

Session 2: 정보통신 접지 동향

---



## 이동통신시스템 접지 개선 사례

---

SK Telecom    정   병   오



한국정보통신설비학회의 발표자료 VISION 2010

# 이동통신 시스템 접지 개선 사례

2004. 5.

## SKTelecom 전송운영팀 정병오



ok/ISK SK Telecom

VISION 2010

## 목 차

<p>1. 사례요약 ----- 3</p> <p>2. 접지의 목적과 종류 ----- 4</p> <p>3. 통신 사업자별 접지 운용 현황(기지국) ----- 5</p> <p>4. 낙뢰 발생 현황 ----- 6</p> <p>5. 누전차단기 오동작 발생 현황 ----- 7</p> <p>6. 시스템 전원공급 계통도 ----- 8</p> <p>7. 누전차단기 설치 법적 근거 ----- 9</p> <p>8. 누전차단기 구성 및 동작 원리 ----- 10</p> <p>9. 누전차단기 오동작 요인 ----- 11</p> <p>10. 누전차단기 오동작 재현 실험 ----- 12</p> <p>11. 누전차단기별 오동작 비교 실험 ----- 13</p> <p>12. 누전차단기의 부하장비별 오동작 실험 ----- 14</p>	<p>13. 오동작 방지 대책 실험 ----- 16</p> <p>14. 오동작 제거 방안 ----- 17</p> <p>15. 오동작 누전차단기(ELB) 개선 내역 ----- 18</p> <p>16. 개선 누전차단기 운용 시험 결과 및 2차 보완 -- 20</p> <p>17. 오동작 개선 누전차단기(ELB) 활용 방안 ----- 21</p> <p>18. 결 론 ----- 22</p> <p>19. 기대효과 및 추후 추진계획 ----- 23</p> <p>첨부#1. 뇌.찌지 관련 시험 규격 비교 ----- 24</p> <p>첨부#2. 광중계기 시스템 한전 전원 공급 계통도 -- 25</p> <p>첨부#3. 누전차단기 종류와 정격감도전류 선정 기준 -- 26</p> <p>첨부#4. 누전차단기 규격선정 관련 질의회신 문서 -- 27</p>
---	--

ok/ISK
- 2 -
SK Telecom

## 1. 事例要約

VISION  
2010

- 移動通信 서비스 Corverage 확장 및 품질개선을 위해 많은 시스템이 옥외에 설치. 운용되고 있으며
- 회로의 기준 전위(영전위) 확보, 인체의 감전사고 防止와 누설전류에 의한 火災 방지를 위한 보안접지와 시스템 접지인 통신접지를 공통접지 방식으로 施行하고, 더불어 누전 차단기 설치가 법으로 의무화되어 있어 현장에 설치 운용하고 있음.
- 접지를 통한 뇌.써지 流入으로 누전차단기의 잦은 오동작으로 인한 전원공급이 중단되고 전원복구를 위하여 운용자가 현장을 出動해야 하는 비생산적인 활동이 반복되고 있으며, 또한 오동작 原因을 규명하지 못하고 있는 실정이었다.
- 본 사례는 시스템 접지 및 내부회로와 누전차단기의 오동작과의 相關關係를 규명하였고 해결방안으로 누전차단기 회로 補強.改善을 시행하고, 시스템 회로 설계시 누전차단기 오동작이 발생하지 않도록 설계하여야 한다는 근거를 確保할 수 있었으며, 누전차단기 오동작 개선으로 전원공급 중단을 방지하여 안정적인 시스템 運用을 통해 우수한 通話 品質을 확보한 사례임.

ok/ SK

- 3 -

SK Telecom

## 2. 접지의 目的과 種類

VISION  
2010

접지의 목적

보안용 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 낙뢰 및 지락전류로부터의 인명 및 시스템 보호</li> <li>■ 낙뢰 및 전원설비로부터 발생하는 이상전압(Surge)에 대한 放電路 제공</li> </ul>
기능용 접지	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시스템에 기준 전위를 공급하여 장비 안정화</li> <li>■ 시스템에 정전기 전하가 쌓이는 것을 방지하여 정전기로부터의 시스템 보호</li> <li>■ 전원 잡음 및 불요 전자파의 영향 제거 또는 감소</li> </ul>

접지의 종류

구 분	내 역
전원(계통)	AC전원 계통상의 기준 전위를 제공하고, 낙뢰 또는고압과 접촉시 장비 또는 인체를 보호 ○ 뇌.써지 보호를 위한 접지, AC 노이즈필터 접지 등
보안(Chasis)	판넬 외함 등 전류가 흐르지 않는 모든 금속체의 외함의 접지 ○전기,전자 장비의 접촉전압 최소화 및 감전사고 방지 ○누전시 차단기가 신속히 동작 될 수 있도록 접지 구성, 전파 노이즈 차폐 역할
신호	회로의 기준 전위(영전위)의 제공 목적 ○ Signal Ground, Digital Ground, 시스템 상.하단 접지 등

ok/ SK

- 4 -

SK Telecom

### 3. 通信 事業者別 접지 運用 現況(기지국)

VISION 2010

('03년말 기준)

