

가스누설 화재경보설비 개요

유 재 환*

가스누설에 의한 화재는 폭발을 동반하는 경우가 많을 뿐만아니라 연소가 급격하게 이루어지고, 피해 또한 크기 때문에 이를 미연에 방지하기 위하여 지하가등 일정규모 이상의 특정방화 대상물에서 가스연소기를 사용할 경우에는 가스누설 화재경보설비의 설치를 의무화하고 있다.

I. 구성(構成)

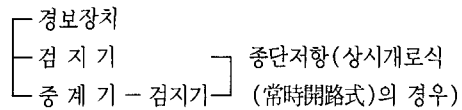
가스누설 화재경보설비는 연료용 가스 또는 자연적으로 발생하는 가연성가스의 누설을 검지(檢知)하여 방화대상물의 관계자 또는 이용자에게 경보를 발하는 설비로서 가스누설 검지기및 수신기 또는 검지기, 중계기 및 수신기와 경보장치로 구성되어 있다.

1.1 종류

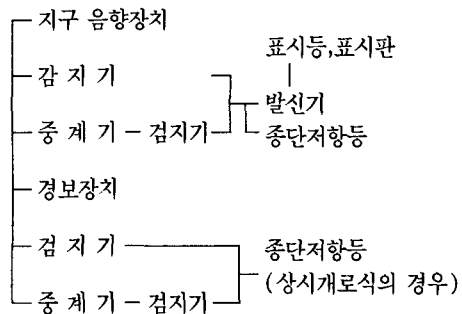
- 검 지 기
 - 반도체식
 - 접촉연소식
 - 기체열전도식
 - 고체열전도식
 - 적외선식
- 중 계 기
- 수 신 기
 - G형 수신기
 - GP형 수신기
 - GR형 수신기
- 경보장치
 - 음성 경보장치
 - 가스누설 표시등
 - 검지구역 경보장치

1.2 구성예(例)

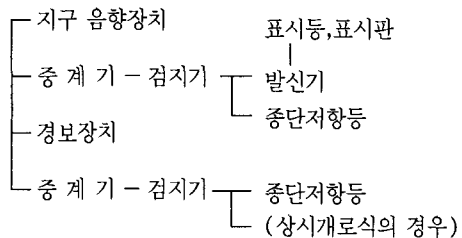
1.2.1 G형 수신기



1.2.2 GP형 수신기

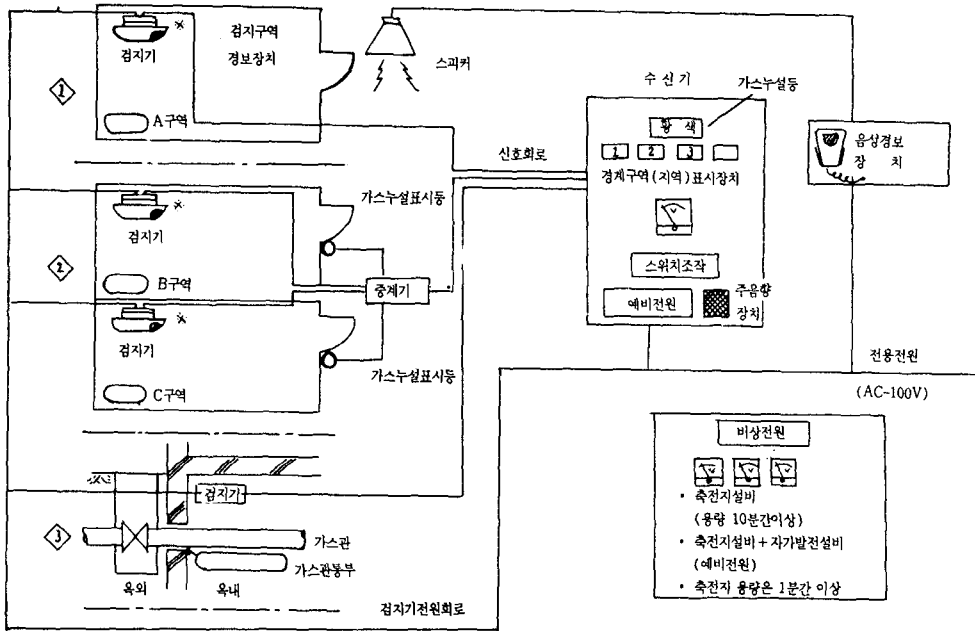


1.2.3 GR형 수신기



G형 수신기를 중심으로 한 검지기·중계기 및 경보장치의 회로도의 사례는 그림 1과 같다.

