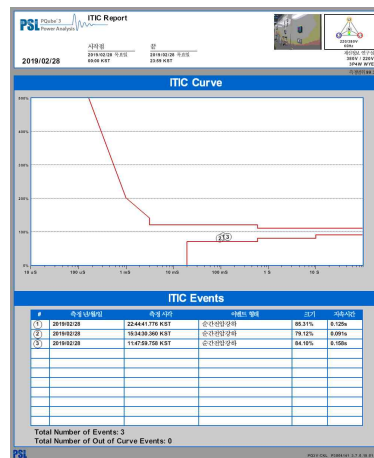


공장 생산설비 다운의 약50%를 차지하는 M/C 및 릴레이에 대한 새그대책

M/C 순간전압강하(채터링 방지) 대책 [코일-로커 (Coil-Locker) & 전압품질감시(PQube3v) 제안서]



2023년 04월

(주)재신정보
www.jsdata.co.kr

1. 현재 모터 및 부하설비 운영상 문제점

- 순간전압강하(Sag) 발생시 모터 제어용 AC M/C 및 릴레이의 트립으로 인한 공장설비의 다운으로 인한 생산 중단 문제점 상존 (공장 다운의 약 60% 정도 차지)
- 정밀 제어 또는 고효율 인버터에 내장된 시퀀스용 AC M/C의 트립으로 인한 인버터 Fail 현상으로 생산 설비 다운 현상 발생
- MC에 순간전압강하로 채터링이 발생하면 접점이 용융되어 MC 교체를 해야 하고 부하 장치 모터의 코일손상으로 장비 교체 발생
- MC에 순간전압강하가 발생해서 채터링이 일어나면 부하에는 순간정전이 발생함.
- 순간정전이 일어나면 안전하게 MC를 트립시켜 모터 코일을 보호하고 복전시 전체 모터 동시 기동을 방지하여 배전반 스위치 오프를 방지할 수 있음.
- 순간정전이 1~5초 간 유지될 경우에도 MC가 트립되지 않으면 복전될 때 과전압 및 돌입전류 유입으로 인해 모터 코일 손상 및 부하 설비가 피해를 입을 수 있음.
- 채터링시 모터 접점은 on되어 있으나 인버터는 off되어 상태가 반대로 감시되는 현상이 있어 중앙 통제실에서 오작동 지시를 하는 사례가 발생할 수 있음.

2. 현재 대책에 대한 문제점 및 신뢰성 있는 대책

가. 제 1 안 : UPS 전원 또는 콘덴서형 순간정전 보상형 장치를 이용

- 케이블 추가 포설비용 발생 및 중요 전원 외부 노출 우려
- 순간정전후 복구시에도 M/C 접점을 유지하여 복전에 따른 돌입전류 유입으로 모터 회로 소손 우려 및 동시 기동으로 주배전반 차단기 트립 우려 있음.
- 순간정전 후 복전시 모든 모터가 동시에 기동하여 안정적인 계통 순차 운전 곤란
- 고비용 발생
- 콘덴서 열화에 따른 기능 변형 및 내구연한에 따른 교체로 비용 증가(3년주기 교체권고)

나. 제 2안 : 지연석방 및 자동재기동 릴레이 장치를 이용

- 0.5~5초 동안 순간정전 시에도 모터 및 부하설비를 다운시키지 않음.
- 1~30초 후 자동 재기동하도록 설정 가능
- 50%수짜이클의 순간전압강하시에 M/C에 채터링 발생으로 돌입전류 유입 및 접점 소손발생
- 접점 온-오프 및 채터링으로 인한 아크발생으로 콘덴서 수명 대폭 단축(3년주기 교체권고)
- 추가로 코일-로커를 추가 장착해서 운영하면 최적의 자동 재기동 시스템 구축 가능함.

다. 제 3 안 : M/C 채터링 및 TRIP 방지용 Coil-Locker 설치

- 소형, 저가로서 MCC반 현장 공간에 적합함.
- (-40%) 부근의 채터링 현상 전혀 없어 부하단에 순간정전을 방지하고 부하장치를 보호함.
- 채터링 현상을 없애면 설비단에 아크, 서지로부터 피해를 방지할 수 있음.
- (-70%) ~ 순간정전 레벨에서 M/C를 안전하게 트립시켜 복전시 돌입전류 유입을 막아 모터 코일 및 설비를 보호할 수 있으며, 배전반 메인 스위치 트립을 방지할 수 있음.
- 코일-로커 부착시 MC 자체 소비 에너지 약 30% 이상 절감 (정상 운전시 기준)
- 인버터 시퀀스부의 M/C 채터링 방지로 돌입전류로 인한 인버터 다운방지 및 상태감시 정확
- 수명은 약 60,000시간 연속 운전 가능. (교대 운전시 120,000시간 , 약13년)

라. 가장 신뢰성 있는 대책 : 제 3 안 코일-로커 권고 (SEMI F47 만족 제품)

3. Coil-Locker 작동원리 및 주요 기술 규격:

가. Sag 보상작동 원리

- 작동 원리는 **AC코일의 여자전압은 DC전압에도 작동이 가능한 전기이론을 응용** 하고 마그넷 여자력의 기동, 유지방법은 **DC전류의 크기를 제어함**으로써 가능함. (반대로 **DC 전용 전자접촉기는 AC전압에 의해서 작동하지 못함**)

- IEEE Std. P1159에 정의된 순간전압저하(Sag)에서 정상전압의 거의 15%, 수 싸이클까지 릴레이 및 접점을 유지시킬 수 있는 일정한 DC 출력전압, 전류를 제어하는 전류보상 제어장치임. (DC 10~13V, 1 Amp 미만)

- 전류제어 회로이기 때문에 콘덴서를 사용하지 않음 (콘덴서 폭발위험 없음)

- Sag보상 제외범위 - 만약 (릴레이/컨택터 비율과 업체의 모델에 따라) Coil-Locker 입력전압이 수 cycle동안 정전되면, 별개의 on/off 장치로 작동하고 코일 전압을 공급하지 않아 복전시 과다 돌입전류를 차단하여 모터의 코일을 안전하게 보호

라. 순간 썬지 내성 - ANSI/IEEE C62.41 Category A and Category B에서 정의된 6kV/500A 썬지 전압에 견디도록 설계

마. 순간 썬지 보호 - 릴레이/컨택터 코일 회로에 대하여 썬지 전압 보호 억제기능 제공

바. 적용 환경 : 일반적인 상용 및 산업용 용도에 적용할 수 있도록 강도와 내구성으로 설계

사. 동작 온도 : -10°C (14F) to +55°C (131F)

아. 내부 회로에 전압보상용 콘덴서를 사용하지 않아 전자부품 수명대로 사용가능하며, 사용 시간 경과 시에도 보상, 제어능력의 변화가 없음.

자. 생활 무전기(위키토키) 내성 시험 통과 (1m 이내에서도 무전기 사용가능)

차. 내부 콘덴서 무사용으로 기대수명 : 약 60,000시간 이상 (교대운전시에는 약13년간 동작)

카. 자기유지 접점을 사용하지 않고 스위치로 모터기동할 경우 채터링방지 및 자동재기동함
타 동일 제어회로일 경우 1대의 코일-로커에 여러 개의 M/C를 연결 사용할 수 있음.

4. 소비전력 절감내역 (AC 220V, 95ohms, LS GMC-50 기준)

가. MC only : 70.4 mA / 코일-로커 부착시 : 13mA / Nontrip 부착시 : 32.5mA

나. 코일-로커 부착시 평상시 대비 평균 약 30% 이상 에너지 절감

5. 기대 효과

가. 순간전압강하시 설비의 안정적 동작 보장으로 생산성 지속으로 ROI효과 큼

나. 모터의 돌입전류 발생 제한으로 설비 수명 연장

다. 인버터 시퀀스부의 오동작 방지로 인버터 정지 방지 가능

라. 순간전압강하시 접점 떨림(채터링) 현상없어 접점의 용융현상 방지.

마. 채터링 현상을 방지하여 설비단 순간정전 현상 발생 근본적 방지

바. UPS 전원 공급 공사비, 유지보수비보다 저렴함.

사. 전류제어 회로에 콘덴서를 사용하지 않아서 장수명임.(연속사용시 평균 6만시간)

아. 코일-로커 부착시 MC 소모전력을 약 30% 이상 절감 가능함.

자. 순간정전시에는 안전하게 트립시킨 후 복구시 순차계통 운전하도록 함.

차. 채터링시 모터감시 보조접점은 on, 인버터는 off 되는 상태감시 오류를 방지함.

