



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0037747
G01R 19/15 (2006.01) (43) 공개일자 2007년04월06일

(21) 출원번호 10-2007-7001441
(22) 출원일자 2007년01월19일
심사청구일자 2007년01월19일
번역문 제출일자 2007년01월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/021775 (87) 국제공개번호 WO 2006/007456
국제출원일자 2005년06월21일 국제공개일자 2006년01월19일

(30) 우선권주장 60/581,451 2004년06월21일 미국(US)

(71) 출원인 에이비비 테크놀로지 아게
스위스 체하-8050 쥐리히 알폴테른슈트라쎄 44

(72) 발명자 바버 어스킨
미국 노스캐롤라이나 27504 벤슨 롤리 로드 7450
글린코스키 미텍
미국 노스캐롤라이나 27605 롤리 콜 스트리트 501

(74) 대리인 장훈

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 전원 스위칭 장치에서 전압 측정 장치 및 방법

(57) 요약

전원 스위칭 장치에서 전압을 결정하기 위한 방법 및 장치이다. 상기 방법 및 장치는 전원 스위칭 장치내의 커넥터 주변에 배치된 코일을 둘러싸는 도전성 셸드를 사용한다. 상기 코일은 전원 스위칭 장치내에 전류 측정 장치를 제공하기 위해 사용된다. 상기 셸드, 커넥터 및 유전체의 조합은 그들 사이에 용량성 전압 분배기 회로의 고전압 레그인 축전기를 형성한다. 용량성 전압 분배기는 하나 이상의 축전기로 만들어진 저전압 레그를 갖는다. 저전압 레그의 축전기는 용량성 전압 분배기의 출력을 조절하기 위해서 제거될 수 있다. 전압 분배기 회로의 출력은 측정되고, 변환되어 사용자에게 표시된다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

전원 스위칭 장치에서 도체상의 전압 결정 방법으로서,

상기 전원 스위칭 장치내에 수용된 전류 측정 장치를 제공하는 단계;

셴드를 용량성 전압 분배기의 저전압 레그를 형성하는 하나 이상의 축전기들에 연결하는 단계; 및

상기 저전압 레그의 횡방향 전압을 측정하는 단계를 포함하고,

상기 전류 측정 장치는 셴드를 갖고, 상기 도체와 관련하여 이격된 상기 셴드는 상기 용량성 전압 분배기의 고전압 레그내에 축전기를 형성하는 전압 결정 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전압을 측정하는 단계는 상기 저전압 레그를 아날로그 디지털 변환기에 연결하는 단계를 추가로 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 측정된 전압을 사용자에게 표시하는 단계를 추가로 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 전압을 측정하는 단계는 제어기에 의해 수행되는 전압 결정 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 전압을 측정하기 위해 마이크로프로세서가 사용되는 전압 결정 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 마이크로프로세서의 아날로그 디지털 변환 회로가 상기 전압을 측정하기 위해 사용되는 전압 결정 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 쉴드는 도체 테이프 또는 반도체 테이프를 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 쉴드는 알루미늄 코팅을 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 9.

전원 스위칭 장치와 함께 사용하기 위한 전압 측정 회로로서,

쉴드에 의해 둘러싸인 코일;

상기 코일과 상기 쉴드가 주위에 위치하는 도체;

유전체, 상기 쉴드 및 상기 도체가 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 포함하도록 상기 쉴드와 상기 도체 사이에 형성된 유전체; 및

상기 용량성 전압 분배기의 저전압 레그를 포함하는 전압 측정 회로.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 저전압 레그는 하나 이상의 축전기를 부가로 포함하는 전압 측정 회로.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 저전압 레그는 하나 이상의 축전기를 제거하여 조정가능한 전압 측정 회로.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 코일은 전류 변압기내에 설치되는 전압 측정 회로.

청구항 13.

제 9 항에 있어서,

상기 코일은 로고우스키 코일(Rogowski coil)인 전압 측정 회로.

청구항 14.

