전동공구 누전측정



측정방법 및 순서

1단계 : 전압측정 리드선은 측정하고자 하는 장비 및 공구의 사용전압에 연결한다
2단계 : 누설전류클램프는 누전분석기에 연결 후 사용전압의 부하측 전선(접지선을 제외한 2개선 동시)을 집는다.
3단계 : 선로선택스위치를 사용전압(단상 220V)에 맞게 선택한다.
4단계 : 측정개시 버튼을 눌러서 측정을 시작한다.
장비 및 전동공구 측정 시 플러그를 바꿔 끼어서 다시 한번 측정
(부하전원 측에 스위치 이후의 전원선 누전을 검사하기 위함)
- 이때 화면에 그래픽 및 측정값이 표시되는가 확인함.
- 전동공구를 사용중에도 측정할 수 있음.
5단계 : 측정 종료 시에는 선로선택 스위치를 Off상태에 놓고 전원 리드선과 클램프를 제거한다.

전동공구 사용 전/중 누전측정

측정 시 주의사항

본 측정기는 위상차 측정방식이므로 측정하고자 하는 누설전류 클램프 부하와 동일한 전원을 사용한다.

측정 후 측정값의 판단

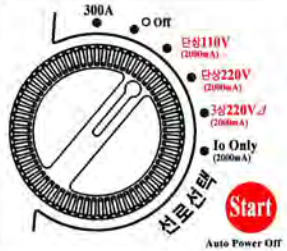
* 측정값이 저항성누전전류값 수mA 이상 시 공구누전 판단
* 장비 및 전동공구 수리 후 사용

응용 장소

* 전동공구 누전점검 확인.
* 단상 모터의 절연 점검 및 확인 .
* 공사장 용접기 누전 안전성 검사.
* 의료장비 및 전자악기 등의 누전, 누설전류 측정 및 인체 유해정도 파악
* 방송 및 음향장비의 누전 여부(절연저항파괴) 점검 확인 시
: KBS 및 MBC 적용
* 노래방 기기 점검

전류측정

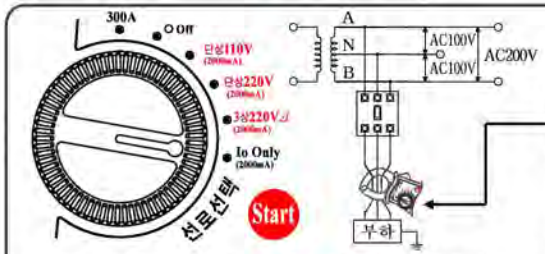
측정시작



1. 단상 110V,220V 및 3상 220V 라인의 누전전류를 측정합니다.
2. 선로의 종류 및 전압과 일치하도록 선로 선택 스위치를 돌려서 맞춥니다. 예로서, 단상 110V라인을 측정 할 경우, 선로선택 스위치를 "단상110V" 위치로 돌린후 "START" 버튼을 누르면 측정 시작 화면을 표시합니다.
3. 화면상의 "Measurement Start" 버튼을 터치합니다.



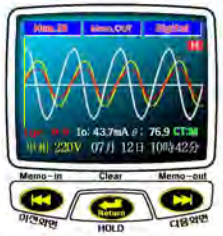
Io Only(합성전류) 측정/입력전원 불필요





Data 저장 및 출력

Memo-in(Data 저장)



* 측정 중 **Memo-in** 을 누르면 측정 중에 있는 Data가 저장됩니다.
* Data가 저장되면 화면상의 터치버튼 **Mem.IN** 에 저장된 Data의 메모리 번호가 표시됩니다.
  예로서 **Mem.IN 1** , **Mem.IN 2** 와 같이 순차적으로 표시됩니다.
* Data는 최대 9개 까지 저장이 가능합니다.



Memo-out(저장 Data 출력)



* **Mem.OUT** 버튼을 터치하면 가장 최근에 저장된 데이터가 표시되며, 터치버튼은 **BACK** **NEXT** **Return** 으로 변경되어 표시됩니다.
* **BACK** 버튼을 터치할 때마다 저장시의 역순으로 표시하며,
  NEXT 버튼을 터치하면 저장된 순으로 표시합니다.
* **다운로드/↵** 버튼을 터치하면 Memo-out을 종료하며 측정상태로 돌아갑니다.