* 정회원 : 한국화재보험협회 부설 방재시험연구소





- *  경보기능을 갖는 검지기
- **  경보기능을 갖지 않는 검지기

그림 1. 회로구성도

II. 기능(技能)

가스누설 경보설비는 방화대상물을 경계구역별로 구분하여 설치된 검지기가 가스누설을 검지하면 수신기는 가스누설 표시등, 주유량장치 및 경계구역의 지구유량장치등을 작동시켜 가스누설 위치를 판별하게 하는 장치이다.

이러한 기능을 유지하기 위하여 규격 및 성능 등은 소방법 등에 규정되어 있다.

2.1 수신기(受信機)

수신기는 G형, GP형 및 GR형 등이 있으며, GP

형은 G형 수신기와 자동화재 탐지설비의 P형 1급 수신기의 기능을, GR형은 G형 수신기와 자동화재탐지설비의 R형 수신기의 기능을 갖춘 것이다.

G형 수신기는 그림2와 같고

주요 기능은 다음과 같다

- ① 가스누설 표시 작동 시험기능
- ② 검지기로 부터 신호 회선 및 배선의 도통여부와 검지기의 전원 확인 기능(회선수가 5회선 이하의 제외)
- ③ 2회선 이상의 가스누설 신호를 동시에 수신한 경우 지구 표시장치에 의하여 가스가 누설된 구역을 자동적으로 감지할 수 있는 기능
- ④ 중계기의 고장신호를 받았을때 자동적으로 음

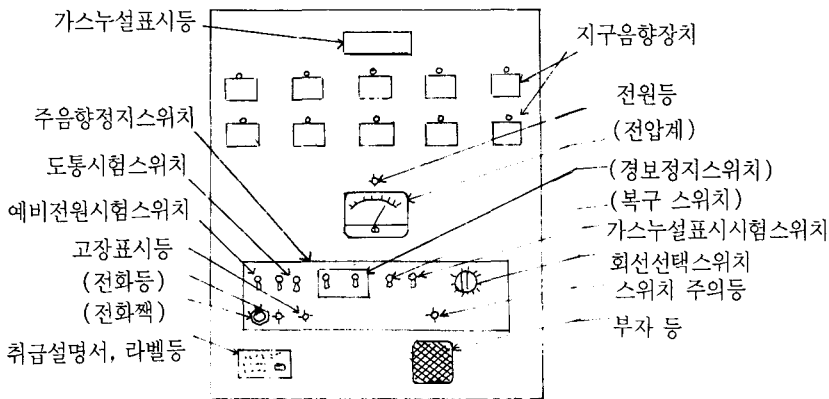
향 및 표시등에 지시하는 기능

⑤ 수신에서 부터 가스누설 표시장치의 작동까지 60초 이내에 동작

⑥ 주전원은 접속할 수 있는 회선수가 5미만의 것은 전 회선에, 5회선 이상의 것은 5회선의 동작부하와 감시부하 중에서 큰쪽의 부하를 공급할 수 있는 용량일것.

2.2 검지기(檢知機)

검지기는 가스누설을 검지하여 그 신호를 중계기 혹은 수신기에 발신하고 또한 음향장치에 경보를 발하게 한다(그림 3참조).



