	공단 표준규격서 원격진단장치 Remote Diagnostic and Monitoring System	KRSA-3003-R1 제정 2014.08.19. 개정 2015.08.31. 확인 2015.08.31.

1. 적용범위

본 규격은 철도 전철 변전소 등에 설치되는 변전설비(변압기, 가스절연개폐장치)의 열화상태를 상시 원격으로 감시 및 진단할 수 있는 변전설비 원격진단장치에 대하여 적용한다.

2. 사용조건

2.1 사용재료 : KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등 이상

2.2 사용환경

변전설비 원격진단장치가 설치되는 장소는 전압변동이 심하고 고조파, 서어지, 유도현상 등이 빈번한 장소이므로 이에 충분히 견디어야 하며 별도 표기하지 않는 한 다음과 같은 조건에서 정상동작 하여야 한다.

2.2.1 진단장치 및 센서 : -20℃~70℃

2.2.2 상대습도 : 80% 이내

2.2.3 표고 : 해발 1,000m 이하의 장소

3. 설치장소

설치장소 별 진단내용은 [표 1]과 같다

[표 1]

설치장소	규 격	단위	수량	비고
S/S	변압기 절연유 열화진단, GIS 부분방전 진단	식	1	
SP	변압기 절연유 열화진단, GIS 부분방전 진단	식	1	
SSP, PP	변압기 절연유 열화진단, GIS 부분방전 진단	식	1	

※ 설치장소별 주요 부품 수량은 발주시 주요 부품 명세표로 표기

4. 구성

4.1 구 성

원격진단장치는 적용대상 변전설비별 센서, 진단장치으로 구성하며, 변전설비 별 구성장치는 [표 2]와 같다.

[표 2]

기기명	진단항목	진단장비	개소타입			비고
			SS	SP	SSP	
주변압기	유중가스	측정센서, 진단장치	○			
AT(유입)	유중가스	측정센서, 진단장치	○	○	○	
GIS	부분방전	UHF분석 진단장치	○	○	○	

5. 구조 및 성능

5.1 공통설비

5.1.1 케이블

1) UHF 신호 케이블 [동축케이블]

(1) 절연체 재질 : 폴리에틸렌

(2) 동축케이블의 손실 : 900MHz 100m에서 13.44dB 이하

(3) 센서간 연결콘넥타 : N Type

2) 전원케이블 : 3C/6㎟

3) 접지선

(1) F-GV-50㎟ : 외함접지용

(2) F-GV-4㎟ : 장비접지용

5.1.2 전선관 및 덕트류

1) 금속가요전선관 방수형 22Φ : 전원케이블용

2) 금속가요전선관 방수형 16, 28, 36Φ : 동축케이블용

3) 덕트류 : 방수형

5.1.3 채널서비스장치 (ECSU : Ethernet Channel Service Unit)

1) 전송속도 : 56/64kbps

3) 동작모드 : 4선 전이중방식(T1/E1 Line)

4) 통신포트 : V.35 or Ethernet(10/100Base-T)

5) 사용전원 : AC 110/220V

5.1.4 옥외형 진단장치 외함

1) 재질 : KS STS 304(1.6t)

2) 패킹 : 환경에 변형이 적은 재질

3) 기타 : 방수, 방진, 내식, 내산성형

4) 히터 : 5℃ 이하시 작동, 습도 55% 이상시 작동

5) 팬 : 15℃ 이상시 작동

5.2 변압기 원격진단장치

5.2.1 변압기 절연유 열화 진단

변압기의 드레인밸브 측에 선택적 가스 투과막과 가연성 가스탐지 센서를 설치하여 절연유의 용존가스 중 수소가스, 수분 등을 검출하며, 용존가스를 실시간으로 검출하여 절연유의 열화상태를 진단하는 진단장치이여야 한다

5.2.1 절연유 유중가스 진단

1) 보조오일탱크

(1) 함

가. 재질 : KS SUS 304

나. 오일압력 : 0 ~ 40psig

다. 오일 및 주위온도 : -50℃ ~ 70℃(70℃ 이상시 감지)