전원 스위칭 장치에서 도체상의 전압 결정 방법으로서,

상기 전원 스위칭 장치내에 수용된 코일을 제공하는 단계,

윌드를 복수의 축전기들을 포함하는, 용량성 전압 분배기의 저전압 레그에 연결하는 단계,

적어도 하나의 상기 축전기들을 제거하여 상기 용량성 전압 분배기를 조절하는 단계, 및

상기 저전압 레그의 횡방향 전압을 측정하는 단계를 포함하고,

상기 코일은 상기 윌드를 갖고, 상기 도체와 관련하여 이격된 상기 윌드는 상기 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 형성하는 전압 결정 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 전압을 측정하는 단계는 상기 저전압 레그를 아날로그 디지털 변환기에 연결하는 단계를 추가로 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 전압을 사용자에게 표시하는 단계를 추가로 포함하는 전압 결정 방법.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 전압을 측정하는 단계는 제어기에 의해 수행되는 전압 결정 방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 전압을 측정하기 위해 마이크로프로세서가 사용되는 전압 결정 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 마이크로프로세서의 아날로그 디지털 변환 회로가 상기 전압을 측정하기 위해 사용되는 전압 결정 방법.

명세서

기술분야

관련 출원에 관한 상호 참조

본 출원은 발명의 명칭이 "섀드 전기 용량(shield capacitance)을 사용하는 전압 측정"인 2004년 6월 21일에 출원된 미국 가출원 제 60/581,451호의 우선권을 주장하고, 그 내용은 본원에 전체적으로 참조로서 통합되어 있고, 35 미합중국 코드 119(e)에 의해서 우선권의 이익이 향유된다.

본 발명은 전원 스위칭 장치(power switching device)에 관한 것이며, 더욱 세부적으로는 전원 스위칭 장치의 전압 레벨 측정 방법에 관한 것이다.

배경기술

전력 발전 및 공급 산업에서, 공공 사업체는 전기를 발전시키고 소비자에게 공급한다. 전기 공급 공정을 용이하게 하기 위해, 다양한 타입의 전원 스위칭 장치가 사용된다. 분배 회로에서, 전기는 전력 발생원(변전소 또는 그와 유사한 장소)으로부터 전원 스위칭 장치를 통해서 소비자에게 흐르게 된다. 분배 회로내에서 누전(fault)이 검출될 때, 전원 스위칭 장치는 개방되고 전기적 연결은 차단된다.

다양한 제어기들 및 보호 계전기(relays)들이 분배 회로내에서 발생하는 누전을 검출하기 위해 공공 사업체에 의해 사용된다. 가장 많이 사용되는 이러한 제어기들은 누전 형태 및 제어기에 연결된 전원 스위칭 장치의 타입에 기초하여 누전에 반응하도록 프로그램된 마이크로프로세서(microprocessor)를 사용한다. 제어기는 전원 스위칭 장치가 개방되게 하여 특정 누전에 반응할 수 있다. 대안적으로, 누전을 검출함과 동시에, 제어기는 수회 반복하여 전원 스위칭 장치의 개폐를 유발할 수 있다.

분배 회로내에서 가장 효율적인 스위칭과 누전을 절연하기 위하여, 제어기는 전원 스위칭 장치의 현 전압과 전원 스위칭 장치를 통하는 전류 흐름 모두를 감시할 필요가 있다. 만약 전류량이 일정기간 동안 사전 프로그램된 경계를 초과하는 경우, 제어기는 전원 스위칭 장치에 사전 프로그램된 반응을 수행하도록 지시한다. 누전이 지속될 경우, 전원 스위칭 장치는 개방되고 개방된 상태로 유지된다.

전원 스위칭 장치의 전압 레벨을 감시하는 것은 예를 들어 전원 스위칭 장치가 역 공급(back-fed)되거나 전력의 3상이 일치되는 경우에 전력 흐름의 방향을 결정하기 위해서 필수적이다. 추가로, 공공시설 인원은 전원 스위칭 장치를 통해서 전력을 공급하는 분배용 변압기의 효율과 출력을 감시하기 위해 이 정보를 사용할 수 있다. 현재 공공 사업체 인원은 전원 스위칭 장치들에 연결된 전용 전압 변성기(potential transformer)를 사용하여 전원 스위칭 장치의 현 전압 레벨을 감시한다. 제어기는 전압 변성기의 출력을 샘플링하고, 이 정보를 숙련공 또는 다른 공공시설 인원에게 보고한다. 전압 레벨은 전원 스위칭 장치의 입력 커넥터(connector)와 출력 커넥터 모두에서 감시될 수 있다.

