



## 중계기점검자동복구기 Grabber에 관한 연구

전중함 · 박종탁 · 김일중\*  
대구보건대학교, \*우성설계감리㈜

### The study on Grabber of Restoration worker for Dispersion relay

Jung Ham Chun · Jong Tack Park · Il Jung Kim\*  
Daegu health College, \*Woosung Design Supervision Co., Ltd.

#### Abstract

This study restoration worker for dispersion relay in R-Type fire alarm system. Restoration worker very good instrument for an fire system inspector. When inspector check for fire system someone need reset for fir system to normal state. This chain of action is frequent and troublesome. In this case, If we can automatic reset for fire system it's restoration worker. This paper settlement on the problem for reset fire system. Design, make grabber for restoration worker. The test offer proof possibility restoration worker.

#### 1. 서론

R형수신기는 많은 장점을 가지고 있다. 이는 작은 배선수로도 많은 회로수를 보유 할 수 있고, 증설이나 건물의 용도 변경에 대한 적용 능력이 뛰어나다. 신속한 Upgrade가 가능한 점은 또 다른 우수한 장점 중에 하나이다. 이와 같은 이유로 최근에는 소방시설의 고급화가 급속히 진행되고 있다.

소방설비의 정상유무를 점검하기 위하여서는 감지기를 직접 또는 간접적으로 시험 동작시켜야 한다. 점검을 위해서 감지기를 시험 동작시키게 되는데 이때 회로의 정상 유무를 확인하고, 정상이면 다음 회로 또는 다른 감지기 시험을 위하여 동작한 회로를 복구시켜주어야 한다. 복구방식은 수신기에서 직접 복구하는 정상적인 방식과 중계기에서 복구하는 간접복구 방식을 사용한다. 많은 시설 점검에 있어 간접복구 방식을 택하게 되는데 이는 보다 간편하여 주로 사용되는 방식이다. 동작시키고 복구 시키는 일련의 동작은 모든 설비에 반복되어 진다. 두 방식모두 동작시키는 자가 복구시키는 자가 무선통신 등으로 상호 연락하므로 점검 작업이 진행되어 진다. 이러한 일련의 반복 작업은 작업자에게 단조롭고 고단한 일이 된다.

만약 동작 후 복구하는 작업만이라도 사람을 대신할 수 있다면 그것이 중계기점검자동 복구기인 것이다. 본 논문은 이미 중계기점검자동복구기를 설계 제작하여 적용된 기술을 바탕으로 본 기기의 가장 어려운 부분인 중계기 단자대에 전기적 접촉자 Grabber(그래버) 설계 기술을 연구함으로써 실용여부를 제시한다.

## 2. 분산형 중계기와 중계기점검자동복구기

R형 수신기는 반드시 중계기를 사용하여 감지기나 연동설비를 접속 한다. 그림 1은 R형 수신기의 구성도로서 분산형 중계기를 사용한 예이다. 분산형 중계기는 각층 매 경계 구역 마다 설치되며 입출력 회로수가 비교적 적고 입력단자에는 여러 개의 감지기가 연결되며 회로 중단에는 반드시 중단 저항이 연결되어 있어야 한다. 중계기점검자동복구기는 입력회로에 연결되어 감지기의 동작을 점검할 때 복구동작을 용이하게 하기 위한 기구이다.

