



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0061814
 (43) 공개일자 2013년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 31/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0128070

(22) 출원일자 2011년12월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(72) 발명자

양중운

충청남도 천안시 서북구 번영로 467 (성성동)

오카다테츠야

충청남도 천안시 서북구 번영로 467 (성성동)

황의정

충청남도 천안시 서북구 번영로 467 (성성동)

(74) 대리인

신영무

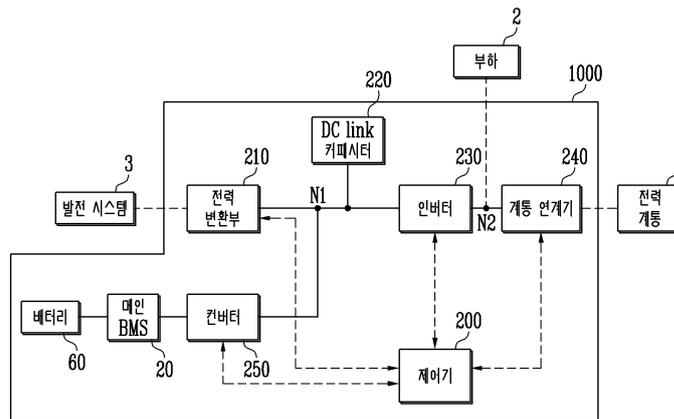
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템**

(57) 요약

본 발명은 제1 전압을 출력하는 배터리와 연결되고, 전압 측정 명령에 대응하여 턴-온되는 스위칭 소자; 상기 스위칭 소자와 연결되어 상기 제1 전압에 비례하는 제2 전압을 출력하는 전압 변환 회로; 상기 제2 전압을 입력받아 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터; 및 상기 전압 측정 명령을 상기 스위칭 소자에 전송하고, 상기 아날로그-디지털 컨버터의 디지털 신호를 수신하는 제어부; 를 포함하는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 단순한 회로 구성을 통해 제조 비용을 대폭 감소할 수 있는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 전압을 출력하는 배터리와 연결되고, 전압 측정 명령에 대응하여 턴-온되는 스위칭 소자;
 상기 스위칭 소자와 연결되어 상기 제1 전압에 비례하는 제2 전압을 출력하는 전압 변환 회로;
 상기 제2 전압을 입력받아 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터; 및
 상기 전압 측정 명령을 상기 스위칭 소자에 전송하고, 상기 아날로그-디지털 컨버터의 디지털 신호를 수신하는 제어부; 를 포함하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 스위칭 소자는,
 절연 스위치인 것을 특징으로 하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 절연 스위치는,
 포토모스 릴레이인 것을 특징으로 하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전압 변환 회로는,
 전압 분배 회로인 것을 특징으로 하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전압 분배 회로는,
 직렬 연결된 복수의 저항 및 상기 복수의 저항 중 하나 이상의 저항에 병렬로 연결된 커패시터를 구비하는 것을
 특징으로 하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 아날로그-디지털 컨버터와 상기 제어부 사이에 설치되어, 상기 디지털 신호를 전달하는 포토 커플러; 를
 더 포함하는 배터리 전압 측정회로.

청구항 7

다수의 배터리;
 상기 각 배터리마다 설치되어, 해당 배터리의 관리를 수행하는 다수의 서브 배터리관리시스템; 및
 상기 다수의 서브 배터리관리시스템으로부터 배터리 데이터를 수신하며, 상기 다수의 배터리로부터 출력되는 제
 1 전압을 측정하기 위한 배터리 전압 측정회로를 구비하는 메인 배터리관리시스템; 을 포함하고,
 상기 배터리 전압 측정회로는,
 상기 제1 전압이 인가되고, 전압 측정 명령에 대응하여 턴-온되는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자와 연결되어
 상기 제1 전압에 비례하는 제2 전압을 출력하는 전압 변환 회로, 상기 제2 전압을 입력받아 디지털 신호로 변환
 하는 아날로그-디지털 컨버터 및 상기 전압 측정 명령을 상기 스위칭 소자에 전송하고, 상기 아날로그-디지털
 컨버터의 디지털 신호를 수신하는 제어부를 포함하는 전력 저장 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 스위칭 소자는,
절연 스위치인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 절연 스위치는,
포토모스 릴레이인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 전압 변환 회로는,
전압 분배 회로인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 전압 분배 회로는,
직렬 연결된 복수의 저항 및 상기 복수의 저항 중 하나 이상의 저항에 병렬로 연결된 커패시터를 구비하는 것을
특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 배터리 전압 측정회로는,
상기 아날로그-디지털 컨버터와 상기 제어부 사이에 설치되어, 상기 디지털 신호를 전달하는 포토 커플러를 더
포함하는 전력 저장 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템에 관한 것으로, 보다 적은 비용으로 다수의 배터리로부터 출력되는 고전압을 측정할 수 있는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 환경 파괴, 자원 고갈 등이 문제되면서, 전력을 저장하고, 저장된 전력을 효율적으로 활용할 수 있는 시스템에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한, 태양광, 풍력, 조력 등 무한히 공급되는 천연 자원을 이용하고, 발전 과정에서 공해를 유발하지 않는 에너지의 활용 방안에 대한 연구가 활발히 진행 중이다.

