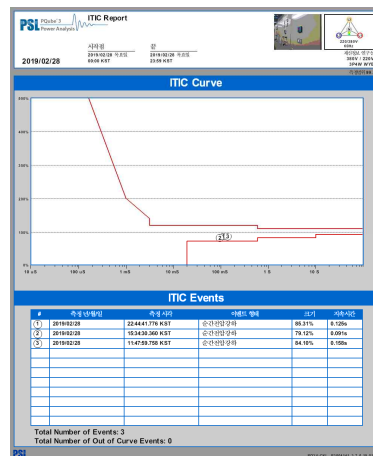


공장 생산설비 다운의 약50%를 차지하는 M/C 및 릴레이에 대한 새그대책

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



2022년 12월

(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%수싸이클의 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 켜지 내성 - ANSI/IEEE C62.41 Category A and Category B에서 정의된 6kV/500A 켜지 전압에 견디도록 설계
- 마. 순간 켜지 보호 - 릴레이/컨택터 코일 회로에 대하여 켜지 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)

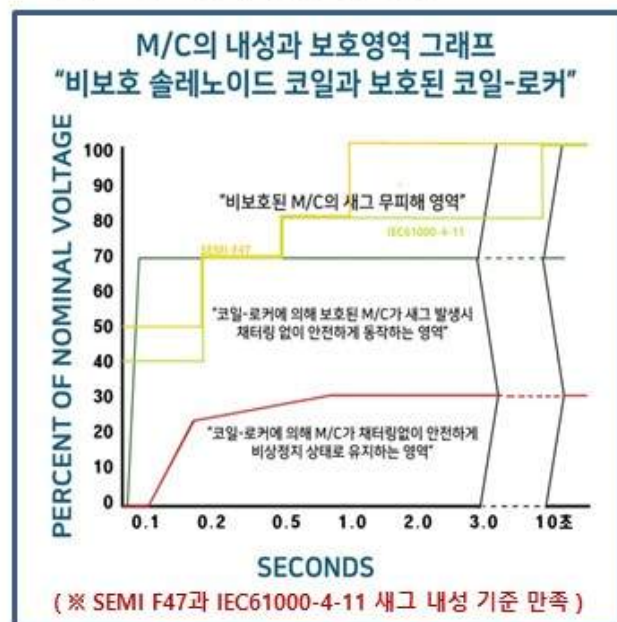
상업지구 또는 공단지역의 모터에 광범위하게 사용되고 있는 AC용 마그네트 콘택터(M/C) 장치는 가끔 70% 정도의 순간전압 강하에 대해서 낮은 내성으로, 모터의 솔레노이드 코일의 기동력이 약화되어, 채터링이 일어나면서 연결된 기계장치가 정지될 수 있으며, 주위에는 개폐서지를 발생시켜 제어보드를 손상시키고 생산까지 중단된다.

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



1. 특 징

- 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 동기기탈 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

Figure 1. M/C 원래 설치 방법

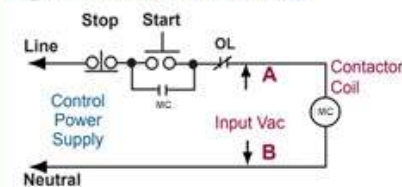


Figure 3. 코일-로커 8핀 소켓 장착 터미널 결선도

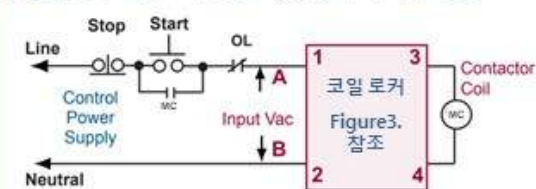
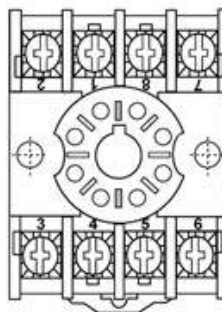
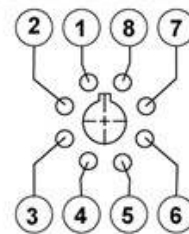


Figure 2. 코일-로커 설치 후 결선 방법



TERMINAL LOCATION



TOP VIEW

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 화인
캠, 한화케미칼1,2,3공장, 대한전선, 삼성의료원, 롯데화학, LG화학, 포스코강판,LS산전, 삼광글라스락,OCI,석포제련소,효
성,포항양성자가속기,중국HUVIS공장,태광산업,엘지전자,현대오일뱅크,코미코,동우화인캠,일진디스플레이,현대로보틱스,

