



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0113538
(43) 공개일자 2012년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 22/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0031299

(22) 출원일자 2011년04월05일

심사청구일자 2011년04월05일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)

(72) 발명자

허건

서울특별시 송파구 올림픽로 399, 진주아파트 9동 102호 (신천동)

한재희

경기도 수원시 장안구 대평로51번길 56, 한국아파트 254동 1503호 (정자동)

(74) 대리인

특허법인가산

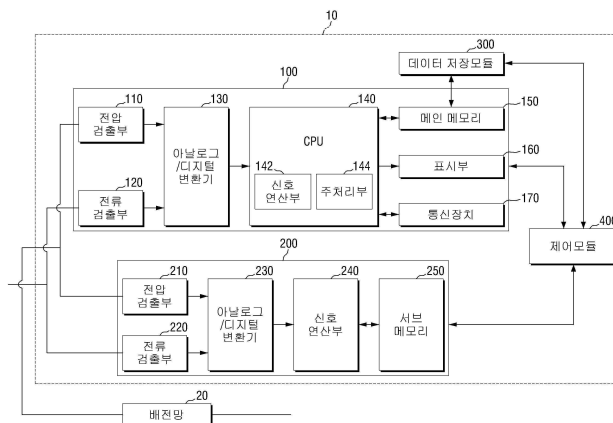
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 디지털 전력량계 시스템은, 배전망의 전압 및 전류를 검출하여 시간 프레임 별로 전력을 측정하는 메인 프로세서 및 서브 프로세서, 상기 메인 프로세서의 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 현재 시간 프레임의 전력값으로 저장하는 데이터 저장 모듈, 상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 제어 모듈을 포함하되, 상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

배전망의 전압 및 전류를 검출하여 시간 프레임 별로 전력을 측정하는 메인 프로세서 및 서브 프로세서;

상기 메인 프로세서의 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 현재 시간 프레임의 전력값으로 저장하는 데이터 저장 모듈;

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 제어 모듈을 포함하되,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 메인 프로세서의 전력값 또는 상기 데이터 저장 모듈의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단하는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단되면, 상기 메인 프로세서의 동작을 정지하고 상기 서브 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 서브 프로세서의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단되면, 상기 서브 프로세서의 동작을 정지하고 상기 메인 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 서브 프로세서의 구성은 상기 메인 프로세서의 구성 중의 일부만을 포함하되, 상기 메인 프로세서의 구성 중 전력을 연산하고 저장하는 부분만을 포함하는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서는 각각 아날로그/디지털 변환기를 포함하는 디지털 전력량계 시스템.

청구항 8

메인 프로세서 및 서브 프로세서에서 시간 프레임 별로 배전망의 전력을 측정하는 단계;

데이터 저장 모듈에서 상기 메인 프로세서의 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 현재 시간 프레임의 저장값으로 저장하는 단계;

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계를 포함하되,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 메인 프로세서의 전력값 또는 상기 데이터 저장 모듈의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단하고, 상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단되면, 상기 메인 프로세서의 동작을 정지하고 상기 서브 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 서브 프로세서의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하고, 상기 서브 프로세서의 동작을 정지하고 상기 메인 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 11

제1 시간에 메인 프로세서 및 서브 프로세서에서 배전망의 전력을 측정하는 단계;

제2 시간에 메인 프로세서 및 서브 프로세서에서 배전망의 전력을 측정하고, 상기 메인 프로세서의 제1 시간에 측정된 전력값을 데이터 저장 모듈의 제2 시간의 전력값으로 저장하는 단계;

상기 제2 시간에 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈에 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계를 포함하되,

상기 제2 시간에 상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈에 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계에서, 고장이 없는 것으로 판단되면,

제3 시간에 메인 프로세서 및 서브 프로세서에서 배전망의 전력을 측정하고, 상기 메인 프로세서의 제2 시간에 측정된 전력값을 데이터 저장 모듈의 제3 시간의 전력값으로 저장하는 단계; 및

