



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054935
(43) 공개일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 31/3193 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0154580

(22) 출원일자 2014년11월07일

심사청구일자 2015년11월09일

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

송정주

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)

(74) 대리인

특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 17 항

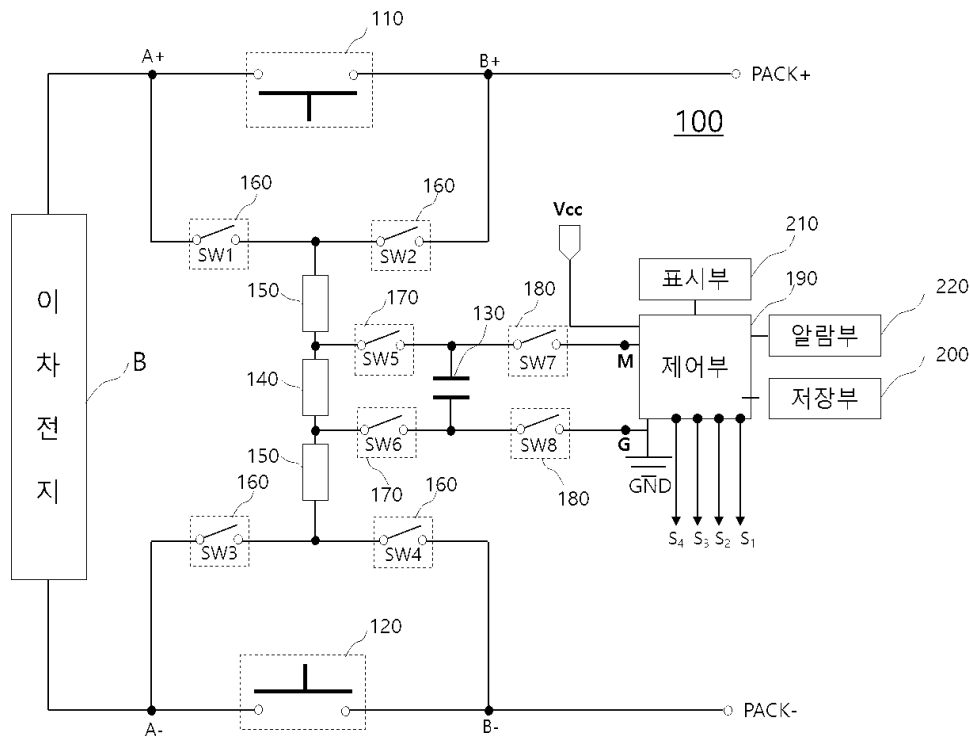
(54) 발명의 명칭 **정확한 진단 전압의 측정이 가능한 전기 접촉기 진단 장치**

(57) 요약

본 발명은, 이차 전지와 부하 사이를 연결하는 고전위 접촉기 및 저전위 접촉기의 고장 여부를 진단하는 장치로서, 부동 캐패시터 및 이와 병렬 연결이 가능한 진단 저항; 상기 고전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기 진단 저항의 상부 노드 사이의 연결과, 상기 저전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



진단 저항의 하부 노드 사이의 연결을 온오프시켜 상기 진단 저항에 복수의 진단 전압을 인가하는 제1스위치부; 상기 진단 저항과 상기 부동 캐패시터의 병렬 연결을 온오프시키는 제2스위치부; 상기 부동 캐패시터의 고전위 노드와 측정 노드 사이의 제1연결과, 상기 부동 캐패시터의 저전위 단자와 접지 노드 사이의 제2연결을 온오프시키는 제1스위치부; 및 상기 제1 내지 제3스위치부를 제어하여 상기 측정 노드 및 상기 접지 노드를 통해 상기 복수의 진단 전압을 측정한 다음 상기 제2스위치부를 제어하여 상기 부동 캐패시터와 상기 진단 저항을 병렬 연결하고 상기 제3스위치부를 제어하여 상기 제1연결은 오프시키고 상기 제2연결은 온시켜 상기 부동 캐패시터를 상기 진단 저항과 상기 접지 노드를 통해 방전시키는 방전 모드를 진행하는 제어부를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

이차 전지와 부하 사이를 연결하는 고전위 접촉기 및 저전위 접촉기의 고장 여부를 진단하는 장치에 있어서,
부동 캐패시터 및 이와 병렬 연결이 가능한 진단 저항;

상기 고전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기 진단 저항의 상부 노드 사이의 연결과, 상기 저전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기 진단 저항의 하부 노드 사이의 연결을 온오프시켜 상기 진단 저항에 복수의 진단 전압을 인가하는 제1스위치부;

상기 진단 저항과 상기 부동 캐패시터의 병렬 연결을 온오프시키는 제2스위치부;

상기 부동 캐패시터의 고전위 노드와 측정 노드 사이의 제1연결과, 상기 부동 캐패시터의 저전위 단자와 접지 노드 사이의 제2연결을 온오프시키는 제1스위치부; 및

상기 제1 내지 제3스위치부를 제어하여 상기 측정 노드 및 상기 접지 노드를 통해 상기 복수의 진단 전압을 측정하는 다음 상기 제2스위치부를 제어하여 상기 부동 캐패시터와 상기 진단 저항을 병렬 연결하고 상기 제3스위치부를 제어하여 상기 제1연결은 오프시키고 상기 제2연결은 온시켜 상기 부동 캐패시터를 상기 진단 저항과 상기 접지 노드를 통해 방전시키는 방전 모드를 진행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1스위치부는,

상기 고전위 접촉기의 내측 노드 및 외측 노드와 상기 진단 저항의 상부 노드를 연결하는 선로에 각각 설치된 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2); 및