카. 채터링으로 인한 공장내 서지 발생을 제거하여 제어설비 보드소손 피해 최소화 가능

타. SEMI F47 및 IEC61000-4-11 대책 가능

첨부 : 1. 코일-로커 (Coil-Locker) 제품 한글 카탈로그

2. 각종 시험 자료 모음 (첨부#2 ~ 첨부#11)

3. 코일록 시험 동영상 제공 사이트

○ 유튜브 : <https://youtu.be/b2zcoNUk25E>

4. 전기품질 감시, 진단, Sag 대책 세미나 공개 자료 :

http://www.js-hitech.co.kr/bbs/bbs/board.php?bo_table=sub_04_02&wr_id=60

공장 에너지모니터링 및 진단, 탄소발생 절감 대책 전문가 카페: www.pqube.kr

5. 최신정보에서 제공하는 PQube3 실시간 전기품질 감시 : www.PQLook.kr

COIL-LOCKER (코일로커)

Coil-Locker(AC용 M/C 채터링 방지장치)

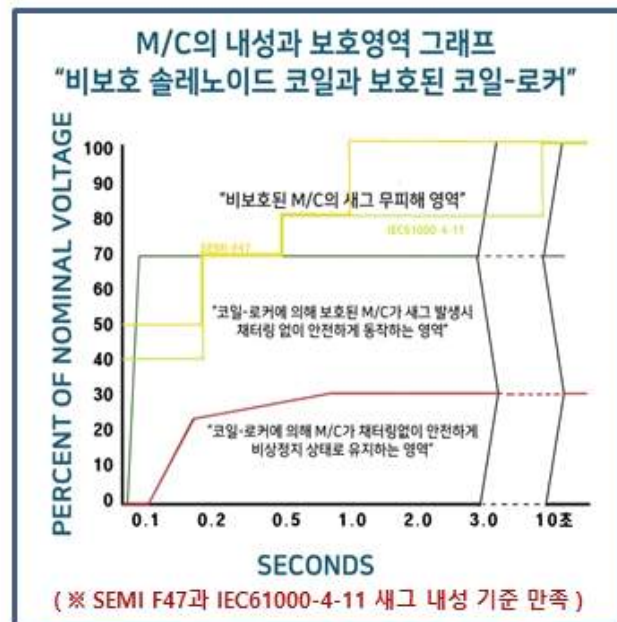
상업지구 또는 공단지역의 모터에 광범위하게 사용되고 있는 AC용 마그네트 콘택터(M/C) 장치는 가끔 70% 정도의 순간전압 강하에 대해서 낮은 내성으로, 모터의 슬레노이드 코일의 기동력이 약화되어, 채터링이 일어나면서 연결된 기계장치가 정지될 수 있으며, 주위에는 개폐서지를 발생시켜 제어보드를 손상시키고 생산까지 중단된다.

Coil-Locker 는 M/C 트립으로 인해 큰 피해가 발생하는 생산설비의 중단을 방지할 수 있는 제품으로, 신뢰성이 우수하다.



1. 특징

- AC 전용 M/C의 채터링 방지 장치로서 국산화된 제품
- Coil-Locker에서 발생된 제어전원을 M/C의 구동 AC Coil에 공급 (AC 릴레이도 적용 가능)
- 정상전압의 30% SAG까지 M/C 성능유지 (채터링 발생 방지)
- 정상전압의 30% 미만의 순간 전압강하 시에는 결상으로 인식하여 안전회로에 의해 비상정지
- Din Rail 소켓방식으로 설치 및 유지보수 용이
- 소형 (60x45x100mm 소켓 포함), 경량으로 어떤 장소에서도 설치 가능
- 100% 기준전압에서, 순간전압강하 (SAG)가 70%정도 되면, 보통 일반적인 장치는 녹색선의 하부에서 트립 또는 채터링 현상 발생.

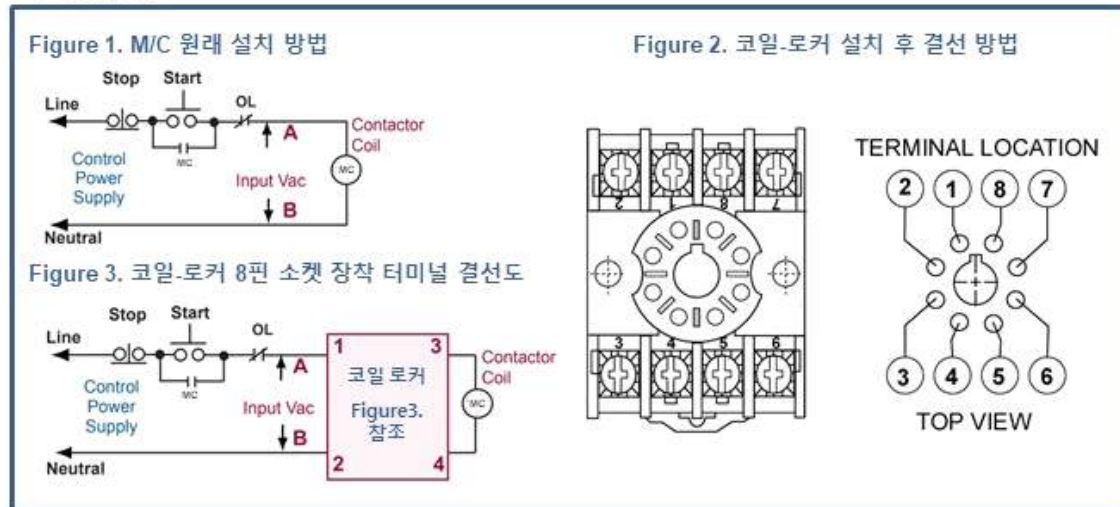


- M/C에 Coil-Locker장치가 보강되면, 순간 전압강하(SAG)가 적색선인 30%될 때 까지 M/C동작을 유지하여 트립 및 채터링 방지.
- **적색 아래 부분**은 비상정지 회로 (Emergency Stop)가 정상 작동해서 장비를 셧다운시켜, 실제 결상과 순간정전으로 인한 돌입전류, 모터 동기이탈 등 심각한 고장으로부터 장비를 안전하게 보호함.
- 새그 내성 유지시간은 보통 3초 이상 10초 까지 보호됨.

2. 기술 규격

- **SAG 보상** : 정상전압의 30%까지 접점을 유지시킬 수 있는 일정한 출력전압 공급.
- **SAG 보상 제외범위** : Coil-Locker 입력 전압이 6 cycle동안 정전 시 (안전회로 작동 비상정지)
- **순간 써지 내성** : ANSI/IEEE C62.41 Category A, B에서 정의된 6kV/500A 까지 견디도록 설계
- **적용 환경** : 일반적인 상용 및 산업용 용도에 적용할 수 있도록 강도와 내구성으로 설계
- **정격 전압 및 온도** : 정격 코일 전압의 10% 이내 및 온도 -29°C ~ +55°C 까지
- **교체권고 수명** : 연속 운전시 약 60,000시간 (6.5년), 교대 운전 시 2배 이상 증가
- **무전기 내성** : VHF 생활무전기 통신 내성 시험 통과
- **에너지 절감** : AC M/C 단독 사용시보다 80% 정도 전력량 절감 가능
- **공사비 절감** : 독립 개별제어로 안정성 및 새그 보상 장치 설치보다 배선공사비 절감

3. 설치 방법



4. 주문 사양 (AC 전용) Coil-Locker 설치에 필요한 Din-Rail 8핀 릴레이용 소켓을 포함하여 공급.

AC 전압 규격	모 델 명	코일의 DC 저항값	인 증
AC 200V ~ 240V	CL-240V	5 Ω to 17.5 KΩ	CE
AC 100V ~ 120V	CL-120V	3 Ω to 4.5 KΩ (3Ω 미만 : 2개 병렬 연결)	CE

* 품질 보증기간 : 1년

(주)재신정보

Tel : 82-31-388-7874

Fax : 82-31-388-7854

www.jsdata.co.kr / support@jsdata.co.kr



[국내 코일록 설치 실적]

삼성반도체, SK하이닉스, LG디스플레이, PSK-INC, 삼성BP화학, 이수화학, LGU+IDC, 정부제2 IDC, 현대중공업, 동우 화인캠, 한화케미칼1,2,3공장, 대한전선, 삼성의료원, 롯데화학, LG화학, 포스코강판, LS산전, 삼광글라스락, OCI, 석포제련소, 효성, 포항양성자가속 기, 중국HUVIS공장, 태광산업, 엘지전자, 현대오일뱅크, 코미코, 동우화인캠, 일진디스플레이, 현대로보틱스,

첨부 #2. ※ 아래는 코일록에 대한 제안 자료로서 동일한 결과를 나타냄.

