

도매경쟁 전력시장에서의 계량규칙

이남기*·전영환*, 오태규*, 엄영민**, 김용완**, 김성학**
한국전기연구원*, 한국전력거래소**

Metering Rules for Korean Wholesale Electricity Market

Nam Kee-Young*, Chun Yeong Han*, Oh Tae Kyoo*, Eom Young-Min**, Kim Yong-Wan**, Kim Sung-Hak**
KERI*, KPX**

Abstract -계량규칙은 전력거래에 따른 전력량의 수수를 정량적으로 계산하기 위한 규칙이다. 계량규칙에서는 전력거래소를 포함하여 전력거래와 관계된 모든 시장참여자들의 거래 전력량을 정확하게 측정하여 이들 데이터를 정산시스템에 전달함으로써 전력거래에 따른 요금제산이 가능하도록 지원할 뿐만 아니라 계량기에 저장된 데이터를 바탕으로 시장운영자의 발전지시를 발전사업자가 잘 준수하고 있는지의 감사 근거자료를 제공하기도 한다. 본 논문에서는 이 밖에 계량설비에 요구되는 조건, 계량설비의 설치위치, 계량기 설치 및 비용부담의 주체, 계량기의 교정 및 시험 등에 관련된 사항 등에 대해 각 시장 참여자가 양방향 입찰 전력시장의 효율적인 운영을 위해 지켜야 할 책임과 의무 등에 대해 제시한다.

1. 서 론

계량규칙은 시장 참여자의 site로부터 측정된 에너지량을 수집하게 하여 정산시스템으로 전달되기 전에 확인하고 저장하도록 하는 설비와 절차에 대해 설명하며, 각각의 시장 참여자 및 KPX에 관한 권리와 의무를 규정하는데 데이터 흐름의 기밀성/투명성을 만족시키고 인증된 참여자에게 관련 계량기 정보를 제공해야 하는 KPX의 의무에 대해서 설명한다.

시스템을 사용하는 모든 참여자는 전력의 흐름을 적절히 나타내는 것으로서 5분 간격의 유효 전력량의 기록과 수집이 가능하도록 적절한 계량기와 필요한 통신 기반시설을 제공하여야 한다. 시장운영을 위하여 계량된 데이터를 수집해서 요금과 비용을 정산하는 것은 KPX의 책임이 될 것이다. 송전 망 사용을 위해 KPX는 부담할 비용을 계산하여 수집하는 송전사업자에게 적절히 확인된 데이터를 전달하며 배전 망 사용을 위해 KPX는 부담할 비용을 계산하여 수집하는 배전사업자에게 적절히 확인된 데이터를 전달한다. 계량과 계량데이터 수집은 정산기능을 위해 필요하며 이것은 KPX에 의해 차별적으로 제공되므로 모든 시장 참여자가 동등한 권리를 갖게 된다. 그 정보는 송전 및 배전 망 사용료를 정산하기 위해서도 필요하다. 계량과 계량데이터 수집은 정보의 기밀관리가 필요하다.

2. 본 론

2.1 계량규칙의 목적

계량 규칙은 전력에너지의 측정 및 전력시장의 상업적 운영을 위한 데이터 제공을 위해 한국의 양방향 입찰시장에서 시장 참여자가 지켜야 할 규칙, 권리, 의무 등을 확립하기 위한 것이다.

계량규칙은 TWBP내에서 전력의 거래 및 송배전 망 사용에 따른 비용정산을 위해 사용되어야 할 전력량의 계량 및 기록을 위해 필요한 최소한의 표준에 대해 열거하고 있다. 즉, 관련 플랜트와 장치, 통신링크 등을 포함하여 유효전력 및 무효전력의 계량과 전력시장 운영을 위한 데이터의 제공 등을 위한 장치의 조달, 설치, 시험, 유지보수 및 계량장치 운용에 관한 규정 등에 대해 설

명한다. 여기에는 요구되는 精度와 측정되어야 할 변수, 유지보수 및 시험에 필요한 사항을 규정한다.

