



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월18일
 (11) 등록번호 10-1594756
 (24) 등록일자 2016년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 31/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0120312

(22) 출원일자 2014년09월11일

심사청구일자 2014년09월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040020356 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국전력공사

전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)

(72) 발명자

장태인

대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트
 406동 508호(전민동, 엑스포아파트)

강지원

대전광역시 유성구 전민로 71 삼성푸른아파트 10
 6동 501호(전민동, 삼성푸른아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 4 항

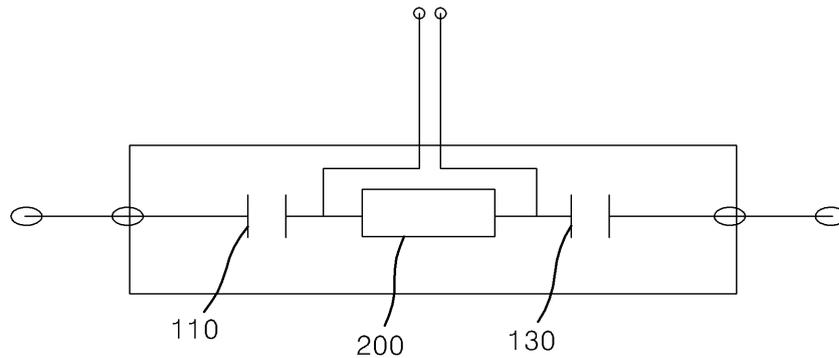
심사관 : 정중환

(54) 발명의 명칭 **부분방전 측정 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 부분방전 측정 장치에 관한 것으로, 중단접속함 등의 접속부를 구성하는 절연자재 사이에 설치되어 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 필터부, 필터부를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력하는 신호 출력부 및 신호 출력부를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는 판정부를 포함하되, 필터부는 제1필터 및 제2필터를 포함하고, 제1필터 및 제2필터는 신호 출력부의 양단에 각각 직렬로 연결되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

강연욱

대전광역시 유성구 전민로 71 삼성푸른아파트 101
동 1301호(전민동, 삼성푸른아파트)

조홍상

서울특별시 양천구 목동동로 180 아이파크아파트
103동 1006호(신정2동, 아이파크아파트)

박홍석

대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트 40
7동 901호(전민동, 엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 필터부;

상기 필터부를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력하는 신호 출력부; 및

상기 신호 출력부를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는 판정부를 포함하되, 상기 필터부는 제1필터 및 제2필터를 포함하고, 상기 제1필터 및 제2필터의 일단은 상기 측정 대상에 각각 연결되며, 상기 제1필터 및 제2필터의 다른 일단은 상기 신호 출력부의 양단에 각각 직렬로 연결되고,

상기 판정부는 상기 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 상기 부분방전 발생 여부를 판정하며,

상기 신호 출력부는 한 쌍의 코일, 커패시터 또는 전자파 검출이 가능한 안테나 모듈 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 필터부 및 상기 신호 출력부는 절연체 내부에 몰딩되어 위치하는 것을 특징으로 하는 부분방전 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 필터부는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 부분방전 측정 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

필터부가 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계;

신호 출력부가 상기 필터부를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력하는 단계; 및

판정부가 상기 신호 출력부를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는 단계를 포함하되, 상기 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계에서 상기 필터부는, 일단은 상기 측정 대상에 각각 연결되고, 다른 일단은 상기 신호 출력부의 양단에 각각 연결되는 제1필터 및 제2필터를 통해 상기 전압 신호를 필터링하고,

상기 부분방전 발생 여부를 판정하는 단계에서, 상기 판정부는 상기 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 상기 부분방전 발생 여부를 판정하며,

상기 신호 출력부는 한 쌍의 코일, 커패시터 또는 전자파 검출이 가능한 안테나 모듈 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 필터부 및 상기 신호 출력부는 절연체 내부에 몰딩되어 위치하는 것을 특징으로 하는 부분방전 측정 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계에서, 상기 필터부는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 것을 특징으로 하는 부분방전 측정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 부분방전 측정 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 지중송전 종단접속함 등에서 노이즈에 강하도록 부분방전 신호의 측정 감도를 개선하여 부분방전 판정의 정확성을 향상시킬 수 있는 부분방전 측정 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지중송전 케이블 시스템은 송전급 전력 케이블과 접속을 위한 접속함 및 부속자재로 구성되며, 전력 케이블 및 접속함의 고장을 사전에 감지하여 예방하기 위한 방법으로 각광받는 기술 중 하나가 부분방전(Partial Discharge)을 검출하고 분석하는 기술이다.