상기 저전위 접촉기의 내측 노드 및 외측 노드와 상기 진단 저항의 하부 노드를 연결하는 선로에 각각 설치된 제3스위치(SW3) 및 제4스위치(SW4)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제1스위치와 상기 제3스위치는 온 시키고, 상기 제2스위치 및 상기 제4스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 내측 노드와 상기 저전위 접촉기의 내측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제2스위치와 상기 제4스위치는 온 시키고, 상기 제1스위치 및 상기 제3스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 외측 노드와 상기 저전위 접촉기의 외측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제1스위치와 상기 제4스위치는 온 시키고, 상기 제2스위치 및 상기 제3스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 내측 노드와 상기 저전위 접촉기의 외측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제2스위치와 상기 제3스위치는 온 시키고, 상기 제1스위치 및 상기 제4스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 외측 노드와 상기 저전위 접촉기의 내측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 진단 저항의 양측에 직렬 연결된 한 쌍의 절연 저항을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2스위치부는 상기 진단 저항과 상기 부동 캐패시터를 병렬 연결하는 선로에 각각 설치된 제5스위치(SW5) 및 제6스위치(SW6)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는 상기 진단 저항에 진단 전압이 인가되는 동안 상기 제5스위치 및 상기 제6스위치를 온시켜 상기 진단 전압을 상기 부동 캐패시터에 충전시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는 상기 진단 전압이 상기 부동 캐패시터에 충전된 후 상기 제5스위치 및 상기 제6스위치를 오프시켜 상기 부동 캐패시터에 충전된 진단 전압을 홀드시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 부동 캐패시터에 충전된 진단 전압을 홀드한 다음 상기 제3스위치부를 제어하여 제1연결과 상기 제2연결을 각각 온시켜 상기 진단 전압을 측정하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 진단 저항에 진단 전압을 인가하기 전에, 상기 방전 모드를 필수적으로 진행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 측정 노드와 상기 접지 노드를 통해 측정된 복수의 진단 전압을 이용하여 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 고장 여부를 진단하는 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 진단 저항에 진단 전압이 인가되기 전에 상기 고전위 접촉기와 상기 저전위 접촉기를 의도적으로 온 또는 오프시키는 제어 신호를 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 복수의 진단 전압을 미리 정한 기준 전압 값과 대비하여 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 고장 여부를 판단하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제어부와 결합된 표시부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 표시부를 통해 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 진단 결과를 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제어부와 결합된 알람부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기에서 고장이 발생된 것으로 판단되면 상기 알람부를 통해 시각적 또는 청각적 알람 메시지를 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기 접촉기 진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 이차 전지를 외부의 부하에 연결할 때 사용하는 전기 접촉기(contactor)의 고장 여부를 진단할 수 있는 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 간단한 회로 구성으로 전기 접촉기의 진단 전압을 정확하게 측정할

[0001]

수 있는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전기 접촉기(contactor)는 고전압 및 고출력을 갖는 이차 전지를 외부의 부하와 연결할 때 사용하는 릴레이 스위치의 일종이다.
- [0003] 전기 접촉기는 코일 내에서 이동하는 전자석이 상기 코일에 흐르는 전류의 방향에 따라 접점들 사이의 연결을 기계식으로 개폐하는 방식으로 동작한다.
- [0004] 전자석의 이동으로 전기 접촉기의 접점이 연결되면 전기 접촉기를 통해서 전류가 흐른다. 이 때, 전기 접촉기를 통해 큰 전류가 흐르면 내부의 부품이 용착되어 단락이나 단선 등의 고장이 생긴다.
- [0005] 전기 접촉기의 고장은 이차 전지와 부하 사이의 전기적 연결을 원하는 대로 제어할 수 없도록 만든다. 이러한 제어의 실패는 이차 전지가 탑재된 장치의 종류에 따라 치명적 위험을 초래할 수 있다.
- [0006] 일 예로, 전기 자동차는 정차 시 전기 접촉기가 오프되어야 한다. 그런데 전기 접촉기의 고장으로 오프가 제대로 안되면 전기 자동차가 운전자의 의도와 상관 없이 계속 움직일 수 있다. 또한, 이차 전지가 과충전 구간으로 진입하면 충전이 즉각 중단되어야 한다. 하지만 전기 접촉기의 고장으로 충전 전류가 계속 흐르면 이차 전지가 폭발 사고의 위험에 노출될 수 있다. 따라서 당업계에서는 전기 접촉기의 고장을 간단하게 진단할 수 있는 기술이 요구되고 있다.
- [0007] 전기 접촉기의 고장은 여러 가지 방식으로 진단할 수 있는데, 대표적인 방법으로는 전기 접촉기의 양단에 형성되는 전압의 크기를 측정해 보는 방법을 들 수 있다.
- [0008] 구체적으로, 전기 접촉기를 온시키면 전류가 흐르므로 전기 접촉기의 양단에는 전기 접촉기의 내부 저항에 비례하는 전압이 형성된다. 만약 전기 접촉기를 온시킨 상태에서 측정한 상기 전압이 0V이면 전기 접촉기의 내부에서 단선(open) 고장이 생긴 것으로 추정할 수 있다.
- [0009] 또한, 전기 접촉기를 오프시키면 전류가 흐르지 않으므로 전기 접촉기의 양단에 전압이 형성되지 않는다. 만약 전기 접촉기를 오프시킨 상태에서 측정한 상기 전압이 0V가 아니면 전기 접촉기의 내부에서 단락(short) 고장이 생긴 것으로 추정할 수 있다.
- [0010] 전기 접촉기의 고장 진단에 있어서 중요한 요구 조건은 정확한 진단 전압 측정과 고장 진단 회로의 전기적 절연이다.
- [0011] 정확한 진단 전압 측정을 위해서는 고가의 전압 측정 부품을 필요로 한다. 이는 고장 진단 회로의 제조 비용을 증가시킨다.
- [0012] 또한, 고장 진단 회로의 전기적 절연을 위해서는 이차 전지와 고장 진단 회로의 접지를 분리하고 이차 전지의 고전압이 고장 진단 회로에 인가되는 것을 막아야 한다. 이러한 요구 조건은 고장 진단 회로의 복잡성을 증가시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 인식 하에 창안된 것으로서, 정확한 진단 전압의 측정이 가능하고 간단한 회로 구성으로 전기 접촉기의 고장 진단 회로에 대해 전기적 절연을 실현할 수 있는 전기 접촉기 진단 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치는, 이차 전지와 부하 사이를 연결하는 고전위 접촉기 및 저전위 접촉기의 고장 여부를 진단하는 장치로서, 부동 캐패시터 및 이와 병렬 연결이 가능한 진단 저항; 상기 고전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기 진단 저항의 상부 노드 사이의 연결과, 상기 저전위 접촉기의 내측 및 외측 노드 중 어느 하나와 상기 진단 저항의 하부 노드 사이의 연결을 온오프시켜 상기 진단 저항에 복수의 진단 전압을 인가하는 제1스위치부; 상기 진단 저항과 상기 부동 캐패시터의 병렬 연결을 온오프시키는 제2스위치부; 상기 부동 캐패시터의 고전위 노드와 측정 노드 사이의 제1연결과, 상