[0003] 이러한 에너지를 활용하는 장치의 일 예로서, 태양광 발전 시스템은 태양 전지가 발전한 직류 전력을 교류 전력으로 변환하고, 이것을 계통에 연계하여 부하에 전력을 공급하는 시스템이다. 태양 전지의 발전 전력이 부하의 소비 전력보다 작은 경우 태양 전지의 전력은 부하에서 모두 소비되고, 계통에서는 그 부족분을 공급하게 된다. 그리고 태양 전지의 발전 전력이 부하의 소비 전력보다 큰 경우 태양 전지의 발전 전력 중 부하에서 소비되고 남은 잉여 전력이 계통에 역조류 전력으로 공급된다.

[0004] 한편, 전력 저장 시스템은 계통으로부터 야간에 발생한 잉여 전력을 에너지 저장 장치에 저장하고, 주간에 이것을 이용하는 시스템으로서, 주간의 발전 전력의 피크를 억제하고, 야간 전력을 활용하는 시스템이다. 전력 저장 시스템은 에너지 저장 장치로서 배터리들을 사용함으로써 공간을 줄여 일반 수용가 내에 설치할 수 있고, 정전 시 배터리들로부터 전력 공급이 가능한 장점을 갖는다.

[0005] 이 경우, 상호 연결된 다수의 배터리로부터 출력되는 총 전압은 배터리를 사용하는 기기의 성능에 직접적인 영향을 미치므로, 종래의 전력 저장 시스템에서는 배터리의 총 전압을 측정하기 위한 전압 검출 IC(Voltage detection IC)를 별도로 구비하여 사용하고 있었다.

