

개발 검토 의뢰서

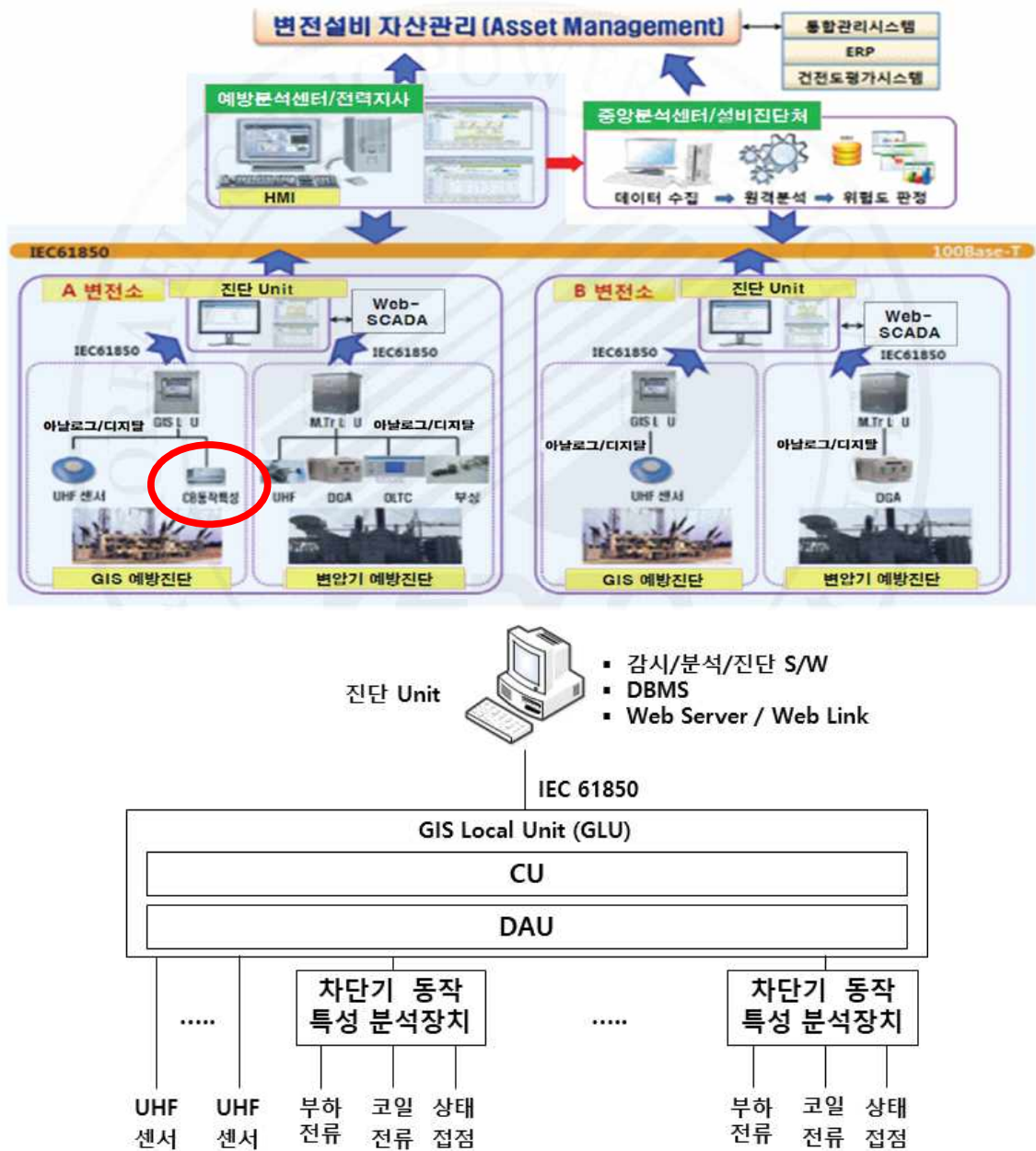
2021. 6. 10. (주)세니온

1. 개발품명

차단기 동작특성 분석장치 (Circuit Breaker Analysis Monitoring Device)

2. 개요

변전소 종합 예방진단 시스템의 구성은 아래 그림과 같다.



변전소 종합 예방진단 시스템에 적용되는 차단기 동작특성 분석장치에 대해 한전 규격에서 정의된 내용은 아래와 같다.