기 부동 캐패시터의 저전위 단자와 접지 노드 사이의 제2연결을 온오프시키는 제1스위치부; 및 상기 제1 내지 제3스위치부를 제어하여 상기 측정 노드 및 상기 접지 노드를 통해 상기 복수의 진단 전압을 측정하는 다음 상기 제2스위치부를 제어하여 상기 부동 캐패시터와 상기 진단 저항을 병렬 연결하고 상기 제3스위치부를 제어하여 상기 제1연결을 오프시키고 상기 제2연결을 온시켜 상기 부동 캐패시터를 상기 진단 저항과 상기 접지 노드를 통해 방전시키는 방전 모드를 진행하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [0015] 바람직하게, 상기 제1스위치부는, 상기 고전위 접촉기의 내측 노드 및 외측 노드와 상기 진단 저항의 상부 노드를 연결하는 선로에 각각 설치된 제1스위치(SW1) 및 제2스위치(SW2); 및 상기 저전위 접촉기의 내측 노드 및 외측 노드와 상기 진단 저항의 하부 노드를 연결하는 선로에 각각 설치된 제3스위치(SW3) 및 제4스위치(SW4)를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 측면에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제1스위치와 상기 제3스위치는 온 시키고, 상기 제2스위치 및 상기 제4스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 내측 노드와 상기 저전위 접촉기의 내측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제2스위치와 상기 제4스위치는 온 시키고, 상기 제1스위치 및 상기 제3스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 외측 노드와 상기 저전위 접촉기의 외측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 또 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제1스위치와 상기 제4스위치는 온 시키고, 상기 제2스위치 및 상기 제3스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 내측 노드와 상기 저전위 접촉기의 외측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0019] 또 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1스위치부를 제어하여 상기 제2스위치와 상기 제3스위치는 온 시키고, 상기 제1스위치 및 상기 제4스위치는 오프시켜 상기 고전위 접촉기의 외측 노드와 상기 저전위 접촉기의 내측 노드 사이의 진단 전압을 상기 진단 저항에 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 진단 저항의 양측에 직렬 연결된 한 쌍의 절연 저항을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 상기 제2스위치부는 상기 진단 저항과 상기 부동 캐패시터를 병렬 연결하는 선로에 각각 설치된 제5스위치(SW5) 및 제6스위치(SW6)를 포함할 수 있다.
- [0022] 이 경우, 상기 제어부는 상기 진단 저항에 진단 전압이 인가되는 동안 상기 제5스위치 및 상기 제6스위치를 온시켜 상기 진단 전압을 상기 부동 캐패시터에 충전시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제어부는 상기 진단 전압이 상기 부동 캐패시터에 충전된 후 상기 제5스위치 및 상기 제6스위치를 오프시켜 상기 부동 캐패시터에 충전된 진단 전압을 홀드시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0024] 바람직하게, 상기 제3스위치부는 상기 부동 캐패시터를 상기 측정 노드 및 상기 접지 노드에 연결하는 선로에 각각 설치된 제7스위치(SW5) 및 제8스위치(SW6)를 포함할 수 있다.
- [0025] 이 경우, 상기 제어부는, 상기 부동 캐패시터에 충전된 진단 전압을 홀드한 다음 상기 제7스위치 및 상기 제8스위치를 온시켜 상기 진단 전압을 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 제어부는 상기 진단 전압을 측정하는 다음 상기 제5스위치 및 상기 제6스위치를 온시켜 상기 부동 캐패시터를 진단 저항에 연결하고, 상기 제7스위치 및 상기 제8스위치는 각각 오프 및 온시켜 상기 부동 캐패시터의 저전위 노드를 상기 접지 노드와 연결할 수 있다.
- [0027] 바람직하게, 상기 제어부는, 상기 측정 노드와 상기 접지 노드를 통해 측정된 복수의 진단 전압을 이용하여 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 고장 여부를 진단할 수 있다.
- [0028] 이를 위해, 상기 제어부는, 상기 진단 저항에 진단 전압이 인가되기 전에 상기 고전위 접촉기와 상기 저전위 접촉기를 의도적으로 온 또는 오프시키는 제어 신호를 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0029] 바람직하게, 상기 제어부는 상기 측정된 복수의 진단 전압을 미리 정한 기준 전압 값과 대비하여 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 고장 여부를 판단하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 다른 측면에 따르면, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치는, 상기 제어부와 결합된 표시부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 표시부를 통해 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기의 진단 결과를 출력하도록 구성될 수 있다.