2.2 계량규칙의 적용범위

계량규칙은 KPX와 다음의 참여자에게 적용한다.:-

- (i) 발전사업자
- (ii) 송전사업자
- (iii) 배전사업자
- (iv) 판매사업자
- (v) 기타 공급자들
- (vi) 유자격 소비자
- (vii) 계량사업자
- (viii) 한국전력거래소

2.3 일반요건

2.3.1 핵심요건

이 규칙에서 채택하고 있는 핵심 원칙은 다음과 같다

- (i) 시장 참여자의 시스템에의 각 접속점에는 계량설비가 있어야 하며 각 접속점에서의 계량설비의 형태와 계측될 변수는 회로의 정격, 피상전력이나 접속에 따른 유효전력 최대수요에 따라 결정된다.
- (ii) 각 배전사업자는 시장 참여자가 달리 선택하지 않는 한 해당 지역에서 시장 참여자에게 계량설비를 제공하고 설비의 설치와 유지보수에 대한 책임을 진다. 그러나, 각 시장 참여자는 계량설비를 공급, 설치, 유지하는 지역 배전사업자 대신에 등록된 다른 계량사업자를 선택할 수 있다.
- (iii) 계량설비에 관련된 모든 비용은 시장참여자의 부담으로 한다.
- (iv) 책임당사자는 3장에서 기술하고 있는 요구조건에 맞는 계량설비의 精度를 보장해야 한다.
- (v) 계량설비는 계량사업자가 설치하고 유지 보수해야 하며, 다음사항을 만족하여야 한다.
 - 안전하고
 - KPX에 등록
 - 계량DB에 데이터를 전송할 수 있어야 함
- (vi) 에너지 데이터는 거래 주기에 맞추어 합산되어야 하며 유효전력은 Wh 단위로 무효전력은 Varh 단위로 한다
- (vii) 시장 참여자는 지정된 조건 하에서 에너지 사용 비용 청구 권리나 지불 의무에 관한 데이터를 취득할 자격이 부여된다. 또, 송전사업자와 각 배전사업자는 지정된 조건 하에서 자신의 망에 있는 계량장소에서 계량데이터를 취득할 자격이 부여된다.
- (viii) 정산 및 망 사용료(산정)에 사용된 데이터는 데이터 검증 규칙에 따라 확인되어야 하며 이 규칙

에 따라 필요할 때와 확인 및 주 계량기를 사용할 수 없을 때는 계량데이터를 제공하기 위해 검중용 계량기가 사용된다

- (ix) 계량 데이터베이스에는 이력 데이터가 유지되어야 한다
- (x) KPX는 주 계량기와 검중용 계량기 설비 모두를 포함한 계량설비에 대해 감사할 책임이 있다.
- (xi) KPX는 이 계량 규칙을 다음사항에 관하여 시장 참여자와 전력망사업자에게 적용을 촉진하도록 하기 위해 등록절차 및 계량 등록을 확립하여야 한다.
 - (a) 새로운 계량설비
 - (b) 기존 계량설비의 수정사항
 - (c) 적용절차, 시기, 관계 당사자, 비용, 계량설비 상세 사항과 같은 정보제공을 포함한 계량설비의 분리
- (xii) 모든 계량설비는 이 계량규칙에서 설명하고 있거나 참조로 하고 있는 규격에 따라야 한다.

2.3.2 비 승낙 요건

기존의 설비가 이 계량규칙에서 제시하고 있는 精度규격(표준)을 만족하지 못하는 경우에는 잠정조치가 적용되어 KPX가 받아들이지 않는 한 승낙을 받아야 한다. 여전히 승낙을 받지 못 하였다 하더라도 재적용 하도록 요청될 때 잠정조치는 최대 3년의 기간이 주어질 것이다. 잠정조치(derogation)란 계량 포인트에서 일차 플랜트에 대해 어떤 수정이 수행되기 전에 KPX의 인지에 이루어지는 조치 기간을 말한다.