- 정의

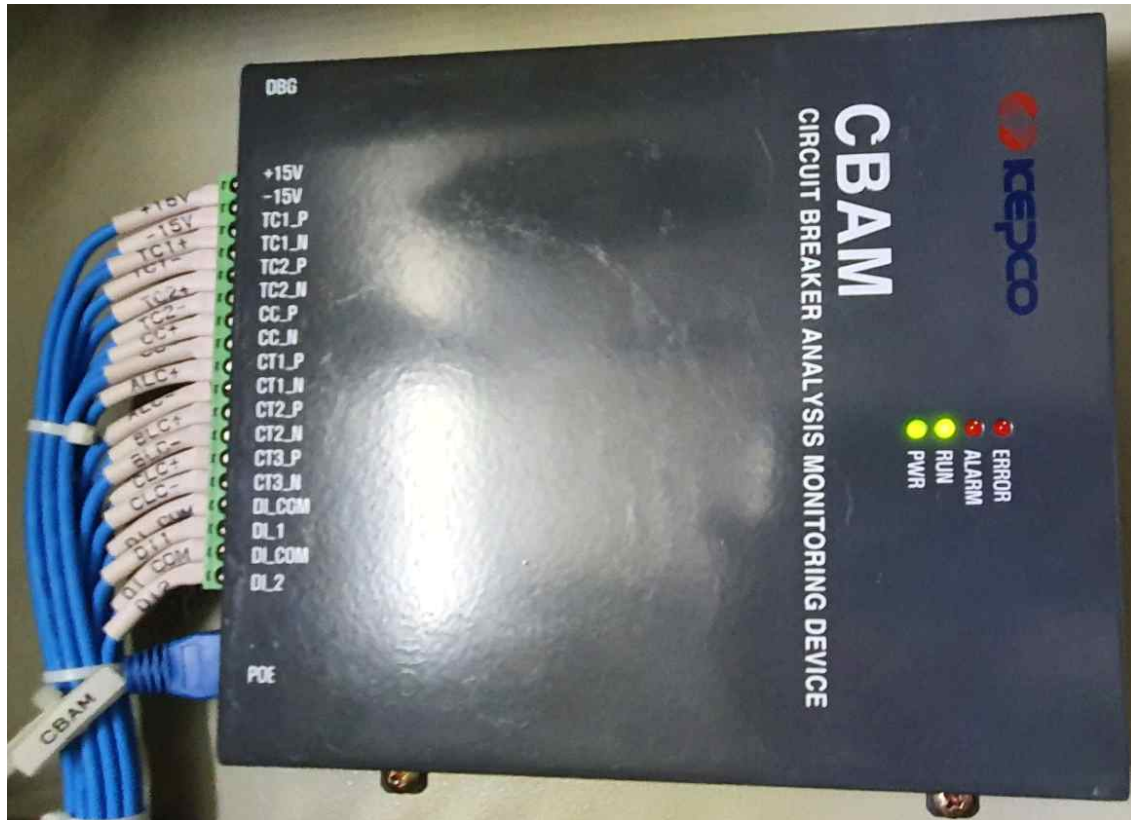
차단기의 trip/close 코일 동작전류와 AC 부하전류, 차단기 개폐 접점신호 등이 포함된 파형을 취득하여 local unit으로 전송하는 장치
- 성능
 - ✓ ADC, DSP, 메모리, 비휘발성 메모리 등을 구비한 장치
 - ✓ 차단기 A접점, B접점의 동작 간의 시간을 측정하고, 차단기의 trip/close 코일의 전류를 계측하며 해당 전류 파형을 저장
 - ✓ Power over Ethernet (PoE)을 통해 local unit으로 데이터를 전송 (장치 입력전원 DC 48V)
 - ✓ 데이터 취득 주기는 128samples/cycle
 - ✓ 분해능은 16비트 이상
 - ✓ 표현 시각은 GPS의 시각 동기장치에 연계
 - ✓ 직전 10회 이상의 차단기 동작특성 측정 데이터를 저장 (파형)

3. 타사 제품 사진

- 타사 제품 1 (한빛EDS)



● 타사 제품 2 (유호전기공업)



4. 개발 범위 및 제시 사양

구분	항목	사양	비고
사용조건	주위온도	-25℃ ~ +55℃	
	상대습도	10% ~ 90%	
	표고	1,500m 이하	
정격	주파수	60Hz	
	전압	110/√3 V	
	부하전류	AC 1.66mA	AC 5A
	코일전류(DC)	±4V	DC 0~30A
	전원	DC 48V (PoE)	
H/W	전압	1채널	
	부하전류	3채널	
	코일전류(DC)	3채널	
	DI	2채널	CB A접점, B접점
	Ethernet	100Base-T / PoE	Local unit과 통신
	RS-232C	D-SUB 9pin	운영/유지보수
	LED	4개 (Power, Run, Alarm, Error)	
	배터리	삭제	
	시각	RTC	
기능	계측	128samples/cycle	4.1 참조

