



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0028210
(43) 공개일자 2012년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 22/06 (2006.01) *G08C 19/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0066301
(22) 출원일자 2011년07월05일
심사청구일자 2011년07월05일
(30) 우선권주장
1020100089986 2010년09월14일 대한민국(KR)

(71) 출원인
송원순
서울 강남구 청담1동 65번지 쌍용아파트 7동 106호
(72) 발명자
고기봉
인천광역시 부평구 세월천로 16, 대우아파트 114동 2104호 (청천동)
허현옥
경기 김포시 장기동 567 전원마을 월드아파트 610-905호
(74) 대리인
김재욱

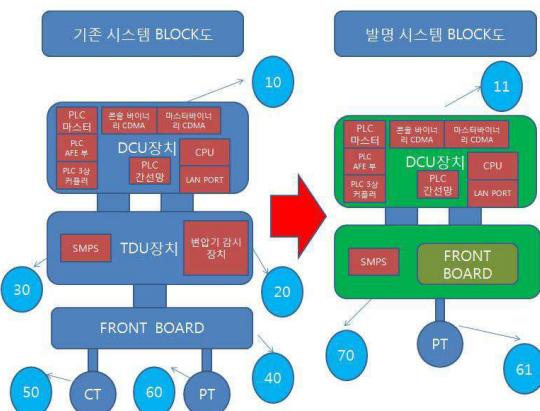
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 지능형 에이엠아이 변압기 관리시스템

(57) 요 약

본 발명은 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 변압기 부하를 직접적으로 감시하는 장치가 필요하지 않으므로 설치가 간편할 뿐만 아니라 제품의 가격을 최소화하기 위해 부품 수를 줄임으로 고장 발생을 최소화하여 시스템의 효율성과 유지관리를 극대화시킬 수 있고, TDU(Transformer Data Unit) 제어장치의 삭제로 가격이 절감됨은 물론 변압기 부하에 흐르는 전압과 전류를 직접적으로 제어하지 않고 수용가에 연결된 각각의 전력량계의 15분 주기의 전압과 전류 전력을 값을 이용하여 DCU(Data Concentrator Unit)에서 수집된 정보를 바탕으로 하여 변압기의 과부하를 감시할 수 있으며, 변압기의 각 상에 연결된 전력량계의 상평형을 중성 선에 배터리를 이용한 무선 CT가 연결되어 중성 선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 DCU에 보고하여 줌으로써, DCU에서 상평을 알 수 있도록 하여 변압기의 상평형 관리가 용이하고, 무선 CT를 연결하여 변압기 각 상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각 상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주변이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있으며, 저압원격검침 시스템과 변압기 감시를 분리하여 효율적으로 작업이 이루어지도록 함으로써, 설치 및 유지 보수시에 효율을 기할 수 있고, 무선 CT에 기울기감시센서를 설치하여 전주의 기울어짐을 감지할 수 있으며, 데이터를 DCU 장치에 실어보내는 기능과 전력량계로부터 읽은 전압의 값과 무선 CT가 측정한 전류 값을 배전자동화시스템인 FRTU로 데이터를 전송할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템에 있어서,

PLC 모뎀의 정보를 변압기에 따른 전력량계 연결정보를 조사원이 전력량계번호와 연결상정보를 수기하여 상위단 데이터베이스에 등록하거나 또는 PLC모뎀부에 스위치를 설치하여 3상 변압기의 A상, B상, C상의 선택 스위치가 설치되어 있는 각 가정의 전력량계(계량기)에 연결되고, 데이터수집장치(DCU)와, HFC 또는 CDMA 통신장치와 또는 필요에 의하여 변압기의 상평형을 알기 위한 무선 중선선의 전류 측정미터기와 연결되어 있으며, 고압을 저압으로 바꾸는 기능을 하는 변압기와;

주상용변대주에 설치된 변압기의 2차측 출력선에 연결되어 변압기에서 출력된 전류 즉, 각 상에 연결된 수용가에 흐르는 전류를 측정하는 기능을 하는 CT PROBE와;

상기 변압기의 출력선에 연결되어 변압기로부터 시스템에 전원을 공급하는 장치와, 시스템에 입력되는 전압을 측정하기 위해서 사용하며, 데이터수집장치(DCU)에서 수집된 변압기의 각 상에 따른 전력량을 수집하여 이를 HFC 모뎀을 통하여 여러 대의 데이터수집장치에서 올라오는 데이터를 수집하여 FEP(FRONT END PROCESSOR)에서 처리한 다음 서버에 데이터를 전달해주는 기능을 하는 PT(전압 연결선)과;

상기 변압기의 A상, B상, C상과 연결되어 있으며, 각 가정에서 사용한 전력량을 표시하는 기능을 하는 전력량계와;

상기 A상, B상, C상에 연결된 전력량계로부터 측정된 전류 및 전력의 값을 합산하여 A상, B상, C상의 변압기의 용량의 정보를 전송받는 기능과, 중성 선에 흐르는 전류를 중선선의 전류 측정미터기로 측정하여 무선으로 전송받는 기능과, 전력선통신인 PLC (POWER LINE COMMUNICATION) 통신을 이용하여 전력량계에 설치된 PLC 모뎀을 통하여 전력량계의 값을 읽어오는 기능을 하는 데이터수집장치(DCU)와;

상기 데이터수집장치(DCU)에 연결되어 전력량계에 설치된 바이너리 CDMA를 이용하여 원격검침을 하는 기능과, 데이터수집장치의 변수를 세팅하는 기능과, 데이터수집장치에 설치된 주변기기의 프로그램을 업그레이드하기 위하여 사용하는 기능을 하는 바이너리 CDMA와;

상기 데이터수집장치(DCU)로 중성 선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 전송하는 무선 중선선의 전류 측정미터기와;

상기 데이터수집장치(DCU)에서 데이터를 상위단으로 주기적으로 전송하게 하는 HFC 또는 CDMA 통신장치와;

상기 데이터수집장치(DCU)에서 수집한 데이터를 처음 데이터베이스를 구축하였을 때 각 변압기에 연결된 전력량계의 합에 따라 변압기 부하를 TDU 없이 소프트웨어적으로 계산하여 변압기의 과부하를 판단하는 기능을 하는 서버; 를 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 변압기에 부하감시장치 TDU와 CT PROBE가 없이 DCU부, PLC 모뎀부, 바이너리 CDMA부, CPU부, 전원부, PT 연결 프로브, 상위단 통신부 장치로 구성되어, 3상 변압기의 A상, B상, C상에서 각상에 연결된 전력량계의 데이터를 가지고 데이터 수집장치(DCU)의 마스터 PLC 모뎀에서 각상의 전력량계와 PLC통신으로 전력량계(계량기)의 PLC 모뎀을 통하여 LOAD PROFILE DATA를 수집하고, 이 데이터를 변압기의 부하를 판단하여 이상시 관리자에게 통보하는 것을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 데이터수집장치(DCU)는 내부적인 RTC(Real Time Clock) 기능과, HFC 또는 CDMA로부터 시간을 동기화시키는 기능을 내장하고 있고, 전력량계의 내부의 CLOCK과 DCU의 CLOCK의 차가 규정치 이상으로 발생하는 경우에는 자동으로 전력량계의 시간을 동기화시켜주는 기능을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및