상기 제3 시간에 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈에 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 메인 프로세서의 전력값 또는 상기 데이터 저장 모듈의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단하고, 상기 메인 프로세서가 고장난 것으로 판단되면, 상기 메인 프로세서의 동작을 정지하고 상기 서브 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 상기 서브 프로세서의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 상기 서브 프로세서가 고장난 것으로 판단하고, 상기 서브 프로세서의 동작을 정지하고 상기 메인 프로세서만을 동작시키는 디지털 전력량계의 고장 검출 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 전력량계의 고장 검출 및 고장 발생 시에도 전력량을 정확하게 측정할 수 있는 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 기계식 전력량계가 널리 보급되어 사용되고 있었으나, 최근에는 디지털 전력량계가 점차 보급되고 있다. 일 예로, 한국전력에서는 2015년까지 기계식 전력량계를 디지털 전력량계로 교체한다는 계획을 세우고 단계적으로 교체작업을 추진하고 있다.

[0003] 디지털 전력량계는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 전력량을 측정하는데, 이를 위하여 메모리, CPU 등이 구비된다. 또한, 전력량 측정의 기본적인 기능 이외에도 통신기능을 통한 원격 검침 등의 부가 기능이 추가되어 고성능, 다기능의 전력량계의 사용이 가능하다. 그러나, 기능이 많아지고 고성능의 부품이 구비됨에 따라, 고장의 발생 확률도 높아진다.

[0004] 또한, 스마트 그리드, 마이크로 그리드가 각 가정 및 주거 환경에 적용되는 것이 추진되고 있는데, 스마트 그리드 환경에서 실시간 요금제 및 향상된 전력 서비스를 제공하기 위하여는 디지털 전력량계가 필수적으로 구비되어야 한다. 스마트 그리드 환경에서, 디지털 전력량계는 양방향으로 통신하면서 주거 환경의 전력량을 제어하는데, 디지털 전력량계가 고장이 나는 경우 서비스 제공에 큰 차질이 생길 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해, 디지털 전력량계의 고장을 보다 수월하게 검출하고, 디지털 전력량계가 고장 나더라도 안정적으로 전력량을 측정할 수 있는 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법을 제공하고자 한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템은, 배전망의 전압 및 전류를 검출하여 시간 프레임 별로 전력을 측정하는 메인 프로세서 및 서브 프로세서, 상기 메인 프로세서의 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 현재 시간 프레임의 전력값으로 저장하는 데이터 저장 모듈, 상기 메인 프로세서, 상기 서브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서브 프로세서의 고장 여부를 판단하는 제어 모듈을 포함하되, 상기 메인 프로세서, 상기 서

브 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서버 프로세서가 고장난 것으로 판단한다.

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 디지털 전력량계의 고장 검출 방법은, 메인 프로세서 및 서버 프로세서에서 시간 프레임 별로 배전망의 전력을 측정하는 단계, 데이터 저장 모듈에서 상기 메인 프로세서의 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 현재 시간 프레임의 저장값으로 저장하는 단계, 상기 메인 프로세서, 상기 서버 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서버 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계를 포함하되, 상기 메인 프로세서, 상기 서버 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서버 프로세서가 고장난 것으로 판단한다.

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디지털 전력량계의 고장 검출 방법은, 제1 시간에 메인 프로세서 및 서버 프로세서에서 배전망의 전력을 측정하는 단계, 제2 시간에 메인 프로세서 및 서버 프로세서에서 배전망의 전력을 측정하고, 상기 메인 프로세서의 제1 시간에 측정된 전력값을 데이터 저장 모듈의 제2 시간의 전력값으로 저장하는 단계, 상기 제2 시간에 메인 프로세서, 상기 서버 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈에 저장된 전력값을 비교하여, 상기 메인 프로세서 및 상기 서버 프로세서의 고장 여부를 판단하는 단계를 포함하되, 상기 제2 시간에 상기 메인 프로세서, 상기 서버 프로세서 및 상기 데이터 저장 모듈에 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 상기 전력값들이 같지 않으면 상기 메인 프로세서 또는 상기 서버 프로세서가 고장난 것으로 판단한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에 따르면, 전력값을 세가지 영역에 저장하고 세가지 값을 비교하여 시스템의 고장 여부를 판단한다. 따라서, 실시간으로 디지털 전력량계의 고장 여부를 검출할 수 있다.

