

의료 IT 시스템

Medical IT system

의료장소에 사용되는 의료전기기를 위한 회로에 전력공급을 위한 특정 요구사항을 가진 IT 시스템을 말한다.

[KS IEC 60364- 7- 710.3.11]

주 : 미국에서는 IPS(Isolated Power System)라고 한다.



의료형
절연변압기

절연변압기의 과
부하전류 / 초과
온도감시장치

Medical
IT system

의료 절연
감시장치

표시 및
음향 경보기

의료장소 전기설비의 검사항목

첨부 내용은 [한국 전기설비 KEC 242.10(의료장소)] 및 [자가용전기설비 검사업무 처리지침] [별첨3]에 의거하여 의료IT 계통의 사용 전 검사를 위한 항목들에 대한 개요이다. 첨부된 내용 이외에도 [KS C IEC 60364.61.2 및 61.3]과 [KS C 60364-7-710]의 특정 요구사항들을 모두 검사하여야 한다

1) 전기설비 기술기준의 적합성 여부 판단의 검사

가) KS C IEC 60364-6,61(검사)에 의거한 전기설비 및 관련 전기기기들의 KS표준의 안전요구사항에 대한 적합성 여부의 판단을 위한 검사를 말한다.

나) 검사는 [자가용전기설비 검사업무 처리지침][별첨3]에 의거하여 검사항목 및 검사기준에 따라 검사를 하며, 제조사의 정보 및 표시 또는 공인인증서를 검토하여 확인할수 있다.

[KS C IEC 60364-6,61.2.2]

다) 검사는 다음의 사항들을 확인해야 한다.

(1) 감전에 대한 보호(KS C IEC 60364-4-41)

(2) 열 영향에 대한 보호 (KS C IEC 60364-4-42)

(3) 허용전류 및 전압강하에 따른 도체 선정((KS C IEC 60364-4-43)

(4)(KS C IEC 60364-7-710.6(최초검사)에 의거한 의료장소에 대한 특정 요구사항들을 모두 검사해야 한다.

2) 사용 전 검사(최초검사), 의료장소의 경우

가) KS C IEC 60364-6,61(검사)에 추가하여, 다음의 항목들에 대하여 시운전 전 그리고 개조 혹은 수리후 재시운전 이전에 시험을 수행해야 한다.

나) 검사는 다음의 사항들을 확인해야 한다.

(1) 의료 IT 시스템의 절연감시 장치(IMD)기능 시험 대칭 및 비대칭 절연고장에서

(2) 의료 IT 시스템의 절연고장 위치탐지 시스템(IFLS)의 기능시험(설치시) 대칭 및 비대칭 절연고장에서

(3) 의료 IT 시스템의 표시 및 음향경보시스템의 기능시험 :
원격절연경고(RIW)/ 원격위치경고(RLW)/ 원격변압기 경고(RTMW)

(4) 보조 등전위 본딩 검증을 위한 측정

KS C IEC 60364-7-710. 413.1.6.1 및 413.1.6.2에 의거

(5) 보조 등전위 본딩을 위한 설비의 무결성의 검증

KS C IEC 60364-7-710. 413.1.6.3에 의거

(6) 비상전력 공급을 위한 무결성의 검증

KS C IEC 60364-7-710. 556에 의거

(7) 의료용 절연변압기의 누설전류 측정(출력회로 및 외함)

(8) 절체 개폐장치의 기능 시험(설치시)

한국전기설비규정(KEC) 242.10(의료장소)의 구성(2-1)