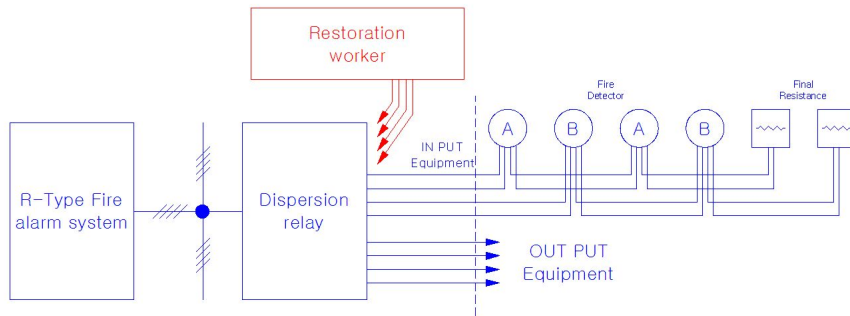


Figure 5. INPU CIrcuit of R-Type Fire alarm system

중계기점검자동복구기가 사용될 중계기의 전기적 특성을 살펴 보면 표 1.에 나타난다. 이것은 분산형 중계기로서 널리 사용되며 본 실험에 사용 된 중계기와 동일하다. 중계기는 Maker마다 조금씩 다르지만 전형적인 전기적 특성을 나타낸다. 전원은 일반적으로 수신기에서 공급되며 특별히 별도의 전원 설비에서 공급되는 경우가 있는데 이것은 전원설비 설계자의 판단에 따른다. 중계기는 수신기와 한 세트를 이루며 반드시 수신기와 다른 Maker의 중계기를 사용할 수 없다.

Table 1. Dispersion relay equipment specification.

|                 |                         |                 |                 |
|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Model No.       | HI=MUX Dispersion relay | Control current | 1A/cuicuit      |
| Suorce          | DC24V±10%               | Type            | R-Type          |
| Idle Current    | 10mA                    | IN-OUT          | 2input 2output  |
| Maximum Current | 70mA                    | SIZE            | 75H x 60W x 25D |

중계기점검자동복구기는 Grabber와 수동복귀 스위치와 동작을 표시하는 장치와 동작시간을 조절하는 타임조절 장치로 구성되어 있다. 이 기기의 가장 중요부분은 Grabber이다.

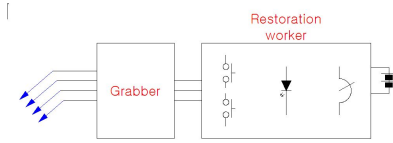


Figure 6. Restoration worker

그림 2. 는 중계기점검자동복구기의 구성도를 보인다. 그림에서 보이는 중계기점검자동복구기는 2입력을 가진 중계기에 사용이 적합하도록 설계되어 있다. 감지기가 연결된 4개의 단자대와 완전한 전기적인 접촉을 요구하게 되는데 전기적으로 완전히 연결되면서도 탈착과 부착이 용이하여야 한다는 점이 과제인 것이다.

### 3. Grabber

그림 3과 그림 4는 Grabber 접촉점을 나타낸다. 고정된 일렬 4 단자가 최상의 접촉상태를 가지기 위해서는 양쪽 2점으로 접촉력을 가지게하고 가운데 2개점은 도체 Spring으로 각각의 힘을 분배 받도록 설계한다. 양쪽 2개 접점은 Support Point와 함께 3점 평면을 이룬다. 따라서 3개소가 이루는 평면에 반대 방향과 1개소의 힘을 주었을 때만 안정된 접촉을 할 수가 있다. 본 실험에서는 단자대 접촉 2개 접점과 1개의 Support Point로 이르는 3개 점 평면을 1개의 영구자석 흡인력을 이용하여 형성하였다. 1개의 Support Point와 영구자석 흡인력이 일직선상에 있고 단자대에 접촉하는 2개 접점을 2등분 한다면 단자대에 접촉하는 2개 접점 a1, a2 각각에 작용하는 힘은 동일하게  $f_A$ 가 된다.

A점은 a1, a2의 두 점을 말하며 두 점에 작용하는 힘이 같다면 힘의 합을  $2f_A$ 라고

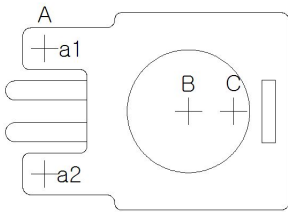


Figure 8. 3 Contact point

하면 Support Point에 작용하는 힘 C점의  $f_C$ 와 같은 방향으로 작용하고 이 3점의 합한 힘이 영구자석의 흡인력 B점의  $f_B$ 와 같게 되어 식(1)과 같이 된다. 그림 4는 Grabber의 측면도를 나타낸다. 또한 영구자석의 흡인력  $f_B$ 는 Grabber 보조체가 단자대와 연결된 전선에 작용하는 D점의  $f_D$ 와 Support Point에 작용하는 힘  $f_C$ 와의 합이 된다. 이 관계를 식(2)로 나타낸다. 보조체 또한 힘의 작용이 반드시 3점 평면을 이루겠지만 접속 전선의 배열 불균등으로 Grabber와 보조체가 만