[0006] 그러나, 전압 검출 IC는 회로가 복잡할 뿐만 아니라, 그로 인해 제조비용이 상당히 높다는 문제점이 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은 보다 적은 비용으로 제작되어, 다수의 배터리로부터 출력되는 고전압을 측정하는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 다른 목적은 고전압이 인가되는 입력단 측과 제어부 사이를 전기적으로 절연함으로써, 제어부의 손상을 방지하는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템을 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명의 배터리 전압 측정회로는, 제1 전압을 출력하는 배터리와 연결되고, 전압 측정 명령에 대응하여 턴-온되는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자와 연결되어 상기 제1 전압에 비례하는 제2 전압을 출력하는 전압 변환 회로, 상기 제2 전압을 입력받아 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터 및 상기 전압 측정 명령을 상기 스위칭 소자에 전송하고, 상기 아날로그-디지털 컨버터의 디지털 신호를 수신하는 제어부를 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 스위칭 소자는, 절연 스위치인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 절연 스위치는, 포토모스 릴레이인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 전압 변환 회로는, 전압 분배 회로인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 전압 분배 회로는, 직렬 연결된 복수의 저항 및 상기 복수의 저항 중 하나 이상의 저항에 병렬로 연결된 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 아날로그-디지털 컨버터와 상기 제어부 사이에 설치되어, 상기 디지털 신호를 전달하는 포토 커플러를 더 포함한다.
- [0015] 본 발명의 전력 저장 시스템은, 다수의 배터리, 상기 각 배터리마다 설치되어, 해당 배터리의 관리를 수행하는 다수의 서브 배터리관리시스템 및 상기 다수의 서브 배터리관리시스템으로부터 배터리 데이터를 수신하며, 상기 다수의 배터리로부터 출력되는 제1 전압을 측정하기 위한 배터리 전압 측정회로를 구비하는 메인 배터리관리시스템을 포함하고, 상기 배터리 전압 측정회로는, 상기 제1 전압이 인가되고, 전압 측정 명령에 대응하여 턴-온되는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자와 연결되어 상기 제1 전압에 비례하는 제2 전압을 출력하는 전압 변환 회로, 상기 제2 전압을 입력받아 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터 및 상기 전압 측정 명령을 상기 스위칭 소자에 전송하고, 상기 아날로그-디지털 컨버터의 디지털 신호를 수신하는 제어부를 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 스위칭 소자는, 절연 스위치인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 절연 스위치는, 포토모스 릴레이인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 전압 변환 회로는, 전압 분배 회로인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 전압 분배 회로는, 직렬 연결된 복수의 저항 및 상기 복수의 저항 중 하나 이상의 저항에 병렬로 연결된 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 배터리 전압 측정회로는, 상기 아날로그-디지털 컨버터와 상기 제어부 사이에 설치되어, 상기 디지털 신호를 전달하는 포토 커플러를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 보다 적은 비용으로 제작되어, 다수의 배터리로부터 출력되는 고전압을 측정하는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템을 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따르면 고전압이 인가되는 입력단 측과 제어부 사이를 전기적으로 절연함으로써, 제어부의 손상을 방지하는 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 에너지 저장 시스템 및 전력 저장 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 메인 배터리관리시스템, 서브 배터리관리시스템 및 배터리를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 배터리 전압 측정회로를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0025] 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, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] 이하, 본 발명의 실시예들 및 이를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명인 배터리 전압 측정회로 및 이를 구비한 전력 저장 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 에너지 저장 시스템 및 전력 저장 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 에너지 저장 시스템은 전기 에너지를 생성하는 발전 시스템(3), 전력을 소비하는 부하(2), 전기 에너지를 전달하는 전력 계통(1) 및 전력 저장 시스템(1000)을 포함한다.
- [0029] 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에 의한 에너지 저장 시스템은, 발전 시스템(3)에서 생산된 전력이 전력 저장 시스템(1000)을 통해 부하(2) 또는 전력 계통(1)으로 공급되거나, 전력 저장 시스템(1000)에 저장될 수 있다.
- [0030] 또한 전력 저장 시스템(1000)은 전력 계통(1)에서 전력을 공급받아 부하(2)로 전달하거나, 전력 계통(1)으로부터 공급된 전력을 저장할 수 있다. 또한 전력 저장 시스템(1000)에 저장된 전력은 부하(2)로 공급되거나 전력 계통(1)으로 공급되어 매전이 가능하다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 의한 전력 저장 시스템(1000)은 소정 규모의 공간을 갖는 보관소로서, 일 예로 컨테이너(container) 형태로 구현될 수 있다.
- [0032] 전력 계통(1)은 발전소, 변전소 및 송전선을 포함하는 전기적인 연계(grid)이다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전력 계통(1)이 정상 상황일 때, 전력 저장 시스템(1000) 또는 부하(2)로 전력을 공급한다. 또한 전력 저장 시스템(1000)로부터 전력을 공급받아 전달한다. 전력 계통(1)이 이상 상황(비정상 상황)일 때, 전력 계통(1)으로부터 전력 저장 시스템(1000) 또는 부하(2)로의 전력 공급이 중단된다. 또한 전력 저장 시스템(1000)으로부터 전력 계통(1)으로의 전력 공급도 중단된다.
- [0033] 부하(2)는 전력 저장 시스템(1000)으로부터 전력을 공급받거나, 전력 계통(1)에서 상용전력을 공급받는다. 예를 들어 부하(2)는 전력을 공급받아 소비하는 집, 건물, 공장 등의 시설일 수 있다.
- [0034] 발전 시스템(3)은 신에너지 또는 재생 에너지를 전기 에너지로 변환하여 전력 저장 시스템(1000)에 공급한다. 본 발명의 실시예에 의하면 상기 발전 시스템(3)은 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지를 이용하는 신에너지 및 재생에너지 발전 시스템일 수 있다. 예를 들어 발전 시스템(3)은 태양열 및 태양광과 같은 태양 에너지를 태양 전지를 통하여 전기 에너지로 변환하는 태양 발전 시스템일 수 있다. 이외에도 풍력을 전기 에너지로 변환하는 풍력 발전 시스템, 지열을 전기 에너지로 변환하는 지열 발전 시스템, 수력 발전 시스템, 해양 발전 시스템일 수 있다. 또한 연료 전지를 이용하여 전기 에너지를 생산하거나, 수소, 석탄 액화 가스 또는 중질 잔사유 가스를 이용하여 전기 에너지를 생산하는 신에너지 발전 시스템일 수 있다.
- [0035] 도 1을 참고하면, 본 발명에 의한 전력 저장 시스템(1000)은 발전 시스템(3) 또는 전력 계통(1)으로부터 공급된 전력을 저장하고, 저장된 전력을 전력 계통(1) 또는 부하(1)에 공급한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 메인 배터리관리시스템, 서브 배터리관리시스템 및 배터리를 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력 저장 시스템(1000)은 배터리(60), 서브 배터리관리시스템(sub battery management system, 30_1...30_m), 메인 배터리관리시스템(main battery management system, 20)을 포함한다. 설명의 편의를 위하여, 도 1에서는 서브 배터리관리시스템의 도시가 생략되었다.
- [0038] 또한, 전력 저장 시스템(1000)에는 그 외에도 전력 변환부(210), DC 링크 커패시터(220), 인버터(230), 계통 연

