



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월23일
(11) 등록번호 10-0840868
(24) 등록일자 2008년06월17일

(51) Int. Cl.

G01R 23/16 (2006.01) G01R 31/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0016116
(22) 출원일자 2007년02월15일
심사청구일자 2007년02월15일

(56) 선행기술조사문헌
JP2000224723 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 효성

서울특별시 마포구 공덕동 450번지

(72) 발명자

최태식

경남 창원시 내동 효성기숙사 309호

정재룡

경남 김해시 장유면 부곡리 월산부영아파트 416동 903호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이수찬, 채종길

전체 청구항 수 : 총 3 항

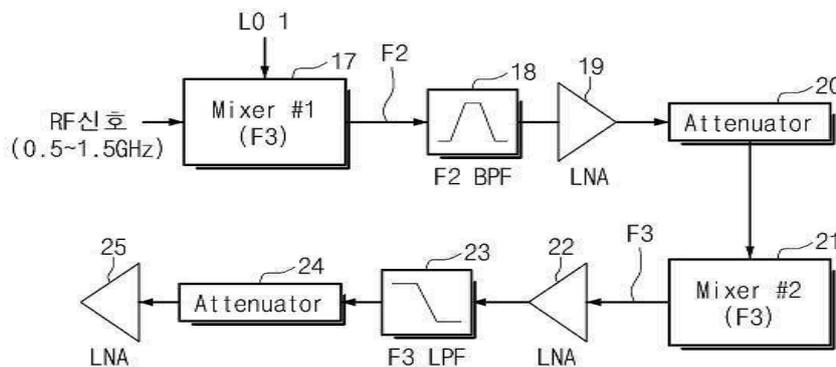
심사관 : 박장환

(54) 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치

(57) 요약

본 발명은 변전소에 설치되는 가스절연기기(Gas Insulated switchgear)의 주파수 분석 장치에 관한 것으로 특히 주파수 분석 장치에서 사용되는 필터, 믹서(주파수혼합기)의 수를 줄이고 신호의 감쇠를 줄이며 잡음지수를 향상시키는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치에 관한 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는 가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서, 상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 버퍼링하고 역병렬 다이오드를 이용하여 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하고 4비트의 제어신호에 따라 스위칭 타임 간격으로 센서 신호를 제공하는 스위칭 유닛과, 상기 스위칭 유닛에서 제공되는 센서신호를 분석하는 스펙트럼 분석기와, 스위칭 유닛에서 제공되는 RF형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김민수

경남 창원시 내동 효성아파트 D-312호

김정배

경남 창원시 상남동 성원아파트 308-1103

이학성

서울 서대문구 남가좌동 현대아파트 101-203

(56) 선행기술조사문헌

JP2006170815 A

KR1020060027946 A

KR1020060037165 A

KR1020010006591 A

JP07050147 A

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서,

상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하는 역병렬 다이오드와(52), 상기 센서신호를 버퍼링하여 제공하는 버퍼(62), 상기 버퍼에서 출력되는 신호를 수신하여 부분방전 신호가 검출되면 4 비트의 제어신호를 이용하여 스위프타임(sweep time) 간격으로 디지털 신호변환 유닛(34)으로 전송하고 센서의 위치를 알려주고, 동시에 스펙트럼 분석기에 전송하는 디지털 제어기(64)로 이루어진 디지털 신호제어부(60)로 구성되는 스위칭 유닛과;

상기 스위칭 유닛에서 제공되는 센서신호를 분석하는 스펙트럼 분석기와;

상기 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 하는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치.

청구항 4

가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서,

상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 버퍼링하고 역병렬 다이오드를 이용하여 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하고 4비트의 제어신호에 따라 스위프타임 간격으로 센서신호를 제공하는 스위칭 유닛과;

상기 스위칭 유닛에서 수신되는 방전신호를 필터링하여 출력하는 광대역 통과필터(70), 상기 광대역 통과필터의 출력을 감쇠시키는 감쇠기(72), 상기 감쇠기의 출력을 증폭시키는 LNA(74), 상기 LNA의 출력을 믹싱하여 0.5~1.5 GHz의 RF 신호를 출력하는 믹서(76)로 이루어진 스펙트럼 분석기와;

상기 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 하는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치.