2.4 계량변수

2.4.1 일반요건

모든 관계자들은 최소한 유효/무효전력의 5분 주기 소비량을 기록할 수 있고 적산치를 통합하는 디스플레이를 가진 전자식 계량기를 가져야 한다. 계량기는 또, 원격 또는 현장에서 모두 신호를 전송할 수 있어야 하며, 50일분의 정보를 저장하여야 한다.

2.4.2 회로 및 정격용량에 따른 계량 변수

각각의 분리된 회로나 정격용량에 따른 발전소에 대해서는 다음 표 1과 같이 에너지 계량이 정산 및 망 사용 비용을 산정하기 위해 필요하다.

표 1 회로 및 발전기 용량에 따른 계량변수

	20MW이상	20MW미만 10MW이상	10MW미만 0.5MW이상	0.5MW미만
유출변수	MWh, kWh,	MWh, kWh,	MWh, kWh,	kWh, kWh,
	MVarh, kVarh	MVarh, kVarh	MVarh, kVarh	kVarh
유입변수	MW, MWh, kWh,	MW, MWh, kWh,	MW, MWh, kWh,	kW, kWh,
	MVarh, kVarh	MVarh, kVarh	MVarh, kVarh	kVarh
비고	MW, MVarh, kVarh	MW, MVarh, kVarh	MW, MVarh, kVarh	kW
	검중용계량기 사용			-

2.5 계량위치와 책임당사자

2.5.1 규정된 계량점

시장 참여자의 전력량 계량에 대해 상세히 기술한 정도 필요조건은 규정된 계량점(defined metering point(DMP))에서 만족되어야 한다. DMP는 다음의 장소 중 한곳이 된다.

2.5.1.1 송전사업자

송전사업자는 다음에서 상술하는 경우를 제외하고는 어떠한 계량설비에 대해서도 책임이 없다.

- (i) 계량설비의 설치, 접속, 유지보수를 위해 접근이 제공되어야 할 때
- (ii) 송전 망에 접속하는 실제 계량위치가 실제로 송전망에 위치할 경우 송전사업자는 계측용 변성기의 공급, 시험 및 유지보수에 대한 책임 당사자가 된다.

2.5.1.2 발전사업자

발전사업자와 송전 망 또는 배전망 간의 전력수송을 위해 DMP는 발전사업자가 송전 망 또는 배전망의 접속점에 설정한다. 이는 발전 변압기와 변전소 변압기의 고압측을 말하며 계량설비에 대한 책임은 발전사업자에게 있다. 이 필요조건은 중앙급전의 명령에 따르건 아니건 간에 발전사업자 들에게 똑 같이 적용된다.

2.5.1.3 배전망사업자

송전 망과 배전 망 간의 전력수송을 위해 한 개의 배전사업자만이 부스바에 접속될 경우 DMP는 배전망의 상업적 경계점으로 설정된다. 이는 보통 강압 변압기의 저압측을 말하며 계량설비에 대한 책임은 배전사업자에게 있다.

송전 망과 배전 망 간의 전력수송을 위해 한 개 이상의 배전사업자가 동일 부스바에 접속될 경우 DMP는 배전망의 상업적 경계점으로 설정된다. 이는 각 배전사업자가 접속하는 부스바의 회로 접속점으로 설정되며 각 배전사업자가 자신의 회로에 대한 계량설비의 책임당사자가 된다. 만일 한 개의 계량설비 만 있다면 그때의 계량에 대한 책임은 누가 책임 당사자가 될 것인가에 대해 합의하는 두 배전사업자가 연대하여 진다. 배전망 간의 전력수송을 위한 경우 DMP는 배전망의 상업적인 경계점이 되며 계량에 대한 책임은 누가 책임 당사자가 될 것인가에 대해 합의하는 두 배전사업자가 연대하여 진다.