[0031] 또 다른 측면에 따르면, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치는, 상기 제어부와 결합된 알람부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 고전위 접촉기 및 상기 저전위 접촉기에서 고장이 발생된 것으로 판단되면 상기 알람부를 통해 시각적 또는 청각적 알람 메시지를 출력하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 일 측면에 따르면, 하나의 부동 캐패시터를 이용하여 고전위 접촉기와 저전위 접촉기의 진단 전압을 정확하게 측정할 수 있다.

[0033] 또한, 진단 전압을 측정하기 전에 저항 방전과 접지 방전을 통해 부동 캐패시터를 방전시켜 부동 캐패시터의 잔류 전하를 완전히 제거하므로 진단 전압의 측정을 정확하게 할 수 있다.

[0034] 또한, 값이 저렴한 저항과 부동 캐패시터를 이용하여 진단 회로의 전기적 절연을 실현할 수 있으므로 전기 접촉기 진단 장치의 제조 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술된 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되지 않아야 한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기 접촉기 진단 장치의 개략적인 구성도이다.

도 2는 고전위 접촉기의 내측 노드와 저전위 접촉기의 내측 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하는 과정에서 스위치들의 조작 순서를 나타낸 순서도이다.

도 3은 고전위 접촉기의 외측 노드와 저전위 접촉기의 외측 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하는 과정에서 스위치의 조작 순서를 나타낸 순서도이다.

도 4는 고전위 접촉기의 내측 노드와 저전위 접촉기의 외측 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하는 과정에서 스위치의 조작 순서를 나타낸 순서도이다.

도 5는 고전위 접촉기의 외측 노드와 저전위 접촉기의 내측 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하는 과정에서 스위치의 조작 순서를 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 진단 전압의 정확한 측정이 가능한 전기 접촉기 진단 장치의 개략적인 구성도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치(100)는, 이차 전지(B)와 부하 사이를 연결하는 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 고장 여부를 진단하는 장치이다.

[0039] 상기 이차 전지(B)는 리튬 이차 전지일 수 있으나, 본 발명이 전지의 종류에 의해 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 이차 전지(B)는 직렬 또는 병렬 연결된 복수의 단위 셀을 포함할 수 있다. 또한, 상기 이차 전지(B)는 복수의 단위 전지들이 모듈화된 팩 구조를 가질 수 있다.

[0040] 상기 이차 전지(B)는 여러 가지의 전기 구동 장치에 포함된 것일 수 있다. 일 예로, 상기 이차 전지(B)는 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 대용량 전력 저장 장치, UPS 시스템 등에 장착된 이차 전지일 수 있다. 하지만, 본 발명은 이차 전지(B)가 탑재된 전기 구동 장치의 종류에 의해 한정되지 않는다.

[0041] 상기 부하는 상기 전기 구동 장치에 포함되어 있는 에너지 소모 장치로서, 인버터와 같은 전력 변환 회로나 전

기 모터일 수 있다. 물론, 본 발명은 부하의 종류에 의해 한정되지 않는다.

- [0042] 바람직하게, 상기 전기 접촉기 진단 장치(100)는, 부동 캐패시터(130) 및 이와 병렬 연결이 가능한 진단 저항(140)을 포함한다.
- [0043] 상기 진단 저항(140)의 상부 노드와 하부 노드 사이에는 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 고장 진단 시 이용되는 적어도 하나 이상의 진단 전압이 인가된다.
- [0044] 바람직하게, 상기 진단 저항(140)의 상부 노드와 하부 노드에는 이차 전지(B)와 상기 장치(100)의 전기적 절연을 달성하기 위해 한 쌍의 절연 저항(150)이 직렬로 연결될 수 있다.
- [0045] 상기 절연 저항(150)은 양호한 전기적 절연을 달성하기 위해 예컨대 메가오姆 단위의 큰 저항 값을 가질 수 있다. 그리고, 상기 진단 저항(140)의 저항 값은 상부 노드와 하부 노드 사이에 수 볼트 이내의 진단 전압이 형성되도록 시행착오법에 의해 적절하게 튜닝될 수 있다.
- [0046] 상기 부동 캐패시터(130)는 상기 진단 저항(140)과 병렬 연결될 때 상기 진단 저항(140)의 상부 노드와 하부 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 충전시킨다. 또한, 상기 부동 캐패시터(130)는 상기 진단 저항(140)과 병렬 연결이 해제될 때 상기 충전된 진단 전압을 홀드(hold)한다. 이처럼 진단 전압이 홀드되면, 진단 전압이 측정될 때 상기 장치(100)를 이차 전지(B)로부터 전기적으로 절연할 수 있다.
- [0047] 바람직하게, 상기 전기 접촉기 진단 장치(100)는 상기 진단 저항(140)의 상부 노드와 하부 노드 사이에 복수의 진단 전압을 인가하기 위해 제1스위치부(160)를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 제1스위치부(160)는 고전위 접촉기(110)의 내측 노드(A+) 및 외측 노드(B+)와 상기 진단 저항(140)의 상부 노드를 각각 연결하는 선로 상에 SW1 스위치 및 SW2 스위치를 포함할 수 있다.
- [0049] 바람직하게, 상기 SW1 스위치 및 상기 SW2 스위치는 SSR(Solid State Relay), FET(Field Effect Transistor), MOS-FET 등의 반도체 스위치로 구성될 수 있으며, 이하에서 언급되는 스위치의 경우도 동일하다.
- [0050] 상기 SW1 스위치 및 SW2 스위치는 고전위 접촉기(110)의 내측 노드(A+)와 외측 노드(B+) 중 어느 하나를 상기 진단 저항(140)의 상부 노드에 선택적으로 연결시키는 기능을 한다.
- [0051] 구체적으로, SW1 스위치가 온되고 SW2 스위치가 오프되면, 고전위 접촉기(110)의 내측 노드(A+)가 진단 저항(140)의 상부 노드에 연결된다. 반대로, SW1 스위치가 오프되고 SW2 스위치가 온되면, 고전위 접촉기(110)의 외측 노드(B+)가 진단 저항(140)의 상부 노드에 연결된다.
- [0052] 상기 제1스위치부(160)는 또한 저전위 접촉기(120)의 내측 노드(A-) 및 외측 노드(B-)와 상기 진단 저항(140)의 하부 노드를 각각 연결하는 선로 상에 SW3 스위치 및 SW4 스위치를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 SW3 스위치 및 SW4 스위치는 저전위 접촉기(120)의 내측 노드(A-)와 외측 노드(B-) 중 어느 하나를 상기 진단 저항(140)의 하부 노드에 선택적으로 연결시키는 기능을 한다.
- [0054] 구체적으로, SW3 스위치가 온되고 SW4 스위치가 오프되면, 저전위 접촉기(120)의 내측 노드(A-)가 진단 저항(140)의 하부 노드에 연결된다. 반대로, SW3 스위치가 오프되고 SW4 스위치가 온되면, 저전위 접촉기(120)의 외측 노드(B-)가 진단 저항(140)의 하부 노드에 연결된다.
- [0055] 본 실시예에 따르면, SW1 내지 SW4 스위치들의 온오프에 따라 4가지의 연결 모드(하기 참조) 중 적어도 하나가 형성될 수 있다.
- [0056] - 제1연결 모드: SW1(ON), SW2(OFF), SW3(ON), SW4(OFF)
- [0057] - 제2연결 모드: SW1(OFF), SW2(ON), SW3(OFF), SW4(ON)
- [0058] - 제3연결 모드: SW1(ON), SW2(OFF), SW3(OFF), SW4(ON)
- [0059] - 제4연결 모드: SW1(OFF), SW2(ON), SW3(ON), SW4(OFF)
- [0060] 여기서, 상기 제1연결 모드는, 고전위 접촉기(110)의 내측 노드(A+)와 저전위 접촉기(120)의 내측 노드(A-) 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하기 위한 연결 모드이다.