※ ()는 부착되어 있지 않는 경우가 있다

그림 2 G형 수신기에

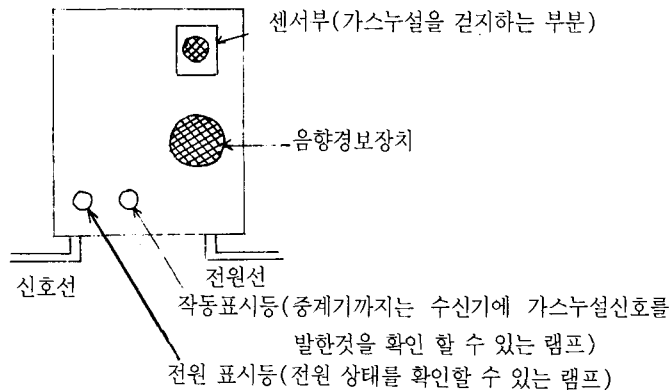


그림 3. 경보기능을 갖고 있는 검지기의 예

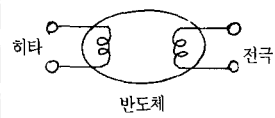
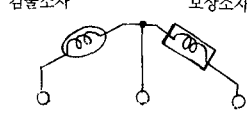
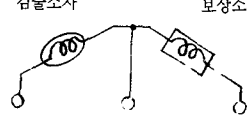
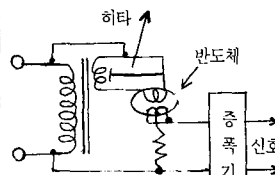
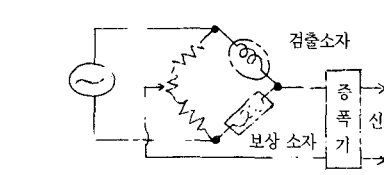
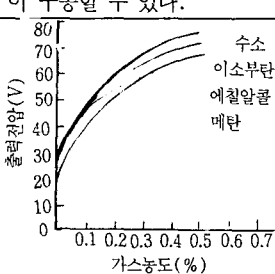
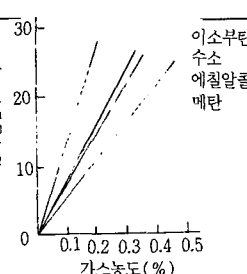
2.2.1 검지방식

검지방식별 센서의 구조, 재질, 검지와 작동원리 및 출력특성의 개요는 표1과 같다.

2.2.2 검지기 분류

도시가스는 공기보다 가벼운 것이 많지만, 프로판 또는 부탄 등 중탄화수소(重炭火水素)를 주성분으로

표1. 검지방식별 센서의 구조, 재질, 검지작동원리, 출력 특성 예

항목	검 지 방 식		
	반 도 체 식	접 촉 연 소 식	기 체 열 전 도 식
센서구조			
재 질	히타 } 이리듐, 파라지움 전극 } 합금 반도체 SnO ₂ (산화주석)등	검출소자 } 백금 선 보상소자 }	검출소자 } 백금 선 보상소자 }
검지원리	반도체가 가스를 흡착하면 전기전도도가 변화하여, 센서의 저항치가 변화한다.	코일형태인 백금선의 표면에 가스가 산화반응(연소)할 때 발열에 의해 백금선의 저항치가 변화한다.	코일형태인 백금선에 도막된 세리카, 알미난 등 불활성물질이 가스에 대한 열전도도가 다른 것을 응용한 것으로 접촉연소와는 역으로 변화한다.
작동원리	 반도체소자의 출력은 가스농도에 의해서 40~80V의 고출력을 얻을수 있기 때문에, 증폭이 없어도 소형부저 등이 구동할 수 있다.	 검출회로의 출력은 50mV(max)정도로 부저램프(Buzzer Lamp)등을 작동시켜야 되기 때문에 증폭(AMP)회로가 필요하다.	
출력특성 예			

하는 가스는 공기보다 무거운 것도 있으므로 검지기는 검지대상 가스에 따라 다음과 같이 분류한다.

- ① 도시가스로 공기보다 가벼운 가스용 (비중이 "1"미만인 가스)
- ② 도시가스로 공기보다 무거운 가스용

(비중이 "1"초과하는 가스)

- ③ 도시가스전용
- ④ 액화석유가스용

2.2.3 검지농도와 경보

검지기의 검지농도는 가스누설을 검지하고, 그 경보에 의해 환기조치와 가스잠금장치의 작동시간을 지연시키고, 기체, 油煙, 알콜, 폐기가스등 통상적으로 발생하는 가스에 의해 경보의 빈발(頻發)을 방지하여야 하기 때문에 다음과 같이 기준을 정하고 있다.

① 도시가스용 검지기 : 폭발한계 1/200~1/4 범위내(단, 신호기능이 있는 것은 1/100 이하에서 신호를 발하지 않을것, 공기보다 무거운 가스용은 제외).

② 액화석유가스용 검지기 : 폭발한계 1/100~1/4 범위내

2.2.4 경보기의 경보방식

경보기능이 있는 검지기의 경보방식은 다음과 같이 분류한다.

① 즉시 경보 발신형 : 가스농도가 경보기준치에 도달한 즉시 경보를 발하는 것.

② 지연 경보 발신형 : 가스농도가 경보장치에 도달한 후 그 농도 이상으로 계속하여 유지되는 경우 일정시간 경과 후에 경보를 발하는것.

③ 반한시(反限時) 경보 발신형 : 가스농도가 경보기준치에 도달한 후 그 농도이상으로 계속 유지되는 경우 가스농도가 높을 때 경보 지연시간이 짧은 특성을 갖고 경보를 발하는 것.

