(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월02일
(11) 등록번호 10-1412381
(24) 등록일자 2014년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 22/06 (2006.01) *G01R 21/00* (2006.01)
G01R 31/3183 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0055807
(22) 출원일자 2013년05월16일
심사청구일자 2013년05월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110127033 A
KR1020070092377 A
KR101141286 B1
KR101095976 B1

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김동한
경기 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 전자정보대학 552호 (서천동, 경희대학교)
비암바수렌 바트-우르덴
경기 수원시 영통구 반달로 56, 205호 (영통동)
이범주
서울 동대문구 답십리로69길 81, 203호 (장안동, 이화연립)
(74) 대리인
서재승

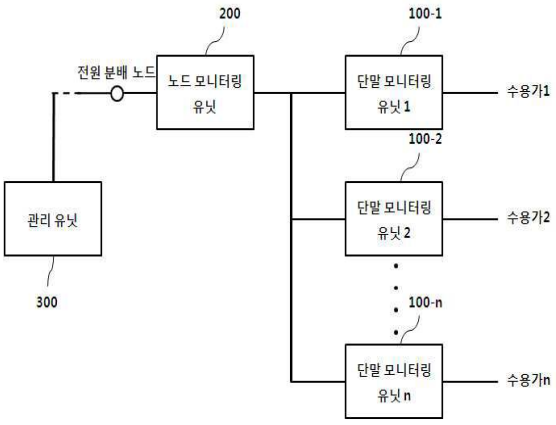
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 오경환

(54) 발명의 명칭 **불법적 전기 사용을 모니터링하는 장치**

(57) 요 약

본 발명은 불법적 전기 사용을 모니터링하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 테스트 전원을 수용가로 공급시 검침부의 출력단에서 출력되는 전원 크기의 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링할 수 있으며, 단말 모니터링 유닛에서 생성한 테스트 구동 전원을 노드 모니터링 유닛으로 송신하여 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛과 노느 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링할 수 있는 장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 H5701-12-1002
부처명 지식경제부
연구사업명 이공계전문가기술지원서포터즈사업
연구과제명 3D 콘텐츠 제어를 위한 Gaze Detection 시스템 성능 개선
기 여 율 1/4
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2012.10.01 ~ 2013.03.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10045351
부처명 산업통상자원부
연구사업명 산업융합원천기술개발사업
연구과제명 완구산업 활성화를 위한 스마트 ToyWeb 서비스 기술 개발
기 여 율 1/4
주관기관 유진로봇
연구기간 2013.06.01 ~ 2017.05.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10041834
부처명 산업통상자원부
연구사업명 산업융합원천기술개발사업
연구과제명 이동/조작/HRI/통신성능 등 서비스로봇 성능평가 및 표준화 기술개발
기 여 율 1/4
주관기관 한국로봇산업진흥원
연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2013052468
부처명 교육부(교육과학기술부)
연구사업명 이공분야기초연구사업(일반연구자지원사업)
연구과제명 실시간 Auditory Feedback 기반 HRI 시스템 연구
기 여 율 1/4
주관기관 경희대학교 산학협력단
연구기간 2012.09.01 ~ 2015.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

수용가로 전원을 공급되는 공급선;

상기 공급선에 접속되어 상기 수용가에서 사용하는 전원 사용량을 검침하는 검침부;

상기 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 기설정된 테스트 크기로 변경 제어하는 제어부;

상기 제어부의 제어 신호에 따라 상기 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 상기 테스트 전원을 상기 수용가로 공급하는 전원 변압부; 및

상기 테스트 전원을 상기 수용가로 공급시 상기 검침부의 출력단의 전원 크기 변화를 측정하고, 상기 검침부 출력단의 전원 크기 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 판단하는 불법 사용 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 불법 전기 사용 모니터링 장치는

상기 불법 사용 판단부에서 판단한 불법 전기 사용 판단 결과를 전력 공급 서버로 송신하는 송수신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 송수신부는

전력선을 통해 데이터를 송수신하는 전력선 통신 모듈인 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전원 변압부는 상기 검침부의 입력단에 직렬로 연결되어 배치되는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 5

전원 분배 노드 및 상기 전원 분배 노드에 다수 수용가로 전원을 공급하는 다수 공급선이 연결되어 있는 전원 공급 시스템에서 불법 전기 사용을 모니터링하는 장치에 있어서,

각 상기 수용가 측에 배치되어 있는 단말 모니터링 유닛; 및

상기 전원 분배 노드의 입력단에 배치되어 있는 노드 모니터링 유닛을 포함하며,

상기 단말 모니터링 유닛은 테스트 구동 전원을 생성하여 상기 테스트 구동 전원을 상기 노드 모니터링 유닛으로 송신하며, 상기 노드 모니터링 유닛은 상기 테스트 구동 전원에 따른 상기 단말 모니터링 유닛과 상기 노드 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터를 판단하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

테스트 구동 전원을 생성하는 구동 전원 생성부;

상기 구동 전원 생성부를 상기 노드 모니터링 유닛에 접속시키는 제1 스위치부; 및

모니터링 모드에 따라 상기 제1 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제1 스위치 제어부를 포함하며,

상기 제1 스위치 제어부는 브랜치 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제1 모니터링 모드에서 상기

구동 전원 생성부와 상기 노드 모니터링 유닛이 접속되도록 상기 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 구동 전원 생성부는

고주파의 테스트 구동 전원을 생성하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 노드 모니터링 유닛은

상기 테스트 구동 전원에 따른 상기 단말 모니터링 유닛과 상기 노드 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터를 측정하는 파라미터 측정부;

상기 제1 모니터링 모드에서 상기 수용가로 공급되는 전원을 차단하는 제2 스위치부; 및

상기 제2 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제2 스위치 제어부를 포함하며,

상기 제2 스위치 제어부는 상기 제1 모니터링 모드에서 상기 단말 모니터링 유닛으로 공급되는 전원을 차단하도록 상기 제2 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 노드 모니터링 유닛은

상기 파라미터 측정부에서 측정한 특성 파라미터와 기저장된 특성 파라미터의 차이를 비교하여 상기 제1 모니터링 모드에 따른 불법 전기 사용을 판단하는 제1 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

상기 공급선에 접속되어 상기 수용가에서 사용하는 전원 사용량을 검침하는 검침부;

상기 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 기설정된 크기로 변경 제어하는 제어부;

상기 제어부의 제어 신호에 따라 상기 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 상기 테스트 전원을 상기 수용가로 공급하는 전원 변압부; 및

상기 테스트 전원을 상기 수용가로 공급시 상기 검침부의 출력단의 전원 크기 변화를 측정하는 변화 측정부를 더 포함하며,

상기 제1 스위치 제어부는 분권 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제2 모니터링 모드에서 상기 노드 모니터링 유닛과 상기 전원 변압부가 접속되도록 상기 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

상기 검침부 출력단의 전원 크기 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 판단하는 제2 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 12

제 6 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 특성 파라미터는

상기 단말 모니터링 유닛과 상기 노드 모니터링 유닛 사이의 전류 또는 임피던스, 상기 단말 모니터링 유닛에서 측정한 전압 크기인 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 13