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	- 입력전원 상실시 축전지에 저장된 DC를 AC로 변환하여 항상 전원을 공급하는 장치로서 온라인 형태라야 순간저전압을 방지할 수 있음. (오프라인UPS는 순간저전압 방지못함)	정전이나 순시 전압저하가 있는 경우, 조작코일에 병렬로 접속한 내부 콘덴서에 의하여 1~5초 정도, 회로를 그대로 유지하도록 함.	약 1초 이내의 정전 및 순간정전 또는 0%까지 SAG에도 콘덴서 충전 보상장치에 의해 M/C를 강제로 유지함	70~80% SAG시에 자동으로 Dropout된 M/C를 자기유지 접점에 의해서 콘덴서 보상장치로 정해진 시간후 자동으로 재 기동시켜줌.	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	- 어떠한 경우라도 전원을 항상 공급할 수 있어 컴퓨터가 내장된 생산장비에 주로 사용하고 있음. - 모터용 MC에 공급할 경우에도 입력전원에 관계없이 계속 모터를 가동시킬 수 있음.	생산 공정설비의 중단없이 계속 운전함으로써 모터 운영이용률이 극대화됨.	- 저비용으로 M/C 보호 가능 1초이내의 어떤 종류의 순간정전에도 생산설비의 중단없이 계속 운전이 가능토록 함. - 집합형 장소에 500Watt 미만으로 동시 보상이 가능하여 경제적임	- M/C 트립시 자동으로 재기동시켜줌으로써 인력에 의한 기동을 대신할 수 있음. - M/C를 소량으로 운영할 경우에 효과적임. (상수도 모터 기동 등에 이용)	- 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	- 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.	- 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 수 있음. - 고조파에 의한 연속적인 새그 발생시에는 콘덴서 재충전시간에 따라 두 번째 새그에는 트립이 됨. - 장기간 사용시 전해 콘덴서 손상이 우려됨	- 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 경과후 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	- 차단원인을 분석하지 않고 자동으로 복구함으로써 사고우려가 높아 중요 설비에는 적용하지 않음. - M/C 접점이 트립 후에는 모터가 발전기가 되며, 재복구시 동기 이탈시에는 과전압, 과전류로 인해 모터 코일이 손상되어 생산차질이 심화. - 연속 공정이 필요한 곳에 적용하기에는 불가능함. -50% 새그 발생시에는 스위치 접점에 채터링이 발생하여, 큰 문제를 야기시킬 수 있음.	25% 이하 순간전압강하시에는 비상정지 릴레이 및 모터 코일 보호를 위해 비상 정지시킴으로써 생산에 차질이 생길 수 있음. (154KV수용가에서는 거의 발생하지 않음) - 모터 과전류보호 계전기와 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 :

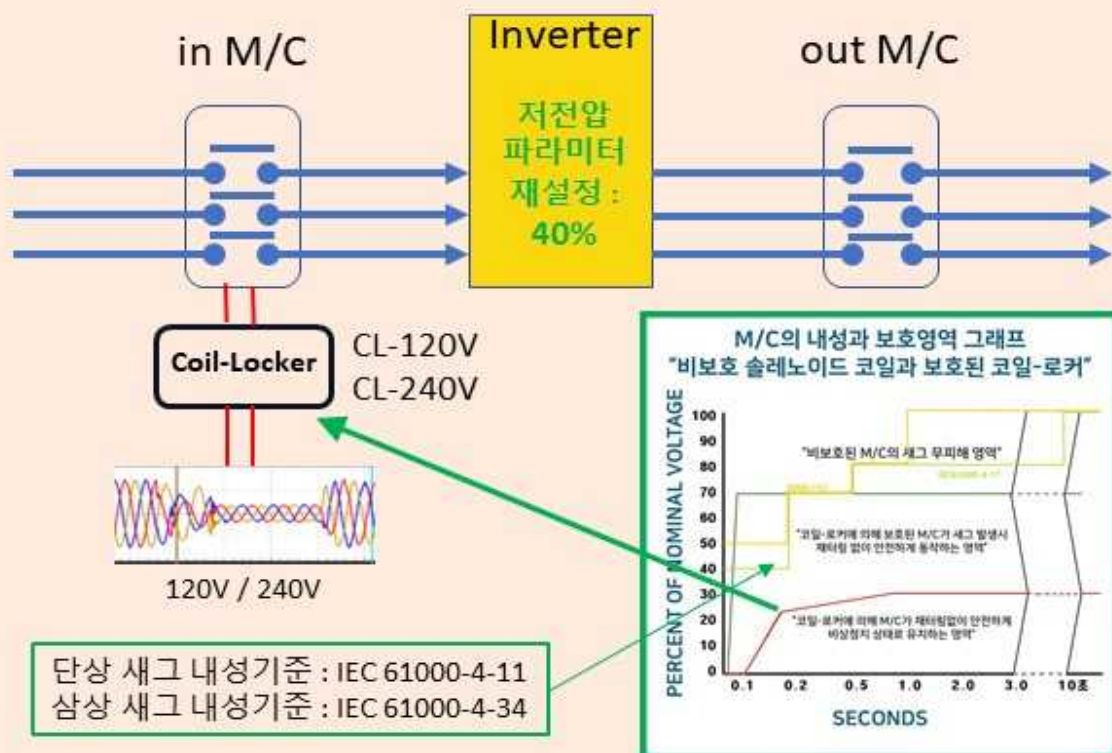
- 새그 발생시 과전류로 인해서 인버터 소손이 가끔 발생하여 설비 운영비 과다 지출 발생
- 새그 보상장치 도입시 인버터보다 새그 보상장치가 더 비싼 것이 현실임.
- 새그 레벨이 -30% 이하가 발생시 자동 운전용 인버터 입력단의 M/C에 채터링이 발생하면 순간정전이 발생하게 되고 이때 인버터는 돌입전류에 의해서 안전 보호회로가 작동되어 정상적으로 정지하게 되면 인버터는 보호가 되지만 공장 주요 공정이 셧다운됨.
- 인버터는 공장 출고시 저전압 셧다운 레벨을 대부분 85% ~ 80%로 해서 출고되어 더 깊은 새그 발생시 자동적으로 셧다운되어 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 :

