

IEC 61850 적합성 검사를 위한 품질 보증 프로그램

김상식*, 장혁수*, 김용원*, 송운식*, 정길조**, 장병태**, 양효식***
 * 영지대학교 컴퓨터소프트웨어학과(firewall007@mju.ac.kr), ** 한국전력연구원(tbjang@kepri.re.kr),
 *** 경남대학교 전기전자공학(hsyang@kyungnam.ac.kr)

QAP for IEC 61850 conformance testing

Sang Sig Kim*, Hyuk Soo Jang*, Yong Won Kim*, Un Sig Song*, Kil Cho Jung**, Byung Tae Jang**, Hyo Sik Yang***
 * Dept. of Computer Software, Myong Ji University Korea (firewall007@mju.ac.kr),** Power System Lab KEPRI (tbjang@kepri.re.kr),
 *** Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Kyung Nam University, Korea (hsyang@kyungnam.ac.kr)

Abstract - IEC61850은 변전소 자동화 시스템에 관한 국제 표준이다. IEC61850-10에서는 시스템을 구성하고 있는 각 기기들이 IEC61850 국제표준을 준수하고 기기들간의 상호운영성을 입증하기 위해 적합성 검사를 정의한다. 하지만 IEC61850-10에서 기술된 내용은 무엇을 검사할 것인지에 대해 추상적 방식으로 서술하고 있고 어떻게 검사하는지에 대해 구체적인 방법의 제시는 부족하다. 이에 대해 UCA IUG(International Users Group)는 품질 보증 프로그램(QAP)을 운영한다. QAP는 IEC61850에 따른 검사절차에 대해 명시할 뿐만 아니라 그룹에 참여한 모든 사람들에게 이득을 가져다준다. 본 논문에서는 이러한 QAP에 대해 소개한다.

1. 소 개

IEC61850 표준이 널리 퍼지고 IEC61850기반의 IED가 많이 나오는 현실 속에서 해당 IED가 IEC61850 표준을 준수하는지에 대한 적합성 검사가 이슈화되고 있다. 표준에서는 이러한 적합성 검사에 대해 IEC61850-10에서 제시하고 있다. IEC 61850-10의 적합성 검사는 IED 기기와 IED 기기로 이루어진 시스템이 IEC61850 표준을 준수하는지를 검사하는 것을 의미하며, 이는 IEC 61850에서 정의된 기기들의 인터페이스 기능에 대한 검사가 핵심 내용이라는 것을 뜻한다. 하지만 IEC 61850-10에 기술된 내용은 무엇을 검사할 것인지에 대해 추상적인 방식으로 서술하고 있을 뿐 어떻게 검사하는지에 대해서 구체적인 방법은 부족하다. 이에 대해 UCA IUG에서는 IEC 61850에 적합한 기기나 시스템의 검사를 지원하기 위해 품질보증프로그램(Quality Assurance Program)을 제정하였다.

IEC61850을 지원하는 제품의 검사와 검사 시스템의 인증/승인을 위한 QAP의 제정은 구성원들과 참여 업체들에게 많은 혜택을 제공한다. 이러한 절차, 지침 및 요구사항들을 통하여 QAP는 검사 센터, 검사 시스템 및 국제 규격의 지속적인 개선을 가능케 한다. 본 논문에서 2절에서는 UCA IUG가 운영하는 QAP에 대해 설명하고 3절에서 검사를 구현하는 과정을 설명한다. 결론은 4절에 나타나있다.

2. UCA IUG의 품질 보증 프로그램(QAP)

UCA는 비영리 국제단체로서 전력 산업계의 관련 있는 사람들에게 토론의 장을 만들어 주어 상호 간에 긴밀히 협조할 수 있게 하며 공개된 표준을 수용하여 전력산업의 통합을 가능하게 한다. UCA IUG는 표준을 만들지는 않지만 표준기구와 긴밀히 협조하여 기술전수, 문제해결 및 제품구현을 돕는 역할을 한다. IUG의 주된 활동 중의 하나가 변전소 통신을 위해 IEC61850과 같은 국제표준의 적합성을 따르는지 여부에 대하여 관련 제품 및 시스템 검사를 지원하는 것이다. IEC61850 제품검사 및 검사시스템 공인을 위한 품질보장프로그램(QAP)의 확립은 사용자 그룹 멤버에게 이득을 가져다 줄 뿐만 아니라 그룹에 참여한 모든 사람들에게 경비를 절약하게 한다.