구분	접지방식	통신접지저항	철탐, 파뢰 접지저항	비고
SKTelecom	공통접지	5Ω		국내
KT	독립접지	2Ω	10Ω	“
KTF	공통접지	5Ω		“
LGT	독립접지	5Ω	10Ω	“
AT&T	공통접지	5Ω		미국은 국내적으로 동일한 기준 제정 적용
MOTOROLA	공통접지	5Ω		
Pacbell PCS	공통접지	5Ω		
LA cellular	공통접지	5Ω		
Torrance cellular	공통접지	5Ω		
GTE	공통접지	5Ω		

ok/ SK

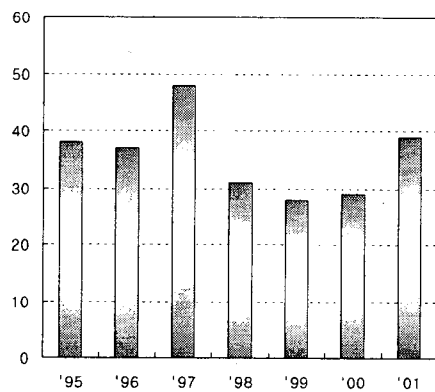
- 5 -

SK Telecom

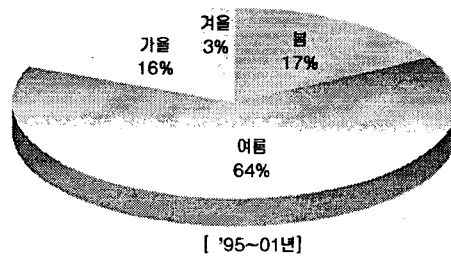
### 4. 落雷 發生 現況

VISION 2010

□ 연간 평균 낙뢰 발생 일수



□ 계절별 평균 낙뢰 발생 일수 점유율



※ 관련 근거  
기상청 낙뢰연보  
(발간등록번호 : 11-1360000-000017-10)

- 낙뢰 발생 일수 : 35일/년 평균
- 여름에 낙뢰 발생 빈도가 64%로 가장 높음

낙뢰로 인한 누전차단기 오동작 발생  
방지를 위한 근본적인 대책 필요

ok/ SK

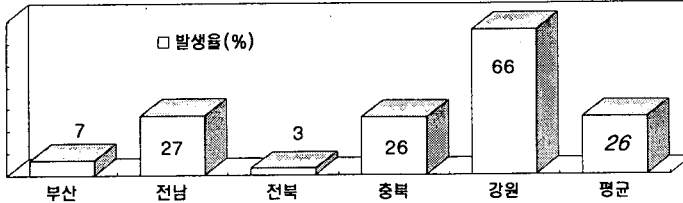
- 6 -

SK Telecom

### 5. 누전차단기 吳動作 발생 現況

VISION 2010

□ 누전차단기 오동작으로 인한 전원차단 발생율(광중계기)



전원차단 발생율이란?  
누전차단기가 트립으로 인하여 광중계기 전원이 차단되어 운용자가 출동복구한 건수를 운용국소로 나눈 값('01년)

#### □ 운용실태

- ▶ 낙뢰 발생시 누전차단기가 오동작으로 인한 전원차단 발생율이 '01년 평균 26% 발생
  - 여름철이나 가을철 낙뢰 발생시 누전차단기 오동작이 주로 발생하고 지역에 따라 발생률 차이가 큼
- ▶ '00년 6월 이후 중감도형 누전차단기를 설치(정격감도전류 30mA ⇒ 100~500 mA)하여 오동작 건수는 다소 감소되었으나 지속적으로 발생
- ▶ 오동작 발생을 방지하기 위해 '03년부터 TVSS 등을 설치하기도 하나 많은 투자비 소요
- ▶ 타사업자나 국내 타기관도 동일 문제점 발생
  - 옥외에 장비를 설치, 운용하고 있는 업체는 차단기 오동작이 시스템 운용 문제점으로 대두
  - 통신사업자(KT, KTF, LGT, 파워콤, 두루넷, 하나로통신 등), 방송사업자(유선방송, 케이블방송), 보안업체, 가로등(공공기관, 도로공사 등), 기타 옥외에 시스템을 설치하여 운용하는 업체

