

IEC 61850기반 IED 대상 리포트 적합성 시험에 관한 연구

이남호, 장병대, 김지희, 송인준, 안용호
한국전력공사 전력연구원

Study on the Report Conformance Test of IEC 61850 based IED

N.H LEE, B.T JANG, J.H KIM, I.J SONG, Y.H AN
Korea Electric Power Corporation

Abstract - Korea Electric Power Research Institute has being carried out an IEC 61850 communication service test on IED trial products developed related to power IT project, "The verification of Performance of the Substation Automation System and Its Field Test". This paper presents reporting services of IEC 61850-8-1 and related UCA Test procedures, reporting test items are widely divided into unbuffered report and buffered report and this paper is dealing with unbuffered report.

필수항목의 시험내용은 표2에 간략히 정리하였다. 시험의 수행 과정에서 공통적으로 클라이언트가 IED에 요청하는 서비스는 IED가 진 URCB 목록을 읽어드리기 위한 GetLogicalNodeDirectory서비스와 URCB의 속성값을 읽어드리기 위한 GetURCBValues서비스가 사용된다. 리포팅 시험은 TrgOp 또는 BufTm 등의 파라미터를 SetURCBValues서비스를 통해 IED를 설정하고 트리거조건에 따라 리포트가 IEC61850규격에 맞게 발생하는지 통신 패킷을 보고 확인한다.

1. 서 론

전력 IT 국가전략과제인 "디지털기술기반의 차세대 변전시스템 개발"에서 도출되는 국내 IED(Intelligent Electronic Device) 시작품을 검증하기 위해 한국전력공사 전력연구원에서는 IEC 61850 PART 10을 기반으로 하는 IED 통신 적합성 성능검증 시험을 수행하고 있다.[1][2][3] IED의 IEC 61850 통신서비스에 대해 UCA 전문가그룹에서는 적합성 시험 대상을 14개의 세부항목으로 나누고 있으며 이 세부항목 중 리포트 적합성 시험은 버퍼링하지 않은 리포트(unbuffered report)와 버퍼링 리포트(buffered report)로 나누어져 있는데 본 논문에서는 버퍼링하지 않은 리포트에 대해 다루고자 한다.

2. 본 론

2.1 버퍼링하지 않은 리포트 적합성 시험

버퍼링하지 않은 리포트 검사는 클라이언트와 서버(IED)의 연결을 전제로 하여 클라이언트시뮬레이터를 사용하여 URCB(Unbuffered Report Control Block)설정을 변경해 DUT(IED)가 설정에 맞는 리포트를 보내는지를 시험하는 항목으로 서버(IED)가 지원하는 서비스는 다음과 같다.
- GetLogicalNodeDirectory
- GetURCBValues
- SetURCBValues
버퍼링하지 않은 리포트 적합성 시험은 표1에 제시된 것과 같이 필수(Mandatory)항목과 선택(Optional)항목으로 구분되는데 본 논문은 IEC 61850이 적용된 IED가 리포트와 관련하여 반드시 인증을 받아야하는 필수항목을 다루고자 한다.

<표 1> 적합성 시험 블록

적합성 시험블록	Mandatory	Optional
5. 버퍼링하지 않은 리포트	Rp1, Rp2, Rp3, Rp4, Rp7, Rp10, RpN1-RpN4	Rp5, Rp6, Rp8, Rp9, Rp11



<그림 1> 버퍼링하지 않은 리포팅 수행 순서도

<표 2> 시험 항목별 세부내용

항목	시험 내용
Rp1	GetLogical NodeDirectroy(URCB)와 GetURCBValues를 요청
Rp2	URCB의 옵션 필드의 리포팅 시험
Rp3	URCB의 트리거 조건 검증
Rp4	일반질의 URCB
Rp7	버퍼시간(BufTm)을 변경하여 리포트 발생 시간 검증
Rp10	무결성 리포트 전에 버퍼에 남아있는 이벤트를 전송하는지 시험
RpN1	잘못된 파라미터로 GetURCBValues 서비스를 요청하고 응답을 검증
RpN2	트리거 옵션(dchg, qchg, dupd, integrity)을 설정하고 않고 리포트를 구성하고 이벤트 발생시 리포트가 발생되지 않는지 검증
RpN3	트리거 옵션을 integrity로 설정하고 기간을 0으로 설정 시 리포트가 발생되지 않는지 검증
RpN4	URCB를 enable하고 RptID, DatSet, OptFlds, BufTm, TrgOps, IntgPd와 ConfRev, SqNum요청하고, 선언되지 않은 데이터 셋을 요구하여 부정응답 검증

2.2 시험사례

버퍼링하지 않은 리포트 시험에 대해 자세히 살펴보기 위해 양성시험 Rp2와 음성시험 RpN4를 사례로 들어 설명하고자 하며 시험 대상 IED는 배전선로 보호용 Siemens 7SJ64를 사용하였다.

2.2.1 Rp2

버퍼링하지 않은 리포트 시험항목 중 하나인 Rp2는 SetURCBValues 서비스로 다음의 URCB의 옵션필드
- sequence number(sqNum)
- report-time-stamp(TimeOfEntry)
- reason-for-inclusion(ReasonCode)
- data-set-name(DatSet)
- data-reference(DataRef)
- configuration-revision(ConfRev)
조합하여 URCB를 구성하고, RptEna=TRUE로 설정하여 URCB를 활성화 하고 리포트를 강제트리거하여(TrgOps=GI(General Interrogation)) 받은 리포트가 옵션필드를 설정한 대로 리포트 되는지 검증한다. optFlds는 10비트로 구성되며 각 비트가 가지는 속성은 표4와 같이 맵핑된다. 시험을 하기 전 UniCA simulator의 스크립트에서 IED가 가지고 있는 urcb블록 설정이 필요하며 siemens IED의 경우 "IED_0001CTRL/LLN0SRP\$urcbA01"로 설정하였음을 그림 2의 캡처된 패킷을 통해 확인할 수 있다. 옵션필드 중 conf-revision(000000010)을 설정했을 때 analyzer를 통해 캡처한 패킷을 보면 항상 리포트에 포함되어야 하는 RptID, Reported OptFlds, Inclusion-bitstring과 ConfRev이 리포트 됨을 확인 할 있다.