각 전압상(voltage phase)이 반드시 독립적으로 감시되어야 하기 때문에, 전압 측정 장치로서 전용 전압 변성기의 사용은 번거로우며 고가이다. 전압이 양 커넥터들에서 측정되면, 2개의 전용 전압 변성기들은 각 단계마다 요구되며, 각 전압 변성기를 위한 전주(utility pole)상에 충분한 공간이 없을 수 있다. 하나의 해결책은 전력 장치의 도체에 연결된 전압 분배기 회로(voltage divider circuit)를 사용하는 것이다. 상기 전압 분배기 회로는 저항기 또는 축전기를 포함하도록 설계될 수 있다. 일반적으로, 분배기 부하 임피던스(divider load impedance)(저전압 레그)에 걸친 전압 강하는 기준 임피던스(reference impedance)(고전압 레그)에 걸친 전압 강하와 관련하여 측정된다. 이러한 비율로부터 전압값은 결정된다.

전압을 측정하기 위한 전원 스위칭 장치내의 용량성 전압 분배기(capacitive voltage divider)의 사용은 미국 특허 제 4,074,193 호('193 특허)에 기술되어 있다. '193 특허는 용량성 전압 분배기의 고전압 레그(leg) 부분을 형성하는 전극으로서 독립 원통형 도체의 사용을 개시한다. 용량성 전압 분배기의 저전압 레그로부터의 대응 전압은 증폭되고 전압 측정 장치, 계량기 또는 제어기로 보내진다.

본 발명은 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 위한 분리형 전용 도체에 대한 필요성을 제거한다. 대신에 본 발명은 예를 들어, 전원 스위칭 장치내의 로고우스키 코일(Rogowski coil) 또는 변압기와 같은 전류 측정 장치의 기존 섀드(shield)를 사용한다. 섀드와 고전압 도체 사이의 용량 관계는 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 형성한다. 기존 섀드를 사용함으로써, 분리형 도체의 비용은 제거된다. 또한 본 발명은 전원 스위칭 장치의 전압측정에 있어서 향상된 정확도를 제공하도록 용량성 전압 분배기가 조정되게 한다.

발명의 상세한 설명

전원 스위칭 장치에서 도체상의 전압 결정 방법으로서, 상기 방법은 상기 전원 스위칭 장치내에 수용된 전류 변압기를 제공하는 단계와; 쉘드를 용량성 전압 분배기의 저전압 레그에 연결하는 단계; 및 상기 저전압 레그의 횡방향 전압을 측정하는 단계를 포함하고, 상기 전류 변압기는 쉘드를 갖으며 상기 도체와 관련하여 상기 쉘드는 상기 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 형성한다.

전원 스위칭 장치에서 도체상의 전압 결정 방법으로서, 상기 방법은 상기 전원 스위칭 장치내에 수용된 코일을 제공하는 단계와, 쉘드를 복수의 축전기들을 포함하는, 용량성 전압 분배기의 저전압 레그에 연결하는 단계와, 적어도 하나의 상기 축전기들을 제거하여 상기 용량성 전압 분배기를 조절하는 단계와, 상기 저전압 레그의 횡방향 전압을 측정하는 단계와, 상기 전압값을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 코일은 상기 쉘드를 가지며, 상기 도체와 관련하여 상기 쉘드는 상기 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 형성한다.

전원 스위칭 장치와 함께 사용하기 위한 전압 측정 회로로서, 상기 회로는 쉘드에 의해 둘러싸인 코일과, 상기 코일과 상기 쉘드가 주위에 위치하는 도체와, 유전체, 상기 쉘드 및 상기 도체가 용량성 전압 분배기의 고전압 레그를 포함하도록 상기 쉘드와 상기 도체 사이에 형성된 유전체, 및 하나 이상의 축전기들을 포함하는 저전압 레그를 갖는다.

본 발명의 비 제한적이며 예시적인 실시예에 의한 도면을 참조하여, 본 발명은 하기에 설명되고, 도면의 복수의 도시 전체를 통해 유사한 참조 부호는 유사한 소자를 나타낸다.