전원 분배 노드 및 상기 전원 분배 노드에 다수 수용가로 전원을 공급하는 다수 공급선이 연결되어 있는 전원 공급 시스템에서 불법 전기 사용을 모니터링하는 장치에 있어서,

각 상기 수용가 측에 배치되어 있는 단말 모니터링 유닛; 및

상기 전원 분배 노드의 입력단에 배치되어 있는 노드 모니터링 유닛을 포함하며,

브랜치 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제1 모니터링 모드의 경우 상기 노드 모니터링 유닛은 상기 단말 모니터링 유닛으로부터 송신되는 테스트 구동 전원에 따른 상기 노드 모니터링 유닛과 상기 단말 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터로부터 불법 전기 사용을 판단하며,

분권 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제2 모니터링 모드의 경우 상기 단말 모니터링 유닛은 상기 수용가로 공급되는 전원을 기설정된 크기의 테스트 전원으로 변경하여 상기 수용가로 테스트 전원을 공급하면서 상기 단말 모니터링 유닛의 검침부 출력단의 전원 크기 변화로부터 불법 전기 사용을 판단하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

테스트 구동 전원을 생성하는 구동 전원 생성부;

상기 구동 전원 생성부를 상기 노드 모니터링 유닛에 접속시키는 제1 스위치부; 및

모니터링 모드에 따라 상기 제1 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제1 스위치 제어부를 포함하며,

상기 제1 스위치 제어부는 상기 제1 모니터링 모드에서 상기 구동 전원 생성부와 상기 노드 모니터링 유닛이 접속되도록 상기 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 노드 모니터링 유닛은

상기 테스트 구동 전원에 따른 상기 단말 모니터링 유닛과 상기 노드 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터를 측정하는 파라미터 측정부;

상기 제1 모니터링 모드에서 상기 수용가로 공급되는 전원을 차단하는 제2 스위치부; 및

상기 제2 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제2 스위치 제어부를 포함하며,

상기 제2 스위치 제어부는 상기 제1 모니터링 모드에서 상기 단말 모니터링 유닛으로 공급되는 전원을 차단하도록 상기 제2 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 노드 모니터링 유닛은

상기 파라미터 측정부에서 측정한 특성 파라미터와 기저장된 특성 파라미터의 차이를 비교하여 상기 제1 모니터링 모드에 따른 불법 전기 사용을 판단하는 제1 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

상기 공급선에 접속되어 상기 수용가에서 사용하는 전원 사용량을 검침하는 검침부;

상기 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 기설정된 테스트 크기로 변경 제어하는 제어부;

상기 제어부의 제어 신호에 따라 상기 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 상기

테스트 전원을 상기 수용가로 공급하는 전원 변압부; 및

상기 테스트 전원을 상기 수용가로 공급시 상기 검침부의 출력단의 전원 크기 변화를 측정하는 변화 측정부를 더 포함하며,

상기 제1 스위치 제어부는 상기 제2 모니터링 모드에서 상기 노드 모니터링 유닛과 상기 전원 변압부가 접속되도록 상기 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 단말 모니터링 유닛은

상기 검침부 출력단의 전원 크기 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 판단하는 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

청구항 19

제 13 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 특성 파라미터는

상기 단말 모니터링 유닛과 상기 노드 모니터링 유닛 사이의 전류 또는 임피던스, 상기 단말 모니터링 유닛에서 측정한 전압 크기인 것을 특징으로 하는 불법 전기 사용 모니터링 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 불법적 전기 사용을 모니터링하는 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 테스트 전원을 수용가로 공급시 검침부의 출력단에서 출력되는 전원 크기의 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링할 수 있으며, 단말 모니터링 유닛에서 생성한 테스트 구동 전원을 노드 모니터링 유닛으로 송신하여 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛과 노느 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링할 수 있는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전력공급회사에서 공급되는 전력은 사용 전력량을 계량하는 전력량계를 경유하여 수용가에 공급된다. 일반적으로 각 수용가에서 사용하는 전력은 전력량계에서 사용량이 적산되며, 전력공급회사 관계자는 정기적으로 적산된 전력량계로부터 사용한 전력량을 검침하고 이에 따른 전력 사용 요금을 부과하게 된다.

[0003] 그러나 비정상적으로 전력을 사용하려는 전력 사용자에 의하여 사용한 전력이 전력량계에 적산되지 않고 도전되는 경우가 종종 발생된다. 예를 들어 도 1과 도 2는 각각 불법으로 전기를 도전하여 사용하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0004] 도 1을 참고로 분권 접속(shunt connection)에 따른 불법적 전기 사용에 대해 살펴보면, 전력 사용자는 전력량계의 입력단(I)과 출력단(O) 사이를 접지 선로(CL)를 통해 접지시킴으로써, 수용가1로 공급되는 전력이 전력량계를 거치지 않고 수용가1로 직접 공급되도록 하여 수용가1에서 사용하는 전력량이 전력량계에 적산되지 않도록 한다. 이하 분권 접속에 따른 불법적 전기 사용을 분권 접속 사용이라 언급한다.

[0005] 한편, 도 2를 참고로 브랜치 접속(branched connection)에 따른 불법적 전기 사용에 대해 살펴보면, 전력 사용자는 전력량계의 입력단(I)에 별도의 전선을 분기하여 분기 전선(DL)을 통해 전력량계를 거치지 않고 수용가1로 전력이 공급되도록 하여 수용가1에서 사용하는 전력량이 전력량계에 적산되지 않도록 한다. 이하 브랜치 접속에 따른 불법적 전기 사용을 브랜치 접속 사용이라 언급한다.

[0006] 이러한 분권 접속 사용이나 브랜치 접속 사용은 디지털 전력량계에서 사용되는 도전 방식인데, 사용자가 사용한 전기요금을 줄이기 위해 불법적 방법으로 전기를 사용하는 경우 이를 감지하고 정상적으로 전력량을 계량할 수 있는 장치가 요구되어 진다.

[0007] 2004년 에이치.카달(H.Cavdar)은 불법 전기 사용을 탐지하는 방법(이하 종래기술)을 제안하였는데, 도 3을 참고로 종래기술에 대해 살펴보면 전원 분배 노드의 시작단에 노드 검침부(10)를 배치하고, 수용자 측에 수용자가

사용하는 전력량을 검침하는 수용가 검침부(20)가 각각 배치되어 있다. 수용가 검침부(20)에서 검침한 전기 사용량과 전원 분배 노드의 시작단에 배치되어 있는 노드 검침부(10)로 계량한 전기 사용량을 서로 비교하여 이들 전기 사용량이 서로 상이한지 여부에 따라 불법 전기 사용을 탐지한다.

[0008] 그러나 종래기술의 경우 전기 사용자가 노드 검침부(10)와 수용가 검침부(20) 모두 분권 접속 사용을 시도하거나 또는 노드 검침부(10)의 이전에 브랜치 접속 사용을 시도하는 경우에는 불법 전기 사용을 탐지하지 못한다는 문제점이 발생한다.