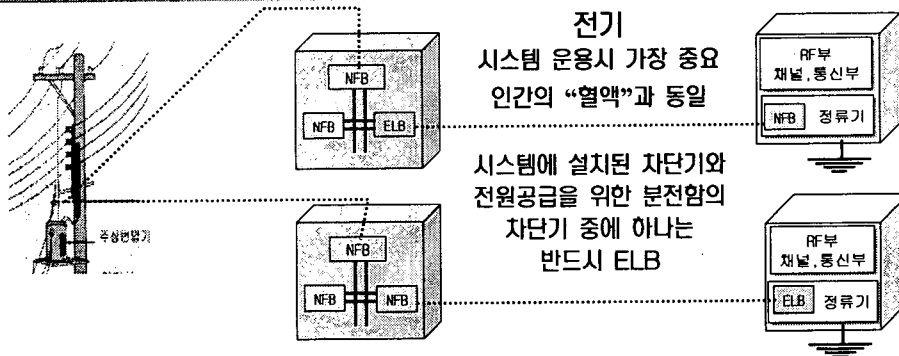
ok/ SK

- 7 -

SK Telecom

### 6. 시스템 電源供給 系統圖

VISION 2010



□ NFB(No Fuse Breaker), MCCB(Moulded Case Circuit Breaker)  
유즈가 없는 전기차단기라는 말로써 열에 대하여 평창틀이 서로 다른 두 종류의 금속판을 맞대어 놓은 바이메탈을 사용하여 과전류가 흐를 때 차단시켜주는 장치(배선용 차단기)

□ ELB(Earth Leakage Circuit Breaker, 누전차단기)  
교류 600V이하의 저압 電路에 있어서 인체의 감전사고 및 누전에 의한 기기 및 선로의 열화로 인한 화재를 방지하기 위한 목적으로 사용되는 차단기(NFB 기능 겸함)

ok/ SK

- 8 -

SK Telecom

## 7. 누전차단기 設置 法的 根據

VISION  
2010

전기설비기술기준 제45조 (지락차단장치 등의 시설)	금속제 외함을 가지는 사용전압이 60V를 넘는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 電路에는 전로에 지기가 생겼을 때에 자동적으로 電路를 차단하는 장치를 하여야 한다.(전기사업법 제67조 "기술기준 고시")
내선규정 제 151-1~2	○ 누전차단기 설치 대상 명시 ○ 누전차단기의 규격(종류 및 정격감도전류) 및 동작시간 선정
내선규정 제 140-1~2	○ 접지공사의 종류(400V 미만의 저압용 : 3종접지, 100Ω 이하) ○ 접지저항값에 따라 정격감도전류 적용
산업안전기준에 관한규칙	○ 제328조(전기기계·기구의 접지) 1항 1호, 4호의 사항 ○ 제329조(누전차단기에 의한 감전방지) 제1항 및 5항 ○ 고시 제1990-86호 감전방지용 누전차단기 설치기준('91.1.3)
전기용품 안전관리법	○ 전기용품안전관리법 제5조 1항 안전인증 ○ 전기용품안전관리법시행규칙 제3조(안전인증대상 전기용품)

ok/ISK

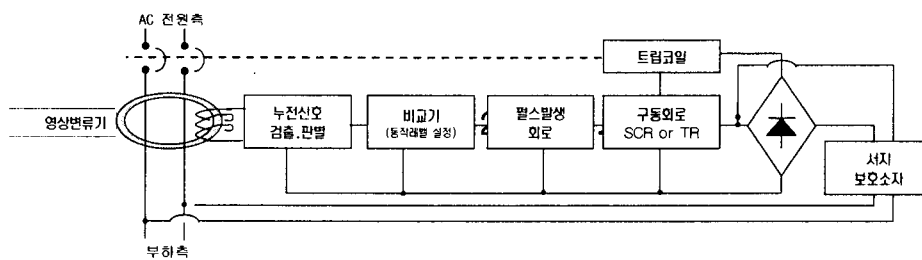
- 9 -

SK Telecom

## 8. 누전차단기 構成 및 動作 原理

VISION  
2010

### □ 누전차단기의 구성



### □ 누설전류로 인한 누전차단기의 동작원리

1. 누설전류가 흐르게 되면 영상변류기내에 유입 및 유출되는 전류의 차이로 인해 변류기의 2차측에 유도전압이 발생하고, 이 전압으로 누전여부를 판단한다
2. 검출신호는 비교기에 전달되며, 비교기에서 누전 판정 레벨에 도달한 신호는 펄스 발생 회로를 거쳐 스위칭소자(SCR, TR)를 동작시킨다.
3. 펄스발생회로의 출력전압에 의해 스위칭 소자가 Turn-On되어 트립코일에 전류가 흐르게 되어 트립코일의 가동부가 차단기를 트립시키게 된다.  
(감전보호용의 경우 검출에서 차단되기까지 0.03초이내 소요)

ok/ISK

- 10 -

SK Telecom

### 9. 누전차단기 오동작 要因

VISION 2010

오동작 발생 주요 요인

구 분		오동작 가능성
외부 요인	부하장비의 써지보호용 소자	뇌. 써지로 인해 써지차단소자 동작시, 증폭회로 검출 및 누전신호 판별부, 비교기, 차단기 내부의 바리스터의 동작에 따른 전자계의 영향으로 오동작 가장 많이 발생
	저전압 전로의 정전용량 및 절연저항	가능성이 매우 적으나 電路의 길이가 길때 가능성 있음
	침입 써지의 여러가지 파라미터 (주파수, 전압 및 전류 량 등)	파라미터에 따라 특성이 다르게 나타날 수 있으나 일반적인 써지 시험 규격으로 검증 시험함
	누전차단기 설치위치의 주위 조건	가능성 희박(SKT의 경우 설치 조건 양호)
내부 요인	차단기 내부 회로 및 특성	기술력 향상 및 규격 강화로 가능성 희박