배전 망에 접속하는 발전사업자나 최종 수용가에 대한 실 계량위치(AMP(Actual Metering Point))가 배전 망에 있을 경우 배전사업자가 측정용 변성기의 공급, 시험, 유지보수 등에 대한 책임을 진다.

2.5.1.4 유자격 말단 수용가

송전망이나 배전망으로부터 유자격 말단 수용가에게 전력을 공급하기 위해서는 DMP가 둘 사이의 상업적 경계에 있게 되는데 이는 변압이 필요한 경우 또는 송전망이나 배전망에 수용가 회로가 접속되는 지점에서 수용가 강압 변압기의 고압측 또는 저압측이 될 수 있다는 것을 말한다. 이때 유자격 말단 수용가가 계량설비에 대한 책임당사자가 된다.

2.5.2 實 계량점(AMP)

계량 책임당사자는 AMP가 가능한 한 DMP가 가까이 위치하도록 보장하여야 한다. 그런 위치 중에서 이것이 가능하지 않거나 이 필요조건에 따르는 비용이 너무 큰 경우에는 AMP와 DMP가 다를 수 있다.

AMP와 DMP가 일치하지 않는 곳에는 필요한 경우 DMP에서의 전반적인 정도에 대한 요구조건을 만족시키기 위해 변압기 손실 또는 선로 손실 중 적어도 하나에 대한 보상이 제공된다. 그 보상은 계량장치 내에서 국부

적으로 적용되거나 정산시스템 내의 소프트웨어 의해 원격으로 적용될 수 있다. 두 경우 모두 보상요소와 사유가 계량설비 소유자, 관련 전력망사업자와 계량사업자의 동의를 얻어야 한다.

동의 안에 대해 누가 동의하고 승인해야 하는지 등에 관한 상세한 내용이 KPX에 제공되어야 한다. 최종적으로 동의한 보상공식은 계약조항, 변수와 함께 계량 등록부(metering register)에 남는다

2.6 계량설비

계량설비는 다음과 같이 구성된다.

- (i) 측정용 변성기
- (ii) 계량기
- (iii) 데이터저장장치
- (iv) 통신부대시스템
- (v) 계량기 고장 감시

단독으로 계량설비 구성하는 여러 가지 기능적인 요소들 중 한가지 이상은 물리적으로 동일장치 내에서 제공될 수 없다는 근거는 없다. 모든 경우에서 계량설비와 계량설비의 정도 요구조건은 만족되어야 한다.

옥외 측정용 변성기 이외의 계량설비는 깨끗하고 건조한 상태로 시설되어야 하며 측정용 변성기와 계량설비는 연간 최소 99%이상 이용할 수 있어야 하며 통신 링크는 년 95% 이상 이용할 수 있어야 한다.

2.7 계량 데이터베이스

계량 데이터베이스는 모든 계량 포인트에 관련된 기술, 운영데이터 및 물리적인 데이터를 저장한다. 계량 데이터베이스는 계량 레지스터와 계량 데이터의 두 부분으로 구성된다. 이 데이터베이스의 갱신, 유지보수 및 관리는 KPX가 수행하는데 KPX는 또한 계량 레지스터와 계량 데이터를 관리, 처리, 유지보수하고 저장함에 있어서 보안 및 기밀성 유지에 대한 책임도 진다.

2.7.1 계량 레지스터

계량 레지스터는 계량 데이터 베이스의 한 부분을 이루고 있으며 이 계량 규칙에서 요구하고 있는 계량설비들에 관련된 고정 계량기정보(측정용 변성기 규격, 계량기 정도, 식별 코드 등등)를 포함한 다음의 데이터를 가지고 있다.