구분	항목	사양	비고
		전압 및 부하전류 phasor 계산 온도 계측 배터리 전압 계측 Ethernet 및 RS-232C를 통해 정보 표시	
	이벤트 저장	CB A접점 또는 B접점이 1에서 0으로 변화 시 이벤트 저장 (20개) - 이벤트 번호 - 이벤트 발생 시각 - 이벤트 상세 내용	4.2 참조
		Self-monitoring 이벤트 저장 (100개) - 전원 이상 발생 - ADC 이상 발생	
	파형 저장	이벤트 저장 시 파형 동반 저장 (20개) CB A접점 또는 B접점이 1에서 0으로 변화 시 파형 저장 트리거 트리거 기준 변화량 설정 가능 (콘솔) 파형 1개당 300ms 저장 트리거 전 파형 저장 시간은 user setting : 10ms~100ms / 기본값 50ms 트리거 후 파형 저장 시간은 (300ms - 트리거 전 파형 저장 시간)	4.3 참조
	송신	Ethernet을 통해 local unit으로 송신 - 계측 정보 - 이벤트 + 파형 정보	송수신 I/F는 별도 협의하여 결정
	운영/유지보수	Self-monitoring 기능 - 전원 감시 - ADC 감시 LED 점등 - 배터리 전압이 일정 수준 이하로 내려가면 Alarm LED 점등 - 전원 감시 및 ADC 감시 이상 발생 시 Error LED 점등 콘솔 인터페이스 - Ethernet 및 RS-232C 제공 - 트리거 기준 설정 - 현재 계측값 표시 - 이벤트 리스트 표시 - 장치 self-monitoring 결과 표시 - F/W update 기능	
		시각 동기	Local unit을 통한 시각 동기 기능 방식은 별도 협의

4.1. 계측 상세 내용

항목	타입	크기 (byte)	설명	CBAMD 사용 여부
V_mag	float	4	전압 크기	○
V_ang	float	4	전압 위상각	○
IA_mag	float	4	A상 전류 크기	○
IA_ang	float	4	A상 전류 위상각	○
IB_mag	float	4	B상 전류 크기	○
IB_ang	float	4	B상 전류 위상각	○
IC_mag	float	4	C상 전류 크기	○
IC_ang	float	4	C상 전류 위상각	○
온도	float	4	온도	○
합계		36		

4.2. 이벤트 상세 내용

항목	타입	크기 (byte)	설명	CBAMD 사용 여부
Event type	uint8	1	Trip=0x55 / close=0xAA	○
Event time 1	uint32	4	이벤트 발생 시각 (연월일시분초)	○
Event time 2	uint32	4	이벤트 발생 시각 (ms단위의 값)	○
경보 레벨	uint8	1	알람 발생 원인 (enumeration값)	X
Contact duty A	float	4	차단전류 (A상)	○
Contact duty B	float	4	차단전류 (B상)	○
Contact duty C	float	4	차단전류 (C상)	○
Accumulated contact duty A	float	4	누적 차단전류 (A상)	X
Accumulated contact duty B	float	4	누적 차단전류 (B상)	X
Accumulated contact duty C	float	4	누적 차단전류 (C상)	X
Trip coil 1 profile area	float	4	Trip coil 1 코일 적분 값 $\int absolute(i)dt$	○
Trip coil 1 peak current	float	4	Trip coil 1 최대 전류	○
Trip coil 1 current flow	float	4	Trip coil 1 여자 시간 여자 시작~끝 지점까지의 시간	○
Trip coil 2 profile area	float	4	Trip coil 2 코일 적분 값 $\int absolute(i)dt$	○
Trip coil 2 peak current	float	4	Trip coil 2 최대 전류	○
Trip coil 2 current flow	float	4	Trip coil 2 여자 시간 여자 시작~끝 지점까지의 시간	○
Close coil profile area	float	4	Close coil 코일 적분 값 $\int absolute(i)dt$	○
Close coil peak current	float	4	Close coil 최대 전류	○
Close coil current flow	float	4	Close coil 여자 시간 여자 시작~끝 지점까지의 시간	○
A접점 동작시간	float	4	여자시간~A접점 변화까지의 시간	○
B접점 동작시간	float	4	여자시간~B접점 변화까지의 시간	○