■ 참고문헌 : 조명. 전기설비 학회지('97.10월 및 12월호), 조명. 전기설비 학회지('02.7월호) 발표 논문 등

낙뢰 및 써지로부터 오동작 방지를 위한 기존 대책 : KS C 4613

첨부 #1 : 클릭

뇌써지나 개폐기의 조작에 의해 발생되는 개폐 써지 같은 과도현상에 의한 오동작을 방지하고자 **충격파부동작형 누전차단기**를 설치한다. (시험규격 : KS C 4613-1994, JIS C-8371-1992, IEC 1008-1-1996)

ok/ SK

SK Telecom

### 10. 누전차단기 오동작 再現 실험

VISION 2010



써지발생기 장비명 : Surge/EFT Simulator, 모델 : TRA-2000IN6, 제조사 : EMC Partner  
 시험장소 : 산업기술시험원 전자파 차폐실

■ 누전차단기 규격

장격전류 30A, 감도전류 30mA, 충격파부동작형

시험항목	인가 부분	인가전압	인가파형	소스 임피던스	위상각	인가회수	반복율	결과
Surge	L-N L-G N-G	1~6KV	조합파형 전압 1.2/50 $\mu$ s 전류 8/20 $\mu$ s	2 $\Omega$	90도 270도	정(+) 5회 부(-) 5회	1회/분	L-G간 2KV이상에서 트립 발생
Ringwave	L-N L-G N-G	1~6KV	진동파 0.5 $\mu$ s/100kHz	12 $\Omega$	90도 270도	정(+) 5회 부(-) 5회	1회/분	미발생

시험항목	인가 전압	펄스의 상승/지속 시간	반복 주파수	버스트 구간 및 주기	결함단자	결함방법	결함시간	결과
EFT (고속 반복 써지시험)	1~4KV	5/50ns	2.5kHz 5kHz	15/300ms	90도 270도	회로망 결합	각 1분	미발생

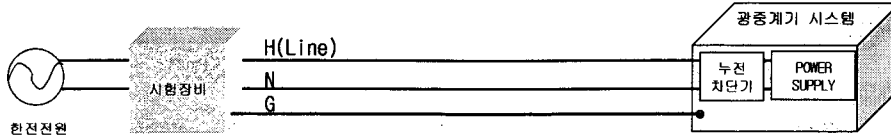
ok/ SK

SK Telecom



### 11. 누전차단기별 오동작 비교 실험

VISION 2010



◆ 써지규격 : 조합파형(전압 1.2/50 $\mu$ s 1~6KV, 전류 8/20 $\mu$ s 0.5~3KA), 인가단자: L-N,L-G,N-G간, 위상각:Random

구분	제조사	국내									국외	
		A사	B사	C사	D사	E사	F사	G사	G사	G사	H사	M사
정격전류[A]		30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	30
정격감도전류[mA]		30	30	30	30	30	30	30	100	200~500	15	30
오동작 발생 전압 [KV]	L-N	~99년	0.5	-	0.5	-	-	0.5	0.5	-	-	-
		00~01년	x	-	0.5	-	-	0.5	x	-	-	-
		02년	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-
	L-G or N-G	02년	2	3	4	2	2	2	3	4	4	3

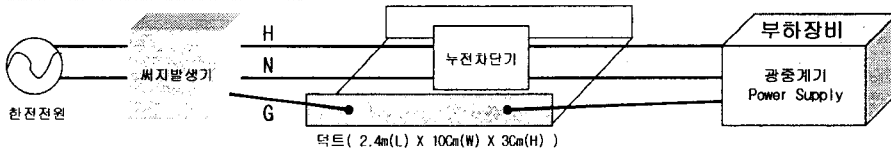
- '00년 이전 제품은 L-N간에서도 오동작이 발생하였고, 일부 제조사 '00년부터 회로 보완.
- 써지 인가시 부하장비의 바리스터 등의 동작으로 인한 누설전류가 발생되어 오동작이 발생하는 근본적인 요인은 아님

ok/ISK

SK Telecom

### 12. 누전차단기의 負荷裝備別 오동작 실험

VISION 2010



덕트 : 광중계기 환채와 전원선간의 정전용량 효과를 고려하여 사용

◆ 써지규격 : 조합파형(전압 1.2/50 $\mu$ s 1~6KV, 전류 8/20 $\mu$ s 0.5~3KA), 인가단자: L-N,L-G,N-G간, 위상각:Random