계기(240), 컨버터(250), 및 제어기(200)가 더 포함될 수 있다.

[0039] 전력 저장 시스템(1000)에는 고전압을 출력하기 위해 다수의 배터리(60)가 포함되며, 상기 다수의 배터리(60)는 상호간 직렬 및/또는 병렬 연결되어 전원을 필요로 하는 기기에 전원을 제공한다.

[0040] 각각의 배터리(60)는 다수의 배터리팩(50_1...50_n)으로 구성될 수 있다.

[0041] 상기 배터리팩(50_1...50_n)은 충전 및 방전이 가능한 2차 전지로서, 중대형 전지일 수 있다. 예를 들어, 배터리팩(50_1...50_n)은 니켈 카드뮴 전지(nickel-cadmium battery), 니켈-수소 전지(nickel metal hydride battery), 리튬-이온 전지(lithium ion battery), 리튬 폴리머 전지(lithium polymer battery) 등 일 수 있다.

[0042] 또한, 각각의 배터리(60)에 포함된 다수의 배터리팩(50_1...50_n)은 상호간 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다.

[0043] 다수의 서브 배터리관리시스템(30_1...30_m)은 각 배터리(60) 마다 설치되어, 해당 배터리의 상태 관리를 수행한다.

[0044] 예를 들어, 충전 상태(state of charge; SOC), 전지 상태(state of health; SOH)를 반영한 배터리(60)의 충방전 제어를 수행할 수 있다.

[0045] 또한, 배터리(60)의 온도를 제어함으로써 급격한 온도 상승으로 인해 배터리(60)가 과열되는 문제를 방지할 수 있다.

[0046] 보다 구체적으로 서브 배터리관리시스템(30_1...30_m)은 배터리(60)의 전압, 전류, 온도를 검출하는 센싱 기능과, 이에 따른 과충전, 과방전, 과전류, 셀 밸런싱 여부, SOC, SOH를 판단하는 마이크로 컴퓨터, 마이크로 컴퓨터의 제어 신호에 따라 충방전 금지, 퓨즈 용단, 냉각 등의 기능을 수행하는 보호 회로를 포함할 수 있다.

[0047] 이 때, 서브 배터리관리시스템(30_1...30_m)은 각각의 배터리팩(50_1...50_n) 마다 설치된 보조 배터리관리시스템(40_1...40_n)과의 상호 통신을 통해, 각 배터리(60) 내부에 존재하는 배터리팩(50_1...50_n)에 대한 개별적인 제어가 가능하다.

[0048] 메인 배터리관리시스템(20)은 다수의 서브 배터리관리시스템(30_1...30_m)과의 상호 통신을 통하여, 다수의 배터리(60)에 대한 총괄적인 제어를 수행한다.

[0049] 이를 위하여, 서브 배터리관리시스템(30_1...30_m)으로부터 배터리 데이터를 수신할 수 있다.