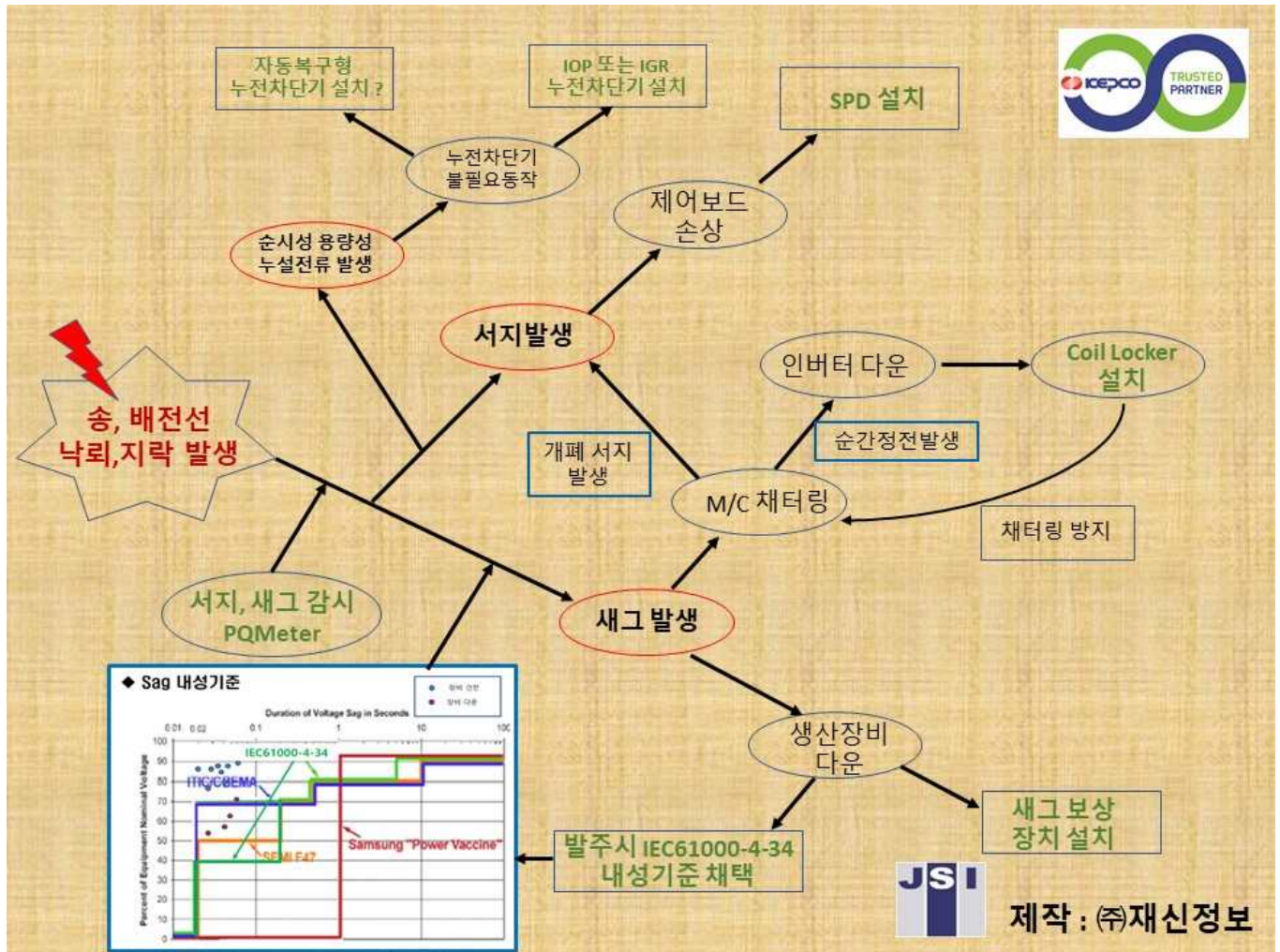
- 자동 운전되고 있는 인버터의 입력단에 있는 M/C에만 채터링 방지용 장치인 코일-로커를 설치
- 출력단 M/C는 새그 내성이 인버터 출력에 추종하기 때문에 새그 대책을 세울 필요가 없음
- 인버터 저전압 레벨은 파라미터 설정을 통하여 IEC 61000-4-34 기준인 40%로 설정함.

이렇게 해도 안전회로에 문제가 발생하지 않는 이유는 M/C가 채터링하지 않기 때문에 큰 돌입전류가 발생하지 않아서 IGBT가 손상되지 않고 정상 동작함.