M/C 보호용 각종 SAG 보상장치 장·단점 비교

구 분	온라인 UPS 방식	지연석방형 (ODR)	1초 순간정전 트립방지 장치	한시 재기동 릴레이 방식	COIL-LOCKER 방식
특 징	<ul style="list-style-type: none"> 입력전원 상실시 축전지에 저장된 DC를 AC로 변환하여 항상 전원을 공급하는 장치로서 온라인 형태라야 순간저전압을 방지할 수 있음. (오프라인UPS는 순간저전압 방지못함) 	<ul style="list-style-type: none"> 정전이나 순시 전압저하가 있는 경우, 조작코일에 병렬로 접속한 내부 콘덴서에 의하여 1~5초 정도, 회로를 그대로 유지하도록 함. 	<ul style="list-style-type: none"> 약 1초 이내의 정전 및 순간정전 또는 0%까지 SAG에도 콘덴서 충전 보상장치에 의해 M/C를 강제로 유지함 	<ul style="list-style-type: none"> 70~80% SAG시에 자동으로 Dropout된 M/C를 자기유지 접점에 의해서 콘덴서 보상장치로 정해진 시간후 자동으로 재 기동시켜줌. 	<ul style="list-style-type: none"> 25% SAG 3초까지 M/C를 유지시켜주고 25% 이하가 될 경우에는 모터 보호를 위해서 자동으로 비상 정지함. 콘덴서를 사용하지 않아 전자부품의 수명으로 운전 가능함. 무전기 내성시험 완료
장 점	<ul style="list-style-type: none"> 어떠한 경우라도 전원을 항상 공급할 수 있어 컴퓨터가 내장된 생산장비에 주로 사용하고 있음. 모터용 MC에 공급할 경우에도 입력전원에 관계없이 계속 모터를 가동시킬 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 생산 공정설비의 중단없이 계속 운전함으로써 모터 운영이 용이 극대화됨. 	<ul style="list-style-type: none"> 저비용으로 M/C 보호 가능 1초이내의 어떤 종류의 순간정전에도 생산설비의 중단없이 계속 운전이 가능토록 함. 집합형 장소에 500Watt 미만으로 동시 보상이 가능하여 경제적임 	<ul style="list-style-type: none"> M/C 트립시 자동으로 재기동시켜줌으로써 인력에 의한 기동을 대신할 수 있음. M/C를 소량으로 운영할 경우에 효과적임. (상수도 모터 기동 등에 이용) 	<ul style="list-style-type: none"> SAG의 대부분이 25% 이상에서 나타나므로 대부분의 SAG에 대처 가능 25%이하 SAG시에는 결상으로 인한 모터 손상 시 더 큰 생산차질을 방지하기 위해 모터를 비상 정지시킴. 고조파 오동작 없음. IEC4-11, SEMI F47 장수명임 (연속운전시 약 7년)
단 점	<ul style="list-style-type: none"> 시설공사비, 유지 보수비등 과다 -80~-90% 순간저전압이 발생시에도 모터를 계속 가동시켜줌으로써 장비에 돌입전류 허용으로 장비수명 단축과 순간정전 후에는 모든 모터가 동시에 기동하게 되어 주차 단기를 트립시킬 우려가 있음. 순간정전 후 모터 재기동시 모든 모터가 동시에 기동하여 순차적 안전 계통 기동이 곤란함. 	<ul style="list-style-type: none"> 단상 결상 정도의 순간정전등 어떤 경우에도 모터를 계속 가동하게 함으로써 정전시 모터의 발전 주파수와 재통전시 한전 주파수와 충돌할 우려와 동시 통전 과전압 및 돌입전류로 계통보호에 어려움을 줄 수가 있음. 고조파에 의한 연속적인 새그 발생시에는 콘덴서 재충전시간에 따라 두 번째 새그에는 트립이 됨. 장기간 사용시 전해 콘덴서 손상이 우려됨 	<ul style="list-style-type: none"> 동력 모터 보호용으로 설치할 경우 콘덴서 폭발 우려. 콘덴서 열화에 따라 -50% 새그 발생시에는 스위치 접점에 채터링이 발생하여, 큰 문제를 야기시킬 수 있음. 5년 정도 경과 후 콘덴서수명으로 인해 성능저하로 교체를 권고함. 돌입전류 유입시 장비 내부 휴즈 단선 우려가 있음. 인버터 주위설치시 고조파 영향으로 오동작 트립 우려 있음. 내부 보호휴즈 오프시 모터 트립됨 	<ul style="list-style-type: none"> 차단원인을 분석하지 않고 자동으로 복구함으로써 사고우려가 높아 중요 설비에는 적용하지 않음. M/C 접점이 트립 후에는 모터를 발전기가 되며, 재복구시 동기 이탈시에는 과전압, 과전류로 인해 모터 코일이 손상되어 생산차질이 심화. 연속 공정이 필요한 곳에는 불가능함. -50% 새그 발생시에는 스위치 접점에 채터링이 발생하여, 큰 문제를 야기시킬 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 25% 이하 순간전압강하시에는 비상정지 릴레이 및 모터 코일 보호를 위해 비상 정지시킴으로써 생산에 차질이 생길 수 있음. (154KV수용가에서는 거의 발생하지 않음) 모터 과전류보호 계전기 와 병행 사용하면 매우 좋은 조합이 될 수 있음. 반도체 장비의 SEMI F47 대책용 PQ1 릴레이 제어회로와 동시에 M/C에 설치시 M/C의 채터링을 추가로 방지할 수가 있음

메이커별 Magnet Contactor의 모델별 DC 저항값과 코일록의 설치 형태

M/C 모델	DC 저항값(ohm)	모델 및 설치형태
현대 HiMC12 / 120V용	121	1002-120V 단독설치
현대 HiMC18 / 120V용	121	1002-120V 단독설치
현대 HiMC22 / 120V용	121	1002-120V 단독설치
현대 HiMC32 / 120V용	127	1002-120V 단독설치
현대 HiMC40 / 120V용	119	1002-120V 단독설치
현대 HiMC50 / 120V용	54	1002-120V 단독설치
현대 HiMC70 / 120V용	15	1002-120V 단독설치
현대 HMC70W / 120V용	14	1002-120V 단독설치
현대 HiMC80 / 120V용	13	1002-120V 단독설치
현대 HiMC90 / 120V용	10	1002-120V 단독설치
현대 HMC90W22 / 220V용	59	1003-240V 단독설치
현대 HiMC130 / 120V용	7	1003-120V 단독설치
현대 HMC150W22 / 220V용	37	1003-240V 단독설치
현대 HiMC150 / 120V용	2.4	1003-120V*2개 병렬요구
현대 HiMC180 / 120V용	2.3	1003-120V*2개 병렬요구
현대 HiMC210 / 120V용	2.4	1003-120V*2개 병렬요구
현대 HiMC260 / 120V용	1.4	1003-120V*2개 병렬요구
현대 HiMC300 / 120V용	1.3	1003-120V*2개 병렬요구
AB A-30 / 120V용	109	1002-120V단독설치
AB A-75 / 110V용	21	1002-120V 단독설치
LS MC-9b (500옴) / 12b, 18b, 22b(505옴) / 32b,40b(350옴) / 50a,65a(200옴) : 220V용		1002-240V 단독설치
LS MC-100a / 220V용	110	1003-240V 단독설치
LS GMC40 / 220V용	375	1002-240V 단독설치
LS GMC50 / 220V용	95	1003-240V 단독설치
LS GMC65 / 120V용	95	1002-120V 단독설치
LS GMC85 / 120V용	75	1002-120V 단독설치
LS GMC-800 / 220V용	16	1003-240V*단독설치
LS GMC-180 / 110/220겸용	5.3 MOhm	코일록 설치 불필요
LS GMC-100 / 110/220겸용	4.7 MOhm	

[설치 및 사용시 주의사항]

- ◇ 코일-로커와 MC간의 연결 케이블 길이는 가능한 5미터 이내에서 설치하여야 함.
- ◇ 공정 라인 전체에 대한 대책이 완료되어야 공장 다운을 방지할 수 있음을 유의하여야 함.

■ 무정전 상태에서 코일-로커를 설치하는 방법

- M/C의 가운데 부분 (배꼽이라 부름)을 눌러서 고정시키고 난 후에 코일-로커를 정상적으로 연결한 후에 배꼽 누른 것을 해제하면 되지만 원칙은 전원 스위치를 오프 후 작업한다든지 주, 예비 이중화되어 있으면 서로 정전작업을 바꾸어가면서 하면 안전하게 코일-로커 설치작업이 가능함.

자동제어용 인버터 과전류 소손 방지 대책

1. 대상 및 목적 : 자동 제어용 인버터의 과전류 소손 방지 대책

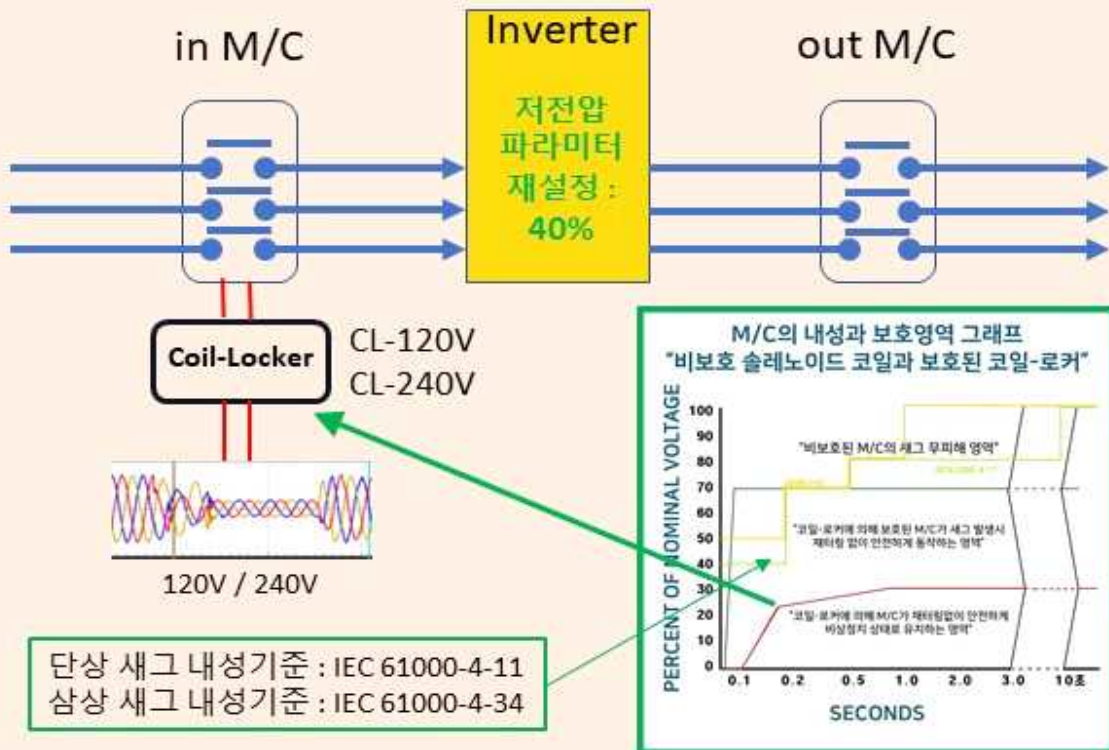
2. 현재 문제점 :