Auto power off 기능

전지절약을 위해 제품 사용중 기능버튼을 조작을 하지 않고 5분이 경과하면 자동으로 제품의 전원이 Off 됩니다.
* 주의 : 본 제품은 Auto power off 가 되었더라도 내부 메모리 보존을 위해 약간의 전류가 소비되므로 측정 후에는 반드시 선로선택 스위치를 "Off" 의 위치에 놓아 주십시오.

전지부족 경고표시

* 전지전압이 낮아지면 화면전체가 점멸합니다.
  이때에는 측정이 불가능하니 7 Page를 참고하여 새전지로 교환해 주십시오.

적용 주파수에 관하여

* 본 제품은 측정값의 정확도를 높이기 위하여 사용 지역에 따라 50Hz 와 60Hz를 선택적으로 분리하여 출하하고 있습니다. 제품에서 선택된 주파수와 사용 지역의 주파수가 다를 경우에는 측정값에서 약간의 오차가 발생할 수 있습니다.
* 당사는 사용지역의 주파수와 제품의 주파수가 일치하는지 확인할 수 있도록 제품마다 주파수 표시 스티커를 부착하여 출하하고 있습니다. 반드시 확인하여 주시기 바랍니다.

외국의 자료

1969년, 달지엘(Dalziel)은 인체감전에 위험한 누전전류의 크기를 연구하고 다음의 연구결과를 발표하였습니다.
<LETHAL ELECTRIC CURRENTS IEEE Spectrum, Vol. 6, pp. 44-50>

* 어린이 ---------- 4.5mA
* 여성 ---------- 6.0mA
* 남성 ---------- 9.0mA

상기 연구에서, 상기 전류가 99.5% 이탈할 수 있는 한계 전류인 불수전류(不隨電流)로 확인 되었습니다. 따라서, 미국 인체감전보호형 누전차단기(UL 943 Class A)의 차단 전류는 6mA±1로 되어 있습니다.

국내의 자료



* 2002년 KS C 4613 누전차단기의 규격:
감전보호용 누전차단기는 정격감도전류에서 동작시간이0.03초 이내 고감도형 누전차단기는 정격감도전류가 30mA 이하
* 2003.2.28 산업자원부 고시 제2003-24호 전기설비기술기준 개정고시 : 누전차단기 기준을 강화하기 위하여 "욕실 등 인체가 물에 젖은 상태에서 물을 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에는 인체감전용 보호형 누전차단기(정격감도전류 15mA이하, 동작시간 0.03초 이하 전류동작형)를 설치토록 하였습니다.

산업자원부 고시 제2007 - 5호

지식경제부 고시 제2010-1호
전기사업법 제67조 및 같은 법 시행령 제43조에 따른 전기설비기술기준(지식경제부 고시 제 2009-193호, 2009. 8.21) 중 일부를 다음과 같이 개정 , 고시합니다.

2010년 1월 8일
지 식 경 제 부 장 관

전기설비기술기준

제52조 (저압전로의 절연성능) 전기 사용 장소의 사용전압이 저압인 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지간의 절연저항은 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분할 수 있는 전로마다 다음 표에서 정한 값 이상이어야 한다.

전로의 사용전압 구분		절연저항
400V미만	대지전압(접지식 전로는 전선과 대지간의 전압, 비접지식 전로는 전선간의 전압을 말한다. 이하 같다)이 150V 이하인 경우	0.1MΩ
	대지전압이 150V 초과 300V 이하인 경우 (전압측 전선과 중성선 또는 대지 간의 절연저항)	0.2MΩ
	사용전압이 300V 초과 400V 미만인 경우	0.3MΩ