[0003] 부분방전이란 고체 절연물의 공극, 액체 절연물의 기체방울, 이종 절연물의 접촉계면, 금속표면의 침점 등의 위치에서 발생하는 불완전한 절연 파괴를 의미하는 것으로 일종의 방전 현상이다.

[0004] 즉, 부분방전은 전극과 전극 사이에서 발생하는 것이 아닌 케이블과 같은 구성의 일부분에서 발생한 방전이기 때문에 육안으로 확인이 불가능하다.

[0005] 이러한 접속함에 대한 부분방전 측정은 접속함 내부에 발생하는 미소한 수준의 방전신호를 검출하는 것이다. 부분방전 신호를 검출하기 위해서 현재의 지중송전 케이블 시스템에는 외장형 센서로서 착탈이 가능한 HFCT(High Frequency Current Transformer) 센서와 금속박(Metal Foil) 센서가 주로 사용되고 있다.

[0006] 본 발명과 관련된 선행기술로는 대한민국 공개특허공보 2014-0065803 호(2014.05.30.공개, 발명의 명칭 : 전력 케이블용 부분방전 검출장치)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래의 HFCT 센서는 초고압 케이블 시스템의 중간접속함이나 종단접속함의 접지연결선과 같이 직경이 작고 전류 측정이 용이한 곳에 설치되어 부분방전을 측정하였다.

[0008] HFCT 센서는 현재 부분방전 측정을 위해 광범위하게 적용되고 있지만 초고압 케이블을 진단함에 있어서는 측정의 신뢰성에 많은 문제가 제기되고 있다.

[0009] 즉, 부분방전 전류는 임피던스가 낮은 곳으로 흐르는데 케이블의 임피던스가 접지선보다 낮아 케이블에서 발생한 부분방전 신호가 접지로 흐르기 어려운 경우가 발생하였을 때, 접지선에서의 부분방전 측정 결과는 신뢰하기 어렵다는 문제가 있었다.

[0010] 또한, 지나치게 전류가 많이 흐르게 될 경우에는 해당 센서가 포화특성을 나타내어 미소 부분방전 신호가 검출되지 못하는 문제가 발생하게 된다.

[0011] 또한 종래의 금속박 센서는 케이블 외부에 금속박 전극 형태로 설치되는데, 금속박 전극은 설치가 복잡하고 중간 절연 조인트(Insulation Joint)에서는 우수한 측정 감도를 갖지만 노이즈가 많은 EBG(End Box in Gas), EBA(End Box in Air) 종단접속함에서는 측정감도가 낮고 노이즈에 취약하다는 단점이 있었다.