[0050] 상기 배터리 데이터로는 해당 배터리의 상태를 나타내는 배터리 온도, 배터리 전압, 배터리 전류 등이 포함될 수 있다.

[0051] 또한, 메인 배터리관리시스템(20)은 다수의 배터리(60)로부터 출력되는 제1 전압을 측정하기 위한 배터리 전압 측정회로(100)를 내부에 포함한다.

[0052] 전력 변환부(210)는 상기 발전 시스템(3)과 제1 노드(N1) 사이에 연결된다. 전력 변환부(210)는 발전 시스템(3)에서 생산된 전력(electric power)을 제1 노드(N1)의 DC 전압으로 변환한다. 전력 변환부(210)의 동작은 발전 시스템(3)에서 발전하는 전력에 따라 변화한다. 예를 들어 발전 시스템(3)이 AC 전압을 발전하는 경우 전력 변환부(210)는 상기 AC 전압을 제1 노드(N1)의 DC 전압으로 변환한다. 또한 발전 시스템(3)에서 DC 전압을 발전하는 경우 상기 DC 전압을 제1 노드(N1)의 DC 전압으로 승압 하거나 감압한다.

[0053] 예를 들어 발전 시스템(3)이 태양 발전 시스템인 경우에, 상기 전력 변환부(210)는 태양광에 의한 일사량 변화나 태양열에 의한 온도의 변화에 따라 최대 전력점을 검출하고 전력을 생산하는 MPPT 컨버터 (Maximum power point tracking converter)일 수 있다. 이외에도 전력 변환부(210)로 다양한 종류의 컨버터(converter) 또는 정류기(rectifier)가 사용될 수 있다.

[0054] 인버터(230)는 제1 노드(N1)와 부하 또는 계통 연계기가 연결된 제2노드(N2) 사이에 연결된다. 인버터(230)는 DC-AC 인버전 또는 AC-DC 인버전을 수행한다.

[0055] 컨버터(250)는 전력 계통(1)에서 출력되어 인버터(230)에 의해 변환된 DC 전압이나 발전 시스템(3)에서 출력되어 전력 변환부(210)를 거친 DC 전압을 변환하여 배터리(100)로 공급한다. 컨버터(250)는 배터리(60)에서 메인 배터리관리시스템(20)을 거쳐 출력된 DC 전압을 승압 또는 감압하여 부하(2) 또는 전력 계통(1)으로 전달한다. 예를 들어 제1 노드(N1)의 전압 레벨인 380V이고, 메인 배터리관리시스템(20)에서 요구되는 전압레벨이 100V인 경우에, 380V의 DC 전압을 100V의 DC 전압으로 감압하여 배터리(60)를 충전하고, 100V의 DC 전압을 380V의 DC 전압으로 승압하여 부하(2) 또는 전력 계통(1)으로 공급한다. 본 발명의 일 실시예에 의한 컨버터(250)는 벽 모

드 동작 스위치, 동기 정류 스위치 및 필터 역할을 하는 인덕터를 포함할 수 있다. 이외에도 다양한 형태의 컨버터(250)가 사용될 수 있다.

[0056] DC 링크 커패시터(220)는 전력 변환부(210) 또는 인버터(230)와 컨버터(250) 사이에 연결된다. DC 링크 커패시터(220)는 제1 노드(N1)의 DC 전압 레벨을 DC 링크 전압 레벨로 안정화 하는 역할을 한다. 예를 들어 발전 시스템(3)에서 생산되는 전력의 급격한 변화 또는 전력 계통(1)에서 발생하는 순시 전압 강하로 인하여 제1 노드(N1)의 전압 레벨이 불안정해 질 수 있다. 그러나 제1 노드(N1)의 전압은 인버터(230) 및 컨버터(250)의 안정적인 동작을 위하여 일정하게 유지되어야 하는데, DC 링크 커패시터(220)가 이와 같은 역할을 한다. DC 링크 커패시터(220)는 슈퍼 커패시터로 구현될 수 있으며, 2차 전지와 같은 에너지 저장 장치를 사용할 수 도 있다.

[0057] 계통 연계기(240)는 전력 계통(1)과 인버터(230) 사이에 연결된다. 계통 연계기(240)는 전력 계통(1)에 이상 상황이 발생한 경우 제어기(200)의 제어하에 전력 저장 시스템(1000)과 전력 계통(1)의 연계를 차단한다.