242.10.1.	적용범위	병원 진료소 등에서 환자의 진단·치료·감시·간호 등의 의료행위를 위한 장소		
242.10.1.가	의료장소 분류	그룹 0	장착부 적용: 없음	
242.10.1.나.		그룹 1	장착부 적용: 신체의 외부에서	
242.10.1.다		그룹 2	장착부 적용: 신체를 침투하여	
242.10.2.	의료장소별 계통접지	242.10.1.의 의료장소별 계통접지		
242.10.2.가	그룹별 계통접지	그룹 0	TT 또는 TN-S	
242.10.2.나.		그룹 1	TT 또는 TN-S 의료 IT	
242.10.2.다			의료 IT	
242.10.2.라		그룹 2	TT 또는 TN-S	
		주배전반 2차	TN-C 불가(TN-S로 해야 함)	
242.10.3.	안전을 위한 보호설비	[그룹 1] 및 [그룹 2]의 [의료 IT 계통]		
242.10.3.가.(1)	의료용 비단락 보증 절연 변압기	제품표준	KS C IEC 61558-2-15, [의료용 비단락 보증 절연변압기]를 설치할 것	
242.10.3.가.(2)		설치장소	의료장소 내부 혹은 외부(근접)	
242.10.3.가.(3)		2차측 정격전압	AC 250 V 이하일 것	
		2차측 공급방식	단상 2선식으로 할 것	
242.10.3.가.(4)		정격출력	10 kVA 이하로 할 것	
		3상부하	3상 부하시 비단락 보증 3상 절연변압기를 사용할 것	
242.10.3.가.(5)		과부하전류 / 초과온도감시	과부하전류/초과온도 감시장치를 설치할 것 (KS C IEC 61557-8, 부속서 B)에 의거한	
242.10.3.가.(6)(가)		절연감시장치 (MED-IMD)	설치근거	KS C IEC 60364-7-710에 따라 절연감시장치(IMD) 설치할 것
			감시대상	절연저항: 계속·평가·경고(50 kΩ까지 내려가면)
			감시수단	표시설비 및 음향설비로 경보를 발하도록 할 것
242.10.3.가.(6)(나)	절연고장 위치탐지장비	표준 및 시설	KS C IEC 61557-8에 적합하도록 시설할 것 부속서 A(의료 절연감시장치)	
242.10.3.가.(6)(다)		표시설비 및 음향설비	감시대상	의료 절연감시장치의 원격절연경고(RIW) 할 것 절연고장 위치탐지장비의 원격절연고장위치경고(RLW) 할 것
242.10.3.가.(6)(라)	설치장소		의료진에 의해 지속적으로 감시될 수 있도록 할 것	
	표시방법		정상상태: 녹색 표시할 것 고장상태: 황색 표시할 것 [(가) 및 (나)의 조건에 도달 시]	
242.10.3.가.(6)(마)	음향설비		경보 음소거 가능할 것(의료행위에 지장을 초래할 경우)	
242.10.3.가.(7)	IT 패널	설치위치	의료장소 내부 혹은 가까운 외부에 설치하라 것	
242.10.3.가.(8)	IT 전원콘센트	구분	TT/TN 계통과 혼용 방지로 구분할 것	
242.10.3.나.	콘센트 표준	제품표준	KS C 8305에 따른 배선용 콘센트를 사용할 것	
242.10.3.다	특별저압	SELV/PELV	AC 25 V/DC 60 V 이하로 할 것 3	
242.10.3.라.	누전차단기(RCD)	잔류전류보호	정격 감도전류: 30 mA 이하, 동작시간: 0.03초 이내 일 것	

한국전기설비규정(KEC)

242.10(의료장소)의 구성(2-2)

242.10.1.	적용범위	병원 진료소 등에서 환자의 진단·치료·감시·간호 등의 의료행위를 위한 장소	
242.10.1.가	의료장소 분류	그룹 0	장착부 적용: 없음
242.10.1.나.		그룹 1	장착부 적용: 신체의 외부에서
242.10.1.다		그룹 2	장착부 적용: 신체를 침투하여
242.10.2.	의료장소별 계통접지	242.10.1.의 의료장소별 계통접지	
242.10.2.가	그룹별 계통접지	그룹 0	TT 또는 TN-S
242.10.2.나.		그룹 1	TT 또는 TN-S
			의료 IT
242.10.2.다		그룹 2	의료 IT
			TT 또는 TN-S
242.10.2.라	주배전반 2차	TN-C 불가(TN-S로 해야 함)	
242.10.3.	안전을 위한 보호설비	[그룹 1] 및 [그룹 2]의 [의료 IT 계통]	
242.10.3.가.(1)	의료용 비단락 보증 절연변압기	제품표준	KS C IEC 61558-2-15, [의료용 비단락 보증 절연변압기]를 설치할 것
242.10.3.가.(2)		설치장소	의료장소 내부 혹은 외부(근접)
242.10.3.가.(3)		2차측 정격전압	AC 250 V 이하일 것
		2차측 공급방식	단상 2선식으로 할 것
242.10.3.가.(4)		정격출력	10 kVA 이하로 할 것
242.10.3.가.(5)		3상부하	3상 부하시 비단락 보증 3상 절연변압기를 사용할 것
242.10.3.가.(6)(가)	절연감시장치 (MED-IMD)	과부하전류 / 초과온도감시	과부하전류/초과온도 감시장치를 설치할 것 (KS C IEC 61557-8, 부속서 B)에 의거한
242.10.3.가.(6)(가)		설치근거	KS C IEC 60364-7-710에 따라 절연감시장치(IMD) 설치할 것
		감시대상	절연저항: 계측·평가·경고(50 kΩ까지 내려가면)
242.10.3.가.(6)(나)	절연고장 위 치탐지장비	감시수단	표시설비 및 음향설비로 경보를 발하도록 할 것
		표준 및 시설	KS C IEC 61557-8에 적합하도록 시설할 것 부속서 A(의료 절연감시장치)
242.10.3.가.(6)(다)	표시설비 및 음향설비	표준 및 시설	KS C IEC 61557-9에 적합하도록 시설할 것 부속서 A(의료 절연고장 위 치탐지장비)
		감시대상	의료 절연감시장치의 원격절연경고(RIW) 할 것 절연고장 위치탐지장비의 원격절연고장위치경고(RLW) 할 것
242.10.3.가.(6)(라)	표시방법	설치장소	의료진에 의해 지속적으로 감시될 수 있도록 할 것
242.10.3.가.(6)(마)		음향설비	정상상태: 녹색 표시할 것 고장상태: 황색 표시할 것 [(가) 및 (나)의 조건에 도달 시]
242.10.3.가.(7)	음향설비	경보 음소거 가능할 것(의료행위에 지장을 초래할 경우)	
242.10.3.가.(7)	IT 패널	설치위치	의료장소 내부 혹은 가까운 외부에 설치하라 것
242.10.3.가.(8)	IT 전원콘센트	구분	TT/TN 계통과 혼용 방지로 구분할 것
242.10.3.나.	콘센트 표준	제품표준	KS C 8305에 따른 배선용 콘센트를 사용할 것
242.10.3.다	특별저압	SELV/PELV	AC 25 V/DC 60 V 이하로 할 것
242.10.3.라.	누전차단기(RCD)	잔류전류보호	정격 감도전류: 30 mA 이하, 동작시간: 0.03초 이내 일 것