[구성도]



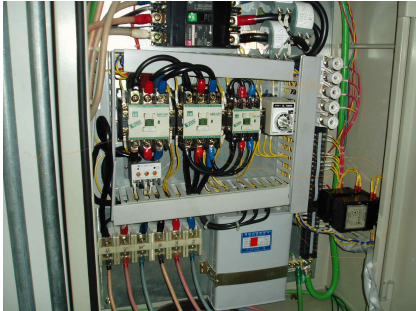
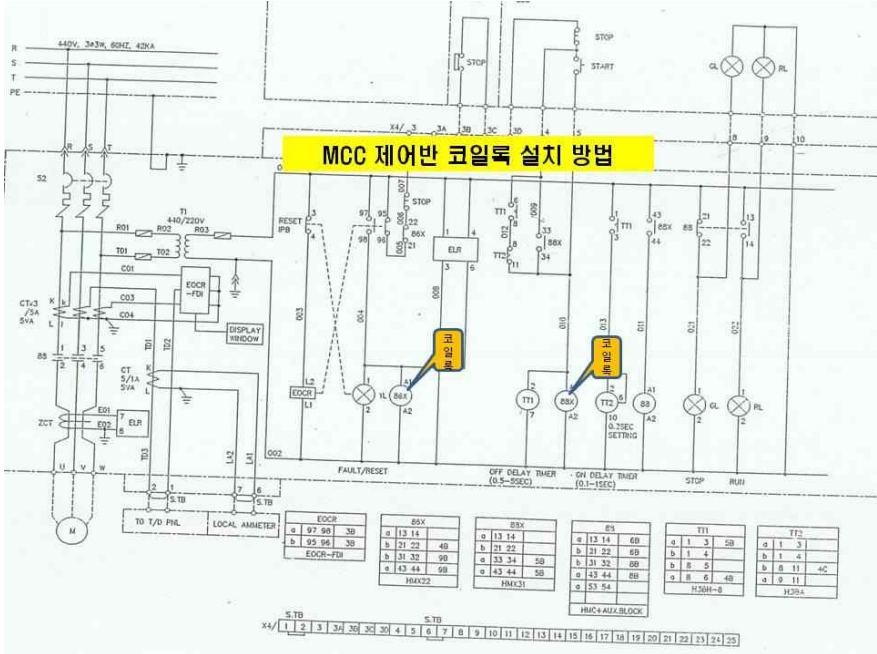
□ 순간전압강하시 공장 내 발생하는 여러 가지 전기품질 문제들.