지식경제부 공고 제2010-1호
2010. 1. 8
전기설비기술기준의 판단기준
산 업 자 원 부 한국전기기술기준위원회

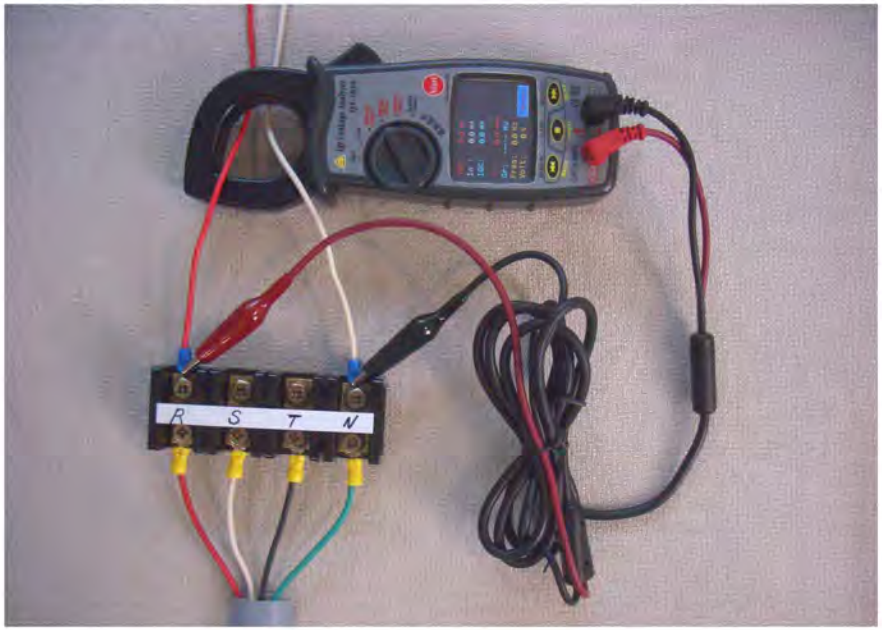
제3절 전로의 절연 및 접지
제13조 (전로의 절연저항 및 절연내력)
① 사용전압이 저압인 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우에는 누설전류를 1mA이하로 유지하여야 한다.

※ 상기 판단기준에서, 절연저항 측정이 곤란 시 누전전류를 1mA이하로 유지하도록 하였지만, 현재 시판중인 측정기는 저항성 누전전류(Igr)와 용량성 누설전류(Igc)의 벡터합이 표시되므로, 현장에서 사용에 어려움이 있습니다.
본 Igr누전 분석기는 저항성 누전전류(Igr)와 용량성 누설전류(Igc)의 측정값을 별도 표시하므로 편리하게 사용할 수 있습니다.

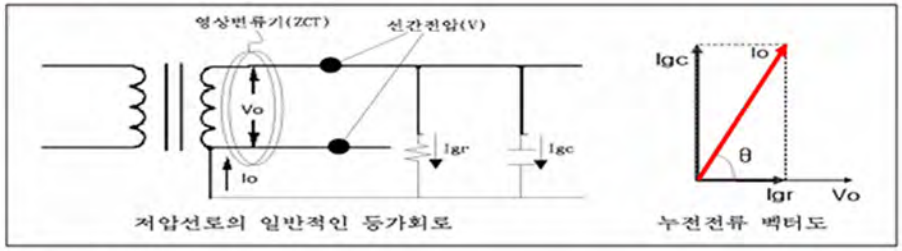
<전동공구 누전측정>



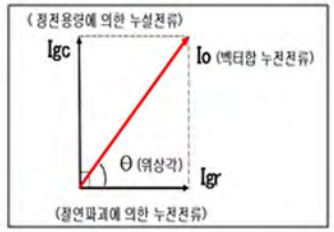
<지중선로 수용가 누전점검>



1. Igr과 Igc의 개념



* Igr 누전측정의 필요성
  영상변류기(Zct)로 측정된 누전 전류 Io는, 절연열화 누전전류(Igr)와 정전용량 누설전류(Igc)의 벡터 합입니다. 정상적인 전기선로에 의한 전류이므로, 실제 절연저항 관리에서 핵심은 실제 누전전류인 IGR를 관리하는 것입니다.



대지절연저항(Igr)
* 선로나 기기의 대지절연저항을 통해 흐르는 전류, 누전전류의 유효성분, 혹은 Igr이라 한다.
* 누전전류에서 절연저항에 직접 관계된 Igr만 분리 검출하면, 활선상태에서도 회로의 절연상태를 확인할 수 있음. ☞ 측정값 공식 : Io × cos θ = Igr

