

# 配電盤 表示燈 改善方案

홍 사 필

韓電, 서울電力管理本部 變電課

## 1. 머리말

경제활동 및 산업성장의 원동력이 되는 에너지는 그 성장에 따라 수요가 급속한 증가추세에 있으며 천연자원이 부족한 우리나라로서는 막대한 외화를 지불하며 수입에 의존하고 있다.

따라서 에너지 절약은 국가적인 차원에서 추진되고 있으며 우리나라에서도 피크타임제 적용, 한집 한등끄기, 불필요한 전기사용 억제등 수많은 홍보와 계몽을 해왔고, 또한 자체 절전을 모범적으로 시행함으로써 에너지 절약에 큰 일익을 담당해 왔던 것도 주지의 사실이다. 그러나 우리는 여기에 만족하지 않고 귀중한 에너지를 절약하고 더욱 철저한 절전의 효과를 얻고자 배전반 표시등을 백열전구에서 전력소모가 극히 적은 발광다이오드로 교체하는 방안을 연구 검토하고자 한다.

## 2. 현상파악

가. 배전반 표시등은 하루 24시간 상시 점등하고 있다.

나. 기설 배전반 표시등은 모두 백열전구 Type 이다.

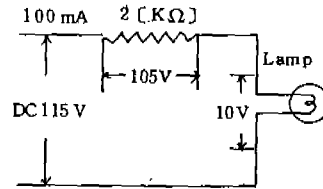
다. 표시등의 표준규격 (ESB 158-)

1) 전원 : DC 110V

2) 전구 및 Lens : DC 24 (18V) 2 W용

라. 원방 감시 제어 (SCADA) 추진으로 인한 변전소 무인화로 상시감시 필요성 감소

마. 표시등 소모 전력량 계산 (실제 측정값임)



$$\text{저항소모량} : 95 (V) \times 0.1 (A) = 10.5 (W)$$

$$\text{전구소모량} : 10 (V) \times 0.1 (A) = 1 (W)$$

$$\text{계} \quad 11.5 (W)$$

\* DC 115(V)를 인가하여 저항과 직렬된 Lamp를 사용하고 있다.

바. 일부 변전소의 소내전력과 표시등 사용 전력량 비교표

변전소	변전소 소내 사용전력량			배전반 표시등 소모전력				비고
	사용전압 (DC)	2 와전류 (A)	소비전력 (W)	표시등 수량	개당사용전력 (실제 측정값)	표시등 전체소비전력 (W)	표시등 / 전체소비전력	
유네 S / S	중앙 서대문	115	7.4	851	60	11.5	690	81%
	동대문	125	3	375	22	11.5	253	67%
	순화동	110	1.5	165	10	11.5	115	69%
		120	10	1,200	77	11.5	885.5	73%
유네 S / S	불광	120	6	720	40	11.5	460	63%
	쌍문	120	48	480	30	11.5	345	72%
	장충	125	1.6	200	12	11.5	138	69%
	권동	120	1.6	192	11	11.5	126.5	65%

사. 표시등 사용전력량 (중앙변전소의 경우)

1) 표시등 1개당 월간 사용 전력량  
 $(11.5 \times 24 \times 30) \div 1,000 = 8.28 \text{ kWh}$

2) 표시등 60개의 월간 사용 전력량  
 $8.28 \times 60 = 496.8 \text{ kWh}$

\* 중앙변전소의 100V 계량기의 월간 적산 전

력량은 24%에 달한다.

### 3. 장애요인

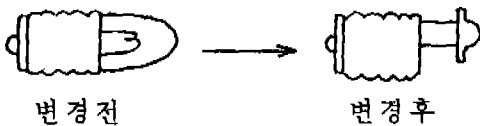
- 가. 표시등은 개폐기의 개폐여부 및 사고시 신속한 파악을 위해 상시점등 해야한다.
- 나. 표시등에 맞는 저항(1.5—3 kΩ 10—20W)으로 전압강하를 시켜 사용하기 때문에 저항 자체에서 소모되는 전력이 많다.
- 다. 현재의 표준규격 표시등으로서는 소모전력 감소 불가
- 라. 새로 개발된 표시등 사용의 연구 결여
- 마. 설비 자동화에 따른 원격조작 장치와 표시등의 증가로 배전반 공간이 협소
- 바. A.C전원 사용 불가(베은 램프 같이 소모전력이 미소한 것이 있으나 전원측 정전시 개폐 표시 불가)