- [0061] 상기 제2연결 모드는, 고전위 접촉기(110)의 외측 노드(B+)와 저전위 접촉기(120)의 외측 노드(B-) 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하기 위한 연결 모드이다.
- [0062] 상기 제3연결 모드는, 고전위 접촉기(110)의 내측 노드(A+)와 저전위 접촉기(120)의 외측 노드(B-) 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하기 위한 연결 모드이다.
- [0063] 상기 제4연결 모드는, 고전위 접촉기(110)의 외측 노드(B+)와 저전위 접촉기(120)의 내측 노드(A-) 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하기 위한 연결 모드이다.
- [0064] 다른 측면에 따르면, 상기 전기 접촉기 진단 장치(100)는 상기 진단 저항(140)에 인가된 진단 전압을 부동 캐패시터(130)에 충전하여 홀드하는 한편, 상기 진단 전압의 측정이 완료된 후 상기 부동 캐패시터(130)에 충전된 전하를 방전시키기 위해 상기 진단 저항(140)과 상기 부동 캐패시터(130) 사이의 병렬 연결을 온오프시키는 제2 스위치부(170)를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 제2스위치부(170)는 진단 전압의 충전 및 홀드와 부동 캐패시터(130)의 방전을 위해 상기 진단 저항(140)과 상기 부동 캐패시터(130)를 병렬 연결하는 선로 상에 SW5 스위치 및 SW6 스위치를 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 제2스위치부(170)에 있어서, 상기 SW5 스위치 및 SW6 스위치가 함께 온되면 상기 진단 저항(140)의 상하부 노드 사이에 인가된 진단 전압이 부동 캐패시터(130)에 충전된다. 이 상태에서, 상기 SW5 및 SW6 스위치가 다시 오프되면 상기 부동 캐패시터(130)에 충전된 진단 전압이 홀드된다.
- [0067] 바람직하게, 상기 SW5 스위치 및 상기 SW6 스위치는 부동 캐패시터(130)에 충전된 전압을 상기 진단 저항(140)을 통해 방전시키기 위해 상기 제1스위치부(160)에 포함된 스위치들이 모두 오프된 상태에서 턴온될 수 있다. 그러면, 부동 캐패시터(130)의 저항 방전이 이루어질 수 있다.
- [0068] 또 다른 측면에 따르면, 상기 전기 접촉기 진단 장치(100)는 상기 부동 캐패시터(130)에 홀드된 진단 전압을 측정하고, 진단 전압의 측정이 완료된 후 상기 부동 캐패시터(130)에 남아 있는 잔류 전하를 접지를 통해 방전시키기 위해 제3스위치부(180)를 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 제3스위치부(180)는 진단 전압의 측정과 부동 캐패시터(130)의 접지 방전을 위해 상기 부동 캐패시터(130)의 고전위 노드와 저전위 노드로부터 분기된 선로 상에 각각 설치된 SW7 스위치 및 SW8 스위치를 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 제3스위치부(180)에 있어서, 상기 SW7 스위치는 부동 캐패시터(130)의 고전위 노드와 측정 노드(M) 사이의 연결을 온오프시키고, 상기 SW8 스위치는 상기 부동 캐패시터(130)의 저전위 노드와 접지 노드(G) 사이의 연결을 온오프시킨다.
- [0071] 여기서, 상기 측정 노드(M)는 상기 부동 캐패시터(130)에 홀드된 진단 전압이 인가되는 노드에 해당하고, 상기 접지 노드(G)는 상기 장치(100)의 접지 전위(GND)가 인가되는 노드에 해당한다.
- [0072] 또한, 상기 접지 전위(GND)는 상기 장치(100)의 전원(Vcc)에 대한 기준 전위에 해당하는 것으로서, 이차 전지(B)의 접지와는 별개인 것이 바람직하다.
- [0073] 상기 홀드된 진단 전압의 측정은 상기 SW7 및 SW8 스위치가 온되었을 때 이루어진다. 또한, 상기 홀드된 진단 전압의 측정이 완료되면, 상기 SW7 및 SW8 스위치는 오프된다. 상기 접지 방전은 상기 SW7 스위치는 오프되고 상기 SW8 스위치는 온되었을 때 이루어진다.
- [0074] 상기 접촉기 진단 장치(100)는, 고전위 접촉기(110)와 저전위 접촉기(120)의 고장 진단과 관련된 제어 로직을 실행하는 제어부(190)를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 제어부(190)는 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 고장을 진단하기 위해서 하기와 같은 4 가지 진단 조건 중에서 선택된 어느 하나의 진단 조건에 따라 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)를 의도적으로 온 또는 오프시킬 수 있다.
- [0076] - 제1진단 조건: 고전위 접촉기(ON), 저전위 접촉기(ON)
- [0077] - 제2진단 조건: 고전위 접촉기(OFF), 저전위 접촉기(ON)