청구항 5

가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서,

상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 버퍼링하고 역병렬 다이오드를 이용하여 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하고 4비트의 제어신호에 따라 스위프타임 간격으로 센서신호를 제공하는 스위칭 유닛과;

상기 스위칭 유닛에서 제공되는 센서신호를 분석하는 것으로 0.5~1.5 GHz의 RF 신호를 수신하여 단일 로컬주파수에 따라서 믹싱하여 출력하는 믹서(80), 상기 믹서에서 출력되는 50MHz의 출력을 필터링하는 대역필터(82), 상기 대역필터의 출력을 감쇠시키는 감쇠기(84), 상기 감쇠기의 출력을 증폭시켜 출력하는 LNA(86)로 이루어진 스펙트럼 분석기와;

상기 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 하는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 변전소에 설치되는 가스절연기기(Gas Insulated switchgear)의 주파수 분석 장치에 관한 것으로 특히 주파수 분석 장치에서 사용되는 필터, 믹서(주파수혼합기)의 수를 줄이고 신호의 감쇠를 줄이며 잡음지수를 향상시키는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로 변전소(substation)는 발전소에서 생산된 전력의 수송손실을 줄이거나 전기철도용 직류를 얻기 위해서, 또는 여러 가지 목적에 따라 전압을 올리거나 내리기 위해서 설치된 구조물이다.
- <14> 이러한 변전소에서 사용하는 전력기기에서 가스절연기기는 절연 내력이 우수한 SF6 가스를 충전한 차단기로, 옥외 철구형 변전소에 비해 5~10%의 면적만으로도 충분히 설치가 가능하므로 변전소를 소형화함으로써 설치 면적을 크게 줄일 수 있다. 독성이 없고 불연성인 SF6가스를 사용하고 옥외 변전소와 달리 충전부가 밀봉되어 있으므로 기후의 영향을 거의 받지 않으며, 먼지나 증기 및 염해 등에 의한 절연물의 오손이 방지되어 안전도가 높다.
- <15> 이러한 가스절연기기에 내부결함이 발생되면 부분방전이 발생하며, 이러한 부분방전을 그대로 방치하면 절연과피에 이르고, 위험한 사고가 발생할 수 있는 문제점이 있다. 따라서 가스절연기기에서 발생하는 부분방전을 조기에 발견하여 대형 사고를 예방하여야 한다.
- <16> 도 1은 종래의 가스절연기기의 부분 방전 진단 장치를 나타낸 것이다.
- <17> 도 1에는 선출원특허 출원번호 10-2000-0003927호 "가스절연기기의 부분방전진단장치 및 진단방법"의 대표도면으로 부분방전 진단장치를 나타내고 있다.
- <18> 선출원특허는 가스절연기기의 부분방전신호를 검출하여, 그 신호를 다단계로 조건 분기하여 진단함으로써 높은 정밀도의 진단을 행할 수 있는 부분방전진단장치 및 진단방법을 제공한다.
- <19> 도 1에는 가스절연기기(3), 부분방전 신호 검출기(4a, 4b, 4c), 변환스위치(5), 증폭기(6), 신호해석장치(7), 진단부(8), 표시부(9)를 나타내고 있다.
- <20> 변환스위치(5)는 가스절연기기(3)에 부착된 부분방전 신호검출기 중 어느 하나를 선택하는 광대역 변환스위치이며, 정상시의 AC신호가 공급전압 범위보다 높은 과전압 신호인 써지가 발생한 경우 이를 보호하기 위한 보호회로를 가지고 있다.
- <21> 증폭기(6)는 부분방전 신호가 노이즈 신호 대역에 가까운 미약한 신호가 발생하거나 구분하기 어려운 경우, 신호를 증폭하여 노이즈와 부분방전 신호를 구별하기 위해 설치되며, 신호해석장치(7)는 스펙트럼 애널라이저 등에 의한 주파수 해석 장치, 또는 디지털 저장스코프에 의하여 얻은 신호를 해석하는 FFT(fast Fourier transform) 해석 장치 등으로 이루어진다.
- <22> 도 1을 참조하면, 변환스위치(5)는 가스절연기기(3)에 연결된 부분방전 신호 검출기(4a, 4b, 4c)에서 어느 하나를 선택하며 기준 전압 이상으로 과전압 또는 고전압이 흐를 경우 보호회로를 구비하고 있다. 수신되는 센서의 신호가 미약한 경우 증폭기(6)를 거쳐 신호를 증폭하며, 노이즈 신호와 같이 입력될 경우에는, 신호해석장치(7)에서 신호해석을 하여 진단부(8)에서 부분방전 신호를 판단하는 방식으로 동작한다.
- <23> 선출원특허의 구성은 가스절연기기가 발생하는 부분방전신호를 검출하는 부분방전 신호검출기와, 부분방전 신호 검출기의 검출신호를 수신하여 부분방전 신호를 해석하는 신호해석장치와, 해석장치의 해석결과를 수신하여 상기 부분방전의 발생원인을 진단함과 동시에, 다단계로 조건 분기되는 진단수단을 구비하는 진단장치와, 상기 진단결과를 표시하는 표시장치를 구비하고, 상기 진단장치의 진단수단은, 제 1 진단수단의 진단결과에 따라 복수의 제 2진단수단 중의 하나의 진단수단으로 조건분기되어 상기 제 2 진단수단의 진단결과를 얻는 것을 특징으로 한다.
- <24> 도 2는 종래의 신호해석장치(7)의 일부 구성을 나타낸 것이다.
- <25> 도 2에는 신호해석장치(7)를 이루는 고역필터(11), 감쇠기(12), 증폭기(13), 감쇠기2(14), 저역필터(15), 믹서(16)를 나타내고 있다.