[0011] 또한, 메인 프로세서와 서버 프로세서를 구비하여 어느 하나가 고장나는 경우 다른 하나가 전력량 측정을 수행할 수 있기 때문에, 전력량 측정의 공백없이 시스템이 동작할 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에서는 메인 프로세서를 3개 쓰는 것이 아니라, 메인 프로세서에서 전력량의 측정에 관계되는 구성만으로 간소하게 구성된 서버 프로세서 및 데이터 저장 기능만을 수행하는 데이터 저장 모듈을 구성하여, 3가지 값을 비교하고 고장을 판별할 수 있으면서도, 비용을 최소화하고 구성이 간소화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계의 고장 검출 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

- [0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템(10)은 배전망(20)과 연결되어 전력을 측정하는데, 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200), 데이터 저장 모듈(300) 및 제어 모듈(400)을 포함한다.
- [0017] 메인 프로세서(100)는 배전망(20)과 연결되어 전압을 검출하는 전압 검출부(110), 배전망(20)과 연결되어 전류를 검출하는 전류 검출부(120)를 구비하고, 전압 검출부(110) 및 전류 검출부(120)에서 검출한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(130)를 포함한다. 또한, 메인 프로세서(100)는 아날로그/디지털 변환기(130)에서 받은 신호를 처리하고 메인 프로세서(100)의 전체 구성을 제어하는 CPU(140)를 포함하는데, CPU(140)는 디지털 신호를 수신하여 전력을 연산하는 신호 연산부(142) 및 메인 메모리(150), 표시부(160), 통신 장치(170)의 동작을 처리 및 제어하는 주처리부(144)를 포함한다. 메인 메모리(150)는 신호 연산부(142)에서의 연산된 전력값을 저장하며, 표시부(160)는 신호 연산부에서 연산된 전력값을 사용자가 볼 수 있도록 표시하고, 통신 장치(170)는 전력을 관리하는 관리자와의 양방향 통신이 가능하도록 하며, 실시간 전력량 측정, 원격 제어 등이 가능하다.
- [0018] 서브 프로세서(200)는 배전망(20)과 연결되어 전압을 검출하는 전압 검출부(210), 배전망(20)과 연결되어 전류를 검출하는 전류 검출부(220)를 구비하고, 전압 검출부(210) 및 전류 검출부(220)에서 검출한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(230)를 포함하며, 아날로그/디지털 변환기(230)에서 디지털 신호를 수신하여 전력을 연산하는 신호 연산부(240) 및 신호 연산부(240)에서 연산된 전력값을 저장하는 서브 메모리(250)를 포함한다.
- [0019] 서브 프로세서(200)는 메인 프로세서(100) 구성 중 일부만을 포함하는데, 메인 프로세서(100)의 구성 중 전력을 연산하고 저장하는 부분만을 포함한다. 즉, 서브 프로세서(200)는 메인 프로세서(100)에서 에러가 발생한 경우에 전력을 연산하고 저장하는 기능을 대신 수행할 수 있도록 최소한의 구성요소만을 가지고 구성한다.
- [0020] 한편, 메인 프로세서(100) 및 서브 프로세서(200)로 공급되는 전력은 동일한 전력이므로, 정상적으로 동작한다면, 메인 프로세서(100) 및 서브 프로세서(200)에서 측정되는 전력은 동일하여야 한다.
- [0021] 데이터 저장 모듈(300)은 메인 프로세서(100)에서 저장한 전력값을 저장하며, 제어 모듈(400)은 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)의 데이터를 비교하여 고장여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 디지털 전력량계 시스템의 동작을 제어한다. 이 때, 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값이 같으면 고장이 없는 것으로 판단하고, 전력값들이 같지 않으면 메인 프로세서(100) 또는 서브 프로세서(200)가 고장난 것으로 판단한다.
- [0022] 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 메인 프로세서(100)의 전력값 또는 데이터 저장 모듈(300)의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 메인 프로세서(100)가 고장난 것으로 판단하고, 메인 프로세서(100)가 고장난 것으로 판단되면, 메인 프로세서의 동작을 정지하고 서브 프로세서(200)만을 동작시킨다. 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)의 현재 시간 프레임에서 저장된 전력값 중에서, 서브 프로세서(200)의 전력값이 나머지 두개의 전력값과 상이하면 서브 프로세서(200)가 고장난 것으로 판단하고, 서브 프로세서(200)의 동작을 정지하고 메인 프로세서(100)만을 동작시킨다.
- [0023] 한편, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 4를 참조하면, 제어부(410) 이외에 표시부(420) 및 통신 장치(430)가 제어 모듈(400)에 구성된다. 이러한 경우, 메인 프로세서(100)가 고장으로 판단되는 경우, 메인 메모리(150)의 동작을 완전히 정지하고, 서브 프로세서(200)와 제어 모듈(400)만으로 전력량계의 역할을 수행할 수 있다.
- [0024] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)의 전력값 저장 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0025] 메인 프로세서(100)의 전압 검출부(110) 및 전류 검출부(120)에서 검출된 전압 및 전류의 아날로그 값은 아날로그/디지털 변환기(130)에서 디지털값으로 변환되어 신호 연산부(142)에서 전력값으로 연산되는데, 시간 프레임 별로 전력이 측정된다. 구체적으로, 전력값은 $t_0, t_1, t_2, t_3 \dots$ 의 시간 간격으로 측정될 수 있으며, 하나의 시간 단위를 시간 프레임으로 정의할 수 있다. 여기서, 상기 각 시간 프레임에 대응되는 메인 프로세서(100)에서 측정된 전력값(A)은 도 2에 도시된 바와 같이, $M_0, M_1, M_2, M_3 \dots$ 으로 정의된다.
- [0026] 유사하게, 서브 프로세서(200)의 전압 검출부(210) 및 전류 검출부(220)에서 검출된 전압 및 전류의 아날로그