[0012] 본 발명은 전술한 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 지중송전 중단접속함 등에서 노이즈에 강하도록 부분방전 신호의 측정 감도를 개선하여 부분방전 판정의 정확성을 향상시킬 수 있는 부분방전 측정 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따른 부분방전 측정 장치는 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 필터부; 상기 필터부를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력하는 신호 출력부; 및 상기 신호 출력부를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는 판정부를 포함하되, 상기 필터부는 제1필터 및 제2필터를 포함하고, 상기 제1필터 및 제2필터는 상기 신호 출력부의 양단에 각각 직렬로 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에서 상기 판 정부는 상기 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 상기 부분방전 발생 여부를 판정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에서 상기 필터부는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에서 상기 신호 출력부는 한 쌍의 코일, 커패시터 또는 전자파 검출이 가능한 안테나 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에서 상기 필터부 및 상기 신호 출력부는 절연체 내부에 몰딩되어 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 방법은 필터부가 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계; 신호 출력부가 상기 필터부를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력하는 단계; 및 판 정부가 상기 신호 출력부를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는 단계를 포함하되, 상기 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계에서 상기 필터부는 상기 신호 출력부의 양단에 각각 연결되는 제1필터 및 제2필터를 통해 상기 전압 신호를 필터링하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 상기 부분방전 발생 여부를 판정하는 단계에서, 상기 판 정부는 상기 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 상기 부분방전 발생 여부를 판정하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 상기 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링하는 단계에서, 상기 필터부는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 중단접속함을 구성하는 절연자재 양단에 설치되는 형태로서 필터부와 신호 출력부를 통해서 측정 대상에서 발생하는 부분방전 신호를 직접 측정함으로써, 부분방전 신호에 대한 측정 감도를 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호에 대한 차동 신호를 이용하여 측정 대상에서 발생하는 신호의 세기를 증대시킴으로써, 부분방전의 판정에 대한 정확도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 기능 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 신호 출력부의 다양한 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치가 지중송전 기중 중단접속함에 적용된 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 방법의 구현 과정을 설명하는 절차 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치 및 그 방법을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 기능 블록도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치는 필터부(100), 신호 출력부(200) 및 판정부(300)를 포함한다.
- [0027] 필터부(100)는 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링한다.
- [0028] 구체적으로 본 실시예에 따른 부분방전 측정 장치는 지중송전 케이블의 부분방전(Partial Discharge)을 측정하기 위한 것이므로, 부분방전의 측정 대상은 지중송전 케이블 자체 또는 지중송전 케이블의 기중 종단접속함(Terminal Joint Box), 가스중 종단접속함, 중간 절연접속함(Insulation Joint Box) 등을 포함한다.
- [0029] 다만, 본 실시예는 이에 한정되는 것은 아니므로 전술하지 않은 다른 구성을 측정 대상으로 하여 부분방전을 측정하는 것도 가능하다.
- [0030] 특히, 본 실시예에서 필터부(100)는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 커패시터를 포함함으로써 고주파수를 갖는 부분방전 신호만을 효과적으로 통과시키고, 나머지 신호는 차단할 수 있다.
- [0031] 즉, 커패시터의 임피던스는 $1/(2\pi * f * C)$ 로서, 주파수가 낮은 신호가 입력되면 임피던스가 커지고, 주파수가 높은 신호가 입력되면 임피던스가 작아지기 때문에 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 신호만을 선택적으로 통과시킬 수 있다.
- [0032] 이 때, 기준 주파수는 통상적인 부분방전 신호의 주파수로 설정될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니므로 측정 대상이 되는 부분방전 신호의 특성에 따라 다양하게 설정 가능하다.
- [0033] 즉, 본 실시예에서는 측정하고자 하는 부분방전 신호의 측정 대역의 특성에 따라 필터부(100)의 필터링 영역을 다양하게 설정할 수 있다.
- [0034] 특히, 본 실시예에서 필터부(100)는 제1필터(110) 및 제2필터(130)를 포함하고, 제1필터(110)와 제2필터(130)는 후술하는 신호 출력부(200)의 양단에 각각 직렬로 연결될 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 등가 회로도이다.
- [0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1필터(100)와 제2필터(130)의 일단은 측정 대상에 각각 연결되고, 제1필터(110)와 제2필터(130)의 또 다른 일단은 신호 출력부(200)의 양단에 각각 직렬로 연결되어 있다. 따라서, 신호 출력부(200)의 양단의 신호에 기초하여 후술하는 판정부(300)는 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0037] 신호 출력부(200)는 필터부(100)를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력한다.
- [0038] 즉, 전술한 바와 같이 필터부(100)는 측정 대상이 되는 부분방전의 대역에 해당하는 신호만을 통과시키기 때문에, 신호 출력부(200)는 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력함으로써 후술하는 판정부(300)가 부분방전을 판정할 수 있도록 한다.
- [0039] 이와 같이, 신호 출력부(200)는 필터부(100)를 통해 필터링되어 전달되는 신호를 판정부(300)가 판정이 가능한 형태의 신호로 변환하여 출력해야 하고, 구체적으로 필터링되는 전압 신호를 변환하기 위한 신호 출력부(200)의 구성으로는 한 쌍의 코일(210), 커패시터(230) 또는 전자파 검출이 가능한 안테나 모듈(250) 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치의 신호 출력부의 다양한 예를 나타내는 도면이다. 특히, 본 발명의 필터부(100)는 종단접속함의 접속자재 양단에서 발생하는 고전압을 방지할 수 있는 고전압용 필터로서, 신호출력부(200)와 판정부(300)를 고전압으로부터 보호하는 역할도 수행한다.