- <26> 변환스위치를 통하여 수신되는 RF(radio frequency)신호는 신호해석장치(7)에서 상술한 바와 같이 고역필터(11), 감쇠기(12), 증폭기(13), 감쇠기2(14), 저역필터(15), 믹서(16)를 통하여 처리된다.
- <27> 도 3은 도 2 이후에 연결되는 스펙트럼분석기의 일부 구성을 나타낸 것이다.
- <28> 도 3에 도시한 종래의 신호해석장치(7)는 믹서 1(17), 대역필터(18), LNA(Low Noise Amplifier)1(19), 감쇠기 1(20), 믹서2(21), LNA2(22), 저역필터(23), 감쇠기(24), LNA3(25)로 구성된다.
- <29> 도 3과 같은 구성을 가지는 스펙트럼분석기는 0.5~1.5GHz의 RF 신호를 수신하여 고주파 성분의 주파수(F2) 변환 후 저주파 주파수(F3) 성분을 다시 변환하여 얻는 방식으로 동작한다.
- <30> 도 2와 도 3을 참조하면, 선출원특허는 다수개의 필터와 감쇠기를 사용함으로써 인하여 신호의 손실이 크며, 잡음 지수(Noise Figure)가 증가하므로 잘못된 분석을 할 수 있는 등의 심각한 문제점을 야기시킬 수 있다.
- <31> 또한, 선출원특허의 변환스위치는 부분방전 신호 검출기(4a, 4b, 4c) 중 어느 하나를 선택하여 처리하는 것으로, 만일 부분방전 신호 중 동시에 센서 부분방전 신호가 발생할 경우에 신호를 처리하는 기능을 갖추고 있지 않으며, 동시 신호를 하나의 신호로 인식하여 진단부의 처리에 오류가 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- <32> 또한, 신호해석장치(7)는 부분방전 시에 발생하는 주파수 영역의 신호 레벨을 시간 영역의 신호 크기로 변환하는 고속 푸리에 변환방식을 이용한 스펙트럼 분석기로, 부분방전 시에 발생하는 신호는 UHF(ultra high frequency) 대역(0.5GHz~1.5GHz)의 RF신호이기 때문에 이 주파수 대역에서 노이즈가 발생하면, 외부에서 유입되는 신호가 더해져 노이즈 신호와 부분방전 신호를 구별이 어려울 수 있다.
- <33> 이를 위해 RF신호 입력단에는 필터를 사용하며, 과전압 신호와 정전기 신호로부터 회로를 보호하기 위해 다이오드를 이용하여 감쇠기를 구성하고 있다. 그러나 필터와 감쇠기를 거친 신호는 신호의 레벨이 낮아져서 분별하기 힘든 문제점이 있다.
- <34> 선출원발명에서는 필터와 감쇠기, 증폭기를 사용하고 있으나, 필터의 수가 많음으로 인하여 신호 흐름에 따른 손실이 커지고, 결국 잡음지수(Noise Figure)가 증가하는 문제점이 있다.
- <35> 또한 원신호가 필터를 거쳐 신호가 작아지는 경우 다시 이를 보상하기 위해 보상 증폭기를 이용하여 회로를 구성하고 있으며, 이러한 회로의 경우 필터 크기가 커서 전반적인 회로의 면적이 증가하며, RF신호 특성상 발생하는 신호의 결합(coupling)이 발생하는 경우에 대한 대비가 미비하여, 변전소에서 발생하는 가혹한 노이즈 유입 환경에서는 적합하지 않은 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <36> 본 발명은 상술한 문제점을 해결한 것으로, 본 발명의 목적은 변전소내의 가스절연기기(GIS)에 설치된 센서에서 검출한 부분 방전신호를 수집하여 가스절연기기의 이상 발생 여부를 사전에 감지하여 사고를 미리 예방하는 주파수 분석장치를 효율적으로 적은 수의 필터와 감쇠기, 증폭기를 사용하고 잡음지수를 향상시키며, UHF 대역의 검출된 부분방전 신호를 처리시에 주파수 영역과 위상 분석을 통해 상위 진단시스템이 부분방전 신호를 가공하여 부분방전 진단을 용이하게 하는 가스절연기기 부분방전 검출용 주파수 분석 장치를 제공함에 있다.
- <37> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는 가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서 신호를 수신하면 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하는 역병렬 다이오드와(52), 상기 센서신호를 버퍼링하여 제공하는 버퍼(62), 상기 버퍼에서 출력되는 신호를 수신하여 부분방전 신호가 검출되면 4 비트의 제어신호를 이용하여 스위프타임(sweep time) 간격으로 디지털 신호변환 유닛(34)으로 전송하고 센서의 위치를 알려주고, 동시에 스펙트럼 분석기에 전송하는 디지털 제어기(64)로 이루어진 디지털 신호제어부(60)로 구성되는 스위칭 유닛과, 스위칭 유닛에서 제공하는 센서신호를 분석하는 스펙트럼 분석기와, 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 장치는 가스절연기기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서 상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 버퍼링하고 역병렬 다이오드를 이용하여 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하고 4비트의 제어신호에 따라 스위프 타임 간격으로 센서신호를 제공하는 스위칭 유닛과, 상기 스위칭 유닛에서 수신되는 방전신호를 필터링하여 출력하는 광대역 통과필터(70), 상기 광대역 통과필터의 출력을 감쇠시키는 감쇠기(72), 상기 감쇠기의 출력을 증폭시키는 LNA(74), 상기 LNA의 출력을 믹싱하여 0.5~1.5 GHz의 RF 신호를 출력하는 믹서(76)로 이루어진 스펙트