항목	타입	크기 (byte)	설명	CBAMD 사용 여부
A상 차단/투입 시간	float	4	msec 단위의 값	○
B상 차단/투입 시간	float	4	msec 단위의 값 단상 차단기에 적용된 경우 null	○
C상 차단/투입 시간	float	4	msec 단위의 값 단상 차단기에 적용된 경우 null	○
차단기 트립 동작 카운터	uint32	4	Close coil 전류 최대값	X
Cycle당 샘플링 수	uint16	2	128 (고정값)	○
Cycle 수	uint16	2	18 (고정값)	○
합계		98		

4.3. 파형 상세 내용

항목	타입	크기 (byte)	설명	CBAMD 사용 여부
TripCoil1_Current	uint16	4608	Trip coil 1 전류 파형 데이터	O
TripCoil2_Current	uint16	4608	Trip coil 2 전류 파형 데이터	O
CloseCoilCurrent	uint16	4608	Close coil 전류 파형 데이터	O
PhaseCurrent A	uint16	4608	A상 전류 파형 데이터	O
PhaseCurrent B	uint16	4608	B상 전류 파형 데이터	O
PhaseCurrent C	uint16	4608	C상 전류 파형 데이터	O
InitiateAndContact	uint8	2304	차단기 A접점 및 B접점 파형 데이터 (on=1, off=0)	O
			bit bit bit bit bit bit bit bit 7 6 5 4 3 2 1 0	
			- - - - - - B접점 A접점	
합계		29952		

※ sizeof(uint16) × 128samples/cycle × 18cycles(300ms) = 4608

※ sizeof(uint8) × 128samples/cycle × 18cycles(300ms) = 2304

5. 신뢰성 시험

시험 항목	시험 규격	시험 기준
1. 전기적시험		
절연저항 측정	IEC 60255-27 10.6.4.4 항	DC 500 V, 10MΩ이상 (전기회로-대지간) DC 500 V, 5MΩ이상 (전기회로 상호간)
상용주파 내전압 시험	IEC 60947-5-2 8.3.3.4 항	AC 2kV, 1분 (전기회로-대지간, 전기회로 상호간) AC 1kV, 1분 (접점 상호간)
2. EMC시험		
전기자기 방전 내성시험	IEC 61000-4-2 (Level : 2)	기중방전 : 2, 4kV 접촉방전 : 2, 4kV
전기자기 방사 내성시험	IEC 61000-4-3 (Level : 2)	스윙프 : 3 V/m, 80MHz~1GHz, 1.4GHz~2.7GHz 스 포트 : 3 V/m, 80, 160, 380, 450, 900, 1850, 2150MHz
전기적 빠른 과도현상 내성시험	IEC 61000-4-4 (Level : 3)	2kV, 5kHz
서지내성시험	IEC 61000-4-5 (Level : 3)	공통모드 : 0.5, 1, 2kV, 1.2/50μs 차동모드 : 0.5, 1kV, 1.2/50μs
무선주파전도 내성시험	IEC 61000-4-6 (Level : 2)	스윙프 : 3 V, 0.15 ~ 80 MHz 스 포트 : 3 V, 27 MHz, 68 MHz
전원주파수 자계내성 시험	IEC 61000-4-8 (Level : 4)	30A/m: 연속 300A/m: 3초
제어전원 이상 시험	IEC 61000-4-11 (Level : 2)	전압강하내성 : 0%(1/2~1 cycle), 70%(30 cycle) 순간정전내성 : 300 cycle 전원변화내성 : 정격전압 70%
3. 환경시험		
진동(응답/내구)시험	IEC 60068-2-6	Test Fc : Vibration (sinusoidal))
온도 성능시험	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2	내한성 보관 : -40°C, 동작 : -25°C 내열성 보관 : +70°C, 동작 : +55°C
온 ×습도 성능 시험	IEC 60068-2-30	내열내습성 싸이클 온도 : +25°C ~ +55°C, 습도 : 93% ~ 97%, 6일

제어전원 이상 시험 시 장치는 리셋된 후 다시 정상으로 회복되면 문제 없음

6. 기타

- 기능 요구사항은 한전 품목 등록 과정에서 추가 및 변경될 수 있음
- 기능은 향후 한전 규격 개정으로 인해 변경될 수 있음
- 예상 수량 : 연간 약 100대
- 폐사가 품목 등록을 한 후에 폐사의 제품을 도입하고자 하는 회사가 있음