- [0041] 도 3의 (A)는 한 쌍의 코일로 구성된 신호 출력부(200)를 나타낸 도면이고, 도 3의 (B)는 커패시터로 구성된 신호 출력부(200)를 나타낸 도면이고, 도 3의 (C)는 안테나 모듈로 구성된 신호 출력부(200)를 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 3의 (A)를 참조하면, 제1필터(110)의 일단과 제2필터(130)의 일단은 각각 한 쌍의 코일(210) 중 하나의 코일(210a)의 양단에 연결된다.
- [0043] 따라서 한 쌍의 코일(210) 중 제1필터(110)와 제2필터(130)가 연결되지 않은 코일(210b)에는 전자기 유도 현상에 따라 상기 코일(210a)로 입력되는 신호로 인한 유도 신호가 발생한다.
- [0044] 그리고 후술하는 판정부(300)는 상기 코일(210b)로부터 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0045] 도 3의 (B)를 참조하면, 제1필터(110)의 일단과 제2필터(130)의 일단은 각각 커패시터(230)의 양단에 연결된다.
- [0046] 이 때, 전술한 바와 같이 제1필터(110)와 제2필터(130)도 커패시터로 형성될 수 있는데, 제1필터(110)와 제2필터(130)는 기준 주파수를 초과하지 않는 고전압의 신호를 차단해야 한다.
- [0047] 따라서 제1필터(110)와 제2필터(130)는 상기 커패시터(230)보다 상대적으로 더 고전압에서 동작이 가능한 커패시터로 선택되어야 한다.
- [0048] 그리고 후술하는 판정부(300)는 상기 커패시터(230)의 양단에 충전되는 전압 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0049] 도 3의 (C)를 참조하면, 제1필터(110)의 일단과 제2필터(130)의 일단은 통과한 신호는 각각 안테나 모듈(250)의 양단으로 출력된다.
- [0050] 그리고 안테나 모듈(250)은 제1필터(110)와 제2필터(130)에서 출력되는 전자파를 각각 검출해야 하므로 도 3의 (C)에 도시된 바와 같이 듀얼 패턴을 갖는 안테나로 형성될 수 있다. 이 때, 듀얼 패턴은 프리트 기관의 형태로 구성될 수 있다.
- [0051] 이와 같이 안테나 모듈(250)은 제1필터(110)와 제2필터(130)를 통과하여 출력되는 전자파를 각각 검출하고 그에 대응되는 신호를 출력하기 때문에, 후술하는 판정부(300)는 안테나 모듈(250)로부터 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0052] 판정부(300)는 신호 출력부(200)를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정한다.
- [0053] 구체적으로 판정부(300)는 신호 출력부(200)를 구성하는 소자에 따라서 출력되는 다양한 신호를 반영하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0054] 즉, 전술한 바와 같이 판정부(300)는 신호 출력부(200)를 구성하는 소자에 따라서, 출력되는 유도 신호, 충전되는 전압 신호 또는 전자파 검출 신호 등에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0055] 다만, 부분방전의 측정 대상 중에는, 내부에서 발생된 부분방전 신호 중 극히 미세한 양만 외부로 전파하는 측정 대상이 있을 수 있는데, 이 때는 부분방전 측정 및 판단의 정확성이 떨어지는 문제가 있을 수 있다.
- [0056] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 실시예에서 판정부(300)는 신호 출력부(200)의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정한다.
- [0057] 즉, 지중송전 케이블의 접속함 내부에서 발생된 부분방전 신호는 본 실시예에 따른 제1필터(110)와 제2필터(130)로 서로 반대인 극성으로 인가된다.
- [0058] 따라서 판정부(300)는 제1필터(110)를 통해 필터링되어 신호 출력부(200)로 입력되는 신호와, 제2필터(130)를 통해 필터링되어 신호 출력부(200)로 입력되는 신호에 대한 차동 신호를 연산함으로써, 증폭된 효과를 갖는 신호를 얻을 수 있다.
- [0059] 따라서, 이상적인 경우 단일 극성의 신호를 필터링한 결과에 기초한 것보다 2배 정도에 해당하는 부분방전 신호를 획득할 수 있으므로, 부분방전 발생 여부에 대한 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 측정 대상으로부터 인가되는 신호가 고전압인 경우에도 파손되지 않도록 본 실시예에서 전술한 필터부(100)와 신호 출력부(200)는 도 3에 도시된 바와 같이 절연체(400) 내부에 몰딩되어 위치할 수 있다.
- [0061] 더불어, 본 실시예에 따른 부분방전 측정 장치는 지중송전 케이블의 다양한 접속함이나 절연통 양단에 손쉽게

장착될 수 있도록 집계와 조정 유닛 등을 포함하여 외부 장착 방식으로 구성될 수 있다.