실시예

도 1은 전형적인 전원 스위칭 구성(100)의 블록 선도(block diagram)를 도시한다. 전원 스위칭 구성(100)은 전원(120)과 부하(130 ; load) 사이에 직렬로 연결된 전원 스위칭 장치(110)를 갖는다. 전원(120)과 부하(130) 사이의 전기 회로는 전력 분배 회로(140)로서 불린다. 전원 스위칭 장치(110)는 양방향 통신 버스(114 ; bidirectional communication bus)에 의해 제어기(112)에 연결된다. 마이크로프로세서(115)는 전원 스위칭 장치(110)의 누전과 작동 상태를 감시하기 위한 처리 능력을 제어기(112)에 제공한다. 양호한 실시예에서, 모토롤라(Motorola) HC12D60 마이크로프로세서가 사용된다. 사용자(118)는 제어기(112)를 배치하고 사용자 인터페이스(116)를 경유하여 제어기(112)로부터 정보를 수용한다. 사용자 인터페이스(116)는 통신 수단(122)을 통해서 제어기(112)에 연결한다. 분배 회로(140)는 예시의 편의를 위해 3상 회로의 단상으로 도시된다. 다른 두 단계는 동일하다.

전원 스위칭 장치(110)는 전원(120)을 부하(130)에 연결한다. 본 발명에 사용되는 전원(120)은 예를 들어 1kV에서 40kV의 3상 교류 전원을 공급하는 변전소이다. 개별 배전용 변압기 또는 함께 연결된 변압기들 뱅크(bank)는 부하(130)를 포함한다. 변압기들은 대단위 산업 적용을 위한 3상 변압기 또는 주민에 전기를 공급하기 위해 사용되는 단상 변압기일 수 있다.

전원 스위칭 구성(100)에서 공공 사업체들이 사용하는 3가지 타입의 전원 스위칭 장치(110)들은 누전 차단기, 차단기 및 리클로저(recloser)이다. 전력 분배 회로(140)내의 누전 상태가 제어기(112)에 의해 감지되면, 전원 스위칭 장치(110) 각각은 사전 프로그램된 반응을 수행한다. 예를 들어, 누전 상태가 감지될 때, 누전 차단기는 한번 개방되고 개방된 상태로 유지된다. 누전 차단기는 누전 이후에 개방되나, 누전이 계속 존재하면 개방된 상태로 유지되기 전에 폐쇄를 시도한다. 누전 상태가 존재할 때, 리클로저는 여러 번 개폐한다. 수회에 걸쳐 개폐함으로써, 리클로저는 누전의 제거를 시도한다. 누전 상태가 계속 존재하게 되면, 리클로저는 개방되고 수동으로 재설정될 때까지 개방된 상태로 유지된다. 이 상태가 발생할 때, 리클로저는 " 로크 아웃(lock out) " 상태로 돌입한다.

전원의 일상(one phase)이 지표에 단락되고, 상들이 상호간에 단락되거나, 또는 분배 회로(140)가 벼락맞을 때 누전 상태가 발생한다. 누전 상태가 발생할 때, 다량의 전류가 전력 분배 회로(140)를 통해서 흐르게 된다. 제어기(112)는 전원 스위칭 장치(110)에 의해 제어기로 통신된 전압과 전류 레벨을 감시한다. 전원 스위칭 장치(110)는 이러한 정보를 양방향 통신 버스(114)를 통해서 제어기(112)로 발송한다. 제어기(112)에 의해 비정상 전류 레벨이 감지될 때, 제어기(112)는 전원 스위칭 장치(110)로 사전 프로그램된 반응을 실행하도록 신호를 보낸다. 본 발명에 사용된 2가지 제어기(112)들의 예는 에이비비 인코포레이티드(ABB Inc.)에서 제작된 ICD(Intelligent Control Device) 와 PCD(Programmable Control Device)이다.

사용자(118)는 전원 스위칭 장치 부지에서 공공시설 숙련공일 수 있다. 숙련공은 사용자 인터페이스(116)로서 휴대용 컴퓨터를 사용할 수 있으며, 제어기(112)의 시리얼 포트(serial port)에 직접 연결할 수 있다. 시리얼 포트에의 연결은 통신 수단(122)이다. 다른 사용자(118)는 제어기(112)에 원격으로 접속하는 공공시설 유지보수인일 수 있다. 이러한 예에서, 원거리에 위치한 공공시설 유지보수인은 사용자 인터페이스(116)용으로 탁상용 컴퓨터를 사용하며 제어기(112)에 연결하기 위한 통신수단(122)으로서 모뎀 구성을 사용한다.