값은 아날로그/디지털 변환기(230)에서 디지털값으로 변환되어 신호 연산부(240)에서 전력값으로 연산되는데, 시간 프레임별로 전력이 측정된다. 이러한 전력값은 $t_0, t_1, t_2, t_3 \dots$ 의 시간 간격으로 측정될 수 있으며, 하나의 시간 단위를 시간 프레임으로 정의할 수 있다. 여기서, 상기 각 시간에 대응되는 서브 프로세서(200)에서 측정된 전력값(B)은 도 2에 도시된 바와 같이, $S_0, S_1, S_2, S_3 \dots$ 으로 정의된다.

[0027] 데이터 저장 모듈(300)에는 메인 프로세서(100)에 저장한 전력값을 저장하게 되는데, 메인 프로세서(100)에 이전 시간 프레임에서 측정된 전력값을 데이터 저장 모듈(300)의 현재 시간 프레임의 전력값(C)으로 저장한다.

[0028] 도 2를 참조하여 예시적으로 설명하면, t_0 에 해당하는 시간 프레임에는 메인 프로세서(100)의 전력값(A)은 M_0 , 서브 프로세서(200)의 전력값(B)은 S_0 로 측정된다. t_1 에 해당하는 시간 프레임에는 메인 프로세서(100)의 전력값(A)은 M_1 , 서브 프로세서(200)의 전력값(B)은 S_1 로 측정된다. 한편, t_1 에 해당하는 시간 프레임에서 데이터 저장 모듈(300)에 저장되는 전력값(C)은, 이전 프레임인 t_0 에 해당하는 시간 프레임에서 메인 프로세서(100)의 전력값(A)으로 저장된 M_0 가 저장된다.

[0029] 따라서, t_1 에 해당하는 시간 프레임에서, 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)에 각각 저장되는 전력값 A, B, C는 M_1, S_1, M_0 이다.

[0030] 메인 프로세서(100) 및 서브 프로세서(200)가 정상적으로 동작하는 경우, 메인 프로세서(100), 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 모듈(300)에 각각 저장되는 전력값 A, B, C인 M_1, S_1, M_0 는 모두 동일하여야 한다. 만약 상기 세개의 전력값이 동일하지 않다면 메인 프로세서(100) 또는 서브 프로세서(200)가 고장난 것으로 판단할 수 있다.