변압기 관리시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 무선 중성 선에 설치된 전류량측정 무선 CT에서 측정된 전류의 값을 데이터수집장치(DCU)에 저장하여 각 상의 상평형이 어떻게 이루어졌는지를 간접적으로 알 수 있는 것을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 변압기와 전력량계 사이에 무선 CT를 연결하여 변압기 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 각 상에 무선 CT를 별도로 두어 시스템을 운영하거나 별도의 CT를 두어 하나의 시스템에서 3상의 전류측정이 가능하며, 전압의 경우에는 각 가정의 저압전력량계의 PLC모뎀에 부착되어 있는 근거리통신 모듈을 이용한 유무선 혼용 모뎀을 이용하여 저압전력량계로부터 DLMS(Device Language Message Specification)통신으로 변압기 상의 전압을 읽어서 CT에 흐르는 전류와 가전용 저압전력량계의 부착된 PLC모뎀에 부착되어 있는 근거리통신 모뎀을 이용하여 무선데이터 통신으로 정보를 교환하여 필요에 따라서 변압기의 데이터를 이용할 수 있는 것을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 무선 CT에 기울기감시센서를 설치하여 전주의 기울어짐을 감지할 수 있는 것을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 데이터수집장치(DCU)에 데이터를 전송하는 기능과 또한 역으로 무선 CT가 데이터수집장치(DCU)가 아닌 배전자동화시스템(FRTU)에 데이터를 전송하도록 하는 기능을 갖는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 배전자동화 시스템 FRTU의 외함과 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템을 공동으로 설치하여 설치 및 유지보수시에 경제적인 효과를 얻는 동시에 전주에 걸리는 하중을 줄여 주는 것을 포함함을 특징으로 하는 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전력량계가 기존의 기계식 전력량계에서 전자식 전력량계로 사용됨에 따라서 기계식 전력량계에서는 불가능한 시간대별 전력량 측정기능과 유효전력, 무효전력 등의 전력에 관련된 모든 자료를 전자식 전력량계에서 측정이 가능하므로 측정된 값을 전력량계의 회로의 내부 또는 외부기억장치에 load profile로 기록할 수 있도록 되어 있다. 따라서 전자식 전력량계를 설치할 경우에 변압기의 각상에 연결된 전자식 전력량계 정보, 즉

다시 말해서 R상에 연결된 전력량계, S상에 연결된 전력량계, T상에 연결된 전력량계를 전력량계의 설치시 또는 설치 후에 조사하여 이 조사된 데이터를 바탕으로 서버에서 변압기의 각상의 정보와 전력량계의 연결정보를 구축하여 설치된 전력량계의 동일 시간대의 부하 데이터를 전력량계로부터 수집하여 변압기의 용량에 따른 각상의 변압기에 연결된 전력량계의 전력의 정보를 이용하여 간접적으로 변압기의 부하를 알 수 있는 시스템을 적용함으로써, 기존의 각 상별 변압기 부하감시를 하는 TDU(Transformer Data Unit)과 변압기 부하감시를 위하여 사용하는 전류 검출용 CT Probe의 기능을 삭제한 신개념의 PLC AMI(Power Line Communication Advanced Meter Reading) 검침시스템에서는 검침데이터수집장치(DCU: Data Concentrator Unit)와, 전원부(SMPS: Switching Mode Power Supply)와, 3상 PLC Coupler Module장치와 전원연결을 위한 전원연결부장치로 구성이 단순화됨으로써, 변압기 부하를 직접적으로 감시하는 장치가 필요하지 않아 설치가 간편할 뿐만 아니라, 제품의 Cost Down을 위해 부품 수를 줄임으로 고장 발생을 최소화하여 시스템의 효율성과 유지관리를 극대화시킬 수 있으며, TDU(Transformer Data Unit) 제어장치가 필요하지 않으므로 가격이 절감됨은 물론 변압기 부하에 흐르는 전압과 전류를 직접적으로 측정하지 않고 수용가에 연결된 각각의 전력량계의 내부에 계측되어진 전력량 관련 데이터를 이용하여 모든 전력량계에서 측정된 동일한 시간대의 전력량(유효전력과 무효전력)을 이용하여 15분 또는 FEP에서 원하는 가변적인 주기의 전력량계 Load File을 이용하여 DCU(Data Concentrator Unit)에서 수집된 정보를 바탕으로 DCU 내부의 소프트웨어에 의하여 또는 상위단 FEP (Front End Preprocessor) 프로그램과 연동하여 변압기의 최대용량의 입력데이터와 측정되어진 각상의 전력량계의 최대용량 데이터와 비교하여 변압기의 안전율을 고려한 최대용량에 대한 설정값을 초과하는 경우에 변압기의 과부하를 감지하는 시스템과 TDU제어장치와 CT Probe를 필요로 하지 않는 신개념의 저압원격검침 PLC AMI 시스템의 핵심을 기준의 배전자동화망 제어장치(FRTU: Feeder Remote Terminal Unit)가 동시에 들어갈 수 있는 외함설계를 공동으로 설계함으로써, 설치 및 유지보수를 함에 있어서 기존의 별도로 설치된 DCU의 핵심과 FRTU함체에 비하여 진일보한 효율적인 지능형 에이엠아이(AMI: Advanced Metering infrastructure) 원격검침 및 변압기 과부하 관리시스템에 관한 기술이다.

배경기술

[0002]

현재 한국전력공사에서 사용하고 있는 원격검침시스템은 종래의 근거리 무선통신을 이용한 변압기 부하 감시 시스템을 개별로 사용하고, 저압 수용가에 의한 전력량계 검침은 PDA(Personal Digital Assistant)를 이용한 근거리 무선검침 시스템(OMR : Off Site Meter Reading)을 이용하여 원격검침과 변압기 부하를 별도로 관리하는 시스템을 운영하고 있다.

[0003]

그러나 최근에는 PLC(Power Line Communication)통신을 이용한 저압수용가의 전력량계의 사용량을 주기적으로 검침하여 DCU(Data Concentrator Unit)에서 데이터를 수집하고 또한 변압기의 부하감시 감시장치 TDU(Transformer Data Unit)를 이용하여 변압기의 부하를 감시하여 수집한 데이터를 DCU로 전달하여 이를 주기적 또는 Server의 요청에 의하여 상위단으로 전송하는 시스템을 구성되어 있으며, 또한 DCU는 상위단으로 통신을 하기 위한 전송장치인 HFC 모뎀(Hybrid Fiber Cable Modem), D-TRS 모뎀 또는 CDMA 모뎀을 이용하여 주기적으로 데이터를 전송하며, Master와 Slave장치는 PLC 모뎀을 사용하여 통신선에 Carrier 없이 Broadband 통신 또는 근거리 통신망(Binary CDMA, Zigbee 등)을 이용하여 전력량계로부터 수집된 정보와 변압기에서 수집된 정보를 이용하여 현재 한국전력공사의 저압원격검침에 적용하여 운영을 하고 있다.

[0004]

그러나 현재의 시스템은 과거 기계식 전력량계가 지원하지 못하는 기능을 구현하기 위하여 직접적으로 변압기의 출력인 220V 출력라인에 CT Probe를 연결하여 변압기의 부하를 직접적으로 감시하는 부하감시제어장치를 사용하여 시스템을 구성하였으나, 현재 한전에서 사용하는 전력량계의 기능이 전자식전력량계로 바뀜에 따라 기존에 상용하는 부하 감시시스템은 비경제적일 뿐만 아니라, 유지보수 설치시에 많은 비용을 필요로 하므로 직접적으로 변압기의 부하를 감시하고 있는 실정이다.