ABB사에 의해 제작된 OVR 1 단상 리클로저와 같은 리클로저(200) 형태의 전형적인 전원 스위칭 장치(110)의 단면도가 도 2에 도시되어 있다. 전류는 리클로저(200)를 통해서 H1 커넥터(212)로부터 진공 인터럽터(230 ; interrupter)와 전류 전송 조립체(224)를 통과하여 H2 커넥터(214)로 흐른다. 진공 인터럽터(230)는 고정식 콘택트(232)와 이동식 콘택트(234)를 수용하는 봉입체(enclosure)를 제공한다. 고정식 콘택트(232)는 H1 커넥터(212)에 직접 연결된다. 전류 전송 조립체(224)는 이동식 콘택트(234)와 H2 커넥터(214) 사이의 전기적 연결을 제공한다.

전류 변압기(236)는 H2 커넥터(214) 둘레에 장착된다. 전류 변압기(236)는 H2 커넥터(214)를 통하는 전류 흐름에 비례하는 전류를 제어기(112)에 제공한다. 제어기(112)는 비례 전류를 샘플링하며 사용자 인터페이스(116)를 통해 사용자(118)에게 순서대로 전달되는 적합치를 결정한다.

도 2의 X-X 축을 따른 전류 변압기(236)의 단면도가 도 3에 도시되어 있다. 전류 변압기(236)는 권선(308)을 형성하는 철을 함유한 환형 코어(306) 둘레에 감긴 와이어를 갖는다. 권선(308)과 자성 코어(306)는 정전기 쉴드(310)내에 둘러싸여진다. 일 실시예에서, 도전성 테이프(conductive tape) 또는 반 도전성 테이프가 정전기 쉴드(310)용으로 사용된다. 다른 실시예에서, 정전기 쉴드는 코어(306)와 권선(308)에 적용된 알루미늄 코팅이다. H2 커넥터(214)와 전류 변압기(236) 사이 내에는 에폭시 또는 폴리우레탄과 같은 충진재 층이 존재한다. 이는 리클로저(200)의 하우징(210)용으로 사용되는 재료와 동일하다.

전류 변압기(236)는 2개의 권선 리드(312 ; lead)들과 쉴드 리드(314)에 의해 양방향 통신 버스(114)에 전기적으로 연결된다. 권선 리드(312)들은 권선(308)에 연결되고 쉴드 리드(314)는 쉴드(310)에 연결된다. 양방향 통신 버스(114)는 프로세싱을 위해 전기적 신호를 권선 리드(312)들과 쉴드 리드(314)로부터 제어기(112)로 발송한다. 제어기(112) 내부에서, 권선 리드(312)들로부터의 신호는 전류 감지 회로(미 도시)에 연결되며 쉴드 리드(314)로부터의 신호는 용량성 전압 분배기 회로(400)에 연결되고, 이 용량성 전압 분배기 회로의 일 실시예가 도 4에 도시된다.

H2 커넥터(214)와 전류 변압기(236) 사이의 층(304)은 쉴드(310)와 H2 커넥터(214) 사이에 일정하며 예측가능한 절연 특성을 제공한다. 쉴드(310), 층(304) 및 H2 커넥터(214)의 조합은 개략적인 도 4에 도시되어 있는 축전기(C1)를 형성한다. 축전기(C1)는 용량성 전압 분배기(400)의 고전압 레그를 형성한다. 이미 상술된 OVR-1 리클로저(200)에서, C1의 전기 용량은 약 30 내지 50 pF이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 쉴드 리드(314)는 용량성 전압 분배기(400)의 저전압 레그(404)에 연결된다. 이 실시예에서, 저전압 레그(404)는 C2 내지 C21의 개별 축전기를 포함하며, 이 축전기들은 쉴드(310)와 지표 사이에 연결된다. 하나 이상의 C2 내지 C21 축전기를 제거하는 것은 용량성 전압 분배기(400)가 조정되게 한다. 이는 하기에서 추가로 자세하게 설명된다. 대안으로, 용량성 전압 분배기(400)가 조절될 필요가 없다면, C2 내지 C21 축전기는 하나의 단일 축전기로 조합될 수 있다.