QAP는 제품 검사 및 검사시스템의 공인을 위한 요구사항과 구체적 행동요령에 대해 절차, 지침 및 필수사항을 기술하고 있다. 이러한 활동은 검사센터, 검사 시스템 및 관련 국제표준의 지속적인 개선을 가져다준다. QAP의 주된 내용은 다음과 같다.

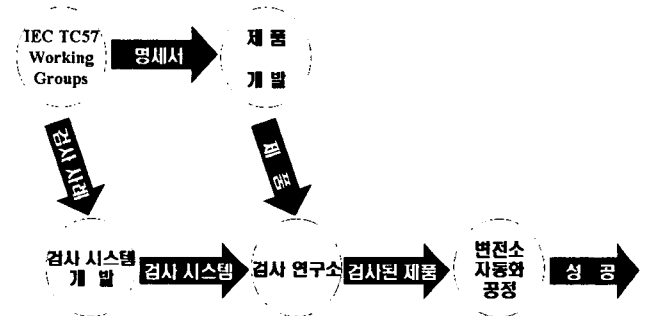
- 피드백이 모든 전차를 진행시키는데 필수적이며 이를 모든 관련 있는 사람들에게 알리며 표준이 틀린 데가 없고 관련 있는 사람들이 제대로 이해하는지를 확인하며 검사 중에 발견되지 못한 문제를 해결한다.
- 검사절차가 분산적이다. 이는 시스템과 기기의 검사와 관련된 일체의 행위가 개별적으로 진행이 가능하며 경우에 따라 사용자 그룹이 아니어도 검사를 할 수 있다. 하지만 사용자 그룹이 정보전파에 있어서 이를 관리하고 협력하는데 주된 역할을 한다.
- 검사하는 과정에 참여한 모든 사람들에게 가치 있는 일이 되며 사용자, 제조업자, 검사자, 컨설팅업자들의 관심을 한데 엮는 정례를 만들어 내기도 한다.

QAP와 관련된 UCA IUG의 활동은 다음과 같다.

- 인증 받은 제품목록을 관리한다. 이는 승인된 검사기관에 의해 승인된 절차에 따라 검사되어 통과된 제품목록을 의미한다.
- 능력을 인정받은 검사시스템과 검사소 목록을 관리한다.
- QAP, 공인된 절차 및 세부검사절차를 개발하고 유지하며 내용을 명확하게 한다.
- 검사절차의 운용에 있어서 사용자와 제조업자를 돕는다.
- 검사절차의 해석에 있어서 최종 권위자로서 역할을 한다.(IEC 사양 해석의 최종 권한은 IEC에 있다.)

검사는 잘 문서화되고 반복시행이 가능해야 한다. 또한 검사 설비나 검사 어플리케이션에 대하여 결과가 비교가능 해야 하는 것이 아주 중요하다. QAP는 검사절차를 정의하고 있는데 이러한 과정에는 문제추적과 문제 분석 뿐만 아니라 검사, 표준 및 구현에 대한 의견조율 과정이 포함되어 있다. IUG는 검사조직을 도와 문제보고서, 기술규격의 상호불일치에 대한 문제해결, 인증된 제품 목록, 검사설비가 승인된 절차에 따라 검사할 능력을 갖추도록 지속적인 개선 작업을 시행한다.

QAP는 다음의 그림 1과 같이 IEC61850을 지원하는 제품과 시스템을 개발, 생산 및 검사하고 이를 시장에 적용한다.