의료용 절연변압기

Medical insulating transformers

입력권선과 출력권선사이의 보호를 위하여 동전기적으로 분리되어 있는 변압기를 말하며, 전기적 간섭을 최소화 하기위하여, 1차 권선과 2차 권선사이에 정전차폐가 되어 있고 등전위본딩 접속을 위한 절연단자에 연결되도록 되어있다. 의료장소 적용을 위한 이중절연 또는 강화절연된 **[비단락 회로증명 절연변압기]**이다.

[KS C IEC 60364-7-710.512.1.6] 규정내용:

- 변압기는 의료장소 내부, 가까운 근처에 혹은 외부에 설치할 것.
- 절연변압기의 2차 정격전압(Un)은 250V를 초과하지 말 것.
- 절연변압기는 KS C IEC 61558-2-15와 다음의 요구사항에 부합될 것.
 - 무부하 상태에서 측정하고 정격전압 및 정격주파수에서 절연변압기에 공급했을 때, 접지에 대한 출력권선의 누설전류와 외함의 누설전류는 0.5mA를 초과하지 말 것. ·
 - 휴대 및 고정 기기용 의료 IT 시스템 구성을 위해서는 단상(single-phase) 변압기를 사용하여야 하며 정격출력은 0.5kVA이상 10kVA 이하이어야 한다.
 - IT 시스템을 경유한 3상(three-phase) 부하의 공급이 필요한 경우, 별도의 삼상 절연변압기를 사용하여야 하며 선간전압(line-to-line voltage)이 250V를 초과하지 아니하게 공급하여야 한다.

[KS C IEC 61558-2-15: 의료용 절연변압기] 규정내용:

- 권선들 간, 그리고 권선들과 변압기의 노출도전성 부분은 이중(double) 혹은 강화절연(reinforced insulation)이 되어야 하고;
- 접지에 연결되는 두 권선들 사이에는 금속차폐(metal shield)가 되어야 하며,
- 단락전압(short circuit voltage)은 정격전압의 3%를 초과하지 아니하고,
- 무부하 입력전류(no-load current)는 정격입력 전류의 3%를 초과하지 아니하며,
- 유입전류(peak current)는 정격입력전류의 12배를 초과하지 아니하고,
- 절연변압기는 반드시 다음 기호의 표시를 해야 한다.

주: [비단락 회로증명(non-short circuit proof) 절연변압기]란

과도한 온도가 변압기로 전달되지 않고, 보호용 장치에 의해서 보호되도록 만들어진 절연변압기를 말한다.

의료용 변압기는 KS C IEC 61558-2-15.8.11에서 보이는 기호로 표시되어야 한다.



ES710



기호	설명
	의료전원용 비단락 회로증명 절연변압기

[절연변압기의 과부하(overload and high temperature) 모니터링]:

KS C IEC 60364-7-710.413.1.5에 의거하여 절연변압기는 부하 및과온도를 감시하여야 하며, 측정변류기는 KS C IEC 60044-1에 부합되어야 하며, 절연변압기의 1차 및 2차권선 내부에 두 개의 온도 센서를 제작 시점에서 내장(built-in)되어 있어야 한다



비단락 보증 절연변압기

의료시설 전원공급장치

Medical power supply device

의료시설 전원공급장치
PRLS-M (single-phase)

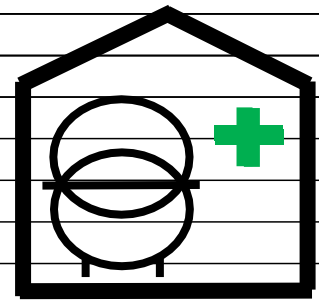


특징

- 의료용 비단락 보증 절연 변압기(KS C IEC 61558-2-15, 7,2)
- 전원공급선로 또는 부하설비 침수 시 대지로 흐르는 누설전류를 1mA 이하로 제한하고 침수상태를 탐지하여 경보(통보)하여 조치토록 함
- 고장선로를 특정, 검출, 경보하며, 지속적인 전원공급으로 재해의 확산을 방지하는 기술.
- 전원공급선로 또는 부하에서 인축 또는 대지로 흐르는 누설전류 발생 시 그 누설전류 값을 위험하지 않은 5mA 이하로 제한하고 검출하여 통제
- 불평형으로 흐르는 전압, 전류를 평형 방향으로 개선하여야 한다. (하이브리드 변압기 설치 시 옵션)