[0009] 이하 브랜치 접속에 따라 불법적으로 전기를 도전하여 사용하는 경우를 모니터링하는 모드를 제1 모니터링 모드라 언급하고, 분권 접속에 따라 불법적으로 전기를 도전하여 사용하는 경우를 모니터링하는 모드를 제2 모니터링 모드라 언급한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 위에서 언급한 종래기술이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로 본 발명이 이루고자 하는 목적은 수용가에서 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용을 정확하게 모니터링할 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 다수 수용가로 전원을 분배하는 전원 분배 노드단과 전원 분배 노드단에 다수 수용가로 전원을 공급하는 다수 공급선이 연결되어 있는 전원 공급 시스템에서 분기 전선을 통해 브랜치 접속 방식의 불법적 전기 사용을 정확하게 모니터링 할 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 불법적 전기 모니터링 장치는 수용가로 전원을 공급되는 공급선과, 공급선에 접속되어 상기 수용가에서 사용하는 전원 사용량을 검침하는 검침부와, 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 기설정된 테스트 크기로 변경 제어하는 제어부와, 제어부의 제어 신호에 따라 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 테스트 크기로 변경하여 테스트 전원을 생성하는 전원 변압부와, 검침부의 출력단의 전원 크기를 측정하는 전원 크기 측정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 전기 사용 모니터링 장치는 검침부의 출력단에서 측정한 전원 크기와 테스트 전원 크기를 비교하여 측정한 전원 크기와 테스트 전원 크기의 동일 여부로 불법 전기 사용을 판단하는 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 불법 전기 사용 모니터링 장치는 전원 크기 측정부에서 측정한 전원 크기 또는 불법 사용 판단부에서 판단한 불법 전기 사용 판단 결과를 전력 공급 서버로 송신하는 송수신부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 불법 전기 사용 모니터링 장치는 각 수용가 측에 배치되어 있는 단말 모니터링 유닛과, 전원 분배 노드의 입력단에 배치되어 있는 노드 모니터링 유닛을 포함하며, 단말 모니터링 유닛은 테스트 구동 전원을 생성하여 테스트 구동 전원을 노드 모니터링 유닛으로 송신하며, 노드 모니터링 유닛은 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛과 노느 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 불법 전기 사용 모니터링 장치는 각 수용가 측에 배치되어 있는 단말 모니터링 유닛과, 전원 분배 노드의 입력단에 배치되어 있는 노드 모니터링 유닛을 포함하며, 브랜치 접속에 따라 불법적으로 전기를 사용하는 제1 모니터링 모드의 경우 노드 모니터링 유닛은 단말 모니터링 유닛으로부터 송신되는 테스트 구동 전원에 따른 노드 모니터링 유닛과 단말 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터로부터 불법 전기 사용을 판단하며, 분권 접속에 따라 불법적으로 전기를 사용하는 제2 모니터링 모드의 경우 단말 모니터링 유닛은 수용가로 공급되는 전원을 기설정된 크기의 테스트 전원으로 변경한 후 단말 모니터링 유닛의 검침부에서 측정한 전원 크기와 테스트 전원 크기를 비교하여 불법 전기 사용을 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기서 단말 모니터링 유닛은 테스트 구동 전원을 생성하는 구동 전원 생성부와, 구동 전원 생성부를 노드 모니터링 유닛에 접속시키는 제1 스위치부와, 모니터링 모드에 따라 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제1 스위치 제어부를 포함하는데, 제1 스위치 제어부는 브랜치 접속에 따라 불법적으로 전기를 사용하는 제1 모니터링 모드

에서 구동 전원 생성부와 노드 모니터링 유닛이 접속되도록 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 여기서 노드 모니터링 유닛은 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛과 노느 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터를 측정하는 파라미터 측정부와, 제1 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛으로 공급되는 전원을 차단하는 제2 스위치부와, 제2 스위치부의 접속 동작을 제어하는 제2 스위치 제어부를 포함하며, 제2 스위치 제어부는 제1 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛으로 공급되는 전원을 차단하도록 제2 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 노드 모니터링 유닛은 파라미터 측정부에서 측정한 특성 파라미터와 기저장된 특성 파라미터의 차이를 비교하여 제1 모니터링 모드에 따른 불법 전기 사용을 판단하는 제1 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 여기서 단말 모니터링 유닛은 공급선에 접속되어 수용가에서 사용하는 전원 사용량을 검침하는 검침부와, 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 기설정된 테스트 크기로 변경 제어하는 제어부와, 제어부의 제어 신호에 따라 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 크기를 테스트 시간 동안 테스트 크기로 변경하여 테스트 전원을 생성하는 전원 변압부와, 검침부의 출력단의 전원 크기를 측정하는 전원 크기 측정부를 더 포함하며, 제1 스위치 제어부는 분권 접속에 따라 불법적으로 전기를 사용하는 제2 모니터링 모드에서 노드 모니터링 유닛과 전원 변압부가 접속되도록 제1 스위치부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서 단말 모니터링 유닛은 검침부의 출력단에서 측정한 전원 크기와 테스트 전원 크기를 비교하여 측정한 전원 크기와 테스트 전원 크기의 동일 여부로 분권 접속에 따른 불법적 전기 사용을 판단하는 제2 불법 사용 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 여기서 특성 파라미터는 단말 모니터링 유닛과 노드 모니터링 유닛 사이의 전류 또는 임피던스, 단말 모니터링 유닛에서 측정한 전압 크기인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 불법 전기 사용의 모니터링 장치는 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 테스트 전원을 수용가로 공급시 검침부의 출력단에서 출력되는 전원 크기의 변화에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링함으로써, 정확하게 수용가의 불법적 전기 사용을 판단할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 불법 전기 사용의 모니터링 장치는 단말 모니터링 유닛에서 생성한 테스트 구동 전원을 노드 모니터링 유닛으로 송신하여 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛과 노느 모니터링 유닛 사이의 특성 파라미터에 기초하여 불법 전기 사용을 모니터링함으로써, 정확하게 수용가의 불법적 전기 사용을 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 분권 접속(shunt connection)에 따른 불법적 전기 사용을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 브랜치 접속(branched connection)에 따른 불법적 전기 사용을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 에이치 카달이 제안하는 불법적 전기 사용을 모니터링하는 종래기술을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 불법적 전기 사용의 모니터링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 5는 본 발명에 따른 단말 모니터링 유닛을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 6은 본 발명에 따른 노드 모니터링 유닛을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 7은 본 발명에 따른 분권 접속 방식의 불법적인 전기 도전을 모니터링하는 제2 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛(100)의 동작 상태를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 8은 도 7에 도시되어 있는 기능 블록도의 개략적인 회로도이다.

도 9는 본 발명에 따른 브랜치 접속 방식의 불법적인 전기 도전을 모니터링하는 제1 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200)의 동작 상태를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 10은 도 9에 도시되어 있는 기능 블록도의 개략적인 회로도이다.

도 11은 분권 접속 방식의 불법적인 전기 도전을 모니터링하는 제2 모니터링 모드에서 검침부 출력단의 측정 전

원의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 불법적 전기 사용의 모니터링 장치를 보다 구체적으로 설명한다.