제어기(112)내에서, 저전압 레그(404)의 횡방향 출력 전압 V_{out} 은 증폭단(amplification stage ; 미 도시)으로 보내지고, 이 후에 아날로그 디지털 변환기 회로단(analog to digital converter circuit stage ; 미 도시)으로 보내진다. 양호한 실시예에서, 마이크로프로세서(115)는 증폭단에 연결되는 수개의 내장형 아날로그 디지털 변환기(A/D converter)를 갖는다. 마이크로프로세서(115)는 아날로그 디지털 변환기의 출력으로부터 적합한 전압치를 결정하며, 그 값은 사용자 인터페이스(116)를 경유하여 사용자(118)에게 표시된다.

양호한 실시예에서, 저전압 레그(404)의 C2 내지 C21 축전기는 제어기(112)내의 인쇄 회로 기판(미 도시)상에 장착되며 제조하는 사람들 또는 숙련공에 용이하게 접근가능하다. 이 실시예에서, C4 내지 C21 축전기는 인쇄 회로 기판에서 이들을 차단하고 절단하여 제거될 수 있는 반면에 C2 및 C3 축전기는 제거가 불가능하다. C4 내지 C21 축전기 중 하나 또는 모두를 제거하는 것은 저전압 레그(404)의 총 전기 용량을 감소하고 출력 전압 V_{out} 의 값을 증가시킨다. C4 내지 C21 축

전기의 값은 용량성 전압 분배기(400)가 가능한 많은 입도(granularity)로 조정되도록 선택된다. 약 40pF의 C1 전기용량에 기초한 하나의 예시적인 용량성 전압 분배기(400)에서, C2 내지 C21 축전기 각각의 전기 용량과 C4 내지 C21 축전기 각각의 제거로부터 기인하는 V_{out} 변화율이 하기의 표에 도시되어있다.

축전기	값	변화율
C2, C3	$0.1\mu F$	제거 불가
C4 내지 C7	$0.033\mu F$	7.5%
C8 내지 C15	$0.01\mu F$	2%
C16 내지 C21	$3300\mu F$	0.76%

전압 분배기(400)는 고전압 레그(C1)의 전기 용량에서 임의의 변동을 해명하기 위해 조정된다. 도 4의 실시예에서, 저전압 레그(404) 대 고전압 레그(C1)의 조정된 전기 용량 비율은 약 10,000 : 1 이다. 이 비율은 샘플링 영역내에서 제어기 회로 소자(증폭단 및 아날로그 디지털 변환기)에 교류 전압을 제공하기 위해 선택된다. 당업자는 이 비율이 또한 실제 산업 표준임을 인식한다. 예로서, 용량성 전압 분배기(400)의 저전압 레그(404)가 18.5%까지 하향 조정될 필요가 있다면, C4, C5, C8, C16 및 C17은 제거되고 출력 전압 V_{out} 은 18.5%까지 증가한다.

이미 언급된 바와 같이, 제어기(112)내의 C4 내지 C21 축전기들은 제조 인원 또는 공공시설 인원에게 접근가능하다. 제조 또는 조립 공정동안, 제어기(112)는 전원 스위칭 장치(110)와 쌍을 이룰 수 있다. 이 경우, 용량성 전압 분배기(400)는 선적에 앞서서 전원 스위칭 장치(110)의 유일 전기 용량 값 C1을 위해 조절될 수 있다. 제조자는 C1의 전기 용량을 측정하고 나서, 10,000 : 1의 비율을 달성하기 위해 적합한 C4 내지 C21 축전기들을 제거한다. 만약 제어기(112)가 분리되어 현장에 선적되면, 공공 시설 숙련공은 설치 현장에서 전원 스위칭 장치(110)를 작업하기에 앞서 동일한 공정을 수행하면서 전압 분배기(400)를 조정할 것이다.

또한 본 발명은 쉴드형 로고우스키 코일과 같은 전류 및 전압 측정용으로 사용하기 위한 다른 타입의 쉴드형 코일들을 사용하는 전원 스위칭 장치(110)에 적용될 수 있다. 당업자는 로고우스키 코일이 도체 둘레에 배치된 공기 코어 원환 코일임을 인식한다. 로고우스키 코일의 코어는 비철(non-ferrous) 재료로 구성된다. 도체내의 전류 흐름에 의해 생성된 코일내의 교번 자기장은 전류 변화율에 비례하는 전압을 유도한다. 로고우스키 코일의 출력은 전압값이 외삽되는(extrapolated) 적분기(integrator)로 보내진다. 로고우스키 코일로 측정된 전압은 전원 스위칭 장치(110)를 통하는 전류 흐름 양의 함수이다.