제원

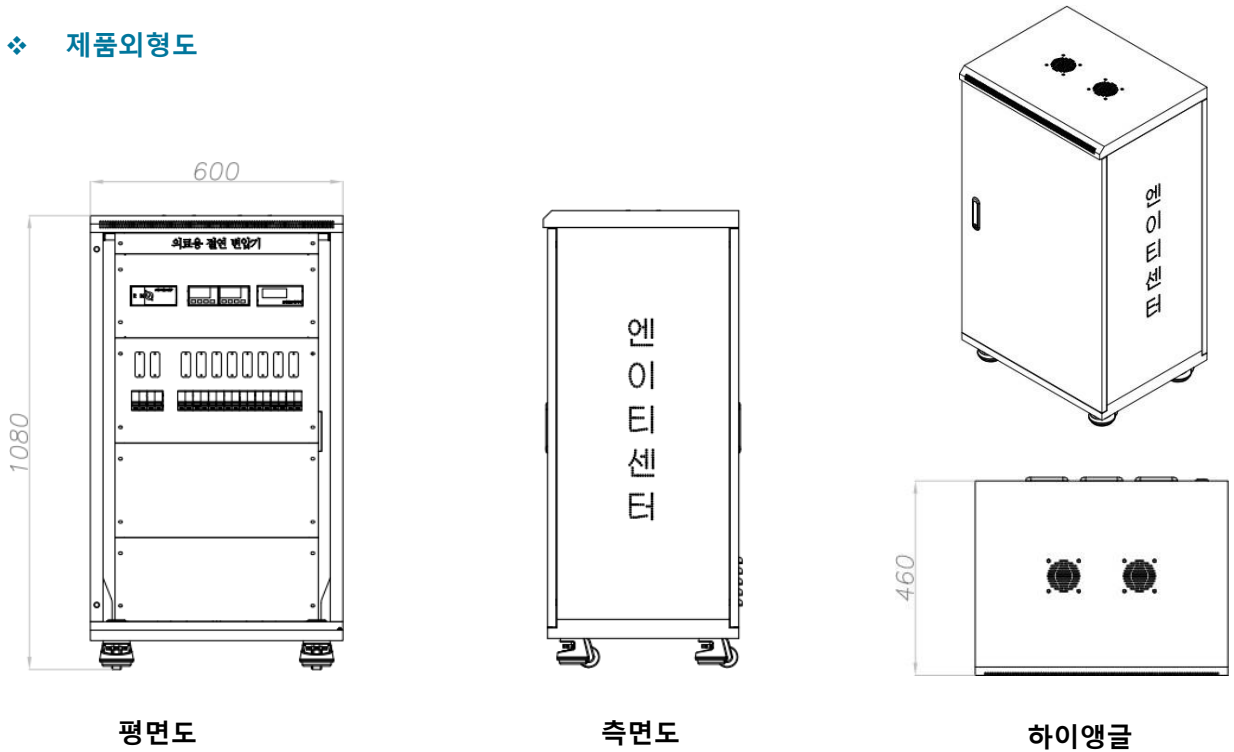
항목 구분	누설전류통제 절연변압기
적용 범위	KS 표준은 의료장소 전원공급용 절연변압기의 전기적, 열적, 기계적안전성을 규정
일반 요구사항	적합성은 관련된 모든 시험을 실시하여 확인됨
용량	10kVA
정격입력전압	220V
정격출력전압	220V
정격출력	10kVA
정격출력전류	45A
2차측 공급방식	단상 2선식
절연등급	"H"중 180°C
최고주위온도	40°C
차폐 판 적용여부	0
무부하 입력전류	≤ 3%
무부하 출력전압	무부하 정격전압은 250V를 초과하지 않음
단락전압	Uk ≤ 3%
온도상승	제조사가 절연등급을 명시한 경우:권선의 측정 온도는 [KS C IEC 61557-1, 표1]의 값을 초과하지 않음
단락 및 과부하보호	의료용 절연변압기는 비단락 보증 변압기이므로 과부하와 초과온도는 온도감시장치로 감시가능
절연저항	입력회로-출력회로(감화절연): 7MΩ 이상일 것
절연내력	1분 동안 사인파형 전압을 부과하여 섬락 또는 절연재의 파기가 없음
	150V일 경우, 2800V의 시험전압에서 절연내력을 시험할 것
	300V일 경우, 4200V의 시험전압에서 절연내력을 시험할 것
누설전류	출력권선에서 접지까지의 누설전류는 0.5mA를 초과하지 말 것



❖ 제품구성

구분	보급형				고급형 (3kVA-10kVA)
	3kVA	5kVA	8kVA	10kVA	
크기	600*450*1000				600*450*1000
입력전원	110V / 220V				110V / 220V
출력전원	110V / 220V				110V / 220V
주파수	50~60Hz				50~60Hz
이상전압유입	사용전압의 20%± 발생기준				사용전압의 20%± 발생기준
트립동작전압					AC 220/110V DC 220/110/24V
경보접점	220V 3A 기준				220V 3A 기준
경보	경보				경보 / 누설전류값 표시
지락 선로 판단	선로구분없이 경보발생				선로별 판단 경보
지락	3mA 이하로 제한				1mA 이하로 제한
누전	3mA 이하로 제한				1mA 이하로 제한
침수시	1mA 이하로 제한				1mA 이하로 제한

❖ 제품외형도



고장전류 계측기(SMPD-시리즈)