[0027] 도 4는 본 발명에 따른 불법적 전기 사용의 모니터링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0028] 도 4를 참고로 살펴보면, 발전소와 같은 전력 생산시설(미도시)에서 생산된 고전압의 전원은 전송 선로를 따라 전원 분배자(distributor)로 전송된다. 전원 분배자는 고전압 전원을 다운시켜 다수의 수용가로 전원을 공급하는데, 전원 분배자는 다수의 수용가를 단위 그룹으로 나누어 전원을 분배한다.

[0029] 단위 그룹의 다수 수용가는 전원 분배 노드에 연결되어 각 수용가로 전원을 공급하는 공급선으로 연결되는데, 전원 분배 노드의 시작단에는 노드 모니터링 유닛(200)이 배치되어 있으며, 전원 분배 노드에서 분기되어 연결되는 각 공급선에는 각 공급선을 통해 전원을 공급받는 수용가의 전기 사용량을 모니터링하는 단말 모니터링 유닛(100-1, 100-2, 100-n)이 배치되어 있다.

[0030] 단말 모니터링 유닛(100)은 수용가에서 사용하는 전력량을 검침하는 동시에 수용가에서 분권 접속 방식으로 전기를 도전하여 사용하는지를 모니터링하며, 단말 모니터링 유닛(100)은 노드 모니터링 유닛(200)과 함께 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 전송 선로에 분기 선로를 연결하여 브랜치 접속 방식으로 전기를 도전하여 사용하는지를 모니터링한다.

[0031] 바람직하게, 노드 모니터링 유닛(200) 또는 단말 모니터링 유닛(100)은 전력선으로 연결되어 있는 관리 유닛(300)로부터 전력선 통신 방식으로 제어 명령을 수신하여 분권 접속 방식 또는 브랜치 접속 방식으로 전기를 도전하는지를 모니터링하며, 노드 모니터링 유닛(200) 또는 단말 모니터링 유닛(100)은 모니터링 결과를 전력선 통신 방식으로 관리 유닛(300)으로 전송한다. 관리자는 관리 유닛(300)을 통해 분권 접속 방식 또는 브랜치 접속 방식으로 전기가 도전되는지를 원격으로 실시간으로 관측할 수 있다.

[0032] 도 5는 본 발명에 따른 단말 모니터링 유닛을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이며, 도 6은 본 발명에 따른 노드 모니터링 유닛을 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0033] 먼저, 도 5를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 스위치부(110)는 제1 스위치 제어부(120)의 제어에 의해 모니터링 모드에 따라 온/오프되어 구동 전원 생성부(130)에서 생성된 테스트 구동 전원을 노드 모니터링 유닛(200)으로 전송하거나, 노드 모니터링 유닛(200)으로부터 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원을 전원 변압부(140)로 제공한다. 여기서 모니터링 모드는 브랜치 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제1 모니터링 모드와 분권 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제2 모니터링 모드이다.

[0034] 바람직하게, 구동 전원 생성부(130)에서 생성되는 테스트 구동 전원은 고주파 전원이며, 더욱 바람직하게 구동 전원 생성부(130)에서 생성되는 테스트 구동 전원은 고주파 저전압 전원이다.

[0035] 전원 변압부(140)는 제어부(150)의 제어에 따라 수용가로 공급되는 전원의 크기를 변경하여 테스트 전원을 생성하고 생성한 테스트 전원을 수용가로 공급하는데, 제어부(150)는 전원 변압부(140)에서 수용가로 공급되는 전원을 테스트 주기 동안만 설정된 크기로 변경하도록 제어 신호를 생성한다. 바람직하게, 전원 변압부(140)는 교류-교류 변압부이며, 제어부(150)는 펄스폭 변조 방식으로 전원 변압부(140)에서 전원의 크기를 변경 제어한다. 바람직하게, 제어부(150)는 관리 유닛(300)으로부터 분권 접속 방식으로 전기를 도전하는지 모니터링하는 제1 모니터링 모드의 제어 신호를 수신하는 경우, 전원 변압부(140)에서 테스트 전원을 생성하도록 제어한다.

[0036] 전원 변압부(140)에서 생성된 테스트 전원은 테스트 주기 동안만 검침부(160)를 통과하여 수용가로 공급되며 테스트 주기 전후에는 크기가 변경되지 않은 보통의 공급 전원이 수용가로 공급되는데, 제2 불법 사용 판단부(170)는 테스트 전원을 수용가로 공급시 검침부(160)의 출력단의 전원 크기 변화를 측정하고, 검침부(160) 출력단의 전원 크기 변화에 기초하여 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용을 판단한다. 제2 불법 사용 판단부(170)는 테스트 주기와 테스트 주기 전후에서 검침부(160) 출력단에서 출력되는 전원의 크기가 변화하는 경우 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용이 존재하지 않는 것으로 판단하고, 테스트 주기와 테스트 주기 전후에서 검침부(160) 출력단에서 출력되는 전원의 크기가 변화하지 않는 경우 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용이 존재하는 것으로 판단한다. 제2 불법 사용 판단부(170)의 판단 결과는 송수신부(180)를 통해 관리 유닛(300)으로 전송된

다. 여기서 송수신부(300)는 전력선 통신 모듈로 전력선을 통해 관리 유닛(300)으로 판단 결과를 전송한다.

[0037] 바람직하게, 단말 모니터링 유닛(100)은 1개의 하우징에 모듈화되어 일체로 형성된다.

[0038] 한편, 도 6을 참고로 노드 모니터링 유닛(200)을 보다 구체적으로 살펴보면, 제2 스위치부(210)는 제2 스위치 제어부(220)의 제어에 의해 모니터링 모드에 따라 온/오프되어 수용가로 공급되는 전원을 차단 제어한다. 브랜치 접속에 따라 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제1 모니터링 모드에서 제2 스위치부(210)는 제2 스위치 제어부(220)의 제어에 의해 수용가로 공급되는 전원을 차단하며, 파라미터 측정부(230)는 단말 모니터링 노드로부터 테스트 구동 전원을 공급받는다. 파라미터 측정부(230)는 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 특성 파라미터를 측정하며, 제1 불법 사용 판단부(240)는 파라미터 측정부(230)에서 측정한 특성 파라미터와 기저장된 특성 파라미터의 차이를 비교하여 제1 모니터링 모드에 따른 불법적 전기 사용이 존재하는지 판단한다.

[0039] 여기서 특성 파라미터란 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 분기 전선(DL)이 접속되어 브랜치 접속 방식의 불법적 전기 사용이 존재하는 경우와 브랜치 접속 방식의 불법적인 전기 사용이 존재하지 않는 경우 차이를 나타내는 파라미터로, 본 발명에서는 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 테스트 구동 전원에 따른 임피던스, 전압, 전류 등이 사용될 수 있다.

[0040] 바람직하게, 노드 모니터링 유닛(200)은 1개의 하우징에 모듈화되어 일체로 형성된다.

[0041] 도 7은 본 발명에 따른 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용을 모니터링하는 제2 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛(100)의 동작 상태를 설명하기 위한 기능 블록도이며, 도 8은 이에 대한 개략적인 회로도이다.