럼 분석기와, 상기 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 한다. 또한 본 발명의 장치는 가스절연기에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 상기 가스절연기의 이상 여부를 검출하는 주파수 분석장치에 있어서 상기 센서로부터 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서신호를 수신하면 버퍼링하고 역병렬 다이오드를 이용하여 고전압과 과부하로 인한 파괴를 예방하고 4비트의 제어신호에 따라 스위칭 타임 간격으로 센서신호를 제공하는 스위칭 유닛과, 스위칭 유닛에서 제공되는 센서신호를 분석하는 것으로 0.5~1.5 GHz의 RF 신호를 수신하여 단일 로컬주파수에 따라서 믹싱하여 출력하는 믹서(80), 상기 믹서에서 출력되는 50MHz의 출력을 필터링하는 대역필터(82), 상기 대역필터의 출력을 감쇠시키는 감쇠기(84), 상기 감쇠기의 출력을 증폭시켜 출력하는 LNA(86)로 이루어진 스펙트럼 분석기와, 스위칭 유닛에서 제공되는 RF 형태의 센서신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛을 포함함을 특징으로 한다.

<38> 삭제

<39> 삭제

발명의 구성 및 작용

<40> 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

<41> 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

<42> 본 발명은 변전소내의 가스절연기기(Gas Insulated switchgear)에 설치된 센서로부터 부분 방전 신호를 수신하여 주파수 분석장치에서 가스절연기기의 이상 발생 여부를 사전에 감지하여 사고를 예방한다.

<43> 주파수 분석장치는 가스 절연 개폐기의 이상 유무를 센서에서 제공되는 신호를 분석하여 가스 절연 개폐기의 이상유무를 조기에 진단함으로써 변전소에서 발생될 수 있는 사고를 예방하는 필수 장치이다.

<44> 본 발명의 주파수 분석장치는 UHF 대역의 검출된 부분방전 신호를 처리시에 주파수 영역과 위상 분석을 통해 상위 진단시스템이 부분방전 신호를 가공하여 부분방전 진단을 용이하게 하도록 한다.

<45> 도 4는 본 발명의 가스절연기기의 주파수 분석 장치의 개략적인 구성도이다.

<46> 도 4에는 스위칭 유닛(30), 스펙트럼 분석기(32), 디지털 신호변환유닛(34), SMPS(switching mode power supply)(36)로 이루어진 주파수 분석장치(40)를 나타내고 있다.

<47> 본 발명의 주파수 분석 장치(40)는 가스절연 기기의 금속용기에 장착된 센서로부터 제공되는 0.5~1.5GHz의 부분 방전 센서 신호를 스위칭하고 4비트의 제어신호를 이용하여 제공하는 스위칭 유닛(30), 수신된 신호를 분석하는 스펙트럼 분석기(22), 부분방전 신호시 발생하는 아날로그 성분인 RF 신호를 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호변환 유닛(34)과 공급되는 전기를 각종 전자 기기에 맞도록 변환시켜 주는 모듈형의 전원 공급 장치인 SMPS(36) 등으로 이루어진다. 본 발명의 주파수 분석장치는 적은 수의 믹서, 증폭기, 감쇠기를 사용하고 잡음지수를 향상시킨다.

<48> 도 5는 본 발명의 주파수 분석장치를 구성하는 스위칭 유닛(30)의 상세 블록도를 나타낸 것이다.

<49> 도 5에 나타낸 스위칭 유닛(30)은 RF신호 처리부(50)와 디지털신호 제어부(60)로 이루어진다. RF신호 처리부(50)는 클램핑부(clamping)(52)와 RF 모듈(54)로 구성되고, 디지털신호 제어부(60)는 버퍼(62)와 디지털 제어기(Digital controller)(64)로 구성된다.