- (i) 접속점 및 계량점에 대한 상세 내용
- (ii) 계량설비 정보
- (iii) 데이터 통신 정보
- (iv) 데이터 검증 및 대체처리
- (v) 정산이나 망 사용료 산정 전의 데이터 처리
- (vi) 시장참여자의 책임

2.7.2 계량 데이터

계량 데이터는 계량 데이터베이스에도 저장되어야 한다. 계량 데이터는 정산 및 망 사용료 산정 목적으로 사용되는 측정치, 계산치와 수집된 계량치 등으로 구성된다. KPX는 적절한 데이터 전송 프로토콜을 사용하여 원방 데이터 취득 시스템으로 계량 데이터를 수집할 책임이 있으며 그것을 검증, 처리, 확인하여 정산 및 망 사용료 산정을 위하여 또, 시장 참여자들의 미래 참고용으로 계량 데이터 베이스에 저장하여야 한다.

KPX는 원격 계량데이터 수집 주기와 시기에 대해 상세히 설명하는 상기의 필요조건을 만족시키는 절차를 개발해야 하며 이 정보는 모든 시장참여자에게 제공되어야 한다. 계량 데이터에는 다음사항이 포함된다.

- (i) 계량설비로부터 수집된 시간대별 유효전력 및 무효전력치에 대한 원래 데이터
- (ii) KPX가 처리하여 원래 데이터로부터 계산된 값
- (iii) 분실 데이터 또는 여러 데이터가 생겼을 경우의 추정 및 정정 또는 대체 데이터
- (iv) 정산 및 망 사용료 산정 데이터 및 요금청구 용으로 사용될 수치

계량 데이터는 안전하고 신뢰성 있게 수집, 처리 관리되어야 하며 2년 간 항상 이용할 수 있는 계량데이터 형식으로 유지되어야 하며 이후 6년 간은 압축형식으로 유지되어야 한다.

2.8 계량설비의 시험 및 교정

KPX는 계량기와 측정용 변성기에 대해 시험을 위임하고 결과를 검토하여 교정(상태)을 감시하기 위하여, 계량설비 기술규격에 대한 감사, 확인 및 검사할 책임을 지며 계량규칙 준수상태를 파악하기 위하여 계량설비에 대해 주기적으로 무작위 감사를 실시해야 한다.

2.8 계량사업자와 비용부담

2.8.1 계량사업자기능

계량사업자는 다음 기능을 제공한다

- (i) 계량 시스템의 계획, 설치, 동작 및 검증
- (ii) 교정, 문서화 및 변수설정
- (iii) 기존 계량설비의 검사 및 유지보수
- (iv) 계량설비의 시험 및 재 교정

2.8.1 계량 및 데이터 액세스 비용

계량 시스템의 공급, 설치, 운영, 유지보수, 시험, 교정 및 교체비용과, 통신링크와 데이터 액세스를 위한 비용은 계량설비 소유자의 부담으로 한다. 전화를 거는 시스템이 이용되면 전화를 거는데 드는 비용은 각각의 계량설비 소유자에게 KPX가 재 청구한다.

측정용 변성기를 전력망사업자가 공급하는 경우 여기에 관련된 모든 비용은 발전사업자나 수용가가 이를 부담한다. 송전/배전의 경제에서의 계량에 대해서는 배전사업자가 그 비용을 부담한다. 둘 혹은 그 이상의 배전사업자 간의 경제점에서의 계량에 대해서는 동등하게 비용을 부담한다.

3. 결 론

발전사업의 분리로 시작된 한국의 전력시장도 궁극적으로는 송전부문을 제외한 전 분야에 경쟁이 도입되는 양방향의 입찰시장 개선을 목표로 모든 제도과 시설을 구축하기 위한 연구를 지속해 오고 있다. 이 계량 규칙도 시장참여자의 요구와 시장 형태의 변화 및 발전 형태에 따라 효율적이고 공정한 경쟁 전력시장 운영을 위해 지속적으로 발전 보완되어야 할 것이다.

(참 고 문 헌)

- [1] "KEPCO Restructuring Program Technical Advisor Wholesale Market System Rules-Metering Rules". KEMA Consulting Final Report, 2001. 2