Smart Master Protective or power Device-construction site



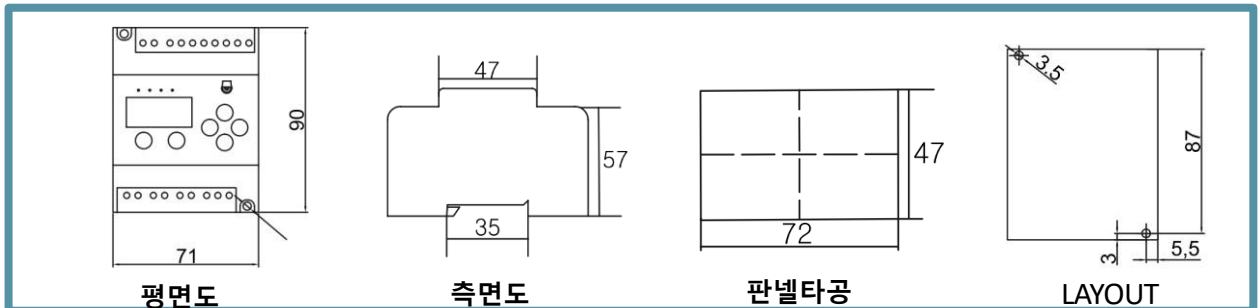
❖ 특징

- **정부인증 누설전류제한기술을 적용한 제품**
- 범위 : 배선 전구간(2차측) 누설전류만
- 누설전류제한
- 사용자 용도의 입 · 출력 설정 가능.
- 누설전류를 검출하여 차단 · 경보 동작 시간,
- 검출온도 등 임의 설정가능.(디지털화 표시)
- RS485통신으로 수집정보를 컴퓨터로 전송.
- 관리자 영상감시 가능.

❖ SMART 제원

항목 구분	SMPD-M	SMPD-H
제어전원	AC 220V	AC 220V
모니터링 방식	누설전류, 온도, 동작시간 설정	누설전류, 온도, 동작시간 설정
잔여전류경보값	0~999mA연속 조절가능	0~99.99mA연속 조절가능
경보방식	acousto경보	acousto경보
통신방식	RS485 modbus-RTU	RS485 modbus-RTU
사용환경	-10°C~40°C	-10°C~40°C
상대습도	≤90%RH(≤40°C)	≤90%RH(≤40°C)
해발높이	≤4500m	≤4500m
설치방식	함 내 타공 고정 또는 35mm가드 레일 설치	함 내 타공 고정 또는 35mm가드 레일 설치
내구년한	정상사용상태에서 15년(품질보증기간 3년)	정상사용상태에서 15년(품질보증기간 3년)

❖ 제품외형도



❖ 성능비교

항목구분	절연감시장비 비교		
	해외(B社)	고장전류계측기(SMPD-M) *보급형	고장전류계측기(SMPD-H) *고급형
정격전압(AC)	70~264V	220V ±15%	220V ±15%
적용전압		250V 기준	250V 기준
소비전력(고장시)		5mA~10mA(이하)	5mA~10mA(이하)
저항누설전류측정범위		0.1~999.9mA	0.01~99.99mA
제한전류	누설전류없음	3mA이하	1mA이하
검출설정범위	50~500kΩ	0.1~3mA(2.3MΩ~76kΩ)	0.01~1mA(23MΩ~230kΩ)
절연저항경보값	50~500kΩ	2.5MΩ~83.3 kΩ	25MΩ~250 kΩ
저항환산검출값	50~500kΩ	0~2.5MΩ(999.9~0.1mA) (1mA=250kΩ)	0~25MΩ(99.99~0.01mA) (1mA=250kΩ)
절연정전용량경보값	5uF	0.00125~0.0375 uF이상	0.000125~0.025 uF이상
용량성환산검출값	5uF	0.00125~12.5uF(0.1~999.9mA) (1mA=0.0125uF)	0.000125~1.25uF(0.01~99.99mA) (1mA=0.0125uF)
온도검출범위	4kΩ/1.6kΩ	0 ~ 125°C	0 ~ 125°C
온도설정범위	4kΩ/1.6kΩ	0 ~ 125°C	0 ~ 125°C
출력속도	≤ 5	0~60S(설정가능)	0~60S(설정가능)
사용해발높이		≤1,000m	≤1,000m
사용환경		-25°C ~ 40°C	-25°C ~ 40°C
사용상대습도		최고90%, 최저 20%	최고90%, 최저 20%
정상소비전류(VA)		5VA이하	5VA이하
고장소비전류(VA)		8VA이하	8VA이하
시험전압		2kV	2kV
절연저항	100/240kΩ	1MΩ 이상	1MΩ 이상
주파수	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
통신방식	RS485/BMS	RS485 MODBUS-RTU	RS485 MODBUS-RTU

고장회로 탐지 감시장치(SMPD-E)