2.2.5 검출 출력 신호

① 무전압 점접 출력방식 : 가스누설 검지시에 접점이 닿는 방식

② 유전압 점접 출력방식 : 통상 검지시와 가스누설 검지시의 전압차이로 나타내는 방식.

2.3 중계기(中繼機)

중계기는 검지기와 수신기와의 중간에 설치하여 검지에서서 발한 신호를 받아서 이를 수신기에 발신하는 장치이다.

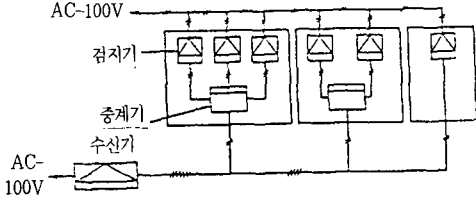


그림 4. 중계기의 접속 예

그림4와 같이 수신기로 부터 1개의 회선에 여러개의 검지기를 접속하여 사용할 경우 각 검지기로 부터 신호 회선의 도통시험을 수신기와 직접할 수 없을 때에는 중계기까지 도통시험이 가능하도록 되어 있다.

중계기는 검지기에 전력을 공급하고 또한 외부 부하(환기설비, 차단발브등)의 제어 신호를 발하는 장치와 경보장치등을 내장하고 있다.

III. 설치기준(設置基準)

가스누설 경보설비의 설치기준은 고압가스 안전관리법 등에 규정하고 있으며, 이를 요약하면 표2와 같다.

3.1 경계구역

경계구역은 가스누설 화재경보설비의 1회선이 유효하게 가스누설을 검지할 수 있는 구역을 말하고, 경계구역 범위는 다음과 같다.

① 하나의 경계구역은 방화대상물의 2개의 층을 초과하지 못한다(단, 1개의 경계구역 면적이 500m² 이하의 경우는 당해 경계구역이 방화대상물의 2개층을 초과할 수 있다).

② 하나의 경계구역의 면적은 600m²이하로 한다(단, 당해 경계구역내의 가스누설 표시등을 통로의 중앙에서 용이하게 볼 수 있는 경우는 하나의 경계구역을 1,000m²이하로 할 수 있다).

③ 관통부(연료용 가스를 공급하는 도관이 당해 방화대상물 또는 그 부분의 외벽을 관통하는 장소를

표 2. 가스누설검지경보장치등의 설치장소

관계 법규	대 상	비 고
고압가스 안전 관리 법규	<u>가스누설검지경보장치의 설치장소등(고시 85-94호)</u> 제조·저장·판매 사용시설에서 누설되는 가스가 체류할 우려 가 있는 장소에 가스누설검지경보장치를 설치할것.	
액화가스의 안전 및 사업 관리법 규	<u>가스누설경보기의 설치장소등(고시 85-95호)</u> 충전시설, 저장시설 및 가스설비중 가스가 누설하기 쉬운 설비 가 설치되어 있는 장소의 주위로서 누설한 가스가 체류하기 쉬운 장소. <u>가스누설자동차단장치의 설치기준(고시 85-98호)</u> 가스가 체류될 우려가 있는 지하실, 지하상가 등에 가스를 공 급하는 배관에는 누설된 가스를 검지하여 자동으로 차단하는 장 치를 설치할 것.	
도시가스 사업 법규	<u>가스누설자동차단장치 설치기준(고시 85-101호)</u> 가스사용시설에는 가스누설경보기로 누설되는 가스를 검지하여 자동으로 가스의 공급을 차단하는 장치 또는 가스누설자동차단기 를 설치하여야 하며 차단부는 건축물의 외부 또는 건축물 벽에 가장 가까운 내부의 배관부분에 설치.	

말한다)에 설치한 검지기의 경계구역은 다른 경계구
역과 구별한다.

3.2 검지구역

검지구역이란 하나의 검지기가 유효하게 가스누설
을 검지할 수 있는 구역을 말하고 벽 또는 취부면에
따라 0.6m이상 돌출된 보 등에 의해 구획된 부분은
별도의 구역으로 한다.

3.3 검지기의 설치

지하가등 방화대상물에 설치하는 검지기는 다음 표
3의 기준과 같이 설치하여야 한다.

3.4 수신기의 설치

수신기를 다음과 같이 설치하여야 한다(그림 5참
조).

- ① 설치장소는 관리자등이 상시 감시가 가능한 중
양관리실, 방재센터 또는 수위실 등에 설치할 것.
- ② 하나의 방화대상물에 수신기를 복수로 설치하
는 경우는 수신기가 있는 장소 상호간 동시에 통화가
가능할 수 있는 설비를 설치할 것.