[0005]

따라서, TDU 없이 각 변압기상인 R, S, T상에 연결된 각 전력량계의 부하를 DCU에서 읽어 읽은 값을 토대로 하여 변압기의 용량과 비교하여 변압기의 안전율을 고려한 규정치를 초과할 경우에는 DCU 또는 상위단 프로그램에서 이를 감지하여 관련 부서에 통보하여 주는 기능을 갖는 신개념의 저압원격검침 PLC AMI 시스템을 소프트웨어적으로 구현하여 적용함으로써, 부하감시를 직접적인 방법으로 전압과 전류를 읽어서 변압기의 부하를 측정하여 감시하는 장비인 TDU부의 설치함에 있어서 변압기의 전압과 전류를 측정하기 위한 부분의 설치와 운용에 있어서 비용적인 측면과 설치 작업의 어려움을 개선함은 물론 관리적인 측면의 효율을 고려하고 고장발생을 최소화하기 위한 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

이에 본 발명은 상기 문제점들을 해결하기 위하여 착상된 것으로서, 수용가에서 사용하는 전력량계가 전자식으로 되어 있어 전력량계의 LOAD PROFILE 데이터를 이용하여 TDU(Transformer Data Unit) 없이 DCU(Data Concentration Unit)만을 사용하여 제품을 구성함으로써, 각상에 연결된 전력량계의 데이터 값을 DCU에서 수집하여 변압기의 부하를 감시하는 부분을 소프트웨어적으로 처리하여 기존의 저압원격검침에 의해 변압기 부하를 직접적으로 감시하는 장치가 TDU(Transformer Data Unit) 필요하지 않으므로 설치가 간편할 뿐만 아니라 제품의 가격을 최소화하기 위해 부품 수를 줄임으로 고장 발생을 최소화하여 시스템의 효율성과 유지관리를 극대화시킬 수 있는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007]

다른 본 발명의 목적은 TDU(Transformer Data Unit) 제어장치가 필요하지 않으므로 가격이 절감됨은 물론 변압기 부하에 흐르는 전압과 전류를 직접적으로 제어하지 않고 변대주 변압기에 연결된 R상, S상, T상에 연결된 수용가의 각각의 전자식 전력량계의 LOAD PROFILE 데이터를 값을 이용하여 DCU(Data Concentrator Unit)에서 수집된 정보를 바탕으로 하여 변압기의 과부하를 감시할 수 있는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 있다.

[0008]

또 다른 본 발명의 목적은 배전자동화 시스템(FRTU: Feeder Remote Terminal Unit)의 외함체를 공동으로 설계하여 하나의 함체에 2개의 독립된 시스템을 설치하여 운영함으로써, 유지보수 운영비를 절감하는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 있다.

[0009]

또 다른 본 발명의 목적은 변압기의 각 상에 연결된 전력량계의 상평형을 중성선에 배터리를 이용한 무선 CT가 연결되어 중성선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 DCU에 보고하여 줌으로써, DCU에서 상평형을 알 수 있도록 하여 변압기의 상평형 관리가 용이한 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 있다.

[0010]

또 다른 본 발명의 목적은 무선 CT를 연결하여 변압기 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 있다.

[0011]

또 다른 본 발명의 목적은 저압원격검침 시스템과 변압기 감시를 분리하여 효율적으로 작업이 이루어지도록 함으로써, 설치 및 유지 보수시에 효율을 기할 수 있는 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0012]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템은 PLC 모뎀에 3상 변압기의 A상, B상, C상의 선택 스위치가 설치되어 있는 각 가정의 전력량계(계량기)에 연결되고, 데이터수집장치(DCU)와, HFC 또는 CDMA 통신장치와, 또는 필요에 의하여 변압기의 상평형을 알기 위한 무선 중선선의 전류 측정미터기와 연결되어 있으며, 고압을 저압으로 바꾸는 기능을 하는 변압기와; 주상용변대주에 설치된 변압기의 2차측 출력선에 연결되어 변압기에서 출력된 전류 즉, 각 상에 연결된 수용가에 흐르는 전류를 측정하는 기능을 하는 CT PROBE와; 상기 변압기의 출력선에 연결되어 변압기로부터 시스템에 전원을 공급하는 장치와, 시스템에 입력되는 전압을 측정하기 위해서 사용하며, 데이터수집장치(DCU)에서 수집된 변압기의 각 상에 따른 전력량을 수집하여 이를 HFC 모뎀을 통하여 여러 대의 데이터수집장치에서 올라오는 데이터를 수집하여 FEP(FRONT END PROCESSOR)에서 처리한 다음 서버에 데이터를 전달해주는 기능을 하는 PT(전압 연결선)과; 상기 변압기의 A상, B상, C상과 연결되어 있으며, 각 가정에서 사용한 전력량을 표시하는 기능을 하는 전력량계와; 상기 A상, B상, C상에 연결된 전력량계로부터 측정된 전류 및 전력의 값을 합산하여 A상, B상, C상의 변압기의 용량의 정보를 전송받는 기능과, 중성 선에 흐르는 전류를 중선선의 전류 측정미터기로 측정하여 무선으로 전송받는 기능과, 전력선통신인 PLC (POWER LINE COMMUNICATION) 통신을 이용하여 전력량계에 설치된 PLC 모뎀을 통하여 전력량계의 값을 읽어오는 기능을 하는 데이터수집장치(DCU)와; 상기 데이터수집장치(DCU)에 연결되어 전력량계에 설치된 바이너리 CDMA를 이용하여 원격검침을 하는 기능과, 데이터수집장치의 변수를 세팅하는 기능과, 데이터수집장치에 설치된 주변기기의 프로그램을 업그레이드하기 위하여 사용하는 기능을 하는 바이너리 CDMA와; 상기 데이터수집장치(DCU)로 중성 선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 전송하는 무선 중선선의 전류 측정미터기와; 상기 데이터수집장치(DCU)에서 데이터를 상위단으로 주기적으로 전송하게 하는 HFC 또는 CDMA 통신장치와; 상기 데이터수집장치(DCU)에서 수집한 데이터를 처음 데이터베이스를

구축하였을 때 각 변압기에 연결된 전력량계의 합에 따라 변압기 부하를 TDU 없이 소프트웨어적으로 계산하여 변압기의 과부하를 판단하는 기능을 하는 서버; 를 포함함을 특징으로 한다.