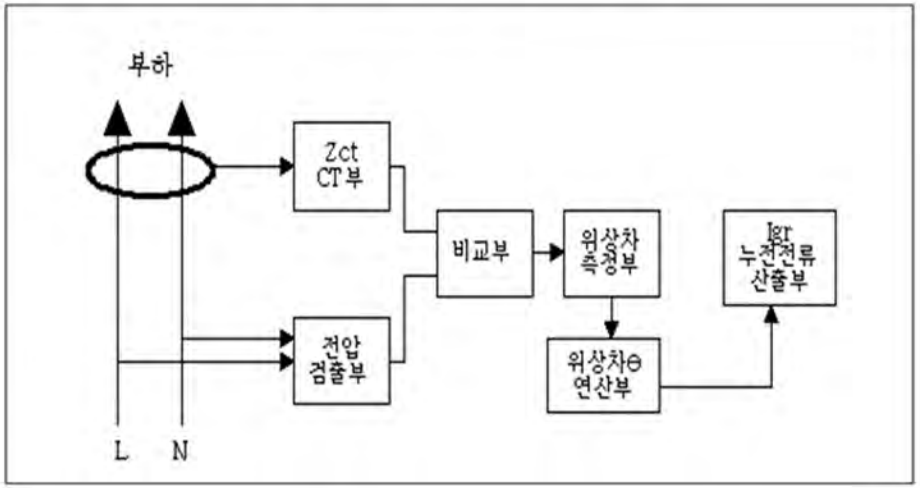
대지정전용량(IGC)
* 대지정전용량과 관계된 전류를 Igc라 하고, 변압기 2차 측에 접속된 선로가 길면 Igc가 Igr보다도 커집니다. Igr과 Igc는 90도의 위상.(SMPS,브라운관 등에서 발생)
* Igr과 Igc는 90도의 위상차이가 있으므로, 그 벡터 합계치를 Igo 또는 Io라 함.
  ☞ 측정값 공식 : Io × sin θ = Igc

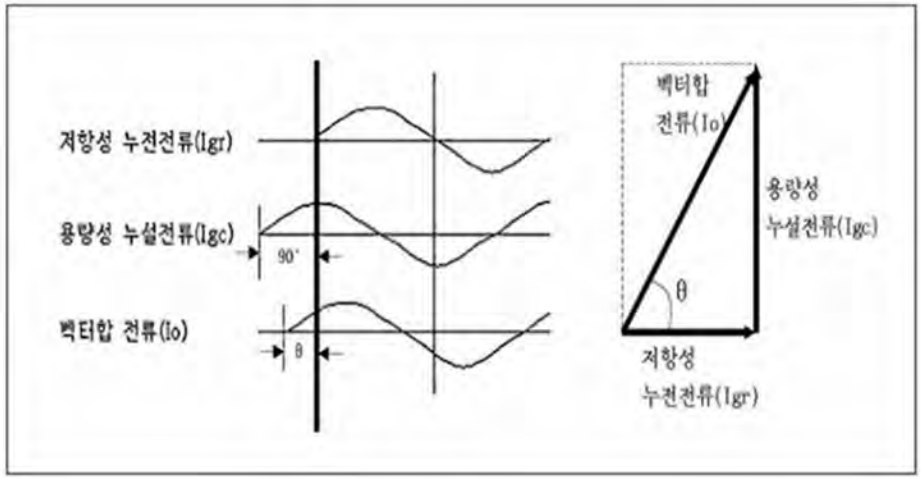
※ 누설과 누전전류 벡터 합 측정의 한계
- 에너지 절약과 제어기능이 우수하여 에어컨, 엘리베이터, 자동제어용 정밀 모터 등에 많이 사용되고 있는 인버터는 고주파 누설전류가 많이 발생되어 건물 내 배선을 통하여 모든 전자기기에 전자장해를 일으킬 우려가 있음.
- 현재의 클램프형 누전측정기에서는 용량성누설전류와 저항성누전전류의 벡터 합을 측정하므로, 이의 관리가 곤란함에 따라 국민의 인명, 재산 및 주요 설비가 보호되지 못하고 있음.
- 현재의 누전차단기는 벡터합에 따라서 동작하고 있어, 실제 저항성 누전전류(Igr)가 없어도 Igc만으로도 작동하는 회로임.

2. 특허기술 소개 (위상차 측정방식)

전압위상과 영상변류기(Zct)에서 검출된 누전전류의 위상차 θ 를 산출하면, 저항성분 누전전류(Igr)와 용량성 누설전류(Igc)의 크기를 별도로 산출.

※ 특허등록 제10-0876651호 "위상각 산출에 의한 누설 전류 측정 및 누전차단 방법 (2008.12.23)





3. 전기 누전화재 실험

저항성 누전전류 107mA 정도에서 약 3분후에 화재발생 저항성 누전전류 20㎃ 정도에서 약 1시간 후 화재발생($H=0.24i^2Rt$)

http://cafe.naver.com/pqube.cafe?iframe_url=/ArticleRead.nhn%3Farticleid=59

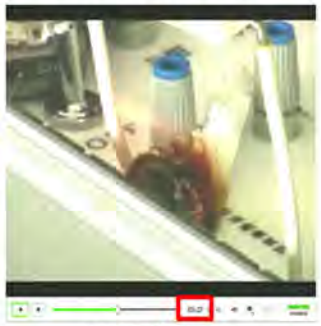

화재실험시작 후(00:20)