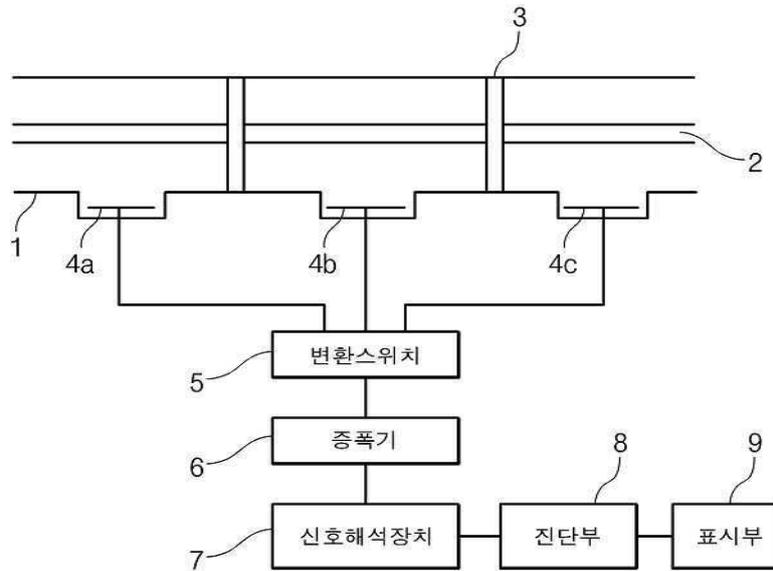
<50> 본 발명의 RF 신호 처리부(50)는 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서 신호를 수신하여 RF 모듈(54)을 통하여 스펙트럼 분석기(32)에 전송하며, 고전압 및 과부하 신호로 인한 회로의 파괴가 일어나지 않도록 도 5에 나타낸 바와 같이 역병렬 다이오드를 이용한 클램핑부(clamping)(52)를 설치하여 신호를 감쇠시키는 역할을 하도록 한다.

<51> 스위칭 유닛(30)의 디지털신호 제어부(60)는 수신되는 0.5~1.5GHz의 부분방전 센서 신호를 버퍼링하여 제공하는 버퍼(62)가 있으며, 부분방전 신호가 검출되면 4 비트의 제어신호를 이용하여 스위칭타임(sweep time) 간격으로 디지털 신호변환 유닛(34)으로 전송하여 센서의 위치를 사용자에게 알려주고, 동시에 스펙트럼 분석기(32)에 전송한다.