[0058] 계통 연계기(240)는 스위칭 소자로 구현될 수 있으며, 접합형 트랜지스터(BJT), 전계 효과트랜지스터(FET) 등 일 수 있다.

[0059] 도시되지 않았지만, 인버터(230)와 부하(2) 사이에 스위치가 더 연결될 수 있다. 상기 스위치는 상기 계통 연계기(240)와 직렬로 연결되며, 제어기(200)의 제어하에 부하(2)로 흐르는 전력의 차단한다. 상기 스위치는 접합형 트랜지스터(BJT), 전계 효과트랜지스터(FET) 등으로 구현될 수 있다.

[0060] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 배터리 전압 측정회로를 나타낸 도면이다. 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 배터리 전압 측정회로(100)를 상세히 설명한다.

[0061] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 배터리 전압 측정회로(100)는 스위칭 소자(110), 전압 변환 회로(120), 아날로그-디지털 컨버터(130) 및 제어부(140)를 포함한다.

[0062] 스위칭 소자(110)는 적어도 하나의 배터리(60)로부터 출력되는 제1 전압(VB)이 인가되는 입력단(180)과 연결되어, 상기 제1 전압(VB)을 전압 변환 회로(120)로 전달하는 역할을 수행한다.

[0063] 이 때, 스위칭 소자(110)는 제어부(140)로부터 전달되는 전압 측정 명령(SPR)에 대응하여 턴-온된다.

[0064] 즉, 스위칭 소자(110)가 턴-온되는 경우에는 배터리(60)로부터 출력되는 제1 전압(VB)을 전압 변환 회로(120)에 인가하고, 스위칭 소자(110)가 턴-오프되는 경우에는 상기 제1 전압(VB)의 전달을 차단한다.

[0065] 여기서, 상기 스위칭 소자(110)는 전기적 절연이 유지되는 절연 스위치인 것이 바람직하며, 구체적인 예로 포토모스 릴레이(Photomos Relay)로 구현되는 것이 바람직하다.

[0066] 스위칭 소자(110)가 포토모스 릴레이로 구현되는 경우, 제1 전압(VB)이 인가되는 입력단(180) 및 전압 변환 회로(120) 측과, 스위칭 소자(110)로 전압 측정 명령(SPR)를 공급하는 제어부(140)가 전기적으로 절연되므로, 배터리(60)로부터 출력되는 제1 전압(VB)에 의해 제어부(140)가 손상될 가능성을 줄일 수 있기 때문이다.

[0067] 전압 변환 회로(120)는 스위칭소자(110)가 턴-온되었을 경우에 전달되는 제1 전압(VB)을 상기 제1 전압(VB)과 비례하는 제2 전압으로 변환하여 출력할 수 있다.

[0068] 또한, 전압 변환 회로(120)는 제1 전압(VB)을 전압 분배하는 전압 분배하는 전압 분배 회로로 구현될 수 있다.

[0069] 이 때, 전압 분배 회로는 직렬 연결된 복수의 저항과 상기 복수의 저항 중 하나 이상에 병렬로 연결되는 커패시터를 구비할 수 있다.

[0070] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)으로 구성될 수 있으며, 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)이 접속되는 노드(N3)에서 제2 전압이 출력될 수 있다.

[0071] 전압 변환 회로(120)로부터 출력되어 아날로그-디지털 컨버터(130)로 입력되는 제2 전압은 전압 변환 회로(120)를 구성하는 저항들의 비율에 의하여 그 크기가 정해지게 된다.

[0072] 이 때, 제2 전압이 출력되는 노드(N3)에는 상기 제2 전압을 안정적으로 유지시키기 위한 제2 커패시터(C2)가 설치되는 것이 바람직하다.

[0073] 아날로그-디지털 컨버터(130)는 전압 변환 회로(120)로부터 입력되는 제2 전압을 디지털 신호(SD)로 변환하여 출력한다.

[0074] 상기와 같은 변환 동작의 수행을 위하여, 전압 변환 회로(120)로부터 출력되는 제2 전압은 아날로그-디지털 컨

버터(130)의 제2 전압 입력단(VIN)에 입력되고, 기준전압(VREF)은 기준전압 입력단(VDD)에 입력되며, 접지 전압은 접지전압 입력단(GND)에 입력될 수 있다.