- [0013] 상기 본 발명에 있어서, 상기 변압기에 부하감시장치 TDU와 CT PROBE가 없이 DCU부, PLC 모뎀부, 바이너리 CDMA 부, CPU부, 전원부, PT 연결 프로브, 상위단 통신부 장치로 구성되어, 3상 변압기의 A상, B상, C상에서 각상에 연결된 전력량계의 데이터를 가지고 데이터 수집장치(DCU)의 마스터 PLC 모뎀에서 각상의 전력량계와 PLC통신으로 전력량계(계량기)의 PLC 모뎀을 통하여 LOAD PROFILE DATA를 수집하고, 이 데이터를 변압기의 부하를 판단하여 이상시 관리자에게 통보하는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 본 발명에 있어서, 상기 데이터수집장치(DCU)는 내부적인 RTC(Real Time Clock) 기능과, HFC 또는 CDMA로부터 시간을 동기화시키는 기능을 내장하고 있고, 전력량계의 내부의 CLOCK과 DCU의 CLOCK의 차가 규정치 이상으로 발생하는 경우에는 자동으로 전력량계의 시간을 동기화시켜주는 기능을 포함함을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 본 발명에 있어서, 상기 무선 중성 선에 설치된 전류량측정 무선 CT에서 측정된 전류의 값을 데이터수집장치(DCU)에 저장하여 각 상의 상평형이 어떻게 이루어졌는지를 간접적으로 알 수 있는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 본 발명에 있어서, 상기 변압기와 전력량계 사이에 무선 CT를 연결하여 변압기 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 것을 더 포함함을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 본 발명에 있어서, 상기 각 상에 무선 CT를 별도로 두어 시스템을 운영하거나 별도의 CT를 두어 하나의 시스템에서 3상의 전류측정이 가능하며, 전압의 경우에는 각 가정의 저압전력량계의 PLC모뎀에 부착되어 있는 근거리통신 모듈을 이용한 유무선 혼용 모뎀을 이용하여 저압전력량계로부터 DLMS(Device Language Message Specification)통신으로 변압기 상의 전압을 읽어서 CT에 흐르는 전류와 가전용 저압전력량계의 부착된 PLC모뎀에 부착되어 있는 근거리 통신 모뎀을 이용하여 무선데이터 통신으로 정보를 교환하여 필요에 따라서 변압기의 데이터를 이용 할 수 있는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 본 발명에 있어서, 상기 무선 CT에 기울기감시센서를 설치하여 전주의 기울어짐을 감지할 수 있는 것을 포함함을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 본 발명에 있어서, 상기 데이터수집장치(DCU)에 데이터를 전송하는 기능과 또한 역으로 무선 CT가 데이터수집장치(DCU)가 아닌 배전자동화시스템(FRTU)에 데이터를 전송하도록 하는 기능을 갖는 것을 더 포함함을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 본 발명에 있어서, 상기 배전자동화 시스템 FRTU의 외함과 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템을 공동으로 설치하여 설치 및 유지 보수시에 경제적인 효과를 얻는 동시에 전주에 걸리는 하중을 줄여 주는 것을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0022] 첫째, 본 발명은 저압원격검침 PLC AMI 시스템에 있어서 변압기 부하를 직접적으로 감시하는 장치 TDU(Transformer Data Unit)와 전류를 감지하는 전류 CT Probe장치를 필요하지 않으므로 유지보수 및 설치가 간편할 뿐만 아니라 제품의 가격을 최소화하기 위해 부품 수를 줄임으로 고장 발생을 최소화하여 시스템의 효율성과 유지관리를 극대화시킬 수 있다.
- [0023] 둘째, 본 발명은 TDU(Transformer Data Unit) 제어장치의 삭제로 가격이 절감됨은 물론 변압기 부하에 흐르는 전압과 전류를 직접적으로 제어하지 않고 수용가에 연결된 각각의 전력량계의 15분 또는 FEP에서 세팅하는 주기의 전압과 전류 전력을 값을 이용하여 DCU(Data Concentrator Unit)에서 수집된 정보를 바탕으로 하여 각상에 연결된 전력량계에서 수집된 정보를 바탕으로 수집된 정보의 합이 변압기의 용량을 초과 하였을 경우 변압기의 과부하를 감시할 수 있다.
- [0024] 셋째, 본 발명은 배전자동화망 시스템 FRTU와의 핵체를 공유하여 설계함으로써 유지보수 효율을 높여 원가절감을 할 수 있다.
- [0025] 넷째, 본 발명은 변압기의 각 상에 연결된 전력량계의 상평형을 중성선에 배터리를 이용한 무선 CT가 연결되어

중성선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 DCU에 보고하여 줌으로써, DCU에서 상평을 알 수 있도록 하여 변압기의 상평형 관리가 용이하다.

[0026] 다섯째, 본 발명은 무선 CT를 연결하여 변압기 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있다.

[0027] 여섯째, 본 발명은 저압원격검침 시스템과 변압기 감시를 분리하여 효율적으로 작업이 이루어지도록 함으로써, 설치 및 유지 보수시에 효율을 기할 수 있다.

[0028] 일곱째, 본 발명은 무선 CT에 기울기감시센서를 설치하여 전주의 기울어짐을 감지할 수 있다.

[0029] 여덟째, 본 발명은 데이터를 DCU에 실어 보내는 기능과 전력량계로부터 읽은 전압의 값과 무선 CT가 측정한 전류 값을 배전자동화 시스템인 FRTU로 데이터를 전송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 기존의 시스템과 본 발명인 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 구성을 블록도로 나타낸 도면.

도 2(a), (b)는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 배전자동화 시스템(FRTU)과 외함을 공유함으로 인한 유지보수 관리시스템에서 경제적으로 운영할 수 있는 구성을 나타낸 도면과 실제로 변대주에 설치한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템의 구성을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템과 무선 CT를 이용한 통신 관련 흐름을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 중성선 전류 측정 장치의 구성을 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 DCU 제어장치의 세부 구성을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계 PLC 모뎀의 구성을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 첨부된 도면과 함께 본 발명의 바람직한 실시 예를 살펴보면 다음과 같은데, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이며, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로, 그 정의는 본 발명인 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템을 설명하는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0032] 도 1은 기존의 시스템과 본 발명인 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 구성을 블록도로 나타낸 도면이다.

[0033] 도 1에 도시한 바와 같이, 기존 시스템의 DCU(10), 변압기 부하 감시장치 TDU(20), CT PROBE(50), PT PROBE(60), 전원부(30)로 구성되어진 기존의 시스템에서 변압기 부하감시장치 TDU, CT PROBE 없이 시스템을 구성하여 각 상에 연결된 전력량계의 동일시간에 따른 LOAD PROFILE의 데이터에서 사용전력을 합하여 변압기의 용량을 초과하면 변압기의 과부하를 통보하는 것이다. 이는 전력량계가 전자식으로 바뀜에 따라서 기존의 직접적으로 부하를 감시하는 장치인 변압기 부하 감시장치 TDU에서 이를 삭제하고 소프트웨어적으로 처리를 하여 본 발명의 시스템인 DCU (11), 전원부 FRONT 보드(70)로 구성하여 시스템을 경제적으로 설계한 것이다.

도 2(a), (b)는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 배전자동화 시스템(FRTU)과 외함을 공유함으로 인한 유지보수 관리시스템에서 경제적으로 운영할 수 있는 구성을 나타낸 도면과 실제로 변대주에 설치한 도면이다.

[0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 배전자동화시스템인 FRTU와 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템을 공동의 핵심에 설계하여 내장하여 설치 및 유지보수관리를 효율적으로 하는 장치와 또한 실제로 변대주에 설치하여 운영하는 시스템 및 각상에 연결된 전력량계로부터 수집된 정보를 이용하여 변압기 과부하를 판단하게 되어 있는데, 상기 시스템의 구성은 기존의 배전자동화제어 시스템부(80)를 넣는 제어부함과, PLC 원격검침 제어장치(81)를 넣는 제어부함을 통합한 통합 외함 CASE(85)가 존재하고, 공통의 전원배선부(83)와 각각의 배전자동화

관련신호선(82), PLC 원격검침 관련 신호선(84)로 구분되며, 실제로 변대주 밑에 설치된 상태로 PT PROBE(전원 연결부)(86), 배전자동화시스템(89), PLC 원격검침 신호선(88)으로 구성되며, 동작은 각각의 상태가 연관되어 움직이지 않고 개별로 움직이며 데이터를 전송하기 위한 장치는 공통으로 이용할 수도 있다.

[0035] 이는 기존의 배전자동화 시스템 FRTU 외함과 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 핵심을 공동으로 설계하여 제품내에 각각의 독립된 제어부를 구성하고 공동적으로 연결하는 전원선을 공유를 하고 있는 것이다.

[0036] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

[0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템은 변압기(100), 전력량계(계량기)(200), 데이터수집장치(DCU)(300), HFC 또는 CDMA 통신장치(400), 무선 중선선의 전류 측정미터기(500) 등으로 구성된다.