- [0078] - 제3진단 조건: 고전위 접촉기(ON), 저전위 접촉기(OFF)
- [0079] - 제4진단 조건: 고전위 접촉기(OFF), 저전위 접촉기(OFF)
- [0080] 상기 제어부(190)는 상기 선택된 진단 조건 하에서 상기 제1스위치부(160)에 포함된 4개의 스위치들의 온오프를 선택적으로 제어하여 하기와 같은 4가지 연결 모드 중에서 적어도 하나를 선택적으로 형성함으로써, 각 연결 모드에 대응되는 진단 전압을 진단 저항(140)에 인가할 수 있다.
- [0081] - 제1연결 모드: SW1(ON), SW2(OFF), SW3(ON), SW4(OFF)
- [0082] - 제2연결 모드: SW1(OFF), SW2(ON), SW3(OFF), SW4(ON)
- [0083] - 제3연결 모드: SW1(ON), SW2(OFF), SW3(OFF), SW4(ON)
- [0084] - 제4연결 모드: SW1(OFF), SW2(ON), SW3(ON), SW4(OFF)
- [0085] 도 2 내지 도 5는 각각 제1연결 모드 내지 제4연결 모드가 형성되었을 때 제어부(190)가 진단 전압을 측정하기 위해 스위치들의 온오프를 제어하는 과정을 순차적으로 나타낸 도면이다.
- [0086] 이하, 각 연결 모드에서 제어부(190)가 스위치들을 제어하는 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0087] 먼저, 도 2를 참조하면, 상기 제어부(190)는 제1스위치부(160)에 포함된 SW1 및 SW3 스위치를 온시켜 제1연결 모드에 대응되는 진단 전압을 진단 저항(140)의 상하부 노드 사이에 형성한다(단계 ①).
- [0088] 그런 다음, 상기 제어부(190)는 상기 제2스위치부(170)에 포함된 SW5 및 SW6 스위치를 온시켜 진단 저항(140)의 상하부 노드 사이에 인가되는 진단 전압을 상기 부동 캐패시터(130)에 충전시킨다(단계 ②).
- [0089] 이어서, 상기 제어부(190)는 SW5 및 SW6 스위치를 오프시켜 상기 부동 캐패시터(130)에 충전된 진단 전압을 홀드시키고(단계 ③) 제1스위치부(160)의 SW1 및 SW3 스위치를 다시 오프시킨다(단계 ④).
- [0090] 이어서, 상기 제어부(190)는 제3스위치부(180)에 포함된 SW7 및 SW8 스위치를 온시켜 상기 부동 캐패시터(130)에 홀드된 진단 전압을 측정하고(단계 ⑤) 다시 SW7 및 SW8 스위치를 오프시킨다(단계 ⑥).
- [0091] 바람직하게, 상기 제어부(190)는 상기 측정 노드(M)와 접지 노드(G) 사이에 인가되는 진단 전압을 측정하는 전압 측정회로를 포함할 수 있다.
- [0092] 계속해서, 상기 제어부(190)는 제2스위치부(170)에 포함된 SW5 및 SW6 스위치를 다시 온시켜 부동 캐패시터(130)를 진단 저항(140)에 병렬 연결하여 부동 캐패시터(130)에 홀드된 진단 전압을 진단 저항(140)을 통해 방전시킨다(⑦ 단계).
- [0093] 이어서, 상기 제어부(190)는 제3스위치부(180)에 포함된 SW7 및 SW8 스위치를 각각 오프 및 온시켜 부동 캐패시터(130)의 저전위 노드만을 접지 노드(G)에 연결시킨다(⑧). 그러면, 진단 저항(140)을 통해 방전되지 못하고 부동 캐패시터(130)에 남아 있는 전류 전하가 접지 노드(G)를 통해 모두 방전되면서 부동 캐패시터(130)의 상태가 완전히 리셋된다.
- [0094] 상기 제어부(190)는 제1연결 모드에서 진단 전압을 측정한 후 도 3, 도 4 및 도 5에 도시된 순서도에 따라서 제2연결 모드, 제3연결 모드 또는 제4연결 모드에 대응되는 진단 전압의 측정 과정을 반복할 수 있다.
- [0095] 도 3 내지 도 5에서, 회색 음영이 표시된 단계 ① 및 ④는 앞에서 설명된 단계와 차이를 보이는 단계이다.
- [0096] 단계 ①을 보면, 연결 모드가 변경됨에 따라 턴온되는 스위치가 종류가 달라진 점이 확인된다. 또한, 단계 ④를 보면, 연결 모드가 변경됨에 따라 부동 캐패시터(130)에 진단 전압을 홀딩할 때 오프되는 스위치의 종류가 달라진 점이 확인된다.
- [0097] 도 3 내지 도 5에서, 회색 음영이 없는 단계들은 앞에서 설명된 단계와 동일하므로 반복적인 설명은 생략한다.
- [0098] 상기 제어부(190)는, 전기 접촉기의 고장 여부를 주기적으로 판단하기 위해 도 2 내지 도 5에 예시된 진단 전압 측정 과정을 주기적으로 반복할 수 있다.