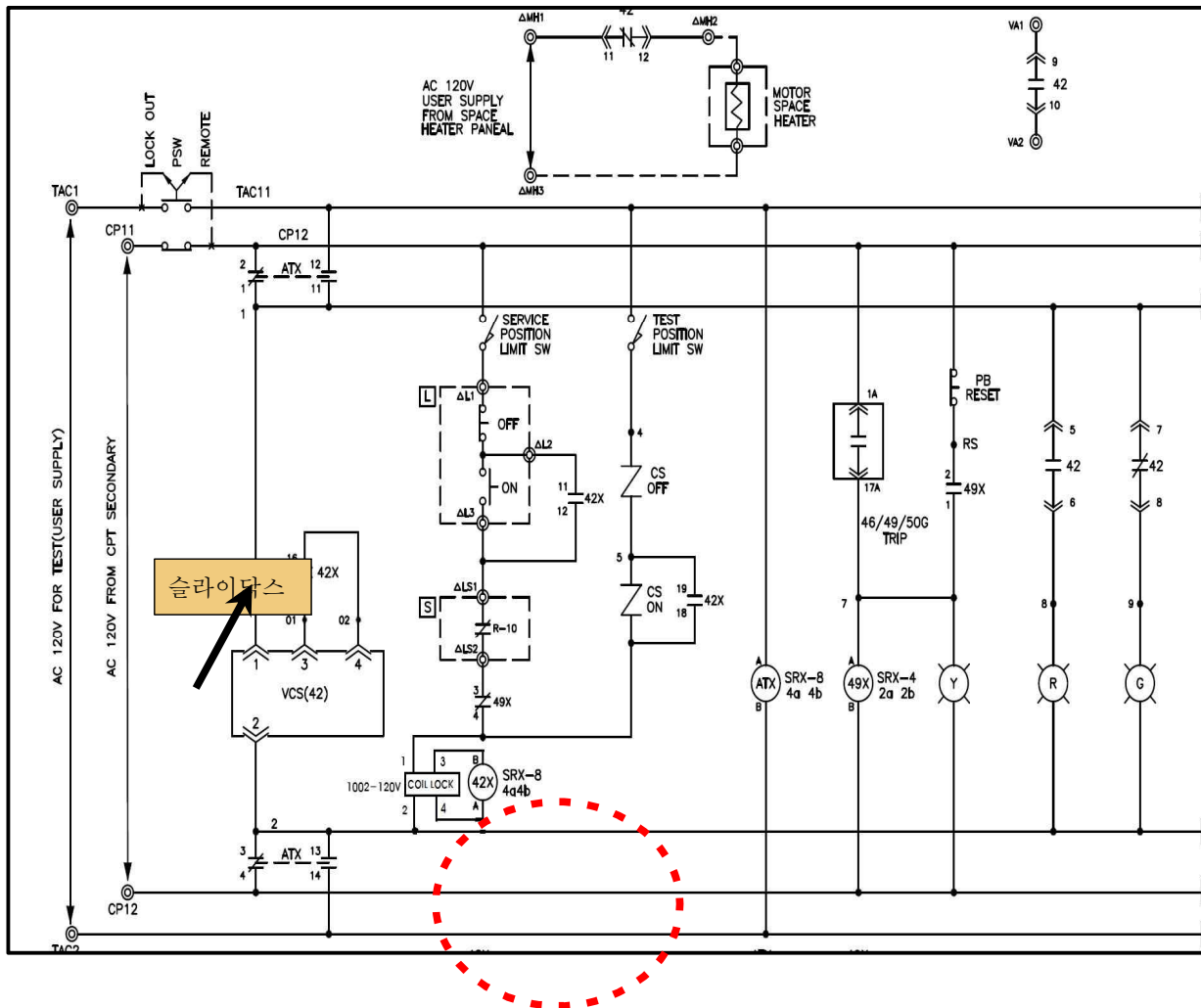
IOP누전차단기와 자동복구 누전차단기 비교표

구 분	IOP 누전차단기	자동복구 누전차단기
규 격	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 복구형
감도 전류	30mA 100mA	30mA
특 징	- 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
가 격	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

	
- MC 부하는 Lamp와 핸드 그라인드를 사용함 - 코일록 부착 전, 후의 MC 동작, 채터링 유무 시험	- 국제규격의 새그발생기인 IPC480V-200A를 이용하여 MC에 대한 새그내성을 시험하는 시험장면

■ MC의 새그 및 순간정전을 방지하기 위해서 부착하는 각종 장치 비교 사진(콘덴서 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

Amplitu- de	Durat- ion	Angle	Resu- lt	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

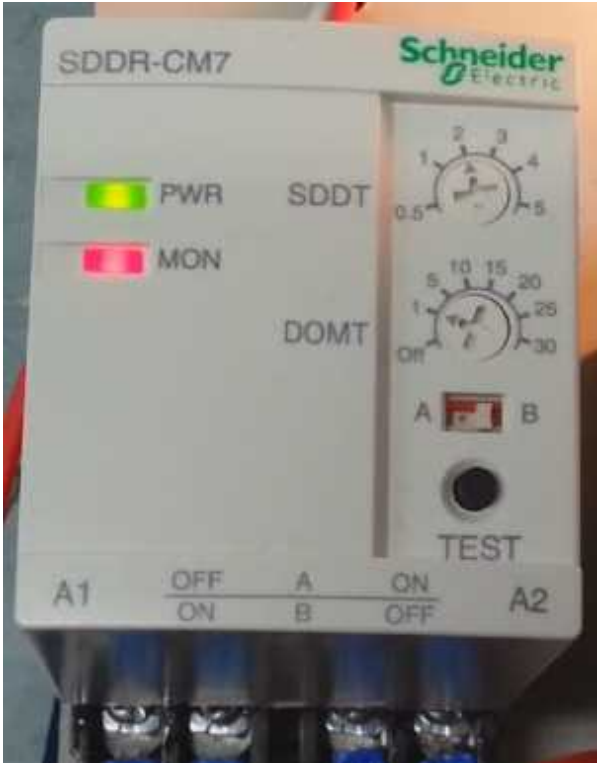
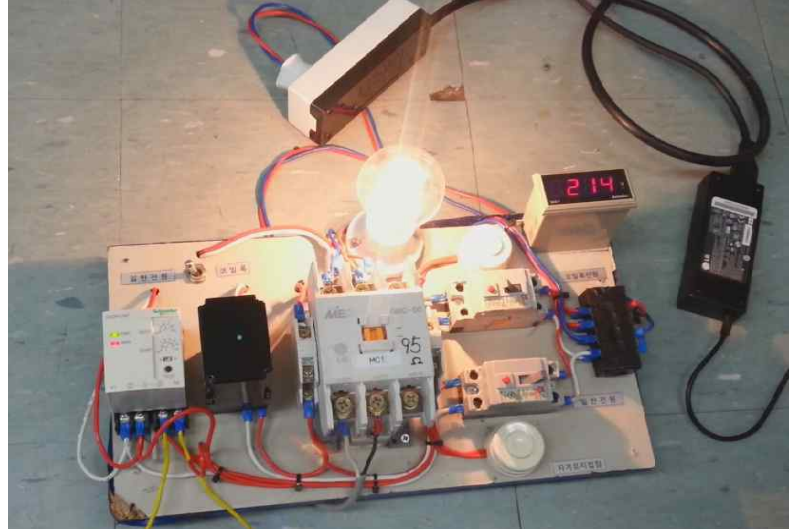
Table 7 : LS GMC-85 (75 Ohm, 110Vac) 의 내성 시험 결과표 (코일록 설치 필요함)