[0038] 도 1 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템은 PLC 모뎀에 3상 변압기의 A상, B상, C상의 선택 스위치가 설치되어 있는 각 가정의 전력량계(계량기)에 연결되고, 데이터수집장치(DCU)와, HFC 또는 CDMA 통신장치와, 또는 필요에 의하여 변압기의 상평형을 알기 위한 무선 중선선의 전류 측정미터기와 연결되어 있으며, 고압을 저압으로 바꾸는 기능을 하는 변압기(100)와; 주상용변대주에 설치된 변압기의 2차측 출력선에 연결되어 변압기에서 출력된 전류 즉, 각 상에 연결된 수용가에 흐르는 전류를 측정하는 기능을 하는 CT PROBE(50)와; 상기 변압기의 출력선에 연결되어 변압기로부터 시스템에 전원을 공급하는 장치와, 시스템에 입력되는 전압을 측정하기 위해서 사용하며, 데이터수집장치(DCU)에서 수집된 변압기의 각 상에 따른 전력량을 수집하여 이를 HFC 모뎀을 통하여 여러 대의 데이터수집장치에서 올라오는 데이터를 수집하여 FEP(FRONT END PROCESSOR)(800)에서 처리한 다음 서버(700)에 데이터를 전달해주는 기능을 하는 PT(전압 연결선)(86)과; 상기 변압기의 A상, B상, C상과 연결되어 있으며, 각 가정에서 사용한 전력량을 표시하는 기능을 하는 전력량계(200)와; 상기 A상, B상, C상에 연결된 전력량계로부터 측정된 전류 및 전력의 값을 합산하여 A상, B상, C상의 변압기의 용량의 정보를 전송받는 기능과, 중성 선에 흐르는 전류를 중선선의 전류 측정미터기로 측정하여 무선으로 전송받는 기능과, 전력선통신인 PLC (POWER LINE COMMUNICATION) 통신을 이용하여 전력량계에 설치된 PLC 모뎀을 통하여 전력량계의 값을 읽어오는 기능을 하는 데이터수집장치(DCU)(300)와; 상기 데이터수집장치(DCU)에 연결되어 전력량계에 설치된 바이너리 CDMA를 이용하여 원격검침을 하는 기능과, 데이터수집장치의 변수를 세팅하는 기능과, 데이터수집장치에 설치된 주변기기의 프로그램을 업그레이드하기 위하여 사용하는 기능을 하는 바이너리 CDMA와; 상기 데이터수집장치(DCU)로 중성 선에 흐르는 전류를 측정하여 무선으로 전송하는 무선 중선선의 전류 측정미터기(500)와; 상기 데이터수집장치(DCU)에서 데이터를 상위단으로 주기적으로 전송하게 하는 HFC 또는 CDMA 통신장치(400)와; 상기 데이터수집장치(DCU)에서 수집한 데이터를 처음 데이터베이스를 구축하였을 때 각 변압기에 연결된 전력량계의 합에 따라 변압기 부하를 TDU 없이 소프트웨어적으로 계산하여 변압기의 과부하를 판단하는 기능을 하는 서버(700); 를 포함한다. 또한 상기 변압기와 전력량계 사이에 무선 CT를 연결하여 변압기 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC 모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 것도 포함한다.

[0039] 도 1 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 구성에 따른 기능을 상술하지 않은 보다 더 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

[0040] 상기 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템은 직접적으로 변압기(100)에 흐르는 전류와 전압을 측정하지 않고 각각의 상 변압기에 연결된 전력량계의 번호와 각 상의 전류와 전압, 전력을 DCU에서 15분 간격으로 각각의 상에 연결된 전력량계(200)로부터 측정된 전류 및 전력의 값을 합산하여 변압기의 용량을 초파하였다 경우에는 상위단으로 정보를 송신하여 변압기의 상태를 표시해주는 기능을 갖는다.

[0041] DCU(300)는 내부적인 RTC 기능과 HFC 또는 CDMA로부터 시간을 동기화시키는 기능을 내장하고 있고, 전력량계(200)의 내부의 CLOCK과 DCU의 CLOCK의 차가 규정치 이상으로 발생하는 경우에는 자동으로 전력량계의 시간을 동기화시켜주는 기능을 포함하고 있으며, 또한 중성 선(600)에 설치된 전류량측정 무선 CT(500)에서 측정된 전류의 값을 DCU(300)에 저장하여 주므로 각상의 상평형이 어떻게 이루어졌는지를 간접적으로 알 수 있는 것이다.

[0042] 또한 변압기와 전력량계 사이에 무선 CT(500)를 연결하여 변압기(100) 각상에 흐르는 전류를 측정하고 이 측정값을 전력량계(200)의 PLC 모뎀에 부착되어 있는 근거리 무선통신 모뎀에 연결하여 전류 데이터를 전송하고 PLC

모뎀에서 취득한 각상에 부착되어 있는 전압 값을 전송하여 주면 이 값을 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 것이다.

[0043] 또한 변압기 감시 무선 CT(500)와 통신을 하기 위하여 PLC 모뎀 내에 근거리통신 모듈을 두어 각상의 변압기에 흐르는 전류하여 무선으로 전달하면, 이 값을 PLC 통신을 통하여 DCU(300)로 전달하여 주므로 변압기(100)의 용량을 계산할 수 있어서 변압기(100)의 과부하를 알 수 있고, 저압 원격검침시스템과 변압기 감시를 분리하여 효율적으로 작업이 이루어지므로 설치 및 유지 보수시에 효율을 기할 수 있는 것이다.

[0044] 또한 각 상에 무선 CT(500)를 별도로 두어 시스템을 운영하거나 별도의 CT를 두어 하나의 시스템에서 3상의 전류측정이 가능하며, 전압의 경우에는 각 가정의 전력량계에서 읽어서 활용할 수 있다.

[0045] 한편, 상기 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템의 동작 흐름을 살펴보면, 먼저, 저압 원격검침 기능 AMI 시스템 기능을 시작한다. 이어서 각각의 상에 연결된 전력량계(200)를 조사하여 DB에 반영시킨 후 A상 변압기에 연결된 전력량계, B상 변압기에 연결된 전력량계 및 C상 변압기에 연결된 전력량계의 총합과 중성 선(600)에 흐르는 전류의 MAX값을 정한다. 다음으로 DCU(300)에서 주기적으로 전력량계(200)로부터 15분 간격으로 전력량계에 관련된 데이터를 읽게 되는데, A상 변압기 연결된 전력량계, B상 변압기 연결된 전력량계, C상 변압기 연결된 전력량계 및 중성 선에 흐르는 전류를 1일 1회 측정하여 무선으로 DCU(300)에 전송한다. 이어서 각상에 흐르는 전력을 합산하여 변압기(100) 용량과 비교한다. 다음으로 A상 변압기(100)가 정격을 초과하였는지를 확인한 후 초과하였으면 A상 변압기(100)의 과부하를 통보하고, 아니면 B상 변압기(100)가 정격을 초과하였는지를 확인한다. 그 다음 B상 변압기(100)가 정격을 초과하였는지를 확인한 후 초과하였으면 B상 변압기(100)의 과부하를 통보하고, 아니면 C상 변압기(100)가 정격을 초과하였는지를 확인한다. 다음으로 C상 변압기(100)가 정격을 초과하였는지를 확인한 후 초과하였으면 C상 변압기(100)의 과부하를 통보하고, 아니면 무선 CT(500)에서 전류를 측정하여 중성전류가 규정치 이상인가를 확인한다. 다음으로 무선 CT(500)에서 전류를 측정하여 중성전류가 규정치 이상으로 확인이 되면 변압기(100) 각상에 연결된 전력량계(200)에 대한 현장조사 및 불평형에 대한 원인을 분석하고, 그렇지 않으면 정해진 루틴(ROUTINE)을 반복하는 것이다.