(2) 밸브취부 : 절연유 유입 및 배출밸브와 유펌프 설치

2) 절연유 열화 측정센서

(1) 반도체

가. 기능 : 멤브레인과 반도체형을 이용한 가스감지

나. 멤브레인 두께 : 50㎛ ± 10%

다. 표시범위

- 수소(H2) : 0 ~ 2,000ppm
- 수분(H2O) : 0 ~ 100ppm

라. 허용오차 : 지시값 ± 50ppm의 ± 10%

마. 상대감도

- 수소(H_2) : 발생량의 90%
- 수분(H_2O) : 발생량의 90%

바. 응답도 : 90분 이내에 발생량의 90% 이상 감지

3) 진단장치

(1) 하드웨어 : 마이크로 프로세서

(2) 통신 : Ethernet, RS-232(DB-9) 또는 USN(USN 무선 통신 규격은 IEEE802.15.4의 GTS 방식 적용)

(3) 표시 : 영문 16문자 표시가 가능한 2줄의 LCD 또는 4.3인치 이상의 그래픽 LCD

(4) 키패드 : 6가지 키 이상

(5) 출력옵션 : 4~20mA

(6) 입력전원 : AC 220V

4) 성능

(1) 검출가스 농도는 ppm(parts per million)으로 표시되어야 한다.

(2) 검출범위는 검출 가능한 최대농도가 수소일 경우 0 ~ 2,000ppm 이상이여야 하며, 정확도는 ±10% 이내이어야 한다.

(3) 검출주기는 90분내에 1회 이상을 기준으로 한다.

(4) 검출된 가스분석 데이터 1개월분을 자체적으로 저장할 수 있는 메모리 용량을 확보하여야 한다.

(5) 검출장치 자체의 캘리브레이터 및 지원 소프트웨어를 통한 가스의 보정이 가능하여야 한다.

(6) 가스 검출결과를 실시간으로 통신포트 또는 4~20mA로 진단시스템에 전송하는 기능을 구비하여야 한다.

(7) 가스 검출 결과의 분석 및 유지보수용 Serial 통신 포트를 별도로 구비하여야 한다.

(8) 센서, 전자부 및 구동 소프트웨어의 자체 테스트 및 자기진단 기능이 있어야 하며, 이상이 발생할 경우, 진단시스템으로 경보를 출력하여야 한다.

(9) 검출가스에 대한 이상, 위험 설정 및 현재 상태 화면 표시 및 통신을 통한 알람 기능을 제공하여야 한다.

5.3 GIS 원격진단장치

5.3.1 GIS 부분방전 진단장치

GIS 내부의 결함에 의한 부분방전 발생시 UHF센서로부터 전자파의 방전량과 펄스수를 이용하여 부분방전 상태를 상시감시 진단할 수 있어야 하며, 부분방전 유형을 진단할 수 있어야 한다.

5.3.2 GIS 부분방전 진단장치

1) 진단장치

(1) 증폭도 : 70dBm

(2) 신호처리주파수수신 대역폭: 2GHz이하

(3) Filter : Center Frequency : 500㎒ ~ 1.5㎓

(4) 검출감도 : 5pC

(5) 통신방식 : RS-485, Ethernet

2) 성능 및 기능

GIS 스페이서에 설치된 UHF센서로부터 내부 결함에 의한 부분방전 또는 이상 발생시 전자파를 검출, 방전량과 펄스수를 이용하여 부분방전 상태를 감시하는 장치로서 운전상태에서 상시감시할 수 있도록 한다. 또한 부분방전 신호분석 소프트웨어를 구축하여 이상신호 발생(Event)에 대한 설정치에 따라 취득되는 신호의 부분방전 유형과 잡음신호 유형을 분류할 수 있도록 하여 부분방전 원인을 운영자가 직접 유추할 수 있어야 한다.

3) 기타사항

진단장치의 처리 채널은 변압기당 부착센서이상의 채널을 수용할수 있어야 하며, 계측된 데이

터는 스마트급전제어장치에서 감시가 가능하도록 모든 데이터와 정보(프로토콜 포함) 등을 제공하여야 한다.

5.4 인터페이스

진단장치와 상위 감시장비와의 진단기능이 이상 없도록 상호 인터페이스를 고려하여 구성되어야 한다

6. 시험 및 검사

6.1. 시험의 종류

시험은 인정시험과 검수시험, 현장시험으로 나누며, 각 시험은 아래와 같다.

1) 인정시험은 제품의 품질확인 및 제작자의 품질 유지능력을 인정하기 위한 것으로 시험 및 검사 항목에 대한 판정은 시험성적서 또는 공인시험기관에서 시행한 공인시험성적서에 의한다.
2) 검수시험은 구입시 해당품목의 인정시험으로 확인된 성능을 보증하기 위해 인정시험 항목의 일부를 행한다.
3) 현장시험은 검수시험 필한 제품을 수송 및 설치 후 이상발생유무를 확인하는 절차로 한다.
4) 시험시 허용오차는 IEC 60255-5, ES 6110-008 검수 시험 항목에 의한다.