실험용 거즈 변화 시작(00:55)


거즈가 누렇게 변함(01:26)


시꺼멓게 타고 연기심함(03:13)


불꽃 강해짐 (03:22)


화재발생 (03:27)


저항성누전전류 확인
(108.5㎃ / IGR누전분석기 그래픽 화면)


저항성누전전류 확인
(108.3㎃ / IGR누전분석기 디지털 화면)

누전점검보고서

결재			

<점검 기본사항>

점검일		
점검자	부서명 :	성명 : (인)

<점검내용>

No.	측정대상	측정값				비고
		Igr	Igc	I0	GR	

보증 및 A/S에 관하여

1. 보증서는 반드시 제품번호를 정확히 기입한 다음 내용을 확인한 후 잘 보관하여 주시기 바랍니다.

2. 보증기간은 보증서에 기재되어 있습니다.

3. 수리를 의뢰할 때에는 한번 더 사용설명서에 따라서 정확하게 조작해 보시고, 그래도 이상이 있을 때에는 다음과 같이 처리하여 주시기 바랍니다.

   * 보증기간 중일 경우에는, 보증서의 규정에 따라 제품을 구입한 판매점 또는 사용설명서에 기재된 당사가 수리를 하여 드리겠습니다.

   * 보증서가 첨부된 제품을 지참하고 방문 또는 발송하여 주시기 바랍니다.

   * 보증기간이 지난 경우에는 제품을 구입한 판매점 또는 사용설명서에 기재된 당사로 연락하여 주십시오.
   수리하여 사용할 수 있는 제품에 대해서는, 소비자의 희망에 따라 유상으로 수리하여 드립니다.

   * 소비자께서 제품을 발송할 때의 발송요금은 소비자의 부담이며,
   수리 후 반송할 때의 반송요금은 당사에서 부담합니다.

4. 수리를 할때 일부 대체품을 사용하거나 수리가 곤란한 경우에는 수리하지 않고 동등품과 교환 할수도 있습니다. 양해하여 주시기 바랍니다.

5. 수리를 요청한 제품이 당사의 순정부품 이외의 대체품, 개조, 분해등의 이유로 고장일 경우에는 수리를 거부할 수도 있으므로 미리 양해하여 주시기 바랍니다.

6. 아프터 서비스등에 관하여 문의 사항이 있을 때에는 제품을 구입한 판매점 또는 사용설명서에 기재된 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.

제품 보증규정

제품 보증규정

1. 사용설명서에 따라 정상적으로 사용하여 고장이 발생한 경우에는 무상으로 수리 하여 드립니다.
2. 제품에 이상이 발생하여 수리할 필요가 있을 경우에는 제품 보증서를 첨부하여 판매점 또는 당사를 방문하거나 발송하여 주시기 바랍니다.
3. 보증 기간중 이라도 다음의 경우에는 유상 수리가 됩니다.
   (1) 제품 구매후 이동시 취급 부주의로 인하여 발생한 고장 또는 손상의 경우
   (2) 사용시의 부주의로 인하여 발생한 고장 또는 손상의 경우
   (3) 부적절한 수리 또는 개조에 따른 고장 또는 손상의 경우
   (4) 사용중에 발생한 상처등의 외관상의 변화
   (5) 화재, 지진, 침수, 기타 천재지변 및 이상전압등에 따른 고장 또는 손상의 경우
   (6) 소모품 및 부속품을 임의로 교환하였을 경우
4. 본서의 보증규정은 국내에서만 유효합니다.
5. 본서는 재발행되지 않으므로 분실되지 않도록 소중히 보관하시기 바랍니다.
6. 수리내용 등의 자세한 사항은 수리전표에 기록하여 드립니다.

보증서

보 증 서

형 명		제품번호	
보증기간	구입일부터 1년간	제품구입일	년 월 일

TFT Color 그래픽 누전분석기를 구매하여 주셔서 진심으로 감사드립니다. 본제품은 당사의 엄중한 품질관리에 의해 생산되어 납품된 것입니다만, 만약 사용중에 고장이 발생하였을 경우에는 별지의 보증규정에 의해 무상 또는 유상으로 수리하여 드립니다. 본서를 첨부하여 수리를 의뢰하여 주십시오.

성명

주소

TEL

기록사항

년 월 일	내 용

판매점

[공급원 및 A/S]
(주)재신정보
군포시 공단로 284 한림벤쳐타운 511호
www.jsdata.co.kr / support@jsdata.co.kr
TEL : 031)388-7874
FAX : 031)388-7854