로고우스키 코일이 도면에 도시되지 않으나, 도 4는 로고우스키 코일의 공기 코어 원환 코일이 그 둘레에 배치되는 도체(408)와 로고우스키 코일의 쉴드 리드(406)를 도시한다. 회로(400)의 축전기(C1)는 로고우스키 코일의 쉴드, 도체(408) 및 그 사이의 공기 코어의 조합으로 형성된다. 이 실시예에서, 상기 공기 코어는 축전기(C1)의 유전체이다. 용량성 전압 분배기(400)의 저전압 레그(404)는 10,000 : 1의 양호한 비율을 제공하는 C2 내지 C21 축전기를 위한 적합치로 설계된다. 본 발명은 전원 스위칭 장치(110)를 통하는 전류 흐름 양과 무관하게 도체(408)에서 전압을 측정한다.

상기의 설명은 단지 설명 목적으로 제공되고 있으며 본 발명을 제한하는 것으로 해석될 수 없는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명은 실시예들을 참조하여 상술되고 있으며, 본원에 사용된 용어들은 제한하는 용어라기 보다는 설명과 예시하는 용어로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명이 특정 구조, 즉 재료 및/또는 실시예들을 참조하여 본원에서 상술되나, 본 발명은 본원에 개시된 세목에 한정되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명은 청구항의 범주내와 같은 모든 기능적으로 균등한 구조체들, 방법 및 용도로 확대된다. 이 명세의 교시(teaching)혜택을 갖는 당업자는 수많은 변형예를 달성할 수 있으며, 이 점에서 본 발명의 사상과 범주로부터 벗어나지 않는 변화들이 만들어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 전형적인 전원 스위칭 구성의 블록 선도.

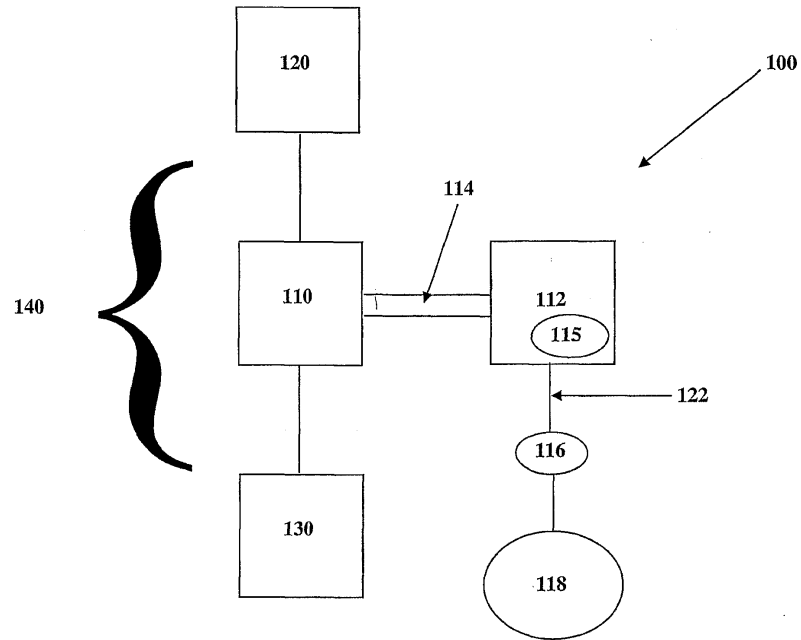
도 2는 발전 및 전력 공급 산업에 사용되는 리클로저의 단면도.

도 3은 전원 스위칭 장치에 설치된 변류기의 분해 단면도.