6.2. 시험항목

시험항목은 [표 3]과 같다.

[표 3]

시 험 항 목	인정시험	검수시험	현장시험	비 고
기기 성능시험	○	○	○	
절연저항시험	○	○	*	
상용주파내전압시험	○	*	*	
임펄스 내전압시험	○	*	*	
내한성 시험	○	*	*	
내열성 시험	○	*	*	
고온,고습 시험	○	*	*	
외관검사	-	○	*	
전자기장(EMC) 내성시험	○	*		
프로그램 동작시험	-	○	○	

- 기기성능시험은 5. 구조 및 성능에 의한다.
- *표시는 공인기관 시험서로 대체 가능

1) 기기 성능시험

- 검출 주파수 수신대역 및 감도시험

- 통신상태 확인
- UHF channel 수량 확인
- 절연유 유중가스 분석장치 분석, 동작 기능 시험

2) 절연저항시험 : IEC60255-5에 준하며, 10㏁ 이상이어야 한다.

3) 상용주파내전압시험 : IEC60255-5에 준하며, 2kV 60Hz로 1분간 견디어야 한다.

4) 임펄스 내전압시험 : IEC60255-5에 준하며, 전기회로와 대지간에 2kV 1.2 x 50㎲ 표준파형 인가 후 성능에 지장이 없어야 한다.

5) 내한성 시험 : KS C IEC 60068-2-1(KS C-0220 대체)에 준하며, 시험후 성능에 지장이 없어야 한다.

6) 내열성 시험 : KSC-0221에 준하며, 시험후 성능에 지장이 없어야 한다.

7) 고온,고습 시험 : KS C IEC 60068-2-78(KS C-0222 대체)에 준하며, 시험후 성 능에 지장이 없어야 한다.

8) 외관 검사

- 승인 사양서에 의한 구조 및 사양 확인
- 유중가스 분석장치 수량 확인

9) 전자기장(EMC) 내성시험

방사성 RF전자기장 내성시험은 IEC 61000-4-3에 준하며, 전자파 무반사실 내부에 서 80 MHz~ 1GHz대역의 주파수의 전자장을 형성하였을 경우 정상 동작을 하여야 한다. 시험 환경조건은 [표 9]와 같다

[표9] 환경조건

기준치	측정치
온도/습도/기압	23° C/ 40 % R.H./101.1 kPa

10) 프로그램 동작시험

- 검출된 자료의 현시 기능 상태

6.3 검 사

6.3.1 검사의 분류

1) 겉모양 검사

2) 치수검사

6.3.2 검사방법

1) 겉모양 검사

승인도면과 같이 용접상태와 각 장치별 형태 및 도장상태를 검사한다.

2) 치수검사

승인도면에 의한다.

7. 표시 및 명판

철도전문시방서 ET040507 기기 표지류 신설에 준한다

8. 운반 및 포장

8.1 원격진단장치의 운반조건은 다음과 같다.

충분한 방습조치를 취하고 운반한다.

8.2 원격진단장치를 수송하기 위한 포장은 다음과 같다.

1) 장치는 진단종류별로 포장하여야 한다.

2) 운반 및 현장 보관 중 외상 또는 부식이 발생하지 않는 구조로 포장한다.

3) 운반 및 현장 보관 중 충격에 충분한 강도를 고려하여야 한다.

4) 발주처에서 지정하는 장소에 손상없이 하차하여야 한다.

9. 관련자료 및 규격

9.1 관련자료

가. 한국산업규격 (KS)

나. 국제전기표준회의 (IEC)

다. 국제 전기전자 기술자협회 (IEEE)

라. 일본공업표준규격 (JIS)

마. 미국표준규격협회 (ANSI)

바. 국제 전기통신연합 (ITU)

사. KR-CODE(철도설계지침 및 편람) (전철전력편)