Smart Master Protective or power Device-electrical circuit



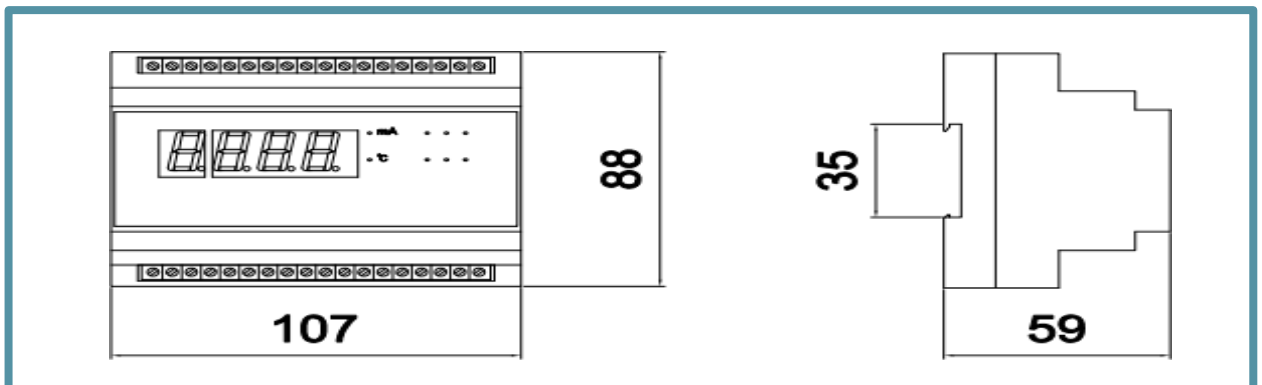
❖ 특징

- IT시스템에서 절연고장 위치 탐지
- 온도 고장회로 설정 / 탐지 (8회로)
- Acousto경보

❖ 기능 및 제원

항목 구분	제원
제어전원	AC 220V
모니터링 방식	누설전류, 온도 고장회로 설정
잔여전류경보값	0~0000mA연속 조절가능
측정채널	8회로 검출
경보방식	Acousto경보
	디스플레이 7 세그먼트 LCD 및 경보 LED를 통해 표시
통신방식	RS485 modbus-RTU
사용환경	-10°C~40°C
상대습도	≤90%RH(≤40°C)
해발높이	≤4500m
설치방식	35mm가드 레일 설치
내구년한	정상사용상태에서 15년(품질보증기간 3년)

❖ 제품외형도



의료 IT 시스템

Medical IT system

의료 IT 시스템
Medical IT system

❖ 제품종류

➤ 병원용

구분	모델				비고
용량별	3kVA	5kVA	8kVA	10kVA	4종
설치형식	옥내			옥외자립형 (벽부형)	4종
	자립형	벽부형	매입형		
전압	110/220V 겸용		220V		2종
전원	비상전원(UPS) 유		비상전원 무		2종

➤ 의원용

구분	모델				비고
용량별	3kVA	5kVA	8kVA	10kVA	4종

* 별도 주문

삼상용 (4종) 15kVA, 20kVA, 30kVA, 40kVA

❖ 권장소비자가격

➤ 병원용

구분	보급형				고급형 (3kVA-10kVA)
	3kVA	5kVA	8kVA	10kVA	
권장소비자가격					

➤ 의원용

구분	보급형				고급형 (3kVA-10kVA)
	3kVA	5kVA	8kVA	10kVA	
권장소비자가격					

❖ 성능비교

구분	기존 전기사용	의료용 IT 시스템
감전사고	감전/ 전기화재 사고 우려가 있도록 시설됨	감전/ 전기화재 사고 우려가 없음
전기화재		
누설전류량 제한	불가하며, 누설전류로 인한 전기요금 증가	누설전류 제한으로 전기요금 감소
고장선로 검출	불가능	고장선로 특정 검출 가능
부하설비 전원공급	누전, 지락되면 부하설비 전원공급 차단	누락, 지락되더라도 부하설비에 안전한 전원공급이 되며, 신호를 통해 문제요인을 알려줌
전기설비기술기준	전기설비는 감전, 화재 그밖에 사람에게 피해를 주거나 물건의 손상을 줄 우려가 없도록 시설해야 해야하나 사고 우려가 있도록 시설됨	전기설비는 감전, 화재 그밖에 사람에게 피해를 주거나 물건의 손상을 줄 우려가 없도록 시설 가능함
전기안전관리법	전기재해 예방을 위하여 전기 재해가 발생하거나 발생할 우려가 있으며 사용정지, 운용제한 조치를 받을수 있도록 시설됨	전기재해 예방을 위하여 전기 재해가 발생하거나 발생할 우려가 없도록 시설가능함
화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률	전기화재 발생의 우려가 있음	전기화재 발생의 우려가 없음

IMD 누설고장 시험기(IMD-T)

Insulation Monitoring Device leakage fault tester,



❖ 특징

- TN계통 또는 IT계통 누설전류 성능시험기
- 활선상태에서 저항성, 용량성 고장에 누설전류 및 대지전위 시험을 통해 누전차단기 및 절연감시장치(IMD)의 기능시험
- ✖ IMD 정상작동여부 판정 기준 (KEC 242.10.3)
절연감시장치를 설치하고 IT 계통 절연저항이 설정치까지 감소하면 표시설비 및 음향설비로 경보하는 것을 정량적으로 시험가능 (표시설비 정상일때는 녹색, 조건에 도달할때는 황색)