#### 가. 누전차단기 규격

구분	A사	B사	E사	G사
정격전류[A]	30	30	30	30
정격감도전류 [mA]	30	30	30	30
총격과 부동작형 (L-N간)	○	○	○	○
제조년도	'02	'02	'02	'02

#### 나. 시험결과(L- G, N-G간)

구분	누전차단기 제조사	부하장비 (광중계기 POWER SUPPLY)			
		A사	B사	E사	G사
가 사	2KV	X	X	3KV	
나 사	2KV	3KV	2.5KV	3KV	
다 사	2KV	3KV	2KV	2KV	
라 사	3KV	4KV	X	3KV	
마 사	4KV	6KV	6KV	3KV	

누전차단기의 오동작은 부하장비나 누전차단기 내부회로 구성이 좌우한다

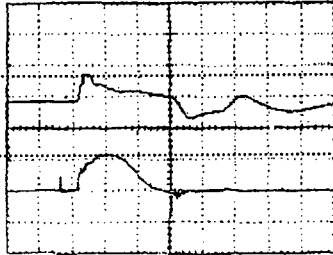
ok/ISK

SK Telecom

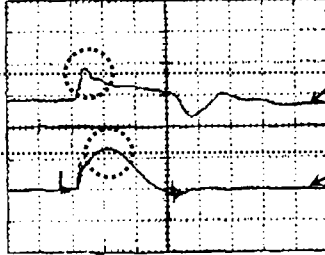
## 12. 누전차단기의 부하장비別 오동작 실험

VISION 2010

다. 누전차단기의 증폭회로 보호용 써지흡수기 전압과 전류 파형



[ 오동작한 시료 ]



[ 오동작한 시료 ]

전압파형  
[ 1KV/div, 5μs/div ]

전류파형  
[ 278A/div, 5μs/div ]

외로 참조 : 클릭

1. 써지흡수기의 단자 전압 및 전류 파형은 서로 비슷
2. 오동작을 하지 않는 시료의 전압과 전류가 오동작한 시료보다 높다

오동작 원인이 써지흡수기의 동작에 따른 증폭회로용 전원회로의 펄스전압, 전류의 침입이 아니라, 검출 및 누전 신호 판별부, 비교기 부분, 또는 바리스터의 동작에 따른 전자계의 영향이 주 원인으로 추정.

ok/ISK

- 15 -

SK Telecom

## 13. 오동작 방지 對策 실험 - TVSS 설치

VISION 2010



◆ 써지규격 : 조압파형(전압 1.2/50μs 1~6KV, 전류 8/20μs 0.5~3KA), 인가단자: L-N, L-G, N-G간, 위상각: Random

□ 시험결과(L-G, N-G간)

오동작 발생 : ○, 미발생 : ×

구분	제조사	A사	B사	C사	D사	E사	F사	G사
TVSS 미설치		○	○	○	○	○	○	○
TVSS설치	누전차단기 前단 ①	×	×	×	×	×	×	×
	누전차단기 後단 ②	○	○	○	○	○	○	○

누전차단기 前단에 TVSS를 설치하여  
누전차단기 오동작을 방지할 수 있음  
⇒ 누전차단기 회로내에 써지보호 회로 보강 필요

ok/ISK

- 16 -

SK Telecom

### 14. 오동작 제거 方案

VISION 2010

1. 현재 운용중인 장비들에 누전차단기를 연결하여 사용하더라도 오동작으로 발생하지 않도록 개선되어야 함.
2. 누전차단기에 부하장비가 연결된 상태에서 Normal(L-N), Common mode(L-G, N-G)로 유입되는 써지를 억제하여야 한다.
3. 누전차단기의 누전신호 판별과 처리의 시간 영역, 비교기 기준전위의 적절한 설정, 증폭 및 출력 발생 회로의 전자계 내성등에 역점을 두어 설계
4. 부하장비의 써지보호 및 노이즈 제거 회로나 기타 내부회로들이 누전차단기가 오동작을 일으키는 원인이 되지 않도록 시스템 설계 요함.
5. 광중계기 전원콘넥터가 여름철에는 절연파괴 우려가 있으므로 정격감도전류 상향(30mA ⇒ 100mA)
6. 전기설비기준 등 법적기준을 만족하여야 함.