- [0062] 이 경우, 전술한 제1필터(110)와 제2필터(130)의 양단 중 신호 출력부(200)와 연결되지 않은 일단에 집계와 조정 유닛이 각각 연결될 수 있을 것이다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 장치가 지중송전 기중 중단접속함에 적용된 예를 나타내는 도면이다.
- [0064] 본 실시예에 따른 부분방전 측정 장치가 지중송전 기중 중단접속함에 적용된 예를 살펴보면, 도 4에 도시된 바와 같이 부분방전 측정 장치(Z)는 기중 중단접속함의 지지애자(I) 양단에 접속되어 접속함 내부에서 발생하는 부분방전(PD)를 측정할 수 있다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 방법의 구현 과정을 설명하는 절차 흐름도이다.
- [0066] 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 부분방전 측정 방법의 구현 과정을 살펴보면, 먼저 필터부(100)는 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링한다(S10).
- [0067] 구체적으로, 본 실시예에서 측정 대상으로부터 인가되는 신호 중에서, 고주파수를 갖는 부분방전 신호만을 효과적으로 통과시키고 나머지 신호는 차단할 수 있도록, 필터부(100)는 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 전압 신호만을 통과시키는 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0068] 즉, 커패시터의 임피던스는 $1/(2\pi * f * C)$ 로서, 주파수가 낮은 신호가 입력되면 임피던스가 커지고, 주파수가 높은 신호가 입력되면 임피던스가 작아지기 때문에 미리 설정된 기준 주파수를 초과하는 신호만을 선택적으로 통과시킬 수 있다.
- [0069] 또한, 필터부(100)는 신호 출력부(200)의 양단에 각각 연결되는 제1필터(110) 및 제2필터(130)를 포함할 수 있고 이 경우 전술한 단계(S10)에서, 제1필터(110)와 제2필터(130)를 통해 측정 대상으로부터 인가되는 전압 신호를 필터링할 수 있다.
- [0070] 그리고 신호 출력부(200)는 필터부(100)를 통해 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력한다(S20).
- [0071] 즉, 전술한 바와 같이 필터부(100)는 측정 대상이 되는 부분방전의 대역에 해당하는 신호만을 통과시키기 때문에, 신호 출력부(200)는 필터링되는 전압 신호에 대응되는 신호를 출력함으로써 후술하는 판정부(300)가 부분방전을 판정할 수 있도록 한다.
- [0072] 이와 같이, 신호 출력부(200)는 필터부(100)를 통해 필터링되어 전달되는 신호를 판정부(300)가 판정이 가능한 형태의 신호로 변환하여 출력해야 하고, 구체적으로 필터링되는 전압 신호를 변환하기 위한 신호 출력부(200)의 구성으로는 한 쌍의 코일(210), 커패시터(230) 또는 전자파 검출이 가능한 안테나 모듈(250) 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0073] 이어서 판정부(300)는 신호 출력부(200)를 통해 출력되는 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정하는데, 특히 본 실시예에서 판정부(300)는 신호 출력부(200)의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정할 수 있다.
- [0074] 따라서, 판정부(300)는 우선 신호 출력부(200)의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호를 연산하고(S30), 상기 연산된 차동 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정한다(S40).
- [0075] 즉, 부분방전의 측정 대상 중에서는 내부에서 발생된 부분방전 신호 중 외부로 전파되는 양이 미세한 측정 대상이 있을 수 있고, 이 때는 부분방전 측정 및 판단의 정확성이 떨어지는 문제가 있을 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 실시예에서 판정부(300)는 신호 출력부(200)의 양단에서 출력되는 신호의 차동 신호에 기초하여 부분방전 발생 여부를 판정한다.
- [0077] 본 실시예에 따르면, 절연체 내부에 위치하는 필터부와 신호 출력부를 통해서 측정 대상에서 발생하는 부분방전 신호를 직접 측정함으로써, 부분방전 신호에 대한 측정 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0078] 또한, 본 실시예는 신호 출력부의 양단에서 출력되는 신호에 대한 차동 신호를 이용하여 측정 대상에서 발생하는 신호의 세기를 증대시킴으로써, 부분방전의 판정에 대한 정확도를 높일 수 있다.
- [0079] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하