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

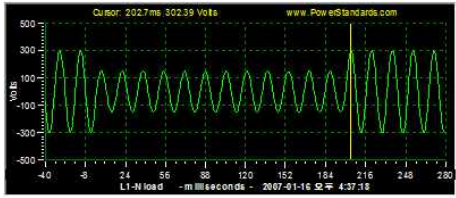
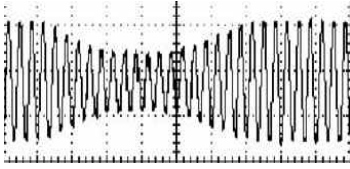
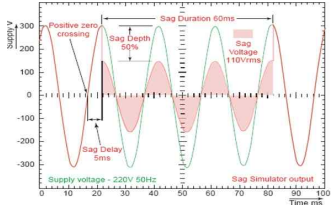
Amplitude	Duration	Angle	Result	Comments
67.50%	12.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링 발생
60.00%	9.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링후 오프되고 1초 세팅값 후 자동 복귀됨
50.00%	6.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링후 오프되고 1초 세팅값 후 자동 복귀됨
50.00%	3.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링만 발생
55.00%	3.0 cyc	0 deg	채터링	SDDR부착, 채터링만 발생
55.00%	6.0 cyc	0 deg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

■ 시험 사진

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

■ 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	○ 온라인 방식의 새그 발생기로서 코일-로커의 순간전압강하 내성 측정 시험 가능함. ○ 사유 : 온라인 회로 보상방식인 코일록의 정상 동작 시험 가능함. - IPC480V-200A는 스위칭 time이 $24\mu s$ 이므로 국제 기준 $100\mu s$ 이하를 만족함. - 슬라이더스는 스위칭 time이 zero 이므로 시험이 가능하나 정상 새그 파형이 아니어서 충격성 파형에 대한 순간전압강하시 동작 시험 확인은 불가능함.		○ 오프라인 방식의 순간정전발생기로 코일-로커 내성시험이 불가능함. ○ 사유 : $5,000\mu s$ 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

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

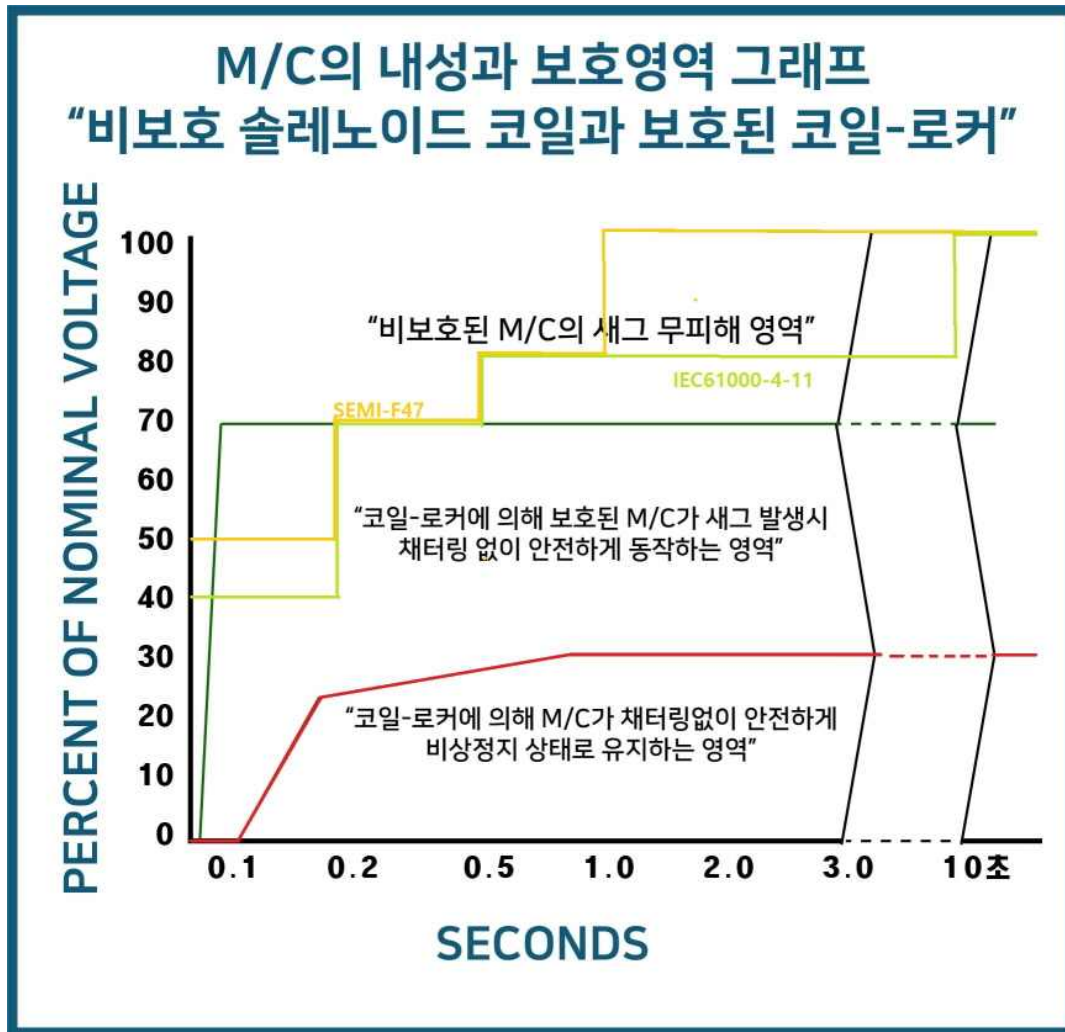
Job # JS-CL-2022-01

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 싸이트 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 (아날로그입력: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 저장장치를 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 (고주파수, 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