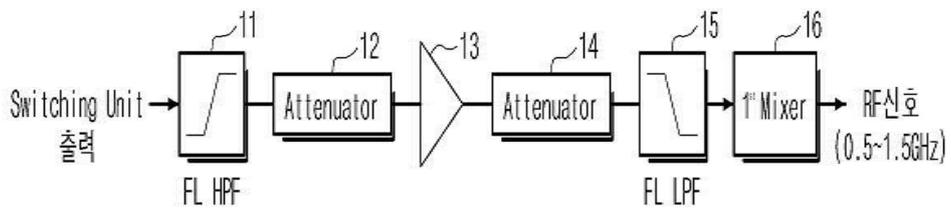
- <52> 도 6은 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)의 일부 구성을 나타낸 것이다.
- <53> 도 6은 상술한 도 2의 주파수 분석장치(신호해석장치)를 개량한 것이다.
- <54> 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)는 광대역 통과필터(70), 감쇠기(72), LNA(Low Noise Amplifier)(74)와 믹서(Mixer)(76)로 이루어진다.
- <55> 본 발명에서는 종래와 달리 하나의 0.5~1.5GHz의 광대역 대역통과 필터(70)를 사용하고, 감쇠기(72)도 하나로 줄여 신호 흐름으로 인한 손실을 줄였으며, 도 6은 RF 회로에서 잡음 지수를 개선한 1차 회로도이다.
- <56> 종래의 도 2에서는 UHF 대역의 0.5GHz 이상의 대역의 신호를 위해 저역 통과필터와 1.5GHz 이상의 대역 신호를 위해 고역 통과필터를 개별적으로 사용하였다.
- <57> 도 6에 나타낸 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)는 광대역 통과필터(70)는 스위칭 유닛(30)에서 출력되는 신호를 수신하여 필터링하고, 광대역 감쇠기(Attenuator)(72)는 광대역 통과필터(70)의 출력을 일정 세기 감쇠시키며, LNA(Low Noise Amplifier)(74)는 감쇠기(Attenuator)(72)의 출력을 증폭시키고, 믹서(Mixer)(76)는 LNA(74)에서 증폭되어 출력되는 신호를 수신하여 0.5GHz~1.5GHz 대역의 RF 신호를 출력한다.
- <58> 도 6에 나타낸 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)는 1차 회로도이며 1개의 광대역 통과필터(70)를 사용하고 광대역 감쇠기(72)를 사용하여 종래 보다 필터의 수를 줄이고 신호 손실을 개선하며 잡음지수를 개선한다.
- <59> 도 7은 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)의 일부를 나타낸 것이다.
- <60> 도 7에 나타낸 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)는 종래의 도 3에 나타낸 스펙트럼분석기를 개량한 것이다.
- <61> 본 발명의 스펙트럼 분석기(32)는 믹서(Mixer)(80), 대역통과필터(Band Pass Filter)(82), 감쇠기(Attenuator)(84)와 LNA(Low Noise Amplifier)(86)로 구성된다.