<그림 1> 규격에서부터 성공적인 프로젝트까지의 절차

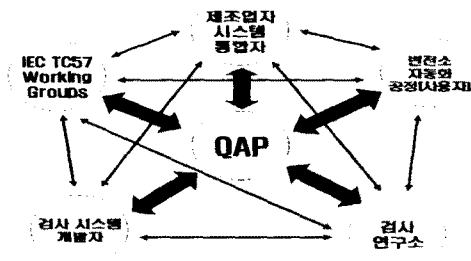
일련의 과정에서 IEC TC57 워킹그룹은 국제 규격의 개발과 관리를 책임진다. 이 규격은 다음의 두 가지 방법으로 적용된다. 검사 사례들을 통하여 검사 시스템을 위한 특정 검사를 개발하고 이러한 검사 시스템은 검사 연구소에서 사용된다. 동시에 명세서가 제품 개발을 지원하기 위해 사용된다. 개발된 제품은 검사 연구소에서 검사되고 IEC 규격에 적합한지가 입증된다. 마지막으로 검사된 제품은 시장에 공급되고 변전소 자동화 시스템에 사용된다.

규격화의 시작에서 규격이 실제 프로젝트에 적용되기 일련의 과정에서 유추나 해결이 필요한 의문, 실수 또는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 추적이나 해결을 위한 최소한의 요구사항으로 각각의 과정이 명확하고, 유추가 가능하게 관리되어야 한다. 다시 말해서 효율적인 QAP의 관리에 있어서 중요한 사항은 모든 관련 자료들의 명확한 문서화에 있다는 사실이다.

IEC61850에 적합한 제품이나 시스템의 개발, 검사 및 적용의 과정에서 문제의 성질에 따라 다른 레벨의 해결이 필요한 문제가 발생할 수 있다. QAP의 주요 목적 중 하나는 그림 2에 나타난 각 기관으로부터 IEC 61850의 적용과정에서 얻어지는 경험에 관한 일련의 피드백 과정을 손쉽게 하고 이를 각 기관에 알려주는데 있다. 그러나 단지 절차를 기술하는 것만으로는 각 절차의 품질을 보증할 수 없다. 진정한 QAP를 수립하기 위해서는 각각의 기관들을 정의하고 기관들의 역할과 각 기관들 사이의 관계를 정의하는 절차가 필요하다. 이 과정에서 중요한 점은 그림 2에서와 같이 각 기관들 간의 공식 또는 비공식적인 정보 교환이 이루어져야 한다는 점이다.

그림 2에서 청색 화살표는 QAP에서 정의된 관련된 기관사이의 공식적인 정보의 교환을 나타내고 있다. 흑색 화살표는 QAP의 범위를 벗어나는 관련된 기관사이의 정보교환을 나타낸다. QAP는 관련된 각각의 기관의 역할에 대하여 기술하고 있고, 각 기관들 간의 정보교환의 규칙, 요구사항 및

절차에 대해서도 기술하고 있다.



<그림 2> QAP와 관련된 각 기관사이의 관계

3. 검사의 구현(realization)

3.1 검사 절차

IEC61850을 지원하는 제품의 검사와 검사 시스템의 인증/승인을 위한 QAP의 목적은 검사 구현을 위한 절차, 요구사항 및 지침을 제공하는 것이다. IEC61850 기기의 검사에 대해 자세한 검사 절차에 관한 사항이 정의되어왔다. 이 검사 절차는 검사 기관에서 사용되고 UCA IUG에 의해 관리된다.

UCA IUG는 각 기기들을 직접 인증하지는 않는다. 이는 검사 센터나 사용자 또는 검사 업체의 권한이다. 자격있는 기관에서 제품 인증서를 발행한다. 제품 인증서는 다음의 항목을 포함한다.

- 검사 받은 제품
- 지원하는 IEC61850 판수(version)
- 사용된 검사 절차의 개정판수
- 검사 기관
- 보증서 날짜
- 검사를 통과한 기능

UCA IUG는 인증된 기기의 목록을 관리하고 UCA IUG의 웹사이트에 목록을 게시할 것이다. 검사를 요구한 사용자나 업체들은 각 제품에 관한 검사 결과의 소유권을 갖는다.