### 4. 해결방안

백열전구 Lamp 에서 발광 다이오드로 대체사용

가. 기설인 경우

- 1) Lamp Set는 재사용
- 2) Lamp를 발광 다이오드로 대체
- 3) 저항 6 kΩ을 직렬로 추가 연결



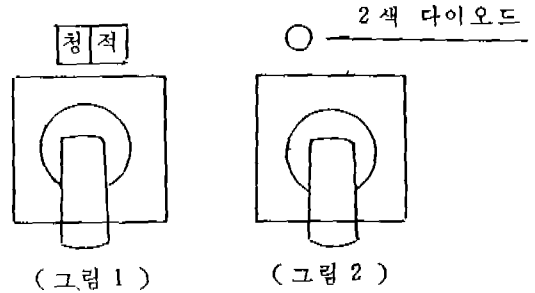
- 4) 추가자재 : 발광 다이오드(개당 250원) 저항 6 kΩ 2 W용 (개당 50원)

나. 신설인 경우

- 1) Lamp Set에 발광 다이오드가 직접 취부된 Set사용(그림 1)
- 2) 2색 발광 다이오드를 사용하여 CS위에 직접 취부시킨다(그림 2)
- 3) 배전반 발주시 표준규격(ESB 158-) 사양을 변경토록 본사에 전의

(예) 표시등 규격(ESB 158-)

가) 전원 : DC 110-125V

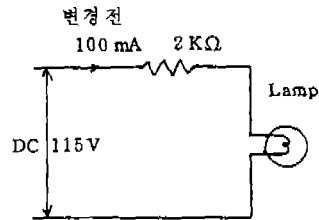


- 나) 전구 : 발광 다이오드 3V 15mA
- 4) 램프 직렬 저항을 높여 저항 및 전구에서 소비되는 전력을 감소시킨다.

### 5. 예상효과

가. 전력량 및 예산 절감추면

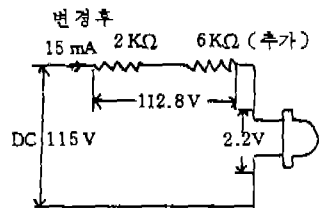
1) 기설인 경우



저항소모량 10.5 [W]

전구소모량 1 [W]

-----  
11.5 [W]



저항소모량 112.8 × 0.015 = 1.69 (W)

다이오드소모량 2.2 × 0.015 = 0.03 (W)

-----  
계 1.72 [W]

〈표-1〉 변경 전후 소모전력 비교

변경 전	변경 후	감소율	비고
11.5(W)	1.72(W)	85	

〈표-2〉 서울전력관내 전변전소의 경우

변전소 별	변전 소수	표시등 수량	총수량	개당 감소분	총감소분	비 고
1 급	4	60	240	9.78 (W)	2,347 (W)	
2-3급	20	40	800	9.78 (W)	7,824 (W)	
4 급	32	20	640	9.78 (W)	6,259 (W)	
계	56		1,680		16,430 (W)	

- 1) 월간 사용 전력감소분  
 $(16,430 (W) \times 24 \times 30) \div 1,000 = 11,829 (kWh)$
- 2) 요금으로 환산하면  
 $11,829 (kWh) \times 82.68 (\text{원}) = 978,021 (\text{원})$   
 (단, 요금은 업무용 제 2 종을 기준했음)

〈표-3〉 전국 전변전소의 경우

구분 변전소별	변전 소수	표시등 수량	총수량	개당감 소 (W)	총감소분 (W)	비 고
1 급	23	60	1,380	9.78	13,496	
2, 3급	147	40	5,880	9.78	57,506	
4 급	160	20	3,200	9.78	31,296	
무 인	42	10	420	9.78	4,107	
계	341				106,405	

- 1) 월간 사용 전력감소분  
 $(106,405 (W) \times 24 \times 30) \times 1,000 = 76,611 (kWh)$
- 2) 요금으로 환산하면  
 $76,611 (kWh) \times 82.68 (\text{원}) = 6,334,197 (\text{원})$
- 3) 연간 절감액  
 $6,334,197 \times 12 = 76,010,364 (\text{원})$

나. 조도(밝기)측면

과거 불채택된 사유로서 표시등 밝기에 문제점이 있었으나 원방감시제어(SCADA)로 인한 상시 감시 필요성이 감소하고 새로운 재료개발로 밝기가 양호해진다고(실물 참조).

다. 발광 다이오드의 수명은 반영구적이므로 교체 및 수리가 불필요함에 따른 예산 절감이 된다.

라. Lamp Set 소형화로 배전반 공간 활용 증가

마. 소모전력감소로 에너지 절약

바. 기설 재활용함으로써 예산 낭비 억제

사. 미관상 양호

## 6. 결 론

배전반 표시등은 선로 개폐의 여부나 사고시 신속한 파악을 위해 상시 점등 해야하므로 그에 따른 전력손실은 불가피하다고 볼 수 있다.

그러므로 현 백열전구 Type에서 탈피하여 전력 소모가 적은 발광 다이오드를 사용하여 최대한 절전의 효과를 얻을 수 있으리라 본다.

이는 에너지 절약의 필요성이 앞으로 계속 요구될 것이며 단편적인 절약보다는 장기적인 절약효과를 얻을 수 있는 방안이라는 점에서 에너지 절약에도 크게 기여하리라 본다.

\*