- <62> 믹서(Mixer)(80)는 0.5~1.5GHz의 신호를 수신하여 주파수 변환을 위해 생성되는 LO(Local frequency)에 따라서 믹싱하여 F3 주파수(50MHz)(고주파 변환주파수)에 해당하는 신호를 출력시키며, 대역통과필터(Band Pass Filter)(82)는 믹서의 F3 주파수(50MHz)의 출력을 필터링하여 출력하며, 감쇠기(Attenuator)(84)는 대역통과필터의 출력을 감쇠시켜 출력하며 LNA(Low Noise Amplifier)(86)는 감쇠기의 출력을 증폭시켜 출력한다.
- <63> 종래의 경우는 도 3과 같이 믹서(주파수혼합기), 필터, 감쇠기, 증폭기를 두개 이상씩을 사용하여 주파수변환을 하였다.
- <64> 도 7과 같이 믹서(80)에서 LO(Local frequency) 단일 주파수에 대하여 주파수 변환을 처리하는 경우, 이미지 주파수는 도 7에서 광대역 통과필터(80)를 적용하므로 F3 주파수에 대한 이미지 주파수는 생성되지 않는다.
- <65> 도 7을 적용시키는 경우 50MHz에 대한 이미지 주파수는 변환된 주파수 F3의 배수를 갖는 고조파 주파수(harmonic)이며, 이는 RF신호에 오버랩(Overlap)되지 않는 주파수이다.
- <66> 상술한 바와 같은, 본 발명의 주파수 분석 장치(40)는 스펙트럼 분석기(32)의 성능을 개선하여 디지털 신호변환 유닛(34)과 SMPS(36)가 내장된 시스템으로 종래의 장치보다 적은 부품을 적용하여 크기가 줄어들고 성능이 향상되었다.
- <67> 본 발명은 부분방진 시 발생하는 신호를 주파수 영역의 신호 레벨을 시간 영역의 신호 크기로 변환하는 고속 푸리에 변환방식을 이용하는 스펙트럼 분석기(32)이며, 신호 감쇠 및 이득 개선과 과전압 및 고전압 신호 등의 정전기 신호가 유입될 경우를 대비한 보호회로를 구비하고 있다.
- <68> 통상적으로 RF를 처리하는 회로에서 필터를 많이 사용할 경우, 손실이 커지게 되고 잡음지수가 높아지게 되고 손실된 신호를 보상하기 위해 증폭기를 사용하게 되어 전체 신호의 크기가 커지게 된다. 그러나 필터를 많이 사용하는 경우 이득을 높여도 크게 개선되지 않으므로, 초반의 필터의 수를 줄여 이득을 향상시키는 것이 바람직하다.
- <69> 또한, RF 회로에서 잡음지수는 증폭기의 수가 늘어날수록 잡음지수 증가율은 감소하지만, 처음의 잡음이 크면 증폭기의 이득을 높여도 크게 개선되지 않는다.
- <70> 본 발명에서는 이중대역을 처리하는 RF부품을 활용하여 스펙트럼 분석기를 적은 수의 부품으로 구현하여 전체 크기의 감소, 신호감쇠를 줄여 잡음 지수를 개선하였다.
- <71> 본 발명은 변전소에서 사용되는 가스개폐 절연장치의 부분 방진을 파악하는 주파수 분석장치를 개량하여 더욱