- 새그 발생시 과전류로 인해서 인버터 소손이 가끔 발생하여 설비 운영비 과다 지출 발생
- 새그 보상장치 도입시 인버터보다 새그 보상장치가 더 비싼 것이 현실임.
- 새그 레벨이 -30% 이하가 발생시 자동 운전용 인버터 입력단의 M/C에 채터링이 발생하면 순간정전이 발생하게 되고 이때 인버터는 돌입전류에 의해서 안전 보호회로가 작동되어 정상적으로 정지하게 되면 인버터는 보호가 되지만 공장 주요 공정이 섯다운됨.
- 인버터는 공장 출고시 저전압 섯다운 레벨을 대부분 85% ~ 80% 로 해서 출고되어 더 깊은 새그 발생시 자동적으로 섯다운되어 IGBT를 보호하지만 소손되는 경우도 있음.
- 인버터 전단에 전자제어 회로형 새그보상장치로 M/C를 보상할 경우에는 인버터의 고조파 영향으로 공진이 일어날 경우 오동작할 수 있음.

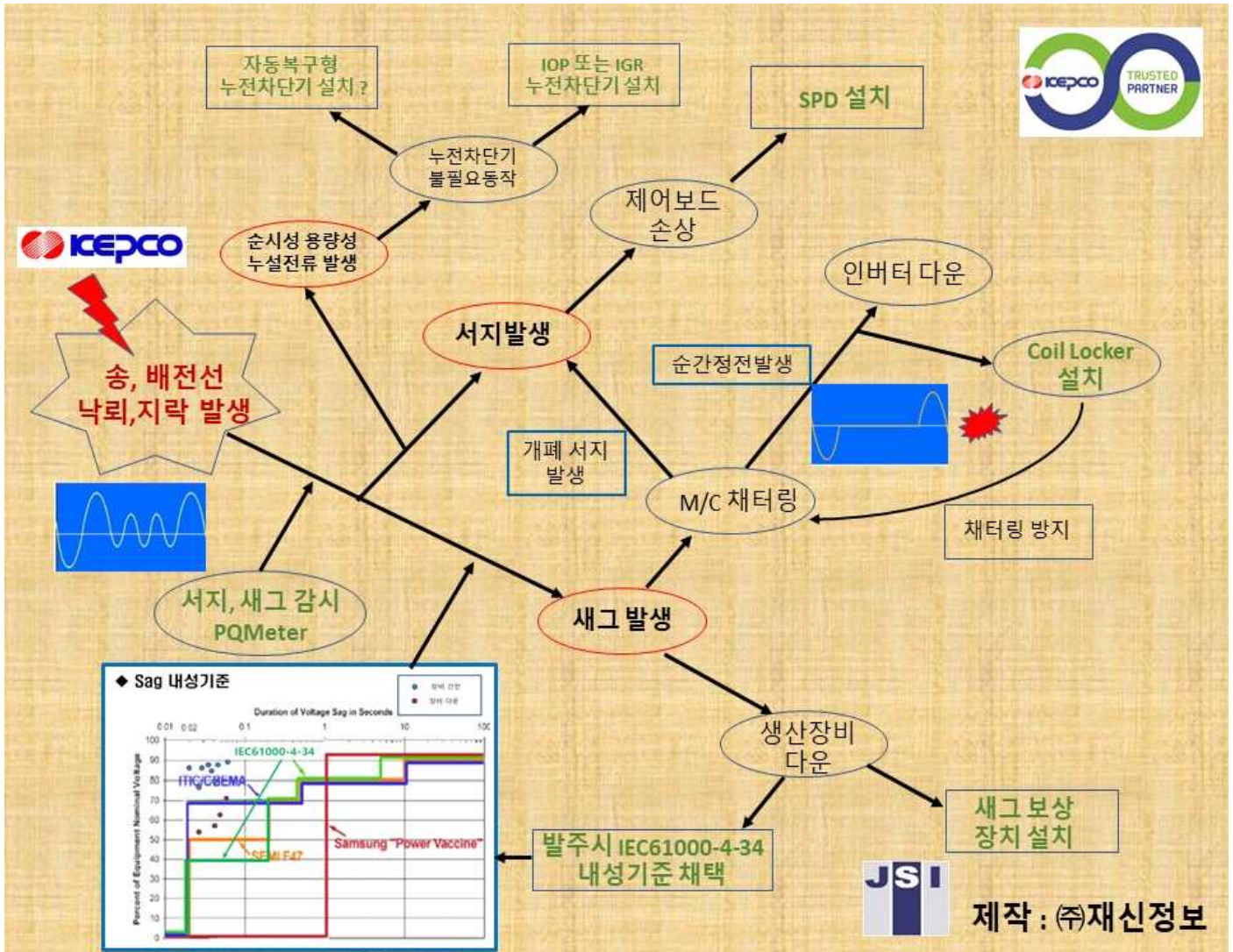
3. 대책 :

- 자동 운전되고 있는 인버터의 입력단에 있는 M/C에만 채터링 방지용 장치인 코일-로커를 설치
 - 출력단 M/C는 새그 내성이 인버터 출력에 추종하기 때문에 새그 대책을 세울 필요가 없음
 - 인버터 저전압 레벨은 파라미터 설정을 통하여 IEC 61000-4-34 기준인 40%로 설정함.
- 이렇게 해도 안전회로에 문제가 발생하지 않는 이유는 M/C가 채터링하지 않기 때문에 큰 돌입전류가 발생하지 않아서 IGBT가 손상되지 않고 정상 동작함.

[구성도]



□ 순간전압강하시 공장 내 발생하는 여러 가지 전기품질 문제들.



IOP누전차단기와 자동복구 누전차단기 비교표

구분	IOP 누전차단기	자동복구 누전차단기
규격	IEC60947-2 Cat.A	IEC60947-2 Cat. A 부속서 P
동작 시간	0.1초 이내 (지연동작: 4C)	0.03초 이내 순시 트립
동작 특성	지연 동작 (0.05초 이상)	순시 트립 후 자동 복귀형
감도 전류	30mA 100mA	30mA
특징	- 낙뢰시 불필요한 트립이 없어 안정적으로 설비를 운영함. - 0.1초 이상 누전시 안전하게 트립 - 단상, 3상 모두 적용	- 낙뢰시 불필요 트립 발생으로 시스템 다운 발생 - 자동 복귀시 누전일 경우 아크발생으로 접점 소손 및 장비 소손, 화재 우려 상존 - 누전이 없을 경우 시스템 자동 재기동 - 단상에만 적용
가격	중 가격	고 가격

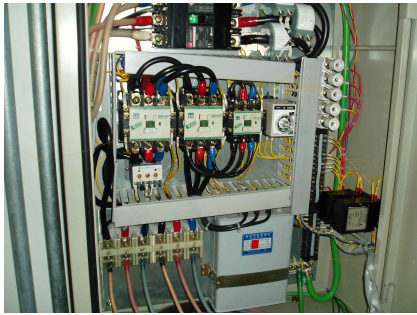
Coil-Lock (Coil-Locker) 설치 후 생산성 향상 개선 사례 사진



삼성,하이닉스 반도체 장비내 제어회로 보호 개선



반도체 장비 주전원 MC 보호 개선 (PSK-INC)



Wye-Delta 모터제어반의
Delta용(KIDC,광주정부전산백업센터)