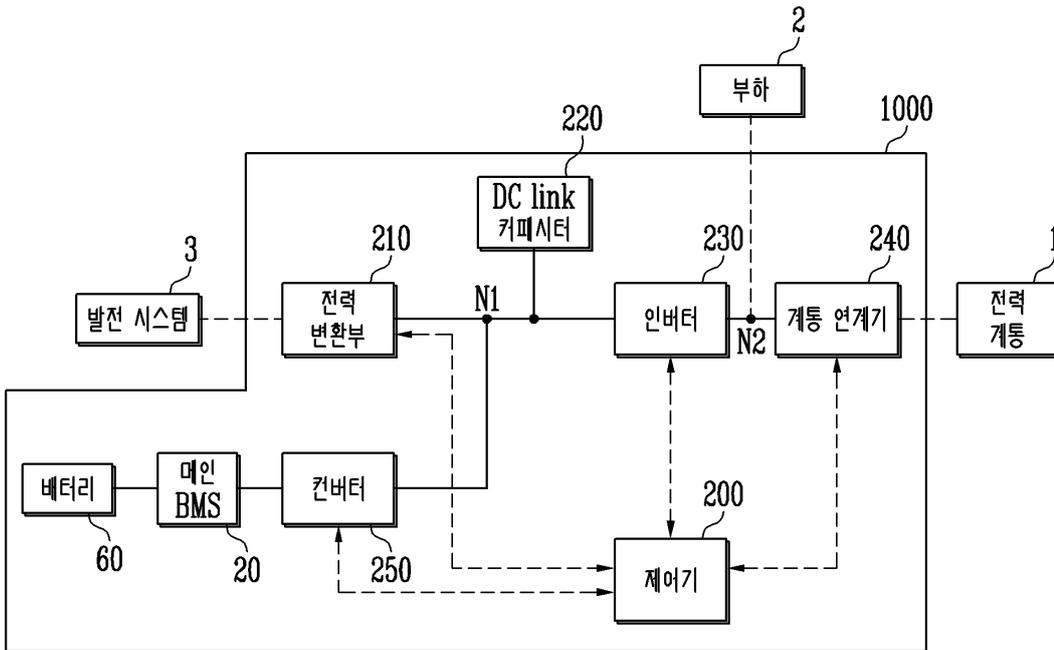
- [0075] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이 기준전압(VREF)이 입력되는 기준전압 입력단(VDD)에는 제1 커패시터(C1)가 추가로 연결될 수 있다.
- [0076] 또한, 아날로그-디지털 컨버터(130)는 제어부(140)로부터 공급되는 제어신호(SC)와 클럭신호(SCK)에 의해 제어될 수 있다.
- [0077] 이 때, 상기 제어신호(SC)는 아날로그-디지털 컨버터(130)의 제어신호 입력단(CS)으로 입력되고, 상기 클럭신호(SCK)는 아날로그-디지털 컨버터(130)의 클럭신호 입력단(SCLK)로 입력될 수 있다.
- [0078] 아날로그-디지털 컨버터(130)는 변환된 디지털 신호(SD)를 출력단(SDO)을 통해 제어부(140)로 출력한다.
- [0079] 제어부(140)는 아날로그-디지털 컨버터(130)로부터 출력된 디지털 신호(SD)를 통해 배터리(60)로부터 공급되는 제1 전압(VB)을 측정할 수 있다.
- [0080] 즉, 전압 변환 회로(120)의 포함된 저항들(R1, R2)의 크기를 이미 알고 있기 때문에, 상기 디지털 신호(SD)로부터 제1 전압(VB)의 크기를 산출해 낼 수 있다.
- [0081] 본 발명은 상기와 같이 단순한 회로 구성을 통해, 고가의 전압 검출 IC를 구비할 필요가 없으므로, 전력 저장 시스템(1000)의 제조 비용을 대폭 감소할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 배터리 전압 측정회로(100)는 아날로그-디지털 컨버터(130)와 제어부(140) 간 전기적 절연을 구현하기 위한 포토 커플러(150, 151, 152)를 더 포함한다.
- [0083] 예를 들어, 제2 포토 커플러(151)는 아날로그-디지털 컨버터(130)의 출력단(SDO)과 제어부(140) 사이에 위치하여, 아날로그-디지털 컨버터(130)로부터 출력되는 디지털 신호(SD)를 제어부(140)로 공급할 수 있다.
- [0084] 또한, 제1 포토 커플러(150)는 아날로그-디지털 컨버터(130)의 제어신호 입력단(CS)과 제어부(140) 사이에 위치하여, 제어부(140)로부터 출력되는 제어신호(SC)를 아날로그-디지털 컨버터(130)로 공급할 수 있다.
- [0085] 그리고, 제3 포토 커플러(152)는 아날로그-디지털 컨버터(130)의 클럭신호 입력단(SCLK)과 제어부(140) 사이에 위치하여, 제어부(140)로부터 출력되는 클럭신호(SCK)를 아날로그-디지털 컨버터(130)로 공급할 수 있다.
- [0086] 따라서, 배터리 전압 측정회로(100)에서 고전압 레벨을 갖는 제1 전압(VB) 인가되는 입력단(180) 측과 제어부(140) 사이를 전기적으로 절연할 수 있어, 제어부(140)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0087] 본 발명이 속하는 기술분야의 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. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