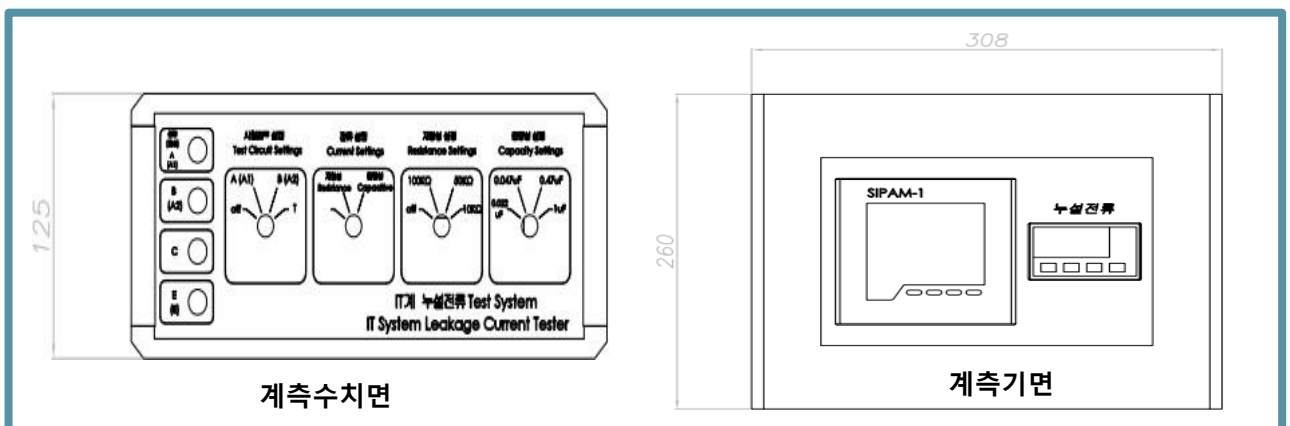
❖ 시험기 적용대상

- ① 상시고장시 공급전압 220V일 때 단상 대지전위 150V 이하는 누전차단기 설치의무 면제 (KEC 231.6.1 옥내전로의 대지전압의 제한)
대지 전압 300V 이상 일때는 일반적인 장소는 공급불가 (KEC 231.6.2 옥내전로의 대지전압의 제한)
- ② 고장전류는 공히 5mA이하는 안전상태(감전화재의 우려가 없음)
(KEC 242.10.3의료장소의 안전을위한 보호설비 50kΩ-250V, KEC IEC-60479-1 참조)
- ③ 대지전위 - 삼상의 경우는 300V(오차범위 ±5)를 초과시 경보발생이 정상
- 단상의 경우는 150V를 초과시 경보발생시 정상
- ④ 고감도 누전차단기 정격감도전류 15mA(7.5mA부터 동작)
일반 누전차단기 정격감도전류 30mA(15mA부터 동작)

❖ IMD - 고장 성능시험 범위 (단상, 삼상 1KV 이하)

- 용량성 저항성
 - 용량성 : 0.002 ~ 1uF
 - 저항성 : 5kΩ ~ 200kΩ
- 대지전압 : 1V~ 600V

❖ 제품외형도



비단락 보증 절연변압기

일반용 전원공급장치

General power supply device

일반용 전원공급장치
PRLS - G



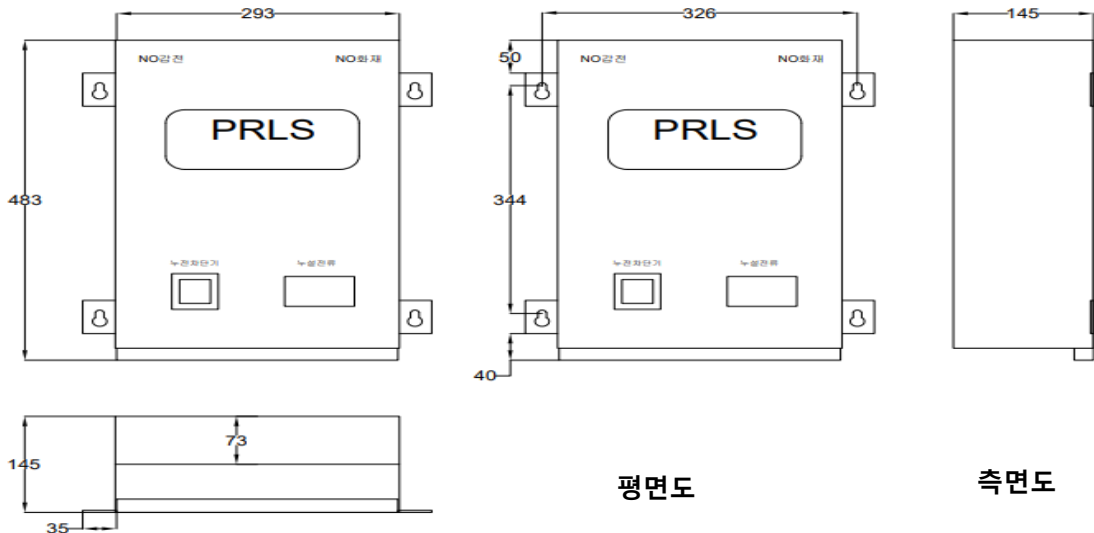
특징

- ▶ 제품은 전기설비 및 부하의 충전부 또는 누출도전부에 인축이 직접·간접 접촉 시 또는 전력선과 대지사이 및 부하가 침수되거나 누전, 지락 시 대지로 흐르는 누설전류를 위험전류 이하로 제한하여 흐르도록 하고
- ▶ 검출, 통보(경보), 차단함으로써, 누설전류로 인한 전기사고 (지락, 누전, 감전, 화재, 정전 등)의 발생을 방지