[0042] 도 7과 도 8을 참고로 살펴보면, 제2 모니터링 모드에서 제1 스위치부(110)는 구동 전원 생성부(130)와 공급선의 접속을 차단시키고 대신 공급선과 전원 변압부(140)를 접속을 연결한다. 공급선을 통해 수용가로 공급되는 전원의 전압(V_{IN})은 전원 변압부(140)에서 테스트 주기 동안 설정된 크기를 가지는 테스트 전원(V_{IN_EX})으로 변경되어 검침부(160)로 인가된다. 검침부(160)의 출력단에 위치하는 제2 불법 사용 판단부(170)는 테스트 전원을 수용가로 공급시 검침부(160)의 출력단의 전원 크기 변화를 측정하고, 검침부(160) 출력단의 전원 크기 변화에 기초하여 분권 접속 방식의 불법적 전기 사용을 판단한다. 전원 변압부(140)의 입력단과 검침부(160)의 출력단 사이를 서로 접지하는 접지선(CL)이 존재하지 않는 경우, 검침부(160)의 출력단에서 측정한 전원(V_{OUT}) 크기는 테스트 전원의 크기 변화에 따라 테스트 주기를 전후하여 함께 변화한다. 그러나 전원 변압부(140)의 입력단과 검침부(160)의 출력단 사이를 서로 접지하는 접지선(CL)이 존재하는 경우, 검침부(160)의 출력단에서 측정한 전원(V_{OUT}) 크기는 테스트 전원의 크기 변화에 상관없이 테스트 주기를 전후하여 변화하지 않는다. 이는 도 8의 회로도를 참고로 살펴보면, 접지선(CL)의 저항은 거의 0이기 때문에 검침부(160)의 출력단에서 측정한 전원(V_{OUT})의 크기는 테스트 전원에 상관없이 수용가로 공급되는 전원의 전압(V_{IN})와 거의 동일하기 때문이다.

[0043] 도 9는 본 발명에 따른 브랜치 접속 방식의 불법적인 전기 도전을 모니터링하는 제1 모니터링 모드에서 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200)의 동작 상태를 설명하기 위한 기능 블록도이며, 도 10은 이에 대한 개략적인 회로도이다.

[0044] 도 9와 도 10을 참고로 살펴보면, 제1 모니터링 모드에서 제1 스위치부(110)는 구동 전원 생성부(130)와 공급선을 접속시키고 대신 공급선과 전원 변압부(140)를 접속을 차단한다. 구동 전원 생성부(130)에서 생성한 테스트 구동 전원(V_{TVG})은 공급선을 통해 노드 모니터링 유닛(200)의 파라미터 측정부(230)로 전송된다. 제1 모니터링 모드에서 제2 스위치부(210)는 전원 분배 노드와 공급선의 접속을 차단하여 공급 전원이 수용가로 공급되는 것을 차단하다.

[0045] 파라미터 측정부(230)는 테스트 구동 전원에 따른 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 특성 파라미터를 측정하고, 제1 불법 사용 판단부(240)는 파라미터 측정부(230)에서 측정한 특성 파라미터와 기저장된 특성 파라미터의 차이를 비교하여 제1 모니터링 모드에 따른 불법적 전기 도전을 판단한다.

[0046] 즉, 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 분기 전선(DL1)이 접속되어 검침부(160)을 거

치지 않고 공급선을 통해 공급되는 전기를 도전하여 사용하는 경우, 분기 전선(DL1)으로 인하여 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 특성 파라미터가 변화하게 된다. 예를 들어, 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 임피던스는 계산되거나 측정되어 기저장되어 있다. 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 분기 전선(DL1)이 접속되는 경우 분기 전선 및 분기 전선에 연결되는 부하에 의해 파라미터 측정부(230)에서 측정되는 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 임피던스는 기저장되어 있는 임피던스와 상이하게 되며, 임피던스의 차이로 인하여 브랜치 접속 방식의 불법적 전기 도전을 판단할 수 있다. 또한, 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 분기 전선(DL1)이 접속되어 있는 경우, 파라미터 측정부(230)에서 측정한 전류 크기 또는 전압 크기는 기저장되어 있는데, 분기 전선(DL1)이 접속되어 있는 경우와 분기 전선(DL1)이 접속되어 있지 않은 경우 파라미터 측정부(230)에서 측정되는 전류의 크기 또는 전압의 크기를 비교하여 브랜치 접속 방식의 불법적 전기 도전을 판단할 수 있다.

[0047] 바람직하게, 임피던스는 테스트 구동 전원이 고주파일수록 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이에 접속되어 있는 분기 전선(DL1)의 위치를 높은 정확도로 판단할 수 있다. 예를 들어, 파라미터 측정부(230)에서 측정하는 임피던스의 경우 테스트 구동 전원이 고주파일수록 단말 모니터링 유닛(100)과 노드 모니터링 유닛(200) 사이의 공급선 어느 부분에 분기 전선(DL1)이 접속하고 있는지를 정확하게 판단할 수 있다.

[0048] 도 11은 분권 접속 방식의 불법적인 전기 사용을 모니터링하는 제2 모니터링 모드에서 검침부 출력단의 측정 전원의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다.

[0049] 도 11(a)는 정상적인 공급 전원의 일 예를 도시하고 있으며, 도 11(b)는 테스트 주기(TP) 주기 동안 설정된 크기로 변화되어 생성된 테스트 전원의 일 예를 도시하고 있으며, 도 11(c)는 분권 접속 방식의 불법적인 전기 사용이 없는 경우 제2 불법 사용 판단부(170)에서 측정한 검침부 출력단 전원의 일 예를 도시하고 있으며, 도 11(d)는 분권 접속 방식의 불법적인 전기 사용이 존재하는 경우 제2 불법 사용 판단부(170)에서 측정한 검침부 출력단 전원의 일 예를 도시하고 있다.

[0050] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

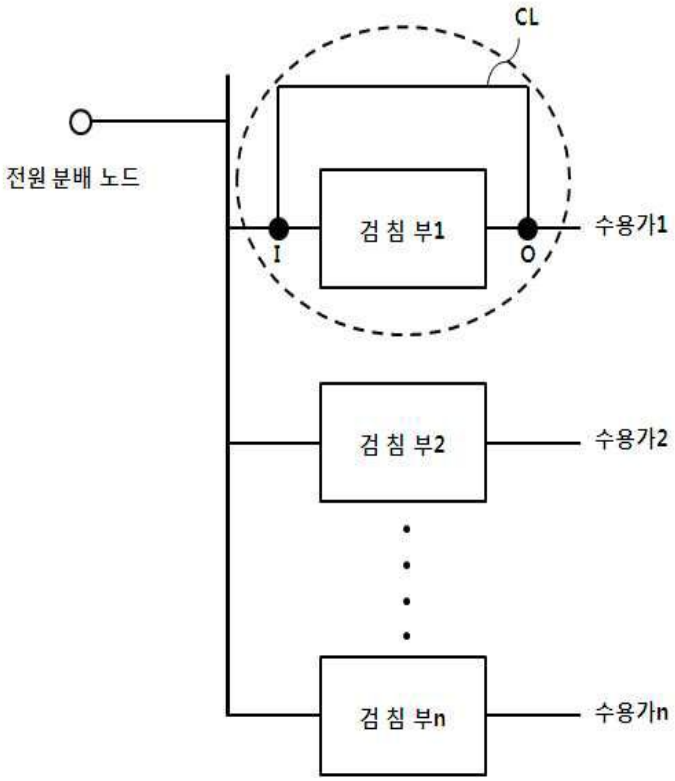
부호의 설명

[0051]