[0046] 상술한 바와 같은, 본 발명인 지능형 에이엠아이(AMI) 원격검침 및 변압기 관리시스템은 현실적으로 변압기의 상 관리 또는 변압기에 연결된 전력량계를 찾아내는데 어려움과 또한 현실적으로 복잡하게 연결된 종래의 시스템에서 변압기의 각상에 연결된 전력량계를 찾아내는 것이 어려운 일을 해결하기 위해 무선 CT를 이용하여 각상의 전류를 읽고 전력량계에서 읽은 전압의 값을 참조하여 변압기의 과부하를 측정할 수 있다. 여기서, PLC 전력량계 모뎀에 있어서 각각의 상에 필요한 모뎀은 3개가 필요하며, 이를 이용하여 변압기의 과부하를 알 수 있는 것이다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템과 무선 CT를 이용한 통신 관련 흐름을 나타낸 도면이다.

[0048] 도 4에 도시한 바와 같이, 저압 에이엠아이(AMI) 통신 흐름을 살펴보면, 전력량계의 설치시 변압기의 상정보와 전력량계 ID, 그리고 PLC 모뎀 MAC(MEDIA ACCESS CONTROL) ADDRESS를 포함시켜 고객의 데이터베이스를 갖는 서버(700)에 구축하여 FEP(Front End Processor)(800)를 통하여 HFC(HYBRID FIBER COAX) 모뎀 또는 CDMA 모뎀(400)을 통하여 DCU(Data Concentrator Unit)(300)로 데이터를 전송하면, DCU(300)에서는 각상 연결된 전력량계별로 데이터를 구축하여 주기적으로 전력량계(200)에서 데이터를 수집하여 서버(SERVER)(700)로부터 입력된 변압기의 용량을 초과하였을 경우에는 SMS 문자 메시지나 기타의 단말장치를 통하여 변압기의 이상을 통보하여 주는 기능을 내장하고 있으며, 또한 TDU(transformer data unit)를 사용하지 않고 전력량계의 측정값을 합하여 변압기의 용량을 계산하여 변압기의 과부하를 판단하는 것이다.

[0049] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 중성선 전류 측정 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0050] 도 5에 도시한 바와 같이, 중성선 전류 측정 장치의 기능을 살펴보면, 변압기의 과열 또는 불평형이 발생되었을 경우에 변압기 중성 선에 흐르는 전류를 측정하여 변압기의 상태를 간접적으로 알 수 있는 기능을 가지고 있고, 배터리를 사용하여 변압기 중성 선에 흐르는 전류를 DCU에 전달하여 주므로 변압기의 열화 정도를 알 수 있으며, 배터리를 사용하여 설계하였으므로 설치하기 간편할 뿐만 아니라 주기적으로 전류를 측정한다.

[0051] 또한 변압기의 각상의 전류를 위한 시스템에 있어서는 전압발생부 CT를 사용하여 배터리 충전용으로 사용할 수 있고, 또한 무선 CT에 기울기감시센서를 설치하여 재난 등의 사고의 위험으로 전주가 기울어지는 것을 감시하여 상위단 시스템에 데이터를 송신하여 주므로 전주의 관리에 효율적으로 대처할 수 있는 것이다. 여기서, 감시된 데이터는 PLC 모뎀에 설치되어 있는 근거리 무선통신망으로 데이터를 전송하여 DCU로 데이터를 전송하거나 PLC

모뎀에서 주기적으로 전력량계의 전압을 읽어 이를 무선 CT에 전송하여 이를 배전자동화시스템인 FRTU에 전송하여 검침과 변압기의 데이터를 별도로 관리하도록 하는 것도 가능하다. 즉, 데이터수집장치(DCU)에 데이터를 전송하는 기능과 또한 역으로 무선 CT가 DCU가 아닌 FRTU에 데이터를 전송하도록 하는 기능을 갖는 것이다.

[0052] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 DCU 제어장치의 세부 구성을 나타낸 도면이다.

[0053] 도 6에 도시한 바와 같이, DCU 제어장치의 구성에 따른 기능을 살펴보면, DCU의 제어기능은 서버에 구축된 MASTER DB가 기본 전주에 설치되어 주기적으로 15분 간격으로 전력량계의 데이터를 읽어온다. 전력량계의 데이터는 시간정보가 있으므로 동일시간내의 전류와 전압 즉, 전력을 읽어서 설치된 변압기의 용량을 초과하는 경우에는 자동적으로 관리자에게 알려주는 기능을 수행하고, 또한 주기적으로 전력량계를 읽어서 서버로 전송하며, 자체적으로 RTC(Real Time Clock)기능을 내장하고 있어 전력량계의 시간이 잘못되었을 경우에는 자동적으로 조정할 수 있는 것이다.

[0054] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계 PLC 모뎀의 구성을 나타낸 도면이다.

[0055] 도 7에 도시한 바와 같이, 전력량계 PLC 모뎀의 기능을 살펴보면, 전력량계 PLC 모뎀에 근거리 통신 모듈을 설치하여 변압기의 각상에서 오는 전류의 값을 수신하여 PLC 모뎀을 통하여 데이터수집장치(DCU)로 전달하는 것이다.

[0056] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다.

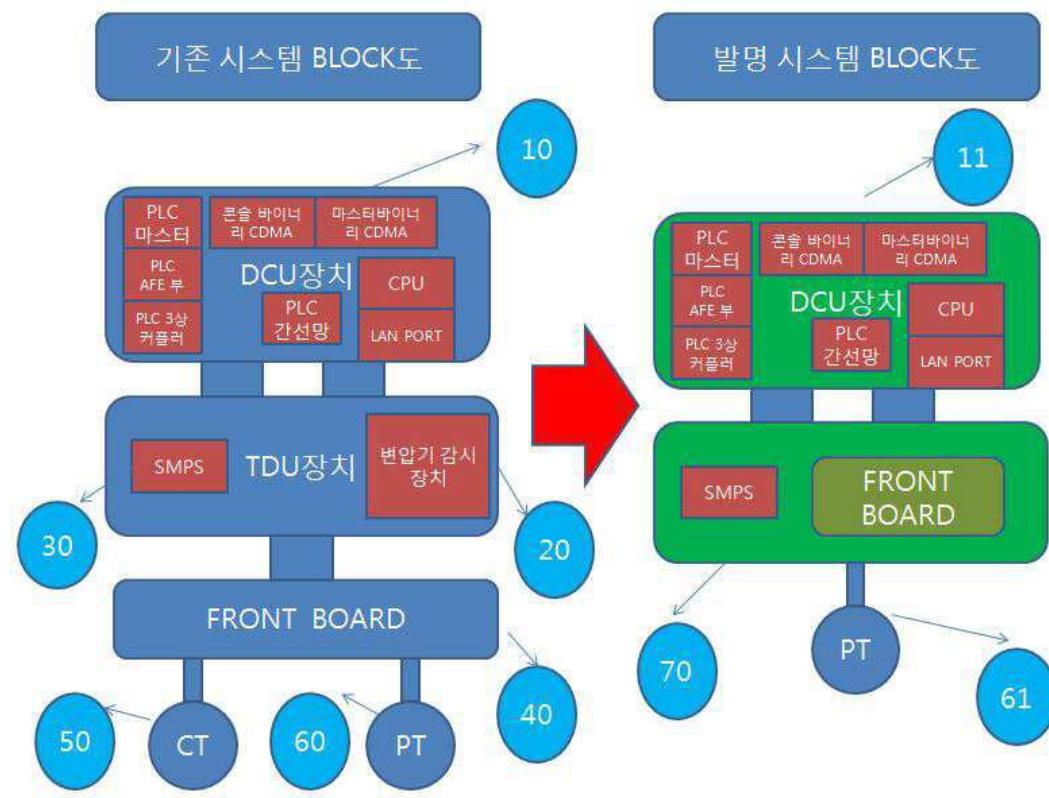
[0057] 상술한 바와 같은 지능형 에이엠아이 원격검침 및 변압기 관리시스템의 응용범위는 송전, 배전과 관련된 분야는 물론 발전 분야에도 적용이 가능할 것이다.