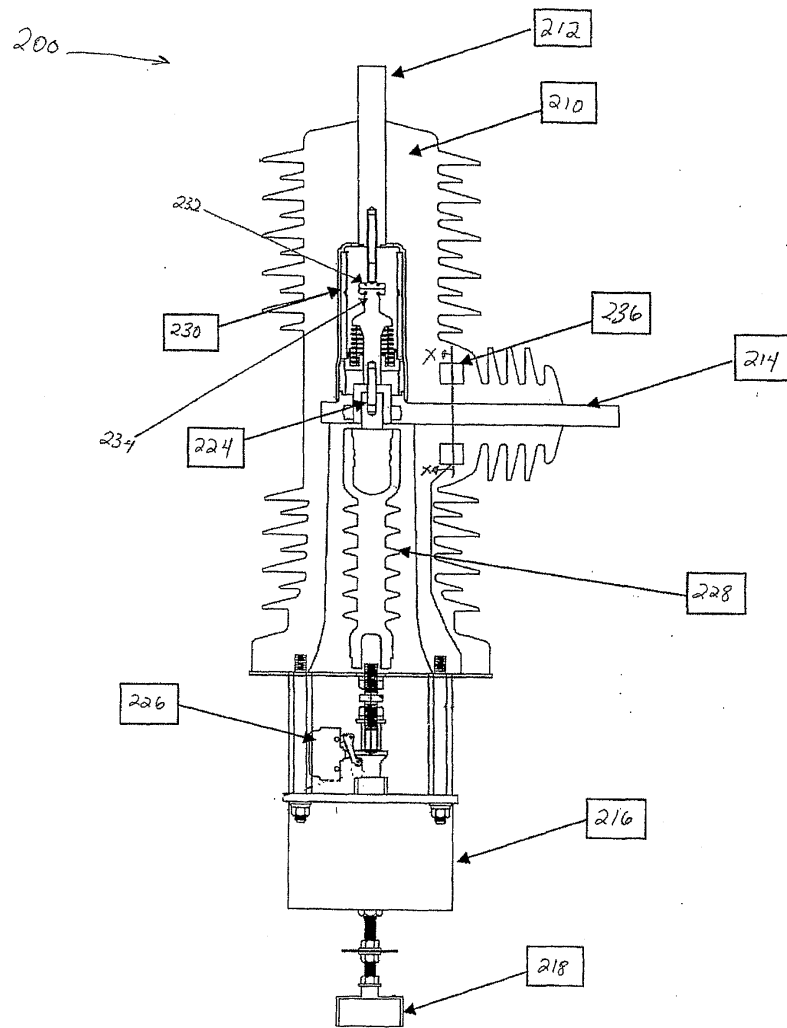
도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 용량성 전압 분배기 회로의 개략적인 선도.

도면

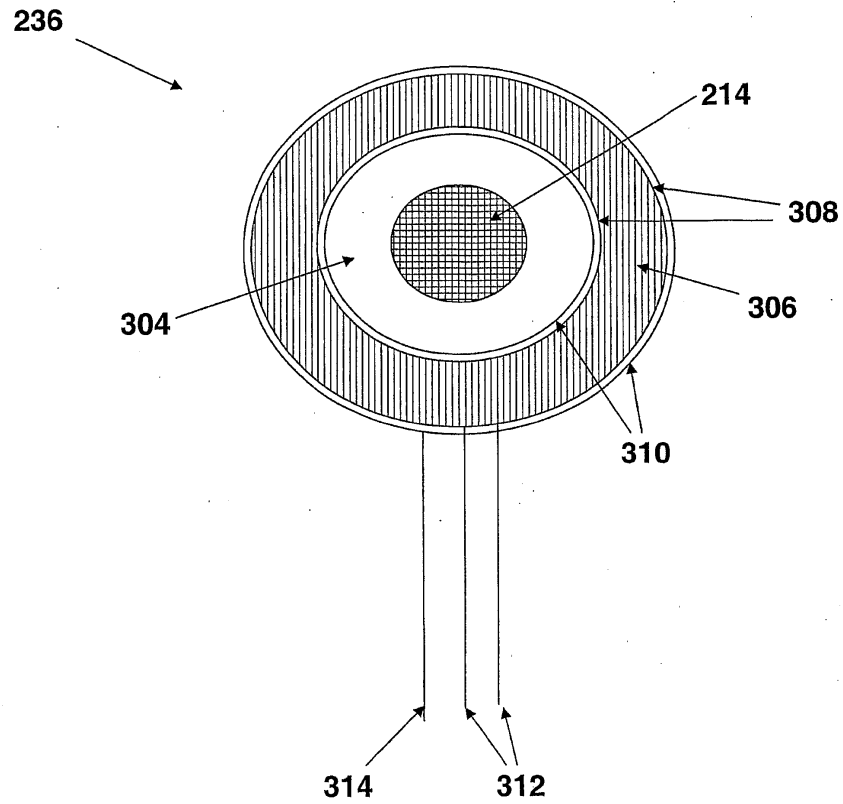
도면1



도면2



도면3



도면4