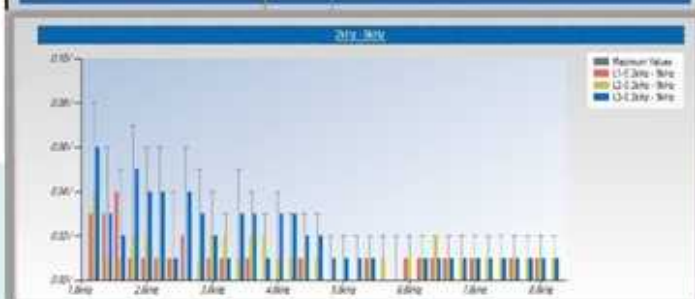
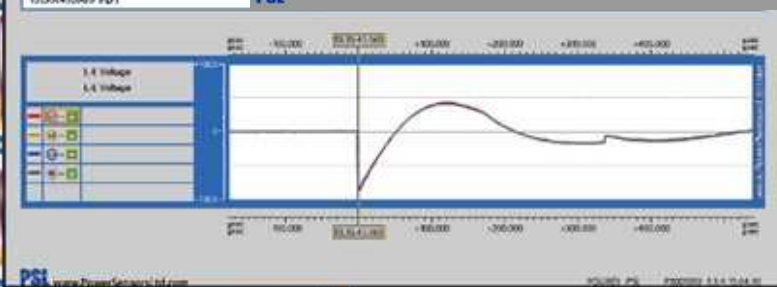
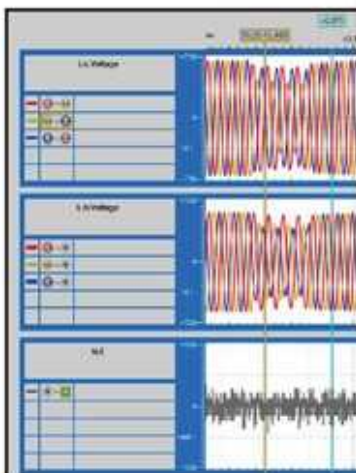
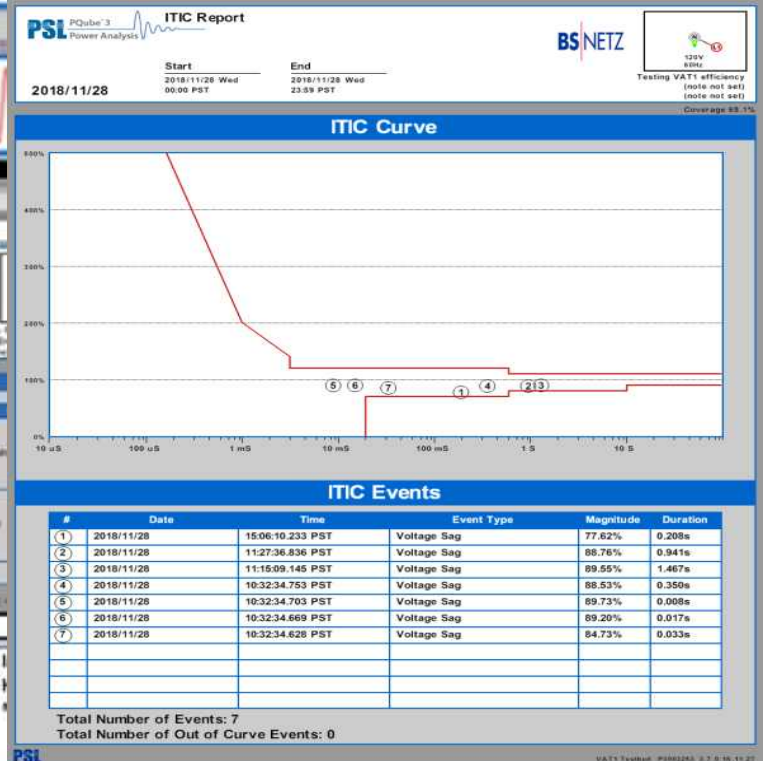
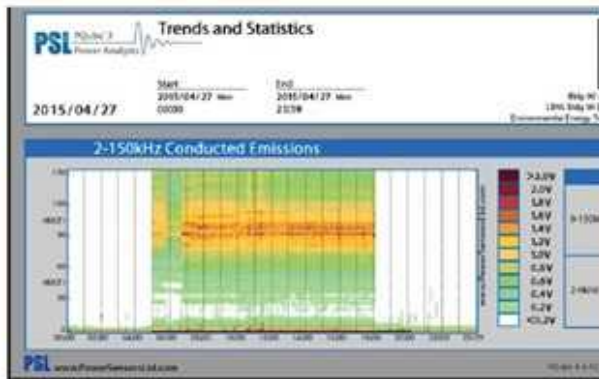
이벤트 데이터 제공 형태