[0031] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에 대하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계의 고장 검출 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0032] 도 1 내지 도 3을 참조하면, t_0 시간 프레임에서 메인 프로세서(100)의 전력값(A)과 서브 프로세서(200)의 전력값(B)을 측정한다(S310). 첫번째 시간 프레임이기 때문에 데이터 저장 모듈(300)에 저장되는 데이터는 없다. 이때, 데이터 저장 모듈(300)에 기준되는 전력값을 설정해 줄 수도 있다.

[0033] 이어서, t_n 시간 프레임에서 메인 프로세서(100)의 전력값(A)과 서브 프로세서(200)의 전력값(B)을 측정하고, 데이터 저장 모듈(300)의 전력값(C)은 t_{n-1} 시간 프레임에서의 메인 프로세서(100)의 전력값(A)을 대입한다(S320).

[0034] 이어서, 현재 시간 프레임인 t_n 시간 프레임에서, 메인 프로세서(100)의 전력값(A), 서브 프로세서(200)의 전력값(B) 및 데이터 저장 모듈(300)의 전력값(C)이 동일한지 여부를 확인한다(S330).

[0035] t_n 시간 프레임에서, 메인 프로세서(100)의 전력값(A), 서브 프로세서(200)의 전력값(B) 및 데이터 저장 모듈(300)의 전력값(C)이 동일한 경우, 메인 프로세서(100)의 전력값(A)으로 전력량계의 표시부(160)에 표시하고, S320 단계를 반복한다(S335).

[0036] t_n 시간 프레임에서, 메인 프로세서(100)의 전력값(A), 서브 프로세서(200)의 전력값(B) 및 데이터 저장 모듈(300)의 전력값(C)이 동일하지 않은 경우, 서브 프로세서(200)의 전력값(B)만이 다른 값과 다른지 여부를 확인한다(S340).

[0037] 서브 프로세서(200)의 전력값(B)만이 다른 값과 다른 경우, 서브 프로세서(200)가 고장난 것으로 판단할 수 있다. 그러면, 서브 프로세서(200)를 정지하고, 메인 프로세서(100)의 전력값(A)으로 표시부(160)에 표시한다(S350). 또한, 사용자 또는 관리자에게 서브 프로세서(200)가 고장난 것을 알려 수리할 수 있도록 한다.

[0038] 서브 프로세서(200)의 전력값(B)만이 다른 전력값과 다른 것이 아닌 경우는, 메인 프로세서(100)의 전력값(A)만이 다른 전력값과 다른 경우와 데이터 저장 모듈(300)의 전력값(C)만이 다른 전력값과 다른 경우로 구분할 수 있다. 이러한 두가지 경우 모두, 결국 메인 프로세서(100)에서 측정된 전력값이 문제가 있는 경우를 의미한다. 따라서, 메인 프로세서(100)를 정지하고, 서브 프로세서(200)의 전력값(B)으로 표시부(160)에 표시한다(S360). 또한, 사용자 또는 관리자에게 메인 프로세서(100)가 고장난 것을 알려 수리할 수 있도록 한다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에 따르면, 전력값을 세가지 영역에 저장하고 세가지 값을 비교하여 시스템의 고장 여부를 판단한다. 따라서, 실시간으로 디지털 전력량계의 고장 여부를 검출할 수 있다.

[0040] 또한, 메인 프로세서(100)와 서브 프로세서(200)를 구비하여 어느 하나가 고장나는 경우 다른 하나가 전력량 측정을 수행할 수 있기 때문에, 전력량 측정의 공백없이 시스템이 동작할 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 전력량계 시스템 및 디지털 전력량계의 고장 검출 방법에서는 메인 프로세서(100)를 3개 쓰는 것이 아니라, 메인 프로세서(100)에서 전력량의 측정에 관계되는 구성만으로 간소하게 구성된 서브 프로세서(200) 및 데이터 저장 기능을만 수행하는 데이터 저장 모듈(300)을 구성하여, 3가지 값을 비교하고 고장을 판별할 수 있으면서도, 비용을 최소화하고 구성이 간소화될 수 있다.