부호의 설명

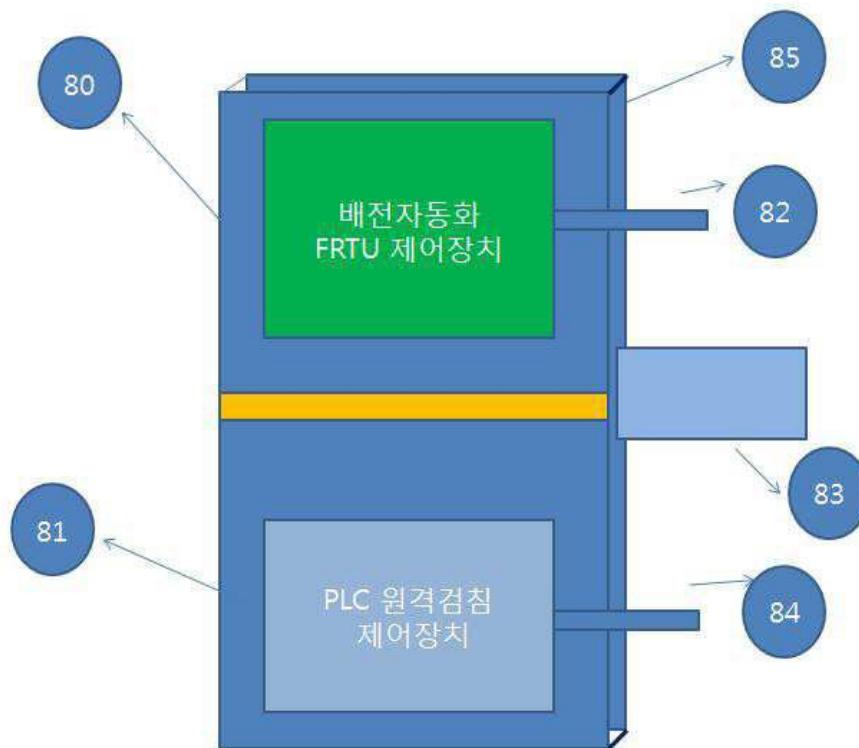
10 : DCU	20 : 변압기 부하감시장치(TDU)
30 : SMPS	40 : FRONT BOARD
50 : CT PROBE	60 : PT PROBE
11 : DCU	70 : 전원부 FRONT 보드
80 : 배전자동화제어 시스템부	81 : PLC 원격검침 제어장치
82 : 배전자동화 관련신호선	83 : 공통의 전원배선
84 : PLC 원격검침관련 신호선	85 : 통합 외함 CASE
86 : PT연결부	89 : 배전자동화시스템
88 : PLC 원격검침 신호선	100 : 변압기
200 : 전력량계(계량기)	300 : 데이터수집장치(DCU)
400 : HFC 또는 CDMA 통신장치	
500 : 무선 중선선의 전류 측정미터기(무선 CT)	
600 : 중성 선	700 : 서버
800 : FEP	