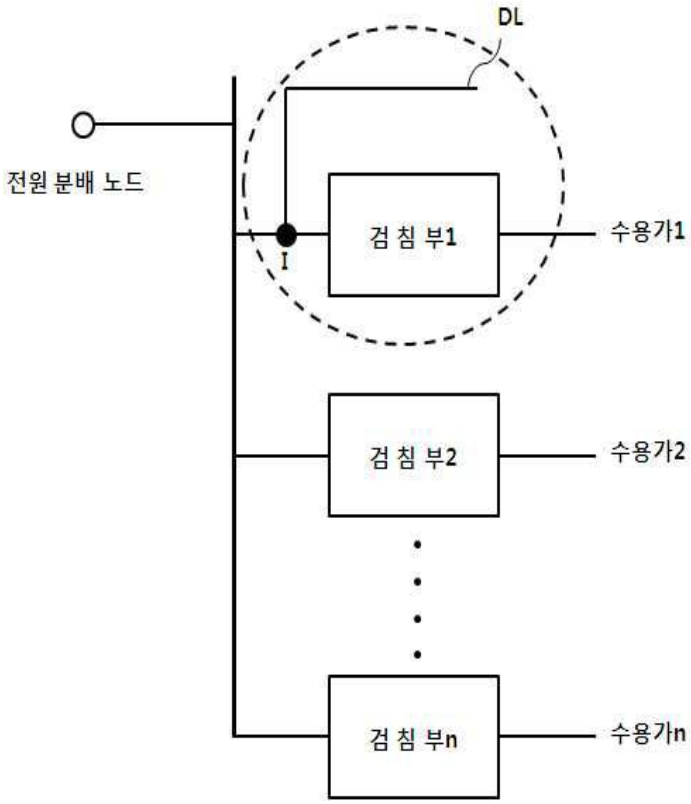
100: 단말 모니터링 유닛
200: 노드 모니터링 유닛
300: 관리 유닛
110: 제1 스위치부
120: 제1 스위치 제어부
130: 구동전원 생성부
140: 전원 변압부
150: 제어부
160: 검침부
170: 제2 불법 사용 판단부
180: 송수신부
210: 제2 스위치부
220: 제2 스위치 제어부
230: 파라미터 측정부
240: 제1 불법 사용 판단부