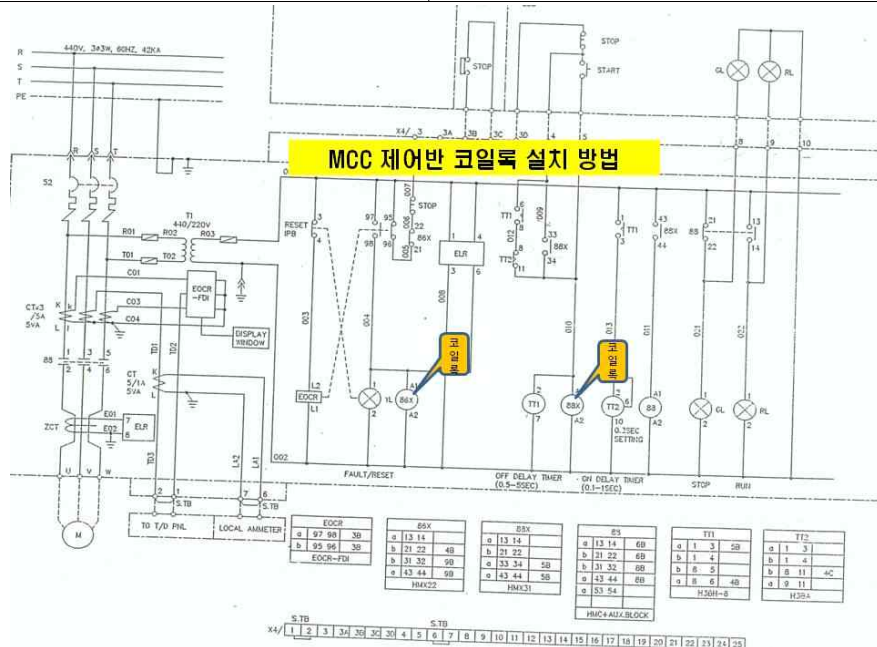
코일-로커 무전기 발신 내성시험 (30cm 근접시험)



로봇 주전원 MC 보호 개선

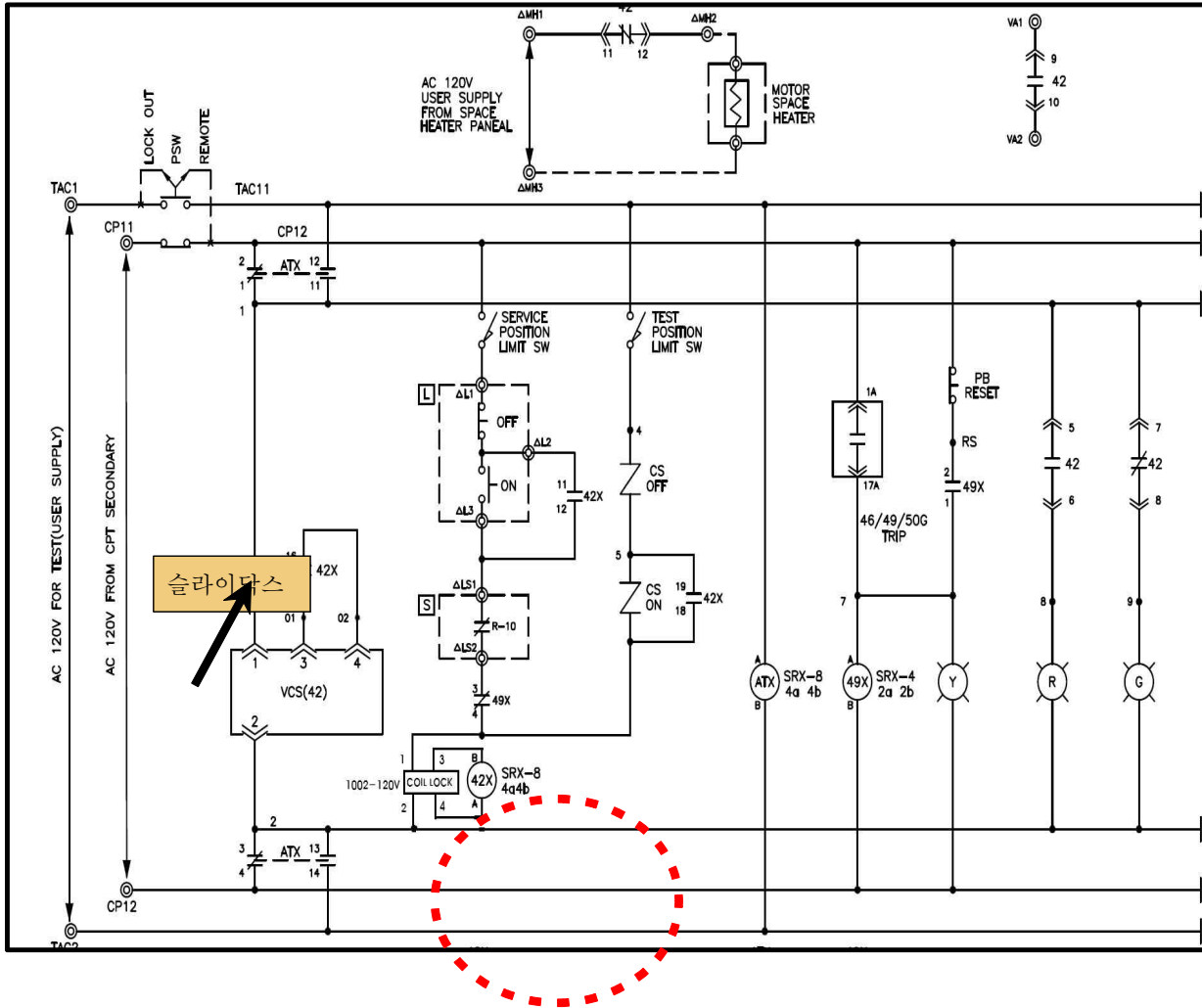


인버터의 제어용 MC채터링 방지로 인버터 다운방지



H 화학공장 MCC반 개선 도면 (86, 88 M/C 전단에 설치함)

H오일공장 대형VCS 구동용 소형 M/C에 코일록 추가 설치사례 도면 (예)



- **현재** : 42X MC의 순간정전시 대형 VCS(42)를 자동 재기동하기 위하여 42X앞단에 SDDR을 사용하여 운영하였으나 자동 재기동시 VCS(42)에 큰 부하가 갑자기 걸리게 되어 돌입전류를 유발하게 되어 SDDR을 철거함
- **슬라이더 시험 결과** : VCS(42) 차단기의 순간전압강하 내성은 AC19V(-83%)까지이며, VCS(42) 차단기는 42X MC에 의해서 기동되는데 42X MC의 순간전압강하 내성은 AC40V 부근에서 채터링이 시작되다가 AC27V(-75%) 정도에서 완전 트립이 되어 사실상 42X MC가 채터링이 시작되는 시점이 전체 MCC반의 새그에 대한 내성임을 확인함.
- **대책 후** : 코일록(1002-120V)을 MC 42X 전단에만 설치하여 VCS(42) 차단기를 AC19V까지 트립되지 않도록 보호함으로써 공장 내 모터설비 다운을 방지하여 순간전압강하에 대비하였음.

각종 M/C 새그 내성 시험과 코일록 부착 전, 후 시험 결과표

■ MC와 코일로커에 대한 새그 내성 시험방법 : 국제 규격의 새그발생기(IPC480V-200A)를 이용함

	
<ul style="list-style-type: none"> - MC 부하는 Lamp와 핸드 그라인드를 사용함 - 코일록 부착 전, 후의 MC 동작, 채터링 유무 시험 	<ul style="list-style-type: none"> - 국제규격의 새그발생기인 IPC480V-200A를 이용하여 MC에 대한 새그내성을 시험하는 시험장면

■ MC의 새그 및 순간정전을 방지하기 위해서 부착하는 각종 장치 비교 사진(컨텐츠 유무 비교)

			
[코일-로커]	[SDDR-지연석방 자동재기동]	[Nontrip]	[지연석방 릴레이 타이머]

※ DC 겸용 MC 내부에는 콘덴서가 내장되어 있어 내구연한 경과시 반드시 교환이 필요함.

Table 1 : 현대중전기 HMC90W22 (590hm) 의 Voltage Sag 내성 시험 결과표

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
50.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
50.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
60.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
70.00%	6.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
70.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
80.00%	30.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
50.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
10.00%	6.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
10.00%	9.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용
20.00%	9.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용
20.00%	15.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용

[※ 주의 : %는 남아있는 잔류 전압을 의미함. (20%는 전압이 80% 다운됨을 의미함)]

Table 2 : LS_GMC40 (3750hm)의 Voltage Sag 내성 시험 결과표

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
50.00%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
50.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
50.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
60.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
70.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
75.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	15.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	30.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	60.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	3.0 sec	0 deg	PASS	코일록미사용
72.50%	60.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
75.00%	3.0 sec	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	15.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용
20.00%	24.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
10.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용

Table 3 : LS_GMC50 (95 Ohm)의 Voltage Sag 내성 시험 결과표

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
30.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록 미사용
30.00%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록 미사용
30.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록 미사용
50.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록 미사용
50.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록 미사용
50.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록 미사용
25.00%	3.0 sec	0 deg	FAIL	코일록사용
25.00%	3.0 sec	0 deg	FAIL	코일록사용
25.00%	2.0 sec	0 deg	FAIL	코일록사용
25.00%	1.0 sec	0 deg	FAIL	코일록사용
25.00%	30.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
25.00%	45.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	15.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	24.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	30.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
50.00%	180.0sec	0 deg	PASS	코일록사용
40.00%	180.0sec	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	45.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용

Table 4 : LS_GMC-100 (4.7 MOhm)의 Voltage Sag 내성 시험결과표(코일록 불필요)