ok/ SK

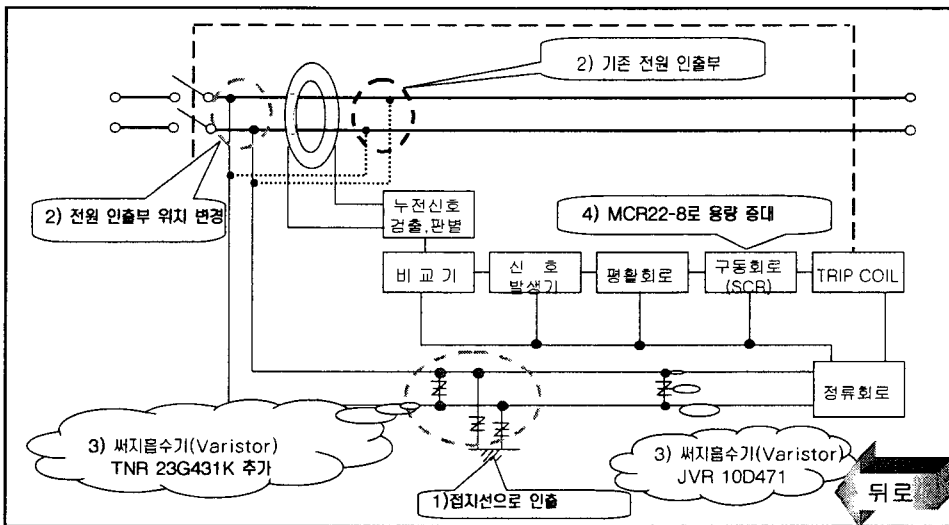
- 17 -

SK Telecom

### 15. 오동작 누전차단기(ELB) 개선 내역

VISION 2010

□ 개선 전.우 회로 비교



ok/ SK

- 18 -

SK Telecom

### 15. 오동작 누전차단기(ELB) 개선 내역

VISION 2010

□ 개선 전.후 회로 세부내역

No	내 용	일반 누전차단기	오동작 개선 누전차단기	효 과
1	접지(GROUND)	없 음	있 음	유입된 노.써지가 MOV를 통과하여 신속히 접지로 흘러가도록 하기 위함
2	누전검출회로 동작전원 인출부위	부하부에서 인출하여 회로(PCB)로 결선됨	전원부에서 인출하여 회로(PCB)로 결선됨	앞의 그림과 같이 써지가 영상변류기를 통과하기 전에 억제되므로 써지가 영상변류기의 2차전압으로 유도되는 현상을 방지하여 누설전류로 오인할 수 있는 요소를 차단
3	노.써지 차단특성	L-N간 10D471(470V) 1개	L-N 간 : 10D471 1개 L-N 간 : 23G431K 1개 L-G 간 : 23G431K 1개 N-G 간 : 23G431K 1개	<ul style="list-style-type: none"> <li>Common 모드로 유입되는 노.써지를 차단하기 위한 MOV를 설치하고(8/20<math>\mu</math>s, 6.5kA)</li> <li>Normal 모드에 설치된 mov의 용량을 증대하여 노.써지 차단 효과를 크게 함(8/20<math>\mu</math>s, 2.5kA <math>\Rightarrow</math> 6.5kA)</li> <li>바리스터 동작전압을 470V에서 430V로 하향시킴</li> </ul>
4	스위칭 소자 (SCR)	MCR100-6	MCR22-8	Off-set Voltage : 400V에서 600V로 상향
				Non-repetitive Surge Current: 10A에서 15A로 상향
				Circuit Fusing Considerations: 0.415에서 0.9로 상향

ok/ SK

- 19 -

SK Telecom

### 16. 개선 누전차단기 현장운용 시험 結果 및 2차 補完

VISION 2010

□ 성능 검증을 위한 현장 운용시험

- 누전차단기 규격 : 정격전류 30A, 정격감도전류 30mA, 단락전류차단용량 1.5KA
  - 정격감도전류 100 mA 용은 안전인증 취득 진행중이어서 30mA 로 운용시험함
- 대상국소 : 372국소 ,
- 시험기간 : '03. 1월 2일 ~ '03년 8월 30일
- 시험지역 : 대구, 전남, 충남, 충북, 강원

□ 시험결과

기존 누전차단기			오동작 개선 누전차단기		
국소수	발생건수	전원차단 발생율	국소수	발생건수	전원차단 발생율
3,131	777	24%	372	14	4%

- 오동작 개선 누전차단기 트립발생 원인 및 조치내역
  - 3국소 시공오류(접지선 미연결), 1국소 용량부족
  - 일부 국소 오동작 발생으로 2차 회로 보완 완료
    - . 바리스터 동작전압 470V  $\rightarrow$  430V로 조정
    - . SCR 내압 상향 조정