는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

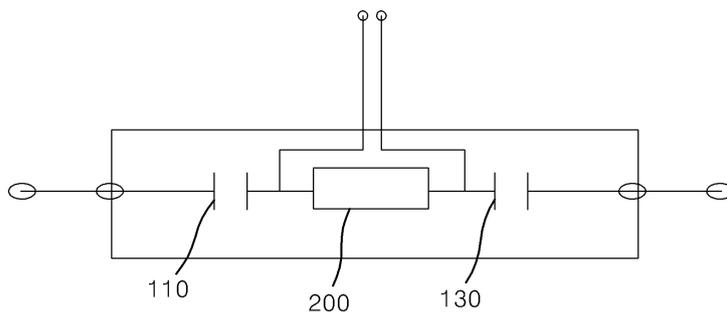
- 100: 필터부
- 110: 제1필터
- 130: 제2필터
- 200: 신호 출력부
- 210: 한 쌍의 코일
- 230: 커패시터
- 250: 안테나 모듈
- 300: 판정부
- 400: 절연체

도면

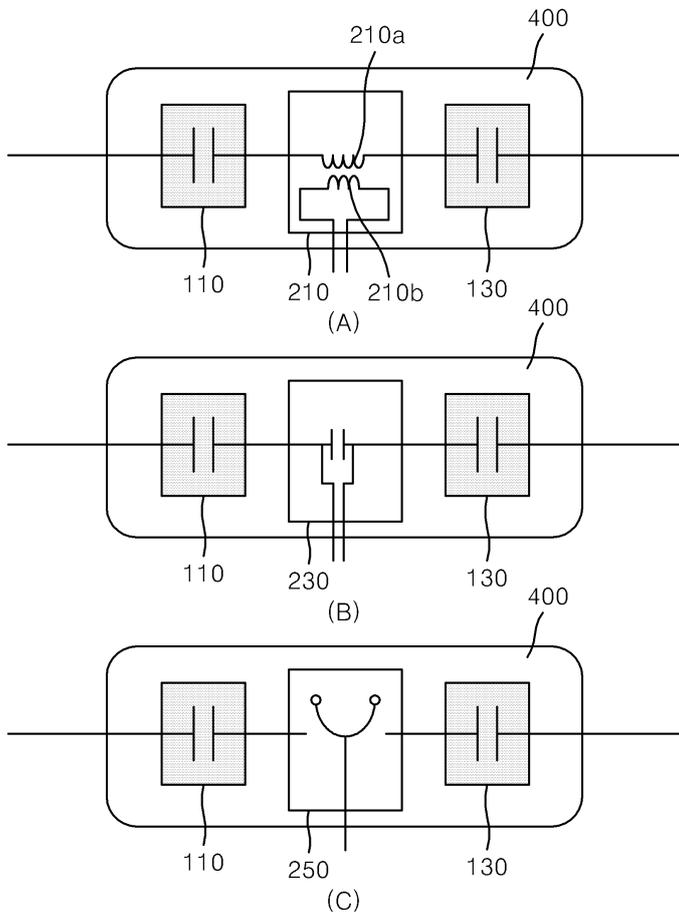
도면1



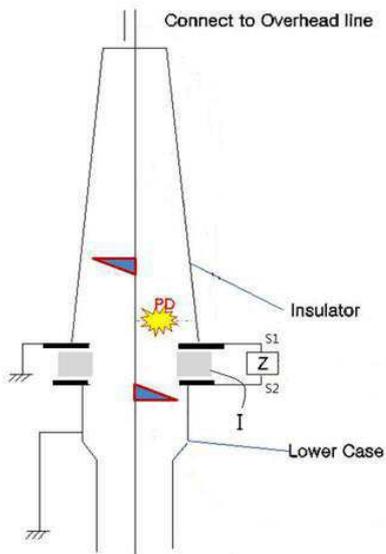
도면2



도면3



도면4



도면5

