

## 저압전력량계 무정전 교체용 기자재 개발

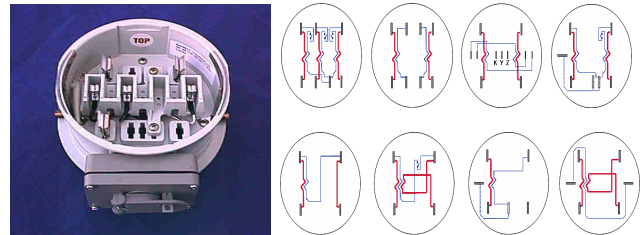
조성현

한국전력공사 중앙교육원

### The development of device for non interruption replacement of low voltage meters

Seong-Hyeon Cho  
KEPCO CEI

**Abstract** - 배전공사의 경우 대부분 환선 및 무정전으로 시공하고 있으나 전력량계의 경우 실효나 소손 또는 증설 및 일부해지로 전력량계를 교체 작업 시 정전을 시킨 후 전력량계를 교체하고 있다. 전력량계 교체 시 정전을 하여야 함으로 사가의 경우 생산성 저하, 주택의 경우 컴퓨터나 가전기기 일시 사용 중지 등 고객의 일상생활에 불편을 초래되는 경우가 있다. 또한 전력량계 단자대와 본체가 일체형으로 구성되어 전력량계는 이상이 없더라도 단자대 부분이 불량인 경우 전력량계 내용년수가 많이 남아 있음에도 전력량계 불용으로 폐품처리 함으로써 자재 활용능력이 떨어지고 예산이 낭비되고 있다. 이에 전력량계 교체 시 무정전 기자재 개발로 정전시간 단축으로 고객의 전기사용에 편리성 및 전력량계의 효율적인 운영을 기하고자 한다.



<그림 2> 해외의 전력량계 단자대

### 1. 서 론

IT산업의 발전과 전기제품 고급화, 다양화로 전기 의존도는 날로 증가하고 있으므로 인간 활동에 필수적인 전기사용은 정전 없이 공급함이 시대적으로 요청되고 있다. 자연에 노출된 전력설비는 피할 수 없는 차량충돌, 천재지변 등 고장정전일 경우를 제외하고 무정전 작업이 가능한 작업정전은 최소한으로 하고 있다. 고품질의 전력을 안정적으로 공급하고 배전설비의 항구적인 안정성을 확보하여 설비투자의 효율성을 향상코자 하는 배전정책에도 부합 배전선로(가공,지중)는 고가 장비(마켓트릭, 무정전 변압기차, 바이패스 케이블차, 공사용 개폐기 등)와 많은 공사비를 투자하여 환선 및 무정전 작업으로 시행하고 있으나, 정작 실제 고객과 직접적으로 연관 있는 전력량계 교환분야에서는 아무런 대책 없이 정전된 상태로 고장, 실효 등으로 전력량계 교체가 이루어지고 있어 고객의 불만이 상존되고 있다. 또한, 전력량계 교체 작업 시 단자대의 연결 터미널 부분에서 상간 단락으로 인한 아크 발생으로 계기분야 중 사자등의 안전사고가 발생되고 있고, 특히 3상 전력량계는 단자대의 1차, 2차 단자가 8개로 간격이 좁고 험소하여 매년 전력량계 교체로 안전사고 발생할 수 있는 여건이 상존되고 있다.

이에 기존 전력량계 구조개선 및 변경으로 무정전으로 전력량계를 교체하고 작업시간 감소로 전력량계 신설·철거 노무비 예산도 절감하며 작업 효율성 및 안전사고도 예방할 수 있는 기자재를 개발할 필요성이 대두되고 있다.

### 2. 본 론

#### 2.1 국내의 관련기술

##### 2.1.1 단자대 구조 비교

국내의 전력량계 구조는 단자대와 본체가 일체형으로 구성되어 있어 전력량계 교체 시 바이패스 기능을 갖춘 구조로 되어 있지 않아 항상 정전이 수반되어 고객에게 불편을 초래하고 있으나, 미국, 독일 등 선진국에서는 이미 저압 전력량계에도 무정전으로 교체 가능한 전력량계를 부설하고 있다. 단자의 형태는 전기를 공급받는 방식 및 결선방식에 따라 다양한 형태의 종류를 단자대로 사용하고 있다. 이것을 현재 국내의 단자구조와 맞지 않아 그대로 도입할 수 없으며 국내 실정에 맞는 무정전 교체용 전력량계의 개발이 필요하다.