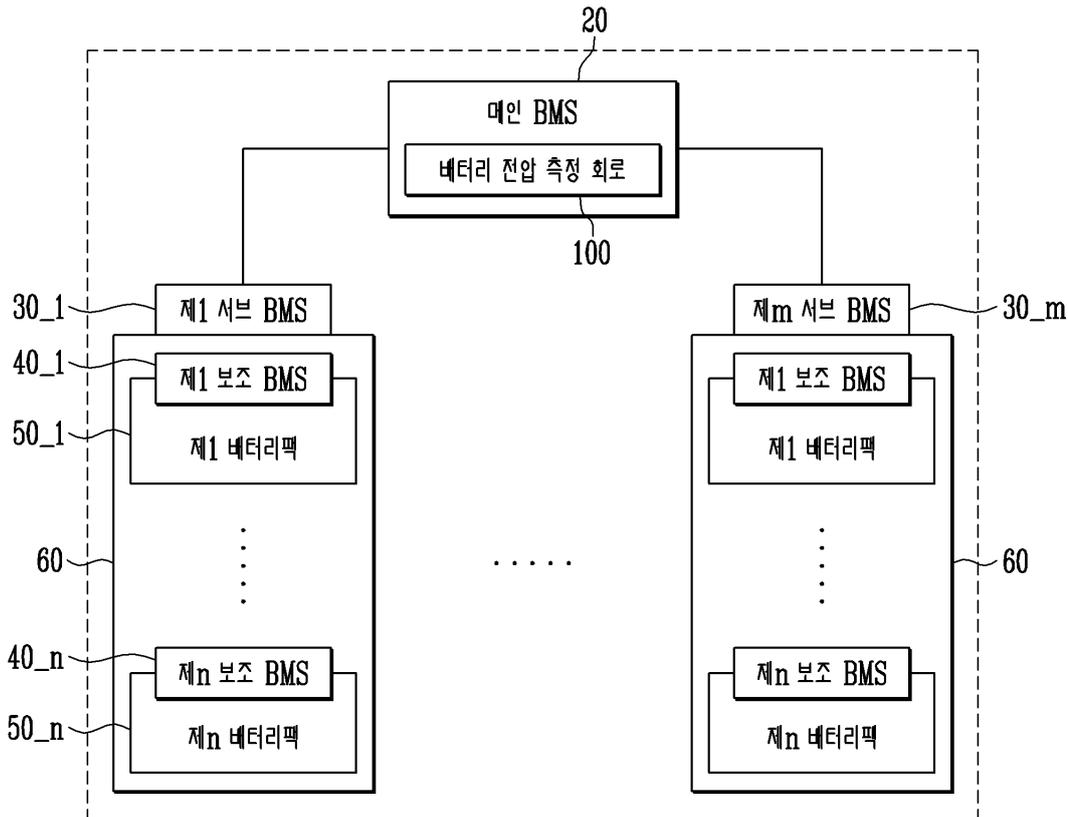
- [0088] 20: 메인 배터리관리시스템 30_1...30_m: 서브 배터리관리시스템
- 40_1...40_n: 보조 배터리관리시스템 50_1...50_n: 배터리팩
- 60: 배터리 100: 배터리 전압 측정회로
- 1000: 전력 저장 시스템

도면

도면1



도면2



도면3