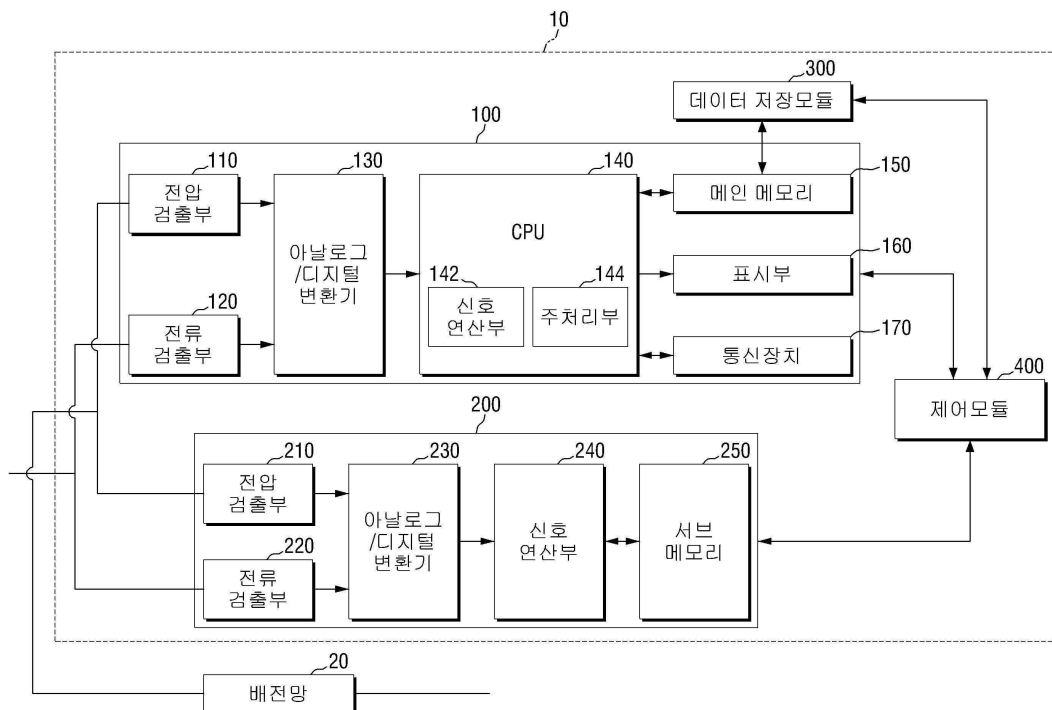
[0041] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0042] 10: 디지털 전력량계 시스템 20: 배전망
100: 메인 프로세서 200: 서브 프로세서
300: 데이터 저장 모듈 400: 제어 모듈

도면

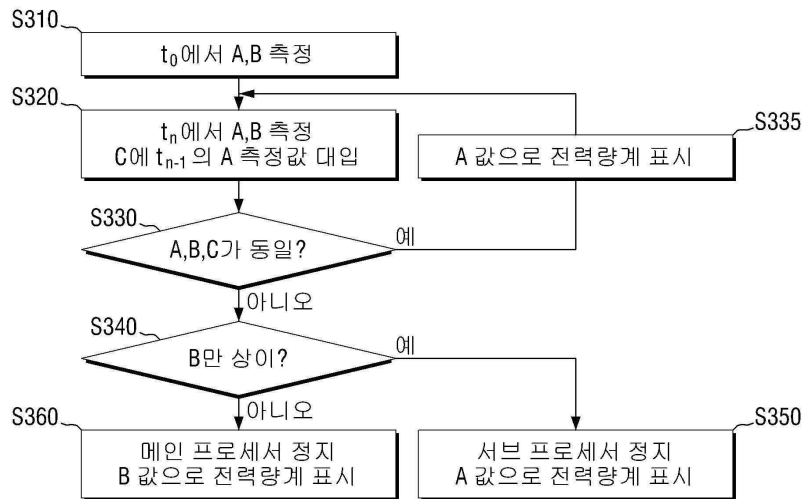
도면1



도면2

시간	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
메인 프로세서 전력 (A)	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆
서브 프로세서 전력 (B)	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
데이터 저장모듈 전력 (C)	-	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅

도면3



도면4