도면

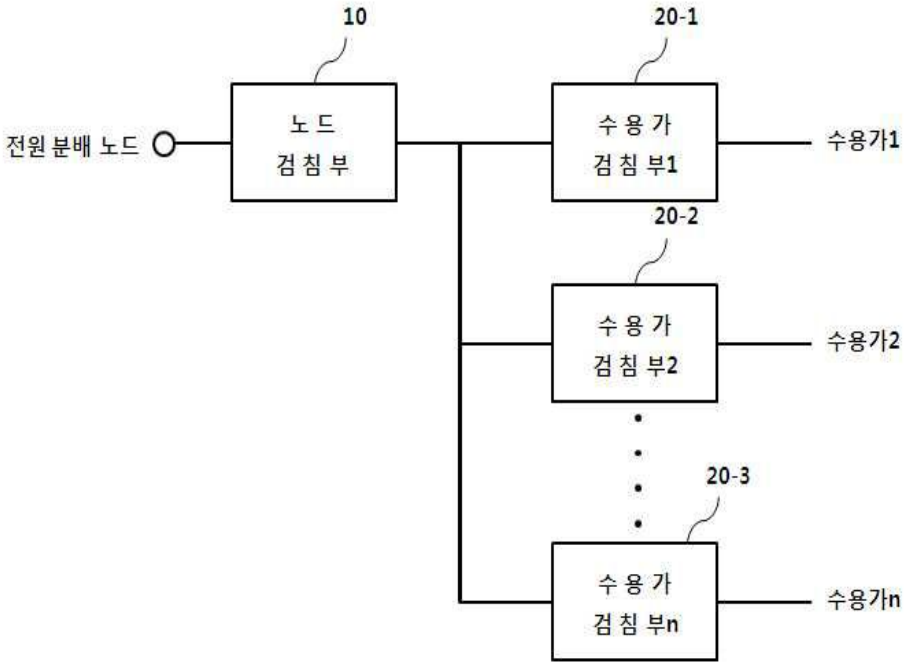
도면1


CL
전원 분배 노드
검 침 부1
I
O
수용가1
검 침 부2
수용가2
검 침 부n
수용가n

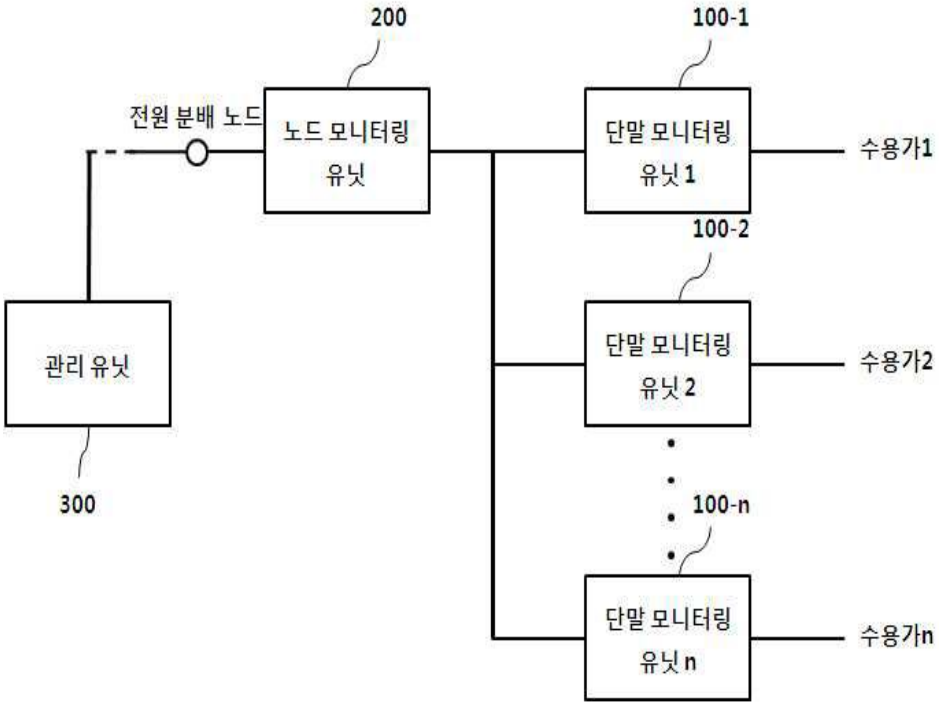
도면2


DL
전원 분배 노드
검 침 부1
I
수용가1
검 침 부2
수용가2
검 침 부n
수용가n

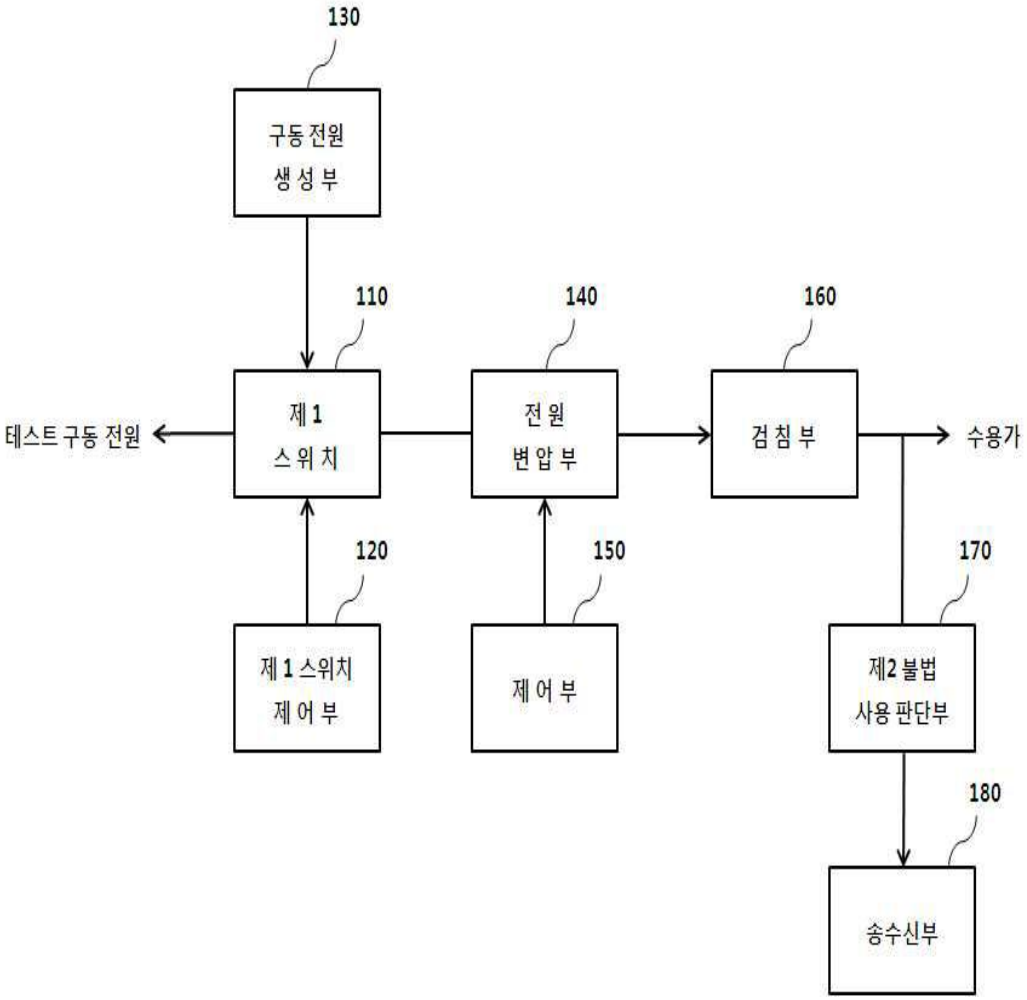
도면3


10
20-1
전원 분배 노드
노 드
검 침 부
수 용 가
검 침 부1
수용가1
20-2
수 용 가
검 침 부2
수용가2
20-3
수 용 가
검 침 부n
수용가n

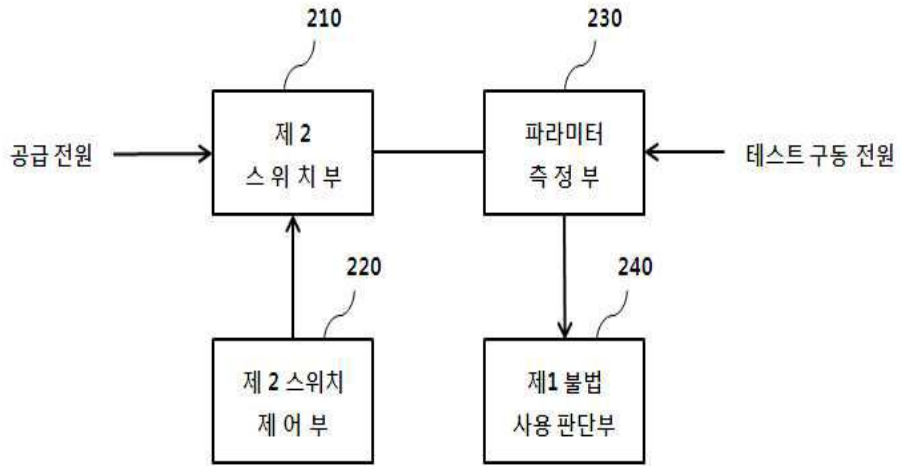
도면4


200
100-1
전원 분배 노드
노드 모니터링
유닛
단말 모니터링
유닛 1
수용가1
100-2
관리 유닛
단말 모니터링
유닛 2
수용가2
300
100-n
단말 모니터링
유닛 n
수용가n

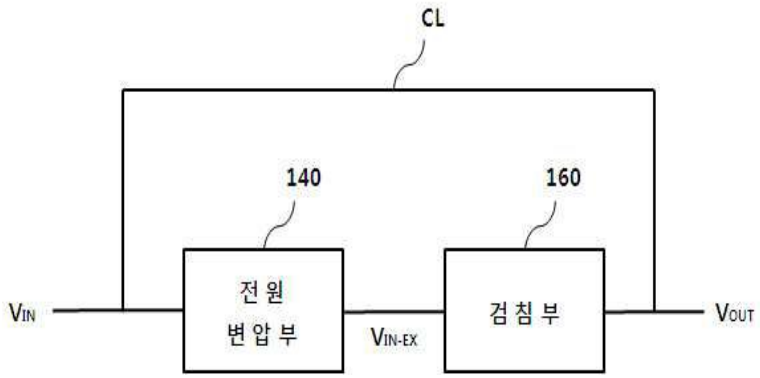
도면5


130
구동 전원
생성 부
110
140
160
테스트 구동 전원
제 1
스위 치
전원
변압 부
검침 부
수용가
120
150
170
제 1 스위치
제 어 부
제 어 부
제2 불법
사용 판단부
180
송수신부