3.2 적합성과 상호운영성 제어

적합성과 상호운영성 제어는 IEC61850 기기의 검사를 위한 승인/인증 절차라는 별도의 문서에 기술된 대로 검사 기관의 승인/인증에서 시작한다. 인증서를 받기 위해 IEC61850을 어느 정도까지 지원해야 하는지에 관한 최소한의 조건은 없다. 인증서의 소유자가 QAP에 기술된 바와 같이 UCA IUG 지침을 따르는 한 인증서는 유효하다.

UCA IUG는 검사를 받았거나, 검사를 받고 인증을 받은 모든 기기와 시스템들의 목록을 관리한다. 이 목록에는 검사 받은 판수와 문서들을 포함할 것이다. 이러한 전체 목록 대신, UCA IUG에서는 모든 검사 보고서와 인증서를 열람할 수 있다. 중재자가 필요할 경우 검사 위원회가 중재자로 나선다. 검사 위원회의 결정은 각 기관에게 적용된다.

3.3 검사 결과에 대한 문제의 해결

검사의 문서화, 반복할 수 있는 능력 및 각 기기와 어플리케이션에 독립적인 결과 값의 출력은 매우 중요하다. QAP는 문제의 유추, 분석 및 해결을 비롯하여 검사, 규격 및 구현에 관한 등의 절차를 제공한다. UCA IUG는 검사 기관이 문제 보고서의 관리, 규격의 불일치, 문제가 해결 안 될 경우 규격의 변경, 인증의 제품의 목록관리 등을 비롯하여 검사 기관이 인증된 절차를 따르도록 도와준다.

전력 기관, 제품 개발자 및 통합자들은 UCA IUG와의 정보 교환을 통하여 중요한 기술적 사항뿐만 아니라 QAP를 열람할 수 있다. 열람을 통하여 업체들은 그들의 제품에 대한 현재 상태를 가늠할 수 있게 된다. UCA IUG는 현재 문제들에 관한 해석이나 가능한 해결책을 어느 한쪽으로 치우치지 않은 제 3자적 입장에서 제공한다.

UCA IUG에 의해 인증된 검사 기관들은 발생된 여러 문제에 관한 피드백을 제공하여야 한다. UCA IUG로부터 인증된 검사 기관에서 제품에 관한 인증서를 받은 업체들은 실제 현장에서 발생한 문제들을 통보한다. 이를 위해서는 업체나 검사 기관들은 사용자 매뉴얼이나 품질 보증 매뉴얼에 문제가 그 문제에 대한 해결책 등의 보고 절차에 UCA IUG를 포함시켜야 한다.

3.4 개선 절차

ISO 9000의 기본 철학처럼, UCA IUG는 지속적인 개선을 위해 노력한다. 따라서 UCA IUG의 멤버이건 아니건 피드백을 제공할 수 있다. UCA IUG는 이러한 피드백을 QAP를 개선시키는데 사용할 것이다.

4. 결 론

UCA IUG에 의해 제정된 QAP는 IEC61850 제품과 시스템이 실제 IEC61850 국제표준의 적합성에 따르는지 지원한다. 이는 QAP가 제품 검사 및 검사시스템의 공인을 위한 요구사항과 구체적 행동요령에 대해 절차, 지침 및 필수사항을 기술하고 있기에 가능하다. 또한 QAP는 검사 절차동안 발생한 문제점들에 대해 유추, 분석 및 해결하기 위한 절차를 제공하고 검사, 규격 및 구현에 관한 등의 절차 또한 제공한다.

UCA IUG는 검사 기관이 문제가 발생했을 경우 문제 보고를 관리하고, 규격의 불일치를 해결하고, 규격을 수정하는 일을 도와준다. 또한 인증된 제품의 목록을 관리하고, 검사 기관이 검사 절차를 유지할 수 있도록 도와준다. 본 논문에서는 UCA IUG가 운영하는 QAP에 대해 설명하였다.

본 논문은 산업자원부 전력산업연구개발사업인 전력 IT 기술개발사업의 지원을 받아 수행되었습니다.

[참 고 문 헌]

- [1] Part 10 of IEC61850, Conformance testing
- [2] <http://www.ucausergroup.org>.