ok/ SK

- 20 -

SK Telecom

### 17. 오동작 개선 누전차단기(ELB) 活用 방안

VISION 2010

누전차단기		활용방안
정격전류	정격감도전류	
30A	30mA	유대용 축전기 및 공기구 등의 접지가 불가능하여 감전보호가 필요 할 경우 적용 (일반 누전차단기 사용)
30A	100mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인체가 현저하게 찻지 않거나 금속제의 전기기계 장치나 구조적으로 인체의 일부가 항상 접촉되어 있는 상태가 아닌 경우로서 통상의 인체상태에 접촉전압이 증가할 위험성이 높은 상태로 접지저항이 150Ω이하까지 가능 (정격감도전류 &lt; 15[V] × 1000 ÷ 보호접지저항치[Ω]) : 관련 문서 첨부</li> <li>- 변압기용량 50KVA미만 : 단락전류 차단용량이 1.5KA</li> <li>- 변압기용량 50KVA이상 : 단락전류 차단용량이 2.5KA</li> <li>. 단락전류 차단 용량 : 전원공사시 전원설비기술기준 및 내선공사 규정에 적합하도록 용량 설계 공사 시행(전기공사업체에서 설계시 검토 요망)</li> </ul> </li> <li>○ 사용처 : 광중계기, 지하철 광문산 등 시스템에 전원을 공급하는 누전차단기</li> </ul>
50A	100mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>○개발만 되었고 제조공정 추가(금형을 제작, 생산 라인 변경) 및 수요 부족으로 제조업체 경제성이 없어 제조비가 고가(10만원 이상) ⇒ 제조 불가</li> <li>○오동작으로 시스템 운용에 문제 발생시 TVSS 설치</li> </ul>



ok/ISK

SK Telecom

### 18. 結 論

VISION 2010

- 회로의 기준 전위(영전위)를 확보하기 위한 신호접지와 인체의 감전사고 방지 및 누설전류에 의한 화재 방지를 목적으로 시설하는 전원접지 및 보안접지가
- 누전차단기의 오동작을 발생시킬 수 있는 뇌.써지의 유입 경로가 될 수도 있으며
- 시스템 내부의 써지보호 회로나 노이즈 억제 회로 등이 뇌.써지 유입시 누전차단기의 오동작과 상관관계가 있으므로 회로 설계시 충분히 고려하여야 하고,
- 누전차단기 제조사별로 오동작 발생전압 수준의 차이가 있는 것으로 보아 누전차단기 내부회로도 오동작을 발생시킬 수 있는 요인으로 작용할 수 있으며
- KS규격에 제시되고 있는 뇌 임펄스 부동작 시험이 전원선과 대지간의 절연저항과 정전용량만을 고려하여 시험하도록 되어 있으나, 실제로 이동통신에 운용되고 있는 시스템을 대상으로 시험했을 때는 오동작이 발생하고 있으므로 시스템 운용사는 이러한 점을 고려하여 별도의 시험 기준을 정립할 필요가 있음(L-N, L-G, N-G간)
- 감전사고 방지를 위한 누전차단기를 통해 시스템에 AC전원 공급시 한전 공급지점으로부터 시스템 전원 인입지점까지 누설전류로 인한 감전사고 발생우려가 없다면 시스템에서 가장 근접한 위치에 누전차단기를 설치하고, 분전함에는 배선용차단기를 설치하여 대지 및 전원선간의 절연저항이나 정전용량에 의해 오동작이 발생할 수 있는 요소를 줄일 수 있고, 필요 이상으로 누전차단기를 과다하게 설치 할 필요가 없다.

ok/ISK

SK Telecom

## 19. 期待效果 및 추후 推進計劃

VISION  
2010

### ■ 기대효과

1. 오동작 감소로 인한 안정적인 전원 확보
2. 안정적이고 우수한 통화품질 서비스 제공
3. 써지억제 기능이 2.6배 보강되어 시스템 고장 감소( 2.5KA ⇒ 6KA~10KA)
4. 고장복구를 위한 운용요원 출동 횟수 감소로 유지보수 비용 절감
5. 오동작 방지를 위한 별도의 시스템 설치 방지로 투자비 절감
6. 옥외에 시스템 설치 운용 업체 확산 적용 가능
  - 통신사업자(KT, KTF, LGT, 파워콤, 두루넷, 아나로통신 등)
  - 방송사업자(유선방송, 케이블방송),
  - 보안업체, 가로등(공공기관, 도로공사 등)