3.5 중계기의 설치

- ① 설치장소는 진동이 심하지 않는 장소. 부식성
가스가 발생하지 않는 장소등으로 점검이 편리한 위
치에 설치할 것.
- ② 전원 표시등이 있는 설치장소는 외부에서 용이
하게 식별이 될 수 있도록 설치할 것.

3.6 경보장치의 설치

표 3. 검지기의 설치기준

설치 장소	1. 점검에 편리한 장소에 있을 것. 2. 다음 장소에는 설치하지 않아야 한다. ① 출입구 부근에 외부의 기류가 쉽게 유통하는 장소 ② 환기구의 공기의 흡기, 출구에서 1.5m이내의 장소 ③ 가스연소기기(이하 “연소기”라 한다)의 폐가스에 접촉이 쉬운 장소 ④ 검지기의 기능의 보전이 아주 곤란한 장소	
설치 위치	공기에 대한 비중이 1미만의 가스의 경우	1. 연소기 또는 관통부(연료용 가스를 공급하는 도관(導管)이 방화대상물 또는 그 부분의 외벽을 관통하는 장소를 말한다. 이하 같다)에서 수평거리 8m이내에 설치해 있을것. 2. 연소기(燃燒器)가 사용되는 실(室)의 천정면 등의 부근에 흡기구가 있는 경우에는 당해 연소기와 사이에 천정면 등이 0.6m이상 돌출된 보 등에 의해 구획되지 않는 흡기구 내에서 연소기에서 가장 가까운 부근에 설치해 있을것.
	공기에 대한 비중이 1을 초과하는 가스의 경우	1. 연소기 또는 관통부에서 수평거리 4m 이내에 설치해 있을것. 2. 검지기의 상단은 바닥면의 상방향 0.3m이내의 가능한 한 낮은 위치에 설치해 있을 것.
기타 검지대상 가스의 성상 등에 적합하게 설치할 것.		

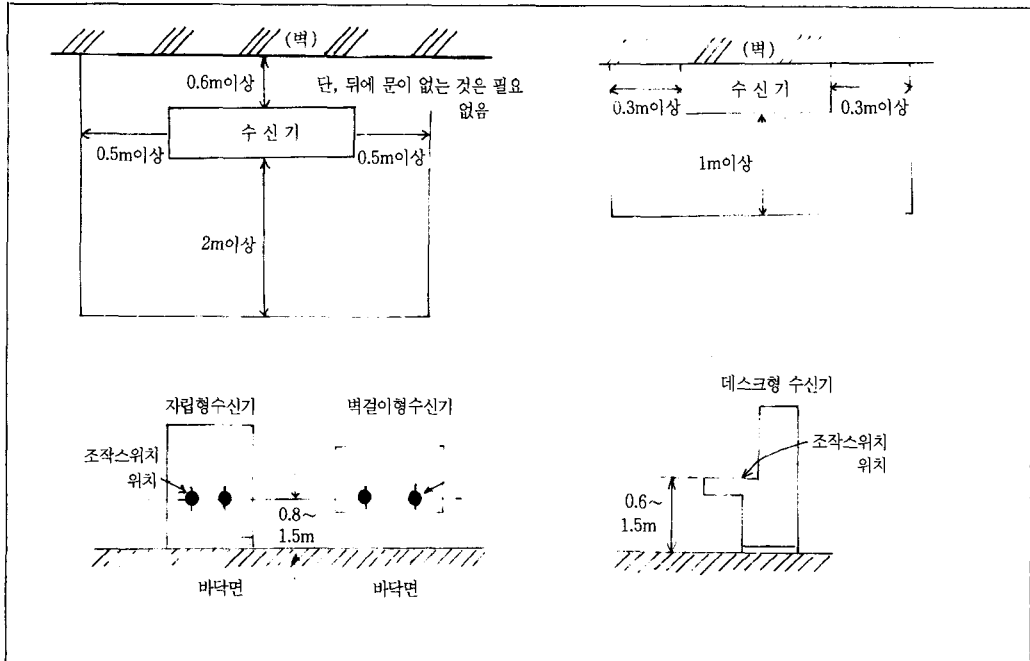


그림 5. 수신기의 설치 예

3.6.1 음성 경보장치

음성 경보장치는 마이크, 증폭기등의 조작부와 스피커로 구성되며, 설치방법은 그림 6과 같다.