- [0099] 상기 제어부(190)는 또한 앞서 설명한 제1 내지 제4진단 조건 중에서 진단 알고리즘이 실행되지 않은 다른 진단 조건을 선택하고, 선택된 진단 조건에 대해서 도 2 내지 도 5에 예시된 진단 전압 측정 과정 중에서 선택된 적어도 하나의 과정을 실행할 수 있다.
- [0100] 상기 제어부(190)는 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 온오프와, 상기 제1스위치부(160), 상기 제2스위치부(170) 및 상기 제3스위치부(180)에 포함되어 있는 스위치들의 온오프를 선택적으로 제어하기 위해 스위치 제어 신호(S_1 , S_2 , S_3 , S_4)를 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0101] 여기서, 스위치 제어 신호 S_1 은 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 온오프를 상기 선택된 진단 조건에 따라 제어하기 위해 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120) 측으로 출력되는 신호이다.
- [0102] 스위치 제어 신호 S_2 는 제1스위치부(160)에 포함된 스위치들의 온오프를 선택적으로 제어하기 위해 제1스위치부(160) 측으로 출력되는 신호이다.
- [0103] 스위치 제어 신호 S_3 은 제2스위치부(170)에 포함된 스위치들의 온오프를 선택적으로 제어하기 위해 제2스위치부(170) 측으로 출력되는 신호이다.
- [0104] 스위치 제어 신호 S_4 는 제3스위치부(180)에 포함된 스위치들의 온오프를 선택적으로 제어하기 위해 제3스위치부(180) 측으로 출력되는 신호이다.
- [0105] 바람직하게, 상기 제어부(190)는 제1 내지 제4연결 모드에서 측정된 진단 전압을 이용하여 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 고장 여부를 진단할 수 있다.
- [0106] 이하, 설명의 편의를 위해, 제1 내지 제4연결 모드에서 측정된 전압을 각각 V_1 내지 V_4 로 명명하기로 한다.
- [0107] <제1진단 조건에서의 진단>
- [0108] 제1진단 조건은 고전위 접촉기 및 저전위 접촉기가 모두 온된 상태에서 V_1 내지 V_4 를 측정한 경우이다.
- [0109] 일 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_2 가 0에 가까운 값을 가지면, 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120) 모두에서 단선 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0110] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_3 이 0에 가까운 값을 가지면, 저전위 접촉기(120)에서 단선 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0111] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_4 가 0에 가까운 값을 가지면, 고전위 접촉기(110)에서 단선 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0112] <제2진단 조건에서의 진단>
- [0113] 제2진단 조건은 고전위 접촉기는 온시키고 저전위 접촉기는 오프시킨 상태에서 V_1 내지 V_4 를 측정한 경우이다.
- [0114] 일 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_2 가 V_1 에 가까운 값을 가지면 저전위 접촉기(120)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0115] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_3 이 V_1 에 가까운 값을 가지면, 저전위 접촉기(120)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0116] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_4 가 0에 가까운 값을 가지면, 고전위 접촉기(110)에서 단선 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0117] <제3진단 조건에서의 진단>

- [0118] 제3진단 조건은 고전위 접촉기는 오프시키고 저전위 접촉기는 온시킨 상태에서 V_1 내지 V_4 를 측정하는 경우이다.
- [0119] 일 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_2 가 V_1 에 가까운 값을 가지면 고전위 접촉기(120)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0120] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_3 이 0에 가까운 값을 가지면, 저전위 접촉기(120)에서 단선 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0121] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_4 가 V_1 에 가까운 값을 가지면, 고전위 접촉기(110)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0122] <제4진단 조건에서의 진단>
- [0123] 제4진단 조건은 고전위 접촉기와 저전위 접촉기 모두를 오프시킨 상태에서 V_1 내지 V_4 를 측정하는 경우이다.
- [0124] 일 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_2 가 V_1 에 가까운 값을 가지면 고전위 접촉기(120)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0125] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_3 이 V_1 에 가까운 값을 가지면 저전위 접촉기(120)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0126] 다른 예시로서, 상기 제어부(190)는 V_1 은 기준 값 이상이고 V_4 가 V_1 에 가까운 값을 가지면, 고전위 접촉기(110)에서 단락 고장이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [0127] 다시 도 1로 돌아가서, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치(100)는 상기 제어부(190)와 전기적으로 결합된 저장부(200)를 더 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 저장부(200)는 RAM, ROM 또는 레지스터일 수 있다. 하지만 본 발명이 상기 저장부(200)의 종류에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0128] 상기 저장부(200)는 제어부(190)의 제어 로직을 포함하는 프로그램 코드와 상기 제어 로직이 실행될 때 참조되는 미리 정의된 데이터와 상기 제어 로직이 실행될 때 발생하는 데이터를 기록, 갱신 또는 삭제할 수 있다.
- [0129] 여기서, 상기 미리 정의된 데이터는, 전기 접촉기의 고장 여부를 진단할 때 진단 전압과 대비되는 기준 값을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 발생하는 데이터는 각각의 연결 모드에서 측정되는 진단 전압(V_1 내지 V_4)과 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 고장 진단 정보를 포함한다.
- [0130] 바람직하게, 상기 고장 진단 정보는, 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)에 대한 진단 상태를 단락, 단선 또는 정상 중 어느 하나로 지시하는 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0131] 또한, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치(100)는 상기 제어부(190)와 결합된 표시부(210)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제어부(190)는 상기 표시부(210)를 통해 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)에 대한 고장 진단 정보를 그래픽 인터페이스(숫자, 그림, 문자 또는 그 조합)로 나타낼 수 있다. 상기 고장 진단 정보는, 고전위 접촉기(110) 및 저전위 접촉기(120)의 상태를 단락, 단선 및 정상 중 어느 하나로 구분하여 나타내는 정보를 포함한다.
- [0132] 또한, 본 발명에 따른 전기 접촉기 진단 장치(100)는 알람부(220)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제어부(190)는 고전위 접촉기(110) 또는 저전위 접촉기(120)에서 고장이 생긴 것으로 진단되면, 상기 알람부(170)를 통해 시각적 또는 청각적 알람 메시지를 출력할 수 있다.
- [0133] 바람직하게, 상기 시각적 알람 메시지는 고장이 생긴 전기 접촉기의 종류와 고장의 종류를 나타내는 텍스트 메시지를 포함할 수 있다. 또한, 상기 청각적 알람 메시지는 고장이 생긴 전기 접촉기의 종류와 고장의 종류를 나타내는 음성 메시지를 포함할 수 있다.
- [0134] 바람직하게, 상기 알람부(170)는 LCD 패널이나 스피커일 수 있다. 하지만, 본 발명은 알람부(220)를 구성하는 디바이스의 종류에 의해 한정되지 않는다.