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
50.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
30.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
20.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
30.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
30.00%	60.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
25.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
25.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
25.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용

Table 5 : LS_GMC-180 (5.3 MOhm) 의 Voltage Sag 내성시험결과표(코일록 불필요)

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
30.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
30.00%	60.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
25.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	코일록미사용
25.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용

Table 6 : 현대중전기 MC_HMC-70W (14.30hm)의 Sag 내성 시험 결과

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
50.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
40.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
30.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
25.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
20.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
2.50%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용
25.00%	30.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록사용
75.00%	6.0 cyc	0 deg	PASS	코일록사용
50.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용
60.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	코일록미사용


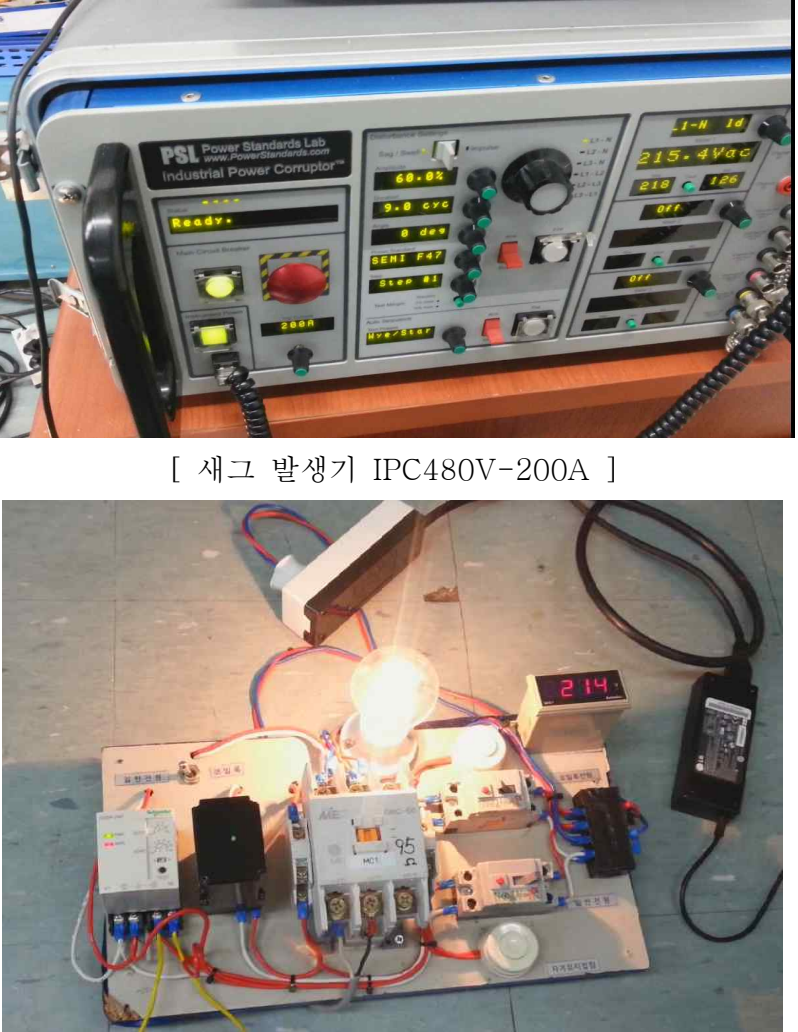
Table 7 : LS GMC-85 (75 Ohm, 110Vac) 의 내성 시험 결과표 (코일록 설치 필요함)

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comment
50.00%	12.0 cyc	0 deg	FAIL	
50.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	
60.00%	6.0 cyc	0 deg	FAIL	채터링
60.00%	3.0 cyc	0 deg	FAIL	
65.00%	3.0 cyc	0 deg	PASS	채터링
65.00%	6.0 cyc	0 deg	PASS	채터링
65.00%	12.0 cyc	0 deg	PASS	채터링
65.00%	30.0 cyc	0 deg	PASS	채터링
65.00%	60.0 cyc	0 deg	PASS	채터링

Table 8 : Schneider SDDR-CM7을 M/C에 부착한 상태의 Sag 내성 시험 결과표

Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
67.50%	12.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링 발생
60.00%	9.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링후 오프되고 1초 세팅값 후 자동 복귀됨
50.00%	6.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링후 오프되고 1초 세팅값 후 자동 복귀됨
50.00%	3.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링만 발생
55.00%	3.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링만 발생
55.00%	6.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링만 발생
50%	연속동작	0 deg	PASS	SDDR부착, 슬라이덱스시험결과 채터링없이 정상동작
45%	연속동작	0 deg	FAIL	SDDR부착, 슬라이덱스시험결과 MC 트립됨.




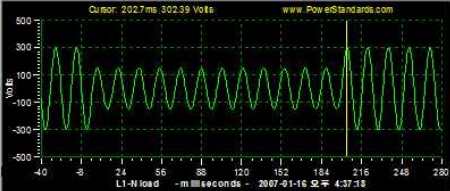
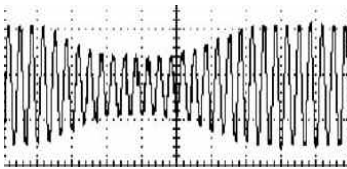
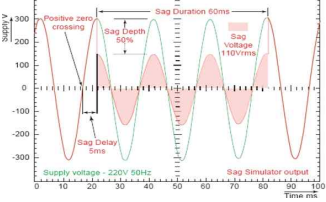
■ 시험 사진

	 <p>[새그 발생기 IPC480V-200A]</p>
<p>SDDR-CM7 made by Schneider</p>	<p>슈나이더 SDDR-CM7에 대한 새그 내성 시험 사진</p>

첨부 #7

■ 코일-로커 순간전압강하 내성 시험시 주의사항

코일-로커는 온라인 보상회로를 채택하였기 때문에 순간전압강하 내성 시험시 새그발생기 선택을 주의해서 시험해야만 합니다.

명칭	IPC480V-200A Power Corruptor	슬라이더스	Dip Simulator
		시험 가능 설비	
		시험 불가능 설비	
외형			
시험 출력 파형			
시험 결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온라인 방식의 새그 발생기로서 코일-로커의 순간전압강하 내성 측정 시험 가능함. ○ 사유 : 온라인 회로 보상방식인 코일록의 정상 동작 시험 가능함. <ul style="list-style-type: none"> - IPC480V-200A는 스위칭 time이 24μs 이므로 국제 기준 100μs이하를 만족함. - 슬라이더스는 스위칭 time이 zero 이므로 시험이 가능하나 정상 새그 파형이 아니어서 충격성 파형에 대한 순간전압강하시 동작 시험 확인은 불가능함. 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 오프라인 방식의 순간정전발생기로 코일-로커 내성시험이 불가능함. ○ 사유 : 5,000μs 순간정전(전류 0A 발생)을 새그 전,후에 발생시켜 온라인 회로 보상방식인 코일-로커가 트립되어 정상시험이 불가능함. 단, DVC(순간정전보상장치)는 충분히 시험이 가능함.



Address : B106ho, Gwangmeongyeok M-Cluster
17, Deogan-ro, 104beon-gil, Gwangmyeong-si
Gyeonggi-do (Zip 14353)-
[TEL:+82-31-388-7874](tel:+82-31-388-7874), [FAX:+82-31-388-7854](tel:+82-31-388-7854)

Job # JS-CL-2022-02

SEMI F47 & IEC61000-4-11

Voltage Sag Immunity Report

Model Name : CL-120V

120V / 60 Hz / 1-phase L-N



Address : B106ho, Gwangmeongyeok M-Cluster
17, Deogan-ro, 104beon-gil, Gwangmyeong-si
Gyeonggi-do (Zip 14353)-
[TEL:+82-31-388-7874](tel:+82-31-388-7874), [FAX:+82-31-388-7854](tel:+82-31-388-7854)