도면

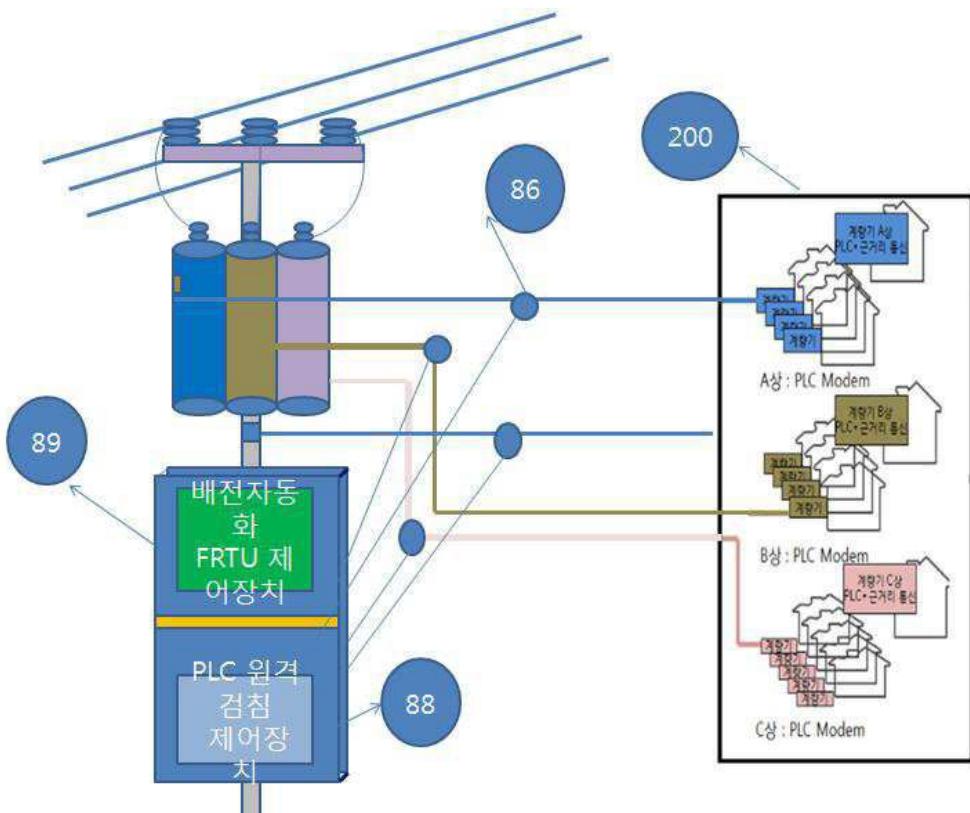
도면1



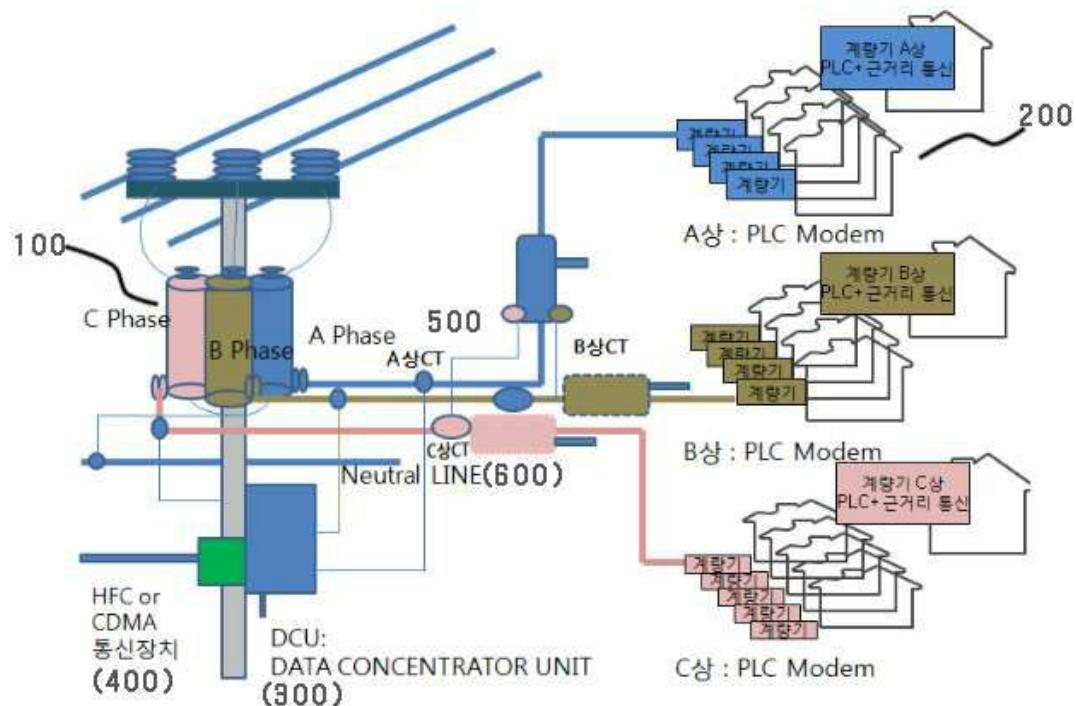
도면2a



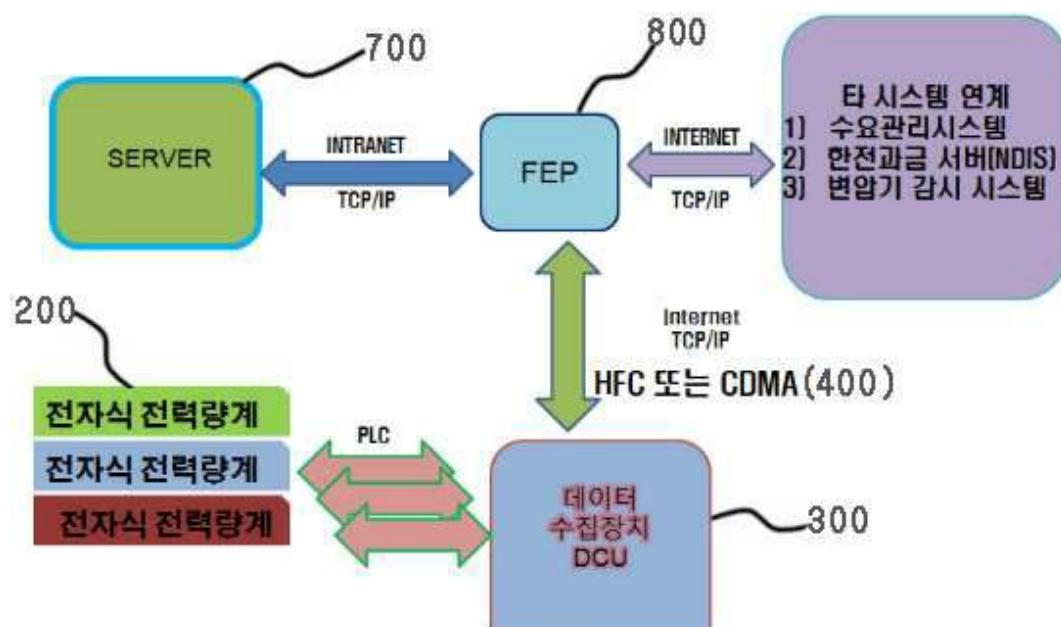
도면2b



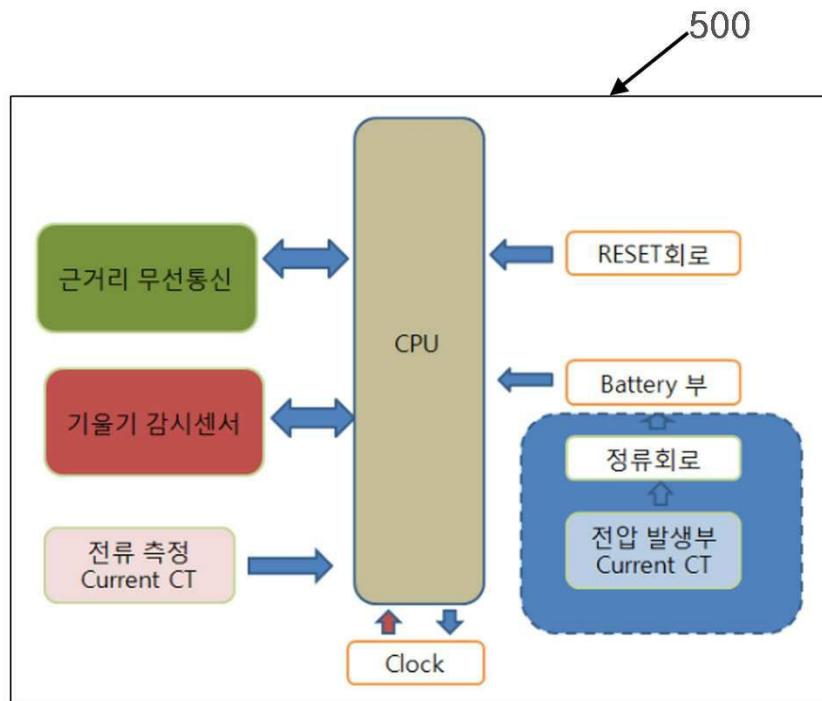
도면3



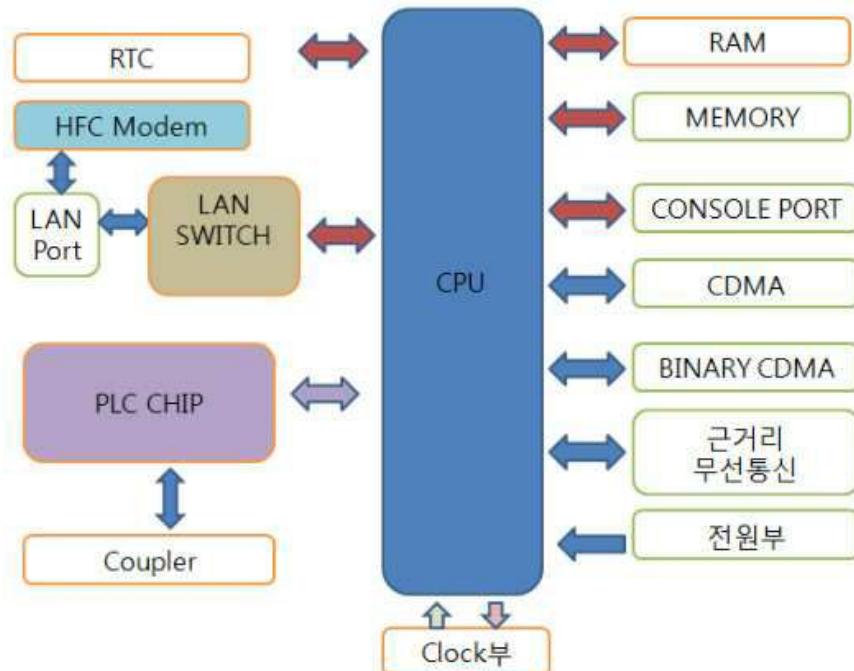
도면4



도면5



도면6



도면7