도면

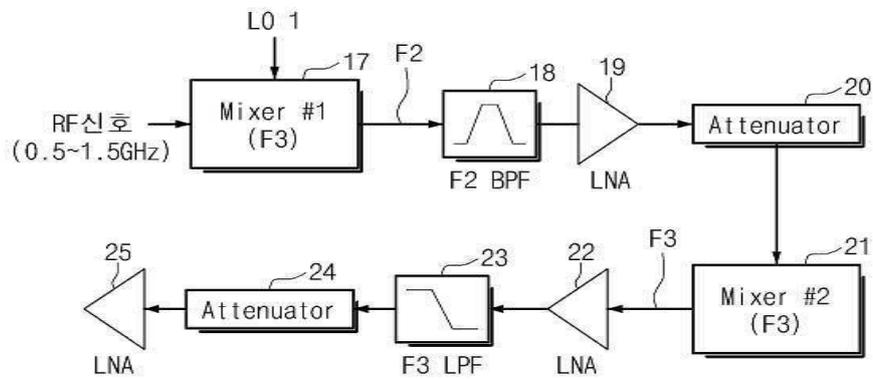
도면1



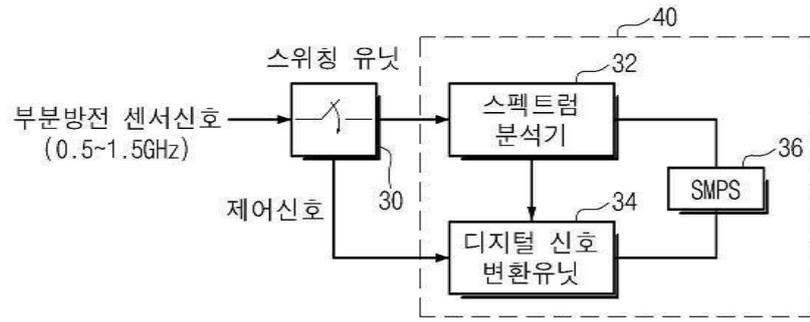
도면2



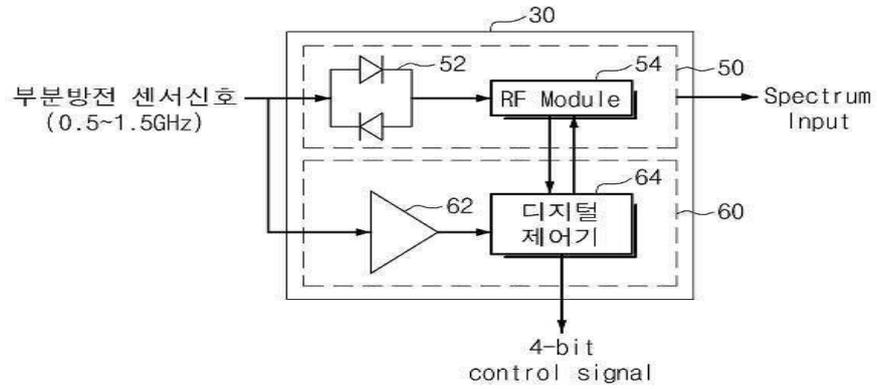
도면3



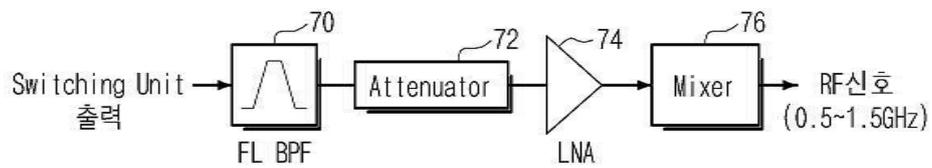
도면4



도면5



도면6



도면7