Job # JS-CL-2022-01

SEMI F47 & IEC61000-4-11

Voltage Sag Immunity Report

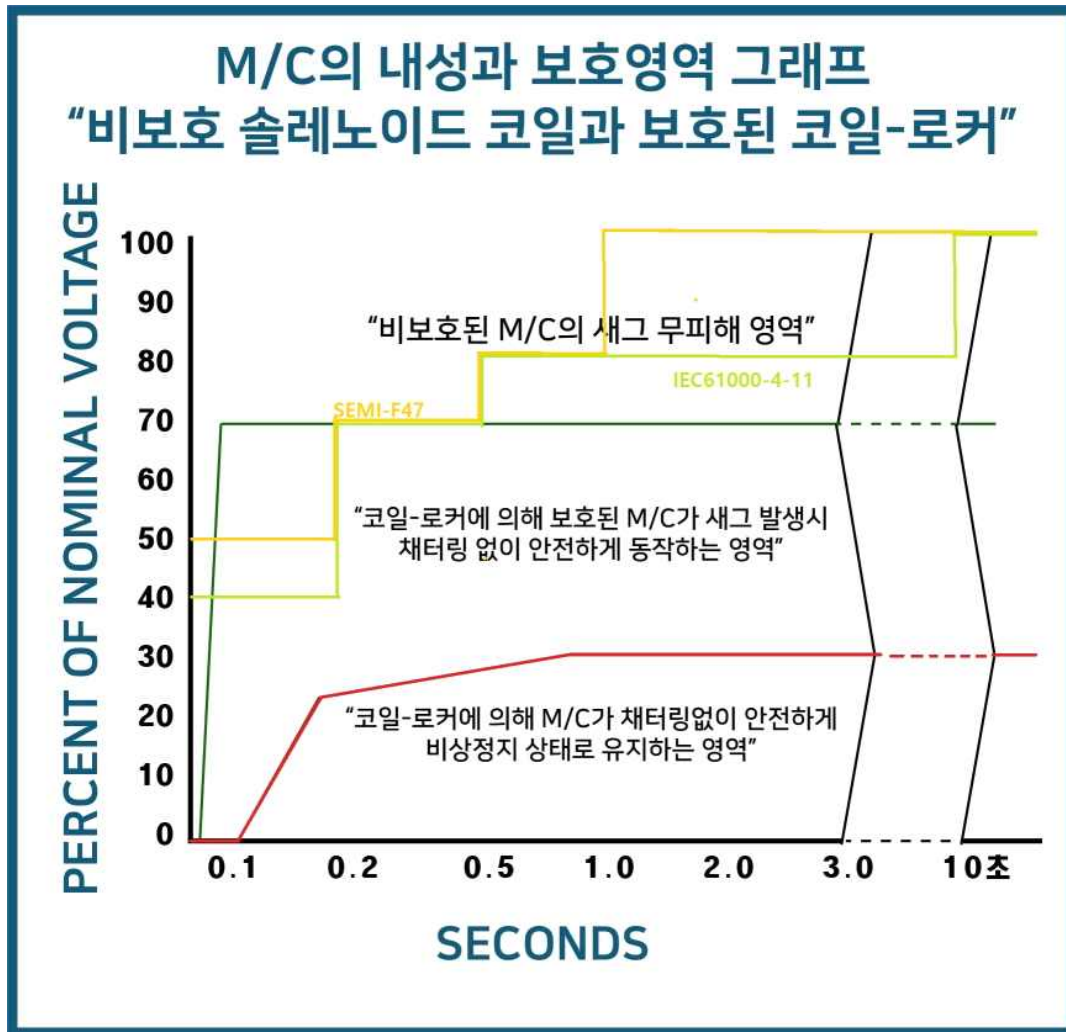
Model Name : CL-240V

220V / 60 Hz / 1-phase L-N



COIL-LOCKER

[새그 내성 시험 그래프]



[상시 온라인 전기품질 감시 시스템 구축]

- PQube3를 설치하여 새그 상시 감시체제로 가야 함.
- 온라인 웹서버 감시 사이트 참조 : <http://www.pqlook.kr>

첨부 #10.

■ 설치 후 설비관리를 위한 라벨 인쇄 양식

향후 유지 보수를 위해서 아래와 같은 라벨을 인쇄해서 코일록 상부와 측면에 붙여 두면 매우 효과적으로 관리할 수 있습니다. (2대 교대 사용시는 교체기간은 13년임)

출고년월: .	출고년월: .	출고년월: .	출고년월: .
설치년월: .	설치년월: .	설치년월: .	설치년월: .
교체년월: .	교체년월: .	교체년월: .	교체년월: .
(+6.5년)	(+6.5년)	(+6.5년)	(+6.5년)
출고년월 : .	출고년월: .	출고년월: .	출고년월: .
설치년월: .	설치년월: .	설치년월: .	설치년월: .
교체년월: .	교체년월: .	교체년월: .	교체년월: .
(+6.5년)	(+6.5년)	(+6.5년)	(+6.5년)

제조사 : (주)재신정보 www.jsdata.co.kr A/S : 031-388-7874 납품사 :	제조사 :(주)재신정보 www.jsdata.co.kr A/S : 031-388-7874 납품사 :	제조사 : (주)재신정보 www.jsdata.co.kr A/S : 031-388-7874 납품사 :
--	---	--



[라벨 부착 사진 예]

AC/DC 겸용 High Impedance M/C의 코일록 부착 방법



[코일 저항값 : 7.8 Megaohm]

- 상기와 같이 AC/DC 겸용 하이 임피던스 고저항 M/C에는 코일록은 정상동작하지 않기 때문에 사용할 수가 없습니다.

즉, 본 M/C는 일정 기간 동안은 새그에 대한 내성을 확실하게 가지고 있으나 시간이 경과하면서 SMPS 속에 있는 콘덴서의 열화로 인해서 새그 내성이 현저하게 떨어질 우려가 있습니다. 따라서 정해진 교체 기간에 따라서 SMPS를 교체해 주어야 합니다.

- ☞ 따라서 본 M/C에 코일-로커를 적용할 필요가 있을 경우에는 M/C의 전원 입력단자와 전자석 사이에 있는 SMPS의 결선을 끊고 전원 입력 단자와 전자석을 직결로 하여 저 저항 즉, AC 전용 M/C로 개조한 후에 적절한 규격의 코일-로커를 부착, 또는 AC 전용 MC로 교체한 후에 코일-로커를 부착해도 좋습니다. 그러면 수명을 약 60,000시간 정도 확보하게 됩니다.

PSL

일반 사항

- **PQ Relay (PQ1) 3개의 기능 + TCP/IP 모듈**
- SEMI F47, 파워백신 제어 접점 가능
- 전압측정 범위 : 삼상, 단상, split상
69~480Vac (L-N), 100~960Vac(L-L),
50/60/400Hz.
- 자가 설정가능 : 자동 탐지 단상, 3-상,
상-상, 와이(wye), 대표 전압, 대표 주파수
- 4 analog 입력 : AN1, AN2, AN3, AN4 (아날
로그입력:4개), 1-디지털입력, 1-릴레이 출력
- 옵션 : (추가 2개) 개선된 환경감시 측정
- 전원공급 : 24Vac, 24~48Vdc, PoE(이더넷
모듈 파워), PM1 100~240Vac 지원
- 내부 메모리 8GB 자동 데이터 저장장치
- 탈착 가능한 8GB 마이크로 SD카드와
USB(선택), 접근제한용 뚜껑 제공
- 풀 칼라 터치 스크린, DIN 레일 부착방식
- 내부 32GB 메모리 자동 데이터 저장장치
를 DB없이 XML로 처리

전압품질 감시(Class A Ed 3)

- IEC 61000-4-30 ClassA Ed3, IEEE1159, IEEE519
호환성 유지
- 샘플링 rate : 단상 4Mhz, 채널당 1Mhz (고주파
수, 서지 파형 캡처 가능)
- 전압 샘플링 : 512sampling / 채널당 (phase lock)
- 파형과 RMS값으로 전기품질 기록
- 순간전압강하, 순간과전압,순간정전;고주파수,
저주파수 이벤트, 시각기록 스냅샷
- 전압불평형, 전압고조파, 인터하모닉-63차수까지
측정 통계값 포함
- 일간, 주간, 월간 트렌드, 누적확률 통계값 제공
- 고속 전압변동 이벤트(RVC) Class A 초과 제공
- 파형변경 이벤트 발생 및 기록
- 2kHz-150kHz 전원 노이즈 주파수대 측정가능

환경감시

- 선택(2개까지) 사항 : 개선된 온도, 습도,
대기압, 진동,지진 센서 (추가 가능)
- 태양광 방사량 두 포트(W/m²)
- 아날로그 입력 - 유량, RPM, 유체(Fluid),
압력 센서 지원

통신 (Embedded Ethernet)

- 직접 원격접속용 웹서버 기능 제공
- 별도 프로그램이 필요없음 (일반 웹브라우저)
- 전기품질 이벤트 발생 및 추이 발생시 마다
신속한 이메일 공지기능 무료제공
- FTP를 통한 데이터파일 전송제공
- 이더넷 포트 기본 내장
- Modbus-TCP SNMP(v2 and v3) 실시간 미터링
제공 (멀티 태스킹 지원)
- 2 USB 1.0 port, 1 USB 2.0 port로 데이터 전송
- NTP, SNTP 인터넷 시각동기화 제공
- HTTPS로 보안화된 통신제공