- PQube3v는 유용한 형태의 데이터를 제공.
- *.GIF, *.CSV 데이터 파일로 각종 이벤트, 트렌드, 통계값
- Text, XML, HTML 요약 정보제공
- PQDIF 파일 (전기품질 데이터 파일을 위한 IEEE 표준) 각 그래프와 차트는 사용자가 선택한 두 개의 언어 (총 35개 언어 선택가능)로 표시함
- 모든 그래프는 PQube3v에 의해서 생성되며, 소프트웨어없이, 브라우저 또는 이미지 뷰어에 의해서 쉽게 보임. 그래프들은 간단하게 이메일의 첨부 파일로서 관련자 모두에게 (예: 설비 엔지니어 또는 전력공급 회사) 전송될 수 있음



JSI

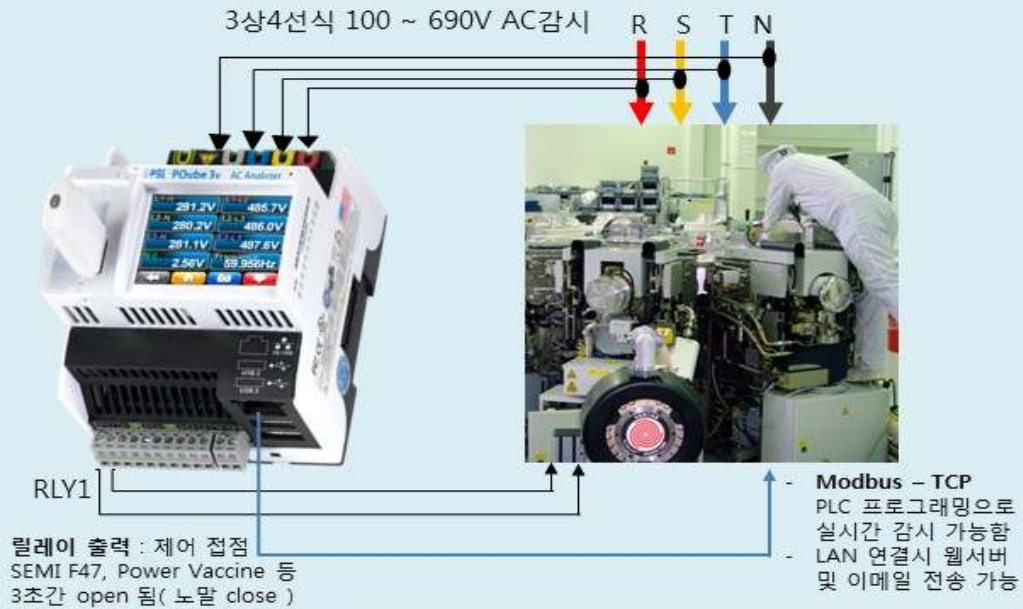
PQube 3v의 제공 정보



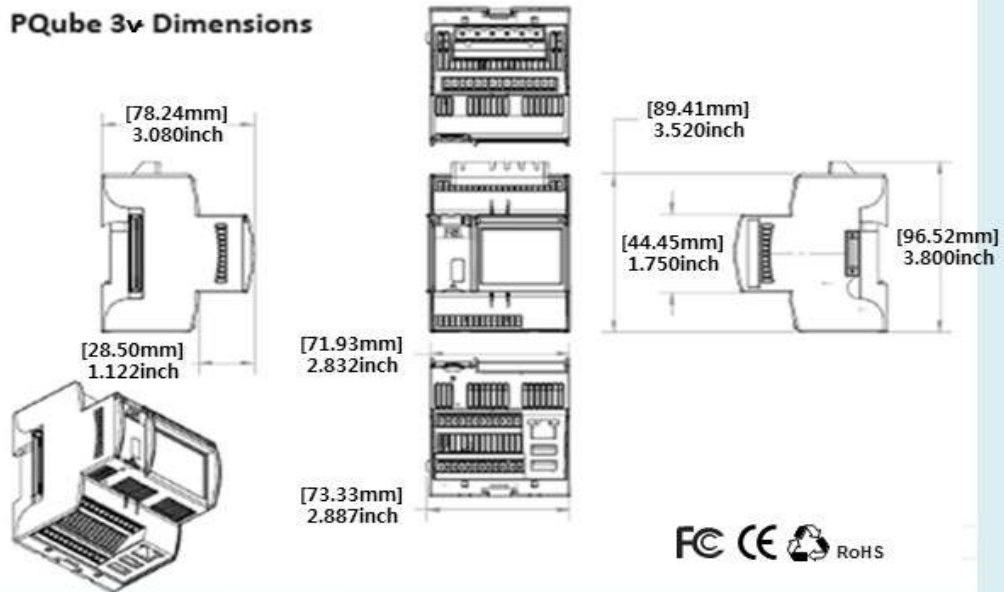
Waveform capture of voltages and currents triggered by events such as dips, swells or transients.

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 하진차장 (031-388-7874)

광명시 덕안로 104번길17, 광명역M클러스터 B106호

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

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