국내에서 사용되고 있는 전력량계 단자대 구조와 해외에서 사용되고 있는 무정전으로 교체가 가능한 단자대의 구조를 아래 그림에서 볼 수 있다.



<그림 1> 현재 사용중인 국내의 단자대

#### 2.1.2 전력량계 구조 비교

전력량계의 외형 및 단자배열과 교체 방식은 다음과 같다.

구분	외 형	단자배열	교체 방식
국내			
	사각형, 밀번접속 방식, 전력량계 및 단자대 일체형	단자 간격이 조밀함	정전 후 교체
국외			
	원통형, 소켓접속 방식, 전력량계와 단자대 분리형	단자 간격이 넓음	무정전으로 교체

#### 2.2 개발 필요성

전력량계 교체 시 항상 정전을 수반하였으나 무정전으로 교체가 가능하면 고품질의 전력을 안정적으로 공급할 수 있고, 설비투자의 효율성을 향상하며, 전력량계 구조개선으로 전력량계 교체 시 발생할 수 있는 안전사고를 방지할 수 있으며 또한 작업절차 개선으로 작업 효율성이 향상될 수 있다. 또한 기존 전력량계는 단자대 파손 및 불량 시 불용처리 되었으나 본 연구를 통하여 개발한 전력량계는 단자대 파손 및 불량 경우가 거의 없어 전력량계 운영에 큰 효과를 기대할 수 있다

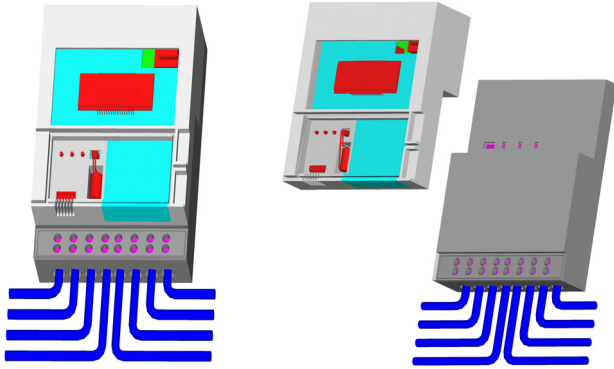
3) 빈번한 안전사고 발생 → ●안정한 결선 방식의 전력량계 개발 필요  
●단자대 분리형 전력량계 개발 필요

환선작업

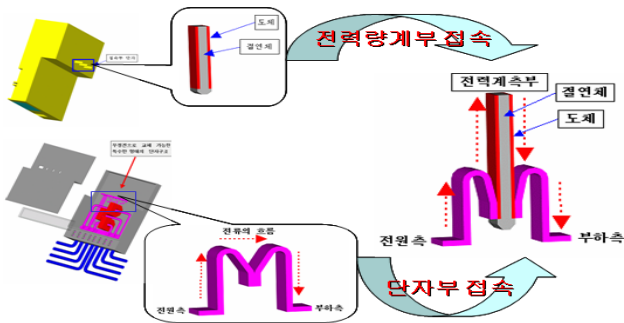
- 단자간 간격이 조밀
- 결선 공기가 손으로 굽히기 곤란할 정도로 굵음.
- 교체시 발생하는 정전 민원을 최소화

### 2.2.1 개발 내용의 개략도

제품의 전체 형상은 한전에서 제시하고 있는 지압 표준형 기본 형상을 따르며, 아래 그림과 같이 “전력량계 본체”와 “무정전 단자대”로 구성되어 있다. 무정전 단자대는 상시 벽면에 취부되어 있어 바이패스 수단을 사용하여 고객의 부하에 무정전 상태에서 전력량계 교체가 가능한 구조이며, 전력량계 본체는 실효교환 또한 고장 시 이 전력량계 본체만 분리하여 교체하는 구조로 되어 있다.



〈그림 3〉 전력량계 본체와 단자대



〈그림 4〉 전력량계 본체와 단자대내부 구성도

### 3. 결 론

전력량계 구조 개선으로 전력량계 교체 시 작업 효율성 및 안전사고 예방을 할 수 있으며, 또한 무정전으로 교체가 가능하여 고품질의 전력을 안정적으로 공급할 수 있다. 이와 더불어 전력량계 신설시 오결선 및 역결선도 방지하며 작업시간 단축으로 전력량계 운영에 큰 도움이 될 수 있다. 향후 무정전 교체를 위한 선진 기술개발을 확보하여 추후 다른 국가에도 기술 전파를 할 수 있는 능력도 확보 할 수 있다.