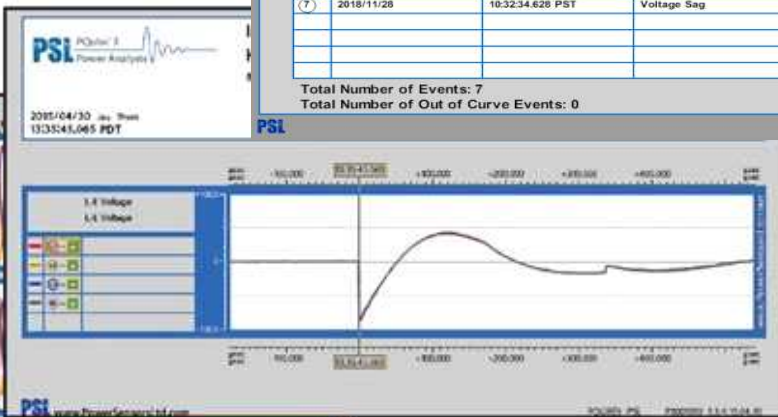
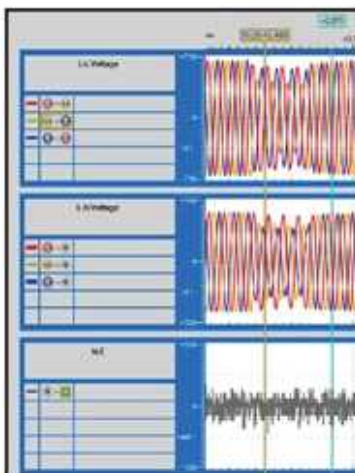
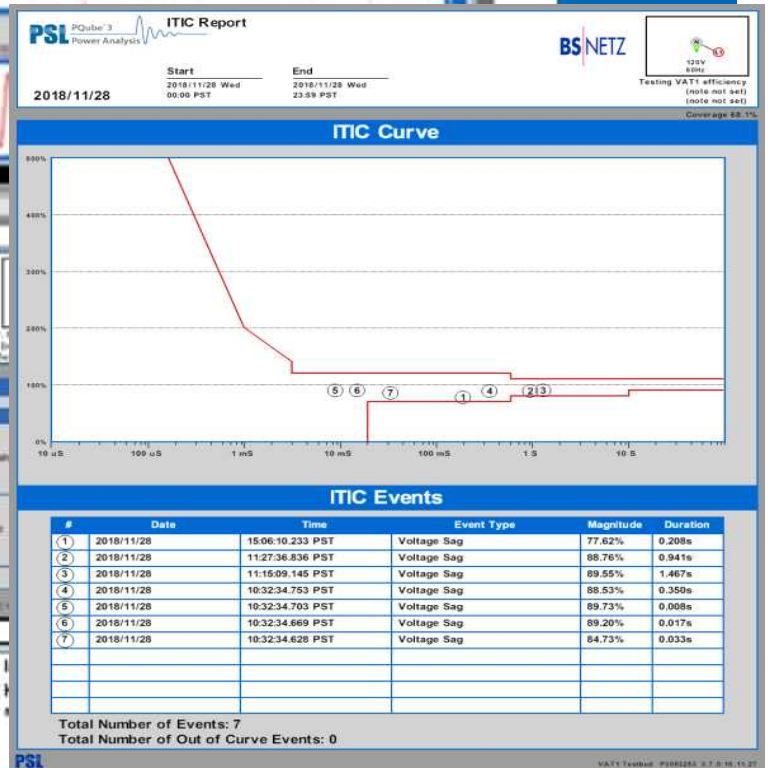
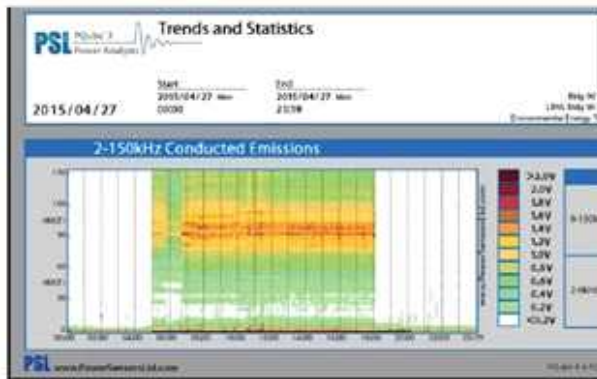
이벤트 데이터 제공 형태

- PQube3v는 유용한 형태의 데이터를 제공.
- *.GIF, *.CSV 데이터 파일로 각종 이벤트, 트렌
드, 통계값
 - Text, XML, HTML 요약 정보제공
 - PQDIF 파일 (전기품질 데이터 파일을 위한
IEEE 표준) 각 그래프와 차트는 사용자가 선
택한 두 개의 언어 (총 35개 언어 선택가능)
로 표시함
 - 모든 그래프는 PQube3v에 의해서 생성되며,
소프트웨어없이, 브라우저 또는 이미지 뷰어
에 의해서 쉽게 보임. 그래프들은 간단하게 이
메일의 첨부 파일로서 관련자 모두에게 (예;설
비 엔지니어 또는 전력공급 회사) 전송될 수
있음



JSI

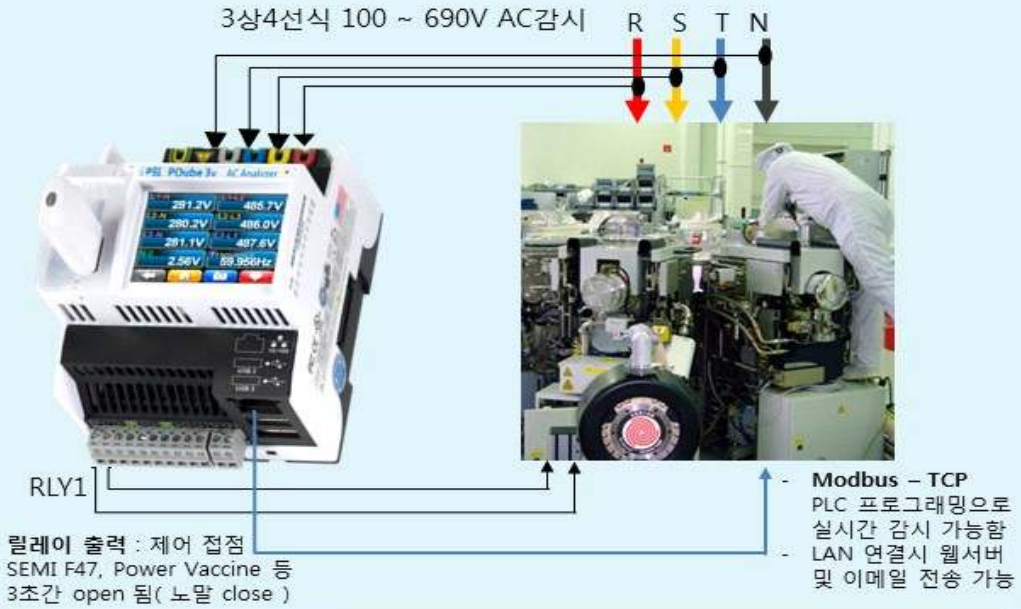
PQube 3v의 제공 정보



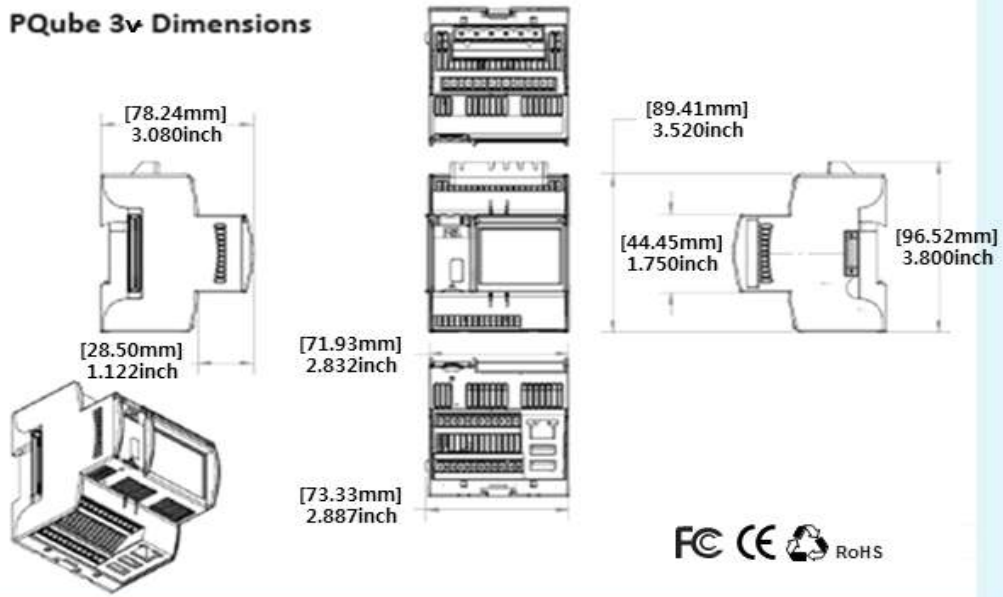
Waveform capture of voltages and currents triggered by events such as dips, swells or transients.

◀ 2kHz - 150kHz 전원 도체 방사 노이즈 수프라-하모닉 실시간 측정

PQube 3v - AC 사용 예



PQube 3v Dimensions



Compliance

- 안전규격: UL, TUV, ISA-82.02.01 (IEC 61010-1 MOD), CAN/CSA-C22.2 NO.61010-1, Japan S-mark, GS, CE.
- 내성규격: IEC 61000-4-5 (6kV peak 100kHz surge), IEC61000-4-4 (4kV peak EFT bursts), IEC 61000-4-2 Level 1 and MIL-STD-883 (electrostatic discharges), IEC 61000-4-3 (radio frequency fields), IEC 61000-4-8 (magnetic fields).
- 방출규격: EN 55022 and CISPR 22, radiated and conducted

☞ 기술문의 : (주)재신정보 정 하진부장

안양시 동안구 엘에스로136, 금정역2차 SK V1타워 B106호

Tel : 031-388-7874 / Fax : 031-388-78754

www.jsdata.co.kr / support@jsdata.co.kr