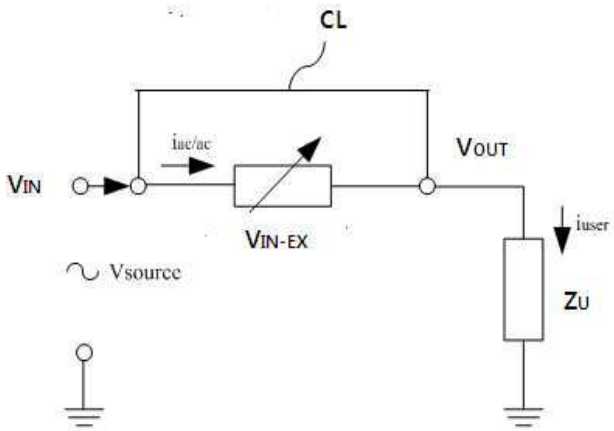
도면6


210
230
공급 전원
제 2
스 위 치 부
파라미터
측 정 부
테스트 구동 전원
220
240
제 2 스위치
제 어 부
제1 불법
사용 판단부

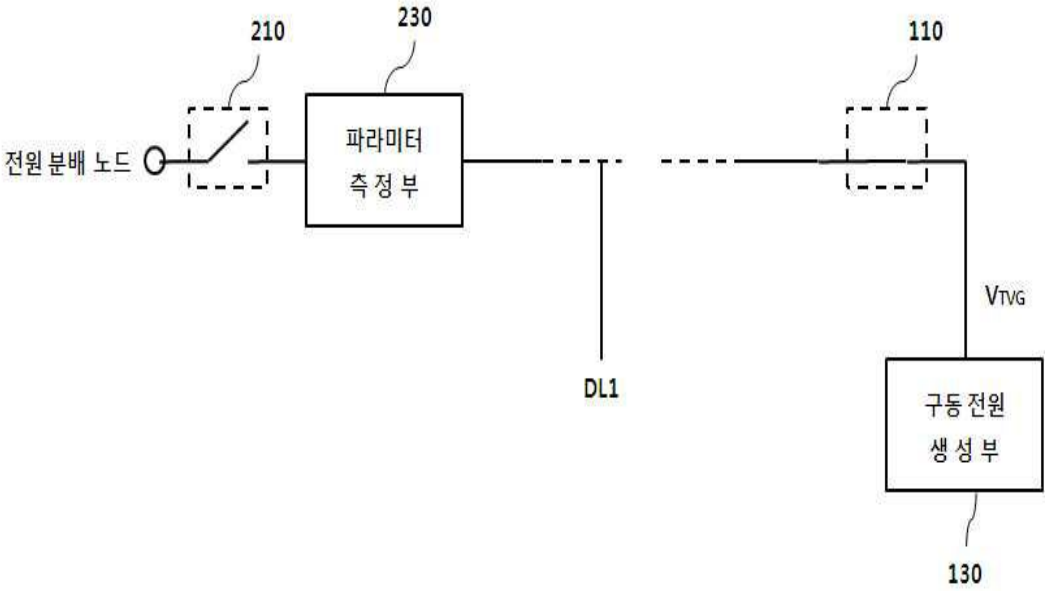
도면7


CL
140
160
전원
변압부
검침부
VIN
VIN-EX
VOUT

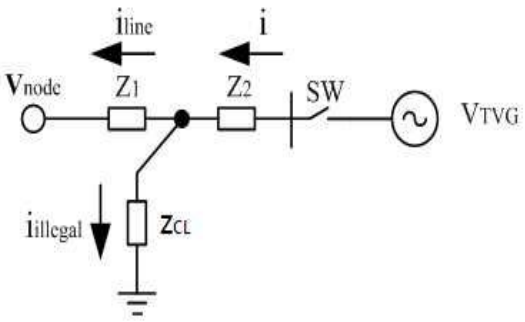
도면8


CL
iac/ac
VOUT
VIN
iuser
VIN-EX
Vsource
ZU

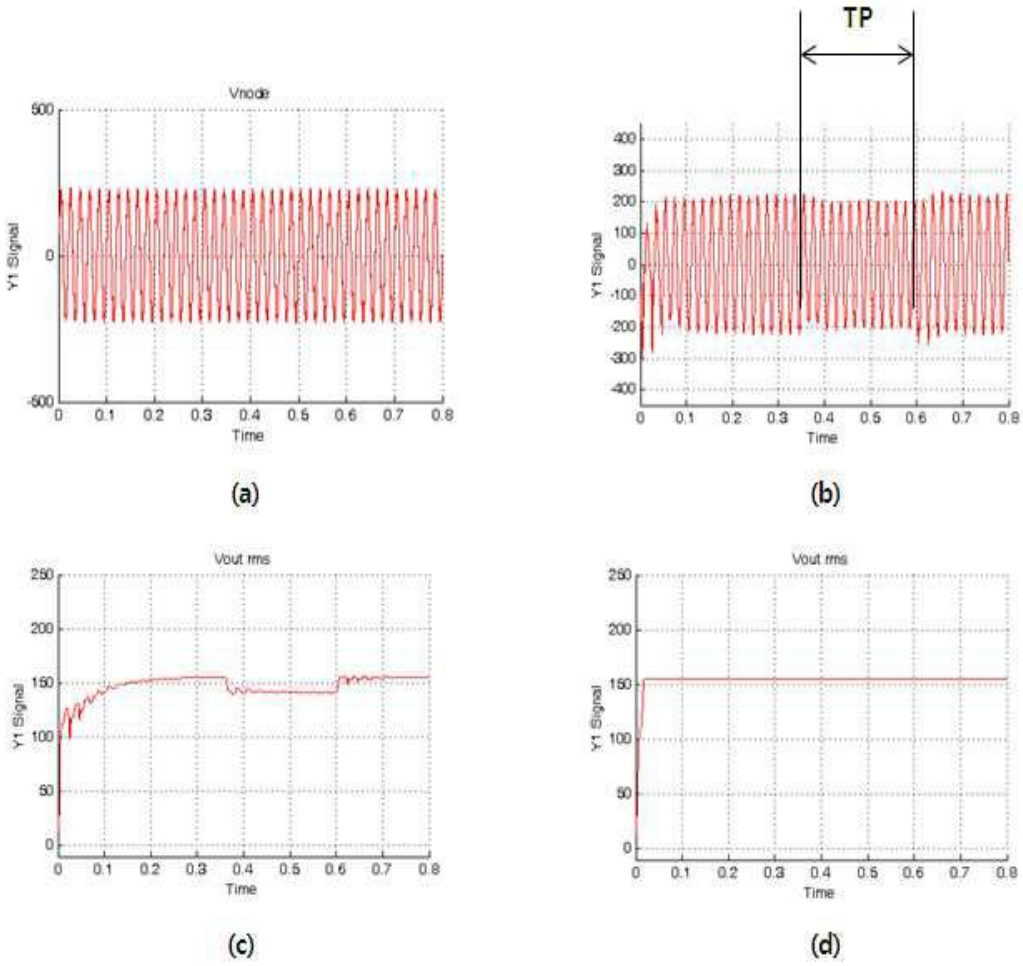
도면9


210
230
110
전원분배 노드
파라미터
측정부
VTVG
DL1
구동전원
생성부
130

도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6 및 14 항

【변경전】

상기 스위치부

【변경후】

상기 제1 스위치부

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5, 8 및 15 항

【변경전】

상기 노느 모니터링

【변경후】

상기 노드 모니터링