9.2 세부규격

9.2.1 IEEE 802.15.4 Low-Rate Wireless Personal Area Networks(LR-WPANs)

9.2.2 IEC 60255-5(KS C IEC 60255-5: 2003) 측정용 계전기 및 보호기기의 절연협조-요구사항 및 시험

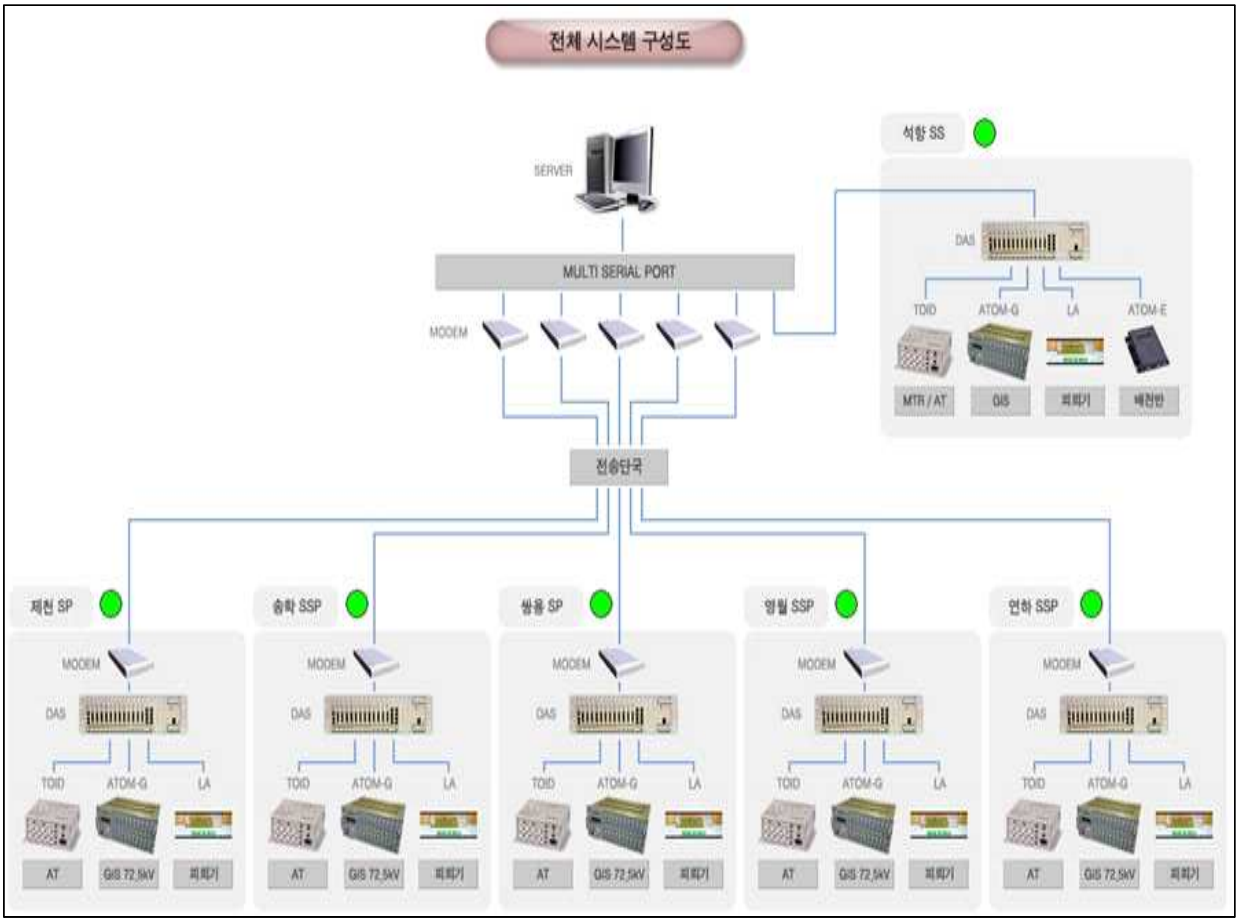
9.2.3 ES 6110-008 한국전력공사 표준규격(배전반)

9.2.4 KS C IEC 60068-2-1(KS C-0220 대체) 환경시험방법(전기.전자)저온 내한성 시험방법

9.2.5 KS C-0221 환경시험방법(전기.전자) 고온(내열성) 시험방법

9.2.6 KS C IEC 60068-2-78(KS C-0222 대체) 환경시험방법(전기.전자)고온 고습 시험방법

<부도 1> 시스템 구성도(예)



* 원격진단장치시스템의 구성은 GIS의 부분방전진단장치, 주변압기 의 변압기유 열화진단장치, 단권변압기의 변압기유 열화진단장치 등으로 구성됨