제원

항목구분	제원
제품명	PRLS(누설전류통제장치)
입력전원	220/220or 220/110
전원공급방식	단상 2선식
누설전류 제한기준	5mA 이하
해발높이	≤1,000m
사용환경	-5°C ~ 40°C
상대습도	최고85%, 최저 45%

제품외형도



누설전류를 5mA이하로 하여야 하는 이유

KS C IEC TS 60479-1

❖ 인체와 가축에 대한 전류의 영향 KS C IEC TS 60479-1의 그림-19를 참조

사람에게 AC-2준에서는 유해한 생리적 영향이 없음. 특히 5mA이하의 전류에서는 인축(사람과 가축)에게 지속적으로 전류가 흐르더라도 유해한 생리적 영향이 없음을 알 수 있음

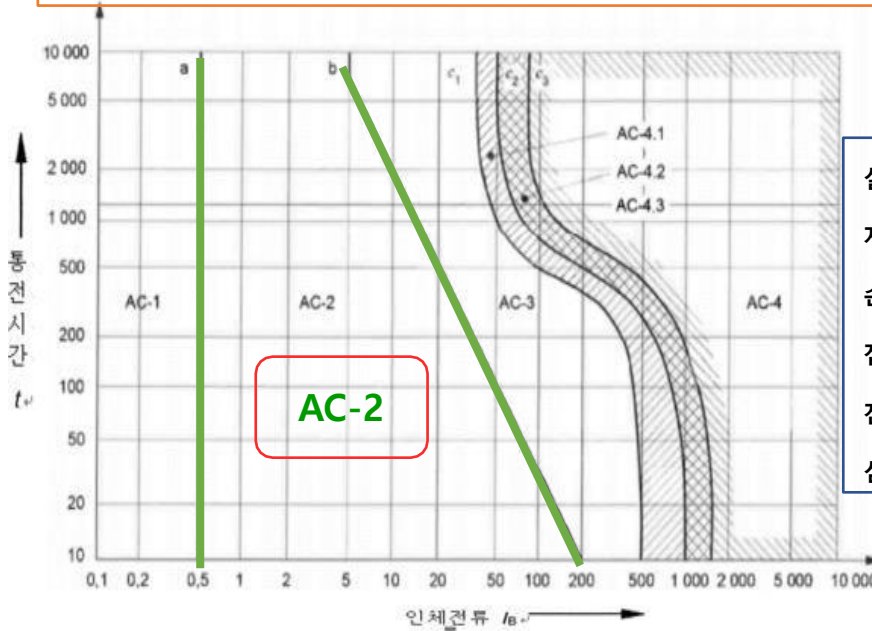


그림 19

실험에 의한 개, 돼지와 양의 심실세동 자료와 인체 임피던스 ZT(5%), 손에서 손까지의 횡 방향 전류 흐름, 접촉전압 UT = 220V와 380V 교류에서 전기적 사고의 통계로 계산된 사람의 심실세동 자료

5.8 시간/전류 영역에 대한 설명(그림 20 참조)

표 11 - 손에서 양발로의 경로에서 15~100Hz에 대한 시간/전류 영역 - 그림 20의 영역 요약

영역	범위	생리학적 영향
AC - 1	0.5 mA 곡선 a까지	감지는 가능하나 놀라는 반응이 아님
AC - 2	0.5 mA에서 곡선 b까지	감지 및 비자의적인 근육수축이 일어날 수 있으나 일반적으로 유해한 전기 생리학적 영향은 없음
AC - 3	곡선 b와 c1 사이	강한 비자의적인 근육의 수축, 호흡곤란, 회복 가능한 심장기능의 장애, 마비 등이 발생할 수 있음. 전류의 크기가 증가함에 따라 영향이 커짐. 일반적으로 기관의 손상은 예측되지 않음
AC - 4 ^a	곡선 c1 초과	심장마비, 호흡정지 및 화상 또는 다른 세포의 손상과 같은 병리생리학적 영향을 일으킬 수 있음. 전류의 크기 및 시간이 증가함에 따라 심실세동의 가능성 커짐
	c1~c2	AC - 4.1 약 5%정도까지 심실세동의 가능성 커짐
	c2~c3	AC - 4.2 약 50%정도까지의 심실세동의 가능성
	c3 초과	AC - 4.3 50%를 초과하는 심실세동의 가능성

^a 200 ms 미만의 통전기간 동안에는 전류가 한계치를 초과했을 때 취하기 내에서만 심실세동이 시작 된다. 심실세동에 대한 이 수치는 왼손에서 양발의 경로로 흐르는 전류에 관한 것이다. 그 밖의 전류 경로들에 대해서는 심장 전류 계수가 고려되어야 한다.

❖ 전기화재 / 스파크

전기화재 스파크는 논문 등에 35mA 이상부터 일어난다고 나와있지만 자체시험결과 누전차단기가 동작하지 못하는 15mA이상에서도 일어납니다.