### ■ 추후 추진 계획

1. 일부 변압기 용량 50KVA 초과 운용국소 단락전류차단용량 부족으로 2.5KA용 개발중

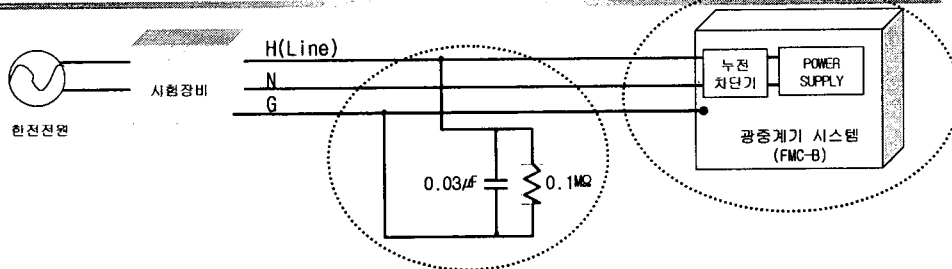
ok/ SK

- 23 -

SK Telecom

### 첨부#1. 뇌.써지 관련 시험 규격 비교

VISION  
2010



시험항목	인가 부분	규격	인가파형	인가회수	반복율	부 하
단극성 Surge (IEEE C62.41 C1)	L-N L-G N-G	6KV	조합파형 전압 1.2/50µs 전류 8/20µs	정(+) 5회 부(-) 5회	1회/분	운용중인 광증계기
뇌 임펄스 부동작 시험 (KS C 4613-1994)	L-G	7KV	전압 0.5~1.5µs/32~48µs	정(+) 3회 부(-) 3회	1회/분	저항과 콘덴서

• 뇌 임펄스 부동작 시험 : 뇌.써지가 ELB에 유입시 전원선과 대지간의 절연저항과 정전용량에 의해 오동작이 발생하지 않도록 하기 위해 KS 규격에 정의

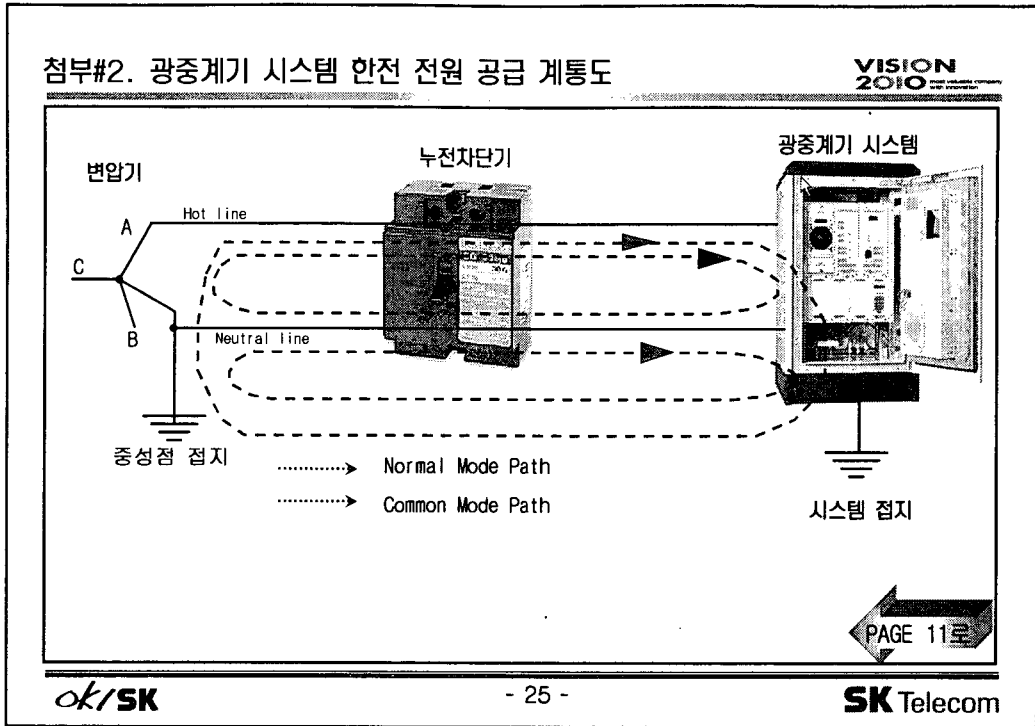
ok/ SK

- 24 -

위로

다음

SK Telecom



**첨부#3. 누전차단기 종류와 정격감도전류 선정 기준**

**VISION 2010**

구분	사용조건	감도전류			동작 시간(초)
		구분	검지저항	감도전류	
감전방지	<ul style="list-style-type: none"> <li>○감전의 위험이 매우 큰 장소(다습지역 등)</li> <li>○잘못하여 인체가 확선에 접촉하여도 보호하고자 할 때</li> <li>○접지선이 절단될 우려가 있을 때</li> <li>○기기의 접지공사가 곤란할 때(15mA)</li> </ul>	고감도형		15mA 30mA	0.03
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○기기의 접지를 행하는 외로로 누전시 감전을 방지</li> <li>(이 경우 기기의 접지 저항값은 허용접촉전압 50v이하)</li> </ul>	중감도형	500Ω이하	100mA	0.1
			250Ω이하	200mA	
			100Ω이하	500mA	
누전화재 보호	○지력사고에 대해 주회로와 분기회로의 지력보호시	주회로: 중감도시연형 분기회로: 중감도고속형	주회로	200mA 500mA	0.3 0.8 1.6
아크지력 보호	○누전화재, 감전방지, 아크지력에 대해서도 지력보호시			분기회로	100mA 200mA 500mA
아크지력 보호	○누전화재, 감전방지, 아크지력에 대해서도 지력보호시		누전 Relay와 조합		

**okISK** - 26 - **SK Telecom**