들어 내는 평면이 반드시 평행이 될 필요는 없다.

$$2f_A + f_C = f_B \quad \dots\dots\dots \text{식(1)}$$

$$f_D + f_C = f_B \quad \dots\dots\dots \text{식(2)}$$

한편 도체 Spring 2개소에 작용하는 힘이 동일할 필요는 없지만 힘의 합이  $2f_A$ 보다 커서는 안 된다. 그 두 힘의 차이가  $f_A$ 일 때 즉 도체 Spring 2개소에 작용하는 힘의 합이 A점에 작용하는 힘  $2f_A$ 의 1/2일 때 제일 균등한 접촉 압력을 가진다.

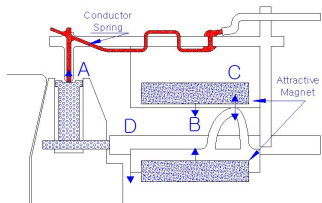


Figure 7. Force point

보조체 D-B가 Grabber A-B동일할수록 유리하지만 단자의 구조상 근접의 한계를 가진다. Grabber의 A-B가 길다.

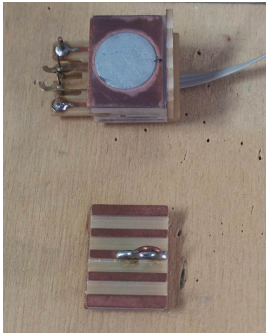


Figure 9. Grabber1

#### 4. 결과

실험 결과로서 그림 5.는 Grabber와 보조체를 보여주고 있으며 실험에 사용한 재질은 에폭시 PCB기판으로 시험용 기관제작기로 제작한 것이다. 그림 6.은 제작한 Grabber를 중계기 단자에 장착한 모습을 보여주고 있으며 탈착이 매우 용이하게 이루어진다. 도체 Spring의 재질은 탄성, 접촉 저항, 도전율을 고려하여 인청동인 계전기 가동 접점을 이용했다.

#### 5. 결론

1. 영구자석의 흡인력을 이용하여 Grabber가 4단자에 양호한 접촉하는 것을 확인 하였다.
2. 남은과제로서는 실험에 사용된 영구자석의 흡인력 세기와 도체 Spring과의 관계를 확립할 필요가 있고 현장에 검정을 통하여 설정 기준점에 대하여 연구할 필요가 있다.

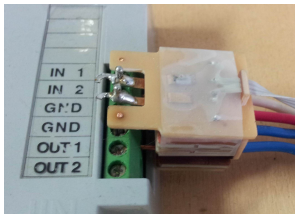


Figure 10. Install Grabber

#### Reference

1. Chun Jung Ham, Kim Il Jung, "The study of fire alarm for EXIT door open", Proceeding of 2006 autumn Annual Conference in KOREAN INSTITUTE OF FIRE SCIENCE&ENGINEERING, pp111-116, 2006.11.17.
2. Chun Jung Ham, Kim Il Jung, "A study of an independent Fire Alarm in connection with automatic fire alarm system", Proceeding of 2007 Spring Annual Conference in KOREAN INSTITUTE OF FIRE SCIENCE&ENGINEERING, pp108-111, pp107-112, 2007.4.26.
3. CHUN, JUNG HAM LEE, SANG HWA, KWON, OH SOO, "The study of Connection Emergency lantern with Fire Alarm System", Proceeding of 2008 Spring Annual Conference in KOREAN INSTITUTE OF FIRE SCIENCE&ENGINEERING, pp108-111, 2008.4.24.
4. Jung-Ham Chun, Jong-Tack Park, Sang-Yeoun Kim, "The study on circuit design of Restoration worker for Dispersion relay in R-Type fire alarm system." Proceedings of 40th Anniversary of Daegu health College, 2011.12