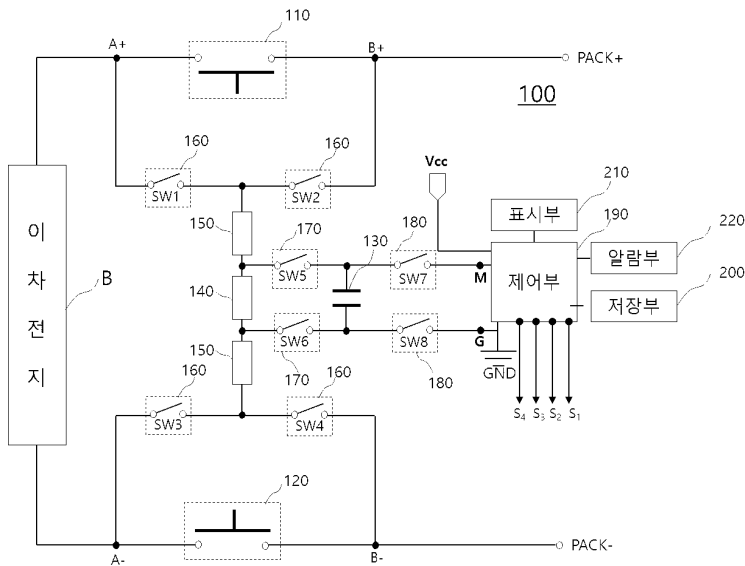
- [0135] 상술한 본 발명에 따르면, 진단 전압을 측정하는 과정에서 부동 캐패시터(130)와 절연 저항(150)을 이용하여 전기 접촉기 진단 장치(100)의 전기적 절연을 간단하게 구현할 수 있다.
- [0136] 또한, 하나의 진단 저항(140)과 하나의 부동 캐패시터(130)를 이용하여 여러 가지 조건에서 진단 전압을 측정할 수 있으므로 효율적인 회로 구성이 가능하다.
- [0137] 또한, 다수의 진단 조건에서 복수의 진단 전압을 측정하므로 전기 접촉기의 고장 여부를 다각도로 진단할 수 있다.
- [0138] 또한, 진단 전압의 측정이 완료되면 부동 캐패시터(130)를 진단 저항(140)과 연결하여 방전을 시키고 동시에 접지 방전을 통해 부동 캐패시터(130)에 남아 있는 잔류 전하까지 완전히 제거한다. 따라서 진단 전압을 반복해서 측정할 때 전압 측정의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0139] 본 발명에 있어서, 상기 제어부(190)는 상술한 제어 로직들을 실행하기 위해 당업계에 알려진 프로세서, ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 레지스터, 통신 모듈, 데이터 처리 장치 등을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0140] 또한, 상기 제어부(190)의 제어 로직들은 적어도 하나 이상이 조합되고, 조합된 제어 로직들은 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드 체계로 작성되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 수록될 수 있다.
- [0141] 상기 기록매체는 컴퓨터에 포함된 프로세서에 의해 접근이 가능한 것이라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 일 예시로서, 상기 기록매체는 ROM, RAM, 레지스터, CD-ROM, 자기 테이프, 하드 디스크, 플로피디스크 및 광 데이터 기록장치를 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함한다.
- [0142] 상기 코드 체계는 캐리어 신호로 변조되어 특정한 시점에 통신 캐리어에 포함될 수 있고, 네트워크로 연결된 컴퓨터에 분산되어 저장되고 실행될 수 있다. 또한, 상기 조합된 제어 로직들을 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 다양한 실시 양태를 설명함에 있어서, '~부'라고 명명된 구성 요소들은 물리적으로 구분되는 요소들이라고 하기 보다 기능적으로 구분되는 요소들로 이해되어야 한다. 따라서 각각의 구성요소는 다른 구성요소와 선택적으로 통합되거나 각각의 구성요소가 제어 로직(들)의 효율적인 실행을 위해 서브 구성요소들로 분할될 수 있다. 하지만 구성요소들이 통합 또는 분할되더라도 기능의 동일성이 인정될 수 있다면 통합 또는 분할된 구성요소들도 본 발명의 범위 내에 있다고 해석되어야 함은 당업자에게 자명하다.
- [0144] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- [0145] 100: 전기 접촉기 진단 장치 110: 고전위 접촉기
120: 저전위 접촉기 130: 부동 캐패시터
140: 진단 저항 150: 절연 저항
160: 제1스위치부 170: 제2스위치부
180: 제3스위치부 190: 제어부
200: 저장부 210: 표시부
220: 알람부

도면

도면1



도면2

제1연결 모드



도면3

제2연결 모드



도면4

제3연결 모드



도면5

제4연결 모드