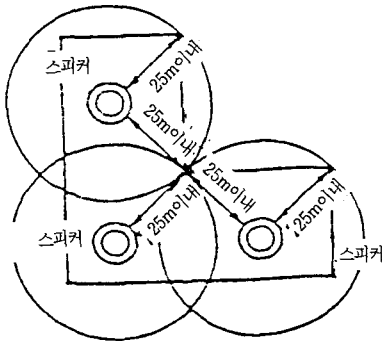


그림 6. 경보장치의 스피커 설치방법

- ① 조작부는 수신기의 직근에 설치하여야 하며, 설치방법은 수신기의 경우와 같다.
- ② 스피커는 직선거리 25m이내 마다 설치하여야 한다.

3.6.2 가스누설 표시등

가스누설 표시등은 전용으로 된 것과 중계에 세트 로 내장되어 있는 것이 있다.

- ① 검지기를 설치하는 실이 통로에 면하고 있는 경우는 당해 통로에 면하는 부분의 출입구 부근에 설치할 것.
- ② 전방 3m 떨어진 지점에서 점등상태를 식별할 수 있을 것.
- ③ 빗물, 부식성가스등의 영향을 받을 우려가 있는 경우에는 적절한 방호조치를 강구할 것.

3.6.3 검지구역 경보장치

- ① 검지구역의 경보장치는 당해 검지구역을 유효하게 경보할 수 있도록 설치할 것(단, 기계실등 상시 감시자가 있는 장소나 관통부는 설치하지 아니할 수

있다).

- ② 경보기능을 갖고 있는 검지기를 설치할 경우에는 검지구역 경보장치를 설치하지 않을 수 있다.

3.7 배선

배선은 전기설비에 관한 기술기준등에 의하고 그의 세부사항은 다음과 같다.

- ① 상시개로식(常時開路式)의 검지기 신호 회로는 도통시험을 용이하게 할 수 있도록 단말에 종단저항 등을 설치하여야 하고 배선은 보내기 배선으로 할 것.
- ② 전원 회로와 대지간 또는 전원 회로 상호간의 절연저항(DC500V의 절연저항 측정기로 측정)은 전원 회로의 대지전압이 150V이하에서는 $0.1M\Omega$ 이상, 150V초과되는 경우에는 $0.2M\Omega$ 이상 이어야 하고, 또한 검지기회로 및 부속장치 회로의 절연저항은 $0.1M\Omega$ 이상으로 되도록하고 절연저항을 측정할 때에는 검지기등의 신호배선과 수신기, 중계기등과의 접속상태를 철저히 점검하여야 한다.

3.8 비상전원의 설치

- ① 비상전원은 축전지 설비로 하고 그 용량은 10분간 2회선을 유효하게 작동하고 동시에 기타 회선을 10분간 감시상태로 유지할 수 있는 용량 이상으로 하여야 한다(단, 1분간 2개의 회선을 유효하게 작동하고 동시에 기타 회선을 1분간 감시상태로 유지할 수 있는 용량을 갖고 있는 예비전원 또는 축전지 설비를 설치할 경우에는 자가발전설비도 가능하다).
- ② 예비전원의 용량은 10분간 2개의 회선을 유효하게 작동하고 동시에 기타 회선을 10분간 감시상태로 유지할 수 있는 용량 이상 일 때는 비상전원으로 가름할 수 있다.

또한, 가스누설 화재경보설비의 검지기는 대체로 AC100V전원의 것을 많이 사용하기 때문에 축전지 설비의 직류를 교류로 전환하는 인버터(Inverter)를

필요로 한다.

IV. 시험(試驗) 및 점검(点檢)

가스누설 화재경보설비는 상시 가스누설을 검지할 경우 확실하게 작동되어야 하기 때문에 설비공사 완료시에는 기능을 확인하는 시험이 필요하다.

또한, 적정 기능을 유지하기 위하여서는 정기적으로 점검을 실시하여야 하고 특히 검지기는 센서의 기능점검이 중요하며, 설치 장소가 습기, 유분등이 다량 체류하는 주방등 환경에 의한 열화가 되기 쉬우므로 수시로 점검을 하여야 하며 열화된 감지기를 교체하는등 철저한 유지관리가 필요하다.

===== 신규가입자명단 =====

회원번호	신청구분	성 명	소 속
10066	종신회원	김 광 일	경남 대학교 인하 대학교 한국소방안전협회
30193	정 회 원	김 치 원	
31094	정 회 원	김 용 운	
31095	정 회 원	박 남 신	